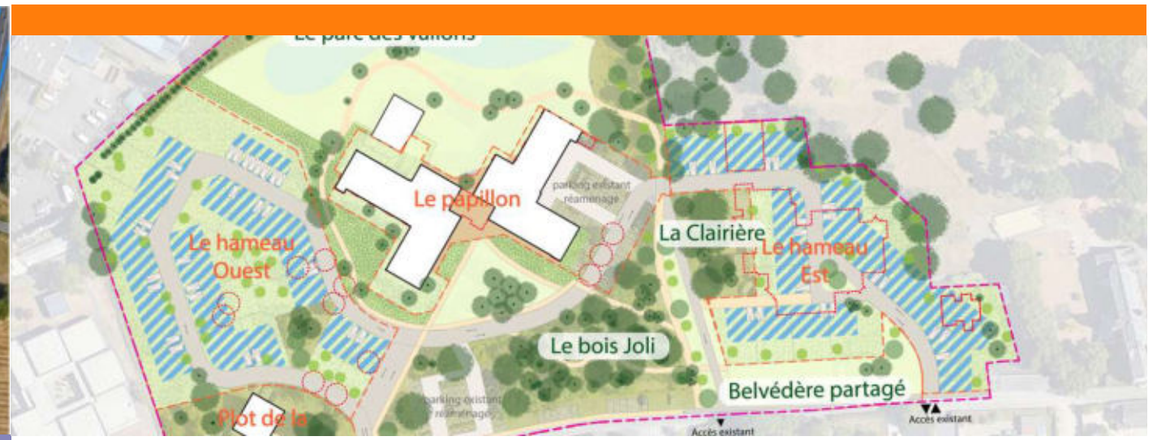




-

PROJET DE RENOUVELLEMENT URBAIN DU SITE DE LA CLAVERIE « EDEN PARC », A SAINT-BARTHELEMY D'ANJOU

Etude d'impact valant évaluation des incidences au titre de Natura 2000

février 2026

Groupe ARC - Angers Loire Habitat

sce
Aménagement
& environnement

MAITRISE D'OUVRAGE

RAISON SOCIALE	Groupe ARC - Angers Loire Habitat
COORDONNÉES	Groupe ARC 5 Bd Vincent Gâche 44265 NANTES Angers Loire Habitat 4 Rue de la Rame 49000 ANGERS
INTERLOCUTEURS	Benjamin HAGUENAUER Directeur régional Pays de la Loire de Groupe ARC Nicolas POIRIER Directeur du patrimoine d'Angers Loire Habitat

SCE

COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS 26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02.51.17.29.29 - Fax 02.51.17.29.99 E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEURS	Madame Emilie AUBRY E-mail: emilie.aubry@sce.fr

RAPPORT

TITRE	Projet de renouvellement urbain du site de la Claverie « Eden Parc », à Saint-Barthélemy d'Anjou – Etude d'impact valant évaluation des incidences au titre de Natura 2000
Nombre de pages	398
Nombre d'annexes	11
Offre de référence	P2500084

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
V1	Aout 2025	Etat initial de l'environnement	Création	MNB/EAB	EAB
V2	05/02/2026	Etude d'impact globale	Finalisation de l'étude d'impact	VGE	EAB
V3	19/02/2026	Etude d'impact globale	Prise en compte remarques MO	EAB	EAB

Sommaire

1. Introduction 11
1.1. Qu'est-ce qu'une étude d'impact ? 12
1.2. Textes réglementaires cadrant l'élaboration de l'étude d'impact 13
1.3. Structure et contenu de l'étude d'impact 14
2. Description du projet 16
2.1. Contexte du projet 17
2.1.1. Historique et contexte du site 17
2.1.2. Enjeux du projet 18
2.2. Description des caractéristiques du projet 20
2.2.1. Principes d'aménagement 20
2.2.2. Programmation 20
2.2.3. Description du projet 21
2.3. Description des caractéristiques de la phase opérationnelle 29
2.3.1. Description et déroulement des travaux 29
2.3.2. Demande et utilisation de l'énergie 29
2.3.3. Nature et quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisées 29
2.3.4. Estimations des types et des quantités de résidus et émissions attendus 29
3. Solutions de substitutions et raisons du choix du projet 31
3.1. Description des solutions de substitution raisonnables examinées par le maître d'ouvrage 32
3.1.1. Stratégie dans les choix 32
3.1.2. Présentation des différents scénarios 32
3.1.3. Comparaison des différents scénarii 35
3.1.4. Raisons du choix du projet 36
4. Description de l'état initial de l'environnement 37
4.1. Préambule 38
4.1.1. Méthode d'analyse de l'état initial 38
4.1.2. Périmètres d'étude retenus 38
4.2. Milieu physique 41
4.2.1. Climat 41
4.2.2. Topographie 44
4.2.3. Géologie 46
4.2.4. Documents cadres sur l'eau 49
4.2.5. Eaux souterraines 51
4.2.6. Eaux superficielles 56
4.2.7. Usages de l'eau et des milieux aquatiques 62
4.3. Paysage et patrimoine 64
4.3.1. Analyse paysagère 64
4.3.2. Patrimoine bâti 74
4.3.3. Patrimoine Paysager 75
4.3.1. Espaces verts protégés, espaces boisés classés et arbres remarquables 77
4.3.2. Vestiges archéologiques 77
4.4. Milieu naturel 78
4.4.1. Aires d'études 78
4.4.2. Niveaux des enjeux 78
4.4.3. Inventaire du patrimoine naturel 81
4.4.4. Trame verte et bleue 92
4.4.5. Analyse de la biodiversité sur le site d'étude 99
4.4.6. Synthèse des enjeux écologiques 136
4.5. Contexte socio-économique 139
4.5.1. Occupation du sol 139
4.5.2. Démographie 146
4.5.3. Habitat 148
4.5.4. Activités économiques et emploi 151
4.5.5. Équipements collectifs et de service sur la commune de Saint-Barthélemy d'Anjou 155
4.5.6. Tourisme et loisirs 158
4.6. Infrastructures et déplacements 160
4.6.1. Réseau de voirie 160
4.6.2. Trafic 162
4.6.3. Le réseau de transports collectifs 164
4.6.4. La mobilité électrique 166
4.6.5. Les modes actifs 167
4.6.6. Le stationnement 168
4.7. Flux d'énergie et de matières 170
4.7.1. Eau potable 170
4.7.2. Assainissement 170
4.7.3. Eaux pluviales 170
4.7.4. Électricité 171
4.7.5. Réseau de gaz 171
4.7.6. Réseau de chaleur et de froid 172
4.7.7. Télécommunications 173
4.7.8. Déchets 173
4.8. Risques 174
4.8.1. Documents réglementaires 174
4.8.2. Risques naturels 174

4.8.3. Risques industriels et technologiques 179
4.9. Nuisances et santé publique 183
4.9.1. Bruit et environnement sonore 183
4.9.2. Vibrations 197
4.9.3. Effets d'îlot de chaleur urbain 198
4.9.4. Pollution et qualité de l'air 201
4.9.7. Pollution et qualité des sols 219
4.9.8. Émissions lumineuses 222
4.10. Planification 223
4.10.1. Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité de Territoires (SRADDET) 223
4.10.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) 224
4.10.3. Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi) 226
4.10.4. Servitudes d'utilité publique 234
4.11. Synthèse de l'état initial 235
4.12. Évolution probable de l'état initial en l'absence de projet et en cas de mise en œuvre du projet 241
5. Description des incidences notables du projet sur l'environnement et des mesures prises 243
5.1. Méthodologie de définition des incidences 244
5.1.1. Description des incidences 244
5.1.2. Évaluation des incidences du projet 244
5.1.3. Définition des mesures environnementales 245
5.2. Incidences du projet sur le milieu physique et mesures associées 246
5.2.1. Incidences sur les conditions climatiques et mesures associées 246
5.2.2. Incidences sur la topographie et mesures associées 249
5.2.3. Incidences sur les sols et mesures associées 250
5.2.4. Incidences sur les eaux superficielles et souterraines et mesures associées 252
5.3. Incidence sur le paysage et le patrimoine et mesures associées 255
5.3.1. Incidences sur le paysage et mesures associées 255
5.3.2. Incidences sur le patrimoine et mesures associées 260
5.4. Incidences du projet sur le milieu naturel et mesures associées 262
5.4.1. Incidences en phase travaux / incidences temporaires 262
5.4.2. Incidences en phase exploitation / incidences permanentes 277
5.5. Incidences sur le contexte socio-économique et mesures associées 286
5.5.1. Incidences sur l'occupation du sol et les mesures associées 286
5.5.2. Incidences sur la démographie, l'habitat et les mesures associées 287
5.5.3. Incidences sur l'activité économique et mesures associées 288
5.5.4. Incidences sur les activités liées au tourisme et aux loisirs et mesures associées 289
5.5.5. Incidences sur les Flux d'énergie et de matières et mesures associées 290
5.6. Incidences sur les voies de circulation et les déplacements et mesures associées 291
5.6.1. Trafic routier 291
5.6.2. Modes actifs 293
5.6.3. Transport collectif 295
5.6.4. Stationnement 295
5.7. Incidences au regard des risques et mesures associées 297
5.7.1. Risques naturels 297
5.7.2. Risques technologiques 298
5.7.3. Pollution des sols 298
5.8. Incidences sur la santé humaine et mesures associées 300
5.8.1. Incidences sur le bruit et mesures associées 300
5.8.2. Incidences sur la qualité de l'air et mesures associées 312
5.8.3. Incidences sur les vibrations et mesures associées 317
5.8.4. Incidences sur les émissions lumineuses et mesures associées 317
5.8.5. Incidences sur les effets d'îlots de chaleur sur la santé 318
5.9. Incidences de la production et de la gestion des déchets et mesures associées 319
5.9.1. Incidences temporaires 319
5.9.2. Incidences permanentes 320
5.10. Synthèse des impacts et mesures mise en œuvre 321
5.10.1. Phase chantier 321
5.10.2. Phase exploitation 327
5.11. Incidences cumulées avec d'autres projets connus, approuvés ou existants 334
5.11.1. Définition des « autres projets connus » 334
5.11.2. Méthodologie de sélection des projets à retenir 334
5.11.3. Sélection des projets à retenir 334
6. Coût des mesures et modalités de suivi 335
6.1. Coût des mesures 336
6.2. Modalités du suivi des mesures 338
7. Vulnérabilité du projet aux changements climatiques 339
7.1. Vulnérabilité du projet au changement climatique 340
7.1.1. Contexte global 340
7.1.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique 341
7.1.3. Vulnérabilité du projet vis-à-vis du risque inondation 342
7.1.4. Vulnérabilité du projet vis-à-vis du risque radon 342
7.1.5. Vulnérabilité du projet au risque de retrait-gonflement des argiles 342

7.2. Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes et effets négatifs résultants 343
7.2.1. Risque lié au transport de matières dangereuses 343
7.2.2. Risque industriel 343
8. Evaluation des incidences sur le réseau Natura 2000 344
8.1. Réglementaire 345
8.1.1. Rappels relatifs au réseau Natura 2000 345
8.1.2. Cadre juridique de l'évaluation des incidences sur Natura 2000 345
8.2. Réseau Natura 2000 concerné 346
8.2.1. Situation géographique du site projet par rapport au réseau Natura 2000 346
8.2.2. Description des sites Natura 2000 347
8.2.3. Évaluation des incidences potentielles 347
9. Compatibilité du projet avec les principaux documents cadre 349
9.1. Compatibilité avec les documents d'urbanisme et de planification urbaine 350
9.1.1. Schéma de cohérence territorial de Loire Angers 350
9.1.2. Plan Local d'Urbanisme 352
9.2. Compatibilité avec les documents relatifs à l'eau et aux risques inondation 358
9.2.1. SDAGE Loire-bretagne 358
9.2.2. SAGE Sarthe aval 359
9.2.3. Plan de gestion des risques inondation (PGRI) Loire Bretagne 360
9.2.4. Plan de Prévention des risques naturels et technologiques 360
10. Conclusions des études spécifiques aux opérations d'aémangement 361
10.1. Conclusions de l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables 362
10.2. Principes d'optimisation de la densité 363
10.2.1. Rappel des objectifs de l'étude 363
10.2.2. Conclusions sur l'optimisation de la densité du projet de renouvellement urbain de la Claverie 363
10.3. Conclusion du bilan Gaz à Effet de Serre (GES) 364
11. Description des méthodes utilisées pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement 365
11.1. Présentation des méthodes 366
11.1.1. Démarche générale 366
11.1.2. Milieu naturel 366
11.1.3. Etude acoustique 374
11.1.4. Etude de la qualité de l'air 380
11.1.5. Bilan gaz à effet de serre 381
11.2. Auteurs de l'étude 382
12. Annexes 383
12.1. Arrêté portant décision d'examen au cas par cas 384
12.2. Etude Acoustique 385
12.3. Etude de la Qualité de l'air 386
12.4. Milieu naturel 387
12.4.1. Liste par habitat des espèces végétales recensées 387
12.4.2. Reportage photographique des sondages pédologiques en version numérique (fichier) 392
12.4.3. Analyse de l'activité des chiroptères - OGEO 392
12.5. Levée de doute 393
12.6. Etudes géotechniques 394
12.6.1. Etude géotechnique d'avant-projet (G12) réalisé au droit du site en 2012 par Ginger 394
12.7. Rapport de diagnostic portant sur la geston des produits, équipements, matériaux et de déchets issus de la démolition ou rénovation significative de bâtiments - PEMD 395
12.8. Etude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables 396
12.9. Etude d'optimisation de la densité des constructions 397

Table des figures

Figure 1 : Occupation actuelle du site d'étude 17
Figure 2 : Insertion urbaine et paysagère du projet 18
Figure 3 : Eléments bâti du site dont la vocation est la réhabilitation 18
Figure 4 : Les éléments naturels composant le site de la Claverie 19
Figure 5 : Plan de composition 20
Figure 6 : Répartition des espaces perméables et imperméable entre l'état initial (à gauche) et l'état projeté (à droite) 21
Figure 7 : Positionnement des nouvelles infrastructures par rapport à la nature du sol de l'état initial 21
Figure 8 : Emplacement des bâtis 21
Figure 9 : Stationnements projetés 22
Figure 10 : Emplacement des voiries et stationnements 22
Figure 11 : Coupe AA' 23
Figure 12 : Coupe BB' 23
Figure 13 : Coupe CC' 23
Figure 14 : Coupe DD' 23
Figure 15 : Emplacement des pistes cyclables 24
Figure 16 : Emplacement des cheminements piétons 24
Figure 17 : Composantes paysagère du projet 25
Figure 18 : Réseau arboré projeté du projet 25
Figure 19 : Composition de la strate arborée haute 26
Figure 20 : Composition de la strate arborescente 26
Figure 21 : Composition de la strate arbustive 27
Figure 22 : Composition de la strate basse 27
Figure 23 : Revêtements et marquages 28
Figure 24 : Scénario initial : concours 32
Figure 25 : Scénario "concours" repris en novembre 2023 33
Figure 26 : Evolution du plan guide mai 2024 33
Figure 27 : Proposition 1 du plan guide adapté en juillet 2025 34
Figure 28 : Proposition 2 du plan guide adapté en juillet 2025 34
Figure 29 : Scénario retenu : Décembre 2025 35
Figure 30 : Zone d'étude et ses périmètres 39
Figure 31 : Zone d'étude 40
Figure 32 : Zonage climatique des Pays de la Loire – Source : Joly et al., 2010 41
Figure 33 : Ensoleillement moyen à Angers-Beaucouzé (période 1991-2020) – Source : Infoclimat.fr (données officielles Météo France) 41
Figure 34 : Précipitations moyennes à Angers-Beaucouzé (période 1981-2010) – Source : Infoclimat.fr (données officielles Météo France) 42
Figure 35 : Températures moyennes à Angers-Beaucouzé (période 1981-2010) – Source : Infoclimat.fr (données officielles Météo France) 42
Figure 36 : Pression et vents extrêmes sur la période 1991 à 2020 sur la station météo d'Angers-Beaucouzé – Source : infoclimat 43
Figure 37 : Densité de foudroiement (Nsg) en France sur la période 2009-2018 – Source : Météorage 43
Figure 38 : Relief sur le territoire d'Angers métropole – Source : Rapport de présentation de l'Etat initial de l'environnement du PLUI d'Angers métropole 45
Figure 39 : Carte topographique de la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : Topographic map 45
Figure 40 : Carte topographique aux alentours de la zone d'étude - Source : Topographic map 45
Figure 41 : Profils altimétriques de la zone d'étude - Source : Géoportail 46
Figure 42 : Carte géologique du département du Maine-et-Loire - Source : Observatoire de l'eau 46
Figure 43 : Géologie de la zone d'étude - Source : BRGM 47
Figure 44 : Localisation des sondages réalisés sur site – Etude géotechnique, Ginger, 2012 48
Figure 45 : Périmètres du SAGE Sarthe Aval - Source : SIGES Pays de la Loire 50
Figure 46 : Entités hydrogéologiques au droit du site d'étude - Source : BD Lisa 51
Figure 47 : Masse d'eau souterraine de la zone d'étude - Source : BD Lisa 51
Figure 48 : Photo du puits présent au sein de la zone d'étude - source : up+ 53
Figure 49 : Points d'eau BSS du BRGM 54
Figure 50 : Indice de Développement et de Persistance des Réseaux 55
Figure 51 : Localisation des grands cours d'eau et de leurs affluents sur le territoire d'Angers Loire Métropole - Source : Plan Local d'Urbanisme Intercommunal d'Angers Loire Métropole 56
Figure 52 : Sens d'écoulement des eaux au droit de la zone d'étude – topographic-map 57
Figure 53 : Bassins versants topographiques 58
Figure 54 : Cours d'eau selon la Police de l'Eau - DDT 49 59
Figure 55 : Masse d'eau superficielle - Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne 60
Figure 56 : Localisation du site hydrométrique le plus proche - Source : HydroPortail 61
Figure 57 : Débit moyen de la Maine (m3/s) - Source : Hydro.eaufrance.fr 62
Figure 58 – Localisation des aires d'alimentation en eau potable proche de la zone d'étude (Source : AtlaSanté) 63
Figure 59 : Unités Paysagères du Maine-et-Loire - Source : L'atlas des paysages de Maine-et-Loire 65
Figure 60 : Unité sous-paysagère de l'agglomération angevine - Source : L'atlas des paysages de Maine-et-Loire 66
Figure 61 : Photo aérienne oblique de la zone d'étude – source : Groupe ARC 67
Figure 62 : Les éléments paysagers constituant la zone d'étude 68
Figure 63 : Photographies du Centre de soins de suite et de réadaptions du CHU d'Angers – Source : SCE 68
Figure 64 : Photographie de l'arrière du CHU – source : UP+, juin 223 69
Figure 65 : Photographie de l'accès à la Cuisine centrale EPARC - Source : SCE, UP+ 69
Figure 66 : Photographie de l'accès à la Cuisine centrale EPARC - Source : SCE, UP+ 69
Figure 67 : Photographie de la Cuisine centrale EPARC - Source : SCE, UP+ 69
Figure 68 : Photographie des haies bocagères entourant la zone d'étude – Source : SCE 70
Figure 69 : Photographie de la prairie – Source SCE 70
Figure 70 : Photographie du chêne centenaire au nord du CHU 71
Figure 71 : Photographie du bois joli – Source : SCE 71
Figure 72 : Distance par rapport aux principales activités économiques et lotissements présents 72
Figure 73 : Photographie de la zone d'activités vue depuis le CHU en direction du nord-ouest – source : SCE 72
Figure 74 : Photographie de la rue des Claveries en direction de l'est – source : SCE 72
Figure 75 : Photographie de la lisière arborée au niveau de l'accès à la Cuisine centrale EPARC - Source : SCE, UP+ 73
Figure 76 : Masques visuels au droit de la zone d'étude 73
Figure 77 : Patrimoine protégé 76
Figure 78: Espaces boisés classés au droit de la zone d'étude - Source : Plan Local d'Urbanisme Intercommunale d'Angers Loire Métropole 77
Figure 79 : Emprise du diagnostic archéologique – source : Convention relative à la réalisation du diagnostic archéologie préventive dans le cadre du projet 77
Figure 80 : Axe de correspondance note / état de conservation (source : MNHN, 2015) 78
Figure 81 : Aires d'étude 80
Figure 82 : Protections réglementaires 83
Figure 83 : Protections conventionnelles 86
Figure 84 : Engagements internationaux 88
Figure 85 : ZNIEFF 91
Figure 86 : SRCE 93
Figure 87 : Situation du site d'étude par rapport au DOO – Orientation 1 94
Figure 88 : Situation du site d'étude par rapport au DOO – Orientation 5.2 95
Figure 89 : Situation du site d'étude par rapport au DOO – Orientation 5.3 95
Figure 90 : Situation du site d'étude par rapport au PADD du PLUi 96
Figure 91 : Site d'étude par rapport sur le Plan Local d'Urbanisme intercommunal Angers Loire Métropole 97
Figure 92 : OAP du site d'étude - Plan Local d'Urbanisme intercommunal Angers Loire Métropole 98
Figure 93 : Habitats naturels ou semi-naturels / Flore 104
Figure 94 : Illustrations des placettes 106
Figure 95 : Photographies aériennes du site d'étude 107
Figure 96 : Illustrations de la zone concernée par les investigations de l'INRAP 107
Figure 97 : Localisation des sondages pédologiques et de la zone dégradée 107
Figure 98 : Sondage pédologique sur site caractéristique d'une zone humide – S1 108
Figure 99 : Sondage pédologique sur site non caractéristique d'une zone humide – S11 108
Figure 100 : Sondage pédologique n° 8 sur site remanié 108
Figure 101 : Tranchées observées au niveau de la zone humide 109
Figure 102 : Sondages pédologiques et zones humide associée 110
Figure 103 : Zone humide réglementaire 112
Figure 104 : Oiseaux à enjeux recensés sur le site d'étude 118
Figure 105 : Lézard des murailles (Podarcis murallis) à gauche et habitat de vie de l'espèce à droite (photos prises sur site) 119
Figure 106 : Reptiles à enjeux recensés sur le site d'étude 121
Figure 107 : Chauves-souris 131
Figure 108 : Vulcain (Vanessa atlanta) à gauche et Belle dame (Vanessa cardui) à droite (photo prise sur site) 132
Figure 109 : Trame verte et bleue de l'aire d'étude 135
Figure 110 : Carte de synthèse des enjeux écologiques 138
Figure 111 : Evolution de l'occupation des sols au droit de la zone d'étude (en rouge) 141
Figure 112 : Occupation du sol générale 142
Figure 113 : Voiries et arbres au droit de la zone d'étude – source : SCE 143
Figure 114 : Occupation des sols au droit de la zone d'étude 145

Figure 115 : Evolution annuelle moyenne de la population entre 20216 et 2022 sur le territoire d'Angers Loire Métropole - Source : INSEE 146
Figure 116 : Evolution de la population sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou entre 1968 et 2021 - Source INSEE 146
Figure 117 : Population par tranches d'âges à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE 147
Figure 118 : Evolution de la taille des ménages entre 1968 et 2021 à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE 147
Figure 119 : Evolution du nombre de logements par catégorie en historique depuis 1968 à 2021 sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source INSEE 148
Figure 120 : Localisation des zones d'activités au sein de la commune et les plus proche de la zone d'étude – source ; AURAN 151
Figure 121 : Activités économiques les plus proches de la zone d'étude 152
Figure 122 : Evolution des créations d'établissements sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE 154
Figure 123 : Activité agricole - source : RPG 2023 155
Figure 124 : Localisation des équipements et services au droit de la commune de Saint-Barthélemy d'Anjou 157
Figure 125 : Photographie du Chateau des ducs sur la commune d'Angers - Source : Get your guide 158
Figure 126 : Plan touristique d'Angers Loire Métropole - Source : Brochures touristiques, Destination Angers 159
Figure 127 : Réseau de voirie au droit de la zone d'étude – source : Géoportail 160
Figure 128 : Schéma de desserte de la zone d'étude – source : Etude de trafic de la Claverie, SCE, décembre 2025 160
Figure 129 : Photographies des accès au site - source : SCE et google street 161
Figure 130 : Localisation des comptages du trafic routier en mai 2025 163
Figure 131 : Réseau de voie ferrée à proximité de la zone d'étude – source : Application Réseau Ferré National Grand Public 164
Figure 132 : Réseau Aléop – source : carte interactive du réseau Aléop 165
Figure 133 : Réseau Irigo – Réseau urbain 166
Figure 134 : Bornes de recharge électrique – Bornes recharge électrique voiture \| Destination Angers 166
Figure 135 : Randonnées pédestres 167
Figure 136 : Itinéraires cyclables - 168
Figure 137 : Schéma de desserte de la zone d'étude – source : Etude de trafic de la Claverie, SCE, juin 2024 168
Figure 138 : Photographie d'un parking au sein de la zone d'étude - Sources : SCE, 2025 169
Figure 139 : Extrait du plan de zonage eaux pluviales – Source : PLUI d'Angers Loire Métropole 170
Figure 140 : Réseaux électrique - Source : ENEDIS 171
Figure 141 : Réseaux de canalisations de gaz GRDF – Source : GRDF 171
Figure 142 : Carte des réseaux de chaleur dans la communauté urbaine d'Angers – source : Angers Loire Métropole et Alter services 172
Figure 143 : Réseaux télécommunications - Source : Arcep 173
Figure 144 – Zonage sismique depuis le 1e mai 2011 – Source : planseisme.fr 174
Figure 145 : PPRN MVT terrain anciennes ardoisières pourtour Angers - Aléas et Enjeux – source : DDT49 175
Figure 146 – Exposition au retrait-gonflement des argiles – Source : Géorisques 176
Figure 147 : Exposition au radon - Source : Géorisques 177
Figure 148 : Sensibilités au risque de débordement de nappe – source : Géorisques 177
Figure 149 : Localisation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement 180
Figure 150 : PPR Minier anciennes mines de fer du pourtour d'Angers - Aléas et Enjeux – source : DDT49 182
Figure 151 - Classement sonore des infrastructures de transports terrestres et secteurs affectés par le bruit 184
Figure 152 - Carte de type « A » - niveau d'exposition sur 24h (Lden) au bruit routier et ferroviaire 185
Figure 153 – Carte de type « A » - niveau d'exposition la nuit (Ln) au bruit routier et ferroviaire 185
Figure 154 - Carte de type « C » - zones de dépassement sur 24h (Lden) au bruit routier et ferroviaire 185
Figure 155 - Carte de type « C » - zones de dépassement la nuit (Ln) au bruit routier et ferroviaire 185
Figure 156 - Localisation des comptages du trafic routier en mai 2025 187
Figure 157 - Localisation des points de mesures acoustiques 188
Figure 158 – Trafics routiers à l'état initial 191
Figure 159 - Environnement sonore à l'état initial en période diurne 193
Figure 160 - Environnement sonore à l'état initial en période nocturne 194
Figure 161 - Exposition au bruit des infrastructures de transports terrestres à l'état initial - L_{DEN} 196
Figure 162 : Coupe schématique de visualisation des températures en 2008 pour une nuit de canicule type été 2003 198
Figure 163 : Indice de végétation par différence normalisée (NDVI) au droit de Angers Métropole et de la commune de Saint-Barthélemy d'Anjou– Les ilots de chaleur urbains, Aura, juin 2020 199
Figure 164 : Localisation du dôme de chaleur à l'échelle du Pôle métropolitain Loire Angers (PMLA) – source : Les ilots de chaleur urbains, Aura, juin 2020 200
Figure 165 : Localisation de la zone d'étude 203
Figure 166 : Répartition annuelle de l'indice de qualité de l'air de Saint-Barthélemy-d'Anjou 205
Figure 167 : Répartition mensuelle des indices de qualité de l'air 205
Figure 168 : Répartition annuelle des polluants pris en compte dans l'indice de la qualité de l'air 205
Figure 169 : Carte annuelle de pollution NO_2 (2024) 206
Figure 170 : Carte annuelle de pollution particules PM10 (2024) 207
Figure 171 : Carte annuelle de pollution PM2.5 (2024) 207
Figure 172 : Situation des Pays de la Loire par rapport aux valeurs réglementaires en 2024 209
Figure 173 : Indices de la qualité de l'air à Angers et pics de pollution 209
Figure 174 : Evolution des concentrations moyennes annuelles 209
Figure 175 : Population autour de la zone du projet 210
Figure 176 : Localisation des sites vulnérables les plus proches de la zone de projet 210
Figure 177 : Localisation des points de mesure 212
Figure 178 : Localisation de la station de référence par rapport à la zone d'étude 213
Figure 179 : Localisation des stations météorologiques de référence 213
Figure 180 : Étude des températures et précipitations durant la campagne hivernale (données : Météo France) 214
Figure 181 : Etude des conditions de vents durant la campagne hivernale 214
Figure 182 : Cartographie des résultats de la campagne de mesure hivernale 215
Figure 183 : Comparaison des résultats des mesures hivernales à la réglementation 216
Figure 184 : Étude des températures et précipitations durant la campagne estivale (données : Météo France) 216
Figure 185 : Etude des conditions de vent durant la campagne estivale 216
Figure 186 : Cartographie des résultats de la campagne de mesure 217
Figure 187 : Comparaison des résultats des mesures estivales à la réglementation 218
Figure 188 : Pollution et qualité des sols 220
Figure 189 : Sources potentielles de pollution de la zone étudiée - Levée de doute, SEREA, juillet 2024 221
Figure 190 : Sources potentielles de pollution de la zone étudiée - Levée de doute, SEREA, juillet 2024 222
Figure 191 : Pollution lumineuse - Source : Lightpollution map 222
Figure 192 – SCoT du Pôle métropolitain Loire Angers – Source : pole-métropolitain-loire-angers.fr 225
Figure 193 : OAP Claverie : Saint-Barthélemy-d'Anjou – Source : PLUI d'Angers Loire Métropole 227
Figure 194 : Extrait du Plan des Hauteurs - PLUi Angers Métropole 228
Figure 195 : Zonage réglementaire du PLUi d'Angers Métropole - prescriptions 230
Figure 196 : Zonage réglementaire du PLUI d'Angers Loire Métropole 233
Figure 197 : Servitudes d'utilité publique relatives au secteur d'étude - Source : PLUI d'Angers Loire Métropole 234
Figure 198 : Exemple de Kit d'Intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle 250
Figure 199 : Répartition actuelle des espaces perméables et imperméable sur le site de la Claverie 252
Figure 200 : Projection des espaces perméables, semi-perméables et imperméabilisés au droit du site de la Claverie 252
Figure 201 : Bilan d'imperméabilisation avant (droite) et après (gauche) projet 254
Figure 202 : Séquence faubourg préservée dans la ZAC permettant de limiter les incidences visuelles du chantier (source : Masterplan) 256
Figure 203 : Plan guide du projet d'aménagement de la Claverie - Source : up+, décembre 2025 258
Figure 204 : Ambiances végétales prévues pour le projet d'aménagement 259
Figure 205 : Cartographie des enjeux bruts - Diagnostic écologique 266
Figure 206 : Cartographies des impacts du projet sur le milieu naturel 275
Figure 207 : Cartographies des mesures de réduction sur le milieu naturel 276
Figure 208 : Surfaces imperméabilisées et bâtiments existants à l'état actuel 286
Figure 209 : Implantation des nouveaux bâtis, des bâtis réhabilités et des autres constructions par rapport à l'état actuel du sol 286
Figure 210 : Schéma de principe des aménagements paysagers et de la grande liaison paysagère avec la rue Hélène Boucher au nord 289
Figure 211 : Aménagement des voiries et des espaces de stationnements à l'état projet 291
Figure 212 : Circulations cyclables prévues dans la cadre de l'aménagement 293
Figure 213 : Aménagements piétons et cheminements nature prévus dans le cadre de l'aménagement 294
Figure 214 : Espaces de stationnements présents au droit du futur aménagement des claveries 296
Figure 215 - : Exemple de bâches acoustiques utilisées lors de la démolition d'un bâtiment – Source Acousteam 301
Figure 216 - Figure 178 : Écrans acoustiques au sol - Source : ECIB 301
Figure 217 : Environnement sonore à l'état projeté pour la période diurne (6h-22h) 303
Figure 218 : Environnement sonore à l'état projeté pour la période nocturne (22h-6h) 304
Figure 219 : Cartographie des niveaux sonores maximaux en façade à l'état projeté pour la période diurne (6h-22h) 306
Figure 220 : Cartographie des niveaux sonores maximaux en façade à l'état projeté pour la période nocturne (22h-6h) 307
Figure 221 : Exposition des populations au bruit sur 24h et comparaisons des niveaux sonores maximaux en façade (Lden et Ln) avec les recommandations de l'OMS 309
Figure 222 : Valeurs d'isolement acoustiques maximales par façade pour les bâtiments sensibles du projet 311
Figure 223 : Répartition spatiale des émissions de NOx (en g/j/m) sur le réseau d'étude à l'état initial 314
Figure 224 : Répartition spatiale des émissions de NOx (en g/j/m) sur le réseau d'étude à l'état de référence 315

Figure 225 : Répartition spatiale des émissions de NOx (en g/j/m) sur le réseau d'étude à l'état projet 315
Figure 226 : Température moyenne annuelle, écart à la référence 1961-1990 en France métropolitaine 340
Figure 227 : Température moyenne annuelle en France métropolitaine, écart à la référence 1976-2005, observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5.....340
Figure 228 : Ecart à la moyenne des températures annuelles sur Nantes.....341
Figure 229 : Scénarios d'évolution des vagues de chaleur en Pays de la Loire.....342
Figure 230 : Schéma du phénomène de retrait-gonflement des argiles.....342
Figure 231 : carte des site Natura 2000 à proximité de la zone d'étude 346
Figure 232 – SCoT du Pôle métropolitain Loire Angers – Source : pole-métropolitain-loire-angers.fr.....350
Figure 233 : OAP Claverie : Saint-Barthélemy-d'Anjou – Source : PLUI d'Angers Loire Métropole.....353
Figure 234 : Extrait du Plan des Hauteurs - PLUi Angers Métropole.....354
Figure 235 : Zonage réglementaire du PLUi d'Angers Métropole - prescriptions 355
Figure 236 : Servitudes d'utilité publique relatives au secteur d'étude - Source : PLUI d'Angers Loire Métropole.....357
Figure 237 : Cartographie du zonage du SDAGE Loire-Bretagne.....358
Figure 238 : Périmètres du SAGE Sarthe Aval - Source : SIGES Pays de la Loire 359
Figure 239 : Tableau GEPPA - Classes d'hydromorphie (GEPPA 1981 ; modifié).....368
Figure 240 : Protocoles.....370
Figure 241 - Localisation des comptages du trafic routier en mai 2025.....377
Figure 242 - Localisation des points de mesures acoustiques.....377
Figure 243 - Occurrences météorologiques prises en compte dans le modèle numérique 378
Figure 244 – Trafics routiers à l'état initial.....378

Table des tableaux

Tableau 1 : Extrait de l'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement.....13
Tableau 2 : Programmation du projet - décembre 2025.....20
Tableau 3 : Extrait du bilan carbone de l'opération - phase construction.....30
Tableau 4 : Types et quantités de résidus et émissions attendues en phase exploitation 30
Tableau 5 : Type d'investigations sur site – Etude géotechnique, Ginger, 2012.....48
Tableau 6 : Horizons identifiés sur site – Etude géotechnique, Ginger, 2012.....48
Tableau 7 – Objectifs de qualité des masses d'eau souterraines au droit du site d'étude – Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.....52
Tableau 8 – Evaluation de la qualité des masses d'eau souterraines (2019) – Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 52
Tableau 9 : Ouvrages BSS - Source : BRGM.....52
Tableau 10 : Niveaux d'eau relevés lors des sondages de sols – Etude géotechnique, Ginger, avril 2012.....52
Tableau 11 : Objectifs de qualité fixés par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.....61
Tableau 12 : Qualité des eaux de la Maine et de la Sarthe – Source : Loire Bretagne 2022-2027 61
Tableau 13 : Définition des enjeux.....79
Tableau 14 : Liste des habitats naturels et semi-naturels recensés sur le site d'étude.....99
Tableau 15 : Flore protégée, menacée et invasive issue de la base de données Calluna sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou depuis 2000.....102
Tableau 16 : Espèces invasives recensées sur site.....103
Tableau 17 : Habitats pro-parte du site d'étude.....106
Tableau 18 : Synthèse des sondages réalisés sur le site d'étude.....108
Tableau 19 : Caractéristiques des zones humides relevées.....111
Tableau 20 : Liste des espèces d'oiseaux recensées et statuts associés 116
Tableau 21 : Liste des espèces de reptiles recensées et statuts associés.....120
Tableau 22 : Liste des espèces de mammifères non volants recensées et statuts associés 122
Tableau 23 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude et nombre de contacts par point et par session.....124
Tableau 24 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude.....127
Tableau 25 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil.....127
Tableau 26 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil 128
Tableau 27 : niveau de fréquentation des Chiroptères 129
Tableau 28 : Liste des espèces de chauves-souris recensées et statuts associés 129
Tableau 29 : niveau d'enjeux chiroptérologiques.....130
Tableau 30 : Liste des espèces d'insectes recensées et statuts associés 133
Tableau 31 : Synthèse des enjeux écologiques.....136
Tableau 32 : Evolution historique de la zone d'étude - Levée de doute, SEREA, 2024.....139
Tableau 33 : Aménagements et équipements présents au droit de la zone d'étude - Source : Levée de doute, SEREA, juillet 2024.....144
Tableau 34 : Evolution de la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou entre 1968 et 2021 - Source : INSEE.....146
Tableau 35 : Variations de la population sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE.....146
Tableau 36 : Ménages selon leur composition à Saint-Barthélemy-d'Anjou (Source : INSEE) 147
Tableau 37 : Résidences principales selon le statut d'occupation à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE.....149
Tableau 38 : Objectifs quantitatifs du Programme d'Orientation et d'action volet Habitats - Source : PLUI d'Angers Loire Métropole 150
Tableau 39 : Répartition des objectifs de production de logements par commune - Source : PLUI d'Angers Loire Métropole 150
Tableau 40 : Emploi et activité sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE.....153
Tableau 41 : Lieu de travail des actifs de 15 ans ou plus ayant un emploi qui résident dans la zone du lieu de travail à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE 153
Tableau 42 : Chiffres sur l'emploi sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE.....153
Tableau 43 : Emplois par groupe socio-professionnelle à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSE.....153
Tableau 44 : Emplois selon le secteur d'activité entre 2010 et 2021 à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE.....154
Tableau 45 : Etablissement actifs employeurs par secteur d'activité agrégé et taille fin 2022 à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE 154
Tableau 46 : Répartitions des établissements actifs par taille d'entreprise fin 2022 à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE 154
Tableau 47 : Résultats de comptages du trafic routier de 2025.....162
Tableau 48 : Résultats détaillé des comptages du trafic routier de 2025 au droit de la rue des Claveries.....163
Tableau 49 : Résultats détaillé des comptages du trafic routier de 2025 au droit de la rue de la Saillerie 163
Tableau 50 : Résultats détaillé des comptages du trafic routier de 2025 au droit de la rue Hélène Boucher.....163
Tableau 51 : Caractéristiques techniques de la STEP de La Baumette – source : Portail de l'assainissement.....170
Tableau 52 : Arrêtés de catastrophes naturelles ont été émis sur la commune de Saint Barthélémy d'Anjou par rapport au risque mouvement de terrain – source : Géorisques.....175
Tableau 53 : Arrêtés de catastrophes naturelles ont été émis sur la commune de Saint Barthélémy d'Anjou par rapport au risque sécheresse – source : Géorisques 176
Tableau 54 : Liste des ICPE dans un rayon de 3 km du site d'étude – source : Géorisques 179
Tableau 55: Catégories du classement sonore.....183
Tableau 56 - Voies de transports terrestres classées à proximité de la zone d'étude.....183
Tableau 57 - Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement - Recommandations de l'OMS 186
Tableau 58 - Résultats de comptages du trafic routier de 2024.....186
Tableau 59 - Localisation des mesures acoustiques 187
Tableau 60 : Résultats des mesures acoustiques toutes sources sonores cumulées 189
Tableau 61 - Niveaux d'exposition L_{DEN} calculés au droit des mesures acoustiques 197
Tableau 62 : Définition des niveaux d'étude (circulaire du 22/08/2019).....201
Tableau 63 : Seuils réglementaires de la qualité de l'air.....209
Tableau 64 : Plan d'échantillonnage.....212
Tableau 65 : Etude des données NO_2 Airparif – campagne hivernale 214
Tableau 66 : Facteurs de validité des mesures – campagne hivernale 215
Tableau 67 : Résultats des mesures de NO_2 ($\mu g/m^3$) – campagne hivernale.....215
Tableau 68 : Etude des données NO_2 Airparif – campagne estivale.....217
Tableau 69 : Facteurs de validité des mesures – campagne estivale.....217
Tableau 70 : Résultats des mesures de NO_2 ($\mu g/m^3$) – campagne estivale 217
Tableau 71 : Sites BASIAS dans un rayon de 3 km autour de la zone d'étude - Source : Géorisques.....219
Tableau 72 : Sources potentielles de pollutions - Levée de doute, SEREA, juillet 2024.....221
Tableau 73 : Stockage de carbone supplémentaire grâce aux arbres du scénario projet.....248
Tableau 74 - Seuils maximaux admissibles dans le cas de la construction d'une voie nouvelle 301
Tableau 75 - Description de l'ambiance sonore par lot du programme.....302
Tableau 76 - Description des niveaux sonores maximaux de jour en façades par lot.....305
Tableau 77 : Sources d'émissions atmosphériques en phase travaux 312
Tableau 78 : Résultats des émissions des principaux polluants atmosphériques 313
Tableau 79 : Evolution des distances parcourues 314
Tableau 80 : Coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique.....316
Tableau 81 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre.....316
Tableau 77 : Évaluation des incidences sur le réseau Natura 2000.....348
Tableau 13 Synthèse comparative des scénarios ENR étudiés 362
Tableau 78 : Bilan Carbone® du projet.....364
Tableau 79 : Calendrier et météorologie des inventaires 366
Tableau 80 : Critères pour évaluer le statut d'un oiseau nicheur 368
Tableau 81 : Matériels de mesurage utilisés.....374

Tableau 82 : Calibrage des sonomètres 374
Tableau 83 : Grille d'analyse UiTi 375
Tableau 84 : Conditions aérodynamiques 375
Tableau 85 : Conditions thermiques 375
Tableau 86 : Conditions météorologiques lors des mesures acoustiques de longues durées (24h) et impact sur les conditions de propagation 376
Tableau 87 - Résultats de comptages du trafic routier de 2024 376
Tableau 88 - Localisation des mesures acoustiques 377
Tableau 89 – Étalonnage du modèle - Toutes sources sonores confondues 379
Tableau 90 : Définition des niveaux d'étude (circulaire du 22/08/2019) 380
Tableau 91 : Contenu des différents niveaux d'étude 380
Tableau 92 : Critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude 381

Table des sigles

A	**ABF**	Architecte des Bâtiments de France
	ADES	Accès aux données sur les eaux souterraines
	AEP	Alimentation en eau potable
	AVAP	Aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine
	ANRU	Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine
	ARS	Agence Régionale de la Santé
B	**BBC**	Bâtiment Basse Consommation
	BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
C	**CO_2**	Dioxyde de carbone
D	**dB**	Décibel
	DCE	Directive Cadre sur l'Eau
	DDRM	Dossier Départemental sur les Risques Majeurs
	DICRIM	Dossier d'Information communales des Risques Majeurs
	DOO	Document d'Orientations et d'Objectifs
	DRAC	Direction Régionale des Affaires Culturelles
	DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
	DRIEE	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie
	DTA	Directive Territorial d'Aménagement
	DTADD	Directive Territorial d'Aménagement et de Développement Durable
	DUP	Dossier d'Utilité Publique
E	**EBC**	Espace Boisé Classé
	ENS	Espace Naturel Sensible
	EPCI	Établissement Public de Coopération Intercommunale
	ERC	Démarche « Éviter Réduire Compenser »
G	**GES**	Gaz à Effet de Serre
	GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat
H	**HQE**	Haute Qualité Environnementale
	HPM	Heure de Pointe du Matin
	HPS	Heure de Pointe du Soir
	Hz	Hertz
I	**IAU**	Institut d'aménagement et d'urbanisme
	ICPE	Installation Classées pour la Protection de l'Environnement
	IGC	Inspection Générale des Carrières
	IGN	Institut Géographique National
	INPN	Inventaire National du Patrimoine Naturel
	INRA	Institut National de Recherche en Archéologie Préventive
	INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
	ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
	ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
L	**LAURE**	Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie
	LEMA	Loi sur l'eau et les milieux aquatiques
	Leq	Niveau de pression acoustique équivalent
	Lp	Niveau de pression acoustique
	Lw	Puissance acoustique
M	**MOA**	Maîtrise d'Ouvrage
	MOE	Maîtrise d'Œuvre
N	**N2000**	Natura 2000
	Ni	Nickel
	NGF	Nivellement Général de la France
	NO_2	Dioxyde d'azote
	NO_x	Oxyde d'azote
	NVP	Nivellement de la Ville de Paris
O	**O_3**	Ozone
	OAP	Orientation d'Aménagement et de Programmation
	ORS	Observatoire Régional de Santé
P	**PADD**	Projet d'Aménagement et de Développement Urbain
	PAC	Porter à connaissance
	Pb	Plomb
	PCAET	Plan Climat Air Energie Territorial
	PDU	Plan de déplacement urbain
	PEB	Plan d'exposition au bruit
	pH	Potentiel Hydrogène
	PHEC	Plus Hautes Eaux Connues
	PLU	Plan Local d'Urbanisme
	PM10	Particule dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 µm
	PM2.5	Particule dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 2.5 µm
	PMR	Personne à Mobilité Réduite
	PNR	Parc Naturel Régional
	POS	Plan d'Occupation des Sols
	PPA	Plan de Protection de l'Atmosphère
	PPBE	Plan de prévention de bruit dans l'environnement
	PPRI	Plan de prévention des risques d'Inondation
	PPRT	Plan de Prévention des risques technologiques
	PRAEP	Plan régional d'alimentation en eau potable
	PREDD	Plan Régional d'Élimination des Déchets Dangereux
	PREDMA	Plan Régional d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés
	PRQA	Plan Régional de la Qualité de l'Air
	PRSE	Plan Régional Santé-Environnement
	PSL	Plan stratégique local
	PSS	Plan de Secours Spécialisé
	PUP	Projet Urbain Partenarial
S	**SAGE**	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
	SC	Site Classé
	SCI	Société Civile Immobilière
	SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale
	SDAEP	Schéma directeur d'alimentation en eau potable
	SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
	SDP	Surface de Plancher
	SDRIF	Schéma Directeur de la Région Ile-de-France
	SDSV	Schéma Directeur du Stationnement Vélos
	SHON	Surface Hors Œuvre Nette
	SI	Site Inscrit
	SIG	Système d'Information Géographique
	SIGE	Service Intercommunal de Gestion des Eaux
	SO_2	Dioxyde de soufre
	SRA	Service Régional de l'archéologie
	SRCAE	Schéma Régional Climat Air Energie
	SRCE	Schéma Régional de Cohérence Écologique
	SU	Surface Utile
	SUP	Servitude d'Utilité Publique
T	**TMD**	Transport de matière dangereuse
	TN	Terrain Naturel
U	**UG**	Zone Urbaine Générale
	UVP	Unité de Véhicule Particulier
V	**VRD**	Voirie et Réseaux Divers
Z	**ZICO**	Zone Importante pour la conservation des Oiseaux
	ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Floristique et Faunistique
	ZSC	Zone Spéciale de Conservation
	ZPPAUP	Zones de protection du patrimoine architectural urbain et paysager
	ZPS	Zone de Protection Spéciale
	ZRU	Zone de Renouvellement Urbain
	ZUS	Zone Urbaine Sensible

1. Introduction

1.1. Qu'est-ce qu'une étude d'impact ?

L'étude d'impact a été instituée par la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature. L'article L. 122-1 du Code de l'Environnement précise que « *Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale*. »

L'étude d'impact permet l'intégration des enjeux environnementaux et sanitaires tout au long de l'élaboration du projet et du processus décisionnel qui l'accompagne. Elle peut donc faire évoluer les projets de travaux ou d'aménagement vers la solution de moindre impact. Elle doit permettre de limiter :

- La disparition ou la modification des espaces naturels refuges pour la faune et la flore ;
- Les sources de pollution et leurs effets sur l'environnement ;
- Les transformations du paysage.
- Ce document remplit quatre fonctions :
- Un outil d'aide à la décision pour concevoir un projet respectant l'environnement ;
- Un outil réglementaire pour définir la nature et le contenu de la décision ;
- Un outil d'information du public afin qu'il puisse remplir son rôle de citoyen pour les projets soumis à enquête publique ;
- Un outil d'aide à la réalisation grâce aux préconisations qui en découlent.

1.2. Textes réglementaires cadrant l'élaboration de l'étude d'impact

Le présent projet est soumis à la réalisation d'une étude d'impact régie par les articles L.122-1 et suivants et R.122-1 et suivants du code de l'environnement dans leur rédaction issue de :
- L'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 (ratifiée par la loi n°2018-148 du 2 mars 2018) ;
- Du décret n°2016-1110 du 11 août 2016 relatifs à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes ;
- Du décret n°2018-435 du 4 juin 2018 modifiant des catégories de projets, plans et programmes relevant de l'évaluation environnementale ;
- Du décret n° 2020-1169 du 24 septembre 2020 modifiant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement et la nomenclature annexée à l'article R. 122-2 du code de l'environnement ;
- Du décret n° 2021-837 du 29 juin 2021 portant diverses réformes en matière d'évaluation environnementale et de participation du public dans le domaine de l'environnement ;
- Du décret n°2022-970 du 1er juillet 2022 portant diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes et aux installations de combustion moyennes ;
- Du décret n°2023-13 du 11 janvier 2023 fixant le contenu de demande, à savoir les pièces propres à une demande d'autorisation environnementale portant sur des travaux miniers.

Angers Loire Habitat et Groupe ARC sont les Maîtres d'ouvrage du projet pour la mise en œuvre du projet. Conformément à la réglementation en vigueur (articles du code de l'environnement, ordonnance et décrets cités ci-avant) et aux catégories listées à l'annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement, ce projet relève de la rubrique 39 b « Projets soumis à évaluation environnementale » et a été concerné par un cas par cas. En effet, la surface totale de l'opération d'aménagement est d'environ 4 ha, surface très proche du seuil de 5ha de la rubrique 39b).

Tableau 1 : Extrait de l'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement

Catégories visées par le projet	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
Travaux, ouvrages, aménagements ruraux et urbains		
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement.	a) Travaux et constructions créant une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m2 dans un espace autre que : -les zones mentionnées à l'article R. 151-18 du code de l'urbanisme, lorsqu'un plan local d'urbanisme est applicable ; -les secteurs où les constructions sont autorisées au sens de l'article L. 161-4 du même code, lorsqu'une carte communale est applicable ; -les parties urbanisées de la commune au sens de l'article L. 111-3 du même code, en l'absence de plan local d'urbanisme et de carte communale applicable ;	a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même code supérieure ou égale à 10 000 m2 ;
	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha ;	**b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou dont l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même code supérieure ou égale à 10 000 m2.**
	c) Opérations d'aménagement créant une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m2 dans un espace autre que : -les zones mentionnées à l'article R. 151-18 du code de l'urbanisme lorsqu'un plan local d'urbanisme est applicable ; -les secteurs où les constructions sont autorisées au sens de l'article L. 161-4 du même code, lorsqu'une carte communale est applicable ; -les parties urbanisées de la commune au sens de l'article L. 111-3 du même code, en l'absence de plan local d'urbanisme et de carte communale applicable.	

L'Autorité Environnementale a émis un arrêté portant décision d'examen au cas par cas le 22 juillet 2024 indiquant que le projet de renouvellement urbain du site de la Claverie est soumis à étude d'impact (arrêté disponible en annexe).

Les articles L.122-1 et suivants et R.122-1 et suivants du Code de l'Environnement rassemblent l'ensemble des dispositions relatives au champ d'application, au contenu et au contrôle de l'étude d'impact.

La présente étude d'impact est fondée sur ces supports réglementaires et méthodologiques. Elle respecte également un certain nombre d'autres textes :
- Loi du 31 décembre 1913 relative aux monuments historiques (articles L621-1 et suivants du Code du Patrimoine) ;
- Loi du 2 mai 1930 sur les sites (articles L341-1 et suivants de Code de l'Environnement) ;
- Loi du 27 septembre 1941 sur les fouilles archéologiques (articles L531-1 et suivants du Code du Patrimoine) ;
- Loi du 19 juillet 1976 sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE, articles L511-1 et suivants du Code de l'Environnement) ;
- Loi du 3 janvier 1992 sur l'Eau (articles L214-1 et suivants du Code de l'Environnement) ;
- Loi du 31 décembre 1992 pour la lutte contre le bruit (articles L571-1 et suivants du Code de l'Environnement) ;
- Loi du 8 janvier 1993 sur la protection et la mise en valeur des paysages et modifiant certaines dispositions législatives en matière d'enquête publique (articles L350-1 et suivants du Code de l'Environnement) ;
- Loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement (articles L220-1 et suivants du Code de l'Environnement) ;
- Loi du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (articles L220-1 et suivants du Code de l'Environnement) ;
- Loi n°2000-1208 du 13 décembre 2000, dite « Solidarité et Renouvellement Urbains » (SRU) ;
- Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite « Grenelle 2 » ;
- Loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.

En complément de ces lois et de leurs décrets d'application, le rédacteur de l'étude d'impact doit également prendre en compte les dispositions générales des différents codes et notamment dans le cas présent : le Code de l'Urbanisme, le Code Rural, le Code de la Santé Publique, le Code de l'Expropriation, le Code du Domaine de l'État et le Code Général des Collectivités Territoriales.

En outre, il est également tenu compte des conventions internationales et directives de l'Union Européenne relatives à la protection de l'environnement.

1.3. Structure et contenu de l'étude d'impact

La présente étude d'impact est organisée conformément au contenu défini par le Code de l'Environnement à l'article R122-5 et comprend l'ensemble des éléments présentés dans le tableau suivant.

Le Résumé Non Technique fait l'objet d'un document à part.

L'article. R.122-5 du code de l'environnement énonce :	Paragraphe au sein de l'étude d'impact
I. – Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine. Ce contenu tient compte, le cas échéant, de l'avis rendu en application de l'article **R. 122-4** et inclut les informations qui peuvent raisonnablement être requises, compte tenu des connaissances et des méthodes d'évaluation existantes.	/
II. – En application du 2° du II de l'article **L. 122-3**, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :	/
1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;	Document à part
2° Une description du projet, y compris en particulier :	
▸ une description de la localisation du projet ;	Partie 2.1.
▸ une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;	Parties 2.2 et 2.3
■ une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;	Parties 2.2.1, 2.2.2 et 2.2.3
■ une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.	Partie 2.3.4
Pour les installations relevant du titre Ier du livre V et les installations nucléaires de base relevant du titre IX du même livre, cette description peut être complétée, dans le dossier de demande d'autorisation, en application des articles R. 181-13 et suivants et de l'article **R. 593-16**.	Non concerné
3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;	Partie 4.
4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article **L. 122-1** susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;	Partie 3.
5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres	Partie 5
a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;	Partie 4.1
b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;	Parties 4.2, 4.3, 4.6
c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;	Parties 4.10 et 4.13
d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;	Parties 4.10 et 4.5
e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact : ○ ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ; ○ ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;	Partie 4.13
f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;	Partie 4.2.1 et 6.1
g) Des technologies et des substances utilisées. La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;	
6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;	Partie 6.2
7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;	Partie 2.2.2

8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour : o éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ; o compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;	Partie 4
9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;	Partie 5.2
10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement	Partie 4.1
11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;	Partie 9.3
V. – Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article **R. 414-23**. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.	Partie 7
VII. - Pour les actions ou opérations d'aménagement mentionnées à l'article L. 300-1-1 du code de l'urbanisme, l'étude d'impact comprend en outre :	
1° Les conclusions de l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone ainsi qu'une description de la façon dont il en est tenu compte ;	Partie 9.1
2° Les conclusions de l'étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée ainsi qu'une description de la façon dont il en est tenu compte.	Partie 9.2
VIII. – Afin de veiller à l'exhaustivité et à la qualité de l'étude d'impact : **a)** Le maître d'ouvrage s'assure que celle-ci est préparée par des experts compétents ; **b)** Le maître d'ouvrage tient compte, le cas échéant, des résultats disponibles d'autres évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables ; **c)** L'autorité compétente veille à disposer d'une expertise suffisante pour examiner l'étude d'impact ou recourt si besoin à une telle expertise ; **d)** Si nécessaire, l'autorité compétente demande au maître d'ouvrage des informations supplémentaires à celles fournies dans l'étude d'impact, mentionnées au II et directement utiles à l'élaboration et à la motivation de sa décision sur les incidences notables du projet sur l'environnement prévue au I de l'article **L. 122-1-1**	

2. Description du projet

2.1. Contexte du projet

2.1.1. Historique et contexte du site

Le site de la Claverie est localisé au nord-ouest de la commune de Saint Barthélemy d'Anjou, dans un secteur qui jouxte le quartier d'Angers Les Banchais. Le secteur est localisé à proximité de l'entrée nord-est de la ville d'Angers, avec un accès aux dessertes autoroutières et au parc de Expositions d'Angers, auquel il est relié par le boulevard de la Romanerie, via la rue de la Saillerie et la rue Hélène Boucher. (cf. figure n°2)

Le site historique du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) d'Angers a connu une transformation majeure ces dernières années. Jusqu'à récemment, il abritait le département de soins de suite et de réadaptation du CHU. Dans le cadre d'un vaste projet de modernisation et de regroupement des services hospitaliers, ces activités ont été transférées vers le site principal du CHU à Angers.

La ville de Saint Barthélemy d'Anjou, en pleine dynamique de travaux, intègre la reconversion du site dans sa stratégie de développement urbain. Le site représente une opportunité pour renforcer l'attractivité et la cohésion sociale de la commune en respectant les enjeux environnementaux.



Figure 1 : Occupation actuelle du site d'étude

A l'ouest du site, se trouve le centre de soins du CHU sur une superficie d'environ 3.3 hectares. Ces activités ont définitivement quitté les lieux en mars 2024. La délocalisation des activités hospitalières, ainsi que celle de du pavillon s'inscrivent dans une logique de modernisation et d'optimisation des infrastructures de santé. L'objectif est désormais de répondre à de nouveaux enjeux d'organisation et de restructuration sur le site de la Claverie, en imaginant des usages adaptés aux besoins actuels et futurs de la commune.

A l'est, une autre partie du site est occupé par la cuisine centrale sur environ 1 hectare. Cet espace a fermé en septembre 2022, libérant une parcelle pour des projets de reconversion. La fermeture de ces deux entités majeures ouvre la voie à une réflexion globale sur l'avenir de ce territoire. Cette mutation représente une opportunité unique pour la commune de repenser l'aménagement en cohérence avec les attentes des citoyens et des enjeux de développement durable

2.1.2. Enjeux du projet

2.1.2.1. Enjeu n°1 : Insertion urbaine et paysagère

Le site de la Claverie est situé à la croisée de différents types de zones : pavillonnaire, zone d'activités et équipement publics.

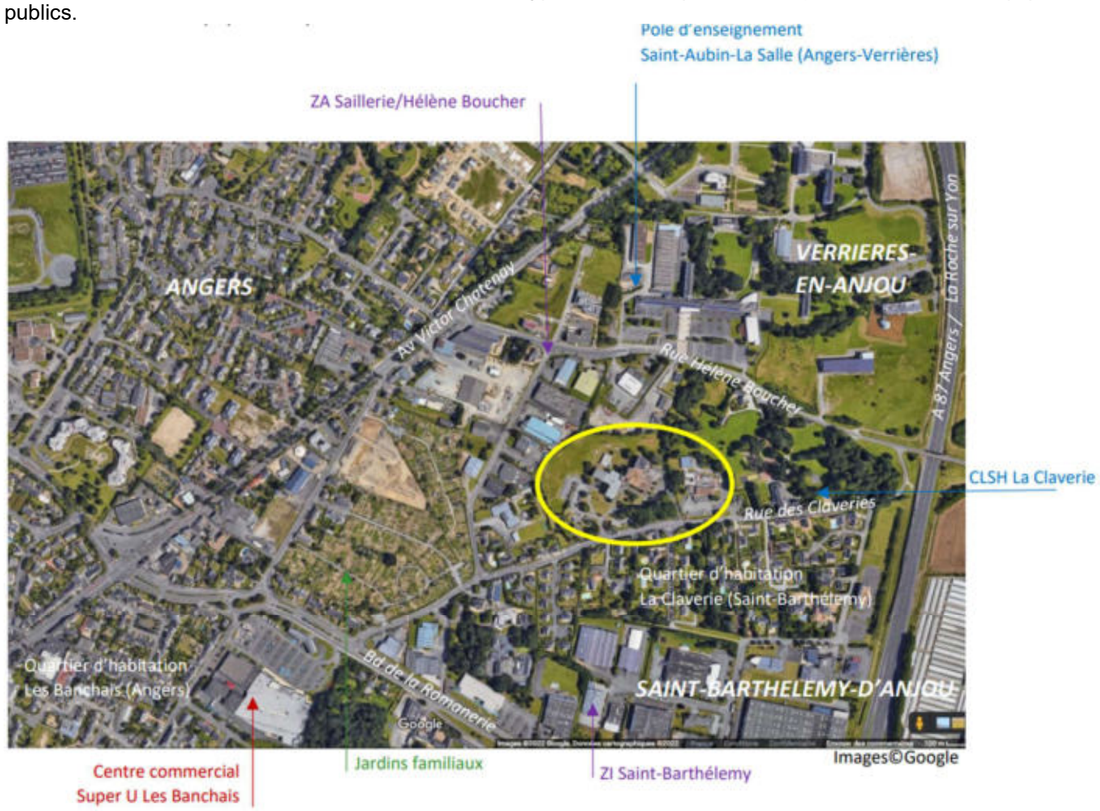


Figure 2 : Insertion urbaine et paysagère du projet

L'objectif premier est de concevoir un projet qui s'insère au mieux avec les secteurs voisins, et de manière différenciée en fonction des limites et du voisinage comme cela est préconisé dans l'Orientation d'Aménagement et de Programmation (présentée en détail dans la partie 4.10.3.2).

Sur la partie en contact avec le tissu pavillonnaire, l'objectif est de concevoir un projet ayant le moins d'impacts en termes de vue et d'ombres portées créées.

Sur la limite avec la zone d'activités, il apparaît opportun de réfléchir à une végétalisation permettant une mise à distance des nouveaux logements, des nuisances et créer un environnement visuel qualitatif.

Sur la partie en lien avec le centre de loisirs et son parc (composant un ensemble patrimonial remarquable identifié au PLUi avec ses composantes végétales), l'enjeu est de profiter du caractère arboré des lieux pour créer des vues depuis les nouveaux logements.

La possibilité d'un cheminement piéton vers le nord (rue Hélène Boucher), en limite du parc de loisirs, représente un enjeu nécessitant d'être étudié. Les hauteurs, formes urbaines et distances seront également à travailler en cohérence avec le site et son voisinage. Les bâtiments actuels sont en retrait de l'espace public, la future façade de l'opération visera à créer une façade urbaine qualitative avec une présence végétale importante assurant la qualité visuelle en front de rue avec des perméabilités de vues.

La richesse paysagère du projet est un vrai atout qui devra être valorisée dans le cadre du projet. L'opération immobilière profitera du patrimoine arboré du site, permettant alors de mettre en place un cadre de vie agréable pour les futurs résidents.

L'insertion urbaine passe également par la gestion des accès, des flux créés. Il faudra que les accès soient envisagés de manière optimale pour ne pas créer de conflits d'usages et limiter les entrées/sorties sur la rue des Claveries. Le projet incitera par ailleurs aux modes doux notamment par une facilité d'accès et d'usages des deux-roues (local vélos, aménagements cyclables etc.).

2.1.2.2. Enjeu n°2 : Répondre aux besoins de logements

La pression foncière et immobilière sur l'agglomération angevine est très importante. Il est important de pourvoir créer une offre de logements pour accueillir de nouveaux foyers et accompagner les habitants dans leur parcours résidentiel. La mixité sera ainsi recherchée dans les propositions, que ce soit en termes de formes urbaines, de tailles de logements et de financement de logements comme le recommande l'OAP Habitat et l'OAP locale de la Claverie.

Produire 20 % de logements en accession aidée et 20% de logements locatifs sociaux permettra de répondre aux demandes actuelles des ménages et accompagner le parcours résidentiel.



Figure 3 : Eléments bâti du site dont la vocation est la réhabilitation

2.1.2.3. Enjeu n°3 : S'inscrire dans la transition écologique

L'étalement urbain, la consommation accrue d'énergies fossiles ont des impacts forts sur le climat et l'environnement.

Comme le préconise l'OAP thématique « bioclimatisme et transition écologique », le projet devra s'inscrire dans une logique vertueuse en termes de transition écologique et d'économie circulaire, en intégrant le réemploi et en questionnant la réhabilitation des bâtiments. L'usage des matériaux bio ou géo sourcés et/ou d'entreprises locales pourra également être approfondi pour faire du projet un projet remarquable.

La réduction de l'usage de la voiture thermique pourra être encouragée, par exemple par l'électrification d'une partie des places de stationnement. Il s'agit de concevoir un quartier « doux » avec une circulation apaisée/limitée, de gérer les stationnements.

Pour rendre les logements plus économes en énergie et garantir un confort d'usages à la fois l'été et l'hiver, l'orientation des logements devra être travaillée avec également des dispositifs de protection solaire, en complément d'une recherche de solutions énergétiques renouvelables.

La phase chantier devra être anticipée pour réduire les nuisances envers le voisinage et protéger les végétaux.

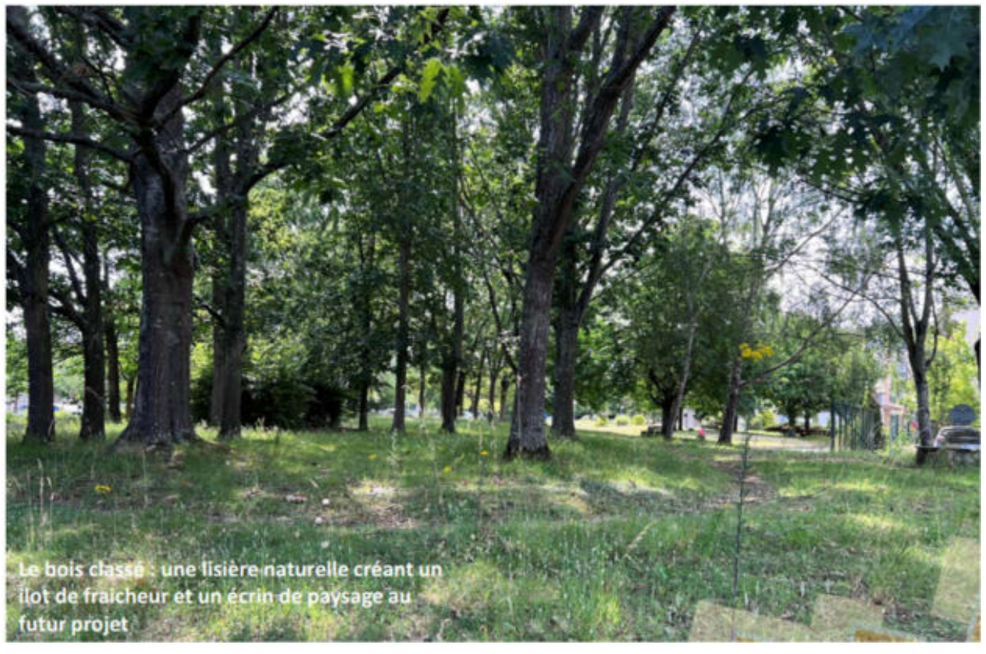


Figure 4 : Les éléments naturels composant le site de la Claverie

2.2. Description des caractéristiques du projet

La description du projet a été réalisée à partir du plan APS du projet, validé le 11 décembre 2025. Les études de conception vont se poursuivre et des différences non significatives peuvent donc être observées entre le plan de masse présenté dans l'étude d'impact et le plan de masse définitif (PRO).

2.2.1. Principes d'aménagement

Les enjeux principaux sont les suivants :
- Un projet décarboné inscrit dans la démarche Zéro Artificialisation Nette ;
- Travailler les lisières pour une meilleure intégration ;
- Des ambiances paysagères diversifiées en cœur de quartier ;
- Promouvoir les mobilités actives tout en respectant les usages actuels.



Figure 5 : Plan de composition

Le projet met un accent fort sur la réhabilitation des bâtiments existants, notamment le complexe du CHU (papillon ouest et papillon est), le plot de la lisière et les divers espaces actuellement imperméabilisés. Le projet fixe également de fortes ambitions de désimperméabilisation au travers du projet, offrant un cadre de vie amélioré aux futurs usagers tout en préservant les enjeux écologiques du site. Ainsi, le projet fait passer le bilan d'imperméabilisation de 41% à 23% et permet l'aménagement d'une centaine de logements issus de la réhabilitation du bâtiment Papillon.

2.2.2. Programmation

La programmation du projet, en décembre 2025, est la suivante :
- Lot libre : 84 logements
- Accession sociale à la propriété : 28 logements
- Logement social : 31 logements
- Soit un total de 143 logements

Tableau 2 : Programmation du projet - décembre 2025

Localisation		Libre	Accession Sociale à la Propriété	Social
Hameau OUEST	Maison		7 log	3 log
	Plot de la lisière			7 Log eq
Papillon	Ouest		21 log	21 log
	Bureaux Ouest			
	Est	55 log		
Hameau EST	Collectif	29 log		
	Crèche (1000 m² foncier)			
TOTAL		84 log	28 log	31 Log eq
POURCENTAGE		58,74%	19,58%	21,68%
TOTAL		143 Log eq		

Log : logements
Log eq : équivalent logements

Source : Groupe ARC

2.2.3. Description du projet

2.2.3.1. Le traitement des revêtements

Le site de l'ancien CHU se caractérise par une forte proportion de surfaces imperméabilisées, héritage de son usage hospitalier. Parkings, voies de circulation, cours intérieures et toitures des bâtiments couvrent une grande partie du terrain, limitant l'infiltration naturelle des eaux de pluie dans le sol. Cette imperméabilisation massive, bien que nécessaire à l'époque pose aujourd'hui des défis majeurs en matière de gestion des eaux pluviales, de biodiversité et de confort thermique.
La reconversion du site offre une occasion de repenser ces espaces imperméabilisés. Des solutions existent pour atténuer ces impacts : désimperméabilisation partielle, création de sols perméables, végétalisation des parking, installation de noues paysagères ou de bassin de rétention. Ces aménagements permettraient de restaurer une partie des fonctions écologiques du site en améliorant le cadre de vie des usagers.
L'enjeu est de concilier la préservation des structures existantes nécessaires au projet et d'y ajouter des surfaces végétalisées et perméables.

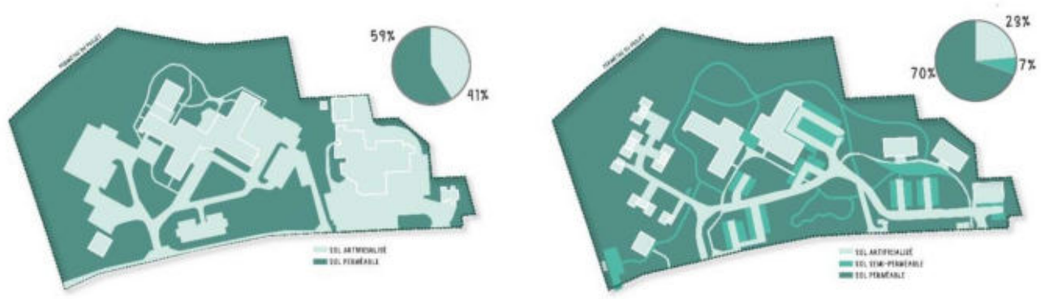


Figure 6 : Répartition des espaces perméables et imperméable entre l'état initial (à gauche) et l'état projeté (à droite)



Figure 7 : Positionnement des nouvelles infrastructures par rapport à la nature du sol de l'état initial

2.2.3.2. Aménagement des surfaces imperméabilisées

Chaque choix d'aménagement est guidé par une volonté de respecter l'OAP, tout en intégrant les enjeux écologiques, paysagers et sociaux propres au territoire. L'objectif est de créer un lieu cohérent, durable et harmonieux en adéquation avec son environnement immédiat.
Le projet maintient ses ambitions : la réhabilitation des bâtiments existants (le papillon et le plot à l'entrée ouest), pour limiter l'artificialisation des sols et préserver les ressources, la sobriété, tant dans les choix constructifs que dans la gestion des espaces, pour réduire l'empreinte écologique afin d'offrir un cadre de vie agréable. La conservation du paysage, avec ses haies bocagères, ses espaces boisés et ses perspectives visuelle, reste au cœur de la réflexion permettant l'intégration du hameau ouest et des collectifs ainsi que la crèche.
En s'appuyant sur l'existant et en valorisant les atouts du site, le projet vise à concilier modernité et respect du patrimoine, tout en répondant aux besoins actuels et futurs des usagers.

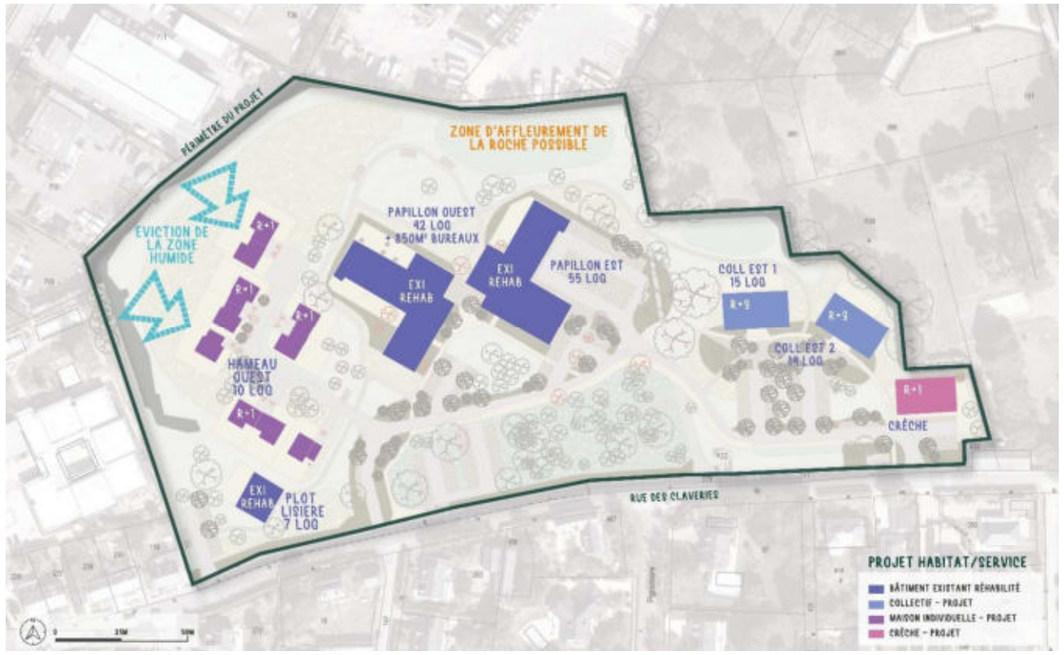


Figure 8 : Emplacement des bâtis

2.2.3.3. Un stationnement au plus proche des besoins

Les stationnements sont repensés pour répondre aux besoins des futurs usagers, tout en minimisant leur impact sur le site. Plutôt que de vastes étendues de bitume, ce sont des poches de stationnement qui sont privilégiées : des espaces ciblés, dimensionnés au plus juste et stratégiquement implantés à proximité des lieux de destination.
Cette approche permet de limiter l'emprise au sol, de préserver les espaces naturels et paysagers et de réduire les nuisances visuelles et environnementales. En s'intégrant dans le tissu du site, ces stationnements favorisent et encouragent une mobilité plus sobre et raisonnée.
L'enjeu est de concilier accessibilité, fonctionnalité et respect du site pour un aménagement durable.
Les poches de stationnements privées, clairement identifiées sont conçues pour être accessibles uniquement depuis les emprises privées sans ouverture directe sur l'espace public. Une signalétique adaptée sera mise en place pour garantir cette organisation et éviter toute confusion. En complément des places dédiées aux logements, 3 places visiteurs sont prévues. Pour répondre aux besoins collectifs, 6 places de stationnement publiques seront accessibles directement depuis la voirie, permettant un accès aux équipements et services du site.

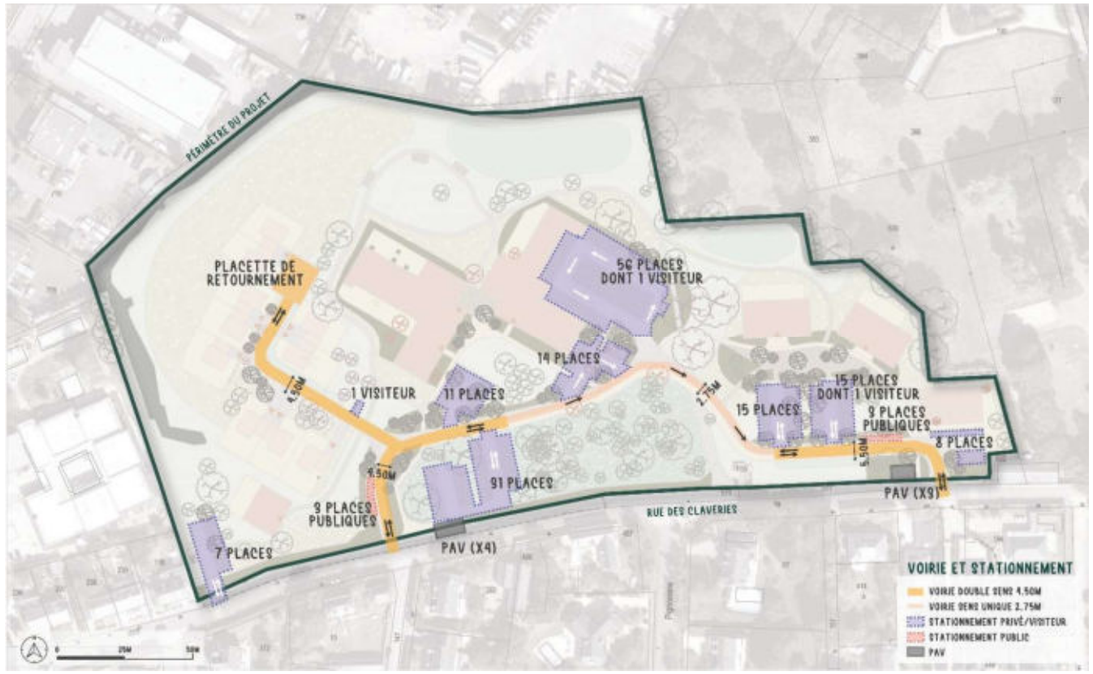


Figure 9 : Stationnements projetés

2.2.3.4. Une voirie à impact minime

Le site s'organise autour de deux entrées principales, pensées pour fluidifier les accès et clarifier les usages. A l'ouest, une entrée dédiée aux logements résidentiels, ainsi qu'au bâtiment « Papillon », assurant une desserte directe et fonctionnelle pour les habitants et usagers de ces espaces. A l'est, une seconde entrée dessert les logements collectifs et la crèche, facilitant ainsi les déplacements des résidents et des familles.
Entre le stationnement du « Papillon ouest » et les logements collectifs, la voirie est aménagée en sens unique. Ce choix permet d'accorder une place plus importante aux modes de déplacement doux (piétons, vélos) favorisant le confort et la qualité de vie. Cette organisation a pour but de réduire la vitesse, limiter les nuisances et réduire les revêtements imperméables.
Les points de collectes en apport volontaire implantés sur la rue de la Claverie permettent de conserver les voiries internes sans contraintes Poids Lourds.



Figure 10 : Emplacement des voiries et stationnements

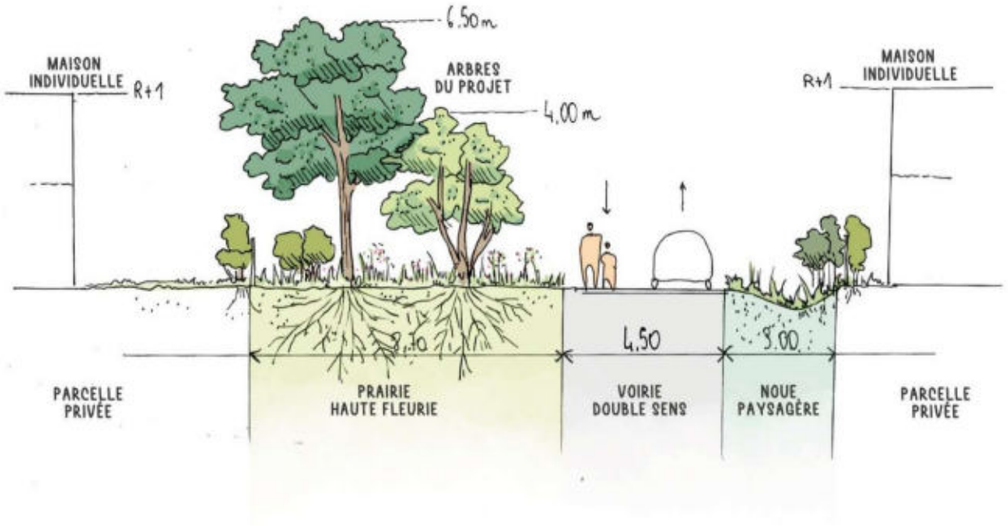


Figure 11 : Coupe AA'

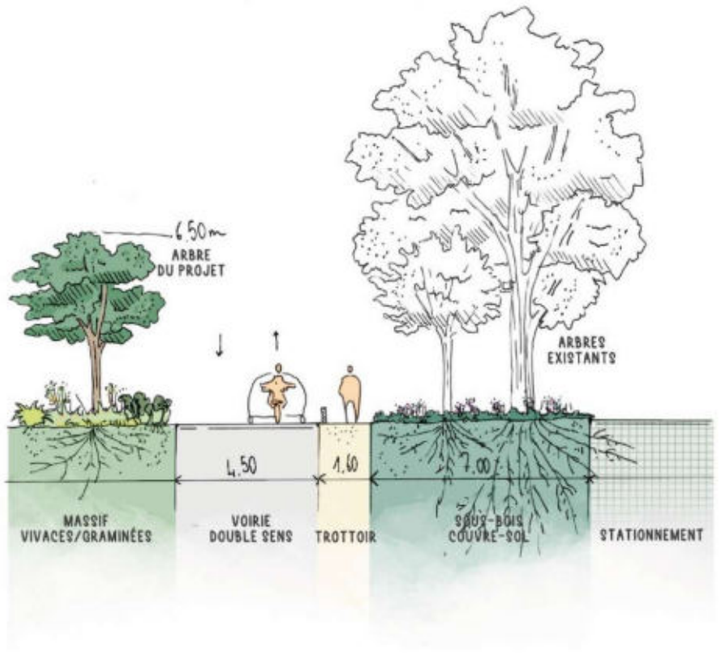


Figure 12 : Coupe BB'

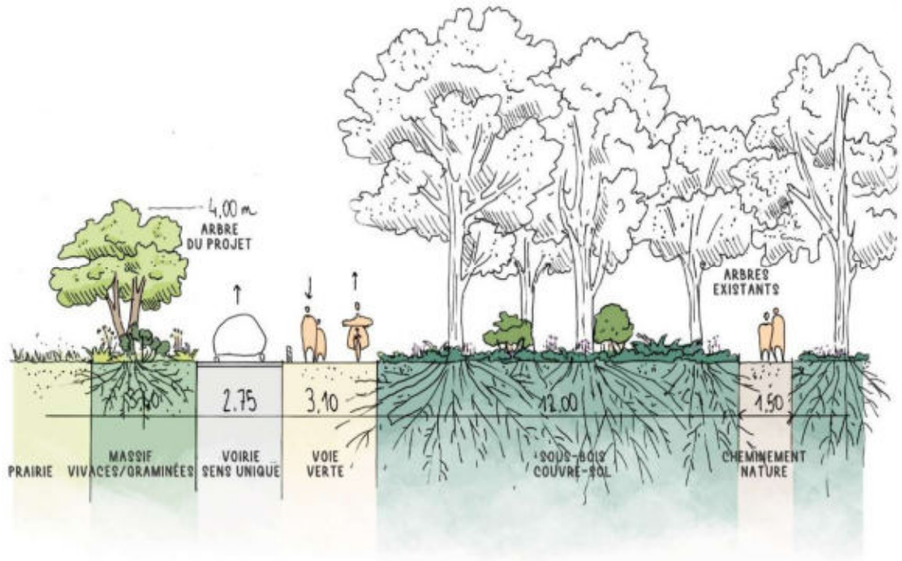


Figure 13 : Coupe CC'

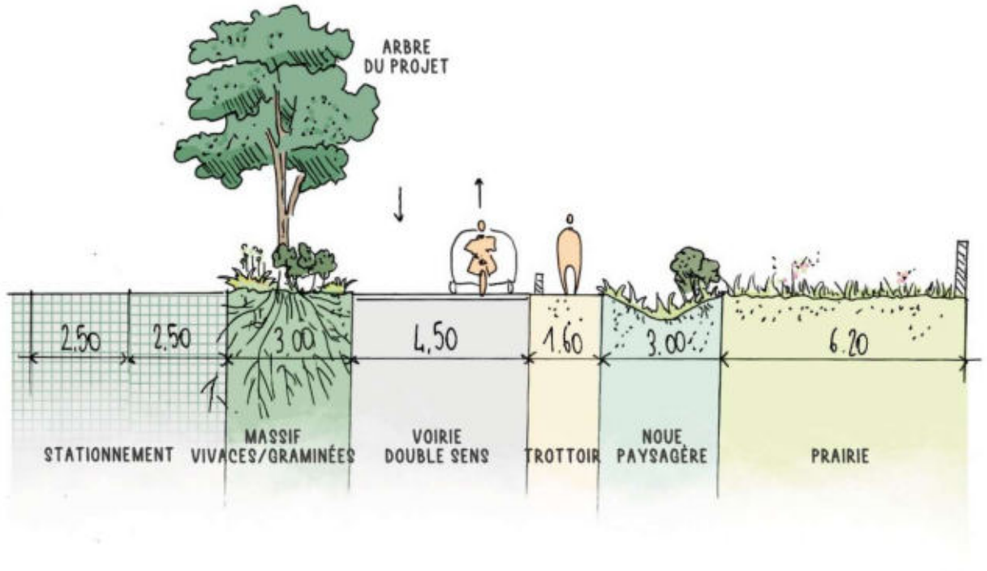


Figure 14 : Coupe DD'

2.2.3.5. Circulation des cycles

Afin d'améliorer la mobilité durable, les cycles circulent sur l'emprise de la voirie du site. Cette solution permet de limiter l'impact sur l'imperméabilisation des sols toute en favorisant les déplacements actifs.
Les usagers peuvent accéder au site par les deux entrées principales le long de la rue des Claveries pour desservir l'ensemble des logements et activités.
Une traversée nord-sud est également envisagée entre les logements collectifs et le « Papillon est » afin de faciliter les déplacements inter quartier et fluidifier les trajets.



Figure 15 : Emplacement des pistes cyclables

2.2.3.6. Les cheminements piétons

Dans une démarche visant à favoriser les modes actifs et améliorer le cadre de vie, le site propose des cheminements piétons directs. Ces parcours, sont pensés pour faciliter les déplacements à pied vers les points stratégiques du site (accès aux arrêts de bus, pavillons, entrées des logements, zone de stationnement…). Ils permettent de gagner du temps tout en encourageant la marche.
Des cheminements de déambulations sont également tracés. Ils sont intégrés au cœur des boisements et des espaces paysagers.

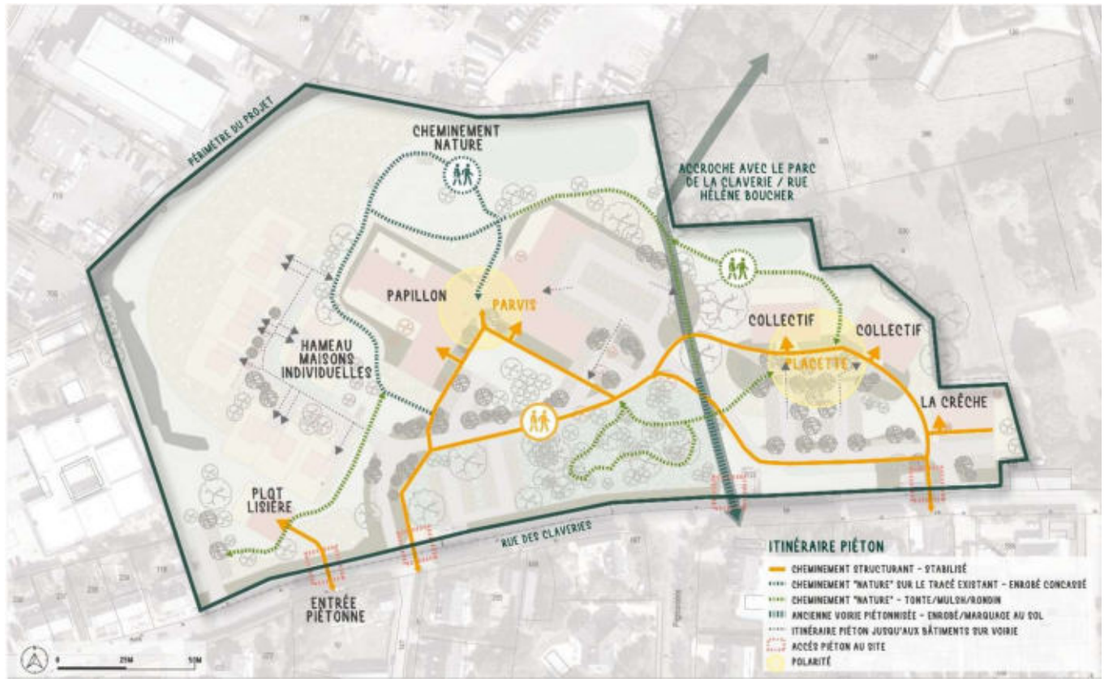


Figure 16 : Emplacement des cheminements piétons

2.2.3.7. Le végétal

Le projet d'aménagement du site est guidé par une volonté forte de préserver son caractère végétal naturel et ses ambiances uniques.
Pour garantir la conservation des ambiances du site, les interventions seront limitées. La prairie, espace ouvert et lumineux sera conservé dans son état naturel, avec une gestion raisonnée pour favoriser la biodiversité. Les haies bocagères seront nettoyées et valorisées pour préserver leur rôle écologique et la zone boisée sera protégée pour maintenir son atmosphère apaisante de sous-bois.

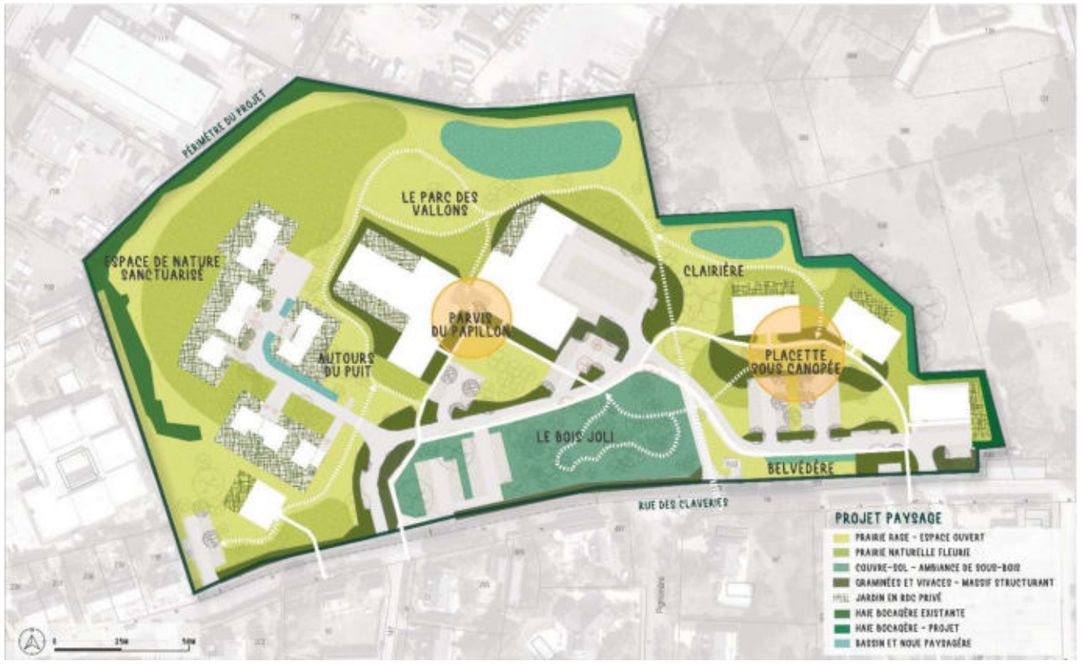


Figure 17 : Composantes paysagère du projet

Une attention particulière est portée à la préservation et à la valorisation du patrimoine végétal existant. Les arbres majeurs (15 unités) seront conservés, tout comme la zone de protection racinaire afin de maintenir la biodiversité et l'identité du lieu. Les arbres ne pouvant être conservés (11u) seront supprimés ou dans la mesure du possible transplantés.
Pour atténuer les nuisances visuelles liées à la proximité de la zone industrielle, les haies existantes seront densifiées et retravaillées afin de former un véritable écran végétal.
Enfin, pour respecter la charte de l'arbre de Angers Loire Métropole, de nouvelles plantations seront réalisées le long des voies de circulation et sur les parkings, contribuant à l'embellissement des espaces, à l'ombrage des usagers.



Figure 18 : Réseau arboré projeté du projet

2.2.3.7.1. La palette végétale

2.2.3.7.1.1. La strate arborée haute (10 à 25 mètres)

D'une hauteur de 10 à 25 mètres, la strate arborée haute permet de structurer, d'ombrager et de marquer un espace. Elle sera composée de plusieurs espèces afin de créer de la biodiversité.
Le port des arbres sera varié selon les situations : du port colonnaire au port étalé parasol.
Ponctuellement, des essences plus résistantes à la sècheresse seront introduites pour une qualité florale. La taille des végétaux à la plantation sera 20/25. Les végétaux qui composent la strate seront :

Quercus cerris, Ulmus minor sarniensis, Gleditsia triacanthos inermis 'Skyline', Tilia cordata, Acer campestre, Celtis australis, Zelkova serrata 'Green Vase', Koelreuteria paniculata, Gingko biloba, Acer freemanii 'Autumn Blaze', Sorbus aucuparia, Corylus colurna, Prunus padus 'Albertii'.


Quercus cerris


Ulmus minor sarniensis


Gleditsia triacanthos inermis 'Skyline'


Tilia cordata


Acer campestre


Celtis australis


Zelkova serrata 'Green Vase'


Koelreuteria paniculata

Figure 19 : Composition de la strate arborée haute

2.2.3.7.1.2. La strate arborescente (4 à 8 m)

D'une hauteur de 4 à 8 mètres, la strate arborescente permet de densifier, de diversifier et d'occulter certains usages vis-à-vis de façades, de voiries, d'emprises de stationnement. Elle sera composée de cépées.
Nous choisirons les végétaux dans une palette végétale locale. Nous favoriserons pour la plus grande majorité des essences avec le label Végétal Local.

Cette strate arborescente jouera sur les hauteurs, les formes des cépées, le graphisme et la particularité des troncs, et apportera de la couleur par le feuillage et la floraison. La taille des cépées à la plantation sera de 200/250. Les cépées retrouvés seront :

Acer monspessulanum, Amélanchier canadensis, Arbutus unedo, Pistacia lenticus, Cercis siliquastrum, Koelreuteria paniculata, Cercidiphyllum japonicum, Heptacodium miconioides, Lagerstroemia indica, Ficus carica


Acer monspessulanum


Amélanchier canadensis


Arbutus unedo


Pistacia lenticus


Cercis siliquastrum


Koelreuteria paniculata


Cercidiphyllum japonicum


Heptacodium miconioides


Lagerstroemia indica


Ficus carica

Figure 20 : Composition de la strate arborescente

2.2.3.7.1.3. La strate arbustive (1 à 5 m)

D'une hauteur de 1 à 5 mètres, la strate arbustive permet de densifier, de protéger, d'occulter et de mettre à distance certains usages vis-à-vis de façades, de voiries, d'emprises de stationnement. Elle sera composée de :

Cistus salviifolius, Cornus sanguinea 'Midwinter fire', Ligustrum lucidum, Choisya ternata, Rosmarinus officinalis, Phillyrea angustifolia, Perovskia atriplicifolia 'Blue Spire', Osmanthus heterophyllus, Hebe microphylla, Pittosporum heterophyllum, Hydrangea paniculata 'Limelight'.


Cistus salviifolius


Cornus sanguinea 'Midwinter fire'


Ligustrum lucidum


Choisya ternata


Rosmarinus officinalis


Phillyrea angustifolia


Perovskia atriplicifolia 'Blue Spire'


Osmanthus heterophyllus


,Hebe microphylla


Pittosporum heterophyllum


Hydrangea paniculata 'Limelight.

Figure 21 : Composition de la strate arbustive

2.2.3.7.1.4. La strate basse (0 à 0,8 m)

D'une hauteur de 0 à 0.8 mètres, la strate basse composée de tapissantes, vivaces et graminées permet de diversifier, agrémenter, colorer et créer des niches écologiques. Elle sera composée de :

Geranium sanguineum, Deschampsia cespitosa, Calamintha nepeta, Echinacea purpurea 'Green Jewel', Salvia greggi 'Alba', Alchemilla mollis, Verbena bonariensis, Stipa tenuifolia, Briza media, Baptisia pendula 'Alba', Veronica officinalis, Melica ciliata, Phyla nodiflora, Achillea millefolium, Anemona hupehensis 'Splendens', Anemona x hybrida Whirlwind, Vinca major 'alba', Acanthus mollis 'rue Ledan', Geranium phaeum 'Album', Anemone 'Honorine Jobert' …


Geranium sanguineum


, Deschampsia cespitosa


Calamintha nepeta


Echinacea purpurea 'Green Jewel'


Salvia greggi 'Alba'


Alchemilla mollis


Verbena bonariensis


Stipa tenuifolia


Briza media


Baptisia pendula 'Alba',


Veronica officinalis, Melica ciliata


Phyla nodiflora


Achillea millefolium


Anemona hupehensis 'Splendens'


Anemona x hybrida Whirlwind


Acanthus mollis 'rue Ledan'







Figure 22 : Composition de la strate basse

Geranium phaeum 'Album' | *Anemone 'Honorine Jobert' …* | *Anemone 'Honorine Jobert' …*

2.2.3.8. Les revêtements

Une attention est portée sur l'optimisation des ressources et une désimperméabilisation du site. Dans la mesure du possible, les structures existantes sont conservées.

- **Voirie**

Enrobé bitumineux noir pour les sections courantes ou enrobé drainant noir

- **Piste cyclable**

Concernant le revêtement des pistes cyclables, un contraste de couleur et/ou finition sera recherché avec la voirie permettant une meilleure identification des flux.

- **Trottoirs**

Les trottoirs seront traités dans des teintes claires afin d'identifier la place du piéton dans l'espace public. Ils pourront être en :

- Béton drainant clair
- Pour les cheminements piétons nature, les sentiers seront entretenus par fauche régulière et / ou en stabilisé pour garantir leur praticité tout en préservant le caractère naturel.

- **Stationnement et placette**

Pavé à joints enherbés



Figure 23 : Revêtements et marquages

2.2.3.9. La gestion des eaux pluviales

Au moment de la rédaction de la présente étude d'impact, la gestion des eaux pluviales est en cours de conception et fera l'objet d'un Dossier au titre de la Loi sur l'eau spécifique.

A noter qu'un Dossier d'Autorisation au titre de la Loi sur l'eau a été réalisé en février 2001 pour le parc communautaire de Saint Barthélémy d'Anjou et de Saint Sylvain d'Anjou et l'arrêté associé date du 26 août 2002.

Art. 2 : PRESCRIPTIONS TECHNIQUES RELATIVES A LA COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

Le coefficient d'imperméabilisation du parc d'activité est estimé à 0,60.
La réduction des débits de rejets des eaux pluviales vers le milieu récepteur (ruisseau de Montgazon) est assurée par l'intermédiaire d'ouvrage de rétention décrits dans le dossier d'autorisation. Le volume de chaque ouvrage est calculé pour une pluie de période de retour 50 ans et de durée 60 minutes.

Le réseau d'assainissement projeté prend en compte :

- les effluents externes à la zone qui y transitent,
- les effluents issus de la voirie interne à la zone ainsi que ceux des voiries existantes (espaces publics inclus)
- les effluents issus des lots à urbaniser. De plus, l'obligation sera faite aux occupants des futurs lots à urbaniser de prévoir une rétention des eaux pluviales sur leurs parcelles : un débit de fuite de 20 l/s ha à ne pas dépasser sera imposé pour la pluie de projet.

Extrait de l'arrêté D3-2002 n°528

Les premiers éléments disponibles à ce stade des études sont les suivants :

- Stockage et régulation des pluies cinquantennales à 2 L/s/ha
- Les coefficients d'imperméabilisation utilisés sont les suivants :
  - Imperméable : 0.9
  - Semi-perméable : 0.5
  - Perméable : 0.2

  Sont considérés comme imperméables les toitures des bâtiments et les voiries en enrobé.
  Sont considérés comme semi-perméables les cheminements en sable stabilisé et les stationnements en pavés à joint gazon.
  Sont considérés comme perméables les espaces verts.
- Les bâtiments existants conservés n'ont pas été pris en compte dans le calcul des volumes à gérer.
- Une gestion différenciée entre les espaces publics et les espaces privés a été réalisée.

2.3. Description des caractéristiques de la phase opérationnelle

Les éléments de description du projet sont issus de l'APS validé par la maitrise d'œuvre et la commune de Saint Barthélémy d'Anjou le 11 décembre 2025.

2.3.1. Description et déroulement des travaux

A ce jour de la réflexion du projet, aucun phasage précis n'est défini.

Il est possible d'indiquer que la base vie, les lieux de stockage de matériaux et les lieux de stationnement des engins de chantier / camions / voitures se feront au droit des zones déjà imperméabilisées (pas d'installation au droit de surfaces perméables).

Il est estimé environ 2 ans de travaux entre 2028 et 2029.

2.3.2. Demande et utilisation de l'énergie

2.3.2.1. En phase travaux

La destruction des bâtis, la réalisation des terrassements, des voiries, des bâtiments, etc. nécessiteront de l'énergie (hydrocarbures, électricité, etc.) en phase travaux.

La consommation d'énergie n'a pas directement été calculée mais le bilan carbone de la phase travaux est présenté dans le présent dossier (chapitre 10) :

2.3.2.2. En phase exploitation

Le projet va inévitablement contribuer à augmenter les consommations énergétiques par rapport à l'état actuel :
- Chauffage ;
- Eau chaude sanitaire ;
- Rafraichissement ;
- Eclairage ;
- Auxiliaires de ventilation.

Le projet sera conforme à la RE2025, un travail est prévu dans les phases suivantes de conception du projet afin de définir les utilisations en énergies.
L'étude de potentialité en énergies renouvelables a permis d'établir des recommandations concernant les utilisations en énergies renouvelables. Le scénario préférentiel représente :
- Un coût global moyen sur 30 ans de 1 125k € TTC/an
- Une faible emprise au sol des solutions
- Une forte stabilité du coût pour les usagers
- Des émissions de CO2 moyennes sur 30 ans équivalentes à 4 t CO2/an
- Une faible sensibilité au coût de fourniture de l'électricité

A noter également qu'il s'agit d'un scénario préférentiel, des études supplémentaires seront produites afin de déterminer le bon compromis énergétique à réaliser.

A noter que le scénario final choisi vis-à-vis des énergies dans la suite des études de conception du projet sera conforme à la RE2025.

2.3.3. Nature et quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisées

À ce stade des études, il n'est pas connu avec précision les ressources naturelles, les matériaux et leurs quantités.

De nombreux matériaux seront nécessaires pour la démolition et la construction des nouveaux bâtiments (béton, ferrailles, bois, etc.), des voiries (enrobés, couches de formes, bordures, caniveaux, grilles…), des espaces publics.

Des canalisations dont la composition et la quantité ne sont pas connues à ce jour seront nécessaires pour la création des réseaux d'alimentation et le raccordement aux réseaux existants en eau potable, eaux usées, eaux pluviales, de gaz. Des fourreaux seront également nécessaires pour les réseaux mixtes technologiques… Cependant, leur quantité n'est à ce jour pas définie avec précision.

La gestion des terres sera optimisée, mais les volumes de déblais / remblais ne sont pas encore connus à ce jour.

2.3.4. Estimations des types et des quantités de résidus et émissions attendus

2.3.4.1. En phase travaux

Le projet générera plusieurs types de résidus, liés à l'activité humaine et à l'activité du chantier, qu'il conviendra de traiter afin de limiter les nuisances visuelles et olfactives mais également le risque de pollution qu'ils pourront engendrer. À ce stade des études, il n'est pas connu avec précision la quantité de résidus générée.

Les travaux génèreront des déchets et émissions, comme pour tout chantier de terrassement et de génie civil :
- Des déchets de BTP liés à la déconstruction des bâtiments existants d'une grande variété (déchets inertes, déchets non dangereux non inertes, déchets dangereux) ;
- Des déchets solides divers liés à la réalisation des travaux de voirie, du génie-civil d'une grande variété ;
- Des rejets ou émissions liquides (eaux pluviales de lessivage de terrassement ou de chantier, hydrocarbures, etc.) ;
- Des déchets verts ;
- Des déchets alimentaires liés à la vie sur le chantier.

Les émissions de gaz à effet de serre sont estimées dans le Chapitre 10. Un extrait est présenté en suivant :

	Postes d'émission	Emissions de GES – scénario projet (tCO_2e)
Phase Construction	Changement d'affectation des sols	- 120
	Palette végétale	- 62
	Démolitions	106
	Terrassements	Non évalué
	Constructions	2 096
	Réhabilitations	3 707

Tableau 3 : Extrait du bilan carbone de l'opération - phase construction

2.3.4.2. En phase exploitation

Les principaux résidus et émissions liés au projet en phase exploitation sont les suivants :

Tableau 4 : Types et quantités de résidus et émissions attendues en phase exploitation

Thématique	Types et quantités de résidus et émissions attendues
Eaux pluviales et eaux usées	L'assainissement de l'opération sera réalisé en système séparatif (séparation des eaux pluviales et des eaux usées). Le projet a été pensé pour limiter au maximum le linéaire de réseaux d'eaux pluviales enterrés et maximiser le réseau de noues de transit. Le projet de gestion des eaux pluviales respectera le règlement en vigueur imposé par Angers Loire Métropole.
Emissions lumineuses	Les voiries seront éclairées.
Chaleur	L'optimisation du parcellaire a favorisé la nature en ville pour lutter contre les effets d'ilots de chaleur. Le traitement des formes urbaines par leur mixité de formes et de hauteur du bâti permet de limiter les effets de concentration au sein des couloirs de vent.
Emissions sonores et vibrations	Des émissions liées aux bruits de la circulation seront observées via les voiries créées au sein du projet. Des émissions sont également liées aux bruits de voisinage, de la vie courante : discussions, cris/pleurs, jeux d'enfants, musique, tâches et travaux domestiques (aspirateur, bricolage, tondeuse, etc.), bruits d'animaux (chiens, oiseaux, etc.), etc. Le projet ne sera pas de nature à produire des vibrations.
Emissions atmosphériques	Les émissions atmosphériques dues au projet seront issues du trafic routier généré par le projet et le chauffage des logements
Déchets	Les déchets produits par le projet en phase exploitation seront des déchets ménagers et assimilés issus des habitations.

3. Solutions de substitutions et raisons du choix du projet

3.1. Description des solutions de substitution raisonnables examinées par le maître d'ouvrage

3.1.1. Stratégie dans les choix

La mise en place d'un aménagement urbain doit aujourd'hui prendre en compte un ensemble de contraintes autant dans sa mise en place que dans son utilisation future.

Le contexte socio-économique actuel du secteur d'étude et ses prévisions d'évolution justifient ce projet.
Cependant, aujourd'hui, les logiques de mise en place (comprenant les contraintes règlementaires) d'un aménagement urbain sont proportionnées et ne cherchent plus la facilité technique. L'optimisation de l'existant, l'intégration dès le début des études (analyse de l'état initial) de l'ensemble des contraintes actuelles permet d'ajuster au mieux le projet tout en limitant ses impacts.

Le maître d'ouvrage a par conséquent mené une recherche de sites qui répondent à ses objectifs, notamment via les contraintes afférentes. Les contraintes foncières ont énormément limité la localisation finale du projet.

L'application de la démarche ERC (Eviter-Réduire-Compenser) conduit à mener un second niveau de réflexion visant à identifier parmi les variantes viables le scénario permettant d'éviter et/ou de limiter les impacts du projet sur l'environnement. A ce stade, sont jugés viables un aménagement évitant dans la grande majorité le plateau central car situé en zones humides et avec une densité urbaine répondant aux principaux documents cadre applicables sur le secteur.

Les partis d'aménagement étudiés sont les suivants :
- Scénario « Concours » septembre 2023
- Scénario 1 Reprise du Scénario Concours – novembre 2023
- Scénario 2 : Plan guide mai 2024
- Scénario 3a : Adaptation du plan guide – Variante « Habiter les bois » de juillet 2025
- Scénario 3b : Adaptation du plan guide – Variante « Habiter le hameau » de juillet 2025
- Scénario 4 : Plan guide final – Décembre 2025

Conformément à l'article R122-5 du code de l'environnement modifié par le décret du 11 août 2016, le scénario retenu à l'issue de la comparaison des variantes est dénommé le scénario de référence. Il fait l'objet d'une analyse détaillée de ses effets sur l'environnement dans la suite du document d'étude d'impact.

3.1.2. Présentation des différents scénarios

3.1.2.1. Scénario « concours » : septembre 2023

À l'issue de la réflexion commune entre le Groupe ARC et Angers Loire Habitat, une première version du projet de réaménagement du site de la Claverie a été conçue en septembre 2023. Celle-ci correspond notamment à la première réponse à l'Appel à Manifestation d'Intérêt lancé par les deux propriétaires, le CHU et la Ville d'Angers

Ce scénario se base sur les ambitions apposées par le groupement concernant :

- La Nature, sa préservation et son amplification
  - Le renforcement de la lisière nord
  - Le modelage du parc des vallons
  - La clairière comme zone de repos et de calme
  - La préservation du bois-joli
  - Maintien et renforcement de la continuité écologique avec le parc de la Claverie
- L'existant comme socle du projet
  - Création du hameau ouest
  - Création du hameau est
  - Réhabilitation du papillon
  - La réhabilitation du plot de la lisière
  - Le Pavillon



Figure 24 : Scénario initial : concours

3.1.2.2. Evolution n°1 : Reprise du scénario concours : Novembre 2023

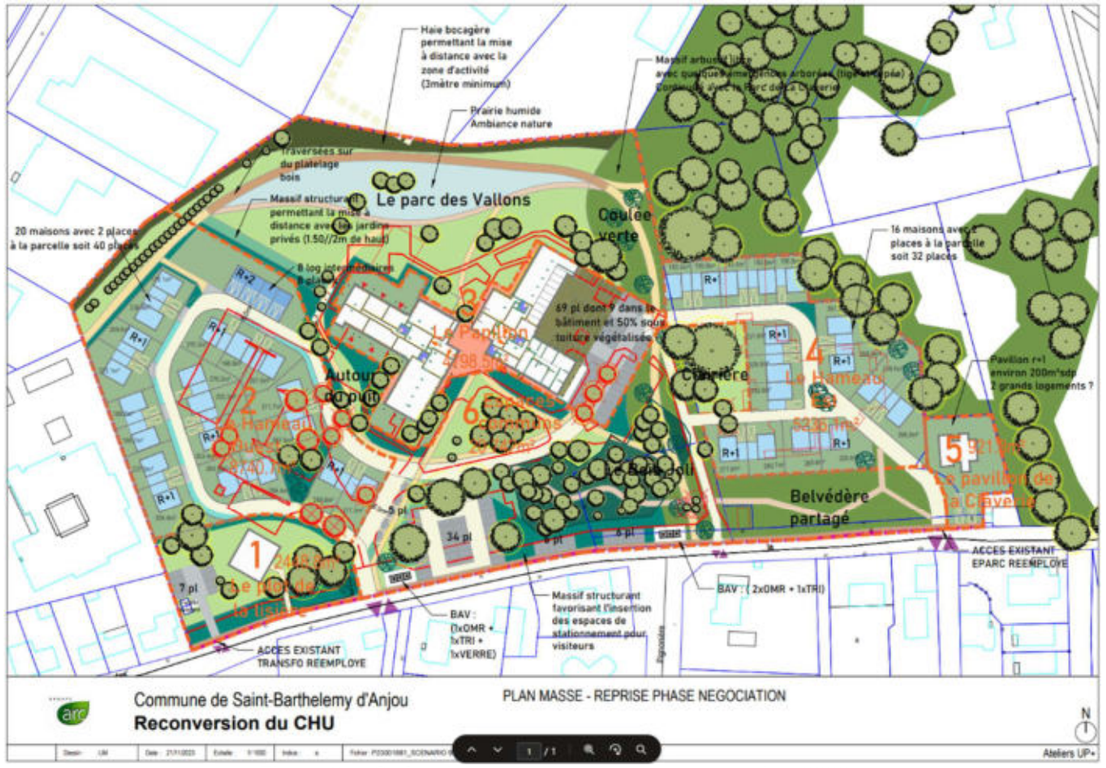


Figure 25 : Scénario "concours" repris en novembre 2023

Suite à la demande des propriétaires lors de l'Appel à Manifestation d'Intérêt en novembre 2023, le plan guide « concours » vient recevoir plusieurs modifications structurantes, notamment au niveau de la programmation bâtie et des voies de circulation :

- Mise en place d'une voirie reliée à l'ensemble du site : **amélioration de la continuité circulée du site pour éviter les voies en impasse.**
- Introduction de 8 logements intermédiaires (au droit de la partie ouest du site) et déplacement des logements individuels au droit de la partie Est : **gain de densité bâtie.**

3.1.2.3. Evolution n°2 : Plan guide mai 2024

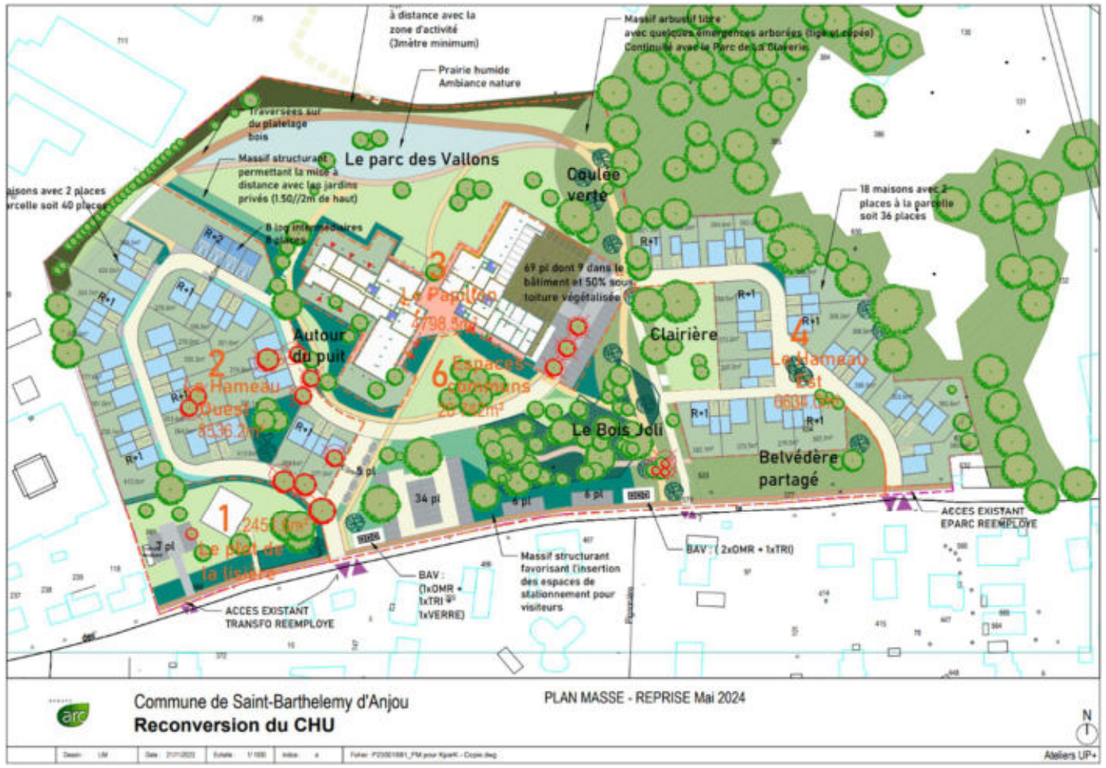


Figure 26 : Evolution du plan guide mai 2024

Sur la base du scénario de novembre 2023, un cas par cas a été déposé. Une modification majeure a été effectuée :

- Suppression d'un pavillon : il s'agit d'un logement de fonction voué à être réhabilité, cependant l'impossibilité technique et économique de le réhabiliter en logement vient modifier la programmation actuelle en modifiant l'implantation bâtie sans en modifier la programmation. **Ainsi la suppression du pavillon n'aura pas d'incidence négative sur l'optimisation bâtie.**

3.1.2.4. Evolution n°3 : Adaptation du plan guide juillet 2025

Suite à la réalisation du cas par cas et notamment des premiers inventaires environnementaux, le plan guide de mai 2024 a été revu selon deux proposition en juillet 2025.

C'est plus spécifiquement la mise en lumière d'une zone humide au nord-ouest du site qui pousse la programmation à être revue car une partie non négligeable des logements individuels programmés au droit du hameau Ouest s'implantaient au droit même de cette zone humide.

3.1.2.4.1. Proposition 1 – Habiter les bois



Figure 27 : Proposition 1 du plan guide adapté en juillet 2025

La proposition « Habiter les bois » vient adapter la programmation selon plusieurs modalités :

- Création de trois petits collectifs en R+1
  - 21 logements d'une moyenne de 65 m²
  - Des logements dans un boisement renforcé tournés vers la zone humide
  - Préservation de tous les arbres
  - Un grand espace commun entre le Papillon et les collectifs

3.1.2.4.2. Proposition n°2 : Habiter le Hameau



Figure 28 : Proposition 2 du plan guide adapté en juillet 2025

La proposition « Habiter le Hameau » vient adapter la programmation selon plusieurs modalités :

- Création de 16 logements groupés/maisons de ville
  - Maisons en R+1 avec une moyenne de 80m²
  - Des lots de 120 à 250m²
  - Deux arbres impactés par le projet
  - 2 espaces de rencontres communs

3.1.2.5. Evolution n°4 : Plan guide final : décembre 2025



Figure 29 : Scénario retenu : Décembre 2025

À l'issue de l'analyse des deux scénarios précédemment étudiés, la proposition n°2 « Habiter le Hameau » a été retenue. Celle-ci prévoit l'implantation de logements groupés et de maisons de ville au droit du hameau Ouest et a fait l'objet d'ajustements ponctuels en matière de programmation.

La suppression de certains logements sur le hameau Ouest, rendue nécessaire par la sanctuarisation de la zone humide, a conduit à une recomposition de l'aménagement du hameau Est, désormais organisé en deux ensembles de logements collectifs de 14 et 15 logements. **Cette évolution se traduit par une diminution de 16 maisons individuelles à 10 maisons dans le hameau Ouest permettant de diminuer l'impact au sol. Elle s'accompagne également d'une évolution des logements individuels à l'Est en deux petits collectifs représentant 29 logements, optimisant encore la sobriété foncière du renouvellement.**

Par ailleurs, la crèche / maison de la parentalité, initialement implantée au nord du « papillon », a été relocalisée au sud-est du site. Ce repositionnement permet de rapprocher cet équipement de la rue des Claveries, renforçant ainsi son accessibilité et son rôle structurant à l'échelle du quartier. Il facilite également l'aménagement des espaces de stationnement dédiés, ainsi que la mise en place d'une zone de dépose-minute adaptée.

3.1.3. Comparaison des différents scénarii

Le scénario « Concours » de septembre 2023 constitue la première traduction opérationnelle du projet. Il fixe les grands principes d'aménagement autour de la valorisation des structures paysagères existantes, du renforcement des continuités écologiques (lisière nord, parc des vallons, bois-joli) et de la prise en compte de l'existant bâti, avec une organisation du site en deux hameaux et la réhabilitation de plusieurs bâtiments. Ce scénario pose un cadre général encore peu contraint par les enjeux environnementaux finement identifiés.
L'évolution de novembre 2023 s'inscrit dans une logique d'amélioration fonctionnelle du projet. Elle introduit une voirie reliant l'ensemble du site, améliorant la lisibilité et la continuité des circulations, et ajuste la programmation bâtie afin de renforcer la cohérence d'ensemble, sans remise en cause des principes paysagers et environnementaux initiaux.

Le plan guide de mai 2024 correspond à une phase de stabilisation du projet. La suppression du pavillon, rendue nécessaire par des contraintes techniques et économiques, entraîne une modification des implantations bâties sans altérer les équilibres globaux du projet. Cette étape permet d'anticiper l'intégration des premiers résultats des études environnementales.

En juillet 2025, les inventaires écologiques conduisent à une adaptation plus marquée du projet, à la suite de l'identification d'une zone humide au nord-ouest du site. Deux variantes sont alors étudiées. La variante « Habiter les bois » propose une implantation au contact du boisement, avec une préservation intégrale du couvert arboré et une organisation du bâti tournée vers les espaces naturels. La variante « Habiter le hameau » privilégie quant à elle une continuité morphologique avec les hameaux existants, avec un impact arboré limité, tout en assurant l'évitement de la zone humide.

Le plan guide final de décembre 2025 retient la variante « Habiter le hameau », ajustée pour intégrer la sanctuarisation de la zone humide. Il conduit à une recomposition ponctuelle de l'organisation des hameaux et à la relocalisation de la crèche au sud-est du site, afin d'en renforcer l'accessibilité et le rôle structurant. Ce scénario constitue le scénario de référence, traduisant l'intégration progressive des contraintes environnementales, fonctionnelles et programmatiques dans le projet d'aménagement.

3.1.4. Raisons du choix du projet

Le scénario final de décembre 2025 représente le meilleur compromis entre le respect de l'environnement (notamment l'évitement de la zones humides et la préservation de la trame arborée) et la mise en place des nouveaux logements :

- Un projet se recentrant sur les zones déjà imperméabilisées
  - Une programmation repensée et adaptée spatialement au vu du contexte environnemental, respectant toujours l'OAP du site
  - Une conservation des ambitions du projet : réhabilitation, sobriété, qualité, conservation du paysage
- Des cheminements piétons apaisés et sécurisés
  - Des cheminements piétons directs pour favoriser les modes actifs (accès bus, points d'apports volontaires, entrée logements, stationnement)
  - Des cheminements nature au cœur des boisement des espaces paysagers
- Des circulations cycles partagés en zone 20
  - Des chaussées en zone 20 pour partage de la voirie vélo / véhicules légers
  - Des accès facilités aux locaux vélo en Rez-de-chaussée
- Une voirie et des stationnements au plus proche des besoins :
  - Une voirie adaptée pour limitée vitesse et circulation : sens unique : 2,75 m - double sens : 4,50m
  - Des poches de stationnement privées bien identifiées et « non accessible depuis l'espace public »
  - des places visiteurs potentielles en plus des places dédiées au logement sur emprise privée
  - des places stationnements publiques accessibles depuis la voirie
  - Des points d'apport volontaires sur la rue de la Claverie permettant de conserver des voiries internes sans contraintes poids lourds.

4. Description de l'état initial de l'environnement

4.1. Préambule

4.1.1. Méthode d'analyse de l'état initial

Pour les différents facteurs de l'environnement étudiés, l'état initial de l'environnement s'applique à évaluer l'enjeu environnemental associé à chacun de ces facteurs. Pour cela, cette analyse se base sur les trois notions suivantes :

▶ L'enjeu

Un espace, une ressource, un bien, une fonction sont porteurs d'enjeu lorsqu'ils présentent, pour un territoire, une valeur au regard de préoccupations environnementales, patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie, économiques ou écologiques, ou lorsqu'ils conditionnent l'existence, le bon fonctionnement, l'équilibre, le dynamisme et l'avenir de ce territoire. L'enjeu est indépendant de la nature du projet, il se rattache au territoire.

▶ La sensibilité

La sensibilité traduit les risques d'altération, de dégradation ou de destruction d'une composante de l'environnement, de perdre tout ou partie d'un enjeu, du fait de la réalisation du projet. La sensibilité se définit donc thème par thème et par rapport à la nature du projet envisagé. Les sensibilités peuvent se décliner selon un gradient de nul à très fort.

Il n'y a pas corrélation automatique entre niveau d'enjeu et niveau de sensibilité. La préservation d'une ressource (ex. : nappe phréatique) ou l'amélioration d'une fonction (ex. : transport) peut présenter un enjeu majeur pour un territoire et ne pas être sensible à un type de projet (ex. : ligne à très haute tension) tandis qu'elle va l'être à un autre (ex. : autoroute, voie ferrée).

▶ La vulnérabilité

La notion de vulnérabilité traduit une fragilité intrinsèque d'une ressource de l'environnement. Surtout utilisée dans le domaine de la ressource en eau (ex : nappe vulnérable, peu protégée donc très exposée par nature aux pollutions potentielles), cette notion peut aussi s'appliquer dans d'autres domaines. Par ex., dans le domaine de la biodiversité, à une espèce dont les populations sont si réduites et espacées, en voie d'extinction, que toute atteinte nouvelle peut précipiter cette dernière.

Ainsi, « l'enjeu environnemental » est apprécié par rapport aux critères de qualité, de rareté, d'originalité, de diversité, de richesse, etc. du territoire Il peut également représenter un niveau de sensibilité ou de vulnérabilité du site par rapport à un évènement/projet. Cet « enjeu » constitue bien un enjeu environnemental et est à dissocier des enjeux opérationnels du projet.

Pour chaque thématique, quatre classes « d'enjeux » sont définies selon les critères ci-dessous.

Enjeu nul	**Absence de valeur ou de qualité environnementale, de risque pour l'environnement ou la santé, de préoccupation territoriale ou de sensibilité vis-à-vis de la nature du projet.**
Enjeu faible	**Existence d'une faible valeur ou qualité environnementale, ou d'un risque peu probable pour l'environnement ou la santé, ou d'une préoccupation minime du territoire, ou d'une sensibilité faible vis-à-vis de la nature du projet.**
Enjeu moyen	**Existence d'une valeur ou qualité environnementale modérée, ou d'un risque probable pour l'environnement ou la santé, ou d'une préoccupation certaine du territoire, ou d'une sensibilité modérée vis-à-vis de la nature du projet.**
Enjeu fort	**Existence d'une valeur ou qualité environnementale forte, ou d'un risque certain pour l'environnement ou la santé, ou d'une préoccupation majeure du territoire, ou d'une sensibilité importante vis-à-vis de la nature du projet.**

4.1.2. Périmètres d'étude retenus

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement sera réalisée à plusieurs échelles selon les thématiques étudiées. En effet, certains facteurs de l'état initial sont susceptibles d'être affectés par le projet uniquement au droit de l'emprise de celui-ci, tandis que d'autres peuvent être affectés d'une façon plus élargie :

▶ **Le périmètre éloigné à l'échelle de la commune** (3 km autour du site d'étude) permet d'avoir un point de vue plus large sur la zone d'étude. Il prend en compte également les liens avec les territoires limitrophes, notamment les agglomérations. À cette échelle, les thématiques traitées sont : le contexte socio-économique, les réseaux, le paysage, le milieu physique, etc.

▶

▶ **Le périmètre rapproché à l'échelle de la zone d'étude** (100 m autour du site d'étude) est composé des parcelles périphériques à la zone d'étude jugées sensibles et/ou concernées par les aménagements. Ce périmètre permet de comprendre les liens fonctionnels de la zone d'étude avec un environnement voisin et favorable à la biodiversité. Il doit s'agir d'analyser la structuration du territoire et l'organisation de la vie locale. À cette échelle, les thématiques traitées sont : le milieu naturel, l'occupation du sol, les risques, etc.

▶

▶ **Le périmètre immédiat de la zone d'étude** correspond à l'emprise des terrains nécessaires à la réalisation de l'opération. Elle fait l'objet d'une expertise complète et pourra être nommée « aire d'étude », « périmètre d'étude » ou « site d'étude ». Pour des questions d'aisance rédactionnelle et de lecture, ce périmètre d'étude est nommé « **zone d'étude** » ou « **site d'étude** » dans le présent document ;

Les figures suivantes présentes les différents périmètres d'étude et la localisation du site d'étude au sein de la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou.



Figure 30 : Zone d'étude et ses périmètres



Figure 31 : Zone d'étude

4.2. Milieu physique

4.2.1. Climat

4.2.1.1. Météorologie

4.2.1.1.1. Description du climat local

La région **Pays de la Loire** jouit d'un climat océanique tempéré, surtout le long des côtes, avec de faibles différences de températures entre l'été et l'hiver. À l'échelle infrarégionale, Météo France a compté 4 zones climatiques bien distinctes qui se différencient entre elles par la pluviométrie, le vent, etc.

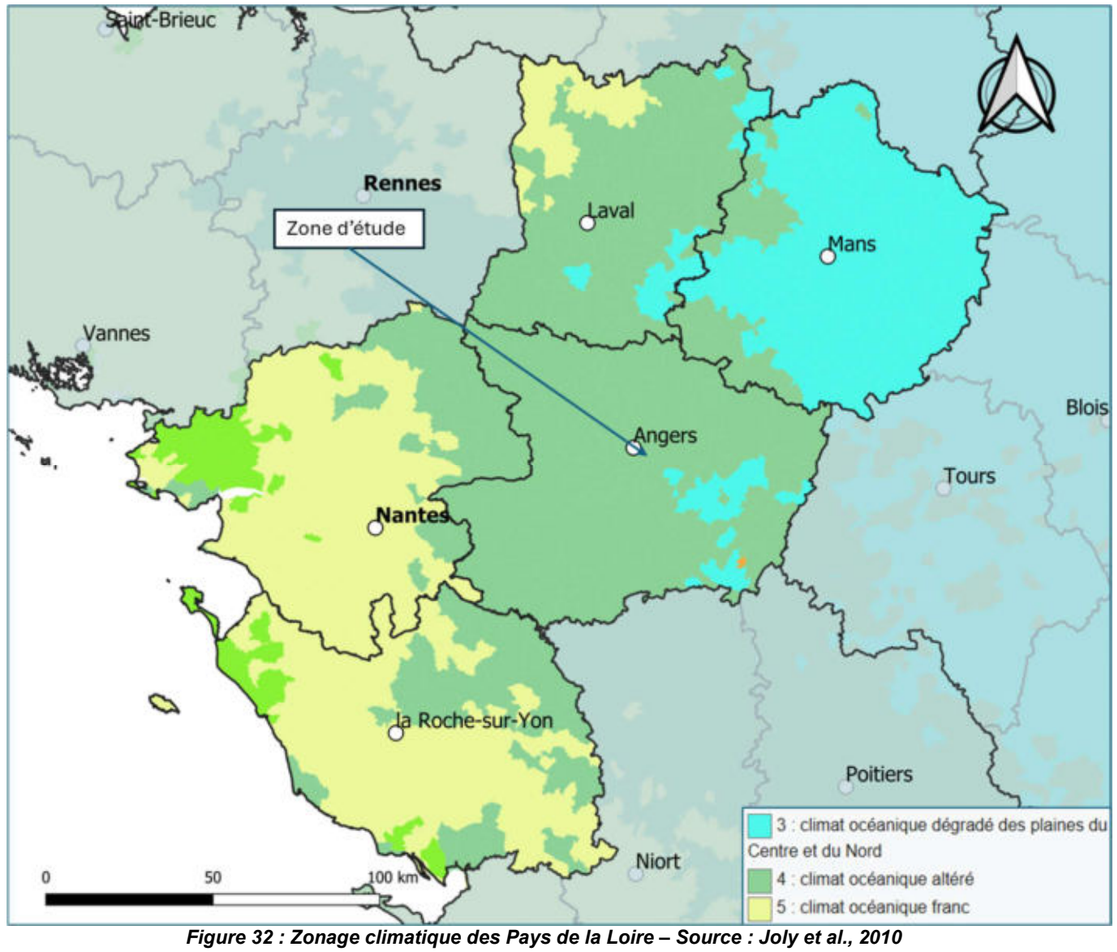


Figure 32 : Zonage climatique des Pays de la Loire – Source : Joly et al., 2010

Avec sa façade orientée vers l'estuaire de la Loire et un relief peu accentué, le climat du Maine-et-Loire est un climat de transition entre le climat océanique franc de la Loire-Atlantique et le climat continental sur la région de la Touraine. Il s'agit d'un climat où les températures extrêmes en été comme en hiver sont peu fréquentes.
Sur la période 1991-2020, les précipitations, dont la moyenne annuelle est de 709 mm, surviennent souvent en hiver et au printemps, mais rarement sous forme violente. Elles sont irrégulières d'une année à l'autre.

Sous l'influence des climats présents dans le département du Maine-et-Loire, la météo peut être très variable au fil des heures dans une journée.

Les données présentées ici sont issues de la période 1991-2020 de la station météorologique d'Angers-Beaucouzé, station météorologique la plus proche de la zone d'étude, à environ 8,4 km à l'ouest.

4.2.1.1.2. Ensoleillement

D'après les informations collectées par la station météorologique d'Angers-Beaucouzé, les mois de mai à septembre bénéficient du nombre d'heures d'ensoleillement le plus élevé, tandis que ceux de novembre à janvier connaissent le moins d'ensoleillement. Sur l'ensemble de l'année, le taux d'ensoleillement moyen est de 154h/mois soit d'environ 1845 h/an.

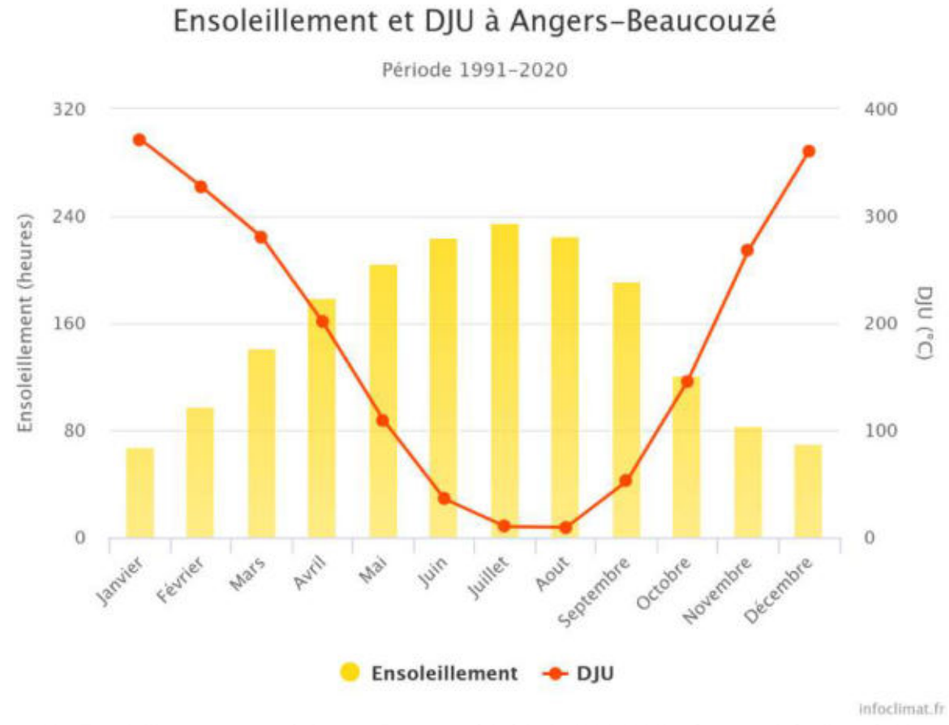


Figure 33 : Ensoleillement moyen à Angers-Beaucouzé (période 1991-2020) – Source : Infoclimat.fr (données officielles Météo France)

4.2.1.1.3. Précipitations

Aucune période de sècheresse n'est observée, les précipitations cumulées annuelles sur la période 1991-2020 s'élèvent en moyenne à 709.3 mm. Le mois le plus pluvieux est décembre avec un cumul moyen de 74.9 mm, tandis que le mois le moins pluvieux est juillet avec un cumul moyen de 45 mm. Les précipitations sont donc peu fréquentes.

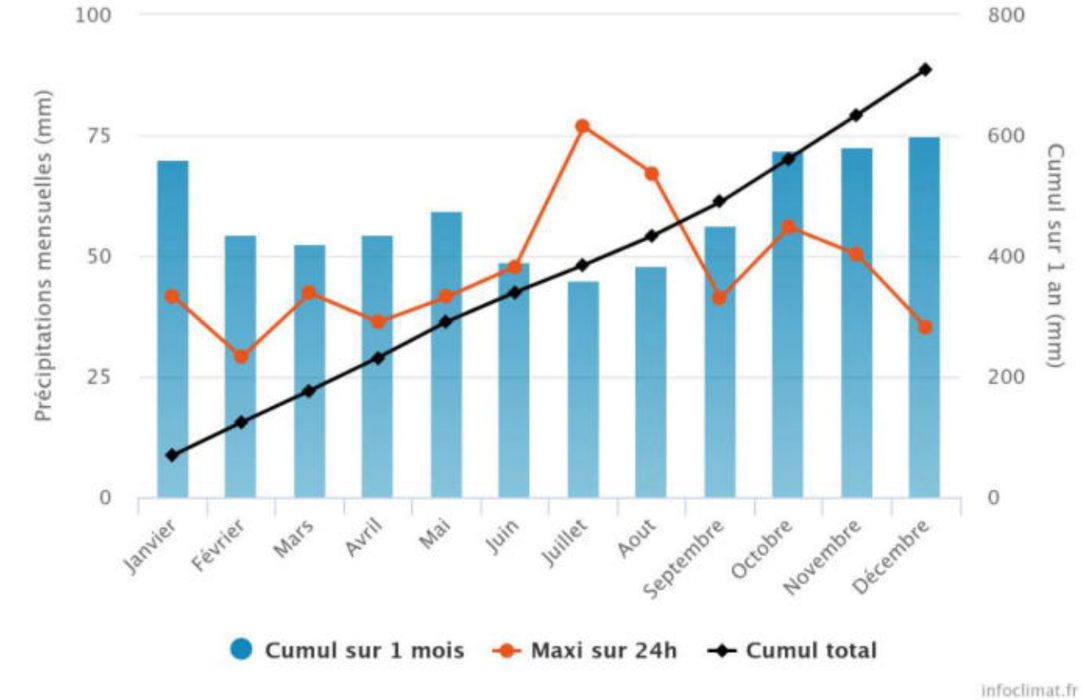


Figure 34 : Précipitations moyennes à Angers-Beaucouzé (période 1981-2010) – Source : Infoclimat.fr (données officielles Météo France)

4.2.1.1.4. Températures

Pour la période 1991-2020, la **température moyenne annuelle** observée sur la station météorologique est de **12,6 °C**. La **température moyenne minimale** est de 2,9°C en février et la **température moyenne maximale** est de 25,9°C en août.
Le graphique ci-dessous montre que les mois les plus chauds sont juin, juillet et aout avec une température moyenne comprise entre 18,1°C et 20,1°C ; les mois les plus froids sont de décembre à février avec des températures entre 6°C et 6,4°C.
Le climat se caractérise donc par des températures douces et des variations de températures relativement modérées.

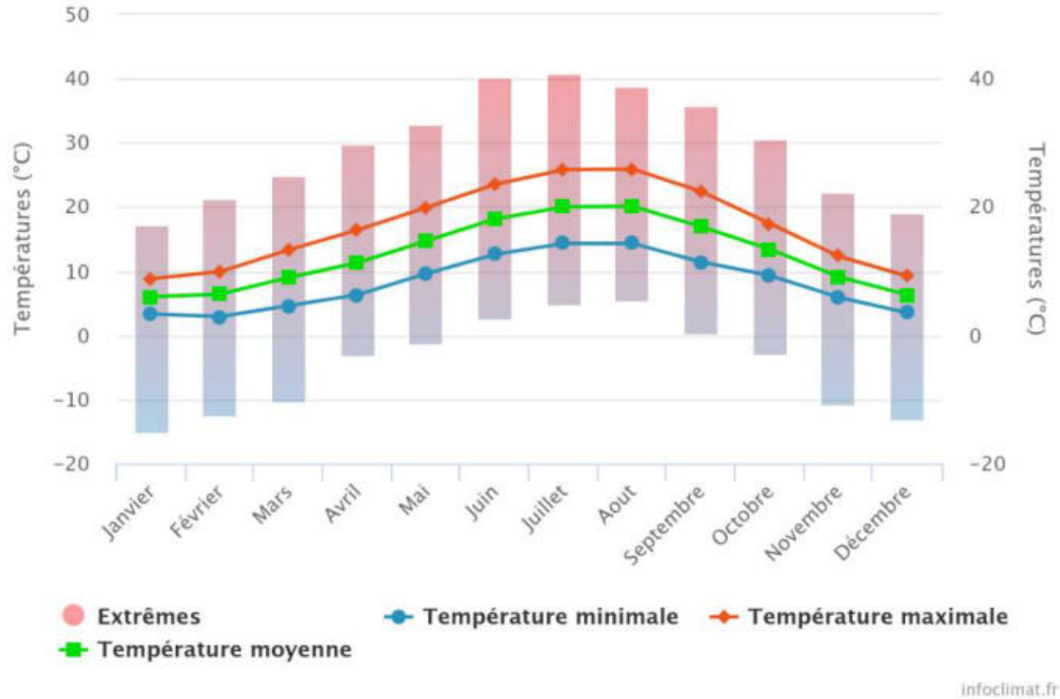


Figure 35 : Températures moyennes à Angers-Beaucouzé (période 1981-2010) – Source : Infoclimat.fr (données officielles Météo France)

4.2.1.1.5. Vents

Un vent est estimé violent, donc dangereux, lorsque sa vitesse atteint 80 km/h en vent moyen et 100 km/h en rafale à l'intérieur des terres. Les vents mesurés à la station météorologique sont donc violents en hiver et au début du printemps.

Selon les données de la station météo, les rafales de vent maximales sont les plus fortes durant l'hiver et au début du printemps, avec un pic en mars. Sur la période estivale, les rafales de vent maximales ne dépassent pas la vitesse de 130 km/h.

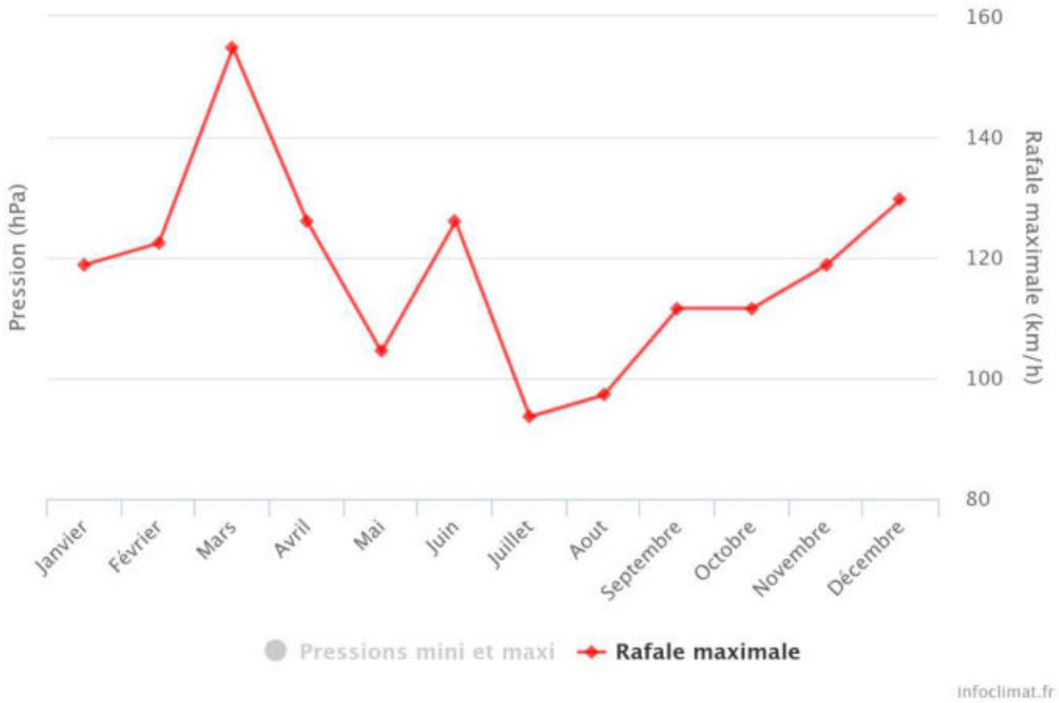


Figure 36 : Pression et vents extrêmes sur la période 1991 à 2020 sur la station météo d'Angers-Beaucouzé – Source : infoclimat

4.2.1.1.6. Intensité de foudroiement

La densité de foudroiement Nsg exprime la densité moyenne de points d'impact de foudre par an et par km². En France, les valeurs de la densité de foudroiement sont déterminées par le réseau Météorage.

D'après la carte fournie par ce réseau, **la densité de foudroiement dans la région Pays de la Loire est de 0,42 nsg/km²/an avec des écarts de 0,07 nsg/km²/an à 1,17 nsg/km²/an**, et représente une des densités de foudroiement les plus faibles de France.

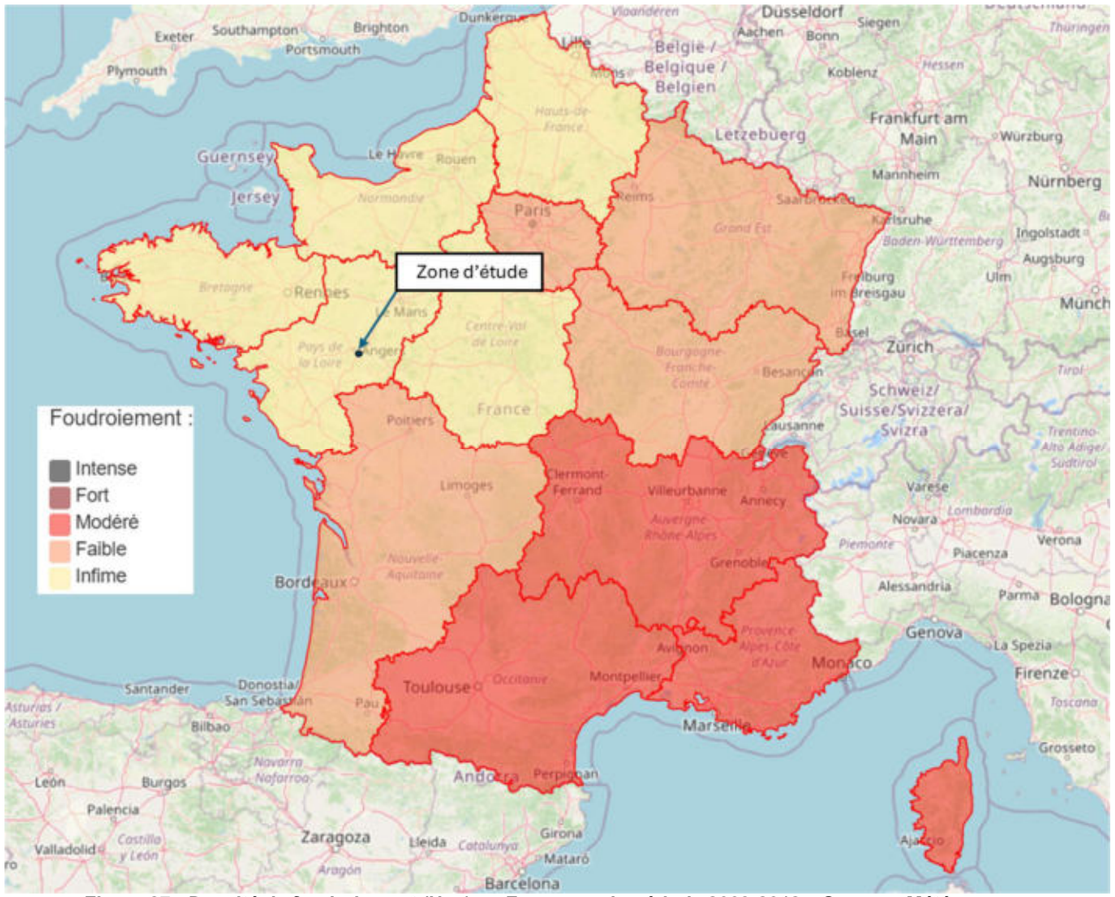


Figure 37 : Densité de foudroiement (Nsg) en France sur la période 2009-2018 – Source : Météorage

Enjeu faible

Le climat de la zone d'étude est de type océanique altéré. Il se caractérise par une pluviométrie peu fréquente et peu intense, notamment en hiver. Ce climat favorise les hivers doux et des étés modérés.
Le climat ne présente pas de singularités à prendre en compte dans le cadre du projet.

4.2.1.2. Changement climatique

Selon le 6ème rapport du GIEC, le réchauffement du système climatique à l'échelle mondiale est sans équivoque et, depuis les années 1950 beaucoup de changements climatiques observés sont sans précédent. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la couverture de neige et de glace a diminué, et le niveau des mers s'est élevé.

De nombreux phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes ont été constatés depuis 1950 environ. Certains de ces changements ont été attribués aux activités humaines, notamment la diminution des extrêmes de froid, l'augmentation des extrêmes de chaleur, la hausse des niveaux extrêmes de pleine mer et la multiplication des épisodes de fortes précipitations dans diverses régions.

L'évolution des températures moyennes annuelles en France métropolitaine montre un réchauffement depuis 1900. Ce réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. Sur la période 1959 – 2009, la tendance observée est d'environ +0,3°C par décennie.

Les trois années avec les températures moyennes les plus douces ont été observées au XXIème siècle, respectivement en 2014, 2011 et 2015. Ce réchauffement climatique, présent à l'échelle mondiale, s'explique par l'augmentation des émissions des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, lié essentiellement au trafic routier, à l'industrie et au secteur résidentiel (passoires thermiques, …). Ce réchauffement climatique n'est pas sans conséquences : multiplication des phénomènes climatiques extrêmes, augmentation des crises alimentaires et de l'eau, prolifération des nuisibles et des maladies, érosion de la biodiversité, …

Cinq enjeux clés communs à l'ensemble des régions françaises et potentiellement interdépendants ont été identifiés : gestion des ressources en eau, biodiversité et production de biomasse, santé humaine, risques naturels ou technologiques.

En France métropolitaine, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré.

Une démarche d'adaptation au changement climatique a été enclenchée au niveau national par le ministère de l'Environnement à la fin des années 1990. L'adaptation au changement climatique, définie au fil des rapports du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (**GIEC**), est la démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, qu'il s'agisse de la variabilité climatique mais aussi des évènements climatiques extrêmes.

Concrètement, il s'agit de limiter les impacts du changement climatique et les dommages associés sur la population, les activités socio-économiques et sur la nature. Les politiques publiques d'adaptation ont pour objectifs d'anticiper les impacts à attendre du changement climatique, de limiter leurs dégâts éventuels en intervenant sur les facteurs qui contrôlent leur ampleur (par exemple, l'urbanisation des zones à risques) et de profiter des opportunités potentielles.

La démarche d'adaptation, qui agit sur les conséquences du changement climatique, est complémentaire des actions d'atténuation qui visent à réduire les causes du changement climatique, c'est-à-dire les émissions de gaz à effet de serre.

4.2.2. Topographie

4.2.2.1. Géomorphologie et reliefs du territoire

Source : Etat initial de l'environnement du PLUI d'Angers Métropole Communauté Urbaine

Le relief du territoire d'Angers Métropole s'articule autour de la vallée de La Maine. La confluence entre la Loire et la Maine, est caractérisé par un vaste plateau qui domine l'essentiel du territoire. Ce plateau est composé en trois entités territoriales distinctes autour de la confluence Maine-Loire :

- A l'ouest : Le plateau armoricain
- A l'est : Le plateau de la Maine
- Au sud : Le plateau de l'Aubance et la plaine alluviale de l'Authion

Les altitudes moyennes mesurées sur le territoire d'Angers Métropole se situe entre 40 et 50 mètres. Cependant deux altitudes extrêmes ont été localisées sur le territoire :

- Des altitudes variant aux alentours de 101 mètres sur le secteur nord et nord-ouest dans la forêt de Longuenée
- Des altitudes allant à 13 mètres à la pointe ouest de l'île de Béhuard.

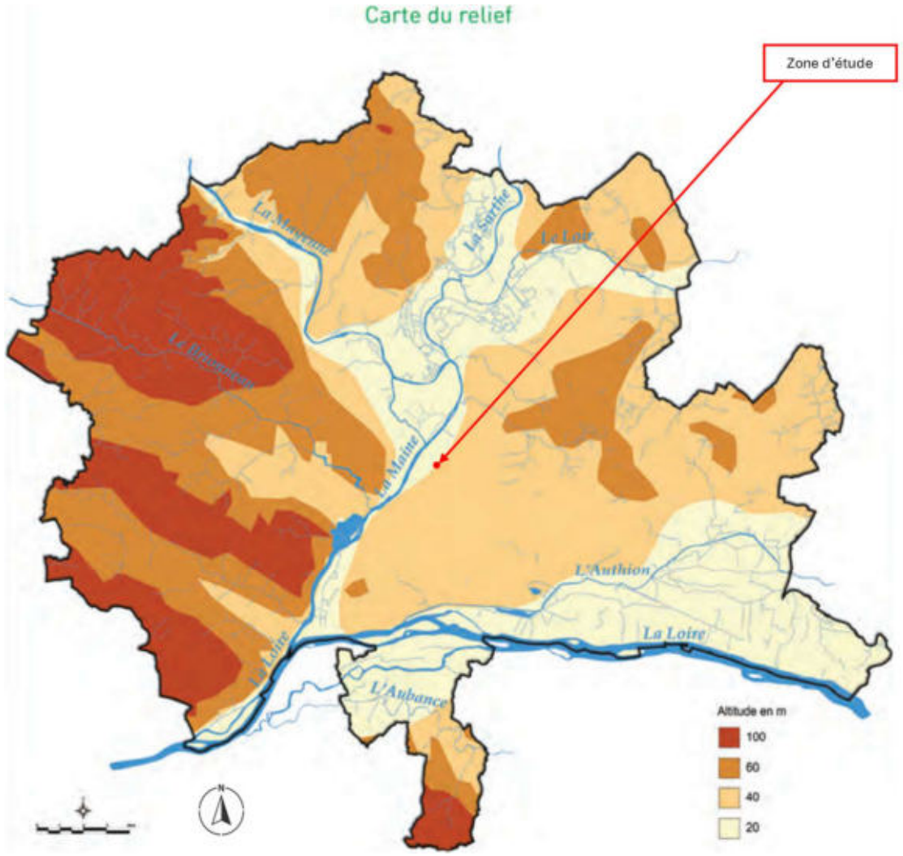


Figure 38 : Relief sur le territoire d'Angers métropole – Source : Rapport de présentation de l'Etat initial de l'environnement du PLUI d'Angers métropole

4.2.2.2. Topographie du site d'étude

La commune de Saint – Barthélemy-d 'Anjou est implantée sur un plateau, incliné à l'est vers l'autoroute A87.

La partie ouest et sud de la commune présente des altitudes de l'ordre de 50 m NGF, avec des points culminants de 48 m NGF localisés à l'ouest de l'autoroute A87.

Les altitudes les plus basses, jusqu'à 10 m NGF, sont relevées dans le secteur du Parc de Chauffour et la Plaine des Buellteries.

La zone d'étude, quant à elle, est relativement inclinée de 4 m direction ouest-est avec le point bas à 39m (au sud-est, près du pavillon) et à 44 m pour le point culminant (à l'ouest, près du bâtiment des soins suite et de réadaptation Les Claveries).

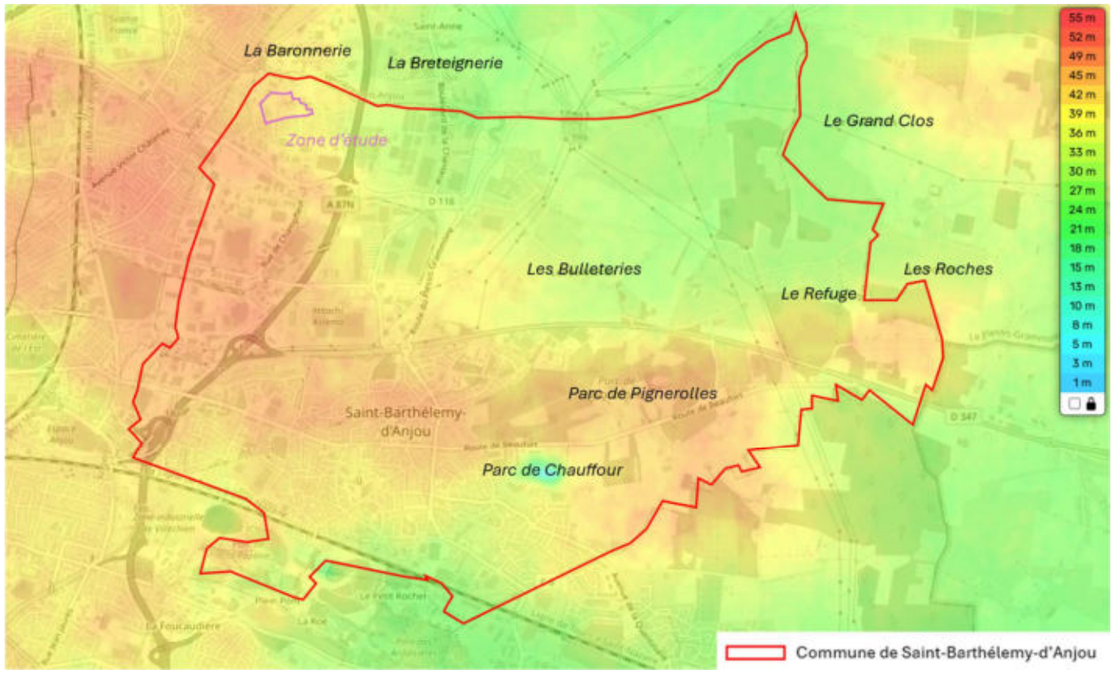
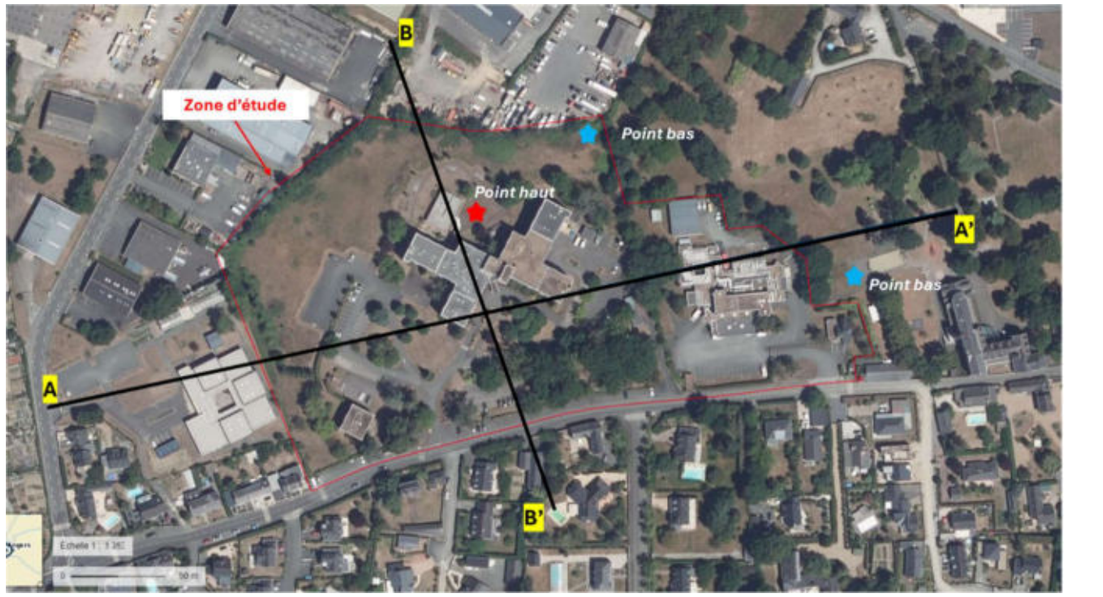


Figure 39 : Carte topographique de la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : Topographic map



Figure 40 : Carte topographique aux alentours de la zone d'étude - Source : Topographic map



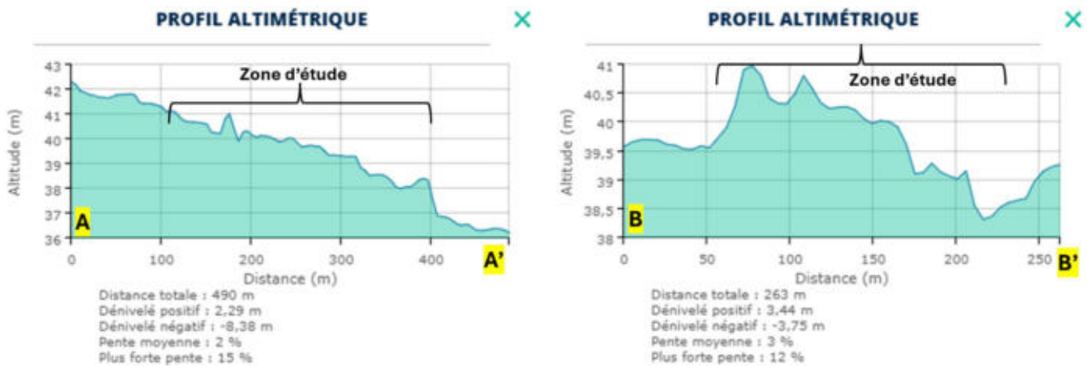


Figure 41 : Profils altimétriques de la zone d'étude - Source : Géoportail

Enjeu faible

La zone d'étude est marquée par une faible pente de direction ouest-est. La différence entre le point le plus haut (44 mètres) et le point le plus bas (39 mètres) est de 5 mètres. La topographie étant assez plane, le niveau d'enjeu est considéré comme faible.

4.2.3. Géologie

4.2.3.1. Géologie du territoire

Source : BRGM

Le département de Maine-et-Loire possède une géologie complexe, car il est principalement constitué d'un socle ancien, le Massif armoricain, et d'un socle plus récent, le Bassin parisien. Le Massif armoricain est constitué par des roches magmatiques et métamorphiques alors que le Bassin parisien est composé de roche sédimentaire. Enfin, ce département géologiquement très riche est traversé par la Loire.

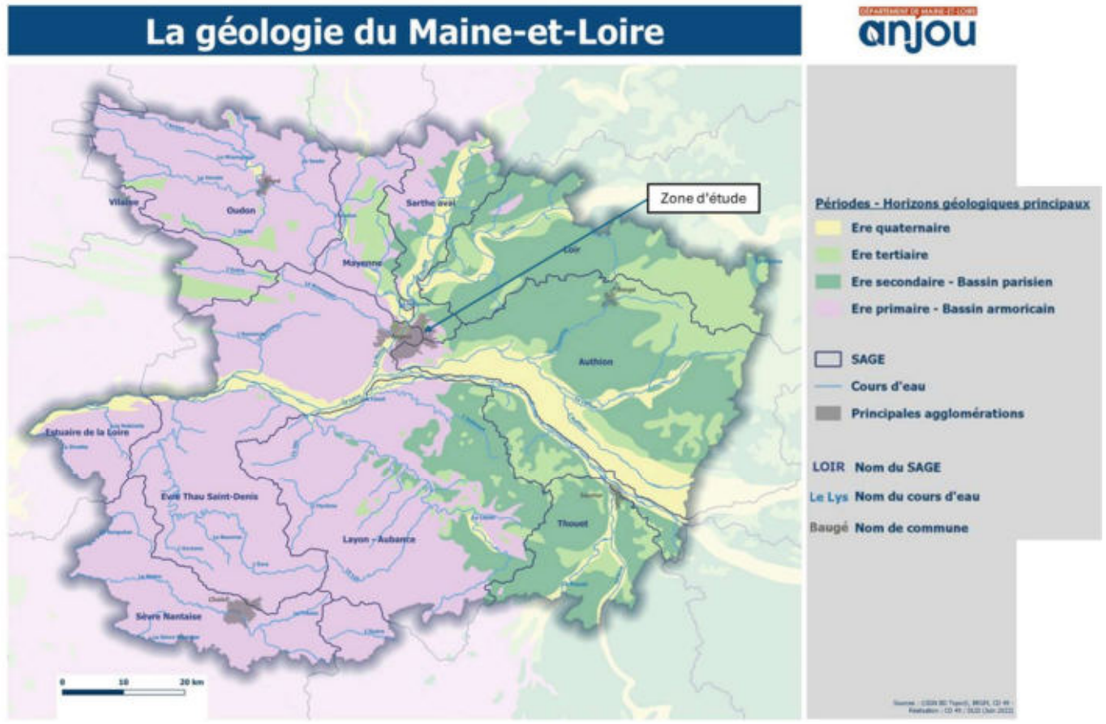


Figure 42 : Carte géologique du département du Maine-et-Loire - Source : Observatoire de l'eau

4.2.3.2. Géologie du site d'étude

Source : PLUI d'Angers Loire Métropole, BRGM

Le territoire communal s'inscrit dans deux unités géologiques :
- Le Massif armoricain à l'ouest et sud
- Le Bassin parisien à l'est

Les terrains occupés par le Massif armoricain sont constitués majoritairement de roches sédimentaires (grès armoricain), métamorphiques (gneiss, schistes) et magmatiques (granite). Le complexe des schistes est très présent à Angers ainsi que sur la commune d'Avrillé.
À l'est et au nord-est, le Bassin parisien occupe la majeure partie d'Angers Métropole par les communes de Saint-Barthélemy d'Anjou et de Soulaire-et-Bourg. Les terrains sont formés de sables et de graviers ainsi que d'argile

Selon le BRGM, la zone d'étude est incluse dans la carte géologique d'Angers n°454N.

La zone d'étude repose sur les couches géologiques suivantes :
- Fv - Alluvions anciennes des très hautes terrasses. Ce sont, en rive droite de la Maine, les minces terrasses d'Avrillé et des Capucins, montrant un mélange d'éléments mayennais et sarthois. En rive gauche, on citera d'abord les lambeaux des Perruches, du Tertre et de la Croiserie, dont les éléments proviennent uniquement du Loir, puis ceux du champ de course d'Eventard, où apparaissent des matériaux sarthois.
- bMy(cg) – Formation de la Mayenne, conglomérats quartzeux de type Gourin (Briovérien). Au Nord de Saint-Barthélémy, certains grès grossiers affleurent à proximité de la bande de Grès armoricain du flanc nord en affleurements isolés. Là où le contact entre schistes briovériens et Grès armoricain a pu être observé, on n'a pas retrouvé de tels grès dans les formations de base de la série paléozoïque ; on aurait donc plutôt tendance, en l'état actuel des levés, à considérer ces grès grossiers comme partie intégrante de la série briovérienne, au même titre que les grès et conglomérats de même faciès, visibles plus loin du contact et clairement interstratifiés dans des schistes briovériens.

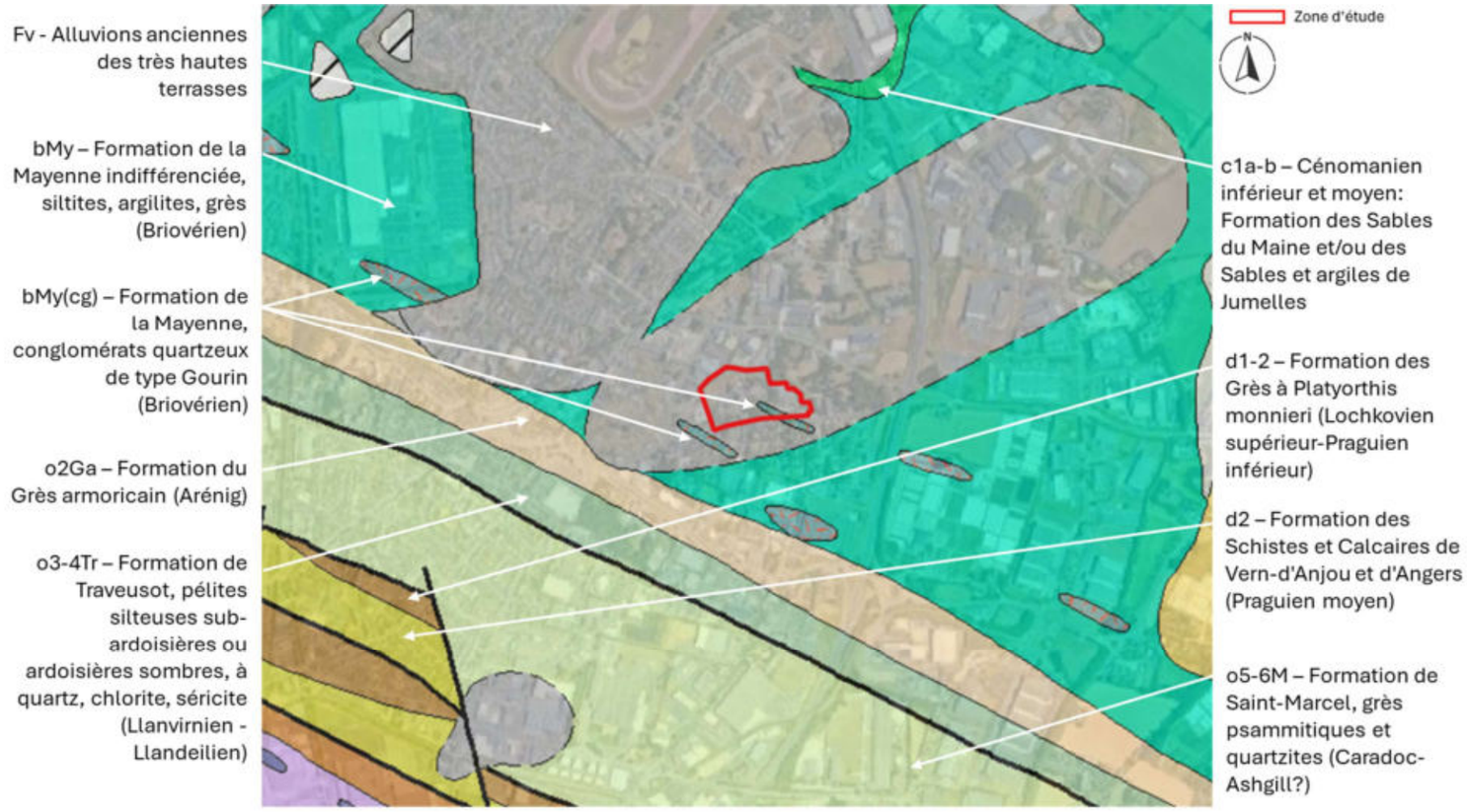


Figure 43 : Géologie de la zone d'étude - Source : BRGM

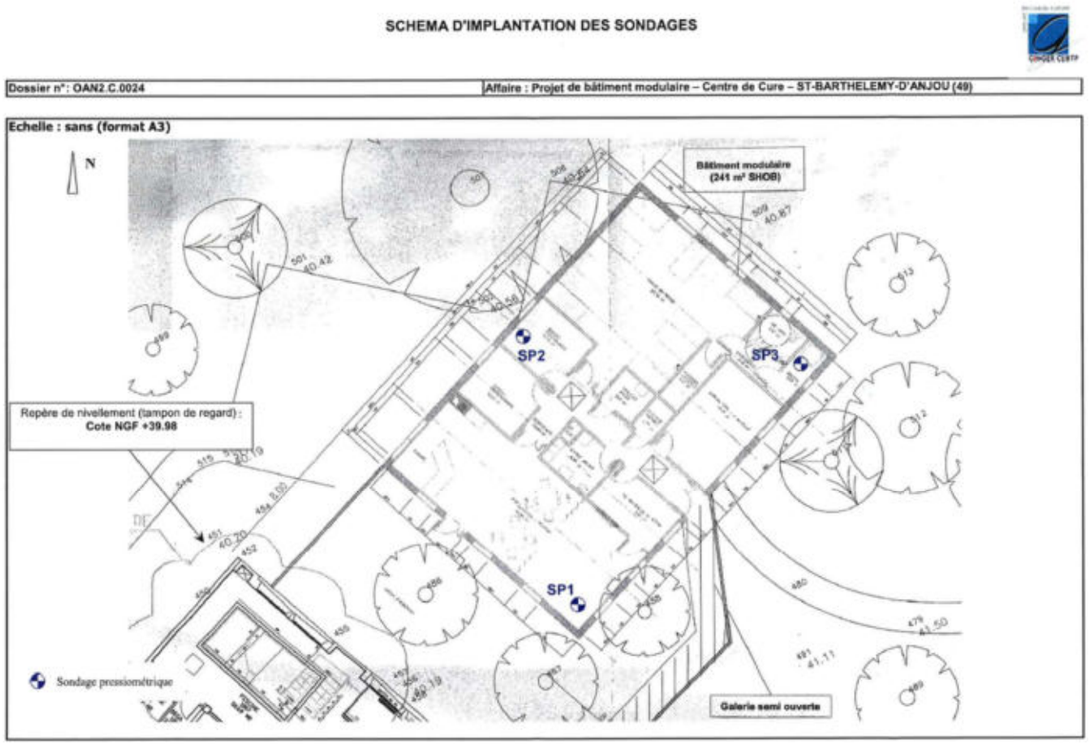
Une étude géotechnique d'avant-projet (G12) a été réalisé au droit du site en 2012 par Ginger. Cette étude est disponible en annexe.

Des investigations sur site ont été réalisé, dont les caractéristiques sont :

Tableau 5 : Type d'investigations sur site – Etude géotechnique, Ginger, 2012

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN (m)	Altitude (NGF)
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm	3	SP1 SP2 SP3	7.5 6.0 6.0	+40.50 +40.45 +40.90
Exécution d'essais pressiométriques Norme NF P94-110-1	13			

Figure 44 : Localisation des sondages réalisés sur site – Etude géotechnique, Ginger, 2012



Compte tenu de l'historique du site, il n'est pas exclu que les sols superficiels aient été remaniés sur des profondeurs plus ou moins importantes, voire accueillent des remblais sur des épaisseurs et de natures différentes de celles reconnues au droit des sondages.

Les horizons rencontrés sont les suivants :

Tableau 6 : Horizons identifiés sur site – Etude géotechnique, Ginger, 2012

Horizon	Nature	Profondeur (m)		Caractéristiques à retenir			
		de	Jusqu'à	Pl* (MPa)	E_M (MPa)	α	Es(1) (MPa)
1	**Remblais**	0.0	1.8 – 2.3	-	-	-	-
2	**Limons sableux** (2)	1.8	3.0	1.0	11	2/3	16
3a	**Schistes décomposés**	1.8 – 3.0	4.5 – 6.0	0.7	6	2/3	9
3b	**Schistes altérés**	4.5 – 6.0	> 7.5	2.5	35	1/2	70

(1) Es pris égal à E_M / α
(2) Horizon discontinu

Quelques éléments ressortent dans le rapport :
- Un horizon remblayé (horizon 1) a été mis en évidence en surface au droit des sondages, sur des épaisseurs globalement non négligeables, comprises entre 1,8 et 3,0 m au droit des sondages. Cet horizon est potentiellement pollué.
- Un placage alluvionnaire résiduel, limoneux (horizon 2) a été traversé sur une faible épaisseur au nord-est du site, au droit d'un des sondages.
- Le substratum schisteux (horizon 3) a été mis en évidence à partir de profondeur variable au droit des sondages. Il présente un fort degré d'altération, avec un faciès superficiel décomposé épais correspondant au degré d'altération ultime des schistes.
- Des niveaux d'eau non stabilisés ont été relevé entre 2,2 m et 2,9 m de profondeur en fin de sondages lors de la campagne de reconnaissance (mai 2012).

Enjeu moyen

La zone d'étude repose sur des alluvions et des grès, susceptibles d'être sensibles aux infiltrations. Lors des investigations réalisées sur site, des remblais (potentiellement pollués) ont été observés avec une épaisseur variable.
Des précautions devront être prises lors de la phase chantier. Pour ces raisons, le niveau d'enjeu est considéré comme moyen.

4.2.4. Documents cadres sur l'eau

4.2.4.1. La Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

La Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) du 23/10/2000, transposée en droit français par la loi du 21 avril 2004, est appliquée en France à travers les SDAGE. Elle fixe des objectifs de résultats en termes de qualité écologique et chimique des eaux pour les États Membres. Ces objectifs sont les suivants :

- Mettre en œuvre les mesures nécessaires pour prévenir la détérioration des masses d'eau ;
- Protéger, améliorer et restaurer toutes les masses d'eau de surface afin de parvenir à un bon état des eaux de surface en 2015 ;
- Protéger, améliorer et restaurer toutes les masses d'eau artificielles et fortement modifiées en vue d'obtenir un bon potentiel écologique et un bon état chimique en 2015 ;
- Mettre en œuvre les mesures nécessaires afin de réduire progressivement la pollution due aux substances prioritaires et d'arrêter ou de supprimer progressivement les émissions, rejets et pertes de substances dangereuses prioritaires.

Ces objectifs sont définis sur **des masses d'eaux** (volume distinct d'eau constituant une unité d'évaluation de la directive-cadre européenne sur l'eau (DCE, 2000/60/CE), **souterraines et superficielles** :

- Une masse d'eau de surface constitue « une partie distincte et significative des eaux de surface telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtière » ;
- Une masse d'eau souterraine constitue « un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères ».

Ces masses d'eau sont accompagnées d'un diagnostic de **l'état du milieu** (état écologique des eaux de surface (continentales et littorales), état chimique des eaux de surface et des eaux souterraines, état quantitatif des eaux souterraines) ainsi que **d'objectifs à atteindre avec des dérogations éventuelles**.

4.2.4.2. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

> Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est, à l'échelle d'un grand bassin hydrographique, un outil de planification de la gestion intégrée des eaux superficielles et souterraines ainsi que des milieux aquatiques et humides. Cet outil, préconisé par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 3 janvier 1992, fixe en effet les grandes orientations d'une gestion équilibrée et globale des milieux aquatiques et de leurs usages.
> Il énonce les recommandations générales et particulières et définit les objectifs de quantité et de qualité des eaux. Le SDAGE est de cette manière un document fondamental pour la mise en œuvre d'une politique de l'eau à l'échelle d'un grand bassin hydrographique. Sa portée juridique est forte, toutes les décisions publiques doivent être compatibles avec les orientations et les priorités définies par le SDAGE.

Élaboré par le comité de bassin, le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 a été approuvé le 03 mars 2022. Le SDAGE Loire Bretagne se compose de **chapitres** qui définissent les grandes orientations et des dispositions à caractère juridique pour la gestion de l'eau dont :

- Repenser les aménagements de cours d'eau
- Réduire la pollution par les nitrates
- Réduire la pollution organique et bactériologique
- Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
- Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau
- Maîtriser les prélèvements d'eau
- Préserver les zones humides
- Préserver la biodiversité aquatique
- Préserver les têtes de bassin versant
- Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques

Le SDAGE Loire Bretagne 2022-2027 met en place un programme sur mesure auquel il fixe des **objectifs environnementaux** :

- Le bon état écologique et chimique pour les eaux de surface (à l'exception des masses d'eau artificielles – MEA ou fortement modifiées – MEFM) ;
- Le bon potentiel et bon état chimique pour les MEA et MEFM ; le bon état chimique et l'équilibre entre les prélèvements et la capacité de renouvellement pour les masses d'eau souterraines ;
- La prévention de la détérioration de la qualité des eaux, ainsi que les exigences particulières fixées pour les zones protégées (zones de captages, zones conchylicoles, zones de baignade, zones vulnérables, zones sensibles à l'eutrophisation, sites Natura 2000).

Au-delà de ces objectifs de bon état écologique, le SDAGE et le programme de mesures répondent aux quatre **orientations thématiques** souhaitées par le Ministère, dans la continuité des assises de l'eau :

- A l'échéance 2027, aucune masse d'eau ne doit être déclassée par les pollutions dites « classiques » provenant des stations d'épuration ;
  - Prioriser des mesures visant à restaurer la qualité de l'eau brute nécessaire à l'alimentation en eau potable des populations, et dégradées par les pressions agricoles (nitrates et pesticides) ;
  - Accentuer l'effort sur les altérations physiques des cours d'eau et rendre franchissables, à l'horizon 2027, les ouvrages prioritaires identifiés dans le plan d'actions pour une politique apaisée de restauration de la continuité écologique ;
  - Prêter une attention particulière au rétablissement de l'équilibre quantitatif dans les secteurs prioritaires, en proposant notamment dans les zones en forte tension sur la ressource en eau, des projets de territoire pour la gestion des eaux (PTGE).

Le SDAGE Loire Bretagne 2022-2026 contient des **dispositions** à prendre en compte, notamment concernant la gestion des eaux pluviales :

- 3D-1 – Prévenir et réduire le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements, les projets d'aménagements ou de réaménagement urbain devront :
  - Limiter l'imperméabilisation des sols,
  - Privilégier le piégeage des eaux pluviales à la parcelle et recourir leur infiltration sauf démonstration qu'elle est impossible,
  - Faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées …),
  - Réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles.

- 3D-2 – Limiter les apports d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements. Si les capacités d'infiltration sont suffisantes, le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements par rapport à la situation avant aménagement. A défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha.

- 3D-3 – Traiter la pollution des rejets d'eau pluviales :

- Les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elles devront subir à minima une décantation avant rejet,
- Les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe,
- La réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable est privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration.

4.2.4.3. Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Sarthe Aval

> Le SAGE est une procédure pour assurer la gestion équilibrée de l'eau et des milieux aquatiques sur le plan local. Il constitue une déclinaison locale des enjeux définis dans le SDAGE et définit les actions nécessaires.
>
> Le SAGE est un outil de planification à portée réglementaire fixant les orientations d'une politique de l'eau globale et concertée, sur une unité hydrographique cohérente, tant en termes d'actions que de mesures de gestion. Il est élaboré par une Commission Locale de l'Eau (CLE), assemblée délibérante composée de représentants des collectivités locales (50%), des usagers (25%) et des services de l'État et d'établissements publics (25%).

La zone d'étude est soumise au **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Sarthe Aval,** approuvé le 10 juillet 2020.

Le périmètre d'application du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Sarthe AVAL couvre une superficie de 2730 kilomètres carrés. Il regroupe 177 villes, dont 113 se trouvent dans le département de la Sarthe, 46 en Mayenne, et 10 au sud-ouest. Le périmètre s'étend depuis la confluence de l'Huisne et de la rivière de la Sarthe avec ses affluents au Mans jusqu'à sa confluence avec la Mayenne en amont d'Angers. Le territoire possède deux importantes agglomérations : Le Mans au nord et Angers au Sud.

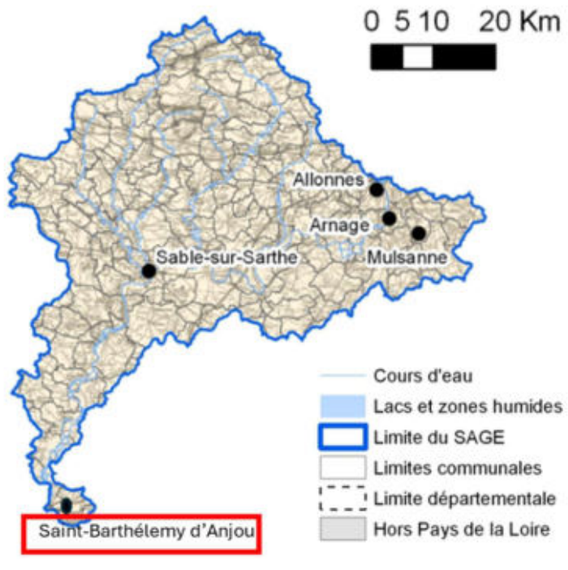


Figure 45 : Périmètres du SAGE Sarthe Aval - Source : SIGES Pays de la Loire

Le SAGE révisé s'articule autour de **6 enjeux thématiques** et 1 **enjeu transversal** :
- Gouvernance, communication, mise en cohérence des actions ;
- Amélioration de la qualité des milieux aquatiques ;
- Amélioration de l'hydromorphologie et de la continuité écologique ;
- Préservation des zones humides ;
- Gestion équilibrée de la ressource ;
- Réduction de la vulnérabilité aux inondations et du ruissellement ;
- Limiter le phénomène d'érosion (enjeu transversal).

Il est piloté par la **CLE**, **C**ommission **L**ocale de l'**E**au, qui est constituée par 96 membres organisés en 3 collèges. Les **orientations et dispositions** du PAGD suivants concernent plus particulièrement le projet :

- D3 – Mieux aménager le territoire, gérer de manière préventive et curative les évènements naturels et anthropiques :

  - D3-15 – Inventorier et protéger les haies et les talus stratégiques dans les documents d'urbanismes. Le site d'étude possède de nombreuses haies et de talus sur son périmètre immédiat.
  - D3-16 – Limiter le ruissellement en développant des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales. Le site d'étude possède une topographie adaptée pour le ruissellement des eaux pluviales.

Enjeu fort

L'aire d'étude est concernée par le SAGE « Sarthe Aval » et notamment par les enjeux en lien avec un meilleur aménagement du territoire.
La gestion des eaux pluviales sera intégrée à l'aménagement du site pour limiter les conséquences hydrauliques en aval. Au regard de la nature des aménagements envisagés et de la surface concernée, le respect des documents cadre représente un enjeu fort

4.2.5. Eaux souterraines

4.2.5.1. Hydrogéologie

Un aquifère est une formation géologique, continue ou discontinue, contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau mobilisable, constituée de roches perméables (formation poreuses ou fissurées) et capable de la restituer naturellement ou par exploitation (drainage, pompage, etc.). Il s'agit donc du **substrat qui va contenir une ou plusieurs nappes d'eau**, en lien ou non entre elles. **La nappe phréatique** est, quant à elle, **la nappe située à l'affleurement.**

Trois niveaux d'identification des entités hydrogéologiques ont été retenus dans ce référentiel. Ces niveaux d'utilisation reflètent les besoins très différents des futurs utilisateurs du référentiel. Ils ne définissent pas les échelles de numérisation (précision du contour, qui est le 1/50 000) mais correspondent à des échelles d'utilisation et de représentation de l'information (ils correspondent aussi à des échelles de visualisation cartographiques différentes). Sont ainsi distingués :

- Le **niveau national (NV1)** qui fournit une représentation nationale des grands ensembles hydrogéologiques (systèmes et domaines). Il met en évidence leur distribution spatiale et leur importance en tant que ressource quantitative. C'est le support d'études d'orientation à l'échelle nationale. La gamme d'échelle d'utilisation cartographique est comprise entre le 1/500 000 et le 1/1 000 000 ;

- **Le niveau régional (NV2),** qui permet une représentation régionale ou par bassin des entités hydrogéologiques (système et domaine) à une échelle de l'ordre du 1/250 000. Il doit permettre une qualification des systèmes aquifères au regard de leur importance en tant que ressource régionale, de leur vulnérabilité (à la sécheresse, aux pollutions) ;

- **Le niveau local (NV3)** qui correspond à la représentation la plus détaillée du référentiel, à une échelle de l'ordre du 1/50 000. Il identifie l'ensemble des entités connues, en s'appuyant sur les deux niveaux précédents et en les complétant, dans certaines zones, par l'identification des unités aquifères locales. Il constitue le support d'études ponctuelles permettant d'améliorer les connaissances hydrogéologiques (carte piézométrique, modélisation, etc.).

D'après la BD Lisa, La zone d'étude est localisée sur **une unique entité hydrogéologique** :

- Au **niveau 1**, l'entité est les « Socle du Massif armoricain dans le bassin versant de la Loire de la Vienne (exclus) à la mer (bassin versant en aval du contact socle métamorphique-sédimentaire) » (175) ;
- Au **niveau 2**, l'entité est les « Socle du Massif armoricain dans le bassin versant de la Mayenne, la Sarthe de la Vieille Maine à la Maine jusqu'à la Loire associé au bassin de l'Authion à la Maine (aval du contact socle-sédimentaire) » (175AE) ;
- Au niveau 3, l'entité locale est le « Socle métamorphique dans les bassins versants de la Mayenne et de la Sarthe de la Vieille Maine (inclus) à la Maine et de la Maine jusqu'à la Loire) » (175AE03), unité semi-perméable à nappe libre de type socle fissuré.

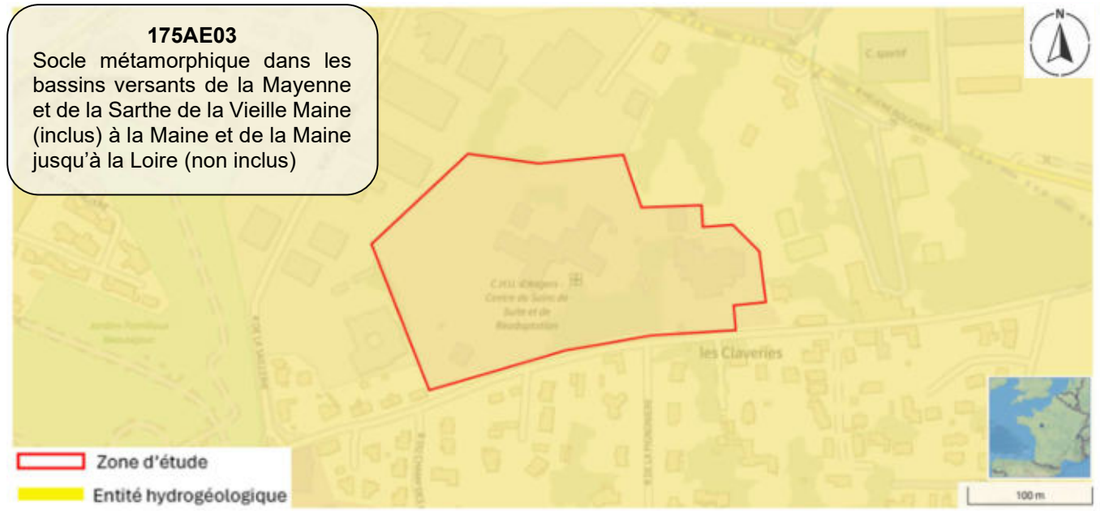


Figure 46 : Entités hydrogéologiques au droit du site d'étude - Source : BD Lisa

4.2.5.2. Masses d'eau souterraine

Une masse d'eau souterraine (MESO) est un volume distinct d'eau souterraine constituant une unité d'évaluation de la directive-cadre européenne sur l'eau (DCE, 2000/60/CE).

La zone d'étude est située dans la masse d'eau souterraine **« Bassin versant de Romme-Maine »** – FRGG145 selon le SDAGE Loire Bretagne 2022-2027.



Figure 47 : Masse d'eau souterraine de la zone d'étude - Source : BD Lisa

La Directive Cadre sur l'Eau impose d'atteindre le bon état des masses d'eau. Le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 fixe pour chaque masse d'eau un objectif composé d'un niveau d'ambition et d'un délai. Les niveaux d'ambition sont le bon état, le bon potentiel (dans le cas particulier des masses d'eau fortement modifiées ou artificielles), ou un objectif moins strict. En application du principe de non-détérioration lorsqu'une masse d'eau est en très bon état l'objectif est de maintenir ce très bon état. Le choix d'un report de délai ou d'un objectif moins strict est motivé, conformément à la directive cadre sur l'eau, par les conditions naturelles, la faisabilité technique ou les couts disproportionnés.

Les objectifs de qualité pour la masse d'eau souterraine en présence sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 7 – Objectifs de qualité des masses d'eau souterraines au droit du site d'étude – Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Code	Masse d'eau	Objectif d'état **quantitatif**	Objectif d'état **chimique**	Objectif d'état **global**
FRGG145	Bassin versant de Romme-Maine	Bon état **depuis 2021**	OMS (Pesticides autorisés) **échéance 2027**	OMS **échéance 2027**

La qualité des eaux selon le SDAGE Loire Bretagne 2022-2027 est la suivante (mesure 2019) :

Tableau 8 – Evaluation de la qualité des masses d'eau souterraines (2019) – Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Code	Masse d'eau	Etat **chimique**			Etat **quantitatif**
		Nitrates	**Pesticides**	**Chimique**	
FRGG145	Bassin versant de Romme-Maine	Bon état	Etat médiocre	Etat médiocre	Bon état

4.2.5.3. Piézométrie

D'après les données du BRGM, **16 forages ou sondages** sont recensés sur le territoire communal d'Ancenis, dont certains exploitent les eaux souterraines destinées à des usages de :

- Mesures piézométriques et/ou prélèvements de suivi de la qualité de l'eau (4) ;
- Géothermie (2).
- Eau individuelle (1)
- Piézomètre (5)
- Pas d'information (4)

Les relevés piézométriques ponctuels issus de la base de données BSS InfoTerre comportent des données relativement anciennes et doivent être considérées avec précaution, compte tenu des changements ayant pu intervenir sur le secteur, de la qualité des données et des conditions générales d'acquisition.

Au sein du périmètre éloigné de 3 km, plusieurs points de forages sont recensés et permettent de caractériser les environs de la zone d'étude. Au droit des ouvrages BSS les plus proches, le niveau d'eau observé est compris entre 2,7 m et 29,3 m.

Le tableau ci-dessous indique les niveaux d'eau issus de cette base de données du BRGM :

Tableau 9 : Ouvrages BSS - Source : BRGM

Code de l'ouvrage	Type d'ouvrage	Niveau d'eau mesuré par rapport au sol	Date de la mesure	Distance au périmètre immédiat du site d'étude
BSS004JYKU	Forage	5.27 m (affleurement d'eau)	2023	1.16 km à l'est
BSS004JYKT	Forage	5.36 m	2023	1.18 km à l'est
BSS001FAVT	Forage	-	2003	954 m au sud-ouest
BSS001FAVS	Forage	2.7 m	2003	956 m au sud-ouest
BSS001FASZ	Forage	-	1969	1.17 km au sud-ouest
BSS001FAWV	Forage	-	2006	1.78 km au sud-ouest
BSS001FAUV	Forage	23.4 m	1992	2.72 km au sud
BSS001FAUU	Forage	29.3 m	1992	2.80 km au sud
BSS001FAUX	Forage	-	1992	2.96 km au sud
BSS001FAUS	Forage	10.66 m	1994	2.97 km au sud
BSS001FAUW	Forage	18.8 m	1992	2.87 km au sud
BSS001FAVY	Forage	-	2007	1.57 km à l'ouest
BSS001FAWT	Forage	-	2005	1.18 km au nord
BSS001FAVZ	Forage	8.5 m	2008	1.84 km au nord-ouest
BSS001FAWA	Forage	5.8 m	2008	1.68 km au nord-ouest
BSS001FAWF	Forage	-	2010	2.94 km au nord
BSS001FAWD	Forage	-	2010	2.98 km au nord
BSS001FAWJ	Forage	-	2011	2.03 à l'ouest

Dans le cadre de l'étude géotechnique d'avant-projet (G12) réalisé au droit du site en 2012 par Ginger, des niveaux d'eau ont été relevés en fond de sondages :

Tableau 10 : Niveaux d'eau relevés lors des sondages de sols – Etude géotechnique, Ginger, avril 2012

Sondage		SP1		SP2		SP3	
Altitude NGF		+40.50		+40.45		+40.90	
Date	Temps	Prof. (m)	Cote NGF	Prof. (m)	Cote NGF	Prof. (m)	Cote NGF
07/05/12	Humide	2.3	+38.20	2.25	+38.20	2.9	+38.00

Il est à noter que le régime hydrogéologique (débit et niveau) peut varier en fonction de la saison et de la pluviosité. Par ailleurs, il peut exister des circulations d'eau anarchiques et ponctuelles qui n'ont pas été détectées par les sondages.

A noter la présence d'un puit au sein de la zone d'étude.



Figure 48 : Photo du puits présent au sein de la zone d'étude - source : up+

4.2.5.4. Vulnérabilité

La carte de vulnérabilité intrinsèque simplifiée évaluée correspond **à la sensibilité des eaux souterraines aux pressions anthropiques** par la considération des caractéristiques du milieu naturel (et non par la nature et les propriétés de polluants : vulnérabilité spécifique). Cette notion se base sur la combinaison de deux critères :

- **L'épaisseur de la zone non saturée (ZNS)** : cette zone est comprise entre la surface du sol et la surface d'une nappe d'eau souterraine libre. À cet endroit, la quantité d'eau gravitaire est temporaire, en transit. Le transfert des polluants dans le sol s'effectue d'abord à travers la ZNS avant d'atteindre la zone saturée (nappe) ;
- **L'indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR)** : cet indicateur spatial traduit l'aptitude des formations du sous-sol à laisser ruisseler ou s'infiltrer les eaux de surface. Le modèle théorique est basé sur les caractéristiques topographiques (pente, morphologie des reliefs), les structures géologiques, la composition lithologique du sous-sol et la couverture végétale. Ces paramètres influencent grandement la perméabilité du sol et la rugosité de la surface, qui conditionnent à leur tour la vitesse du ruissellement et le rapport de l'écoulement sur l'infiltration, aussi appelé coefficient d'écoulement.

La carte réalisée correspond à une combinaison 50/50 des critères ZNS et IDPR, à laquelle s'ajoute :

- **Un seuil**, lorsque la ZNS est inférieure à 3 m, pour lequel la vulnérabilité intrinsèque est classée **très forte** ;
- **Le recensement de cavités, gouffres, dolines** (exprimé par une densité de cavités au km²).

La vulnérabilité des eaux souterraines est plus importante dans les vallées (par la faible épaisseur de la ZNS). Plus généralement, dans le domaine sédimentaire, le critère lié à l'épaisseur de la ZNS conditionne, à part égale avec l'IDPR, l'indice de vulnérabilité des eaux souterraines :

- IDPR < 1000 : Infiltration majoritaire par rapport au ruissellement superficiel. L'eau ruisselant sur les terrains naturels rejoint un axe de drainage défini par l'analyse des talwegs sans que celui-ci ne se concrétise par l'apparition d'un axe hydrologique naturel.
- IDPR = 1000 : Infiltration et ruissellement superficiel de même importance. Il y a conformité entre la disponibilité des axes de drainage liés au talweg et les écoulements en place.
- IDPR > 1000 : Ruissellement superficiel majoritaire par rapport à l'infiltration vers le milieu souterrain. L'eau ruisselant sur les terrains naturels rejoint très rapidement un axe hydrologique naturel sans que la présence de celui-ci soit directement justifiée par un talweg.
- IDPR voisin ou égal à 2000 : Stagnation transitoire ou permanente des eaux, menant à deux interprétations différentes. Si la nappe est proche de la surface des terrains naturels, (cours d'eau et zones humides), le terrain est saturé et l'eau ne s'infiltre pas. Si la nappe est profonde, le caractère ruisselant peut démontrer une imperméabilité des terrains naturels.

Comme le montre l'Indice de Développement et de Persistance des Réseaux, l'infiltration des eaux dans le sol dans la zone d'étude est dominante en raison de la nature du socle de grès et de schiste fissuré qui la compose.

Enjeu moyen

L'hydrogéologie du site d'étude se caractérise par une unité aquifère en socle libre. Une seule masse d'eau souterraine est localisée au site d'étude : le « Bassin versant de Romme-Maine » (FRGG145).
Les états chimiques de la masse d'eau souterraine sont de niveau médiocre (pesticides et produits chimiques) ainsi que bon état pour les nitrates. L'état écologique des eaux souterraines est caractérisé en bon état.
La hauteur de la nappe devra être prise en considération lors du chantier et de la mise en œuvre du projet. En effet, des venues d'eau ont été observées aux alentours de 2,5 m de profondeur.
Au vu du caractère à infiltration majoritaire, le milieu souterrain montre une réponse rapide aux précipitations.
Pour ces raisons, le niveau d'enjeu est qualifié de moyen.



Figure 49 : Points d'eau BSS du BRGM

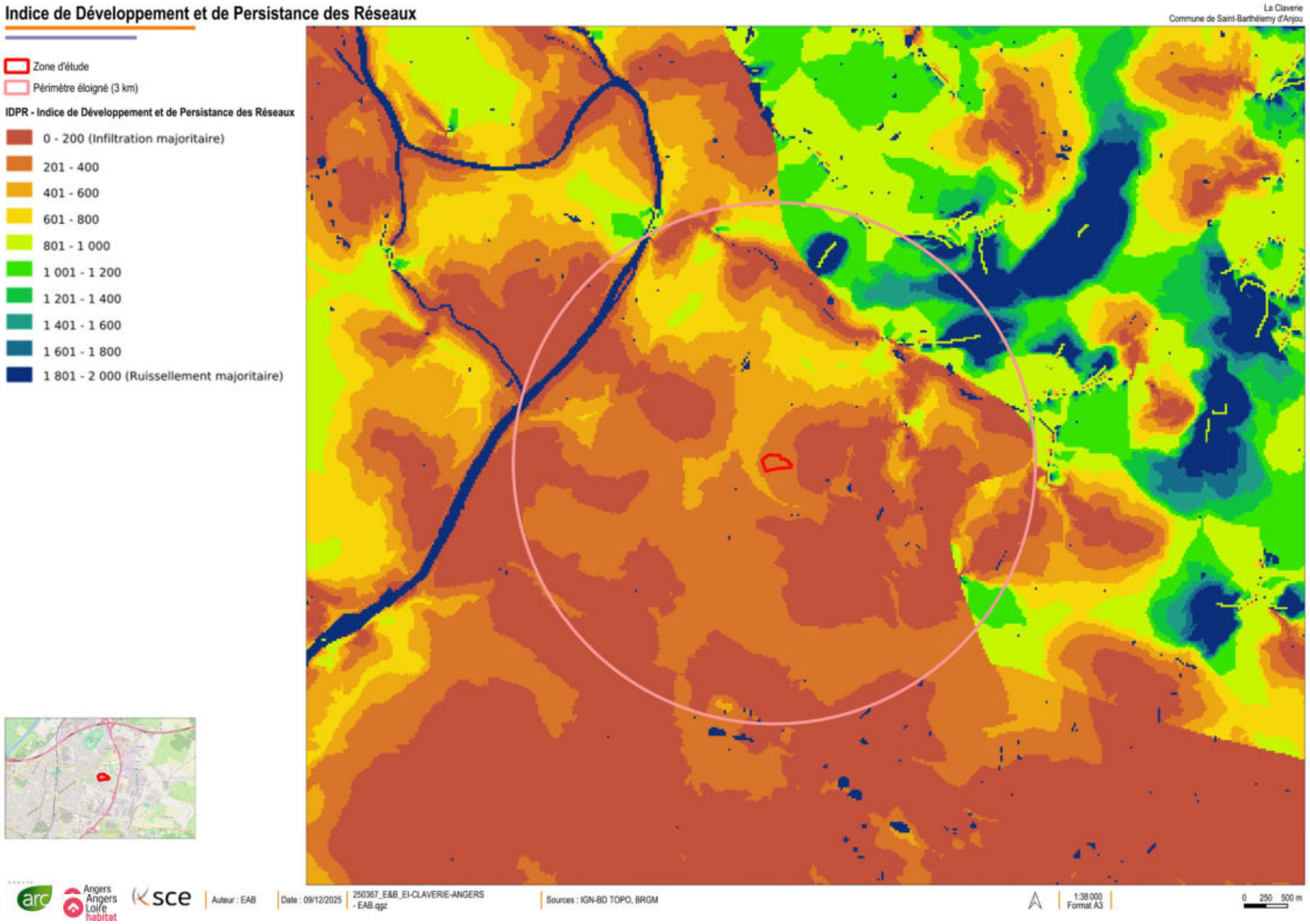


Figure 50 : Indice de Développement et de Persistance des Réseaux

4.2.6. Eaux superficielles

4.2.6.1. Contexte hydrographique

4.2.6.1.1. Contexte général

Le territoire de la métropole d'Angers est traversé par quatre grands fleuves (la Loire, la Maine, la Mayenne et la Sarthe) et trois de leurs affluents (le Loir, l'Aubance et l'Authion). La zone d'étude est située à une distance de 3.35 km à l'est de la Maine.

Au droit du SAGE applicable sur le secteur, la commune de Saint-Barthélemy d'Anjou repose en totalité sur le **bassin versant Sarthe Aval**, qui traverse le Sud de son territoire d'est en ouest, et par l'unité de gestion **« Sarthe Aval ».**

La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou s'inscrit à proximité de la confluence de la Sarthe, de la Mayenne et de la Maine.

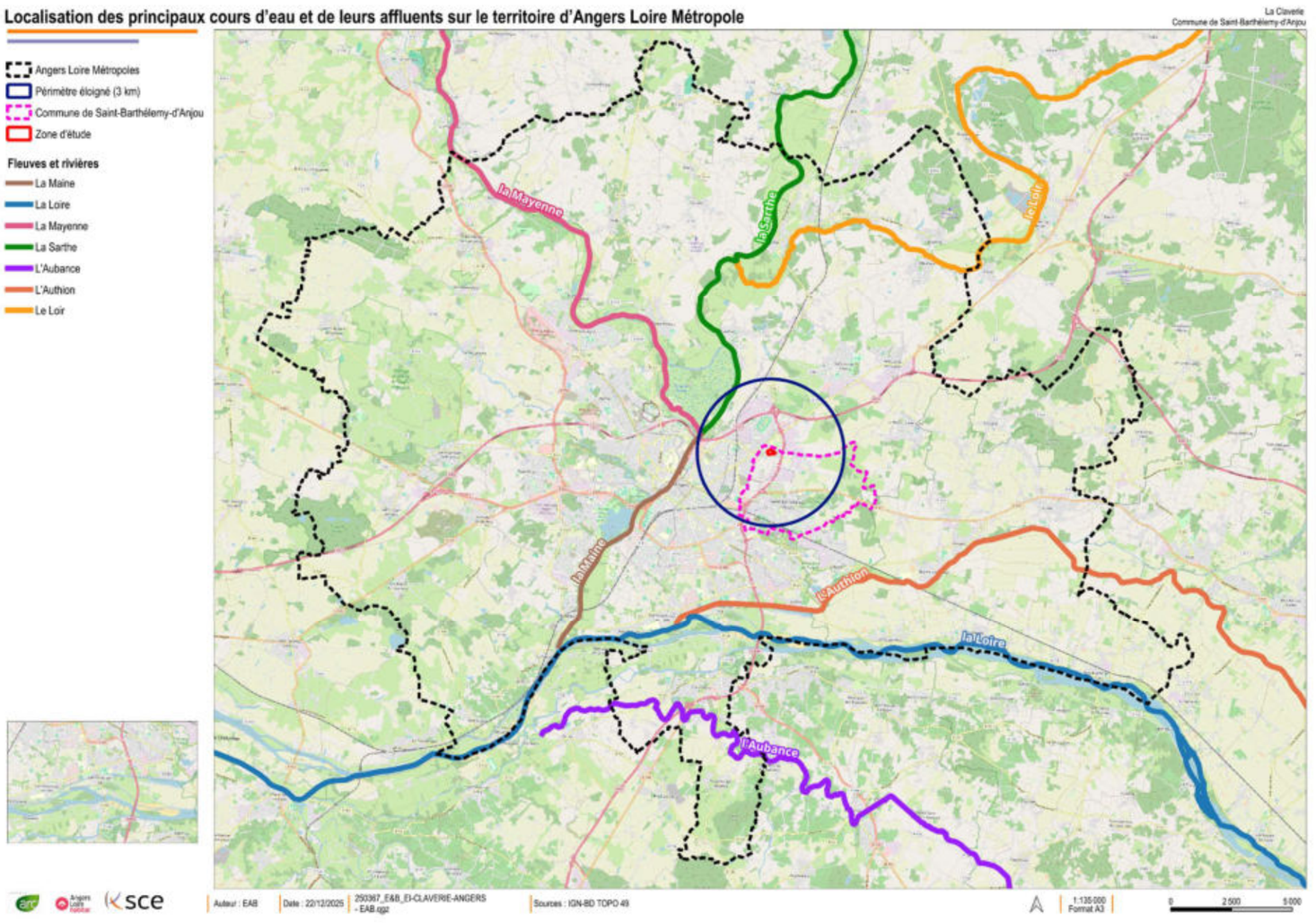


Figure 51 : Localisation des grands cours d'eau et de leurs affluents sur le territoire d'Angers Loire Métropole - Source : Plan Local d'Urbanisme Intercommunal d'Angers Loire Métropole

4.2.6.1.2. Hydrographie au droit du site

La zone d'étude s'inscrit au sein du bassin versant topographique de la Sarthe de la Vieille Maine à la Mayenne.

Aucun cours d'eau n'est présent au droit de la zone d'étude.

Un écoulement d'eau intermittent débouche au nord de la Rue Hélène Boucher, à environ 150 m au nord de la zone d'étude.

Au vu de la structuration de la zone d'étude (route au sud, murs de séparation à l'est, au nord et à l'ouest), le bassin versant intercepté est représenté par la zone d'étude en elle-même.



Figure 52 : Sens d'écoulement des eaux au droit de la zone d'étude – topographic-map



Figure 53 : Bassins versants topographiques

4.2.6.2. Cours d'eau selon la Police de l'Eau

Les réglementations relatives à la protection des cours d'eau font appel à de multiples références ce qui rend complexe sa bonne compréhension. C'est dans le but de clarifier cette situation que la cartographie des cours d'eau de Maine-et-Loire, élaborée dès 2017, a évolué en 2021 et a été mise à la consultation du public du 10 avril au 04 mai de cette année. Elle continue à répondre aux dispositions de l'instruction ministérielle du 3 juin 2015 du ministère de l'Environnement.

La cartographie des cours d'eau 2021, mise à la consultation du public du 10 avril au 04 mai 2025 et prochainement mise à jour suite à sa validation en COPIL a vocation à être le support unique pour l'application des réglementations suivantes :

- de la Loi sur l'eau (L.214-1 à L214-6 du code de l'environnement), qui prévoit que certaines installations, ouvrages travaux ou activités sur cours d'eau nécessitent une autorisation préalable à leur réalisation ;
- des dispositions relatives à la Politique Agricole Commune (PAC), qui prévoient notamment l'implantation de bandes enherbées le long des cours d'eau pour les « Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales » (et en particulier pour la mise en place de "bandes tampon") ;

En matière de réglementation liée à l'utilisation des produits phytosanitaires, cette cartographie des cours d'eau est intégrée au référentiel "Points d'eau" auquel s'applique les Zones de Non Traitement.
Des écoulements non répertoriés sur la carte mise en ligne peuvent s'avérer après expertise de véritables cours d'eau et donc soumis à la réglementation liée à la Loi sur l'eau.
Ces expertises doivent faire l'objet d'une demande par le biais du formulaire ci-dessous.

Selon cette cartographie, aucun cours d'eau défini selon la Police de l'Eau n'est présent à proximité de la zone d'étude. Le plus proche cours d'eau est situé à l'est, à environ 1 km, comme le montre la figure ci-contre.

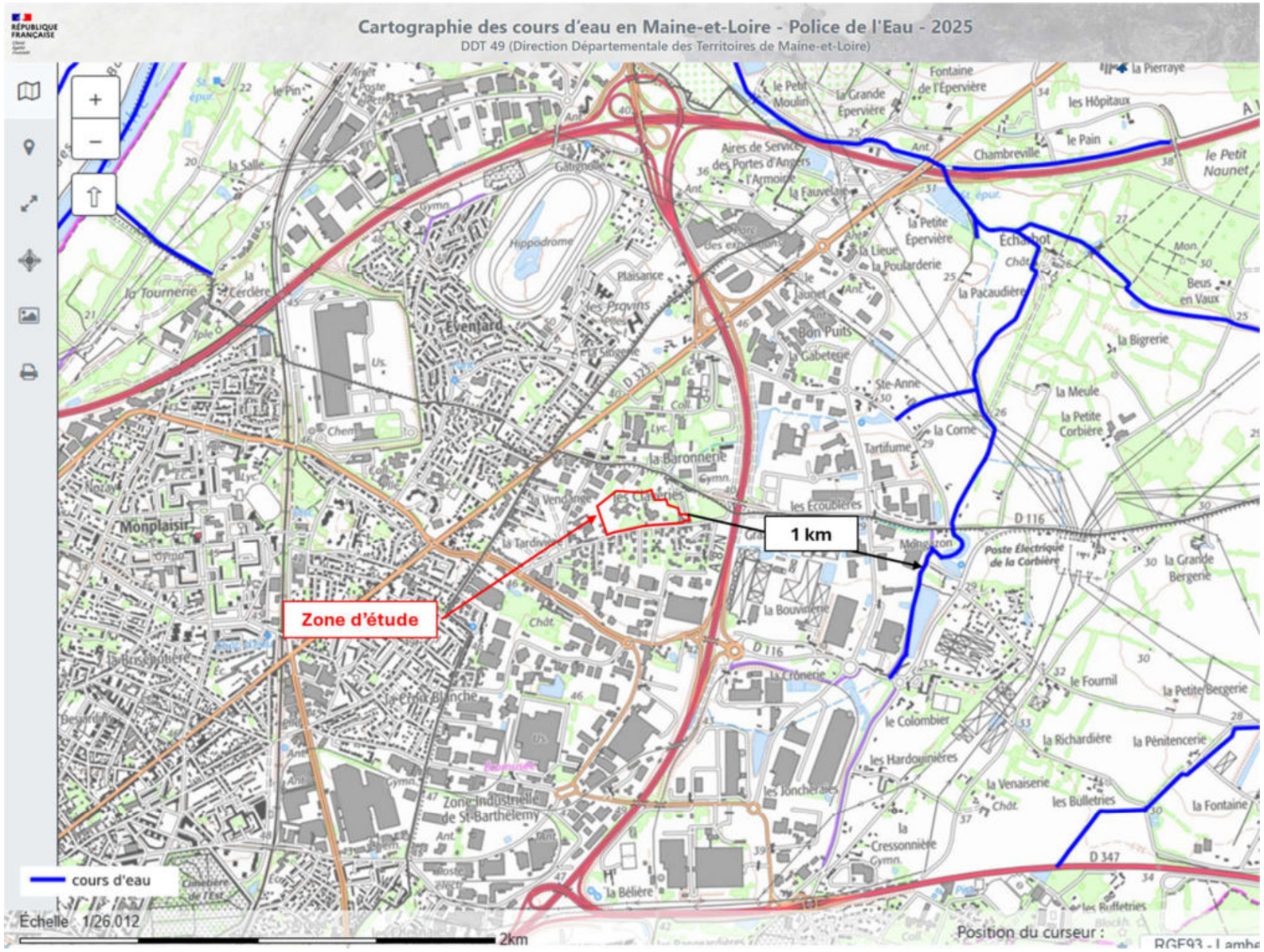


Figure 54 : Cours d'eau selon la Police de l'Eau - DDT 49

4.2.6.3. Masses d'eau superficielles

La masse d'eau superficielle désigne une partie distincte et significative des eaux de surface, telles qu'une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, un lac, un réservoir, etc.

Le périmètre immédiat se trouve au croisement de plusieurs bassins versants de masse d'eau superficielle, comme le montre la figure ci-contre :

- « **La Maine depuis Angers jusqu'à la confluence avec la Loire** » (FRGR0525)
- « **La Sarthe et ses affluents depuis Le Mans jusqu'à la confluence avec la Mayenne** » (FRGR0456)
- « **L'Authion depuis la confluence du Lathanjusqu'à la confluence avec la Loire** » (FRGR0449)
- « **La Mayenne depuis la confluence de l'Ernée jusqu'à la confluence avec la Sarthe** » (FRGR0460C).

Les masses d'eau les plus proches sont :
▶ La masse d'eau superficielle FRGR0525 (Maine) est situé à une distance de 2.6 km direction nord-ouest de la zone d'étude
▶ La masse d'eau superficielle FRGR0456 (Sarthe) est localisé à une distance de 2.6 km également du site d'étude.

La zone d'étude se localise au sein du bassin versant de la masse d'eau « La Sarthe et ses affluents depuis Le Mans jusqu'à la confluence avec la Mayenne » (FRGR0456).

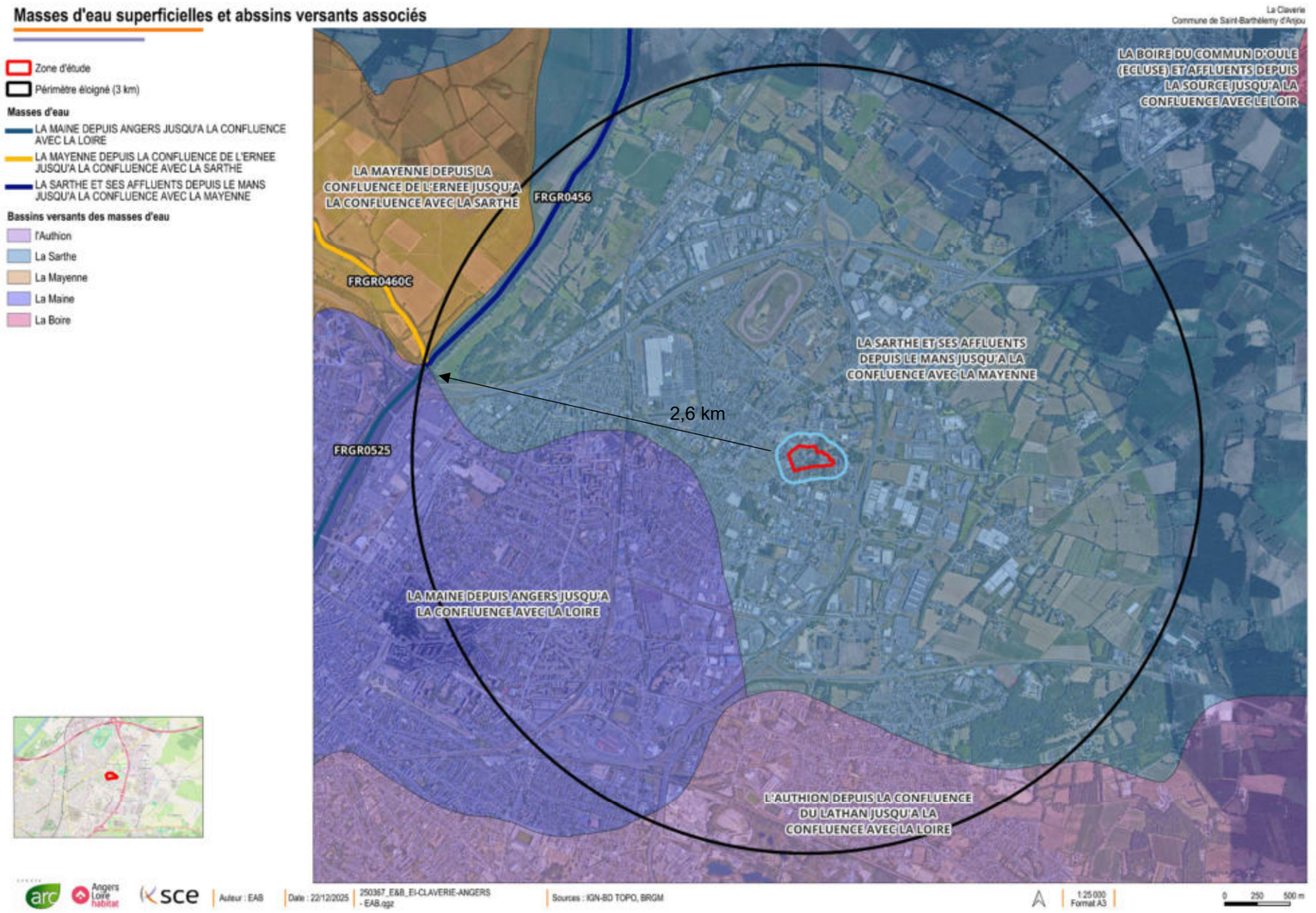


Figure 55 : Masse d'eau superficielle - Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne

4.2.6.4. Etat des eaux

4.2.6.4.1. Objectifs et qualités des masses d'eaux

Les objectifs de qualité pour les masses d'eau superficielles les plus proches sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 11 : Objectifs de qualité fixés par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état écologique	Objectif d'état chimique	Objectif d'état global
FRGR0525	La Maine depuis Angers jusqu'à la confluence avec la Loire	Bon potentiel échéance 2027	Bon état échéance 2033	Bon potentiel échéance 2033
FRGR0456	La Sarthe et ses affluents depuis Le Mans jusqu'à la confluence avec la Mayenne	Bon potentiel échéance 2027	Bon état échéance 2039	Bon potentiel échéance 2039

Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

La qualité de ces masses d'eau, déterminée dans le cadre du SDAGE 2022-2027 (données 2019), est précisée dans le tableau suivant.

Tableau 12 : Qualité des eaux de la Maine et de la Sarthe – Source : Loire Bretagne 2022-2027

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat écologique	Etat chimique	Etat global
FRGR0525	La Maine depuis Angers jusqu'à la confluence avec la Loire	Moyen état	Mauvais état	Moyen état
FRGR0456	La Sarthe et ses affluents depuis Le Mans jusqu'à la confluence avec la Mayenne	Moyen état	Mauvais état	Moyen état

La qualité des eaux est directement dépendante des eaux de ruissèlement et donc de l'occupation de leur bassin versant : agriculture, zones urbanisées, etc.

Un des indices importants sur la qualité hydro-biologique d'un cours d'eau est la catégorie piscicole. Cette catégorie représente les groupes de poissons dominants sur les cours d'eau.

Au sein de cet indice on observe deux grandes catégories :
- Le groupe « salmonidés » dit de première catégorie : Ce groupe représente les truites et saumons présents dans les cours d'eau.
- Le groupe « cyprinidés » dit de deuxième catégorie : Ce groupe représente les poissons blancs comme les carpes et brochets.

Les cours d'eau de la région d'Angers sont classés en seconde catégorie piscicole, ce qui signifie que les cyprinidés (poissons blancs) et les carnassiers (brochet et sandre) sont les espèces dominantes dans leur peuplement. Cela caractérise des eaux calmes (faible courant et eaux relativement chaudes et parfois peu oxygénées).

La qualité hydro-biologique d'un cours d'eau est la qualité qui correspond aux formes de vies présentes dans l'eau. Cet indice se compose de plusieurs éléments :
- I2M2 (Indice invertébrés multi-métrique) : Mesure la qualité d'un cours d'eau en fonction de la présence de macro-invertébrés (mollusques, vers) dans l'eau.
- IBD (Indice Biologique Diatomées) : Mesure la qualité d'un cours d'eau en fonction de la présence d'algues microscopiques dans l'eau.
- IPR (Indice de Poisson de Rivière) : Mesure la qualité d'un cours d'eau en fonction de la présence de poissons dans l'eau.
- IBMR (Indice Biologique Macrophytique en Rivière) : Mesure la qualité d'un cours d'eau en fonction de la présence de macrophytes (plantes aquatiques visibles) dans l'eau.

D'après le bilan complet réalisé par l'Observatoire de l'eau en Anjou, en 2022, la Maine et ses affluents sont évalués comme étant en état moyen par les indices IPR et IBMR et en état mauvais par les indices I2M2 et IBMR.

4.2.6.4.2. Débits

Compte tenu des caractéristiques géologiques des bassins versants (terrains peu perméables favorisant un ruissellement important), le régime hydrologique de la Maine au droit de Angers est directement dépendant de la pluviométrie locale et connaît des fluctuations saisonnières de débit assez marquées, avec des hautes eaux d'hiver-début de printemps et des basses eaux assez prolongées d'été-automne, de juin à octobre inclus.

La station de mesure de débits la plus proche de l'aire d'étude se trouve à 4.5 km à l'ouest à la **station hydrométrique La Maine à Angers** (M410 1910).



Figure 56 : Localisation du site hydrométrique le plus proche - Source : HydroPortail

Sur la période du 01/01/1969 au 01/04/2025, le débit moyen mensuel le plus important était de 286 m^3/s au cours du mois de février et le débit moyen mensuel le plus faible était de 35.5 m^3/s.

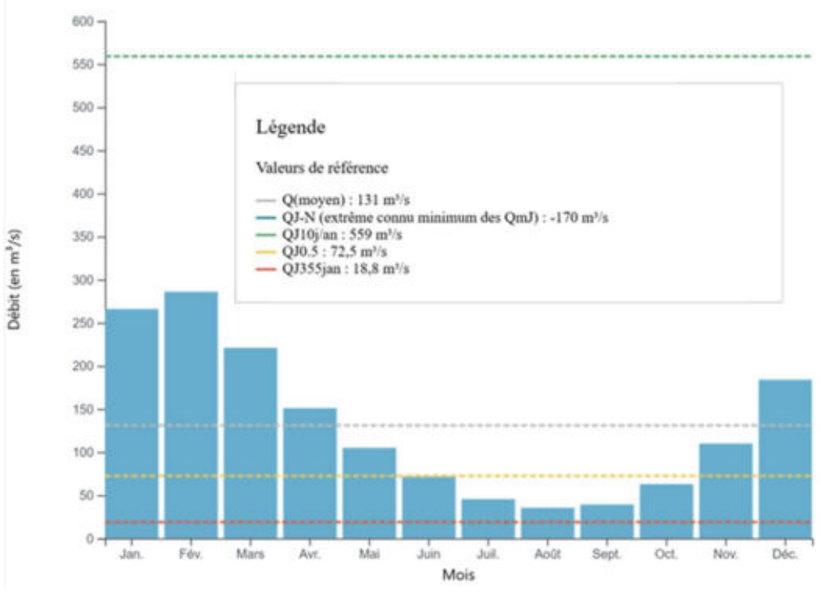


Figure 57 : Débit moyen de la Maine (m3/s) - Source : Hydro.eaufrance.fr

Enjeu moyen **Le réseau hydrographique de la zone d'étude est composé de deux masses d'eaux superficielles : « La Maine depuis Angers jusqu'à la confluence avec la Loire » et « La Sarthe et ses affluents depuis Le Mans jusqu'à la confluence avec la Mayenne ».**
Les états chimiques des masses d'eaux superficielles sont en mauvais état et les états écologiques sont caractérisés en état moyen.
Pour ces raisons, l'enjeu est qualifié de moyen.

4.2.7. Usages de l'eau et des milieux aquatiques

4.2.7.1. Zone de répartition des eaux

Une zone de répartition des eaux (ZRE) se caractérise par une insuffisance chronique (autre qu'exceptionnelle) des ressources en eau par rapport aux besoins. L'inscription d'une ressource (bassin hydrographique ou système aquifère) en ZRE constitue le moyen pour l'État d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvements dans cette ressource, grâce à un abaissement des seuils de déclaration et d'autorisation de prélèvements. La ZRE est définie dans un arrêté préfectoral.

Les ZRE sont définies par l'article R211-71 du code de l'environnement et sont fixées par le préfet coordonnateur de bassin. Les territoires classés en ZRE font l'objet de mesures particulières, afin de sécuriser l'alimentation en eau potable dédiée à l'alimentation en premier lieu, mais également pour assurer l'ensemble des activités économiques.

La commune n'est pas concernée par une ZRE hydrographique ni aquifère (de portée souterraine uniquement) d'après le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

4.2.7.2. Aires d'alimentation des Captages d'eau (AAC)

Actuellement, en France, de nombreux captages montrent une augmentation des teneurs en substances polluantes, en particulier nitrates et pesticides. Cette constatation montre que la lutte contre les pollutions diffuses ne peut être circonscrite aux périmètres de protection. Elle doit s'envisager à l'échelle du bassin d'alimentation du captage. De plus, sur les grands bassins, les efforts sont à engager en priorité sur les secteurs les plus vulnérables.

*C'est dans ce contexte que la notion de **protection des Aires d'Alimentation des Captages d'eau (AAC)**, dont l'extension est à la mesure de l'objet à protéger, est née. **L'aire d'alimentation d'un captage (AAC) correspond à l'ensemble de la zone géographique qui concoure à l'alimentation du captage par ruissellement et/ou infiltration d'eau.***

Aucune aire d'alimentation des Captages d'eau n'est recensée au droit de la commune d'après le service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau (Sandre).

4.2.7.3. Alimentation en Eau Potable protection des captages (AEP)

L'eau potable est issue du milieu naturel, soit des rivières (eau superficielle), soit des nappes phréatiques (eau souterraine), potabilisée en station de traitement, puis envoyée dans les foyers via des réseaux d'eau potable. Une fois consommée/utilisée, elle devient « eau usée », renvoyée à travers les réseaux d'assainissement vers des stations d'épuration, qui la traitent et la rejettent à nouveau au milieu naturel.

En conséquence, la qualité de l'eau potable est tributaire :
- **De la qualité de l'eau d'origine en milieu naturel**, qu'il faut protéger d'éventuelles pollutions ponctuelles (rejets issus des stations d'épurations, rejets pluviaux) et diffuses (nitrates, pesticides, etc.) ; Pour en savoir plus sur les pollutions

▶ **Du traitement réalisé pour la potabiliser**, qui sera plus ou moins poussé en fonction de la qualité de l'eau prélevée en milieu naturel.

Ainsi, des périmètres de protection sont mis en place autour des points de captage d'eau potable par voie de déclaration d'utilité publique et s'accompagnent de servitudes imposées aux terrains qui s'y trouvent inclus afin d'y limiter, voire y interdire, l'exercice d'activités susceptibles de nuire à la qualité des eaux.

Aucune aire d'alimentation en eau potable protection des captages (AEP) n'est recensé au droit de la commune d'après le service national des données et référentiels sur la santé (AtlaSanté). L'ouvrage de captage et d'alimentation en eau potable le plus proche du site d'étude est situé au sud à une distance d'environ 6,6 km de la zone d'étude.

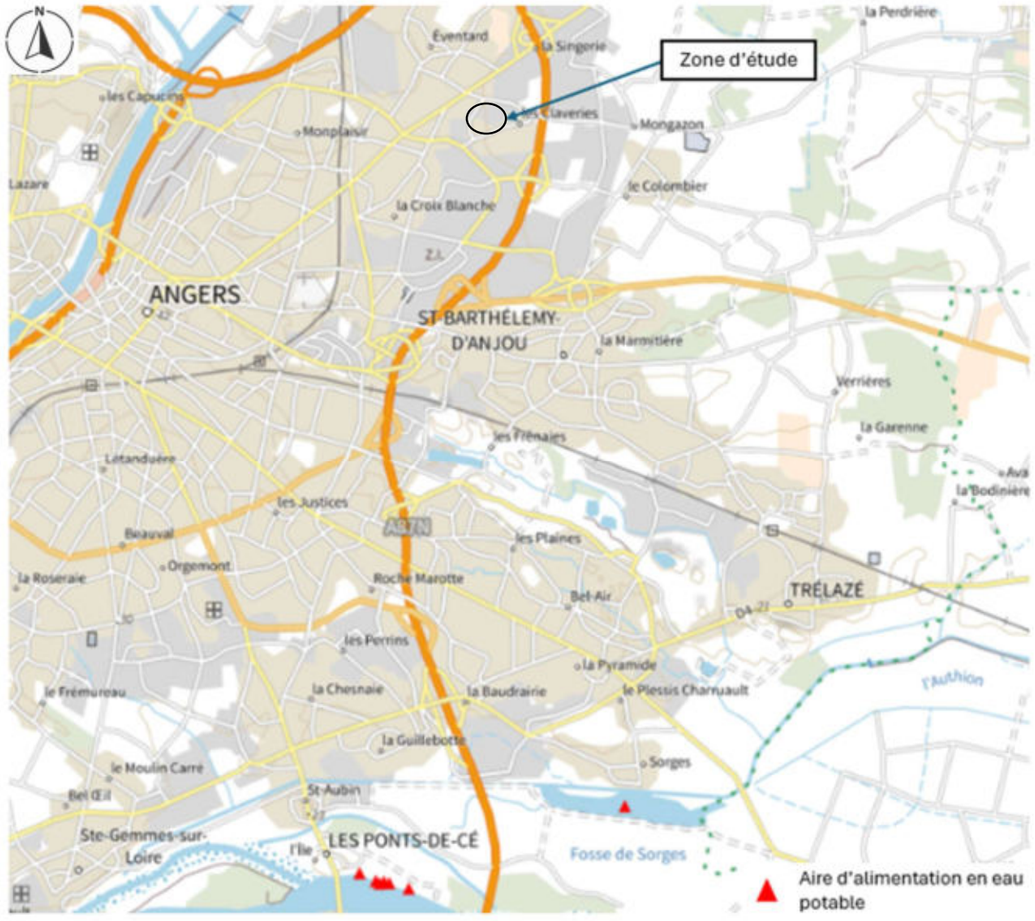


Figure 58 – Localisation des aires d'alimentation en eau potable proche de la zone d'étude (Source : AtlaSanté)

La zone d'étude n'est pas concerné par le périmètre de protection d'un captage d'eau potable.

4.2.7.4. Prélèvements industriels et agricoles

D'après les données de la Banque Nationale des Prélèvements en Eau sur l'année 2022, les prélèvements d'eau de la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou (20 640 m² d'origine superficielle en totalité) se font uniquement à usage de l'irrigation des partielles agricoles de la commune.

4.2.7.5. Loisirs

La pêche de loisirs est gérée par la Fédération de Maine-et-Loire pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.

Les loisirs nautiques sont représentés par :

- Une navigation de plaisance sur la base nautique Parc de Loisirs du Lac de Maine sur la commune d'Angers et le Canoë Kayak Club Angers implanté sur le même site (environ 7 km au sud-ouest de la zone d'étude);
- Un club d'aviron est présent au bord de la Maine : Angers Nautique Aviron à environ 3,5 km à l'ouest de la zone d'étude.

Enjeu nul

La zone d'étude n'est pas située à proximité proche de périmètre de protection rapproché du captage en eau potable.
De plus, le lac du Maine, qui borde la commune d'Angers, est une zone de loisirs (pêche, halte nautique, kayak, etc.).
L'enjeu est donc qualifié de nul.

4.3. Paysage et patrimoine

4.3.1. Analyse paysagère

4.3.1.1. Contexte paysager

Le paysage du département de Maine-et-Loire est très diversifié en raison de sa position géologique sur le territoire national. En effet, ce département est localisé entre le Massif central à l'ouest et le Bassin parisien à l'est.

À l'ouest du département, on observe des paysages bocagers, des vallées marquées par le socle armoricain. L'agriculture représente une composante paysagère importante à l'ouest du département à travers les activités de polyculture et d'élevage.
À l'est, on observe des coteaux calcaires où sont implantés de nombreux vignobles de renom, comme les coteaux du Layon et de Saumur-Champigny.

D'est en ouest, la Loire traverse le département offrant des habitats naturels où une riche biodiversité est présente.

L'atlas des paysages du Maine-et-Loire identifie 14 unités paysagères en Maine-et-Loire (présenté dans al figure page suivante):
- La vallée du Loir (UP19)
- Les vallées du Haut-Anjou (UP20)
- Le bocage du Haut-Anjou (UP21)
- Les marches entre Anjou et Bretagne (UP22)
- Les contreforts ligériens vers l'Erdre et le segréen (UP26)
- L'agglomération angevine (UP27)
- Les plateaux du Baugeois (UP28)
- Le val d'Anjou (UP 29)
- La Loire des promontoires (UP30)
- Les plaines et coteaux du Saumurois (UP35)
- Les coteaux du Layon et de l'Aubance (UP36)
- Les bocages vendéens et maugeois (UP37)
- Le plateau viticole de Sèvre et Maine (UP38)
- Le haut bocage vendéen (UP44)

4.3.1.2. Unité paysagère

L'unité paysagère numéro 27 de l'agglomération angevine est définie entre deux confluences, Sarthe, Mayenne et Loir au nord de la ville, La Maine et la Loire au sud. Cette unité paysagère a vu de nombreuses mutations tant sur le plan agricole, qu'urbain et des infrastructures. L'agglomération angevine est partagée par de nombreuses unités paysagères : Le baugeois, le Saumurois, le val d'Anjou par son identité horticole historique, les coteaux du Layon et de l'Aubance, les marches entre Anjou et Bretagne ce qui conforte son statut d'agglomération de confluences. Les enjeux sur cette unité se concentrent sur la recomposition des paysages urbains et péri-urbain et la préservation de la vallée de la Maine et du val de Loire sur lesquels les pressions sont les plus fortes.

L'unité paysagère s'appuie par une sous entité paysagère forte sur l'axe nord-sud, le sillon de la Maine. Cette entité paysagère est accompagnée par des quais marqués par de alignements de façades et de platanes et des vieux ponts. Le sillon de La Maine offre un recul par rapport aux façades bâties.

L'agglomération angevine est composée une deuxième entité paysagère sur l'axe nord-ouest/sud-est, le sillon ardoisier. Le sillon ardoisier marque, par sa direction armoricaine, le site d'implantation d'Angers et de son agglomération.

Cette unité paysagère est constituée de quatre sous-unités paysagères :

- Le val de Maine et le triangle horticole :
  - Axe visuel mettant en valeur la structure urbaine historique de la ville d'Angers
  - Présence d'infrastructures marquantes
  - Repères marquants des silhouettes de bourgs, les silos agricoles, anciens moulins ou les parcs éoliens
  - Présence marquante des infrastructures (A11), des lignes haute tension.
  - Boisements qui ponctuent le paysage et sur lesquels s'appuie un habitat de longère traditionnellement diffus
  - Articulation urbaine d'Ancenis s'accrochant sur la Loire mais se développant sur le plateau en bordure des marais de Grée

- Les paysages urbains angevins :
  - Alternances paysagères entre le plateau semi-ouvert et les vallons encaissés, orientés nord sud qui se succèdent en découpant le coteau de la Loire
  - Boisement des coteaux qui referment le paysage de ces vallons
  - Bourgs directement implantés en s'étageant sur les pentes des vallons, soit à l'articulation avec le val de Loire, soit un peu plus en profondeur sur le plateau
  - Pression urbaine importante liée aux axes routiers, tels que la nationale ou l'autoroute qui participe à la fermeture du plateau par diffusion urbaine et enfrichement liés) une déprise agricole

- La couronne périurbaine angevine
  - Plateau ondulé incisé par des vallées nord-sud souvent boisées.
  - Bocage dense animé par de très belles lignes végétales qui soulignent les différentes ondulations, dessinent les courbes du relief et se renforment sur des crêtes boisées
  - Villages perchés et dominés par les clochers des églises

- Vallons viticoles dominant la Loire et marqués par un riche patrimoine bâti de châteaux et moulins

La façade urbaine ligérienne

- Paysage de vallée orientée nord/sud clairement délimitée par des coteaux habités boisés dominant un large fond de vallée, occupé par des zones de marais à tourbières et prairies inondables
- Ennoiement de la vallée pour la navigation et pour la mise en scène de nombreuses demeures et de leurs parcs qui se succèdent le long de l'Erdre ; bourgs portuaires implantés en bordure d'Erdre
- Partie plus en aval en connexion directe avec l'agglomération nantaise, encaissée, ennoyée bordée de nombreux ports et mouillages avec une forte activité nautique de loisirs
- Partie plus en amont, cadrée par des coteaux doux bocagers habités et marquée par le paysage ouvert de la plaine de Mazerolles et les marais de Petit-Mars

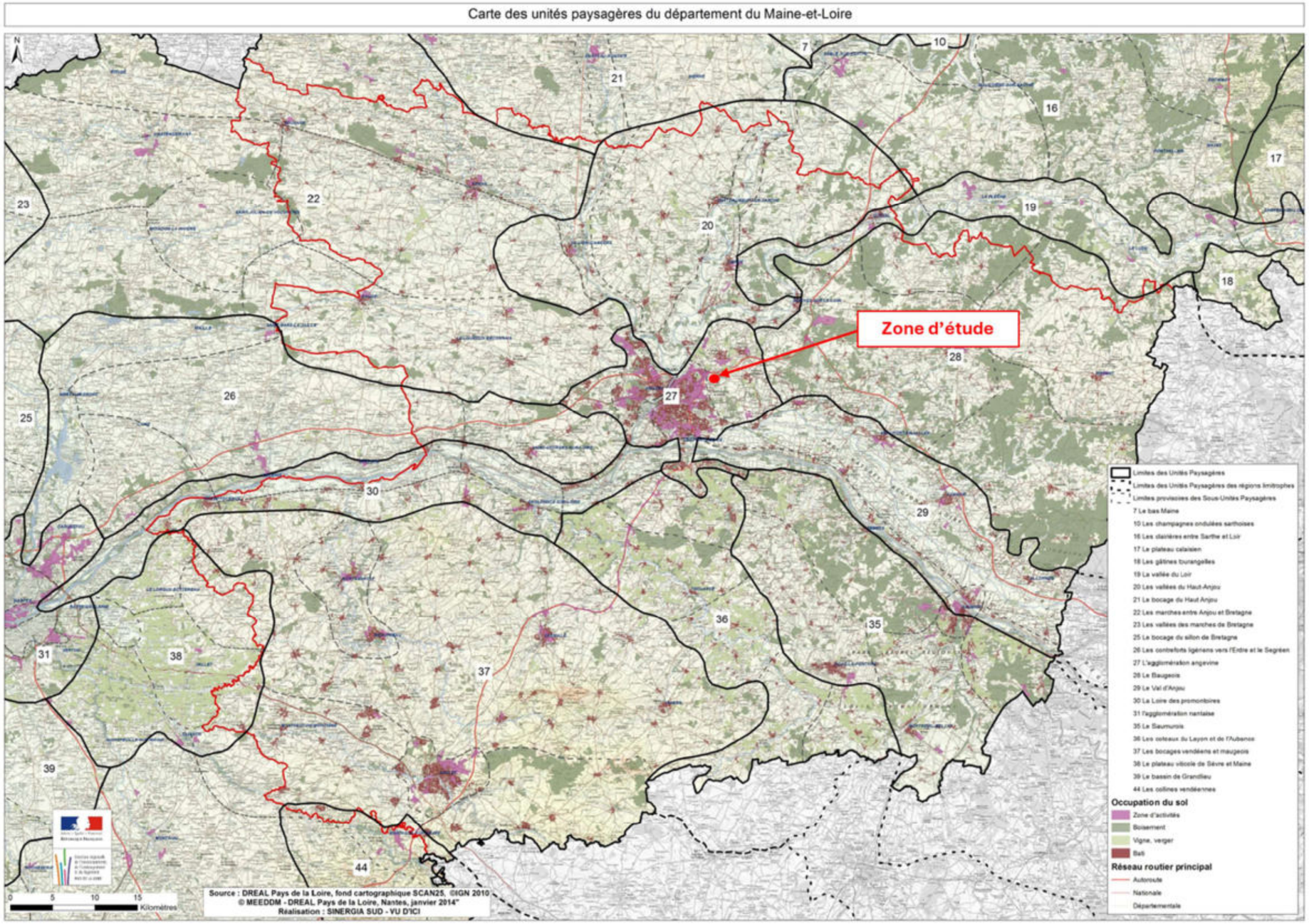


Figure 59 : Unités Paysagères du Maine-et-Loire - Source : L'atlas des paysages de Maine-et-Loire

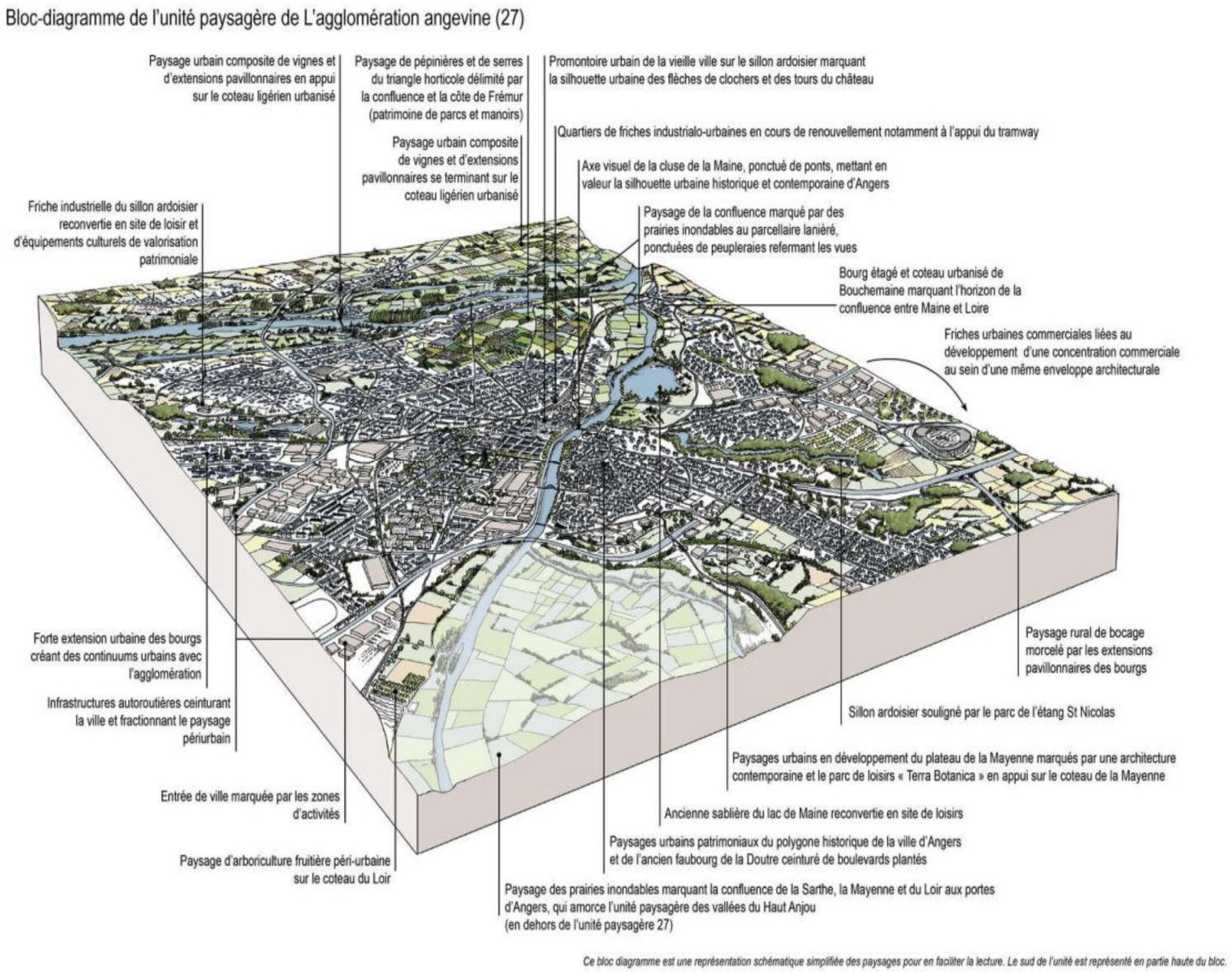


Figure 60 : Unité sous-paysagère de l'agglomération angevine - Source : L'atlas des paysages de Maine-et-Loire

4.3.1.3. La zone d'étude et son implantation dans le paysage

4.3.1.3.1. Le site dans son environnement

La zone d'étude, se situe au droit de la sous-unité paysagère de **l'agglomération angevine,** au nord-ouest de la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou. Cette dernière s'est historiquement installée sur un plateau limoneux légèrement ondulé. La zone d'étude s'insère dans les vallons secondaires du ruisseau de l'Isoret et les espaces ouverts.

Les principales caractéristiques au droit de la zone d'étude sont :

- Une structure urbaine en mutation :
  - La zone d'étude s'insère le long d'axes routiers reconnectant le territoire à l'échelle intercommunale (notamment la route de Paris se connectant avec la RD323 et l'A87) et la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou constitue un pôle d'emplois important. En retenant plus de la moitié de ses actifs, qui habitent et travaillent sur la même commune, l'importance de retrouver des logements adaptés aux ressources de ces travailleurs constitue un enjeu important pour le quartier et la ville. La zone d'étude s'insère également entre bâtiments anciens comme l'ancien bâtiments de soin du Centre Hospitalier Universitaire d'Angers (CHU) et d'extensions pavillonnaires.

- Une Trame végétale importante :
  - La zone d'étude se situe à proximité du parc des Claveries apportant un boisement ainsi que de haies importante. Une prairie relictuelles est présente à l'est de la zone d'étude offrant un habitat pour la biodiversité se trouvant au sein du site d'étude.

Pour rappel, les usages du sites (Centre Hospitalier Universitaire d'Anger et cuisine centrale EPARC) ont été déménagé de la zone d'étude courant 2024, cette dernière est donc sans usages particulier depuis et les différents bâtis et aménagements n'ont pas été modifiés / utilisés depuis.

La zone d'étude est consituée de 59 % de surface perméable pour 41 % de surface articficialisée.

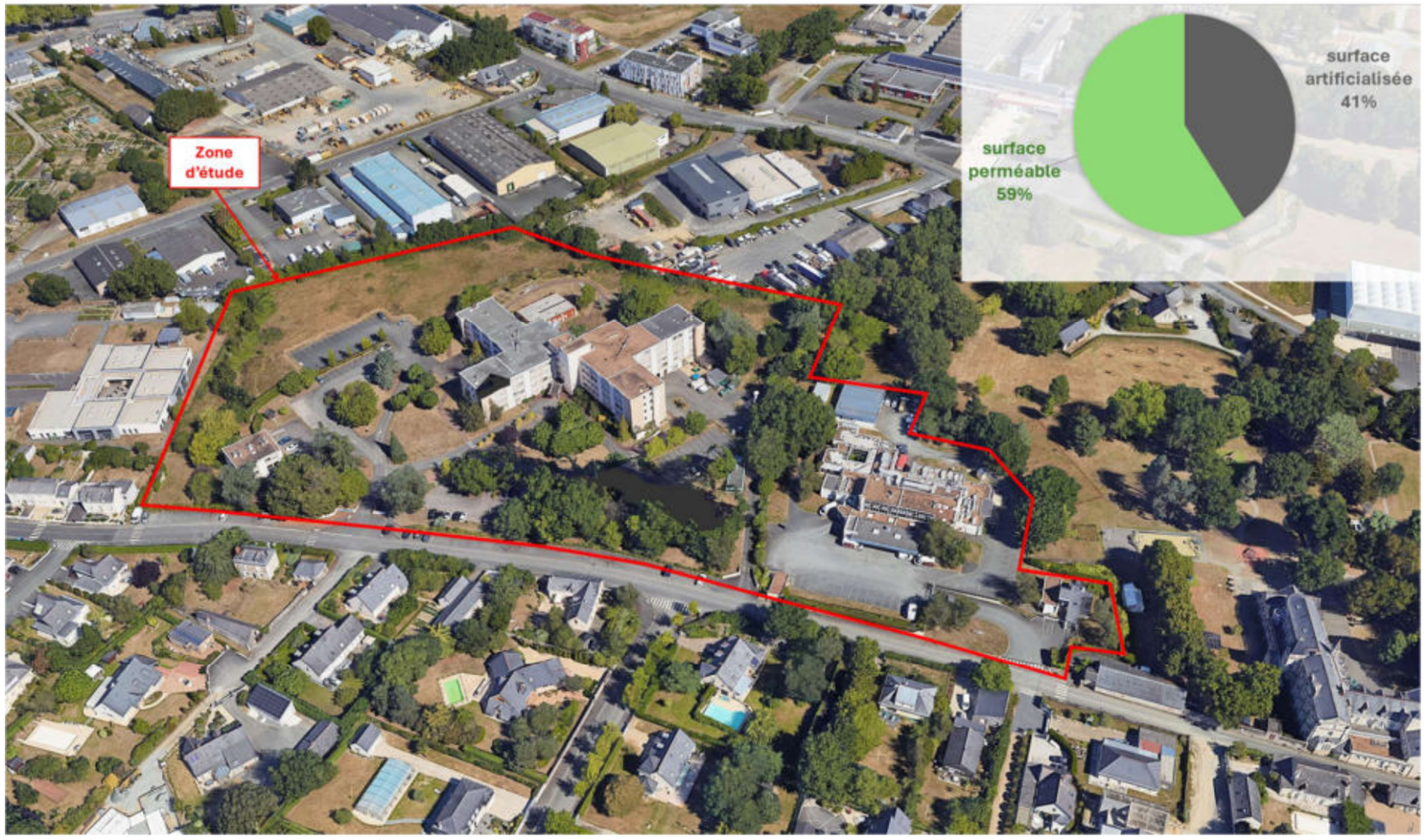


Figure 61 : Photo aérienne oblique de la zone d'étude – source : Groupe ARC

4.3.1.3.2. Les éléments constitutifs de la zone d'étude

La zone d'étude est constituée de plusieurs entités paysagères :
- L'urbanisation existante (ancien CHU – centre de soi et cuisine centrale, parkings et voirie)
- La prairie
- Les haies bocagères
- La prairie

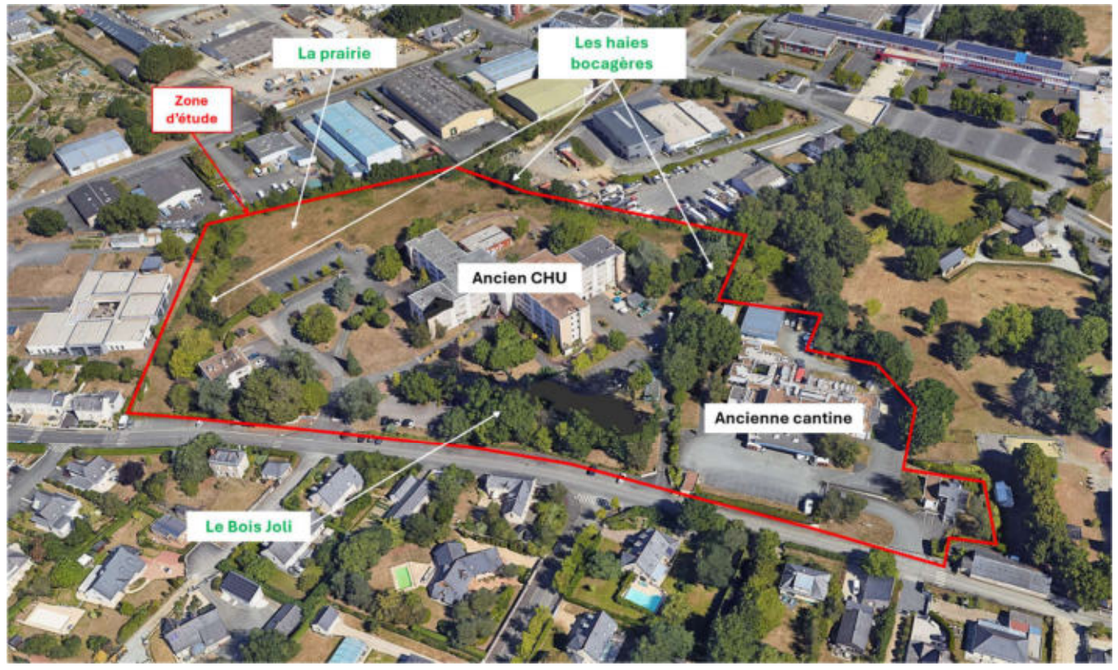


Figure 62 : Les éléments paysagers constituant la zone d'étude

4.3.1.3.2.1. L'urbanisation existante

L'ancien centre de soins de suite et de réadaptions du CHU Angers était un élément important du paysager de la zone d'étude. Bien que le parti pris architectural soit sobre, les proportions des ouvertures sont assez importantes afin de donner une vue sur le boisement ou sur la prairie selon l'emplacement des anciennes chambres de soins.



Figure 63 : Photographies du Centre de soins de suite et de réadaptions du CHU d'Angers – Source : SCE



Figure 64 : Photographie de l'arrière du CHU – source : UP+, juin 223

La zone d'étude est également composée du bâtiment de la cuisine centrale EPARC. Cet établissement représentait un lieu de restauration pour les enfants de l'intercommunalité.



Figure 65 : Photographie de l'accès à la Cuisine centrale EPARC - Source : SCE, UP+



Figure 66 : Photographie de l'accès à la Cuisine centrale EPARC - Source : SCE, UP+



Figure 67 : Photographie de la Cuisine centrale EPARC - Source : SCE, UP+

Le bâti existant est donc caractérisé par un patrimoine composite à prendre en compte lors de leur valorisation dans le cadre du projet.

4.3.1.3.2.2. Les Haies bocagères

Cette trame végétale s'insère autour de la zone d'étude permettant de délimiter naturellement la zone d'étude et la zone d'activité de la Saillerie.
A travers ces arbustes et arbres, cette haie apporte un habitat naturel à la biodiversité habitant sur la zone d'étude.





Figure 68 : Photographie des haies bocagères entourant la zone d'étude – Source : SCE

4.3.1.3.2.3. La prairie

La prairie à l'ouest du site d'étude s'insère dans le paysage comme un habitat accueillant la biodiversité et également en ouvrant le paysage



Figure 69 : Photographie de la prairie – Source SCE

Un chêne ancien est présent au nord du bâtiment du CHU. Son ombrage imposante créée un espace incitant au repos.



Figure 70 : Photographie du chêne centenaire au nord du CHU

4.3.1.3.2.4. Le Bois joli

Le bois joli s'insère dans la zone d'étude comme un îlot de fraicheur en période de sécheresse et de bien-être. Il représente une lisière naturelle par rapport à l'extérieur, dont la rue des Claveries au sud. Les arbres en présence constituent des éléments remarquables à valoriser par al suite.



Figure 71 : Photographie du bois joli – Source : SCE

4.3.1.4. Les co-visibilités potentielles

Plusieurs co-visibilités potentielles sont présentes. En effet, la zone d'étude est incluse au cœur d'un tissu urbain multi fonctionnel : activités, logements individuels, équipements. Les distances sont précisées dans la figure suivants.



Figure 72 : Distance par rapport aux principales activités économiques et lotissements présents

Grâce à la présence des haies bocagères entourant le site et du Bois joli, les co-visibilités sont partielles. En effet, la visibilité avec la zone d'activités et les différents établissements la composant est masquée grâce aux haies, comme le montre la Figure 73. De même, les covisibilités entre les habitations au sud et la zone d'étude sont limitées (cf. Figure 74), de même qu'entre le parc des Claverie et la zone d'étude (cf. Figure 75).



Figure 73 : Photographie de la zone d'activités vue depuis le CHU en direction du nord-ouest – source : SCE



Figure 74 : Photographie de la rue des Claveries en direction de l'est – source : SCE



Figure 75 : Photographie de la lisière arborée au niveau de l'accès à la Cuisine centrale EPARC - Source : SCE, UP+



Figure 76 : Masques visuels au droit de la zone d'étude

4.3.1.5. Les enjeux paysagers

Plusieurs enjeux paysagers ont été définis :

- Conserver au maximum les arbres existants et leurs canopées
  - respecter autant que possible la voirie existante
- Amplifier et valoriser le paysage existant
  - Se reconnecter au patrimoine arboré et créer des liaisons douces avec les alentours (parc de la Claverie notamment)
- Assurer l'acceptabilité du projet pour les riverains en préservant leur environnement
  - Créer une bande active, « équipée » à programmer, qui fera le lien entre les quartiers
- Mettre à distance la zone industrielle (située en contrebas et très visible depuis la zone d'étude)
  - aménager un cordon boisé, espace naturel en profitant de la topographie du site et pour assurer la gestion des eaux pluviales

Enjeu moyen	**Le paysage au sein de la zone d'étude est marqué par des bâtiments existants (Cuisine EPARC et Centre de soin du CHU) et d'une trame végétale importante (haie, prairie et boisement). Peu de co-visivilité sont présentes grâce à la trame végétale dense entourant la zone d'étude. Pour ces raisons, l'enjeu est qualifié de moyen.**

4.3.2. Patrimoine bâti

4.3.2.1. Monuments historiques classés et inscrits

Un monument historique est un édifice, un espace, qui a été classé ou inscrit afin de le protéger, du fait de son intérêt historique ou artistique. A ce titre le patrimoine protégé au titre des monuments historiques comprend aujourd'hui de multiples domaines comme le patrimoine domestique, religieux ou encore industriel. Son champ temporel s'étend de la période préhistorique au XXème siècle.

La législation distingue deux types de protection : les classés et les inscrits :
▶ Sont classés parmi les monuments historiques « les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public ». C'est le plus haut niveau de protection.
▶ Sont inscrits parmi les monuments historiques « les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat au titre des monuments historiques, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation ».

Pour les édifices classés, comme pour les inscrits, cette protection peut être totale ou partielle, ne concernant que certaines parties d'un immeuble (ex : façade, toiture, portail, etc.).

La loi du 7 juillet 2016 a redéfini les dispositions applicables aux abords des monuments historiques. La protection des abords peut alors s'appliquer soit au sein d'un périmètre délimité adapté aux enjeux spécifiques de chaque monument historique et de son territoire, soit, en l'absence de périmètre délimité, selon un champ de visibilité du monument historique dans un rayon de 500 m autour de celui-ci. Les travaux projetés dans les abords des monuments historiques sont soumis à une autorisation préalable nécessitant l'accord de l'architecte des Bâtiments de France. Ce dernier s'assure que le projet ne porte pas atteinte au monument historique ou aux abords.

Plusieurs Monuments historiques sont localisés au sein du périmètre éloigné

- **Château de la Romanerie** : inscrit le 5 mai 1972, ce monument a été construit au cours du 18e siècle, il est localisé à moins de 500m au sud-ouest du secteur d'étude.
- **Château d'Echarbot :** classé le 24 décembre 1981, ce monument a été construit durant la première partie du 17e siècle. Le château est localisé à environ 2 km au nord-est du secteur d'étude.
- **Château de Pignerolles :** inscrit le 1er février 1961, ce monument a été construit au cours du 18e siècle. Le château est localisé à environ 3 km au sud-est de la zone d'étude.
- **Manoir du Grand Nozay :** inscrit le 1er juin 1964, ce monument a été construit au cours du 16e siècle. Ce manoir est localisé à environ 2 km à l'ouest de la zone d'étude.
- **Manoir de la Ranloue :** inscrit le 19 juillet 1977, ce monument a été construit durant le 17e et 18e siècle. Ce manoir est localisé à environ 2.1 km au sud de la zone d'étude.
- **Manoir de Villechien :** inscrit le 10 février 1987, ce monument a été construit durant le 16e siècle. Ce manoir est localisé à environ 2.9 km au sud de la zone d'étude.

Tous les périmètres de protection des monuments historiques présentés ci-dessus n'intercepte pas la zone d'étude.

4.3.2.2. Patrimoine historique

Aucun élément au titre du PLU n'est protégé au droit de la zone d'étude.
Par contre, le Parc de la Claverie, à l'est, est concerné par plusieurs zonages : ensemble patrimonial et présence arborée reconnue.



Enjeu faible

Plusieurs monuments historiques sont localisés dans le périmètre d'étude éloigné cependant, aucun de ces sites sont proches de la zone d'étude. Le monument historique le plus proche est situé à une distance d'environ 500 m du site d'étude. Aucun patrimoine historique n'est recensé au droit de la zone d'étude selon el PLUm de Angers Métropole.
Le niveau d'enjeu est estimé faible par rapport à ces paramètres.

4.3.3. Patrimoine Paysager

4.3.3.1. Patrimoine mondial de l'UNESCO

La France compte 49 biens inscrits au patrimoine mondial : 42 biens culturels, 6 biens naturels et un bien mixte. L'inscription d'un bien sur la Liste du patrimoine mondial et les obligations qui lui sont attachées découlent d'une convention internationale de l'UNESCO, la Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel de 1972, ratifiée par la France en 1975. Cette convention ne porte que sur des éléments bâtis par l'homme ou constituant naturellement un paysage. Elle est donc distincte de la Convention de l'UNESCO pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel de 2003.

Aucun patrimoine mondial de l'UNESCO n'est localisé autour de la zone d'étude, le plus proche étant « Le val de Loire entre Sully-sur-Loire et Chalonnes » localisé à moins de 100km au sud de la zone d'étude.

4.3.3.2. Sites inscrits, classés et sites patrimoniaux remarquables

Les sites et monuments naturels à caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque, susceptibles d'être protégés au titre du code de l'environnement (ex-loi du 2 mai 1930), sont des ***espaces ou des formations naturelles****, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la* ***conservation en l'état*** *(entretien, restauration, mise en valeur, etc.) et la* ***préservation de toutes atteintes graves*** *(destruction, altération, banalisation, etc.). L'inscription d'un site constitue une servitude d'utilité publique opposable aux tiers, il en résulte pour les maîtres d'ouvrage l'obligation d'informer le préfet de tous projets de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site.*

De même que pour les monuments historiques, il existe deux niveaux de protection des sites, institués après enquête publique par arrêté ministériel ou par décret en Conseil d'État :

- **Les sites classés (SC)** : sites les plus remarquables, travaux soumis à autorisation préalable du préfet ou du ministre de l'Écologie ;
- **Les sites inscrits à l'inventaire supplémentaire (SI)** : sites moins sensibles mais présentant suffisamment d'intérêt pour être surveillés de près, travaux soumis à déclaration auprès de l'ABF (avis consultatif, sauf pour les permis de démolir où il est conforme).

Les sites patrimoniaux remarquables *ont été créés par la loi du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine. Ce dispositif a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager. Ils se substituent aux anciens dispositifs de protection : AVAP, ZPPAUP et secteurs sauvegardés…*

Aucun site inscrit ou classé et aucun site patrimonial remarquable n'est localisé au droit ou à proximité directe de la zone d'étude. Cependant plusieurs sites sont localisés dans le périmètre éloigné :

Un site inscrit est localisé dans le périmètre éloigné à 1.8 km du site d'étude :
- Le château des Ranjardières et son parc : classé en mars 1969, ce parc s'étend sur environ 6 ha.

Le site classé le plus proche est localisé à 5.8 km du site d'étude :
- La confluence Maine-Loire et les coteaux angevins : classé en février 2010, ce site s'étend sur plus de 2000 ha.

Un site patrimonial remarquable est également localisé à environ 2.6 km du site d'étude :
- Site patrimonial remarquable d'Angers (école Victor Hugo) : inscrit-en janvier 2019

Enjeu faible

Il existe un site inscrit et un site patrimonial remarquable au sein du périmètre éloigné, cependant, ces sites sont localisés à plus de 1,5 km de la zone d'étude.
Aucun monument inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO n'est localisé dans le périmètre éloigné. Le site patrimonial mondial le plus proche est situé à 100 km de la zone d'étude.
Le niveau d'enjeu est considéré comme faible.

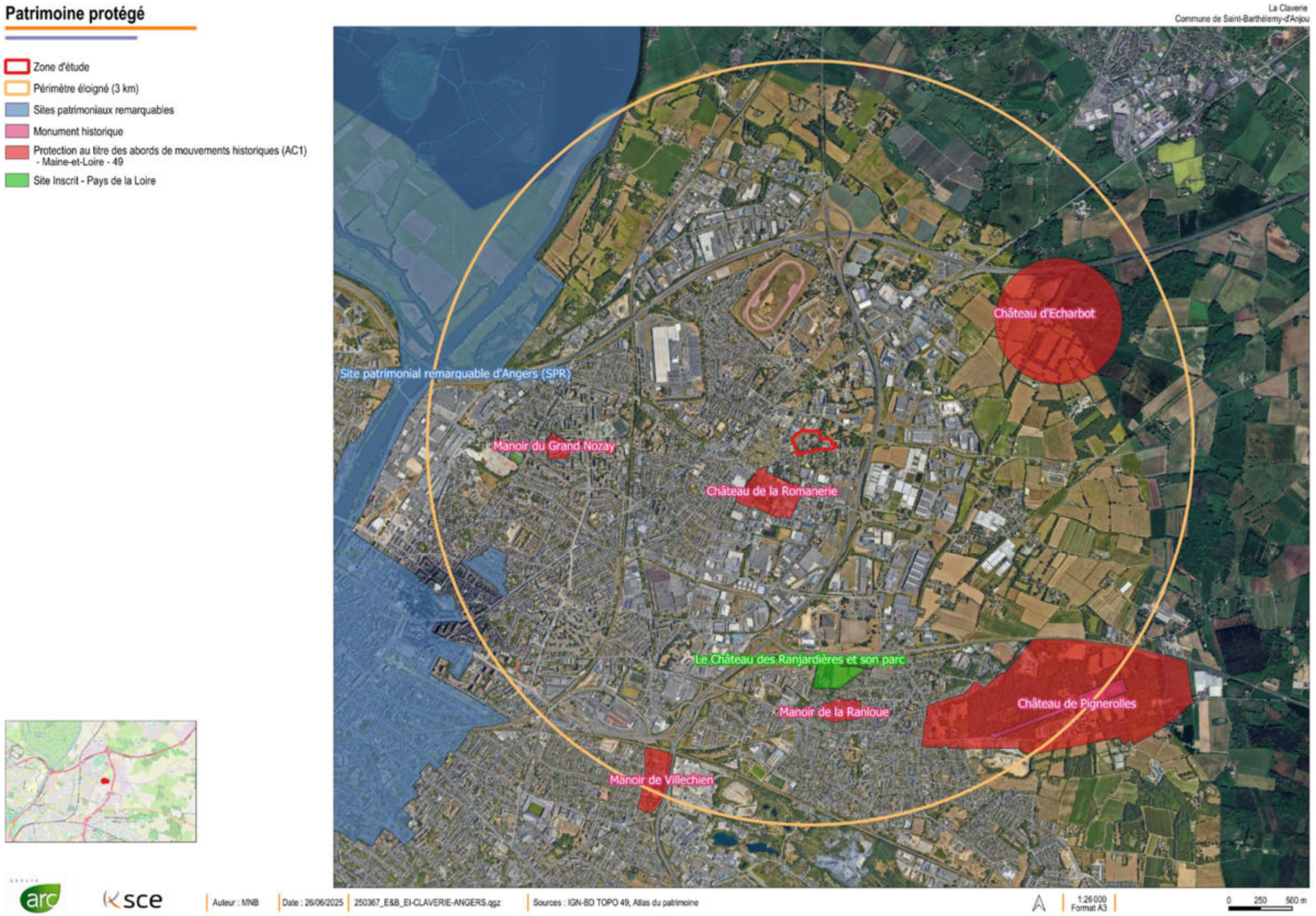


Figure 77 : Patrimoine protégé

4.3.1. Espaces verts protégés, espaces boisés classés et arbres remarquables

La protection des sites naturels protégés relève des disposition relatives aux règles générales d'aménagement et d'urbanisme conformément au code de l'urbanisme (article L130-1 à L130-6). Les espaces boisés classés est un outil de classification communale ou intercommunale des espaces boisés, forestier ou des parcs à conserver, à protéger ou à créer. La « présence arborée reconnue » désigne des espaces arborés possédant un intérêt paysager et environnemental au titre de l'article L.159-19 du Code de l'urbanisme.

Selon le Plan Local d'Urbanisme Intercommunale de Angers Loire Métropole, des espaces boisés classés sont présents à proximité du site d'étude avec une distance de 400 mètres direction est. A proximité de la zone d'étude, il a été recensé une présence arborée reconnue au nord-est à proximité de la zone d'étude. Une haie recensée au PLU sépare la zone d'étude du parc de la Claverie.

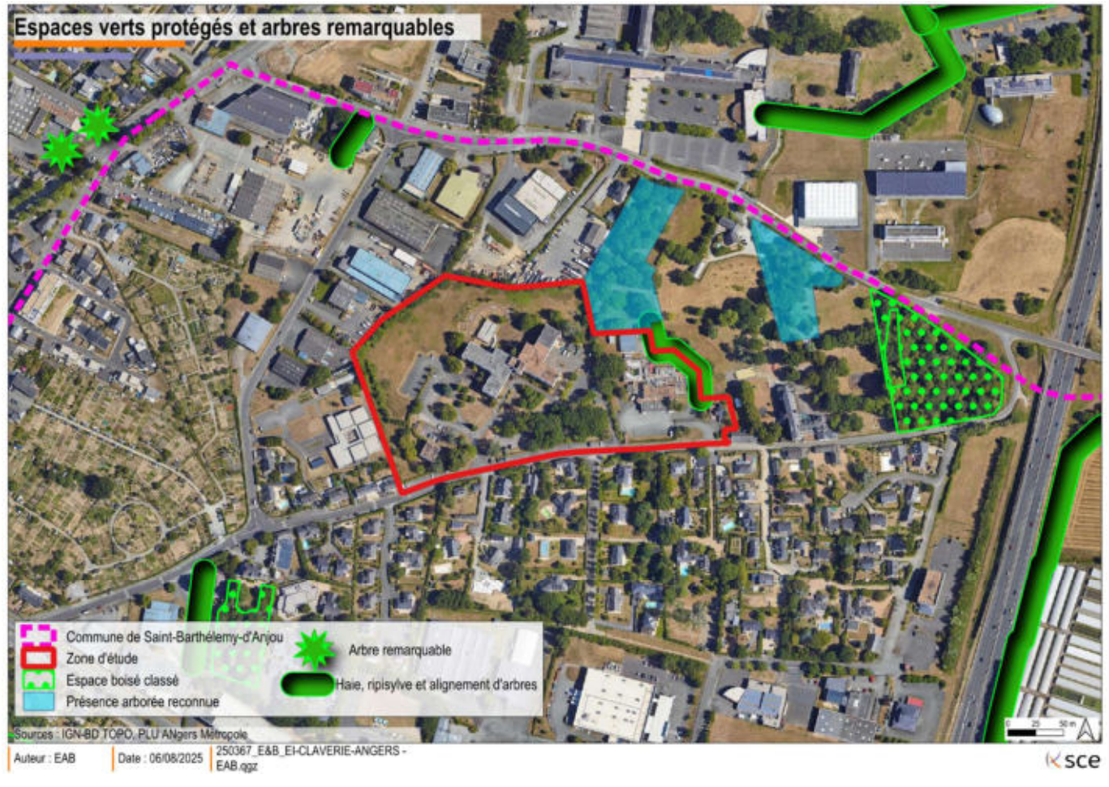


Figure 78: Espaces boisés classés au droit de la zone d'étude - Source : Plan Local d'Urbanisme Intercommunale d'Angers Loire Métropole

Enjeu faible

Il n'existe aucun espace vert protégé et espace boisé classé au sein de la zone d'étude. Cependant, un espace arboré reconnu et une haie sont situés à proximité immédiat de la zone d'étude au nord-ouest de celle-ci.

4.3.2. Vestiges archéologiques

*La protection des sites et gisements archéologiques relève des dispositions relatives à la **prise en compte du patrimoine archéologique dans les opérations d'urbanisme** conformément au code du patrimoine (articles L.523-1, L.523-4, L.523-8, L.522-4, L.522-5, L.531- 14 et R.523-1 à R.523-14), au code de l'urbanisme (article R.111-4), au code de l'environnement (article L.122-1) et au code pénal (article 322-3-1 relatif aux peines en cas de destructions, dégradations et détériorations).*
Les zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA) sont des zones dans lesquelles les projets d'aménagement affectant le sous-sol sont présumés faire l'objet de prescriptions archéologiques préalablement à leur réalisation.

Selon l'Atlas du patrimoine, toute la zone d'étude se trouve dans une zone de présomption de prescription archéologique. La DRAC sera contactée afin de déterminer l'enjeu archéologique.

Selon le ministère de la Culture, les seuils initiaux de ces zones en superficie sont fixés à 10 000 m² et de profondeur de 0.50 m pour les travaux d'affouillement, nivellement, exhaussement des sols, de préparation du sol.

Les travaux d'aménagement et de ZAC de moins de trois hectares peuvent faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventive avant leur réalisation.
Dans le cas présent, la zone d'étude a fait l'objet d'une opération de diagnostic archéologique courant du premier semestre 2022 sur l'emprise ci-contre.

Le terrain d'emprise du projet ne fera pas l'objet de prescription complémentaire d'archéologie préventive, aucun vestige n'ayant été retrouvé sur site.



Figure 79 : Emprise du diagnostic archéologique – source : Convention relative à la réalisation du diagnostic archéologie préventive dans le cadre du projet

Enjeu faible

La zone d'étude est entièrement comprise en ZPPA, un diagnostic archéologique a été réalisé sur site par l'INRAP. Le terrain d'emprise du projet ne fera pas l'objet de prescription complémentaire d'archéologie préventive, aucun vestige n'ayant été retrouvé sur site.
Le niveau d'enjeu est considéré comme faible, le diagnostic ayant été réalisé.

4.4. Milieu naturel

4.4.1. Aires d'études

Trois périmètres ont été définis pour appréhender les différentes composantes du milieu naturel :

▶ Le **périmètre immédiat** : correspond à l'emprise stricte des inventaires et est fourni par le Maître d'Ouvrage. Il fait l'objet d'une expertise complète et pourra être nommé « périmètre d'étude », « site d'étude », « aire d'étude » ou encore « zone d'étude ».

▶ Le **périmètre rapproché** : est composé des parcelles périphériques au périmètre immédiat jugées sensibles et est expertisé de façon plus ponctuelle et ciblée. Ce périmètre permet de comprendre les liens fonctionnels du périmètre immédiat avec un environnement voisin et favorable à la biodiversité. Les espèces à enjeu fréquentant ce périmètre et pouvant atteindre le périmètre immédiat et les habitats et espèces floristiques pouvant subir des impacts indirects seront localisés et cartographiés.

▶ Le **périmètre élargi** : correspond à un rayon de 5 km autour du périmètre immédiat et permet d'intégrer le patrimoine naturel (Natura 2000, ZNIEFF, APB…).

4.4.2. Niveaux des enjeux

Plusieurs niveaux d'enjeu sont nécessaires pour évaluer la valeur d'une thématique ou d'une espèce.
Le niveau des enjeux dépend de plusieurs critères : protection réglementaire, niveau de menace (quasi menacée d'extinction, vulnérable à l'extinction, en danger d'extinction, en danger critique d'extinction), exigences écologiques de l'espèce, représentativité de l'espèce sur le site mais aussi qualité des habitats, fonctionnalité de ces derniers et fonctionnalité des zones humides. Les documents suivants sont pris en compte pour attribuer un enjeu : liste rouge nationale, liste rouge régionale, responsabilité biologique régionale…

Le niveau de l'enjeu peut-être réhaussé ou revu à la baisse en tenant compte du contexte local, des effectifs…

Pour les différents thèmes étudiés, une évaluation des enjeux ou sensibilités écologiques est réalisée.

L'évaluation de l'enjeu d'une espèce faune/flore sur le site d'étude est définie selon les critères suivants :

▶ Statut de patrimonialité : espèce protégée, d'intérêt communautaire, inscrite sur liste rouge nationale ou régionale (NT, VU, EN, ER) ;
▶ Statut biologique de l'espèce : utilisation du site par l'espèce pour accomplir son cycle de vie (hivernant, migrateur, nicheur, alimentation, transit, repos). Le niveau d'enjeu le plus fort étant attribué aux habitats permettant la reproduction des espèces et le moins fort pour les habitats ne permettant que le transit ;
▶ Abondance de l'espèce : estimation de la taille des populations des espèces à l'échelle du site d'étude ; Répartition de l'espèce : une même espèce aura un poids différent dans l'évaluation selon sa rareté numérique et géographique (endémique stricte/ cosmopolite) au niveau national, régional et local ;
▶ Vulnérabilité biologique de l'espèce : une espèce peut être vulnérable en raison de ses caractéristiques biologiques qui la rendent particulièrement sensible aux menaces liées aux activités humaines ou à certains phénomènes naturels.

Concernant les habitats, le niveau d'enjeu est défini selon les critères suivants :

▶ Son niveau de patrimonialité : habitat d'intérêt communautaire, prioritaire ou non, son classement en habitat déterminant ZNIEFF au niveau régional ou en liste rouge ;
▶ Son humidité : un habitat dont la flore est caractéristique d'une zone humide est classé a un niveau d'enjeu supérieur ;
▶ Son niveau de naturalité dépendant de l'influence humaine sur le développement de la végétation (un site imperméabilisé ou en culture intensive sera dit artificiel alors qu'un site non aménagé et non géré sur plusieurs années sera dit naturel – avec un panel d'intermédiaires en fonction des modalités de gestion de l'habitat) ;
▶ Son état de conservation qui s'évalue selon la différence observée entre l'état actuel de l'habitat et son état de référence attendue (s'évalue en fonction du cortège végétale, du taux de couverture végétale, du fractionnement de l'habitat et de sa gestion) ;

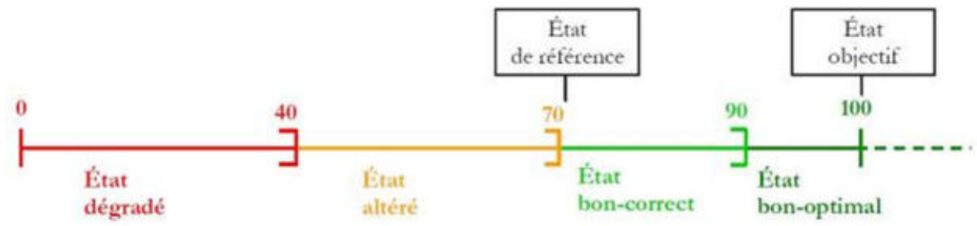


Figure 80 : Axe de correspondance note / état de conservation (source : MNHN, 2015)

- La présence absence d'espèces exotiques envahissantes et leur taux de recouvrement sur l'habitat ;
- Vulnérabilité de l'habitat : un habitat peut être vulnérable en raison de ses caractéristiques biologiques qui le rendent particulièrement sensible aux menaces liées aux activités humaines ou à certains phénomènes naturels.

Pour chaque thématique, cinq classes d'enjeux sont ainsi définies. La notion d'enjeu est indépendante de celle d'une incidence ou d'un impact. Ainsi, une espèce animale à enjeu fort peut ne pas être impactée par le projet.

La démarche d'évaluation des enjeux sur le milieu naturel est basée sur des critères détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13 : Définition des enjeux

Niveau	Habitats	Faune-Flore
Nul	Habitat fortement anthropisé très pauvre en espèces végétales et n'abritant pas d'espèces patrimoniales et/ou protégées Habitat avec un très faible potentiel d'accueil de la biodiversité (végétale et animale) *Exemple : habitat anthropique sans support pour la vie animale ou végétale*	Absence de fonctionnalité pour la faune Présence d'espèces exotiques ou horticoles *Exemple : routes, chemins, parking*
Faible	Habitat semi-naturel ou anthropisé pauvre en espèces végétales et n'abritant pas d'espèces patrimoniales et/ou protégées Habitat avec un faible potentiel d'accueil de la biodiversité (végétale et animale) *Exemple : prairie améliorée, boisement non spontané…*	La diversité spécifique y est relativement faible et aucune espèce patrimoniale ne dépend de cet habitat pour y réaliser son cycle de vie. Le potentiel d'accueil de la biodiversité et en particulier d'espèces patrimoniales y est relativement faible. Présence d'espèces communes en préoccupation mineure d'après les listes rouges. *Exemple : zone ouverte exploitée ne permettant pas la reproduction ou le repos de la faune et absence de végétation spontanée*
Moyen	Habitat de zone humide dégradé avec une végétation spontanée (H. annexe II arrêté 24 juin 2008) Habitat naturel ou semi-naturel assez riche en espèces végétales et pouvant abriter une ou quelques espèces patrimoniales et/ou protégées Habitat avec un potentiel d'accueil de la biodiversité moyen (végétale et animale) *Exemples : prairie humide dégradé, boisement de Chênes-Charmes*	Présence sur site d'espèces déterminantes ZNIEFF, statut de conservation « NT - quasi-menacée » sur liste rouge et/ou protégées y réalisant une partie essentielle de leur cycle de vie (nicheuses, alimentation, hivernantes). *Exemples : zone de reproduction à Alouette des champs, haies avec cortège spécifique peu diversifié...*
Fort	Habitat d'intérêt communautaire prioritaire en état de conservation dégradé ou altéré ou non prioritaire de dégradé à correct. Habitat de zone humide en bon état de conservation (H. annexe II arrêté 24 juin 2008) Habitat naturel riche en espèces végétales et abritant plusieurs espèces patrimoniales et/ou protégées Habitat remarquable au regard du site par sa composition, son originalité et/ou sa rareté Habitat avec un fort potentiel d'accueil de la biodiversité (végétale et animale) *Exemples : forêt alluviale à aulnes glutineux*	Présence avérée ou fortement suspectée d'espèces protégée et/ou patrimoniales menacées de conservation (statut « VU - Vulnérable » ou « EN – En Danger »), d'espèces mentionnées en Annexe I de la Directive Oiseaux ou en Annexe II de la Directive Habitat qui y effectuent tout ou partie de leur cycle de vie. *Exemples : haie avec arbre à cavité hébergeant une colonie de chiroptères, arbre colonisé par le Grand Capricorne, fourrés à Fauvette des jardins…*
Très Fort	Habitat d'intérêt communautaire prioritaire en état de conservation correct à optimal et non prioritaire optimal. Habitat naturel, très riche en espèces végétales et abritant plusieurs espèces patrimoniales et/ou protégées Habitat exceptionnel au regard du site par sa composition, son originalité et/ou sa rareté Habitat avec un très fort potentiel d'accueil de la biodiversité (végétale et animale) *Exemple : tourbières hautes actives*	Le site d'étude assure un rôle important pour la conservation d'espèces patrimoniales en danger critique d'extinction (statut « CR – Danger Critique d'extinction ») y compris comme site d'alimentation d'espèces se reproduisant à l'extérieur de l'aire d'étude. Le site d'étude accueil des effectifs importants d'une espèce protégée et/ou menacée de conservation et dont l'habitat de reproduction est également protégé. *Exemple : observation d'une population importante de Couleuvre helvétique en lisière forestière, d'une population de Vipère péliade, d'une héronnière…*



Figure 81 : Aires d'étude

4.4.3. Inventaire du patrimoine naturel

4.4.3.1. Protections réglementaires

4.4.3.1.1. Arrêtés de protection de biotope (APB)

L'arrêté de protection de biotope est un outil de protection des milieux naturels. Un écosystème est constitué d'un **biotope** (milieu de vie physicochimique et spatiale) et d'une **biocénose** (ensemble des communautés vivantes dans ce biotope) **en interaction l'une avec l'autre**. Les espaces concernés sont des parties du territoire constituées par des formations naturelles peu exploitées, **où l'exercice des activités humaines est réglementé** soit pour préserver les biotopes nécessaires à la survie d'espèces animales ou végétales protégées, soit pour protéger l'équilibre biologique de certains milieux.

Enjeu nul

Aucun site protégé par un Arrêté de protection de biotope n'est en lien avec l'aire d'étude ni situé à proximité immédiate avec cette dernière.
Le site le plus proche est situé à plus de 8 km au sud de l'aire d'étude et il n'est pas en lien avec cette dernière (FR3800821 « Grèves de la Loire de La Daguenière au Thoureil)

4.4.3.1.2. Réserves naturelles et réserves biologiques

En France, le système de protection par réserve naturelle fonctionne selon une échelle à deux niveaux :
- **Les réserves naturelles nationales**, dont la valeur patrimoniale est jugée nationale ou internationale, et qui sont classées par décision du ministre de l'Environnement ;
- **Les réserves naturelles régionales** (qui remplacent depuis 2002 les réserves naturelles volontaires), classées par décision en conseil régional, dont la valeur patrimoniale est de niveau régional.

L'autorité administrative à l'initiative du classement confie localement la gestion à un organisme qui peut être une association, une collectivité territoriale, un regroupement de collectivités, un établissement public, des propriétaires, un groupement d'intérêt public ou une fondation. Leur champ d'intervention est multiple :

- Préservation d'espèces animales ou végétales et d'habitats en voie de disparition ou remarquables ;
- Reconstitution de populations animales ou végétales ou de leurs habitats ;
- Conservation des jardins botaniques et arboretum constituant des réserves d'espèces végétales en voie de disparition, rares ou remarquables ;
- Préservation des biotopes et des formations géologiques, géomorphologiques ou spéléologiques remarquables ;
- Préservation ou constitution d'étapes sur les grandes voies de migration de la faune sauvage, études scientifiques ou techniques indispensables au développement des connaissances humaines ;
- Préservation des sites présentant un intérêt particulier pour l'étude de la vie et des premières activités humaines.

Par ailleurs, **les réserves biologiques dirigées ou intégrales** font partie des Espaces Naturels Protégés (ENP) qui sont des zones désignées ou gérées dans un cadre international, communautaire, national ou local en vue d'atteindre des objectifs spécifiques de conservation du patrimoine naturel :
- Une réserve biologique dirigée est un espace protégé en milieu forestier, ou en milieu associé à la forêt (landes, mares, tourbières, dunes), dans lequel une gestion conservatoire visant la protection d'espèces et d'habitats remarquables ou menacés est mise en place ;
- Une réserve biologique intégrale est un espace protégé en milieu forestier, ou en milieu associé à la forêt (landes, mares, tourbières, dunes), laissé en libre évolution pour y étudier la dynamique spontanée des écosystèmes.

Ces statuts s'appliquent aux forêts gérées par l'Office National des Forêts. Les réserves biologiques font partie des espaces relevant prioritairement de la Stratégie de Création d'Aires Protégées. Elles relèvent de la catégorie IV de l'UICN.

Aucune réserve naturelle nationale ni régional n'est présente à proximité de la zone d'étude. La réserve naturelle régionale la plus proche FR 9300103 « Basses-Brosses et chevalleries » est situé à plus de 13 km et n'a aucun lien avec la dition.
Aucune réserve biologique n'est présente à proximité de la zone d'étude

Enjeu nul

Aucune réserve naturelle régionale ni aucune réserve biologique n'est présente dans un périmètre de 5 km autour de la dition

4.4.3.1.3. Espaces naturels sensibles (ENS)

L'Espace Naturel Sensible (ENS) est un outil départemental d'intervention foncière pour la gestion et l'ouverture au public de sites naturels. Ils ont pour objectif de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels ; mais également d'aménager ces espaces pour être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel. Les ENS des départements sont un outil de protection des espaces naturels par leur acquisition foncière ou par la signature de conventions avec les propriétaires privés ou publics mis en place dans le droit français et régis par le code de l'urbanisme.

Basse Vallée Angevine à 2.2 km à l'Ouest sur site d'étude pour une surface de 8 595 ha
« Les Basses vallées angevines constituent un vaste secteur de confluence entre la Mayenne, la Sarthe et le Loir. Aux portes d'Angers s'étendent là quelques 4500 Hectares de prairies alluviales piquetées de haies et de peupleraies. Boires, canaux, fossés et mares ponctuent également le paysage.
Cet ensemble de terres humides, vouées à l'élevage, opère une véritable mue l'hiver. Inondée, la plaine se change en l'un des plus grands lacs de France. Seuls émergent alors frênes et peupliers, en lignes disparates ou petits bosquets. Le spectacle, saisissant, n'est que plus beau sous les jeux de lumière du soleil couchant.
La faune et la flore évoluent également au rythme des crues et des saisons. D'un mois à l'autre, les Basses vallées accueillent des hôtes très différents. Elles constituent en particulier un site ornithologique majeur. La diversité des oiseaux n'y a d'égal que leur nombre !
Ce vaste espace naturel sensible est reconnu internationalement pour sa grande valeur patrimoniale. Il a ainsi intégré le réseau Natura 2000, tant pour sa biodiversité que ses paysages. » Source : Département du Maine-et-Loire
Ardoisières de Trélazé à 2.6 km de la zone d'étude sur une surface de 367 ha
« Le parc des ardoisières de Trélazé dévoile un paysage atypique en plein cœur d'une zone urbaine. À seulement 7 kilomètres à l'Est d'Angers, le site vient rappeler le passé industriel de Trélazé. Ancienne cité ouvrière, cette ville s'est longtemps développée au rythme de l'extraction de l'ardoise. Sous les pieds du promeneur se dissimule en effet une veine de schiste qui serpente depuis Angers en suivant la Loire. Une vraie mine d' « or noir » exploitée pendant plus d'un siècle !
Aujourd'hui, la nature a repris ses droits. Des pelouses rases se sont formées, devenues par endroits des landes. Là où coule le ruisseau du Lapin, ce sont des prairies humides et des roselières qui apportent une touche de fraîcheur. Ailleurs, sur les parties les plus rocailleuses, seuls mousses et lichens sont parvenus à composer avec le minéral.
Les trous béants des mines sont devenus quant à eux des petits lacs aux eaux cristallines. Leur teinte bleu azur se marie à celle gris-bleu des ardoises. Ces dernières abondent encore, éparpillées sur le sol ou s'élevant en impressionnants amas. La "butte de l'enfer" domine ainsi le paysage à la façon d'un terril de charbon. Plus loin, ce sont les hautes tours de chevalement qui dépassent de la canopée tels des postes de garde.

Ce curieux décor d'eau, de roche et de verdure abrite une riche biodiversité. Des oiseaux de tous genres côtoient des insectes des pelouses chaudes. À deux pas de la Loire, le parc des Ardoisières constitue un écrin de nature prisé par la faune comme des promeneurs ! » Source : Département du Maine-et-Loire

Lac de Maine à 4.7 km de la zone d'étude sur une surface de 149 ha

« Avec ses 110 hectares, le lac de Maine est un des plus grands plans d'eau du Maine-et-Loire. C'est aussi le site accueillant le plus d'oiseaux du département. L'incroyable héronnière qu'il abrite est d'ailleurs la plus importante d'Anjou !
Écrin de verdure au centre d'Angers, à deux pas du château, c'est en pleine ville que la nature s'est invitée, aussi sauvage et animée !
Le lac artificiel a néanmoins été aménagé et l'on peut y pratiquer des activités nautiques ou s'y baigner. Afin d'allier loisirs et préservation de la biodiversité, une partie du site a donc été « sanctuarisée ». Cette zone de tranquillité, visitable, est devenue un site de nidification et d'hivernage d'importance.
Depuis le parking au nord du lac, le promeneur pourra emprunter un ancien chemin de halage bordé de frênes têtards. Il se faufile entre des eaux courantes et dormantes : celles de la Maine et du lac.
En descendant vers la pointe sud, les saules forment une véritable jungle lacustre. En partie immergés, certains étirent leurs branches tortueuses au-dessus de l'eau. Les oiseaux ne manquent pas de s'y poser et d'y nicher au printemps ! Un hôte remarquable y laisse également des indices de sa présence... » Source : Département du Maine-et-Loire

Enjeu faible

Très enclavée dans un espace urbain dense, la zone d'étude n'est pas en lien avec les différents ENS connus à proximité. Un enjeu faible est affecté sur ce périmètre de d'inventaire.

4.4.3.1.4. Parcs naturels nationaux (PNN)

Un Parc national est un territoire sur lequel la conservation de la faune, de la flore, du sol, du sous-sol, de l'atmosphère, des eaux et en général d'un milieu naturel présente un intérêt spécial. Il importe de le préserver contre toute dégradation et de le soustraire à toute intervention artificielle susceptible d'en altérer l'aspect, la composition et l'évolution.

La loi d'avril 2006 :
- Introduit les notions de « cœur » et d'« aire d'adhésion » respectivement pour la zone centrale et la zone périphérique ;
- Prévoit pour chaque parc la mise en place d'une charte, plan de préservation et d'aménagement conçu comme un projet de territoire (description des mesures de protection stricte dans le cœur et des aménagements autorisés dans l'aire d'adhésion).

Enjeu nul

Aucun parc naturel national n'est présent dans un périmètre de 5 km autour de la dition



Figure 82 : Protections réglementaires

4.4.3.2. Protections conventionnelles

4.4.3.2.1. Parcs naturels régionaux

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) ont pour objectif de protéger le patrimoine naturel et culturel remarquable d'espaces ruraux de qualité mais fragiles, parce que menacés soit par la dévitalisation, soit par une trop forte pression urbaine ou touristique. Leur mission est d'assurer un développement économique et social harmonieux de leurs territoires en s'appuyant sur le respect de l'environnement.

Un PNR a pour missions :

- La protection et la gestion du patrimoine naturel et culturel, notamment par une gestion adaptée des milieux naturels et des paysages ;
- L'aménagement du territoire, en contribuant à la définition et à l'orientation des projets d'aménagement ;
- Le développement économique et social, en animant et coordonnant les actions économiques et sociales pour assurer une qualité de vie sur son territoire ; le PNR soutient les entreprises respectueuses de l'environnement qui valorisent ses ressources naturelles et humaines ;
- L'accueil, l'éducation et l'information du public. Il favorise le contact avec la nature, sensibilise les habitants aux problèmes environnementaux ;
- L'expérimentation : le PNR contribue aux programmes de recherche et a pour mission d'initier des procédures nouvelles et des méthodes d'actions.

- **« Loire-Anjou-Touraine »** (FR8000032), 278 293 ha, à 4,5 km à l'Est du site d'étude.

« Le territoire du Parc Loire-Anjou-Touraine est avant tout un territoire de confluences, réparti principalement le long de nombreux cours d'eau. Paysage aménagé par l'homme, la Loire est reconnue par l'UNESCO patrimoine mondial de l'humanité. Cette inscription au titre des « paysages culturels » caractérise un territoire où les éléments du patrimoine culturel s'intègrent harmonieusement à un fond naturel de grande qualité.
Le patrimoine bâti est caractérisé par la couleur claire du tuffeau qui diffuse la lumière du soleil et qui contraste avec les ardoises bleues des toitures. Le patrimoine naturel reflète l'image des paysages ligériens : vignes, coteaux, troglodytes, forêts, bocages et vallées forment ce paysage, mais aussi une multitude d'oiseaux (plus de 200 espèces inventoriées !), le castor d'Europe, le saumon et l'alose font également partie de l'histoire de la Loire.
Le Parc Loire-Anjou-Touraine réunit 141 communes, résolument engagées dans une politique innovante et dynamique. Celle-ci repose sur la préservation et la mise en valeur des patrimoines naturel, historique et culturel, le développement économique et social du territoire et la sensibilisation et l'éducation à l'environnement. Le Parc œuvre à mettre en place des actions innovantes et expérimentales en termes de développement durable : études de restauration et de gestion de sites écologiques, conseil architectural et paysager pour les particuliers et les collectivités, animations de découverte pour les enfants, actions de sensibilisation et d'information en direction du grand public, opérations de promotion de l'emploi soutenues par l'Europe, etc.
Issu d'une volonté locale, le Parc est un instrument mis à la disposition de ses habitants pour préparer l'avenir et développer de nouveaux savoir-faire. Le Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine est d'abord un lieu de dialogue et d'échange entre tous les acteurs soucieux de mettre en valeur leur propre territoire. » (Source site de l'INPN, 2023).

Enjeu faible

Très enclavée dans un espace urbain dense, la zone d'étude n'est pas en lien avec le parc naturel régional connu à proximité. Un enjeu faible est affecté sur ce périmètre de d'inventaire.

4.4.3.2.2. Sites Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de préserver la diversité biologique en Europe en assurant la protection d'habitats naturels exceptionnels en tant que tels, ou en ce qu'ils sont nécessaires à la conservation d'espèces animales ou végétales. Les habitats naturels et espèces concernés sont mentionnés dans :
- La directive du Parlement européen et du Conseil de l'Union Européenne n°2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite Directive « Oiseaux » ;
- La directive du Conseil des Communautés Européennes n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la flore et de la faune sauvage, dite Directive « Habitats-Faune-Flore ».

Le dispositif Natura 2000 vise à construire un réseau européen des espaces naturels les plus importants. Ce réseau rassemble :

- Les Zones de Protections Spéciales ou ZPS relevant de la Directive « Oiseaux » ;
- Les Zones Spéciales de Conservation ou ZSC relevant de la Directive « Habitats-Faune-Flore ».
- La mise en place d'un site Natura 2000 se décompose en trois volets :
  - La désignation du site est établie par un arrêté ministériel après une consultation locale ;
  - Un document d'objectifs organise, pour chaque site, la gestion courante ;
  - Les projets d'aménagement susceptibles de porter atteinte à un site Natura 2000 doivent faire l'objet d'un volet complémentaire d'analyse préalable et appropriée des incidences.

Sauf indication contraire, les descriptions des ZPS et des ZSC sont issues du site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel.

4.4.3.2.2.1. Zone de Protection Spéciale

FR5210115 « Basses vallées angevines et prairies de la Baumette » (Directive Oiseaux) (ZPS), 7 523 ha, à 2,2 km à ouest du site d'étude.
« Les Basses Vallées angevines sont reconnues comme zone humide d'importance internationale au titre de la convention de Ramsar. C'est un site exceptionnel pour sa faune, sa flore et ses habitats, et plus particulièrement pour les oiseaux. Il abrite régulièrement plus de 20 000 oiseaux d'eau. Il représente le plus important site de nidification du Râle des genêts dans la région des Pays de la Loire, ainsi que le premier site de France pour cette espèce menacée au niveau mondial.
Les prairies inondables sont encore bien conservées et présentent une diversité remarquable d'associations végétales en fonction du degré d'hygrométrie des sols. L'appropriation locale des politiques agri-environnementales a permis de limiter la déprise agricole et de résister à la pression de la populiculture. Le site renferme également une intéressante diversité de groupements aquatiques et palustres. » (Source site de l'INPN, 2023).

Plusieurs espèces inscrites à la Directive Oiseaux sont présentes dans cette zone Natura 2000 :

A022 – Blongios nain	A023 – Bihoreau gris	A026 – Aigrette garzette
A027 – Grande aigrette	A029 – Héron cendré	A030 – Cigogne noire
A031 – Cigogne blanche	A034 – Spatule blanche	A060 – Fuligule nyroca
A072 - Bondrée apivore	A073 – Milan noir	A081 – Busard des roseaux
A082 – Busard Saint-Martin	A084 – Busard cendré	A094 – Balbuzard pêcheur
A103 – Faucon pèlerin	A119 – Marouette ponctuée	A121 – Marouette de Baillon
A122 – Râle des genêts	A131 – Echasse blanche	A132 - Avocette élégante
A140 – Pluvier doré	A151 – Combattant varié	A176 – Mouette mélanocaphale
A193 – Sterne Pierregarin	A195 – Sterne naine	A196 – Guifette moustac
A197 – Guifette noire	A222 – Hibou des marais	A229 – Martin-pêcheur d'Europe
A246 – Alouette lulu	A272 – Gorgebleue à miroir	A294 6 Phragmite aquatique
A338 – Pie-grièche écorcheur		

4.4.3.2.2.2. Zone Spéciale de Conservation

ZSC « Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette » (FR5200630), 9 210 ha, à 2,2 km site d'étude recouvre en partie ce site.

« Vaste complexe de zones humides formé par la confluence de la Sarthe, de la Mayenne et du Loir en amont d'Angers puis de la Maine avec la Loire. La forte inondabilité associée à une mise en valeur agricole forme des milieux et des paysages originaux. Importance fondamentale pour la régulation des crues et la protection des implantations humaines en aval (agglomération d'Angers puis vallée de la Loire).
Les caractéristiques et contraintes écologiques du site ainsi que le maintien d'activités socio-économiques extensives permettent le maintien de milieux aquatiques, palustres et bocagers spécifiques. Cependant, ces milieux restent de superficie limitée. La gestion du site devrait permettre de les développer qualitativement et quantitativement. » (Source site de l'INPN, 2023).

Ce site Natura2000 abrite plusieurs espèces inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats, faune, flore :

Mammifère		
1303 – Petit rhinolophe	1304 – Grand rhinolophe	1308 – Barbastelle d'Europe
1321– Murin à oreilles échancrées	1323 - Murin de Bechstein	1324 – Grand Murin
1337 – Castor d'Eurasie		
Amphibiens		
1166 – Triton crêté		
Poissons		
1095 – Lamproie marine	1102 – Grande alose	1103 – Alose feinte
5339 - Bouvière		
Invertébrés		
1037 – Gomphe serpentin	1041 – Cordulie à corps fin	1044 – Agrion de mercure
1083 – Lucane cerf-volant	1087 – Rosalie des Alpes	1088 – Grand Capricorne

Enjeu faible

Deux sites Natura 2000 (3 ZPS et 3 ZSC) sont connus dans un périmètre rapproché de 5 km autour de l'aire d'étude. Le site étant très enclavé dans une zone urbanisée aucune connexion directe n'est réellement établie avec les sites Natura 2000 recensés.

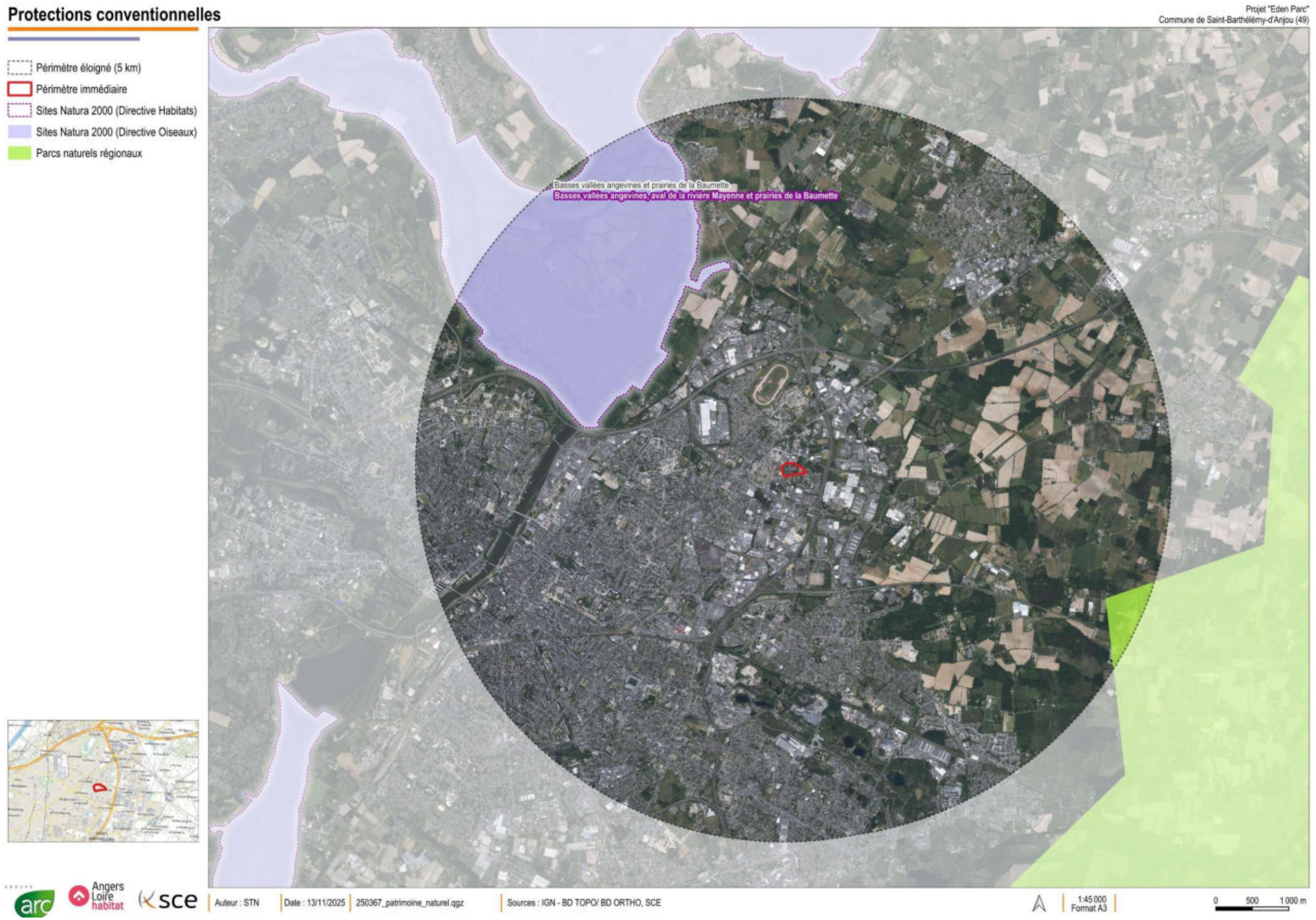


Figure 83 : Protections conventionnelles

4.4.3.3. Engagements internationaux

4.4.3.3.1. Sites RAMSAR

À l'échelle internationale, les zones humides sont les seuls milieux naturels à faire l'objet d'une convention particulière pour leur conservation et leur utilisation rationnelle : la convention de Ramsar. Entrée en vigueur, en France, le 1er octobre 1986, la convention de Ramsar a pour objectif la conservation et la gestion rationnelle des zones humides et de leurs ressources.

Fondée à l'origine sur la préservation des habitats d'oiseaux d'eau, cette convention a maintenant élargi son champ de compétence à la protection de tous les aspects de la biodiversité et va même jusqu'à la protection des valeurs sociales et culturelles présentes sur le territoire des zones humides.

D'après la circulaire du 24 décembre 2009 relative à la mise en œuvre de la Convention Internationale de Ramsar sur les zones humides, la désignation de sites au titre de cette Convention constitue un label international qui récompense et valorise les actions de gestion durable de ces zones et encourage ceux qui les mettent en œuvre à les poursuivre.

En 2021, la France possède 52 zones humides d'importance internationale (Métropole et Outre-mer) d'une superficie de 3,7 millions d'hectares.

« BASSES VALLÉES ANGEVINES » (FR7200015) 7 136 ha, à 2,2 km à l'ouest du site d'étude.
« Le site consiste en une vaste plaine alluviale, à la confluence de quatre cours d'eau, et abrite des prairies dominées par diverses communautés de plantes de prairies humides, et par un maillage très lâche de haies de frênes et de saules. On y trouve également diverses plantes menacées, endémiques ou rares. Il s'agit d'une halte d'importance internationale pour plusieurs espèces de canards, d'oies et d'échassiers lors de la migration printanière entre leurs zones d'hivernage et leurs zones de reproduction dans le nord et le nord-est de l'Europe, et il constitue un habitat d'hivernage et de nidification d'importance internationale pour plusieurs espèces d'oiseaux d'eau. Certaines espèces notables comme le Râle des genêts (Crex crex) et la Marouette ponctuée (Porzana porzana) s'y reproduisent.
Depuis 2004, le Site abrite le Castor d'Europe (Castor fiber), espèce qui semble bien établie, avec trois ou quatre unités familiales identifiées. La présence de la Rosalie des Alpes (Rosalia alpina), espèce Vulnérable, est également signalée.
Les activités humaines pratiquées comprennent l'agriculture, la sylviculture, la navigation de plaisance, la pêche et la chasse aux oiseaux. De tout temps, le Site est exploité par des pratiques de fauche et de pâturage extensif, liées aux conditions hydrologiques saisonnières. » (Source site RAMSAR).

Enjeu Faible — **Il existe un site inscrit à la Convention de Ramsar dans le périmètre élargi à 2,2 km de la dition. Le site étant très enclavé dans une zone urbanisée aucune connexion directe n'est réellement établie avec ce site Ramsar.**

4.4.3.3.2. Réserves de biosphère

Le programme « Man and Biosphere » (MAB) a été lancé par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) au début des années 70 pour constituer un réseau mondial de réserves de la biosphère combinant la conservation de l'espace et l'utilisation durable des ressources par l'espèce humaine. La mission principale de la liste du patrimoine mondial est de faire connaitre et de protéger les sites que l'organisation considère comme exceptionnels. La liste du patrimoine mondial est établie par le Comité du patrimoine mondial de l'UNESCO.

Enjeu nul — **Aucune réserve de biosphère n'est présente dans un périmètre proche de l'aire d'étude**



Figure 84 : Engagements internationaux

4.4.3.4. Zones Naturelles d'Intérêts Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Une ZNIEFF est un secteur du territoire identifié comme étant particulièrement intéressant sur le plan écologique, comme participant au maintien des grands équilibres naturels ou comme constituant le milieu de vie d'espèces animales végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional.

Un inventaire national des ZNIEFF est établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère en charge de l'Environnement et mis en œuvre dans chaque région par les Directions Régionales de l'Environnement. Cet inventaire identifie, localise et décrit les territoires d'intérêt patrimonial pour les espèces vivantes et les habitats. Il organise le recueil et la gestion de nombreuses données sur les milieux naturels, la faune et la flore. Le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) et le Muséum National d'Histoire Naturelle en certifient la validité scientifique.

Une ZNIEFF constitue un outil de connaissance du patrimoine national de la France et non une mesure de protection juridique directe. Toutefois, l'objectif principal de cet inventaire est l'aide à la décision en matière d'aménagement du territoire vis-à-vis du principe de la préservation du patrimoine naturel.

Chaque région identifie les espèces et milieux déterminants selon une série de critères (statut légal, endémisme, rareté, état de conservation, menaces subies, représentativité, etc.). On distingue deux types de ZNIEFF :

- **ZNIEFF de type I :** elles concernent des superficies limitées qui abritent au moins une espèce et/ou un habitat rare ou menacé, caractérisé par un intérêt biologique remarquable ;
- **ZNIEFF de type II :** elles concernent de grands ensembles riches ou peu modifiés qui offrent des potentialités biologiques importantes.

À noter que la liste des espèces déterminantes dans les fiches ZNIEFF est possiblement erronée puisque la DREAL Pays de la Loire a publié une nouvelle liste des espèces déterminantes en 2018 et que la rédaction des fiches est le plus souvent antérieure à 2018.

4.4.3.4.1. ZNIEFF de type I

Quatre ZNIEFF de type I sont présentes dans le périmètre élargi, au moins en partie pour certaines d'entre elles. Le site d'étude n'est inscrit dans aucune d'entre elles. Sauf indication contraire, leur description est issue du site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel. Elles sont présentées ci-après, de la plus proche à la plus éloignée du site d'étude.

ZNIEFF de type I, Sablières d'Écouflant, n° 520015354 situé à 5 km au Nord du site d'étude

Site présentant d'anciennes gravières en partie aménagées en zones de loisirs avec des cuvettes humides et marécageuses, ainsi que des pelouses, boisements clairs (résineux et feuillus) et taillis thermophiles. Milieu remarquable, une dune atlantique est présente dans la partie nord.

Ces différents milieux présentent un intérêt botanique important, avec la présence d'espèces rares ou peu communes. L'intérêt mycologique est remarquable avec des espèces caractéristiques des dunes atlantiques, phénomène rare dans l'intérieur des terres, et un nombre d'espèces élevé sur une étendue restreinte.

Le site présente également un intérêt géologique (faciès particuliers aux glaciations quaternaires) et archéologique (industries humaines paléolithiques et mésolithiques).

22 espèces ont été déterminantes pour la création de cette ZNIEFF, parmi lesquelles des amphibiens (Crapaud calamite), des insectes (Criquet des dunes), des mammifères (Lapin de garenne), des oiseaux (Oie cendrée), un reptile (Vipère aspic), et des plantes (Armérie des sables).

ZNIEFF de type I, La mine de Fer, n°520030050 situé à 4.3 km à l'ouest du site d'étude

Site d'hibernation et de reproduction de chauves-souris troglophiles patrimoniales d'importance départementale (PNAC2, 2013).

Le site est connu pour abriter une colonie de mise-bas de Murin de Daubenton, oscillant entre 40 et 200 femelles selon les années.

Le site abrite aussi de faibles effectifs de plusieurs espèces patrimoniales de chiroptères (Grand Rhinolophe, Grand Murin, Murin à moustaches, Murin de Daubenton).

5 espèces ont été déterminantes pour la création de cette ZNIEFF, parmi lesquelles uniquement des chiroptères (Murin de Daubenton).

ZNIEFF de type I, Dépendances du château de la Quantinière, n°520030082, située à 4.2 km au Sud-Est du site d'étude

La zone correspond à une partie de bâtiment privé abandonné.

Site de reproduction d'importance départementale (PNAC2, 2013). Ce site abrite une colonie de Murins à oreilles échancrées.

Les limites de la zone correspondent à l'ensemble des bâtiments utilisés par les chiroptères. Les zones d'alimentation n'ont pas été intégrées au périmètre.

1 espèce a été déterminante pour la création de cette ZNIEFF, il s'agit du Murin à oreilles échancrées

ZNIEFF de type I BASSES VALLEES ANGEVINES- PRAIRIES ALLUVIALES DE LA MAYENNE, DE LA SARTHE ET DU LOIR n°520015394 à 2.6 km au nord-ouest du site d'étude

Les Basses Vallées Angevines constituent l'un des derniers grands complexes de prairies inondables de France et sans doute l'un des mieux conservés.

C'est un site d'importance internationale pour les oiseaux d'eau (limicoles et anatidés), à la fois en hivernage et en période prénuptiale. En période de nidification, les Basses Vallées Angevines constituent le principal site de reproduction du Râle des genêts de l'Europe de l'Ouest.

Forte diversité floristique, liée au degré d'humidité des prairies, à la présence de mares temporaires, fossés, roselières et d'eaux courantes. Présence d'une trentaine d'espèces végétales rares ou peu communes au niveau régional, dont plusieurs protégées au niveau national et régional.

La submersion périodique des prairies offre autant de frayères potentielles pour le Brochet, tandis que les boires servent de refuge à de nombreux cyprinidés.

De nombreux autres groupes (insectes, champignons, amphibiens et reptiles) ont fait l'objet d'inventaires, confirmant un milieu d'exception.

148 espèces ont été déterminantes pour la création de cette ZNIEFF, parmi lesquelles des poissons (Anguille d'Europe), des amphibiens (Pélodyte ponctué), des insectes (Agrion de Mercure), des mammifères (Campagnol amphibie), des oiseaux (Râle des Genêts), un reptile (Couleuvre vipérine), et des plantes (Fritillaire pintade).

4.4.3.4.2. ZNIEFF de type II

Deux ZNIEFF de type I sont présentes dans le périmètre élargi, au moins en partie pour certaines d'entre elles. Le site d'étude n'est inscrit dans aucune d'entre elles. Sauf indication contraire, leur description est issue du site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel. Elles sont présentées ci-après, de la plus proche à la plus éloignée du site d'étude.

ZNIEFF type II Basses vallées angevines n°520015393 à 2.2 km au nord-ouest du site d'étude

Les Basses Vallées Angevines constituent l'un de derniers grands ensembles de prairies inondables de France et sans doute l'un des mieux conservés.
Leur caractère inondable et leur grande diversité biologique leur ont valu d'être classées zone humide d'importance internationale au titre de la convention de Ramsar, et d'être proposées au titre de la Directive Habitats pour entrer dans le réseau Natura 2000.
C'est un site d'importance internationale pour les oiseaux migrateurs (Anatidés, limicoles) soit en hivernage, soit leur de leur migration pré-nuptiale. Il s'agit également, en période de reproduction, du principal site de reproduction du Râle des Genêts.
Les prairies naturelles sont marquées par l'originalité des groupements végétaux et la richesse floristique de l'ensemble : plus d'une trentaine d'espèces présentant un intérêt patrimonial ont été recensées.
La submersion périodique des prairies offre autant de frayères potentielles, notamment pour le brochet. Les fossés de drainage (boires), sont autant de lieux d'accueil pour les géniteurs et les alevins de Cyprinidés.
L'intérêt entomologique est élevé avec notamment d'importantes populations d'odonates et des orthoptères inféodés aux prairies naturelles. Présence également de nombreuses espèces de reptiles et amphibiens ainsi que de colonies de reproduction de chiroptères.

382 espèces ont été déterminantes pour la création de cette ZNIEFF, parmi lesquelles des poissons et lamproie (Anguille d'Europe, Lamproie marine), des amphibiens (Rainette verte), des arachnides, des insectes (Anax napolitain et Criquet des roseaux), des mammifères (Crossope aquatique, Petit rhinolophe et Murin à oreilles échancrée), des oiseaux (Râle des Genêts, Rousserole turdoide, Héron pourpré), des reptiles (Coronelle lisse et Vipère aspic), et des plantes (Flouve aristée, Cératophylle submergé et Cuscute d'Europe).

ZNIEFF de type II Anciennes ardoisières d'Angers-Trélazé, n° 520220066, situé à 2.8 km au sud

Vaste zone suburbaine formée par l'exploitation des ardoisières. On y trouve à la fois des zones humides (anciens fonds), et des zones plus sèches sur lesquelles se développe une végétation lacunaire constituée de mousses et de lichens.
Inventaires incomplets laissant supposer une grande richesse, notamment au niveau des insectes.
Seule station pour le département d'un orthoptère.

16 espèces ont été déterminantes pour la création de cette ZNIEFF, parmi lesquelles des insectes (Criquet des chaumes), un mammifère (Lapin de garenne), des oiseaux (Bouvreuil pivoine), des reptiles (Couleuvre vipérine), et des plantes (Orpin d'Angers).

Enjeu faible

Les différentes ZNIEFF référencées dans l'agglomération angevine sont assez éloignées de la zone d'étude. Le site étant très enclavé dans une zone urbanisée aucune connexion directe n'est établie avec ces ZNIEFF (éléments fragmentaires).

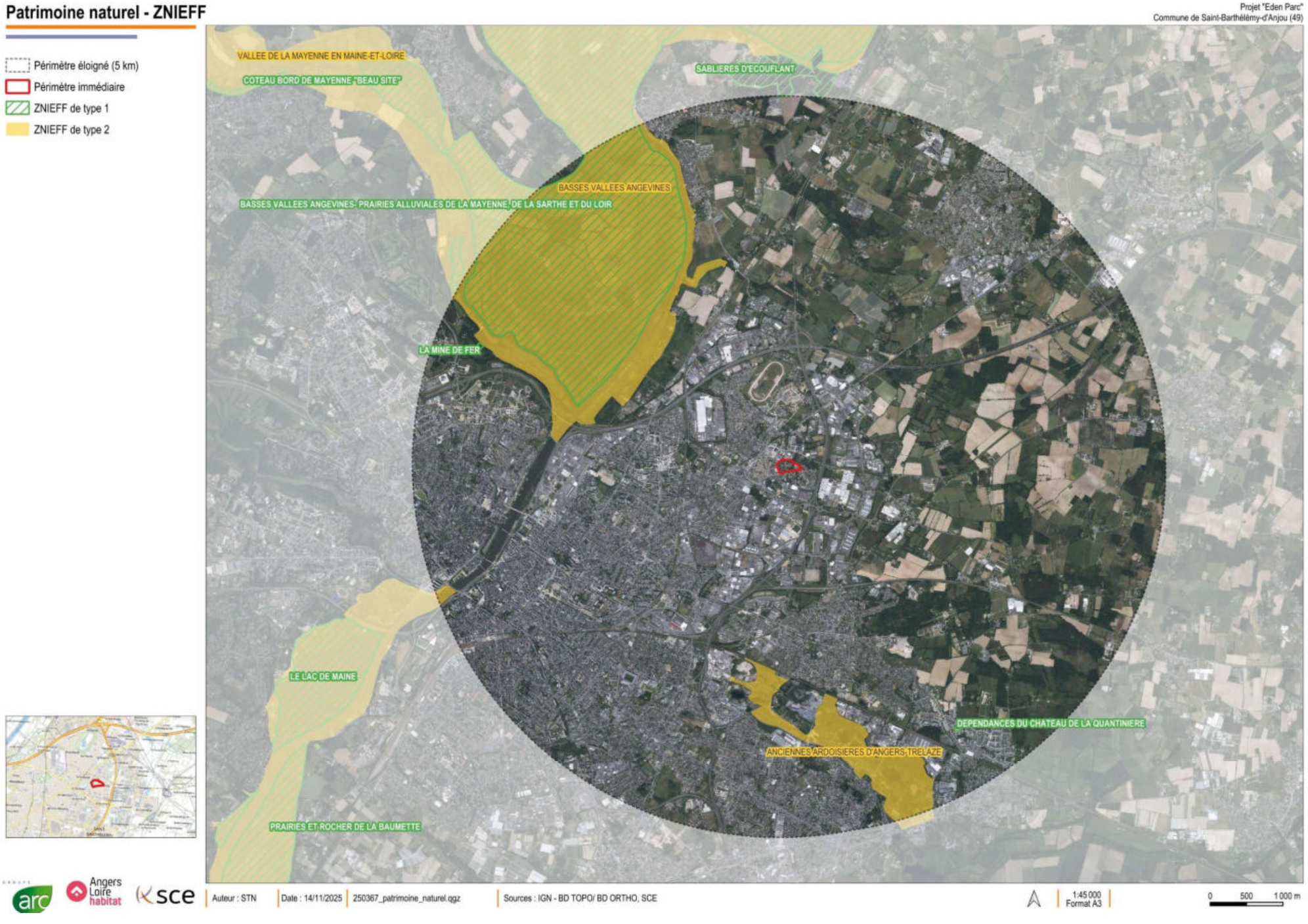


Figure 85 : ZNIEFF

4.4.4. Trame verte et bleue

Les continuités écologiques sont essentielles à la préservation de la qualité des espaces naturels, car elles permettent à des individus de même espèce de recoloniser un espace où la population s'est éteinte. Les populations isolées sur un site risquent d'entraîner une extinction locale, cet isolement peut être créé par différents facteurs : un sol labouré aura tendance à être évité par de nombreuses espèces, une clôture arrête la faune en fonction de la taille des mailles ou de la hauteur du grillage, une route plus ou moins large n'est pas franchie ou seulement si le trafic est modéré…

« *La trame verte et la trame bleue ont pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural ainsi que la gestion de la lumière artificielle la nuit*. » (Article L371-1 du code de l'environnement).

4.4.4.1. Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)

À l'échelle régionale, l'article L.371-3 du Code de l'Environnement (Modifié par Ordonnance n°2020-745 du 17 juin 2020 - art. 3) prévoit l'élaboration de **Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE),** conjointement par l'État et la Région, en association avec un comité régional « trames verte et bleue » (comité TVB).

L'élaboration du SRCE est encadrée par le décret n°2014-45 du 20 janvier 2014 portant adoption des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. Ce décret comporte notamment un guide méthodologique qui précise le contenu des SRCE et les critères de cohérence nationale qu'il doit obligatoirement intégrer. Les documents d'urbanisme comme le SCoT, le PLU le PLUi et les cartes communales devront prendre en compte le SRCE au cours de leur élaboration.

Issue du Grenelle de l'environnement, **la mise en œuvre de la Trame verte et bleue répond à la nécessité de limiter les pertes de biodiversité**. Elle a pour but de préserver et/ou restaurer les continuités écologiques, à la fois aquatiques et terrestres. La trame verte et bleue est constituée de réservoirs de biodiversité (zones les plus riches), reliés entre eux par des corridors écologiques. Elle se décompose en sous-trames correspondant à différents types de milieux (ex : sous-trame milieux forestiers, zones humides...).

Le SRCE comporte, entre autres, une analyse des enjeux régionaux relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques ainsi qu'un volet identifiant ses composantes. Il doit être cohérent avec ceux des régions voisines et avec les orientations définies au niveau national par décret.

Les continuités écologiques se composent de :

- Réservoirs de biodiversité : zones riches en biodiversité, où les espèces animales ou végétales peuvent réaliser tout ou partie de leur cycle de vie ;
- Corridors écologiques : voies de déplacement empruntées par la faune et la flore qui relient les réservoirs de biodiversité. Ils ne sont pas nécessairement linéaires, et peuvent exister sous la forme de réseaux d'habitats discontinus, mais suffisamment proches. –
- Cours d'eau et canaux, qui jouent à la fois le rôle de réservoirs de biodiversité et de corridors.

La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou, est concernée par le projet de la Claverie. Ce dernier se situe sur le secteur couvert par le Schéma Régional de Cohérence Écologique des Pays de la Loire a été approuvé le 30 octobre 2015.

Enjeu nul

Selon le SRCE des Pays de la Loire (voir les cartes ci-après), le site d'étude est situé en dehors des trames vertes et bleues identifiées. En revanche, celui-ci est situé dans une tâche urbaine et entourant d'éléments fragmentant (rues et autoroute A87).



Figure 86 : SRCE

4.4.4.2. Trame verte et bleue du SCoT

Un SCoT est composé entre autres d'un Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) et d'un Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) qui doivent intégrer les éléments du SRCE dans les réflexions sur l'aménagement du territoire.

La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou, est concernée par le projet de la Claverie. Ce dernier se situe sur le secteur couvert par le Schéma de Cohérence Territorial du Loire Angers, approuvé le 9 décembre 2016.

4.4.4.2.1. Projet d'Aménagement et de Développement Durable

Dans le PADD du SCoT du Loire Angers, trois objectifs politiques ont été détaillés notamment la thématique des milieux naturels (extrait) :

⇨ PRÉSERVER ET VALORISER LES RICHESSES NATURELLES, PATRIMONIALES ET PAYSAGÈRES

- Concevoir les projets autour de l'identité et la diversité des paysages
- Valoriser l'armature paysagère du territoire
- S'appuyer sur la richesse et la diversité des paysages
- Veiller à la qualité paysagère des espaces urbanisés
- Développer l'accès à la nature et aux rivières
- Agir sur le cadre de vie quotidien
- Protéger et valoriser la trame verte et bleue

4.4.4.2.2. Document d'Orientations et d'Objectifs

Dans le DOO du SCoT du Loire Angers, cinq grandes orientations ont été détaillés par rapport au PADD afin de préciser les objectifs définis dans ce document. Les orientations et objectifs qui concernent la thématique milieux naturels sont les suivants :

⇨ GRANDS ÉQUILIBRES TERRITORIAUX ET ORGANISATION DE L'ESPACE

- Consolider l'armature paysagère
- Protéger la trame verte et bleue
- Mettre en valeur la richesse et la diversité des paysages

⇨ PROTÉGER L'ENVIRONNEMENT ET AMÉLIORER LE CADRE DE VIE

- Préserver les espaces agricoles et naturels
- Favoriser le maintien de la biodiversité
- Affirmer les différentes vocations de l'armature paysagère
- Qualifier les espaces urbanisés
- Favoriser l'insertion paysagère des nouvelles opérations

Enjeu nul	**Le site d'étude est localisé au niveau d'une unité urbanisée identifié par le SCoT du Loire Angers.**

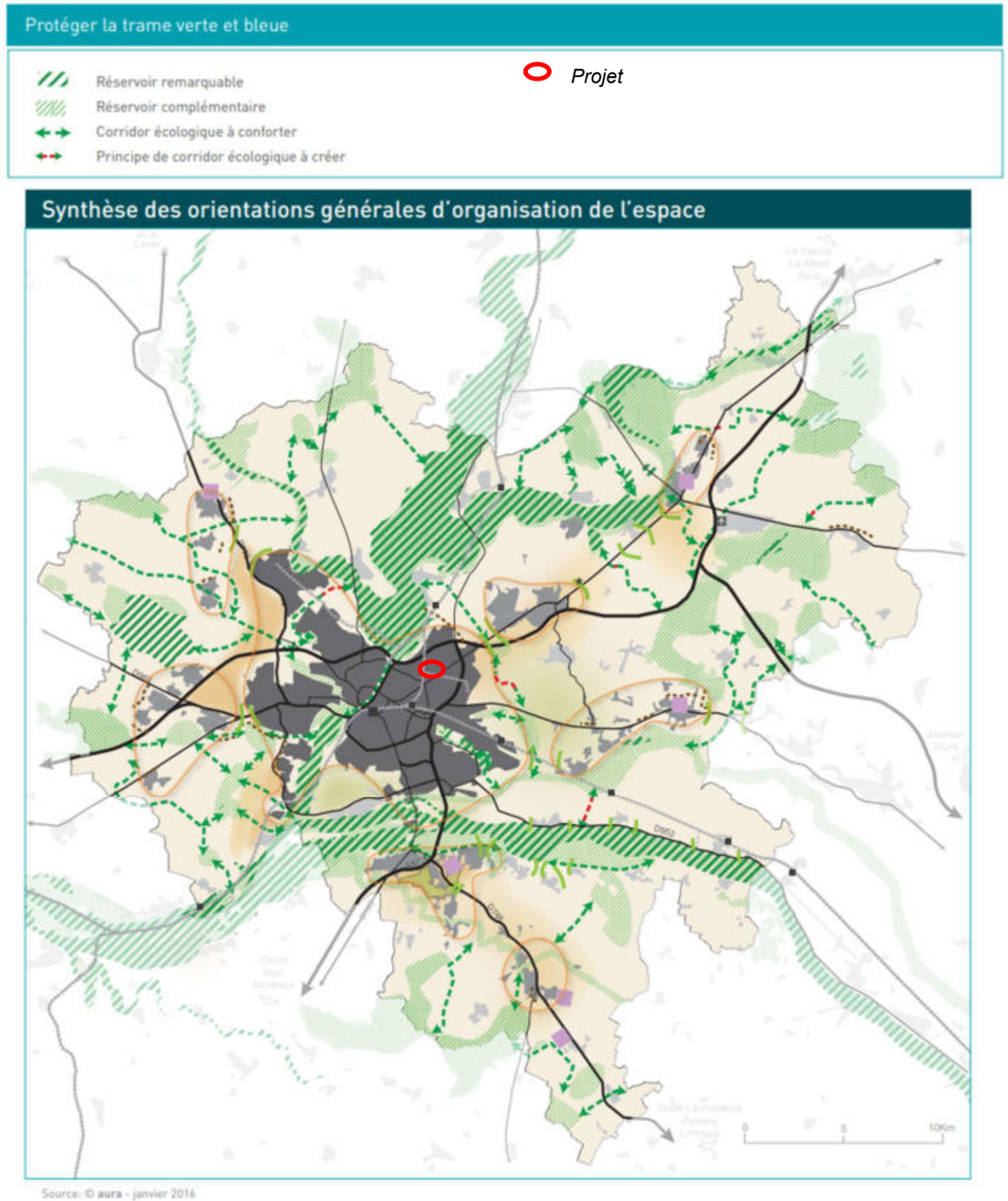


Figure 87 : Situation du site d'étude par rapport au DOO – Orientation 1

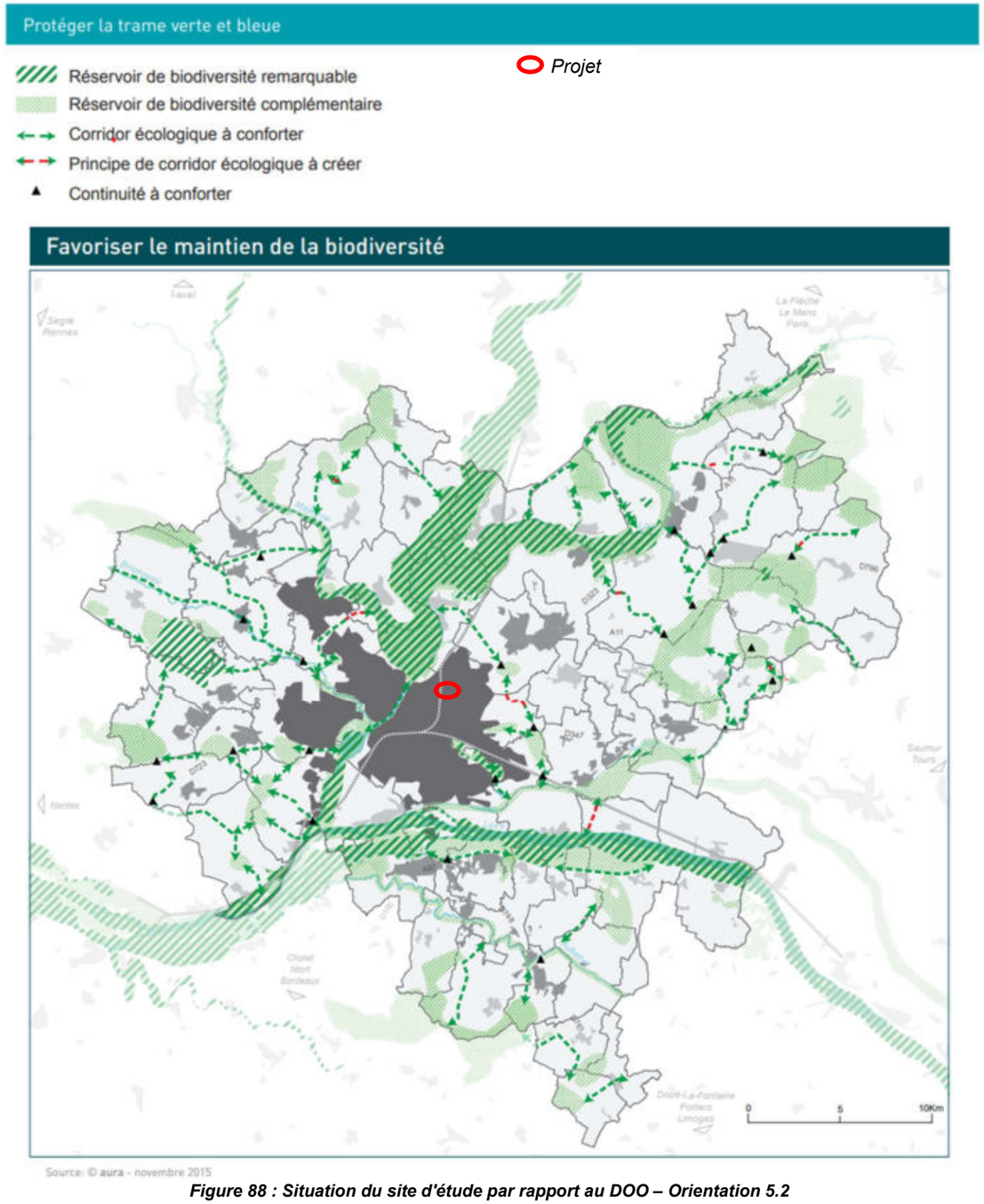


Figure 88 : Situation du site d'étude par rapport au DOO – Orientation 5.2

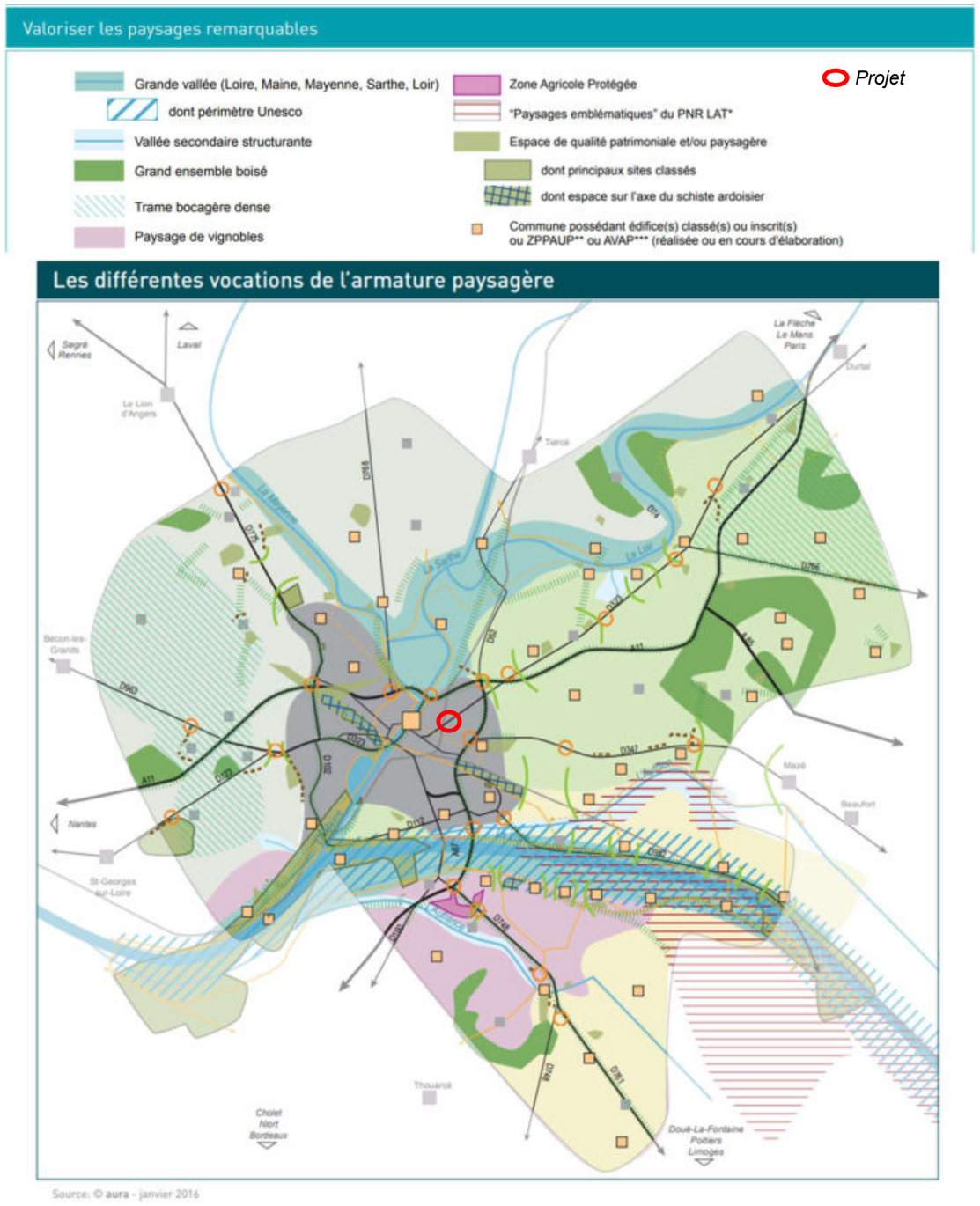


Figure 89 : Situation du site d'étude par rapport au DOO – Orientation 5.3

4.4.4.3. Trame verte et bleue du PLU

La commune de Saint-Barthélémy-d'Anjou est concernée par le projet à la Claverie. Ce dernier se situe sur le secteur couvert par le PLUi d'Angers Loire Métropole, révisé le 13 septembre 2021.

Un PLUi est composé entre autres d'un Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) et d'Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) qui doivent intégrer les éléments du SRCE, du SCoT dans les réflexions sur l'aménagement du territoire.

4.4.4.3.1. Projet d'Aménagement et de Développement Durable

Dans le PLUi, le Projet d'Aménagement et de Développement Durable est divisé selon plusieurs axes. Vis-à-vis de la Trame Verte et Bleue, les éléments suivants sont mentionnés :

⇨ CONSTRUIRE LE TERRITOIRE DE DEMAIN EN PORTANT SUR LUI UN NOUVEAU REGARD

- Valoriser les qualités intrinsèques de notre territoire
  - Préserver et valoriser la diversité et la qualité des sites, milieux et paysages :

Le projet a pour ambition de préserver la biodiversité en s'attachant à définir une trame verte et bleue et en identifiant des réservoirs de biodiversité remarquable (biodiversité reconnue), des réservoirs complémentaires (biodiversité connue) et des corridors écologiques qui assurent les connexions entre ces éléments. Le projet vise à encadrer, au regard de la sensibilité des habitats, les conditions d'évolutions des milieux de la trame, afin de pérenniser le bon fonctionnement des continuités écologiques du territoire. En parallèle de la trame verte et bleue, Angers Loire Métropole poursuit la mise en œuvre d'actions de valorisation, d'aménagement et de remise en bon état écologique d'espaces de biodiversité :

- *A l'échelle des zones Natura 2000 des Basses Vallées Angevines et des prairies de la Baumette, identifiées en réservoirs remarquables de biodiversité, Angers Loire Métropole participe, en tant qu'opérateur, à leur gestion. Sur les zones Natura 2000 de la vallée de la Loire, Angers Loire Métropole contribue à leur gestion en tant qu'interlocuteur privilégié auprès des opérateurs dédiés.*
- *Angers Loire Métropole, dans le cadre de sa compétence de Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations, est membre de trois Syndicats (Basses Vallées Angevines Romme, Authion et Layon Aubance Louet), qui assurent pour son compte la compétence sur les bassins versants correspondant. Dans le cadre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau incluant des objectifs de qualité chimique et physico-chimique de l'eau ainsi que de qualité des habitats naturels, des actions de restaurations des masses d'eau (cours d'eau, zones humides) sont menées sur le territoire. L'une d'elles porte notamment sur le Contrat Territorial Milieux Aquatiques des Basses Vallées Angevines visant à restaurer les habitats de ce site d'intérêt international.*
- *Sur l'ensemble du territoire, la Communauté Urbaine et le Département se sont également associés avec la Chambre d'Agriculture dans un programme de replantation de haies bocagères en dehors des espaces urbanisés. L'enjeu principal de ce programme est de recomposer le bocage du territoire au regard de ses nombreux intérêts : rôle paysager, lutte contre l'érosion, rôle épurateur, habitat écologique, etc.*

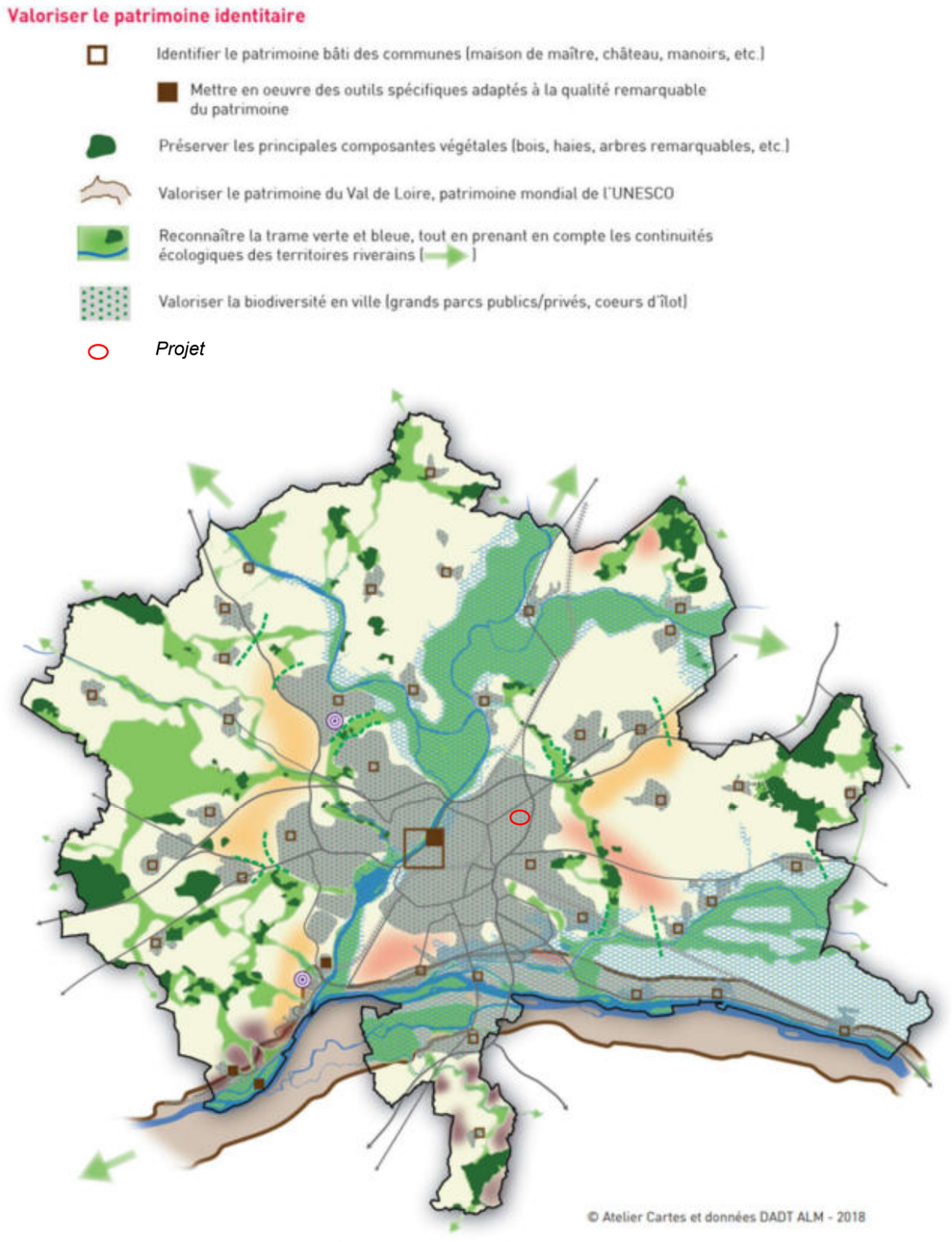


Figure 90 : Situation du site d'étude par rapport au PADD du PLUi

4.4.4.4. Orientations d'Aménagement et de Programmation

Dans le PLUi, l'Orientation d'Aménagement et de Programmation Transversale est divisée selon plusieurs orientations thématisées. Vis-à-vis de la Trame Verte et Bleue, les éléments suivants sont mentionnés :

⇨ BIOCLIMATISME

- Inscrire son projet dans son environnement
- Orientation 2 Intégrer les composantes végétales dans son projet :

Les objectifs sont de favoriser l'insertion paysagère des projets urbains en préservant la pluralité des ambiances, en s'appuyant sur les composantes paysagères du territoire et en valorisant les éléments constitutifs de la trame bocagère (haies, bosquets, mares, ...). Il s'agit également de conserver les éléments structurants du paysage (talus, haies, boisements, arbres remarquables) participant fortement à l'amélioration du cadre de vie des habitants.

- *S'appuyer sur la végétation existante pour se protéger du vent de Nord ou des vents dominants d'Ouest et apporter de la fraicheur et de l'ombre en été.*
- *Créer des îlots de fraicheur au sein des projets, en maintenant la végétation existante et/ou en réservant des espaces de plantations (pleine terre, toiture terrasse, arbres...).*
- *Préférer une végétation à feuilles caduques au Sud des constructions pour garantir les apports solaires en hiver et apporter de la fraicheur et de l'ombre en été.*
- *Choisir les essences en fonction du caractère de l'espace (dimension, vocation, environnement, disponibilité en eau) et éviter les espèces les plus allergisantes (éviter les émissions de pollens).*

4.4.4.5. Zonage

Selon le zonage d'urbanisme du PLUi d'Angers Loire Métropole, le projet est situé dans une zone urbanisée mais bordé par une zone naturelle (correspondant au parc de loisirs et son boisement attenant à l'aire d'étude.

Sur ce secteur d'étude, une OAP a été établie.

Extrait de l'OAP :

2/ Concevoir un quartier durable et participer à la transition écologique du territoire

Le projet développé sur ce secteur de renouvellement urbain sera en cohérence avec les principes de l'Orientation d'Aménagement et de Programmation Bioclimatisme et Transition Écologique ; en particulier les qualités de cet « éco quartier » s'appuieront sur les axes majeurs suivants :

- Valoriser l'insertion paysagère et préserver la qualité arborée du site.

  Le site bénéficie de la présence d'éléments arborés regroupés ou dispersés qu'il s'agira de préserver au mieux, après vérification de l'état phytosanitaire des sujets.

  En particulier, les bosquets d'arbres au sud du site seront valorisés, ainsi que les composantes végétales en transition avec le site du centre de loisirs.

  Des espaces de détente pour les habitants, et de jeux pour enfants, trouveront place au sein de ces espaces verts.

  Par ailleurs, des franges végétalisées permettront d'une part d'assurer la continuité végétale le long de la rue de la Claverie, d'autre part de ménager des franges de transitions avec les secteurs d'activités au nord et à l'ouest.

Enjeu faible

Le site d'étude est localisé au niveau de plusieurs éléments identifiés par le PLUi d'Angers Loire Métropole :

- ➔ **Il borde une zone classée naturelle à l'est et au nord ;**
- ➔ **Il est situé dans une zone urbanisée.**

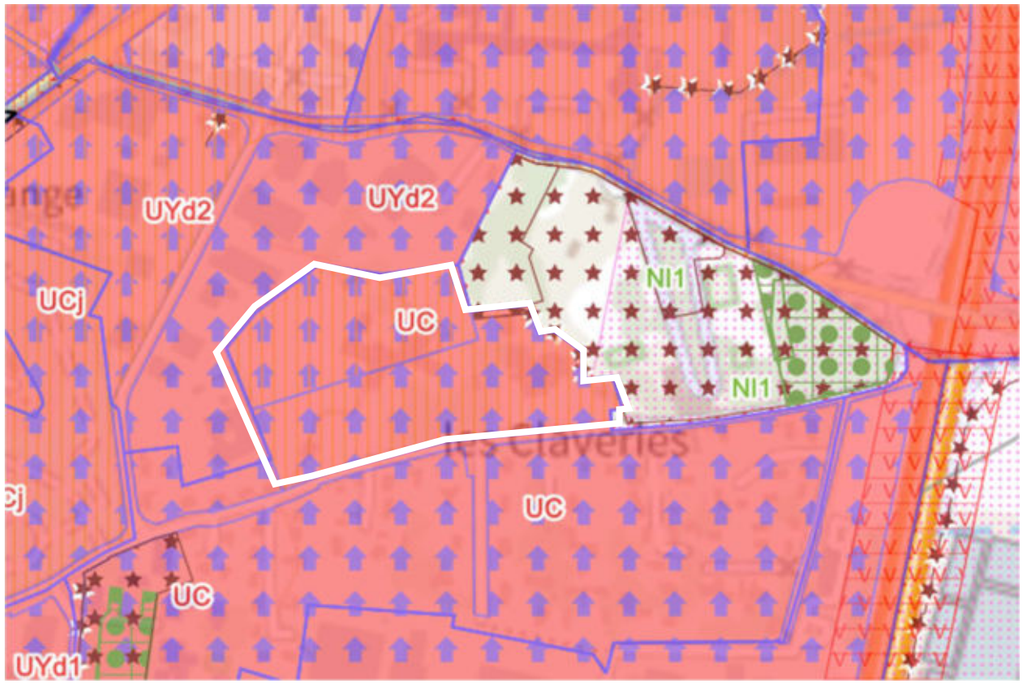
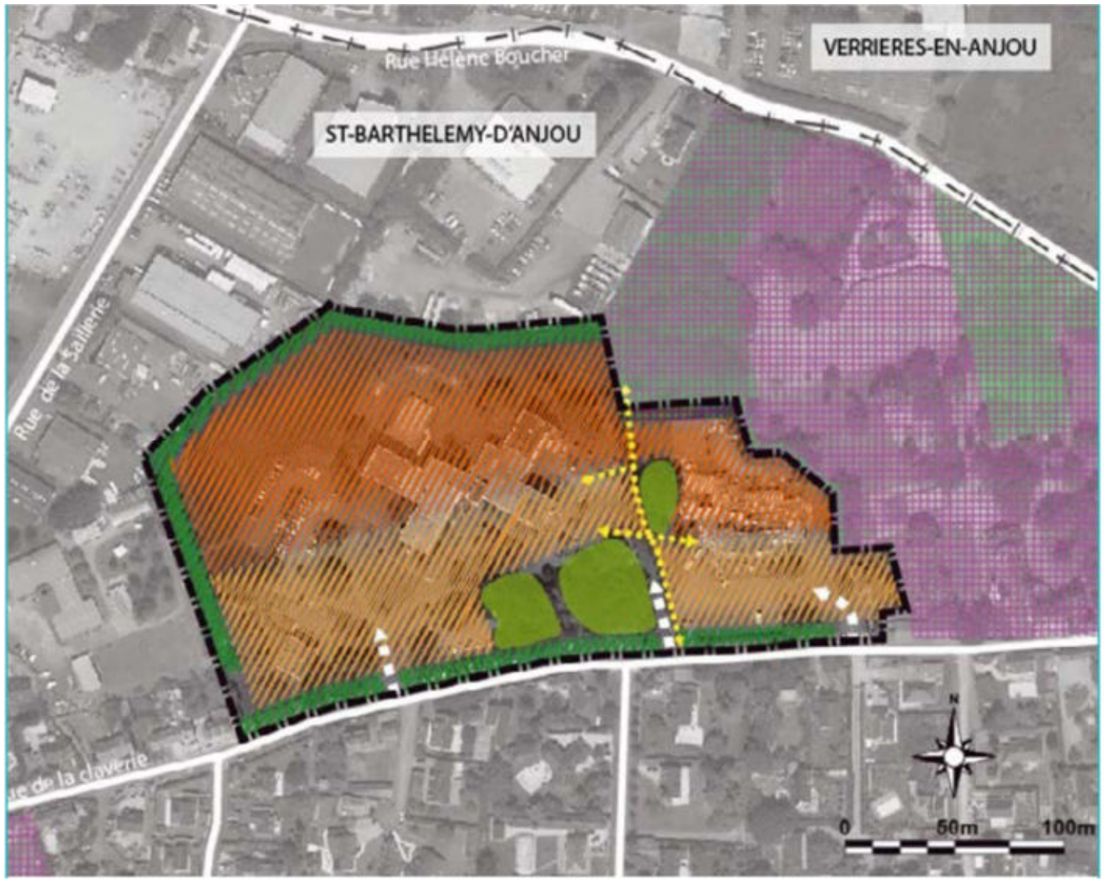


Figure 91 : Site d'étude par rapport sur le Plan Local d'Urbanisme intercommunal Angers Loire Métropole



ÉLÉMENTS DE PROJET

Limite communale
Périmètre OAP
Exploitation agricole
Cours d'eau, mare...

Affectations - Vocations

Vocations existantes à conforter :

Dominante résidentielle
Dominante économique
Dominante commerciale
Dominante agricole et naturelle
Dominante équipements
Espace public structurant

Vocations à développer (vocation principale) :

Dominante résidentielle, densité croissante
Dominante économique, densité croissante
Dominante commerces, densité croissante
Dominante équipements, densité croissante
Dominante agricole et naturelle
Implantation préférentielle de commerces
Implantation préférentielle d'équipements
Implantation préférentielle d'activités

Centralités / Attractivités à conforter ou à développer :

Centralité
Espace d'attractivité urbaine

Qualité urbaine et environnementale

Éléments patrimoniaux et/ou environnementaux à prendre en compte dans le projet :

Éléments patrimoniaux et/ou environnementaux existants inscrits au plan de zonage ou servitudes MH et sites

Trame verte et bleue
Haie, alignement d'arbres, arbre remarquable
Bois, espace paysager, jardins familiaux
Patrimoine bâti
Secteur patrimonial de qualité
Monuments historiques
Zone humide avérée
Zone inondable (PPRi / PPRIT)

Autres éléments patrimoniaux et/ou environnementaux existants d'intérêt local

Haie, alignement d'arbres, arbre remarquable
Bois, espace paysager, jardins familiaux, cours ou jardins
Patrimoine bâti
Secteur patrimonial de qualité
Point de vue, panorama
Axe de vue, perspective

Principes d'organisation et de composition urbaines à développer dans le projet :

Aménagement paysager à créer
Espace public à créer ou à aménager
Secteur potentiel pour la réalisation de dispositifs de gestion des eaux pluviales
Création d'un front urbain
Qualité urbaine
Recul Loi barnier
Marges de recul
Architecture contemporaine effet «signal» à créer

Accessibilité - Mobilité

Réseaux existants à prendre en compte dans le projet :

Réseau viaire

Voie structurante existante
Voie de desserte locale existante
Franchissement, passerelles, ouvrage d'art

Réseau de transports en commun

Tramway existant
Autres lignes de transports en commun existantes
Voie ferrée

Desserte modes doux

Liaison douce existante à maintenir

Réseaux à développer dans le cadre du projet :

Principes viaires

Voie structurante à l'échelle du projet à créer ou à réaménager (primaire)
Voie de desserte à l'échelle du projet à créer ou à réaménager (secondaire)
Carrefour à créer ou à réaménager
Accès
Franchissement, passerelles, ouvrage d'art

Réseau de transports en commun

Tramway en projet
Autres lignes de transports en commun en projet
Halte ferroviaire à créer ou à maintenir

Desserte modes doux

Principe de liaison douce à créer ou à réaménager
Continuité modes doux à sécuriser

Stationnement

P
Localisation préférentielle de l'offre de stationnement à créer ou offre de stationnement à conforter

Figure 92 : OAP du site d'étude - Plan Local d'Urbanisme intercommunal Angers Loire Métropole

4.4.5. Analyse de la biodiversité sur le site d'étude

4.4.5.1. Habitats naturels et semi-naturels

Contrainte méthodologique : aucune contrainte identifiée. La partie à l'ouest en prairie de fauche a été remaniée pour donner suite aux investigations réalisées par l'INRAP Pays de la Loire.

Le secteur d'étude est séparé en deux grands sous-ensemble, à l'est, on relève la présence de bâtiments liées à une cuisine centrale dont l'activité a été déplacée dans l'agglomération angevine. Sur ce secteur, on peut relever la présence d'espaces verts ou des friches en libre évolution depuis la fin d'activité.

Le second sous-ensemble à l'ouest correspond à des anciens bâtiments liés aux activités médicales et correspondant au département de soins de suite et soins de longue durée rattaché au CHU d'Angers. Sur ce secteur, on peut relever la présence d'espaces verts ou des friches en libre évolution depuis la fin d'activité. A noter également la présence d'anciens équipements liés à l'ancienne activité : cheminement piéton, mobiliers urbains, stationnements.

L'ensemble du secteur d'étude est marqué par la présence de haies et d'arbres remarquables.

Le site d'étude a été sécurisé pour éviter toute intrusion et occupation illicite (barrières, condamnation des accès aux bâtiments).

Toutefois, un entretien est maintenu au niveau des habitats naturels et semi-naturels (fauche).

Le tableau ci-dessous présente uniquement les habitats naturels et semi-naturels identifiés sur la zone d'étude.

Tableau 14 : Liste des habitats naturels et semi-naturels recensés sur le site d'étude

Habitat	CCB	EUNIS	EUR28	ZH	Surface	
					ha	%
Ronciers	31.831	F3.131	/	p.	0,11	5
Prairies de fauches de basse altitude	38.2	E2.2	/	p.	0,96	43
Parcelle boisée de parc	85.11	G5.2	/	/	0,30	13
Pelouses de parcs	85.12	E2.64	/	/	0,78	35
Parterre de fleurs, avec arbres et avec bosquets en parc	85.14	I2.11	/	/	0,02	1
Terrains en friche	87.1	I1.53	/	p.	0,04	2
Zones rudérales	87.2	E5.13	/	p.	0,05	2
Total des surfaces non artificialisées (habitats naturels ou semi-naturels)					**2,24**	*I*
Total des surfaces artificialisées					**1,96**	*I*
Surface de l'aire d'étude					**4,20**	*I*

Légendes :
CCB *: BISSARDON M., GUIDAL L., RAMEAU J-C, 1997. Corine Biotopes, version originale, types d'habitats français. ENGREF, 175p.*

EUNIS *: LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.*

EUR28 *: Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages*

ZH *: M.E.E.D.D.A.T., 2008. Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. Journal officiel de la république française, n° 159 du 9 juillet 2008, pp. 11015-11076 (H = humide ; p = pro parte).*
Les habitats naturels et semi-naturels sont présentés dans les fiches ci-dessous. La liste des espèces floristiques est présentée en annexe.

Type habitat	**Ronciers**
Code Corine Biotope	**31.831 Ronciers**
Code EUNIS	**F3.131 Ronciers**
Natura 2000 (EUR28)	*/*
Description générale	Les **Ronciers** sont des formations dominées par *Rubus spp*. Ces cortèges végétaux sont plutôt monospécifiques et accueillent quelques espèces accompagnatrices minoritaires. Ces habitats sont localisés et se retrouvent principalement en bordure de milieux forestiers ou de prairies. Ils sont également présents en tant qu'habitat secondaire dans des mosaïques. Ces formations témoignent de la fermeture du milieu par une absence de gestion ou correspond à une zone de transition vers un habitat dit lisière. Ils sont représentés par des patchs relictuels à l'échelle du secteur d'étude au niveau de la prairie fauchée au nord du site et également en bordure de haie.
Espèce(s) végétale(s) caractéristique(s)	*Rubus fruticosus, Rumex crispus, Cirsium vulgare*
Enjeu faible	Les ronciers présentent un intérêt floristique **faible** compte tenu des espèces communes qui s'y développent.



Ronciers observables sur site © SCE

Type habitat	**Prairies mésophiles de fauche**
Code Corine Biotope	**38.2 Prairies de fauche de basse altitude**
Code EUNIS	**E2.2 Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes**
Natura 2000 (EUR28)	/
Description générale	Les prairies mésophiles sont des végétations herbacées dominées par les graminées. Elles sont gérées par fauche. Ces végétations se développent sur des milieux bien drainés ne s'engorgeant pas l'hiver et eutrophes. Le cortège végétal peut accueillir ponctuellement quelques espèces hygrophiles. Cet habitat forme la zone nord du site ainsi que quelques zones à l'est de l'aire étudiée.
Espèce(s) végétale(s) caractéristique(s)	*Ranunculus repens, Plantago lanceolata, Dactylis glomerata, Arrhenaterum elatius, Holcus lanatus, Lotus corniculatus, Rumax acetosa, Rumex crispus*
Enjeu faible	Les prairies mésophiles accueillent ici une faible diversité végétale et ne présentent pas d'enjeu particulier. Elles sont cependant le support de la faune locale, et particulièrement l'entomofaune.



Prairies de fauche observables sur site © SCE

Type habitat	**Haies multistrates**
Code Corine Biotope	**84.2 Bordures de haies**
Code EUNIS	**FA Haies**
Natura 2000 (EUR28)	/
Description générale	Les haies multistrates sont constituées de strates arborées, arbustives et herbacées. Ces formations pluristratifiées correspondent à un habitat de lisière généralement riche en espèces végétales car présentant des faciès ombragés et ensoleillés. Les haies forment des corridors de déplacements pour la faune locale. Cet habitat se forme sur les limites cadastrales nord du site d'étude.
Espèce(s) végétale(s) caractéristique(s)	*Hedera helix, Rubus fruticosus, Crataegus monogyna, Quercus robur, Prunus spinosa*
Enjeu moyen	Les haies multistrates accueillent une diversité floristique importante. De plus, elles correspondent à un habitat de reproduction, d'alimentation et de déplacement pour la faune et possèdent des fonctionnalités écologiques importantes (lessivage du sol, stockage du carbone…). **L'enjeu des haies multistrates est considéré comme moyen.**



Haies multistrates observables sur site © SCE

Type habitat	Parcs
Code Corine Biotope	**85.12 Pelouses des parcs** **85.11 Parcelles boisées de parcs** **85.14 Parterre de fleurs, avec arbres et avec bosquets en parc**
Code EUNIS	**E2.64 Pelouses des parcs** **G5.2 Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés**
Natura 2000 (EUR28)	/
Description générale	Il s'agit d'espaces verts aménagés à des fins récréatives. La végétation y est majoritairement composée de plantes introduites ou cultivées, mais ces milieux peuvent également abriter de nombreuses espèces animales et végétales indigènes communes, notamment lorsqu'ils ne sont pas gérés de manière intensive. Les **pelouses de parcs** concentrent essentiellement des graminées communes généralement semées et entretenues par un fauchage répété dans l'année. Ces milieux sont faiblement diversifiés en termes de flore et leur couverture est rase. Les **parcelles boisées** sont des zones plantées d'arbres et pouvant abriter une faune et une flore diversifiée en fonction des gestions. L'habitat observé autour des bâtiments forme un ensemble hétérogène mêlant gazons, alignement d'arbres et petits boisements anthropiques.
Espèce(s) végétale(s) caractéristique(s)	*Acer pseudoplatanus,Ffagus sylvatica, Betula pendula, Carpinus betulus, dactylus glomerata, dDaucus carota*
Enjeu faible	Cet habitat présente des espèces communes et peu diversifiée, ce qui traduit un intérêt floristique faible. Aucune espèce invasive n'a été observée sur cet habitat.




Parcs observables sur site © SCE

Type habitat	Friches
Code Corine Biotope	**87.1 Terrains en friche**
Code EUNIS	**I1.53 Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces**
Natura 2000 (EUR28)	/
Description générale	Les milieux en friche correspondent le plus souvent à des terres agricoles, cultures ou prairies en déprise, au niveau desquelles la faible pression ou l'absence d'entretien a permis le développement d'une végétation opportuniste relativement banale. Ces formations ont tendance à évoluer vers des fourrés et ronciers en cas d'absence de gestion. Des friches correspondant à des zones moins entretenues et plus eutrophisées de la zone d'étude qui sont présentes à l'est du site d'étude.
Espèce(s) végétale(s) caractéristique(s)	*Urtica dioica, Prunella vulgaris, Hedera helix, Gallium aparine, Daucus carota*
Enjeu faible	Les friches accueillent une biodiversité ordinaire ce qui leur donne un enjeu floristique **faible**.



Friche observable sur site © SCE

Type habitat	**Zones rudérales**
Code Corine Biotope	**87.2 Zones rudérales**
Code EUNIS	**E5.13 Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées**
Natura 2000 (EUR28)	/
Description générale	Les zones rudérales sont des formations herbacées clairsemées se développant sur des substrats de faible épaisseur, fortement artificialisés (gravillons notamment) et présentant une capacité d'accueil réduite, tant du point de vue du cortège floristique que faunistique. La zone rudérale du site est située dans la partie centrale, au niveau du parking situé au sud.
Espèce(s) végétale(s) caractéristique(s)	*Convolvulus arvensis, Geranium robertianum, Euphobia cyparissias, Verbena officinalis, Prunella vulgaris*
Enjeu faible	Les zones rudérales accueillent une biodiversité ordinaire ce qui leur donne un enjeu floristique **faible**.



Zones rudérales observables sur site © SCE

Enjeu Faible **Sur ce site fortement imperméabilisé, en dehors de la haie multistrates délimitant la parcelle au nord et à l'ouest qui représente un enjeu moyen les autres habitats présents sont peu diversifiés et représentent un enjeu faible.**

4.4.5.2. Flore

La liste complète des espèces recensées de flore est consultable en annexes (« Liste des espèces végétales recensées »). Seules les espèces patrimoniales et exotiques envahissantes sont développées dans les paragraphes suivants.

4.4.5.2.1. Données bibliographiques

Le Conservatoire Botanique National de Brest propose une application, eCalluna, qui permet de connaître la répartition des plantes à fleurs et des fougères des régions Bretagne, Normandie (Basse-Normandie) et Pays de la Loire. Les données proviennent d'inventaires de terrain et de sources bibliographiques. Elles ne peuvent être considérées comme exhaustives car les données de terrain ne sont pas toujours rendues publiques.

Le tableau ci-dessous dresse la liste des données contemporaines des espèces protégées, menacées et invasives avérées sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou.

Tableau 15 : Flore protégée, menacée et invasive issue de la base de données Calluna sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou depuis 2000

Espèce		P	LR	I	Dernière observation	Habitat[1]
Nom vernaculaire	Nom latin					
Taxons protégés						
Peucédan de France	*Peucedanum gallicum Latourr.*	X	-	-	2020	Prés secs, bruyères et bois
Aceras homme pendu	*Orchis anthropophora (L.) All.*	X	NT	-	2011	Pelouses et côteaux calcaires
Sérapias à petites fleurs	*Serapias parviflora Parl.*	X	-	-	2008	Lieux herbeux et sablonneux, prairies
Menacés (LR UICN)						
Crépide élégante	*Crepis pulchra L.*	-	NT	-	2018	Lieux pierreux incultes, bords des chemins
Buplèvre à feuilles ovales	*Bupleurum subovatum Link ex Spreng.*	-	CR	-	2013	Moissons des terrains calcaires
Orchis homme-pendu	*Orchis anthropophora (L.) All.*	X	NT	-	2011	Pelouses et côteaux calcaires
Anthémis cotule	*Anthemis cotula L.*	-	NT	-	2011	Champs
Euphorbe velue	*Euphorbia illirica Lam.*	-	EN	-	2010	Haies, bois, lieux humides
Ail à longue spathe	*Allium longispathum Redouté*	-	NT	-	2007	
Invasifs avérés						

[1] *TISON J.-M., DE FOUCAULT B. (coords), 2014. Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.*

Espèce		P	LR	I	Dernière observation	Habitat[1]
Nom vernaculaire	Nom latin					
Faux indigo	*Amorpha fruticosa L.*	-	-	IA1e	2025	-
Ailante glanduleux	*Ailanthus altissima (Mill.) Swingle*	-	-	IA1i	2020	-
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia L.*	-	-	IA1i	2011	-
Stramoine	*Datura stramonium L.*	-	-	IA2i	2010	-
Invasifs potentiels						
Buddleia de david	*Buddleja davidii Franch.*	-	-	IP2	2022	-
Laurier palme	*Prunus laurocerasus L.*	-	-	IP5	2022	-
Souchet robuste	*Cyperus eragrostis Lam.*	-	-	IP5	2020	-
Laurier sauce	*Laurus nobilis L.*	-	-	IP2	2020	-
Peuplier blanc	*Populus alba L.*	-	-	IP5	2020	-
Sainfoin d'Espagne	*Galega officinallis L.*	-	-	IP5	2013	-
Bident feuillé	*Bidens frondosa L.*	-	-	IP5	2011	-
Vergerette du Canada	*Erigeron canadensis L.*	-	-	IP2	2011	-
Vergerette de sumatra	*Erigeron sumatrensis Retz.*	-	-	IP2	2011	-
Phytolaque d'amérique	*Phytoalacca americana L.*	-	-	IP5	2011	-
Sporobole tenace	*Sporobolus indicus (L.) R.Br.*	-	-	IP2	2011	-

Légendes :

***P** : espèce protégée au niveau national ou régional*

***LR** : espèce menacée au niveau national ou régional*

***CR** : En danger critique*

***EN** : En danger*

***NT** : Quasi-menacé*

***I** : Statut d'invasivité (Les espèces réglementées sont surlignées en jaune) :*

***IA1i** : Espèces invasives avérées installées / Plantes portant atteinte à la biodiversité*

***IA2i :** Espèces invasives avérées installées / Plantes portant atteinte à la santé humaine*

***IA1e** : Espèces invasives avérées émergentes / Plantes portant atteinte à la biodiversité*

***IP2** : Espèces invasives potentielles / Invasives uniquement en milieu fortement anthropisé, mais dont l'invasivité en milieu naturel est connue ailleurs dans le monde dans des régions à climat proche*

***IP5** : Espèces invasives potentielles / Plantes naturalisées ou en voie de naturalisation, ayant tendance à envahir les milieux naturels*

[2] *TISON J.-M., DE FOUCAULT B. (coords), 2014. Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.*

4.4.5.2.2. Données de terrain

Contrainte méthodologique : aucune contrainte identifiée.

4.4.5.2.2.1. Espèces à enjeu

Aucune espèce protégée ou menacée n'a été observée sur le site d'étude.

Enjeu nul **Aucune plante protégée ou menacée n'a été observée sur le site d'étude.**

4.4.5.2.2.2. Espèces invasives

Aucune espèce invasive avérée n'a été observée sur le site d'étude.

Toutefois, plusieurs espèces considérées comme invasive potentielle ont été relevées. Elles ne sont soit pas considérées comme invasive en milieux naturel mais uniquement en milieux fortement anthropisé ou soit naturalisées ou en voie de naturalisation, ayant tendance à envahir les milieux naturels.

Tableau 16 : Espèces invasives recensées sur site

Espèce		Statut d'invasivité	Coefficient d'abondance	Habitat[2]
Nom vernaculaire	Nom latin			
Buddleia de david	*Buddleja davidii Franch.*	IP2	i	CCB 38.2
Laurier palme	*Prunus laurocerasus L.*	IP5	1	CCB 84.1
Vergerette du Canada	*Erigeron canadensis L.*	IP2	1 / 2	CCB 38.2, 85.12, 87.1 et 87.2
Erable sycomore	*Acer pseudoplatanus*	IP5	i / 3	CCB 84.1, 85.11
Peuplier blanc	*Populus alba L.*	IP5	i / 1	CCB 85.12, 87.2

Enjeu faible **Aucune plante invasive avérée n'a été observée sur le site d'étude.**
En revanche, cinq espèces invasives potentielles ont été recensées sur le site d'étude.



Figure 93 : Habitats naturels ou semi-naturels / Flore

4.4.5.3. Zones humides

4.4.5.3.1. Données bibliographiques

La prélocalisation a pour objectif de mettre à disposition des acteurs devant réaliser ou actualiser des inventaires de zones humides une aide cartographique préalable grâce à un travail de photo-interprétation calé par quelques observations de terrain.

La prélocalisation n'a pas vocation à se substituer ou être assimilée aux démarches d'inventaires, lesquelles s'appuient sur des reconnaissances de terrain systématiques.

Cette analyse bibliographique sur le périmètre d'étude rapproché a été faite à partir des sources de données disponibles sur les zones humides :

- **Cartographie nationale des milieux humides ;**

Cette étude cartographique demandée par le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et constituée de différents groupes de recherches, principalement PatriNat, mais aussi l'INRAE a été réalisée en 2023. Cette étude cherche à modéliser des milieux et zones humides de France métropolitaine et d'outre-mer et à cartographier leurs habitats et leurs fonctions. Cette cartographie permet de prélocaliser les milieux humides selon leur probabilité de l'être (non humide, assez forte, très forte, en eau, artificialisé).

La cartographie nationale des zones humides montre qu'aucun secteur n'a de probabilité de présence de zones humides.

- **Carte des sols de France ;**

La carte des sols métropolitains, coordonnée par l'INRAE, est issue de travaux d'inventaire et de recherche menée par le Groupement d'intérêt scientifique Sol et plus récemment par le Réseau Mixte et Technologique Sols et Territoires).

La carte des sols représente l'information pédologique cartographique la plus précise actuellement disponible sur la quasi-totalité du territoire de France métropolitaine. D'une échelle au 1 : 250 000, ces cartes ne décrivent pas le type de sol à très grande échelle, ne donnant que celui qui est dominant. Différents types peuvent donc coexister sur une même zone.

D'après la carte des sols de France, aucune donnée n'est disponible.

- **SAGE Sarthe aval**

Le projet est situé sur la commune de Saint Barthélémy-d' Anjou -sur-Loire qui appartient au territoire couvert par le SAGE Sarthe aval approuvé le 10 juillet 2020. Sur le bassin versant de la Sarthe Aval, deux prélocalisations existent :

- La prélocalisation des zones humides de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) des Pays de la Loire (disponible sur l'ensemble du territoire du SAGE Sarthe Aval), Ce recensement est basé sur la photo-interprétation des orthophotoplans associée à l'analyse d'autres référentiels disponibles (Scan 25 IGN, BD Alti IGN, carte géologique…) et à un calage terrain de la méthode. Cette prélocalisation, à l'échelle 1/5 000 a été réalisée par la DREAL Pays de la Loire en 2009 et 2010 : les marais et les zones humides probables ont été identifiées. Les zones d'une surface inférieure à 1 000 m² et espaces boisés isolés (hors peupleraies et saulaies) sont exclus de la prélocalisation.
- La prélocalisation des têtes de bassin versant du Syndicat du Bassin de la Sarthe.

Aucunes zones humides recensées sur le secteur d'étude.

- **SCoT Loire Angers**

Le projet est situé sur la commune de Saint-Barthélémy-d 'Anjou-sur-Loire qui appartient au territoire couvert par le SCoT Loire Angers. Le projet de SCoT a été approuvé lors du Comité syndical du 8 décembre 2025. Il sera exécutoire courant février 2026.

Une partie des zones humides du Pôle métropolitain Loire Angers accompagnent les grandes vallées alluviales mais aussi le chevelu dense des rivières et ruisseaux. D'autres sont des zones humides de plateau liées à la morphologie du relief, à la géologie du territoire (plus de zones humides sur la Massif armoricain à l'ouest que sur le Bassin parisien à l'est et souvent caractérisées par des terrains argileux retenant l'eau.

Un inventaire des zones humides a été lancé en 2021 sur territoire d'Angers Loire Métropole. Réalisé par le bureau d'études Elément Cinq, il est aujourd'hui terminé. Une analyse de la végétation existante ainsi que de la composition des sols est incluse dans cet inventaire. Les principales zones humides se situent dans les Basses vallées angevines, déjà inscrites au titre de la Convention de Ramsar, dans la vallée alluviale de la Loire, et concernent les communes des Ponts-de-Cé, Sainte-Gemmes-sur-Loire, Bouchemaine, Savennières et Béhuard.

La zone d'étude se situe en dehors de toute sous-trame humide identifiée au SCoT Loire Angers, étant donné sa localisation en espace urbanisé.

- **PLUi Angers Loire Métropole**

Depuis 2021, Angers Loire Métropole, accompagné d'un bureau d'études, dresse un inventaire des zones humides de son territoire. Cet inventaire vise à améliorer la connaissance des milieux humides, à éclairer l'ensemble des acteurs locaux pour la prise en compte des zones humides dans leurs projets, notamment d'aménagement. Il permettra enfin de définir des actions de valorisation.

La zone d'étude n'est pas concernée par la présence de zones humides potentielles. Aucune prospection réalisée dans le cadre du PLUi.

Au vu de ces éléments, les données bibliographiques ci-dessus concernant les zones humides mettent en évidence l'absence de sols hydromorphes sur le secteur d'étude.

Ces informations de repérage n'ont pas pour vocation à se substituer aux inventaires de terrain et ne présument en rien de la présence ou de l'absence réelle de zones humides au sein de la zone étudiée.

4.4.5.3.2. Données de terrain

Contrainte méthodologique : aucune contrainte identifiée. La partie à l'ouest en prairie de fauche a été remaniée pour donner suite aux investigations réalisées par l'INRAP Pays de la Loire.

4.4.5.3.2.1. Analyse suivant le critère floristique

Les habitats dominants sur la zone d'étude sont une prairie de fauche et des pelouses de parcs des anciens bâtiments liés aux activités médicales et correspondant au département de soins de suite et soins de longue durée rattaché au CHU d'Angers.

Les relevés des habitats n'ont permis de mettre en évidence **aucun habitat humide au regard de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.**

Pour ce qui est des autres habitats pro-parte, on retrouve :

Tableau 17 : Habitats pro-parte du site d'étude

Habitat	CCB	EUNIS	EUR28	ZH	Surface	
					ha	%
Ronciers	31.831	F3.131	/	p.	0,11	5
Prairies de fauches de basse altitude	38.2	E2.2	/	p.	0,96	43
Terrains en friche	87.1	I1.53	/	p.	0,04	2
Zones rudérales	87.2	E5.13	/	p.	0,05	2

La caractérisation de la plupart de ces habitats a montré qu'ils n'étaient pas strictement humides au regard de l'annexe II de l'arrêté, mais pro-parte.

Une analyse plus spécifique de la végétation, des espèces dominantes et des taux de recouvrement associés a donc été réalisée, sur la base de placettes végétales par entités homogènes, permettant de ressortir les espèces dominantes :

▶ **Placette 1 (CCB 31.831) :** L'espèce dominante occupant plus de 50% de recouvrement est *Rubus fruticosus* pour la strate herbacée. Cette espèce n'est pas indicatrice de zone humide, seule *Rumex crispus*, espèce indicatrice de zone humide, a été relevée sur cet habitat en trop faible quantité. Par conséquent, cette placette de végétation ne peut être caractérisée comme zone humide au regard du critère floristique.
Placette 2 (CCB 38.2) : Les espèces dominantes occupant plus de 50% de recouvrement de la strate herbacée sont *Dactylis glomerata, Poa pratensis, Arrhenatherum elatius, Cirsium arvense, Agrostis canina.* Seule une espèce parmi elle est indicatrice de zone humide (*Agrostis canina),* en trop faible quantité pour considérer cet habitat humide. A noter, deux autres espèces indicatrices des zones humides ont été relevées en faible abondance : *Ranunculus repens* et *Rumex crispus.* Par conséquent, cette placette de végétation ne peut être caractérisée comme zone humide au regard du critère floristique.

▶ **Placette 3 (CCB 87.1) :** Les espèces dominantes occupant plus de 50% de recouvrement de la strate herbacée sont *Urtica dioica*, *Poa pratensis*, *Daucus carota* et *Potentilla reptans*. Aucune de ces espèces n'est indicatrice de zones humides. Par conséquent, cette placette de végétation ne peut être caractérisée comme zone humide au regard du critère floristique.
Placette 4 (CCB 87.2) : Les espèces dominantes occupant plus de 50% de recouvrement de la strate herbacée sont *Daucus carota, Erigeron canadensis, Hypericum perforatum, Potentilla reptans* et *Salix caprea.* Aucune de ces espèces n'est indicatrice de zones humides. Par conséquent, cette placette de végétation ne peut être caractérisée comme zone humide au regard du critère floristique.

L'analyse des placettes ne fait pas ressortir de secteurs humides. Aucun habitat humide n'est présent au titre de l'arrêté en vigueur.

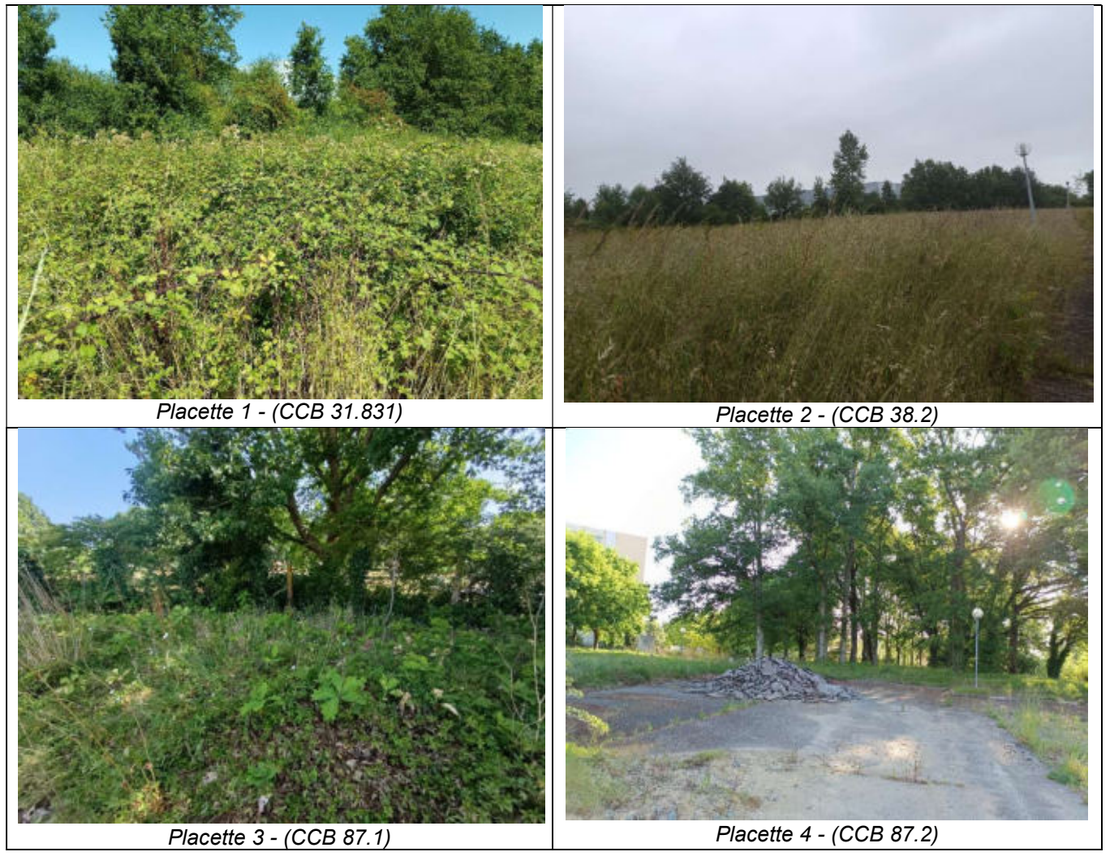


Figure 94 : Illustrations des placettes

4.4.5.3.2.2. Analyse suivant le critère pédologique

Dans le cadre de la procédure de cas par cas, de premiers sondages pédologiques avaient été réalisés en 2024 mais les investigations ne permettaient pas de délimiter précisément la zone humide potentielle présente sur le périmètre d'étude.

En effet, l'espace prairial situé au nord du secteur d'étude a été « retourné » à l'aide d'engins mécaniques sur la quasi-totalité de la surface. Cette situation fait suite aux investigations archéologiques réalisées par l'INRAP.

Le secteur perturbé par les fouilles de l'INRAP a été précisé à l'aide d'une analyse historique des photographies aériennes. A ce stade, le secteur perturbé de l'INRAP est évalué à environ 5 150 m².



Photographie aérienne d'avril 2024 — Photographie aérienne de juillet 2022

Figure 95 : Photographies aériennes du site d'étude



Figure 96 : Illustrations de la zone concernée par les investigations de l'INRAP

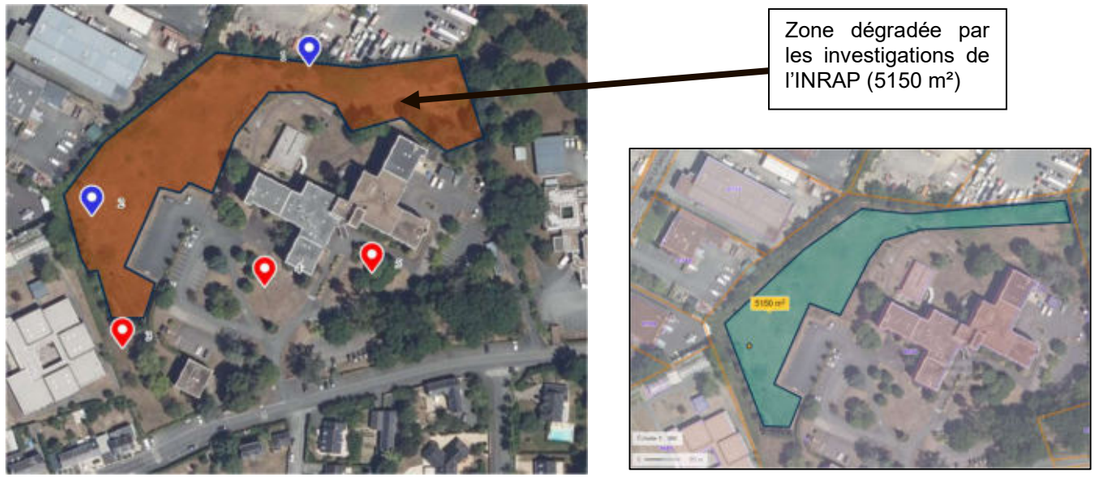


Figure 97 : Localisation des sondages pédologiques et de la zone dégradée

L'inventaire pédologique complémentaire a été réalisé selon une période favorable à l'observation des traces hydromorphiques puisqu'il s'est déroulé en avril 2025, pour donner suite à des périodes de pluviométries importantes et dont les niveaux des nappes étaient importants mais non bloquant pour l'interprétation des sondages.

Les investigations pédologiques de terrain ont permis une analyse stationnelle dans des conditions correctes, en libre accès sur l'intégralité du parcellaire de l'aire d'étude immédiate.

Les sondages pédologiques ont été réalisés et positionnés en fonction de la géomorphologie et de la topographie du secteur d'étude. L'analyse des sondages pédologiques a tenu compte des mouvements de sol opérés par l'INRAP sur le secteur d'étude, un an auparavant. Sur les 14 sondages réalisés :

- 7 sondages sont caractéristiques des sols de zones humides au regard de l'arrêté du 1er octobre 2009 dont :
  - 5 d'entre eux avec des traits rédoxiques apparaissant avant 0,25 m et d'une profondeur de sol comprise entre 50 et 90 cm (classe Vb du tableau GEPPA) ;
  - 2 d'entre eux avec des traits rédoxiques apparaissant avant 0,25 m et d'une profondeur de sol de 50 cm (classe Va du tableau GEPPA).
- 5 sondages ne sont pas caractéristiques de sols de zones humides au regard de l'arrêté du 1er octobre 2009 :
  - 1 présentent des traits rédoxiques apparaissant à trop grande profondeur, entre 0,25 et 0,50 m (classe IVc du tableau GEPPA) ;
  - 4 présentent des traits rédoxiques apparaissant avant 0,25 cm mais avec des refus de tarière entre 0,30 et 0,45 m en présence de la roche mère schisteuse à faible profondeur. Ce type de sol peut être assimilé aux « petits sols », non caractéristique des zones humides.
- 2 sondages n'ont pas pu être considérés ou non comme des sols de zones humides au regard de l'arrêté du 1er octobre 2009 du fait de leur caractère de sol remanié (INRAP) avec l'observation d'inversion des horizons pédologiques lors du remblaiement de la zone. Toutefois, ce secteur présente des traces rédoxiques ce qui laisse présager qu'il s'agit d'une zone humide dégradée.

L'analyse des sondages pédologiques fait ressortir un secteur humide au sens de l'arrêté en vigueur. Cette surface de zone humide représente environ 5 000 m² au niveau de la prairie de fauche situé au nord.

La description des sondages est synthétisée dans le tableau suivant.

Tableau 18 : Synthèse des sondages réalisés sur le site d'étude

N° Sondage	Sondage caractéristique d'une zone humide	Classe GEPPA	Profondeur d'apparition des traits rédoxiques (cm)	Profondeur d'apparition des traits réductiques (cm)	Profondeur du sondage (cm)	Refus de sondage	Observations
1	Oui	Vb	5	-	90	Non	
2	Non	IVc	40	-	100	Non	
3	Oui	Vb	10	-	90	Non	
4	Oui	Va	0	-	50	Non	
5	Oui	Vb	0	-	60	Non	
6	Non	HC	-	-	30	Oui	Roche-mère schiste
7	Indeterminé	?	5	-	40	Oui	Roche-mère schiste
8	Indeterminé	?	70	-	110	Non	Sol remanié INRAP
9	Oui	Va	10	-	50	Non	
10	Oui	Vb	10	-	60	Non	
11	Non	HC	-	-	30	Oui	Roche-mère schiste
12	Non	HC	30	-	45	Oui	Roche-mère schiste
13	Non	HC	-	-	30	Oui	Roche-mère schiste
14	Oui	Vb	15	-	90	Non	

Le sol du secteur d'étude a été, en partie, remanié lors des investigations archéologiques réalisées par l'INRAP, ce qui a été mis en évidence au travers de 2 sondages pédologiques considérés comme « indéterminé » du fait du mouvement de sol réalisé en 2024 (inversion des horizons pédologiques lors du remblaiement). Ce secteur pourrait être assimilé à une zone humide dégradée au vu des éléments observés dans les sondages pédologiques.
Il a été constaté sur site la présence de trois tranchées d'une largeur d'environ 50 cm et d'une profondeur d'environ 70 cm entrainant un effet de drainage local (cf. photos ci-dessous).

La cartographie de l'ensemble des sondages pédologiques (sur critère pédologique) est présentée ci-après.

Les photographies suivantes illustrent quelques sondages pédologiques réalisés sur la zone d'étude (l'ensemble des photographies est en annexe numérique).



Figure 98 : Sondage pédologique sur site caractéristique d'une zone humide – S1



Figure 99 : Sondage pédologique sur site non caractéristique d'une zone humide – S11



Figure 100 : Sondage pédologique n° 8 sur site remanié



Figure 101 : Tranchées observées au niveau de la zone humide

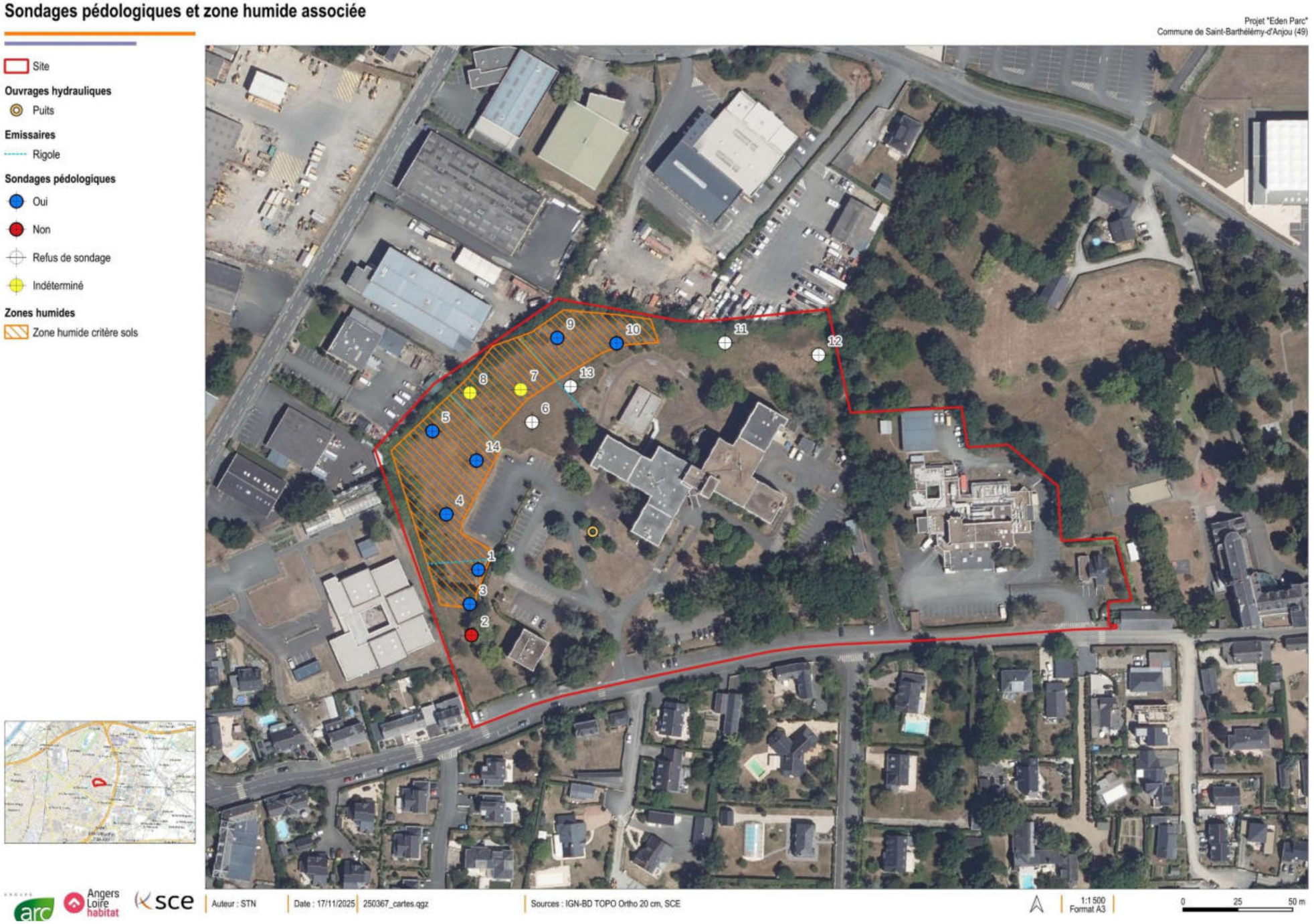


Figure 102 : Sondages pédologiques et zones humide associée

4.4.5.3.2.3. Conclusion et description des zones humides

Les zones humides identifiées représentent une surface totale de 0,49 ha.

Tableau 19 : Caractéristiques des zones humides relevées

N°	Surface (ha)	Végétation caractéristique de zones humides	Sol hydromorphe	Habitats	Type	Fonction hydrologique* (Sous-fonctions principales)	Fonction biogéochimique* (Sous-fonction principales)	Fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces* (Sous-fonction principales)
ZH 01	0,50	Non	LUVISOL-REDOXISOL	CCB 31.831 CCB 38.2	Zone humide de plateau	Ralentissement des ruissellements Rétention des sédiments	Assimilation végétale de l'azote Assimilation végétale des orthophosphates	Support des habitats

** L'analyse des fonctions a été réalisée selon les dires d'expert, si un impact devait être compensée alors cette analyse des fonctions devra être détaillée selon la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (MNEFZH V2).*

Enjeu fort

La délimitation et la caractérisation des zones humides à l'échelle du périmètre d'étude immédiat constituent un enjeu fort étant donné leur statut de protection d'un point de vue national et local (Arrêté, SDAGE Loire-Bretagne, SAGE Sarthe aval).

À noter que cette zone humide recensée représente environ 0,5 ha dont 0,11 ha sont dégradés en lien avec les investigations INRAP, soit 12 % du site d'étude au total. Elle correspond à une zone humide de plateau et a été délimitée uniquement sur le critère pédologique. Toutefois, étant donné que le secteur a été remanié l'année précédente et l'entretien réalisé sur site, le critère floristique n'a pas pu être déterminant.

A noter, cette zone humide est dans un état dégradé de conservation étant donné le remaniement du sol et les trois tranchées réalisées au travers de celle-ci.



Figure 103 : Zone humide réglementaire

4.4.5.3.3. Enjeux réglementaires

Les zones humides du site d'étude sont soumises aux dispositifs suivants.

4.4.5.3.3.1. SDAGE Loire-Bretagne

Élaboré au niveau de chaque grand bassin hydrographique, le SDAGE fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre, il définit aussi les actions à mettre en œuvre pour améliorer la qualité de l'eau.

Les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions des SDAGE.

La zone d'étude est concernée par le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) « Loire-Bretagne » adopté le 03 mars 2022**. Ce document fixe les objectifs de quantité et de qualité des eaux du bassin pour la période 2022-2027.
Le SDAGE comprend :
- Les orientations générales et les dispositions qui permettent de répondre à chacun des quatorze enjeux identifiés pour la reconquête de la qualité des eaux du bassin ;
- La liste des projets susceptibles de déroger au principe de non-détérioration de la qualité des eaux énoncé par la directive cadre sur l'eau ;
- Les objectifs de qualité pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe, estuaire ou portion du littoral ;
- La liste des eaux artificielles ou fortement modifiées, des captages sensibles, des axes migrateurs et des réservoirs biologiques du bassin.

Les 14 orientations fondamentales du SDAGE sont les suivants :

1. Repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant
2. Réduire la pollution par les nitrates
3. **Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique**
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
5. **Maîtriser et réduire la pollution due aux micropolluants**
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eaux
7. Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable
8. **Préserver et restaurer les zones humides**
9. Préserver la biodiversité aquatique
10. Préserver le littoral
11. Préserver les têtes de bassin versant
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Les orientations et dispositions suivantes concernent plus particulièrement le projet :

- **3D-3 : Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales :** Si les possibilités de gestion à la parcelle sont insuffisantes (infiltration, réutilisation...), le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs des eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements par rapport à la situation avant aménagement. […] À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha.
- **3D-3 : Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales** : Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification substantielle (article R. 181-46 du CE) prescrivent que les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées. Ces rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe. La réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable est privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration.
- **5B : Réduire les émissions (de substances dangereuses) en privilégiant les actions préventives :** La réduction à la source des rejets est à privilégier, à commencer par la réduction de l'usage de produits contenant des micropolluants. Le traitement est en effet très difficile dès que ces substances sont diluées ou mélangées avec d'autres types d'effluents.
- **8B : Préserver les zones humides dans les projets d'installations ouvrages travaux et activités :** Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires doivent prévoir la recréation ou la restauration de ZH, cumulativement (Équivalente sur le plan fonctionnel / plan de la qualité de la biodiversité / dans le bassin versant de la masse d'eau). En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères, la compensation porte sur une surface au moins égale à 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou celui d'une masse d'eau à proximité. Conformément à la réglementation et à la doctrine ERC, les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet. La gestion et l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.

4.4.5.3.3.2. SAGE Sarthe Aval

Le SAGE applicable sur le projet de renouvellement du site de la Claverie « Eden Parc » à Saint-Barthélemy-d'Anjou est le SAGE « Sarthe aval » adopté le 18 Décembre 2019 par la Commission locale de l'Eau. Ce document définit les objectifs généraux et les moyens, conditions et mesures prioritaires retenus par la CLE sur le territoire local en lien avec les objectifs fixés par le SDAGE Loire-Bretagne pour la période 2022-2027. Le SAGE Sarthe Aval a été validé par arrêté interpréfectoral d'approbation en date du 10 juillet 2020. Parmi les règles du SAGE, une règle intéresse principalement le projet et porte sur la préservation et la restauration des zones humides :

ARTICLE N°2 : INTERDIRE LA DESTRUCTION DE ZONES HUMIDES

Les installations, ouvrages, travaux et activités emportant assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, soumis à déclaration ou à autorisation en application des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement (rubrique n°3.3.1.0), sont interdits, sauf s'il est démontré :

- L'existence d'enjeux liés à la sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports existants, incluant les opérations d'entretien lié à la conservation de ces bâtiments et infrastructures de transport ;
- L'impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de ces zones, les infrastructures publiques de captage pour la production d'eau potable et de traitement des eaux usées ainsi que les réseaux qui les accompagnent ;
- L'impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de ces zones, des extensions d'installations ou de bâtiments d'activité économique existant, ou des retenues de substitution ;
- L'existence d'un projet autorisé par déclaration d'utilité publique ;
- La nécessité d'autoriser la réalisation d'accès pour gérer et mettre en valeur les zones humides, dans le respect de leurs fonctionnalités, ou pour permettre le désenclavement de parcelles agricoles ;
- L'existence d'une déclaration d'intérêt général au titre de l'article L.211-7 du code de l'environnement ;
- L'impossibilité de réaliser en dehors des zones humides, à l'intérieur des secteurs déjà urbanisés de l'enveloppe urbaine4, une nouvelle construction à usage de logement, une installation ou équipement d'intérêt collectif ou général, ou d'activité économique. Cette construction ne doit ainsi pas avoir pour effet d'étendre le périmètre bâti existant.

4.4.5.4. Faune

Plusieurs bases de données (voir chapitre « Analyse bibliographique ») ont été consultées pour connaître la présence éventuelle d'espèces protégées sur la commune de Saint Barthélémy d'Anjou. Ces données permettent d'alerter et d'orienter les inventaires, sous réserve que les habitats favorables au développement des espèces soient présents sur le site d'étude. Pour les oiseaux, ont été retenues les espèces nicheuses inscrites dans une des quatre premières catégories de la Liste Rouge des Pays de la Loire ou de la Liste Rouge France (NT, VU, EN ou CR), présentes sur la commune, et susceptibles de se reproduire sur le site (habitats de reproduction présents).

Si cela est pertinent, les espèces issues de l'analyse bibliographique seront cartographiées.

La cartographie des espèces patrimoniales est donnée au chapitre « Synthèse des enjeux écologiques ».

4.4.5.4.1. Oiseaux

4.4.5.4.1.1. Données bibliographiques

La liste rouge des Pays de la Loire mentionne 201 espèces dans la région. Une diversité avifaunistique remarquable qui se justifie par la variété d'habitat présent dans la région, s'étirant du littoral atlantique et marais côtiers jusqu'aux plaine calcaires de l'Est de la région.
Un nombre important d'espèces à forte valeur patrimoniale est mentionné sur la commune de Saint Barthélémy d'Anjou. On y retrouve le Bruant des roseaux (Emberiza schoeniclus), le Tarier des prés (Saxicola rubetra), la Cigogne blanche (Ciconia ciconia), Cisticole des joncs (Cisticola juncidis), etc.
Pour toutes les espèces précédemment citées, il sera très peu probable de les contacter lors des différentes sessions de terrain compte tenu des milieux supposés dans l'aire d'étude composée de zones artificialisées et de parcs urbains. C'est aussi pourquoi certaines espèces inféodées aux cultures céréalières seront vraisemblablement absentes de l'aire d'étude (Alouette de champs, Bruant proyer, Œdicnème criard, Caille de blés).
Enclavée dans une zone urbaine, on peut pressentir les espèces liées au conifères plantés ou non comme le Verdier d'Europe (Chloris chloris), le Chardonneret élégant (Carduelis carduelis) et le Serin cini (Serinus serinus). La zone d'étude pourra possiblement être fréquentée par des espèces anthropophiles menacées nichant à proximité mais en chasse dans l'aire d'étude comme l'Hirondelle rustique (Hirundo rustica), l'Hirondelle de fenêtre (Delichon urbicum), le Faucon crécerelle (Falco tinnunculus) ou le Martinet noir (Apus apus).
Les alignements d'arbres et lisières pourront aussi être fréquentés par des picidés patrimoniaux comme le Pic mar (Dendrocopus medius), le Pic épeichette (Dryobates minor) ou le Pic noir (Dryocopus martius).

4.4.5.4.1.2. Données de terrain

Contrainte méthodologique : aucune contrainte identifiée.

En période de migration

En halte migratoire, le site ne présente pas d'habitat favorable pour les limicoles, les anatidés, les rapaces ou bien encore les laridés. Ce sont surtout les passereaux qui sont susceptibles de s'y arrêter. La majorité de ces derniers effectue une migration « en boucle », c'est-à-dire que le trajet du printemps est différent de celui de l'automne. Ainsi, ces oiseaux remontent majoritairement la côte méditerranéenne et la vallée du Rhône au printemps et longent les façades nord et atlantique du pays à l'automne. La migration est donc moins significative dans l'ouest du pays au printemps.

À l'automne le passage est bien plus marqué, dans l'Ouest notamment, au sein des ensembles humides (marais, roselières, vallée de la Loire, estuaire, lac, etc.). De nombreuses espèces de passereaux et de limicoles sont alors présentes en halte migratoire à cette saison, mais la zone d'étude n'offre pas ce type d'habitat.

Seules des espèces très communes sont considérées migratrices partielles sur le site d'étude.

En période d'hivernage

Le site ne se prête pas à l'accueil d'espèces hivernantes d'intérêt comme les limicoles, les laridés (goélands et mouettes), les rapaces et certaines espèces de canards.

Une vingtaine d'espèces ont été contactées en période d'hivernage. Parmi les espèces remarquables pour la période on peut noter le Pic épeichette et la Bouscarle de Cetti. Les autres espèces observées concernent surtout des espèces communes déjà présentes en période de reproduction. Aucune espèce patrimoniale n'a été mise en évidence pour la période hivernale.

En période de nidification

Les visites réalisées sur le site d'étude ont permis d'observer 28 espèces dont 20 protégées à l'échelle nationale. Il s'agit pour la plupart d'espèces se reproduisant dans les zones urbaines ou dans les campagnes proches de Saint-Barthélemy-d'Anjou comme la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) ou bien encore la Mésange bleue (*Cyaniste caeruleus*). Elles utilisent l'aire d'étude pour se reproduire.

Parmi les espèces observées d'autres n'utilisent pas l'aire d'étude mais la survole uniquement, c'est le cas du Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) ou du Grand Cormoran (*Pharlacocorax carbo*).

Les quelques conifères de l'aire d'étude servent à plusieurs espèces menacées à l'échelle nationale et/ou régionale. En effet, le **Chardonneret élégant** (*Carduelis carduelis*), le **Serin cini** (*Serinus serinus*) et le **Verdier d'Europe** (*Chloris chloris*) apprécient les espaces verts urbains où quelques conifères se développent parmi les arbres à feuilles caducs. Ils se reproduisent vraisemblablement dans l'aire d'étude.

Les infrastructures ne sont pas favorables au Martinet noir ou aux hirondelles, ce qui explique l'absence reproduction de ces espèces dans l'aire d'étude.

Chardonneret élégant		Reproduction	x	Alimentation	x	Repos	x	Enjeu moyen
Statut	protection	Protection nationale						
	conservation	Vulnérable à l'extinction en France Quasi menacée dans les Pays de la Loire						
L'espèce niche dans une large gamme d'habitats, tant que des zones ouvertes et la ressource alimentaire (chardons, cardères, légumineuses…) sont présentes, allant des zones cultivées aux zones urbanisées. Il installe le plus souvent son nid dans un arbre ou un arbuste, parfois dans la végétation grimpante sur les façades des habitations.  *©Wikimedia commons – Francis C. Franklin*								
Commentaire	Le Chardonneret élégant fréquente les espaces verts de la zone d'téude pour se reproduire.							

Serin cini		Reproduction	x	Alimentation	x	Repos	x	Enjeu moyen
Statut	protection	Protection nationale						
	conservation	Vulnérable à l'extinction en France Quasi menacée dans les Pays de la Loire						

Cet oiseau s'observe le plus souvent à proximité de milieux bâtis, ruraux ou urbains. Il construit son nid à quelques mètres du sol dans un arbre, une haie, un buisson. Le serin cini affectionne les conifères ce qui explique sa proximité avec les installations humaines et sa présence dans les parcs, les jardins ou encore les cimetières.



©Wikimedia commons – Charles J. Sharp

Commentaire	Un couple utilise les habitats arborés des espaces verts, composé d'un mélange de conifières et d'arbres à feuilles caducs pour se reproduire.

Verdier d'Europe		Reproduction	x	Alimentation	x	Repos	x	Enjeu moyen
Statut	protection	Protection nationale						
	conservation	Vulnérable à l'extinction en France Quasi menacée dans les Pays de la Loire						

Cette espèce se rencontre dans différents milieux, aussi bien en campagne que dans les villes près de l'Homme. La végétation dense semble avoir ses faveurs. Bien que largement répartie, cette espèce est menacée en France et dans les Pays de la Loire.



©Pixabay – Susann Mielke

Commentaire	LeVerdier d'Europe utlise les conifères des espace verts de l'aire d'étude pour se reproduire.

Enjeu moyen

Trois espèces patrimoniales sont présentes dans les espaces verts de l'aire d'étude : le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et le Serin cini.

Elles fréquentent principalement les conifères et zones arborées près de la limite sud de la dition.

Tableau 20 : Liste des espèces d'oiseaux recensées et statuts associés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection		Statut de conservation												ZNIEFF	Statut sur le site					
		DO	PN	LR Europe		LR France			PNA	STOC F	LR PdL	Priorité régionale			STOC PdL		N	Mpr	Mpo	E	T	H
				N	H	N	H	M				N	H	M								
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*		art.3							déclin (-26,5%)					déclin modéré (-20,1%)			x				X
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*		art.3			NT				Stable (+16.3%)					Stable (+24.4%)							X
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*		/							augmentation (+28,4%)					augmentation modérée (+130,8%)						x	
Chardonneret élégant	***Carduelis carduelis***		**art.3**			**VU**				**Stable (22.3 %)**	**NT**				**Stable (+ 2 %)**			**x**				**X**
Corneille noire	*Corvus corone*		/							/					/				x			X
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*		art.3							augmentation (+29,6%)					augmentation modérée (+34,7%)			x				
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*		/							augmentation (+23,2%)					stable (+14,3%)			x				
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*		art.3							augmentation (+12,6%)					stable (-2,4%)			x				
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*		art.3							augmentation (+63%)		x			/	Nicheur (ne peut à lui seul pas l'expliquer)					x	X
Merle noir	*Turdus merula*		/							augmentation (+7%)					déclin modéré (-9,8%)				x			X
Moineau domestique	*Passer domesticus*		art.3							stable (-4,6%)					déclin modéré (-23,3%)			x				X
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*		art.3							augmentation (+14,6%)					stable (-0,2%)			x				X
Mésange charbonnière	*Parus major*		art.3							augmentation (+7,4%)					augmentation modérée (+33,2%)			x				X
Pic vert	*Picus viridis*		art.3							déclin (-10,4%)					stable (-15,2%)			x				
Pic épeiche	*Dendrocopos major*		art.3							augmentation (+27,6%)					augmentation modérée (+74%)				x			X
Pic épeichette	*Dryobates minor*		art.3			VU				Déclin (-31.1 %)					/							X
Pie bavarde	*Pica pica*		/							augmentation (+14,5%)					stable (+14,4%)			x				X
Pigeon ramier	*Columba palumbus*		/							augmentation (+100,1%)					augmentation modérée (+71%)			x				X
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*		art.3							augmentation (+4,9%)					stable (+2,3%)				x			X
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*		art.3			NT				déclin (-44,7%)		X			/	Nicheur					x	

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection		Statut de conservation											ZNIEFF	Statut sur le site					
		DO	PN	LR Europe		LR France			PNA	STOC F	LR PdL	Priorité régionale			STOC PdL	N	Mpr	Mpo	E	T	H
				N	H	N	H	M				N	H	M							
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*		art.3							déclin (-11%)					déclin modéré (-21,3%)		x				
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*		art.3							augmentation (+79%)					/			x			X
Roitelet huppé	*Regulus regulus*		art.3			NT				Déclin (-43,7 %)					/						X
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*		art.3							déclin (-9,2%)					stable (-3,9%)			x			X
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*		art.3							stable (+2,9%)					stable (+0,9%)		x				
Serin cini	***Serinus serinus***		**art.3**			**VU**				**Déclin modéré(-43.5 %)**	**NT**				**Déclin modéré (-55.3%)**		**x**				
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*		art.3							stable (+1,3%)					stable (-23,9%)		x				X
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*		/							augmentation (+22,4%)					stable (+9,9%)			x			
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*		art.3							déclin (-20%)					déclin modéré (-33%)		x				
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*		/							augmentation (+22,4%)					stable (-4,2%)			x			X
Verdier d'Europe	***Chloris chloris***		**art.3**	**VU**						**Déclin fort(-55.6 %)**	**NT**				**Déclin fort (-63.4%)**		**x**				

Légende des statuts

DO : Directive Oiseaux annexe I (2009/147/CE) : *espèces vulnérables, rares ou menacées de disparition bénéficiant de mesures de protections spéciales de leurs habitats (mise en place de ZPS)*

PN : Protection nationale, article 3 : s*ont interdits la destruction, le dérangement intentionnel, la capture et l'enlèvement de l'espèce et des œufs, ainsi que la destruction ou l'altération des nids, des sites de reproduction et des aires de repos de l'espèce*

LR Europe : Liste Rouge Europe (UICN, Birdlife International 2021)

LR France : Liste Rouge France (UICN-MNHN-LPO-SEOF-ONCFS, 2016)

PNA : Plan National d'Action (MEDDE, 2014) : Espèce faisant (ou ayant fait l'objet) d'un plan national d'action en raison de son statut de conservation défavorable. / Période couverte. (EP) = nouveau plan en préparation

STOC F : Suivi Temporel des Oiseaux communs en France sur la période 2001-2019 (MNHN, Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation, 2021)

LR PdL : Liste Rouge Pays de la Loire (Coordination régionale LPO Pays de la Loire, 2014)

Priorité régionale : espèces prioritaires en Pays de la Loire (MARCHADOUR B. & SECHET E., 2008) : **élevée** *(nicheurs : espèces menacées et dont une part non significative de la population biogéographique niche dans la région ou espèces non menacées et dont une part significative de la population biogéographique niche dans la région, hivernants : espèces non menacées et non prioritaires en Europe pour lesquelles la région héberge une part significative de la population biogéographique)*, **très élevée** *(nicheurs : espèces menacées et dont une part significative de la population biogéographique niche dans la région, hivernants et migrateurs : espèces menacées et prioritaires en Europe pour lesquelles la région héberge une part significative de la population biogéographique).*

STOC PdL : Suivi Temporel des Oiseaux communs en Pays de la Loire sur la période 2001-2021 (Coordination régionale LPO Pays de la Loire, 2023)

ZNIEFF : Espèces déterminantes pour la désignation d'une ZNIEFF en Pays de la Loire (DREAL Pays de la Loire, 2018)

N nicheur, **H** hivernant, **Mpr** migrateur prénuptial, **Mpo** migrateur postnuptial, **E** estivant (interaction avec le site mais ne s'y reproduit pas, chasse par exemple), **T** en transit (survol, aucune interaction avec le site), **CR** en danger critique d'extinction, **EN** en danger d'extinction, **VU** vulnérable à l'extinction, **NT** quasi menacée d'extinction, **LC** préoccupation mineure, **DD** données insuffisantes, **NA** non applicable, **NE** non évaluée



Figure 104 : Oiseaux à enjeux recensés sur le site d'étude

4.4.5.4.2. Amphibiens

4.4.5.4.2.1. Données bibliographiques

Les bases de données participatives et les étude d'SCE menées à proximités mettent en exergue la présence d'espèces non menacés mais protégées au sein de la commune de Saint-Barthélemy-D'anjou et des communes limitrophes. C'est le cas de Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), la Grenouille agile (*Rana dalmatina*), de la **Rainette verte** (*Hyla arborea*), du **Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*) et **l'Alyte accoucheur** (*Alytes obstetricans*). Auxquelles s'ajoutent des données remarquables d'urodèles non loin de la zone d'étude, il s'agit du **Triton crêté** (*Triturus cristatus*), le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), de la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) et du **Triton marbré** (*Triturus marmoratus*).

La zone d'étude ne semble pas présenter de points d'eau et de fossés, des habitats nécessaires à la reproduction de la batracofaune. Il sera peu probable de croiser des amphibiens lors des différentes prospections nocturnes.

4.4.5.4.2.2. Données de terrain

Contrainte méthodologique : aucune contrainte identifiée.

Aucun amphibien n'a été observé ni entendu lors des différentes prospections nocturnes au sein de l'aire d'étude. Les points d'eau de l'aire d'étude représenté par quelques les fossés creusés en 2024 ne sont pas favorables aux amphibiens. La lame d'eau y est trop faible.

Une seule espèce, a été entendue largement en dehors de l'aire d'étude, vraisemblablement près de la rocade : la Grenouille verte. Elle n'a pas de lien avec d'aire d'étude.

Enjeu nul **Aucune espèce n'est présente dans la zone d'étude, ce qui s'explique par l'absence de réels points d'eau dans le périmètre étudié.**

4.4.5.4.3. Reptiles

4.4.5.4.3.1. Données bibliographiques

Plusieurs espèces protégées sont connues sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou et ses communes limitrophes. Les reptiles fréquentent principalement les lisières et les haies multistratifiées.

Les sauriens étant des animaux poïkilothermes, ils affectionnent les zones fortement exposées aux rayons du soleil. Déposées le long des haies, les plaques reptiles permettront potentiellement de contacter les espèces thermophiles connues à proximité de l'aire d'étude comme le **Lézard à deux raies** (*Lacerta bilineata*), le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*).

D'autres espèces affectionnent les milieux aquatiques, les zones ombragées et lisières de boisements, les plaques reptiles pourront permettre de contacter potentiellement la **Couleuvre helvétique** (*Natrix helvetica*). Bien plus abondante au sud de la Loire la **Couleuvre verte et jaune** (*Hierophis viridiflavus*) est attendue dans les haies ceinturant de la partie sud où elle atteint sa limite septentrionale de répartition dans le département.

4.4.5.4.3.2. Données de terrain

Contrainte méthodologique : aucune contrainte identifiée.
Les inventaires n'ont pas permis de contacter d'ophidiens (serpents) dans l'aire d'étude. Le site, très enclavé depuis de nombreuses années, ne permet pas aux reptiles de coloniser facilement les haies et habitats thermophiles de l'aire d'étude.
Chez les sauriens (lézard), ils colonisent plus facilement les habitats sous influences anthropiques. Le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) fréquente les ronciers de la moitié ouest à proximité de l'ancien hôpital. Il s'agit de la seule espèce de reptile observée dans l'aire d'étude.



Figure 105 : Lézard des murailles (Podarcis murallis) à gauche et habitat de vie de l'espèce à droite (photos prises sur site)

Lézard des murailles	Ensemble du cycle biologique réalisé sur le site	Enjeu faible
Statut – protection	Protection nationale	
Statut – conservation	-	
Reptile très commun, le Lézard des murailles est très souple dans le choix de son habitat, vivant aussi bien en milieu naturel qu'en milieu anthropisé et appréciant les milieux ouverts (rocailles, vieux murs, voies de chemin de fer, bocages).  ©SCE (hors site)		
Commentaire	Plusieurs individus ont été observés sur le site d'étude au niveau des anciens bâtiments de l'hopital, en déplacement sur les aires imperméabilisées.	

Enjeu faible **Malgré la pose de plaques reptiles facilitant les observations, seule une espèce a été observée lors des prospections. Très commune, cette espèce occupe les lisières thermophiles de l'aire d'étude.**

Tableau 21 : Liste des espèces de reptiles recensées et statuts associés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection			Statut de conservation				EEE	ZNIEFF
		DH An2	DH An4	PN	LRF	PNA	LR PdL	RR PdL		
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	-	X	art.2	-	-	-	-	-	-

Légende des statuts

DH An2 : Annexe 2 de la Directive européenne dite "Habitats" (1992//43/CE) : espèces animales ou végétales d'intérêt communautaire dont la protection nécessite la désignation de ZSC.

DH An4 : Annexe 4 de la Directive européenne dite "Habitats" (1992//43/CE) : espèces animales ou végétales nécessitant une protection stricte au niveau national.

PN : Protection nationale (arrêté du 08 janvier 2021) : **article 2** (sont interdits la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux, la perturbation intentionnelle des animaux, la mutilation, la naturalisation, le colportage, la mise en vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non , des spécimens prélevés), **article 3** (la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux, la perturbation intentionnelle des animaux, la mutilation, la naturalisation, le colportage, la mise en vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés)

LRF : Liste Rouge France (UICN-MNHN-SHF, 2015)

PNA : Plan National d'Action (MEDDE, 2014) : *espèce faisant (ou ayant fait l'objet) d'un plan national d'action en raison de son statut de conservation défavorable. / Période couverte. (EP)= nouveau plan en préparation*

LR PdL : Liste Rouge des amphibiens et reptiles continentaux des Pays de la Loire (Coord. LPO Pays de la Loire, 2021)

RR PdL : **Responsabilité régionale**, *espèces pour lesquelles la région à une responsabilité* ***modérée, élevée ou très élevée*** *en termes d'actions de conservation* (Coord. LPO Pays de la Loire, 2021)

EEE : espèce exogène envahissante (arrêté du 14/02/2018)

ZNIEFF : Espèces déterminantes pour la désignation d'une znieff en Pays de la Loire (DREAL Pays de la Loire, 2018)

CR en danger critique d'extinction**, EN** en danger d'extinction**, VU** vulnérable à l'extinction**, NT** quasi menacée d'extinction, **NT** quasi menacée d'extinction, **LC** préoccupation mineure, **DD** données insuffisantes, **NA** non applicable, **NE** non évaluée



Figure 106 : Reptiles à enjeux recensés sur le site d'étude

4.4.5.4.4. Mammifères non volants

4.4.5.4.4.1. Données bibliographiques

L'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe sont deux espèces de mammifères protégées en France et citées en bibliographie au sein de la ville de Saint-Barthélemy-d'Anjou (données comprises entre 2014 et 2025, source : INPN). Le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux sont deux espèces plus anthropophiles que l'on retrouve régulièrement dans les espaces verts en ville.

Bien que non protégées certaines espèces patrimoniales menacées au niveau régional ou national, mentionnées sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou, pourront trouver dans les différentes haies de l'aire d'étude des habitats favorables à leurs reproductions. C'est le cas du Rat des moissons, du Putois d'Europe, du lapin de garenne de la Musaraigne couronnée.

4.4.5.4.4.2. Données de terrain

Contrainte méthodologique : aucune contrainte identifiée.

En dehors des chat domestiques aucune espèce de mammifère n'a été observée. Compte tenu du secteur d'étude, des données bibliographiques et de la présence d'espace verts, il est fort probable que **l'Ecureuil roux** (*Sciurus vulgaris*) et le **Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*), deux espèces assez cryptiques, fréquentent l'aire d'étude.

Ils sont considérés comme présents dans l'aire d'étude.

Hérisson d'Europe		Donnée bibliographique	Enjeu moyen
Statut	protection	Protection nationale	
	conservation	-	
L'espèce est commune et présente une large répartition. Elle fréquente une grande diversité d'habitats : haies, ronciers, tas de bois à proximité de milieux ouverts (prairies, pelouses) et notamment en milieu périurbain.		 ©Wikimedia Commons – Michael Gäbler	
Commentaire	Bien que non observé, le hérisson d'europe utlise très probablement les espaces verts de la dition, en témoigne les données bibliographiques situées dans les jardins limitrophes.		

Écureuil roux		Donnée bibliographique	Enjeu moyen
Statut	protection	Protection nationale	
	conservation	-	
L'espèce est commune et présente une large répartition. Il fréquente les forêts, bois (surtout résineux), bocages, parcs et jardins.		 ©Wikimedia Commons – Clément Bardot	
Commentaire	Les données bibliographiques mentionnent cette espèce dans les jardins à proximité du parc de la Claverie. On considère cette espèce comme présente dans la zone d'étude.		

Enjeu moyen **Bien qu'elles n'aient pas été observées deux espèces cryptiques, mentionnées à proximité du projet dans la bibliographie, sont considérées comme présentes dans les espaces verts de la dition.**

Tableau 22 : Liste des espèces de mammifères non volants recensées et statuts associés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection			Statut de conservation				EEE	ZNIEFF
		DH An2	DH An4	PN	LRF	PNA	LR PdL	RR PdL		
Écureuil roux	*Sciurus vulgaris*	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	-	-	X	-	-	-	-	-	-

Légende des statuts

DH An2 : Annexe 2 de la Directive européenne dite "Habitats" (1992//43/CE) : espèces animales ou végétales d'intérêt communautaire dont la protection nécessite la désignation de ZSC.

DH An4 : Annexe 4 de la Directive européenne dite "Habitats" (1992//43/CE) : espèces animales ou végétales nécessitant une protection stricte au niveau national.

PN : Protection nationale, **article 2** : *sont interdits la destruction, le dérangement intentionnel, la capture et l'enlèvement de l'espèce, ainsi que la destruction ou l'altération des sites de reproduction et des aires de repos de l'espèce*

LRF : Liste Rouge France (UICN-MNHN-SFEPM-ONCFS, 2017)

PNA : Plan National d'Action (MEDDE, 2014) : *espèce faisant (ou ayant fait l'objet) d'un plan national d'action en raison de son statut de conservation défavorable. / Période couverte. (EP)= nouveau plan en préparation*

LR PdL : Liste Rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire (Coord. LPO Pays de la Loire, 2020)

RR PdL : Responsabilité régionale, espèc*es pour lesquelles la région à une responsabilité* ***modérée, élevée ou très élevée*** *en termes d'actions de conservation* (Coord. LPO Pays de la Loire, 2020)

EEE : espèce exogène envahissante (arrêté du 14/02/2018)

ZNIEFF : Espèces déterminantes pour la désignation d'une znieff en Pays de la Loire (DREAL Pays de la Loire, 2018)

CR en danger critique d'extinction**, EN** en danger d'extinction**, VU** vulnérable à l'extinction**, NT** quasi menacée d'extinction, **NT** quasi menacée d'extinction, **LC** préoccupation mineure, **DD** données insuffisantes, **NA** non applicable, **NE** non évaluée

4.4.5.4.5. Chauves-souris

4.4.5.4.5.1. Données bibliographiques

Quelques espèces protégées sont connues de la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou : Sérotine commune, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl.

4.4.5.4.5.2. Données de terrain

Contrainte méthodologique : aucune contrainte identifiée.

Les inventaires ont consisté à la recherche visuelle de gîtes potentiels (bâti, arbres, etc.) et également la réalisation de points d'écoute passifs (enregistreurs).

Le rapport d'expertise complet du bureau d'études O-GEO est à retrouver en annexe concernant l'analyse des enregistreurs.

Recherche de gites potentiels

Sur le site d'étude, des anciens bâtiments sont présents (ancien hôpital et ancienne cuisine centrale).
Les bâtiments de l'ancien hôpital possède un vide sanitaire sur une partie uniquement (bâtiment R+3) et des toitures terrasses. L'équipement de cuisine centrale a un vide-sanitaire qui a été condamné et une partie de bâtiment du site (atelier de maintenance) est équipée d'une partie « combles » sous couverture bac acier. Les autres bâtiments n'ont pas de vide sanitaire, ni de combles perdus.
Aucun individu ni aucune trace de présence n'a directement été observée sur le site d'étude lors des prospections réalisées par l'écologue de SCE. Les vide-sanitaires ne présentent pas d'aspect favorables pour l'installation de chiroptères, ni aucun accès depuis l'extérieur.
A noter, les chauves-souris peuvent être observées au niveau des coffrages des volets roulants (non utilisé), au niveau des joints de dilatation des bâtiments ou d'éventuelles fissures sur les façades. Dans le cas présent, les volets roulants sont principalement présents sur les fenêtres des chambres et à tous les étages. Ces éléments sont intégrés à la maçonnerie sans accès depuis l'extérieur. Pour ce qui est des façades, de nombreuses dégradations par éclatement du béton due à la corrosion sont observables sur les bâtiments de l'ancien hôpital, ce qui pourrait potentiellement être utilisés.

En complément des investigations des bâtis, il a été recherché des gites arboricoles potentiels. Deux arbres à cavités ont été observés sur le site d'étude, leur conférent un enjeu fort pour ce taxon.


Photo vide sanitaire – Ancien hôpital


Photo vide sanitaire – Ancien hôpital


Photo vide sanitaire – Ancienne cuisine

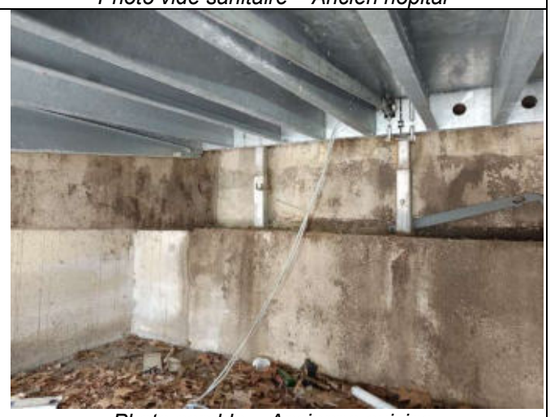

Photo comble – Ancienne cuisine


Photo façade – Ancien hôpital


Photo façade – Ancien hôpital



Photo façade – Ancienne cuisine



Photo façade – Ancienne cuisine



Photo volet roulant – Ancien hôpital



Photo joints bâtiments – Ancien hôpital

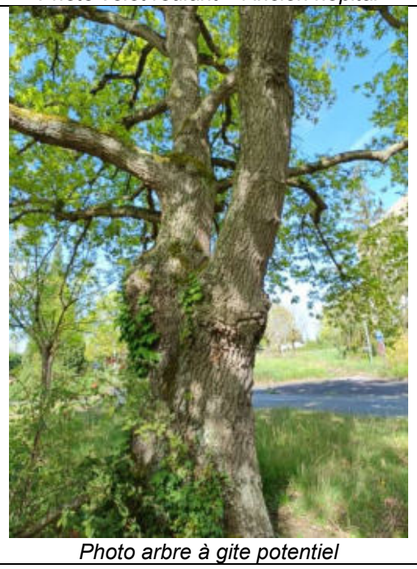


Photo arbre à gite potentiel

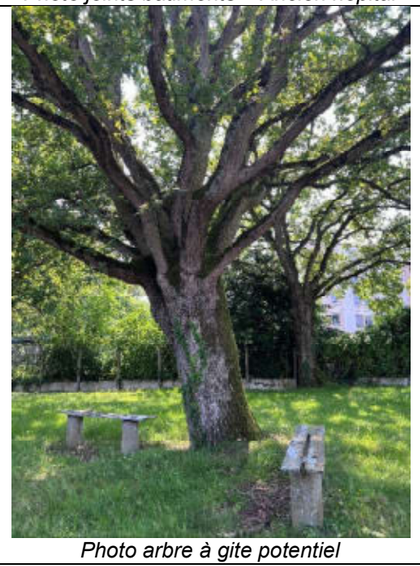


Photo arbre à gite potentiel

Liste des espèces inventoriées - Enregistrements

S'appuyant sur près de 53,9 heures d'écoute nocturne, sur 2 points et 3 sessions, l'étude de l'activité des Chiroptères a permis de collecter 6 670 séquences, produisant 7 213 séquences-espèces. La compilation de ces séquences aboutit à un total de 7 110 contacts (Tableau 23).

L'étude permet d'inventorier 7 espèces et un groupe d'espèces de Chiroptères :

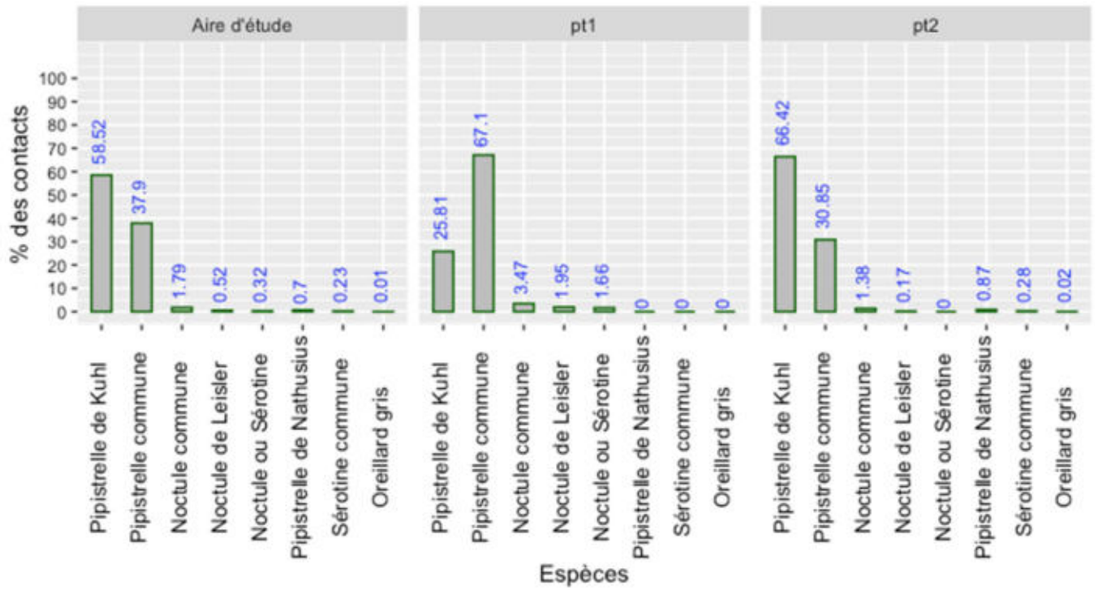
- Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) ;
- Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii* (Natterer in Kuhl, 1817) ;
- Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) ;
- Noctule commune *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) ;
- Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817) ;
- Sérotine commune *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) ;
- Noctule ou Sérotine *Nyctalus-Eptesicus* ;
- Oreillard gris *Plecotus austriacus* (J. B. Fischer, 1829).

Nom vernaculaire	Pt 1			Pt2			Total
	2025-05-27	2025-06-26	2025-08-27	2025-05-27	2025-06-26	2025-08-27	
Pipistrelle de Kuhl	128	223	6	254	1180	2370	**4161**
Pipistrelle commune	391	493	44	705	413	649	**2695**
Noctule commune	28	20		12	53	14	**127**
Pipistrelle de Nathusius				8	1	41	**50**
Noctule de Leisler	7	19	1	2	7	1	**37**
Noctule ou Sérotine		22	1				**23**
Sérotine commune					14	2	**16**
Oreillard gris					1		**1**
N Contacts	**554**	**777**	**52**	**981**	**1669**	**3077**	**7110**
N Espèces	**4**	**5**	**4**	**5**	**7**	**6**	**8**

Tableau 23 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude et nombre de contacts par point et par session

La détermination des espèces à partir de l'analyse acoustique a ses limites, en particulier dans des contextes où les espèces doivent faire converger la structure de leurs signaux pour s'adapter à leur environnement ou pour capturer leurs proies. La diagnose des séquences du groupe Noctules et Sérotines est parfois difficile lorsque les signaux sont en structure modulée. Ainsi, 23 séquences n'ont pu être attribuées à une espèce et ont été rattachées au groupe Noctule ou Sérotine (Nyctaloïdes).

La Pipistrelle de Kuhl domine les proportions de contacts sur l'aire d'étude (58,5 % des contacts, Graph. 1) et sur le point 2. Elle est suivie par la Pipistrelle commune avec une proportion de contacts de 38 % et par la Noctule commune avec une proportion de contacts nettement plus faible de 1,8 %. Les autres espèces ont des proportions très faibles, inférieure à 1 %. Au point 1, la Pipistrelle commune domine avec une proportion de contacts de 67,1 %. Elle est suivie par la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune avec une proportion de contact comprise entre 25,8 % et 1,7%.



Graph. 1 : répartition du nombre de contacts par espèce de Chiroptères, par point et à l'échelle de l'aire d'étude



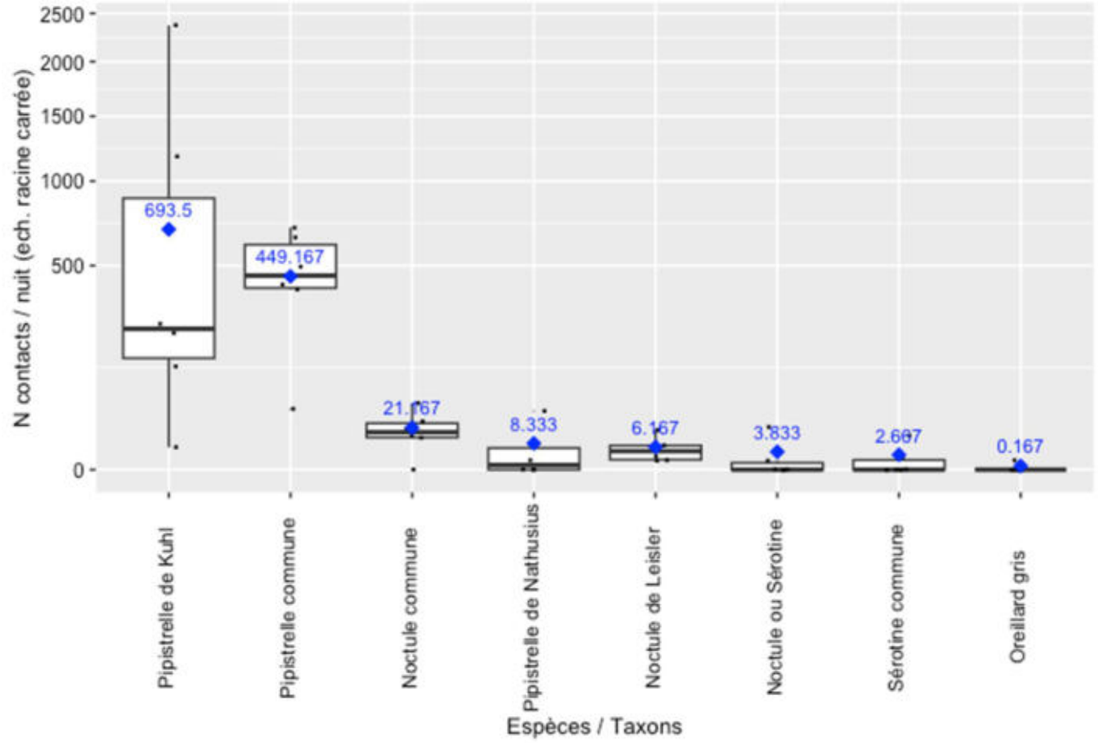
Sources : SCE-Nantes - Projet d'aménagement - La Claverie (Angers, 49), 22/10/2025, Orthophoto
Réalisation : O-GEO, le 22/10/2025

Niveau d'activité

Les niveaux d'activité sont établis sur la base d'un référentiel qui est précisé dans la méthodologie. Ce référentiel s'appuie sur une compilation de relevés dont l'échantillon est le point-session, ou la nuit. L'unité retenue est donc le nombre de contacts par nuit.

À l'échelle de l'aire d'étude, le niveau d'activité moyen est fort pour la Pipistrelle de Kuhl. Il est évalué moyen pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Noctule de Leisler.

La Sérotine commune et l'Oreillard gris ont un niveau d'activité faible (Graph. 2, Tableau 24).



Graph. 2 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères

Espèce	Contacts/nuit+ (moy.)	Niveau d'activité
Pipistrelle de Kuhl	693.500	Fort
Pipistrelle commune	449.167	Moyen
Noctule commune	21.167	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	8.333	Moyen
Noctule de Leisler	6.167	Moyen
Sérotine commune	2.667	Faible
Oreillard gris	0.167	Faible

Tableau 24 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude

Emergence crépusculaire

L'ensemble des données est synthétisé dans les tableaux et les graphiques suivants (Tableau 25, Tableau 26, Graph. 3 et Graph. 4).

Sur les 4 espèces répertoriées en début ou fin de nuit, au regard de la bibliographie, 4 espèces évoquent la proximité, à quelques mètres de l'aire d'étude, d'un gîte :

- Anthropique :
  - 1.6. La Pipistrelle commune, aux points 1 et 2 en période estivale et automnale ;
  - 1.7. La Pipistrelle de Kuhl, aux points 1 et 2 en période estivale et automnale ;
- Anthropique ou sylvestre :
  - 1.8. La Pipistrelle de Nathusius, au point 2, en période estivale ;
  - 1.9. La Noctule commune, au point 1, en période estivale.

Espèce	Point	Session	Minutes qui succèdent le coucher du soleil	Gîte potentiel
Pipistrelle commune	pt1	2025-05-27	29	*Trop tardif*
	pt1	2025-06-26	26	Anthropique
	pt1	2025-08-27	17	Anthropique
	pt2	2025-05-27	29	*Trop tardif*
	pt2	2025-06-26	42	*Trop tardif*
	pt2	2025-08-27	22	Anthropique
Pipistrelle de Kuhl	pt1	2025-05-27	29	Anthropique
	pt1	2025-06-26	31	Anthropique
	pt1	2025-08-27	24	Anthropique
	pt2	2025-05-27	37	*Trop tardif*
	pt2	2025-06-26	51	*Trop tardif*
	pt2	2025-08-27	27	Anthropique
Noctule commune	pt1	2025-05-27	35	*Trop tardif*
	pt1	2025-06-26	50	*Trop tardif*
	pt2	2025-06-26	18	*Trop tardif*

Tableau 25 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil

Espèce	Point	Session	Minutes qui précèdent le lever du soleil	Gîte potentiel
Pipistrelle commune	pt1	2025-05-27	-15	Anthropique
	pt1	2025-06-26	-25	Anthropique
	pt1	2025-08-27	-41	*Trop précoce*
	pt2	2025-05-27	-18	Anthropique
	pt2	2025-06-26	-28	*Trop précoce*
	pt2	2025-08-27	-18	Anthropique
Pipistrelle de Kuhl	pt1	2025-05-27	-29	Anthropique
	pt1	2025-06-26	-44	*Trop précoce*
	pt1	2025-08-27	-56	*Trop précoce*
	pt2	2025-05-27	-41	*Trop précoce*
	pt2	2025-06-26	-29	Anthropique
	pt2	2025-08-27	-19	Anthropique
Pipistrelle de Nathusius	pt2	2025-05-27	-26	Anthropique ou sylvestre
Noctule commune	pt1	2025-05-27	-3	Anthropique ou sylvestre
	pt1	2025-06-26	-17	*Trop tardif*
	pt2	2025-05-27	-29	*Trop tardif*
	pt2	2025-06-26	-19	*Trop tardif*
	pt2	2025-08-27	-55	*Trop tardif*

Espèce	Point	Session	Minutes qui précèdent le lever du soleil	Gîte potentiel
Noctule de Leisler	pt1	2025-08-27	-56	*Trop tardif*

Tableau 26 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil

La Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est une espèce anthropophile. Elle affectionne très largement le bâti (habitation, église, pont, etc.) où elle trouve des cavités nécessaires à ses phases d'inactivités en journée en période estivale, pour ses nurseries ou des individus isolés. Elle s'accommode aussi des fissures dans les murs et autres interstices dans les bâtiments. Des groupes plus importants d'individus hibernent dans des fissures rocheuses et dans des gîtes souterrains : caves, tunnels et grottes.

La Pipistrelle de Kuhl

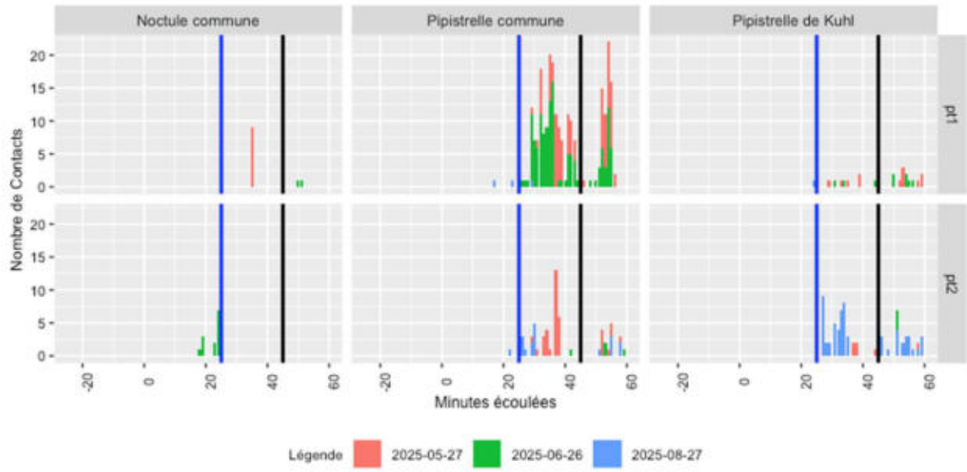
La Pipistrelle de Kuhl est une espèce anthropophile. Elle affectionne très largement le bâti (habitation, église, pont, etc.). Elle y trouve des cavités nécessaires pour ses nurseries ou les individus isolés en période estivale, voire en période hivernale. En période hivernales, des individus peuvent être retrouvés dans les fissures rocheuses.

La Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius affectionne les gîtes sylvestres, s'accommodant de fissures et d'autres cavités dans les arbres. Elle peut aussi utiliser les bardages, les joints de dilations et les fentes des constructions. L'espèce met bas essentiellement dans le nord-est de l'Europe. Par conséquent, les contacts captés en période estivale sont plus probablement le fait de spécimens mâles. Ces derniers occupent des gîtes soit seuls soit en petits groupes. Des individus peuvent aussi utiliser les fissures rocheuses comme gîte d'hiver.

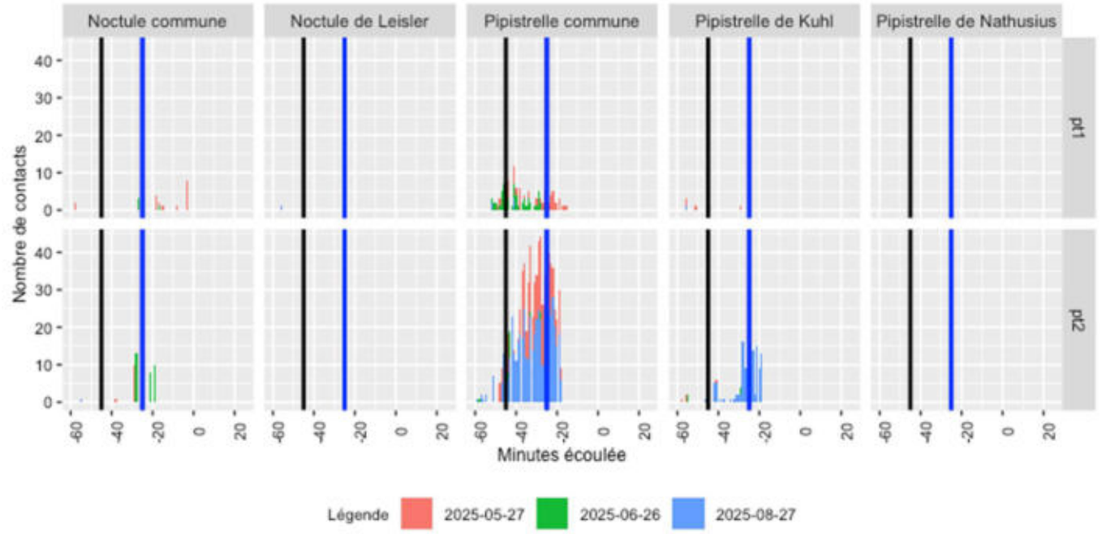
La Noctule commune

Les Noctules sont des espèces de hauts vols, chassant plus volontiers au-dessus de la canopée. Elles peuvent ainsi être plus facilement détectables en milieu ouvert qu'en lisière, soit parce qu'elles profitent des horizons dégagés pour chasser un plancton aérien, soit parce que le feuillage en lisière peut limiter leur détection. Toutefois, elles peuvent aussi chasser à quelques mètres au-dessus de l'eau, de prairies ou de lampadaires. Les Noctules ont tendance à exploiter des gîtes sylvestres durant tout leur cycle biologique. Elles peuvent cependant occuper des cavités dans les bâtiments. L'observation de Noctule commune avant le coucher du soleil est un phénomène rare mais au demeurant bien connu. Des individus de Noctule commune ont été observés au sein de fissures rocheuses. C'est rare pour la Noctule de Leisler.



Le trait bleu marque l'instant des premiers contacts des espèces à émergence précoce, et le trait noir celui des espèces plus tardives

Graph. 3 : contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil



Le trait bleu marque l'instant des derniers contacts des espèces à retour tardif précoce, et le trait noir celui des espèces à retour plus précoce

Graph. 4 : contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil

4.4.5.4.5.3. Synthèse des niveaux de fréquentations

Cette synthèse s'appuie sur l'analyse de l'association des niveaux de présence (proportion de points d'écoute couverte) et le niveau d'activité moyenne (nombre de contacts moyen par nuit, par point).

Le tableau suivant fait la synthèse des niveaux de fréquentation spécifiques et de la présence possible de gîtes (Tableau 27).

Nom vernaculaire	Niveau moyen d'activité	Niveau de couverture	Niveau de fréquentation	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Fort	Fort	Anthropique (points 1 et 2)
Pipistrelle commune	Moyen	Fort	Moyen à fort	Anthropique (points 1 et 2)
Noctule commune	Moyen	Moyen	Moyen	Anthropique ou sylvestre (point 1)
Noctule de Leisler	Moyen	Moyen	Moyen	Non détecté
Pipistrelle de Nathusius	Moyen	Faible	Faible à moyen	Anthropique ou sylvestre (point 2)
Oreillard gris	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non détecté
Sérotine commune	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non détecté

Tableau 27 : niveau de fréquentation des Chiroptères

Ainsi, la zone d'étude est fréquentée :

- Avec un niveau fort, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
  - 1.9.2. La Pipistrelle de Kuhl ;
- Avec un niveau moyen à fort, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
  - 1.10. La Pipistrelle commune ;
- Avec un niveau moyen :
  - 1.11. Incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - 1.11.1. La Noctule commune ;
  - 1.12. N'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - 1.12.1. La Noctule de Leisler ;
- Avec un niveau faible à moyen, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
  - 1.12.2. La Pipistrelle de Nathusius ;
- Avec un niveau très faible à faible, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
  - 1.12.3. La Sérotine commune ;
  - 1.12.4. L'Oreillard gris.

4.4.5.4.5.4. Statuts de protection et de conservation

L'ensemble des statuts de protection et de conservation, synthétisés par l'INPN, ainsi que les niveaux équivalents sont précisés dans le tableau suivant. Toutes les espèces sont protégées en France. Certaines disposent de statuts de conservation importants qui impliquent un niveau de conservation fort, d'autres seulement moyen.

Tableau 28 : Liste des espèces de chauves-souris recensées et statuts associés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection			Statut de conservation				ZNIEFF
		DH An2	DH An4	PN	LRF	PNA	LR PdL	RR PdL	
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	-	X	X	VU	2016-2025	VU	très élevée	X
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	-	X	X	NT	2016-2025	NT	modérée	X
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	-	X	X	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	-	X	X	NT	2016-2025	NT	modérée	X
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	-	X	X	-	-	-	modérée	-
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	-	X	X	NT	2016-2025	VU	élevée	X
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	-	X	X	NT	2016-2025	VU	élevée	X

Légende des statuts

DH An2 : Annexe 2 de la Directive européenne dite "Habitats" (1992//43/CE) : espèces animales ou végétales d'intérêt communautaire dont la protection nécessite la désignation de ZSC.

DH An4 : Annexe 4 de la Directive européenne dite "Habitats" (1992//43/CE) : espèces animales ou végétales nécessitant une protection stricte au niveau national.

PN : Protection nationale, **article 2** : *sont interdits la destruction, le dérangement intentionnel, la capture et l'enlèvement de l'espèce, ainsi que la destruction ou l'altération des sites de reproduction et des aires de repos de l'espèce*

LRF : Liste Rouge France (UICN-MNHN-SFEPM-ONCFS, 2017)

PNA : Plan National d'Action (MEDDE, 2014) : *espèce faisant (ou ayant fait l'objet) d'un plan national d'action en raison de son statut de conservation défavorable. / Période couverte. (EP)= nouveau plan en préparation*

LR PdL : Liste Rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire (Coord. LPO Pays de la Loire, 2020)

RR PdL : Responsabilité régionale, *espèces pour lesquelles la région à une responsabilité* ***modérée, élevée ou très élevée*** *en termes d'actions de conservation* (Coord. LPO Pays de la Loire, 2020)

ZNIEFF : Espèces déterminantes pour la désignation d'une znieff en Pays de la Loire (DREAL Pays de la Loire, 2018)

CR en danger critique d'extinction**, EN** en danger d'extinction**, VU** vulnérable à l'extinction**, NT** quasi menacée d'extinction, **NT** quasi menacée d'extinction, **LC** préoccupation mineure, **DD** données insuffisantes, **NA** non applicable, **NE** non évaluée

4.4.5.4.5.5. Les enjeux chiroptérologiques

Les enjeux chiroptérologiques sont établis dans le tableau suivant (Tableau 29).

Les enjeux se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius avec un niveau d'enjeu conservatoire fort à moyen à fort. La présence d'un gîte anthropique est envisagée pour la Pipistrelle commune à proximité des points 1 et 2. La présence d'un gîte anthropique ou sylvestre est envisagée pour la Noctule commune à proximité du point 1 et pour la Pipistrelle de Nathusius à proximité du point 2.

Dans une moindre mesure, les enjeux se concentrent également sur la Pipistrelle de Kuhl avec un niveau d'enjeu moyen. La présence d'un gîte anthropique est envisagée pour cette espèce à proximité des points 1 et 2.

Pour les autres espèces, le niveau d'enjeu conservatoire est faible à moyen voir faible.

Espèce	Niveau de fréquentation	Niv. statut de protection	Niv. statut de conservation	Enjeux conservatoire	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Moyen à fort	Fort	Fort	Fort	Anthropique (points 1 et 2)
Noctule commune	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Anthropique ou sylvestre (point 1)
Noctule de Leisler	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non détecté
Pipistrelle de Nathusius	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Anthropique ou sylvestre (point 2)
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Fort	Faible	Moyen	Anthropique (points 1 et 2)
Sérotine commune	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non détecté
Oreillard gris	Très faible à faible	Fort	Faible	Faible	Non détecté

Tableau 29 : niveau d'enjeux chiroptérologiques

Enjeu fort

L'analyse de l'activité des Chiroptères s'appuie sur la compilation de l'ensemble des données collectées durant près de 53,9 heures cumulées d'écoute nocturne continue. Cet effort a permis d'identifier 7 espèces et un groupe d'espèce de Chiroptères. Sur les 36 espèces recensées en France[3], la région de Pays-de-la-Loire compte 21 espèces[4]. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme faible à moyenne.

Les enjeux chiroptérologiques à l'échelle de l'aire d'étude se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius et dans une moindre mesure sur la Pipistrelle de Kuhl. L'aire d'étude joue un rôle important dans la conservation des populations locales de ces espèces.

La diversité et la densité moyenne sont supérieures au point 2 en lisière d'alignement d'arbres. La diversité est considérée moyenne à forte aux deux points. La densité moyenne est fortement influencée par l'activité de la Pipistrelle commune et celle de la Pipistrelle de Kuhl, espèces anthropophiles.

Les comportements crépusculaires évoquent la présence de gîtes anthropiques à proximité de l'aire d'étude pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Ils évoquent également la présence de gîtes anthropiques ou sylvestre à proximité ou au sein de l'aire d'étude pour la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune. Une autre espèce partiellement arboricoles fréquente l'aire d'étude : la Noctule de Leisler. Des individus isolés peuvent occuper d'éventuelles cavités sylvestres et échapper aux détections en début et en fin de nuit. Ils peuvent aussi utiliser les cavités à d'autres moments de l'année, échappant ainsi aux sessions d'inventaire.

[3] *Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 2022. Plan national d'actions Chiroptères , https://plan-actions-chiropteres.fr/les-chauve-souris/les-especes-en-france (consulté le 22/10/2025)*

[4] *LPO Anjou,2009. Plan National d'Action pour les Chiroptères – Déclinaison régionale en Pays de la Loire (consulté le 22/10/2025)*



Figure 107 : Chauves-souris

4.4.5.4.6. Insectes

4.4.5.4.6.1. Données bibliographiques

Compte tenu du contexte, peu d'invertébrés patrimoniaux sont attendues dans la zone d'étude.

- **Rhopalocère**

Peu de rhopalocères patrimoniaux sont attendus dans les différents milieux de l'aire d'étude. Seules cinq espèces sont référencées dans les bases de données participatives. Il s'agit de la **Piéride de l'Ibéride** (*Pieris mannii*), la **Piéride des Buscutelles** (*Euchloe crameri*), l'**Azuré du Trèfle** (*Cupido argiades*), la **Mélitée des Digitales** (*Melitaea aurelia*), l'**Hespérie des Sanguisorbes** (*Spialia sertorius*).

Compte tenu que la zone est enclavée dans un territoire fortement urbanisé. Il sera peu probable de rencontrer les rhopalocère patrimoniaux cité ci-dessus.

- **Odonate**

Peu d'odonates patrimoniaux sont attendus dans les différents milieux de l'aire d'étude, compte tenu des composants de la dition, fortement anthropisée. Seules deux espèces sont référencées dans les bases de données participatives. Il s'agit de l'**Aeschne printanière** (*Brachytron pratense*) et **Naïade aux yeux rouge** (*Erythromma viridulum)*.

Compte tenu que la zone est enclavée dans un territoire fortement urbanisé et aucun point d'eau n'est recensé, il sera peu probable de rencontrer les rhopalocère patrimoniaux cité ci-dessus.

- **Orthoptère**

Aucune espèce patrimoniale n'est référencée dans les bases de données participatives.

- **Coléoptère**

Aucune espèce patrimoniale n'est référencée dans les bases de données participatives. Toutefois, seul le Grand Capricorne, une espèce protégée, peut fréquenter les haies de la dition étant donné l'âge de celles-ci.

4.4.5.4.6.2. Données de terrain

Libellules

Contrainte méthodologique : aucune contrainte identifiée.
En l'absence de point d'eau et d'habitats humides, la zone d'étude ne présente pas d'intérêt pour les odonates, où seuls des individus émergents ont été observés. Il s'agit d'espèces très communes à toutes les échelles du territoire. Il n'y a aucun enjeu sur ce groupe taxonomique.

Papillons

Contrainte méthodologique : aucune contrainte identifiée.

Les prospections menées sur la zone d'étude mettent en lumière, qu'il est fréquenté par une douzaine d'espèces de papillons de jours, tel que le Vulcain ou la Belle dame. Ces dernières, ont de larges valences écologiques et sont très communes dans la région et plus largement en France. Fréquentant une large gamme de milieux, elles ne sont pas menacées ni protégées sur le territoire hexagonal.





Figure 108 : Vulcain (Vanessa atlanta) à gauche et Belle dame (Vanessa cardui) à droite (photo prise sur site)

Orthoptères

Contrainte méthodologique : aucune contrainte identifiée.
Les espèces observées correspondent à des espèces communes, et non protégées, possédant de larges valences écologiques.

Coléoptères

Contrainte méthodologique : aucune contrainte identifiée.
Aucun coléoptère patrimonial n'a été observé au sein de l'aire d'étude.

Enjeu faible

Une faible diversité d'insectes s'exprime sur la zone d'étude. Cela s'explique principalement par la forte anthropisation du secteur et des habitats uniformes et anthropiques de l'aire d'étude.

Tableau 30 : Liste des espèces d'insectes recensées et statuts associés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection			Statut de conservation				ZNIEFF
		DH An 2	DH An 4	PN	LR F	PNA	LR DB nem	LR PdL	
Libellules									
Libellule déprimée	*Libellula depressa*	-	-	-	LC	-	-	LC	-
Papillons de jour (rhopalocères)									
Azuré de la Bugrane	*Polyommatus icarus*	-	-	-	LC	-	--	LC	-
Azuré des Nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	-	LC	-	-	LC	-
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	-	LC	-	-	LC	-
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	-	LC	-	-	LC	-
Paon-du-jour	*Aglais io*	-	-	-	LC	-	-	LC	-
Piéride du Chou	*Pieris brassicae*	-	-	-	LC	-	-	LC	-
Piéride du Lotier	*Leptidea sinapis*	-	-	-	LC	-	-	LC	-
Piéride du Navet	*Pieris napi*	-	-	-	LC	-	-	LC	-
Souci	*Colias crocea*	-	-	-	LC	-	-	LC	-
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	-	LC	-	-	LC	-
Vanesse des Chardons	*Vanessa cardui*	-	-	-	LC	-	-	LC	-
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	-	LC	-	-	LC	-
Orthoptères (grillons, sauterelles et criquets)									
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus*	-	-	-			4	LC	-
Criquet mélodieux	*Chorthippus biguttulus*	-	-	-			4	LC	-
Decticelle carroyée	*Tessellana tessellata*	-	-	-			4	LC	-
OEdipode turquoise	*Oedipoda caerulescens*	-	-	-			4	LC	-
Coléoptères									
-	- -	-	-	-	-	-	-	-	-

Légende des statuts

CR en danger critique d'extinction**, EN** en danger d'extinction**, VU** vulnérable à l'extinction**, NT** quasi menacée d'extinction, **NT** quasi menacée d'extinction, **LC** préoccupation mineure, **DD** données insuffisantes, **NA** non applicable, **NE** non évaluée

DH An2 : Annexe 2 de la Directive européenne dite "Habitats" (1992//43/CE) : espèces animales ou végétales d'intérêt communautaire dont la protection nécessite la désignation de ZSC.

DH An4 : Annexe 4 de la Directive européenne dite "Habitats" (1992//43/CE) : espèces animales ou végétales nécessitant une protection stricte au niveau national.

PN : Protection nationale, **article 2** : *sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés,* **article 3** : *sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés*

LR F : Liste Rouge France (libellules et papillons : UICN-MNHN-SHF, 2015 / orthoptères : **1** proche de l'extinction ou déjà éteinte **2** fortement menacée d'extinction **3** menacée à surveiller, SARDET E. & DEFAUT B., 2004 / coléoptères : GUILBOT R., 1994)

PNA : Plan National d'Action (MEDDE, 2014) : *espèce faisant (ou ayant fait l'objet) d'un plan national d'action en raison de son statut de conservation défavorable. / Période couverte. (EP)= nouveau plan en préparation*

LR DB : Liste Rouge des orthoptères par domaines biogéographiques (SARDET E. & DEFAUT B.), ***nem =*** domaine némoral (moitié nord de la France), indices identiques à la liste rouge France, **1** espèce proche de l'extinction ou déjà éteinte, **2** espèce fortement menacée d'extinction, **3** espèce menacée à surveiller 4 espèce non menacée.

LR PdL : Liste Rouge des Odonates, des Papillons de jour et des Zygènes des Pays de la Loire (Coord. CEN PdL & GRETIA, financé DREAL et Région, juin 2022), Liste Rouge des Orthoptères (Coord. GRETIA, financé DREAL et Région, 2023)

ZNIEFF : Espèces déterminantes pour la désignation d'une znieff en Pays de la Loire (DREAL Pays de la Loire, 2018)

4.4.5.5. Trame Verte et Bleue de l'aire d'étude

4.4.5.5.1. Trame verte

La trame verte se compose de corridors (haies larges et denses, chemins bordés de haies…) et une sous-trame boisée (bosquets, bois, forêts…).

Dans le cadre de cette étude :

- Les corridors à prendre en compte sont :
  - Une haie ceinturant partiellement la dition, par le nord, l'ouest et l'est et reliée aux espaces arborés à l'est (classé en NI1 au PLUi). Bien que coupé par une route (rue Hélène Boucher), le réseau de haies se poursuit vers le nord au sein d'une zone urbanisée (ensemble scolaire Saint-Aubin La Salle, entreprises).
  - Parc urbain au sein de l'aire d'étude en continuité avec les espaces arborés limitrophes (classé en zone naturel – NI1 au PLUi)
- Les habitats à prendre en compte sont :
  - 84.2 – Haies ;
  - 85.11- Parcelles boisées de parcs.

4.4.5.5.2. Trame bleue

La trame bleue est constituée du réseau hydrographique, les zones humides d'un site d'étude donnée. Dans le cadre de l'aire d'étude seules les zones humides sur critères pédologiques ont été observées dans les prairies.

Dans le cadre de cette étude, les prairies suivantes sont à prendre en compte :

- 38.2 – Prairies de fauches
- Aucun point d'eau recensé sur le site d'étude, uniquement des tranchées

4.4.5.5.3. Éléments fragmentant

Les éléments fragmentant se décompose en trois catégories : ponctuel (obstacle à l'écoulement) ou linéaire (axe routier de l'autoroute au chemin, ligne ferroviaire) ou surfacique (urbanisation).

Dans le cadre de cette étude :

- Les éléments fragmentant à prendre en compte sont :
  - L'autoroute A87, située à l'est de l'aire d'étude ;
  - Le réseau viaire entourant l'aire d'étude (rue des Claveries, rue Hélène Boucher, route de Paris) ;
  - Le tissu urbain des villes de Saint-Barthélemy-d'Anjou / Angers / Verrière-en-Anjou.

Enjeu moyen	**Située en périphérie de la métropole angevine, la zone d'étude n'est que peu artificialisée par rapport à son environnement limitrophe. Jouxtant des corridors et des habitats associés à la trame verte en lien avec des habitat environnants classés NI1 (zone naturelle) au PLUi, l'aire d'étude est en partie classée en zone humide uniquement sur le critère pédologique.** **Toutefois, de nombreux éléments fragmentant sont recensés que ce soient des éléments linéaire ou surfacique.** **De ce fait, il convient d'affecter un enjeu moyen à la Trame Verte et Bleue au sein de l'aire d'étude.**



Figure 109 : Trame verte et bleue de l'aire d'étude

4.4.6. Synthèse des enjeux écologiques

Le tableau dresse la synthèse des enjeux par thématique.

Tableau 31 : Synthèse des enjeux écologiques

Thème	Commentaire		Enjeu
Patrimoine naturel			
Arrêté de Protection de Biotope	Aucun site protégé par un Arrêté de protection de biotope n'est en lien avec l'aire d'étude ni situé à proximité immédiate avec cette dernière. Le site le plus proche est situé à plus de 8 km au sud de l'aire d'étude et il n'est pas en lien avec cette dernière (FR3800821 « Grèves de la Loire de La Daguenière au Thoureil)		**Nul**
Réserves Naturelles et réserve biologique	Aucune réserve naturelle régionale ni aucune réserve biologique n'est présente dans un périmètre de 5 km autour de la dition.		**Nul**
Espace Naturel Sensible	Très enclavée dans un espace urbain dense, la zone d'étude n'est pas en lien avec les différents ENS connus à proximité. Un enjeu faible est affecté sur ce périmètre de d'inventaire.		**Faible**
Parc Naturel National	Aucun parc naturel national n'est présent dans un périmètre de 5 km autour de la dition		**Nul**
Parc Naturel Régional	Très enclavée dans un espace urbain dense, la zone d'étude n'est pas en lien avec le parc naturel régional connu à proximité. Un enjeu faible est affecté sur ce périmètre de d'inventaire.		**Faible**
Natura 2000	Deux sites Natura 2000 (3 ZPS et 3 ZSC) sont connus dans un périmètre rapproché de 5 km autour de l'aire d'étude. Le site étant très enclavé dans une zone urbanisée aucune connexion directe n'est réellement établie avec les sites Natura 2000 recensés.		**Faible**
ZNIEFF	Les différentes ZNIEFF référencées dans l'agglomération angevine sont assez éloignées de la zone d'étude. Le site étant très enclavé dans une zone urbanisée aucune connexion directe n'est établie avec ces ZNIEFF (éléments fragmentaires).		**Faible**
Site Ramsar	Il existe un site inscrit à la Convention de Ramsar dans le périmètre élargi à 2,2 km de la dition. Le site étant très enclavé dans une zone urbanisée aucune connexion directe n'est réellement établie avec ce site Ramsar.		**Faible**
Réserve de Biosphère	Aucune réserve de biosphère n'est présente dans un périmètre proche de l'aire d'étude		**Nul**
Trame Verte et Bleue	SRCE Pays de la Loire	Selon le SRCE des Pays de la Loire (voir les cartes ci-après), le site d'étude est situé en dehors des trames vertes et bleues identifiées. En revanche, celui-ci est situé dans une tâche urbaine et entourant d'éléments fragmentant (rues et autoroute A87).	**Nul**
	SCoT Loire Angers	Le site d'étude est localisé au niveau d'une unité urbanisée identifié par le SCoT du Loire Angers.	**Nul**
	PLUi Angers Loire Métropole	Le site d'étude est localisé au niveau de plusieurs éléments identifiés par le PLUi d'Angers Loire Métropole : • Il borde une zone classée naturelle à l'est et au nord ; • Il est situé dans une zone urbanisée.	**Faible**
Flore et Habitats			
Habitats	Les haies multistrates accueillent une diversité floristique importante. De plus, elles correspondent à un habitat de reproduction, d'alimentation et de déplacement pour la faune et possèdent des fonctionnalités écologiques importantes (lessivage du sol, stockage du carbone…). L'enjeu des haies multistrates est considéré comme moyen.	Haies multistrates	**Moyen**
	Sur ce site fortement anthropisé, en dehors de la haie multistrates délimitant la parcelle au nord et à l'ouest qui représente un enjeu moyen, les autres habitats présents sont peu diversifiés et représentent un enjeu faible.	Autres habitats	**Faible**
Flore patrimoniale	Aucune plante protégée ou menacée n'a été observée sur le site d'étude.		**Nul**
Flore invasive	Aucune plante invasive avérée n'a été observée sur le site d'étude. En revanche, cinq espèces invasives potentielles (*Buddleja davidii, Prunus laurocerasus, Erigeron canadensis, Acer pseudoplatanus, Populus alba*) ont été recensées sur le site d'étude.		**Faible**

Thème	Commentaire		Enjeu
Zones humides			
La délimitation et la caractérisation des zones humides à l'échelle du périmètre d'étude immédiat constituent un enjeu fort étant donné leur statut de protection d'un point de vue national et local (Arrêté, SDAGE Loire-Bretagne, SAGE Sarthe aval). À noter que cette zone humide recensée représente environ 0,5 ha dont 0,11 ha sont dégradés en lien avec les investigations INRAP, soit 12 % du site d'étude au total. Elle correspond à une zone humide de plateau et a été délimitée uniquement sur le critère pédologique. Toutefois, étant donné que le secteur a été remanié l'année précédente et l'entretien réalisé sur site, le critère floristique n'a pas pu être déterminant. A noter, cette zone humide est dans un état dégradé de conservation étant donné le remaniement du sol et les trois tranchées réalisées au travers de celle-ci.			**Fort**
Faune			
Oiseaux	Trois espèces patrimoniales sont présentes dans les espaces verts de l'aire d'étude : le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et le Serin cini. Elles fréquentent principalement les conifères et zones arborées près de la limite sud de la dition.	Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe.	**Moyen**
		Autres espèces recensées	**Faible**
Amphibiens	Aucune espèce n'est présente dans la zone d'étude, ce qui s'explique par l'absence de réels points d'eau dans le périmètre étudié.	/	**Nul**
Reptiles	Malgré la pose de plaques reptiles facilitant les observations, seule une espèce a été observée lors des prospections. Très commune, cette espèce occupe les lisières thermophiles de l'aire d'étude.	Lézard des murailles	**Faible**
Mammifères non volants	Bien qu'elles n'aient pas été observées deux espèces cryptiques, mentionnées à proximité du projet dans la bibliographie, sont considérées comme présentes dans les espaces verts de la dition.	Hérisson d'Europe, Ecureuil roux	**Moyen**
Chauves-souris	L'analyse de l'activité des Chiroptères s'appuie sur la compilation de l'ensemble des données collectées durant près de 53,9 heures cumulées d'écoute nocturne continue. Cet effort a permis d'identifier 7 espèces et un groupe d'espèce de Chiroptères. Sur les 36 espèces recensées en France[5], la région de Pays-de-la-Loire compte 21 espèces[6]. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme faible à moyenne. Les enjeux chiroptérologiques à l'échelle de l'aire d'étude se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius et dans une moindre mesure sur la Pipistrelle de Kuhl. L'aire d'étude joue un rôle important dans la conservation des populations locales de ces espèces. La diversité et la densité moyenne sont supérieures au point 2 en lisière d'alignement d'arbres. La diversité est considérée moyenne à forte aux deux points. La densité moyenne est fortement influencée par l'activité de la Pipistrelle commune et celle de la Pipistrelle de Kuhl, espèces anthropophiles. Les comportements crépusculaires évoquent la présence de gîtes anthropiques à proximité de l'aire d'étude pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Ils évoquent également la présence de gîtes anthropiques ou sylvestre à proximité ou au sein de l'aire d'étude pour la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune. Une autre espèce partiellement arboricoles fréquente l'aire d'étude : la Noctule de Leisler. Des individus isolés peuvent occuper d'éventuelles cavités sylvestres et échapper aux détections en début et en fin de nuit. Ils peuvent aussi utiliser les cavités à d'autres moments de l'année, échappant ainsi aux sessions d'inventaire.	Pipistrelle commune	**Fort**
		Noctule commune Noctule de Leisler Pipistrelle de Nathusius	**Moyen à fort**
		Pipistrelle de Kuhl	**Moyen**
		Sérotine commune	**Faible à moyen**
		Oreillard gris	**Faible**
Insectes	Une faible diversité d'insectes s'exprime sur la zone d'étude. Cela s'explique principalement par la forte anthropisation du secteur et des habitats uniformes et anthropiques de l'aire d'étude.	Espèces communes	**Faible**
Trame Verte et Bleue du site			
Située en périphérie de la métropole angevine, la zone d'étude n'est que peu artificialisée par rapport à son environnement limitrophe. Jouxtant des corridors et des habitats associés à la trame verte en lien avec des habitat environnants classés NI1 (zone naturelle) au PLUi, l'aire d'étude est en partie classée en zone humide uniquement sur le critère pédologique. Toutefois, de nombreux éléments fragmentant sont recensés que ce soient des éléments linéaire ou surfacique. De ce fait, il convient d'affecter un enjeu moyen à la Trame Verte et Bleue au sein de l'aire d'étude.			**Moyen**

[5] *Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 2022. Plan national d'actions Chiroptères , https://plan-actions-chiropteres.fr/les-chauve-souris/les-especes-en-france (consulté le 22/10/2025)*
[6] *LPO Anjou,2009. Plan National d'Action pour les Chiroptères – Déclinaison régionale en Pays de la Loire (consulté le 22/10/2025)*



Figure 110 : Carte de synthèse des enjeux écologiques

4.5. Contexte socio-économique

Les données exploitées dans le diagnostic socioéconomique sont issues des recensements de la population INSEE sauf mention contraire

4.5.1. Occupation du sol

4.5.1.1. Historique de l'occupation des sols

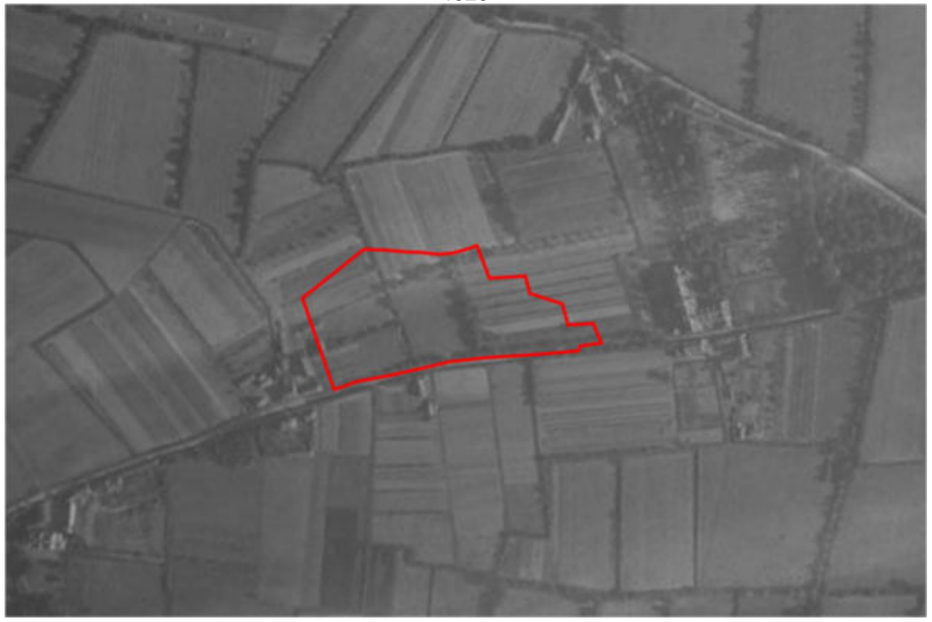
Dans le cadre du projet, une levée de doute a été réalqisée sur site par le Bureau d'études SEREA, courant juillet 2024. Dans ce cadre, une étude historique a été réalisée.

Tableau 32 : Evolution historique de la zone d'étude - Levée de doute, SEREA, 2024

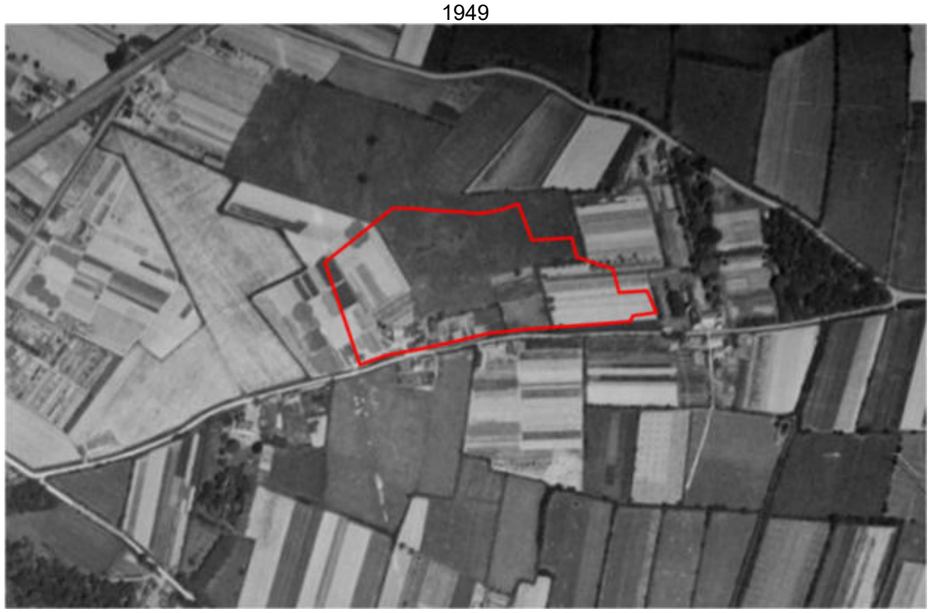
Année / Période	Evolution historique de la zone d'étude
Jusqu'en 1949	Parcelles agricoles.
Entre 1954 et 1971	Construction de plusieurs bâtiments au Sud/Sud-Ouest du site, à usage inconnu.
Entre 1973 et 1979	Démolition de la plupart des bâtiments au Sud-Ouest du site et construction d'un hôpital sur la moitié Ouest du site et de logements de fonction au Sud-Ouest.
Entre 1979 et 1984	Démolition des bâtiments restants au Sud du site et construction d'un restaurant scolaire sur la moitié Est du site et d'un bâtiment annexe servant de bureaux au Sud-Est du site.
Entre 1986 et 1988	Construction d'un bâtiment au Nord du site du restaurant servant d'atelier de réparation de l'équipement du restaurant.
Entre 2012 et 2013	Construction d'un hôpital de jour au Nord du site de l'hôpital.
31/08/2022	Cessation de l'activité de restauration scolaire (ICPE soumise à déclaration)
De 2022 à aujourd'hui	Configuration du site inchangée (absence d'usage)

Les figures suivantes présentent cette évolution de l'occupation des sols.

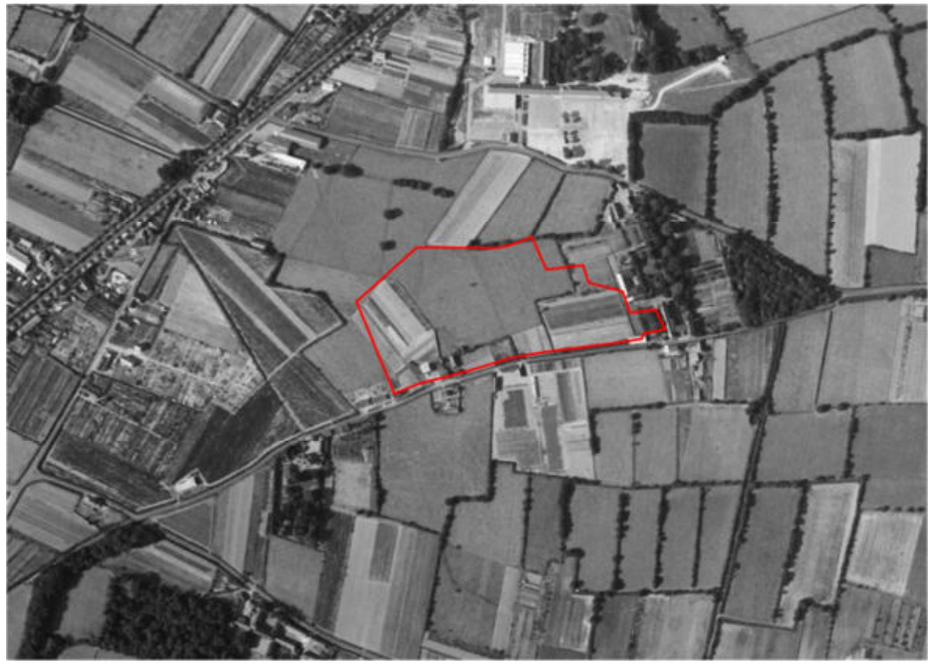
1923



1949



1962



1984



1973



2002



2012



Figure 111 : Evolution de l'occupation des sols au droit de la zone d'étude (en rouge)

4.5.1.1. Occupation à proximité du site

L'autoroute A87N structure le territoire entre à l'ouest un secteur majoritairement urbanisé et à l'est un secteur urbanisé et agricole.

La présence de deux zones d'activités (Saint-Barthélemy-d'Anjou Saint-Sylvain à l'est et Saint-Barthélemy-d'Anjou Angers au sud) représente une attractivité certaine pour la commune et ses environs.

Le territoire est composé également de grands espaces agricoles à l'est du territoire communale ainsi que des jardins familiaux à l'ouest de la zone d'étude.

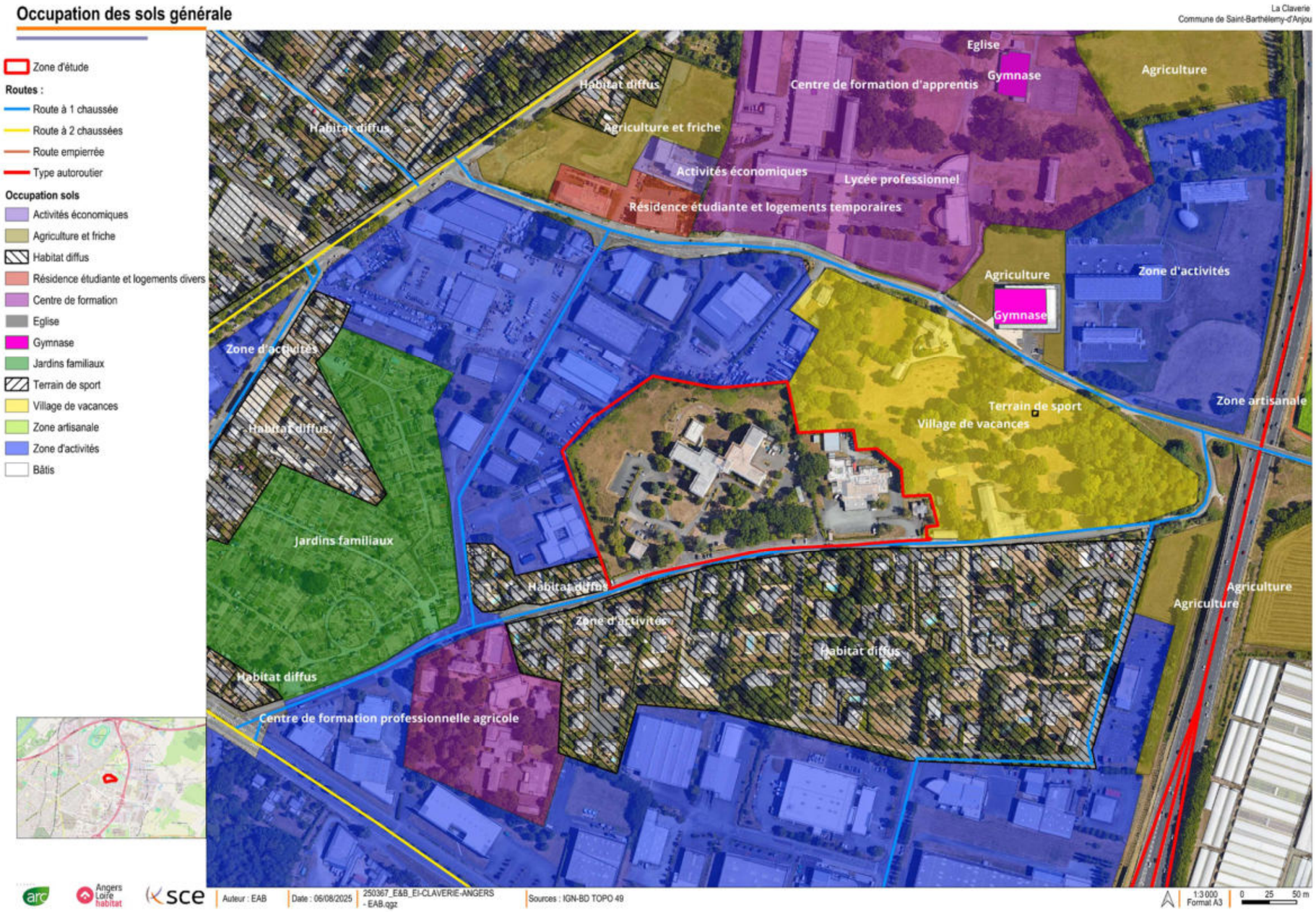


Figure 112 : Occupation du sol générale

4.5.1.2. Occupation du sol au droit de la zone d'étude

A l'intérieur de la zone d'étude, l'occupation du sol est découpée en trois catégories :
- Les bâtis existants
- Les espaces verts, haies, boisements et éléments de végétation
- Les surfaces imperméabilisées : parking, voirie.



Figure 113 : Voiries et arbres au droit de la zone d'étude – source : SCE

Dans le cadre de l'aménagement du site de La Claverie (ancien hôpital) localisé à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49), le promoteur immobilier GROUPE ARC a mandaté SEREA pour réaliser une levée de doute qui a recensé l'ensemble des aménagements et équipements présents sur la zone d 'étude (cf. tableau suivant).

Superficie de la zone d'étude (m^2)	40 775
Occupations des sols	➢ Zone de l'hôpital : o Un bâtiment principal au centre de la zone, comprenant une chaufferie, un atelier, des bureaux, des salles médicales ; o Un bâtiment annexe au Sud-Ouest de la zone, ayant servi de logements de fonction ; o Un bâtiment annexe au Nord de la zone, ayant servi d'hôpital de jour ; o Plusieurs parkings extérieurs : un à l'Ouest, un au Sud-Ouest, un au Sud, un à l'Est de la zone ; o Un circuit en enrobé reliant les différents bâtiments et les parkings ; o Un parc au Sud-Est de la zone ; o Des zones enherbées sur le reste de la zone, notamment au Nord, à l'exception d'une aire de lavage bétonnée ; ➢ Zone du restaurant : o Un bâtiment principal au centre de la zone, comprenant une chaufferie, un quai de chargement, une cuisine scolaire, des bureaux, des chambres froides ; o Un bâtiment annexe au Nord-Ouest, ayant servi d'atelier de réparation pour l'équipement du restaurant ; o Un bâtiment annexe à l'Est de la zone, ayant servi de bureaux pour le restaurant ; o Un parking au Sud-Ouest de la zone ; o Un circuit en enrobé autour du bâtiment principal ; o Une zone enherbée sur le reste du site.
Infrastructures remarquables recensées	➢ Zone de l'hôpital : o En extérieur : ▪ A l'Est du site : • Une aire de lavage bétonnée ;

	• Une cuve enterrée de fioul de 2,5 m^3 ; • Un ancien stockage de déchets potentiellement radioactifs ; • Un ancien stockage d'oxygène liquide ; ○ Dans le bâtiment au centre du site : ▪ En partie Est du bâtiment : • Une chaufferie contenant trois chaudières, deux à gaz/fioul et une à gaz (inaccessible car clé manquante) ; • Un stockage de comburant ; • Un groupe électrogène, avec des bidons d'huiles diverses stockés sans rétention ; • Un transformateur électrique ; ➢ Zone du restaurant : ○ En extérieur : ▪ Une aire de lavage au Sud-Ouest de la parcelle ; ▪ Un transformateur électrique au Sud-Ouest de la parcelle ; ▪ Une cuve de soude au Nord-Est de la parcelle ; ○ Dans le bâtiment principal : ▪ A l'Est du bâtiment • Une chaufferie avec deux chaudières au gaz ; • Un groupe électrogène (inaccessible car porte fracturée) ; • Un local froid.
Surface présentant un revêtement	Environ 60 % recouverts par de l'enrobé

Tableau 33 : Aménagements et équipements présents au droit de la zone d'étude - Source : Levée de doute, SEREA, juillet 2024

Enjeu fort

La zone d'étude s'inscrit au sein d'un secteur urbanisé présentant des bâtis existants, une trame arborée, des voiries et diverses surfaces imperméabilisées et équipements liés aux précédentes activités du site.
Ces éléments devront être pris en compte lors de la conception du projet.



Figure 114 : Occupation des sols au droit de la zone d'étude

4.5.2. Démographie

4.5.2.1. Évolution de la population

En 2021, la population intercommunale d'Angers Loire Métropole atteignait 306 617 habitants, soit une augmentation de 3.57% de la population par rapport en 2015.
L'intercommunalité d'Angers Loire Métropole a connu une croissance élevée à la fin des années 60 (+ 1,26 %/an entre 1968 et 1975). Cette croissance s'est poursuivie jusqu'au cours des années 80 et 90 (respectivement + 1,2 %/an entre 1975 et 1982, et + 1,0 %/an entre 1982 et 1990).
La croissance démographique enregistrée par Angers Loire Métropole sur la période récente 1999 à 2010 (+ 0,2 %/an) correspond au pic de progression le plus faible depuis les années 90 jusqu'à la période récente 2010-2021.
Les communes en plus forte progression de population sont :

- Écouflant (+ 2,11%),
- Verrières-en-Anjou (+ 1,99 %),
- Beaucouzé (+1,95 %),
- Avrillé (+1,78 %),
- Briollay (+ 1,63 %).

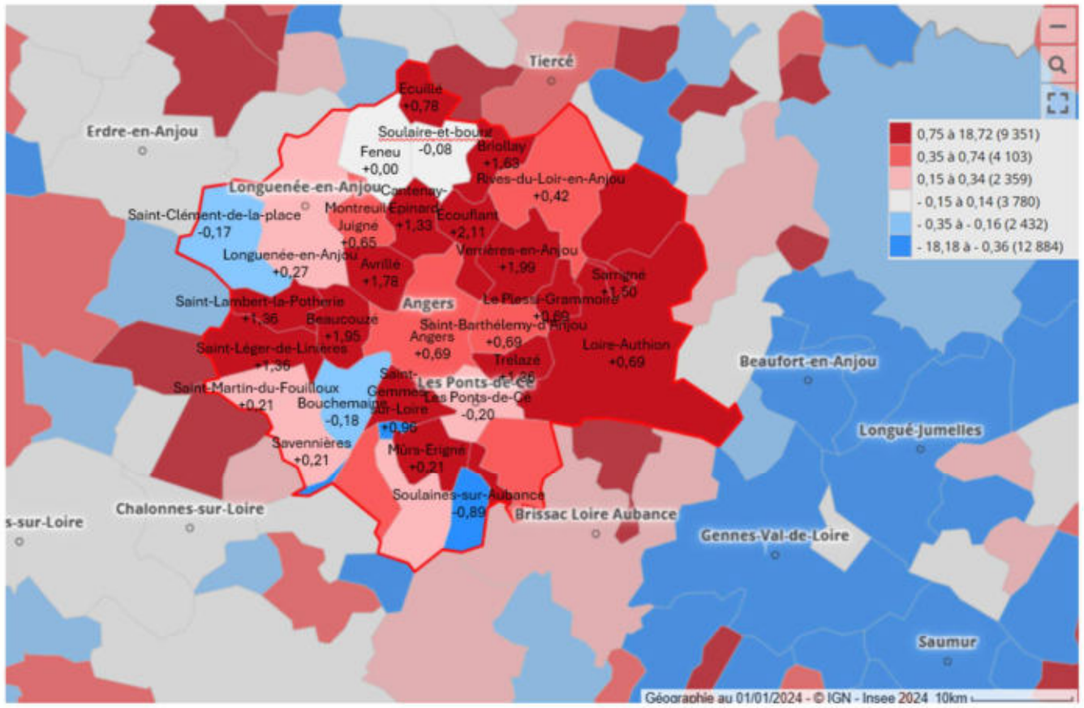


Figure 115 : Evolution annuelle moyenne de la population entre 20216 et 2022 sur le territoire d'Angers Loire Métropole - Source : INSEE

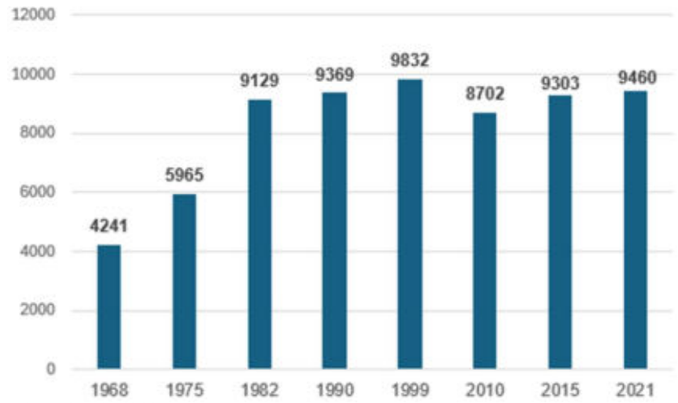
Cette croissance se répercute sur la commune de Saint-Barthélemy d'Anjou qui connait une progression quasi constante de sa population depuis plus de 50 ans malgré une baisse de la population en 2010. En effet, **en 2021, la population municipale atteignait 9 460 habitants**, soit 3.14% environ de la population d'Angers Loire Métropole.

Saint-Barthélemy d'Anjou s'inscrit dans un bassin démographique particulièrement favorable.

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2010	2015	2021
Population	4 241	5 965	9 129	9 369	9 832	8 702	9 303	9 460
Densité moyenne (hab/km²)	290,9	409,1	626,1	642,6	674,3	596,8	638,1	648,8

POP T1 - Population en historique depuis 1968

Tableau 34 : Evolution de la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou entre 1968 et 2021 - Source : INSEE



POP T1 - Population en historique depuis 1968

Figure 116 : Evolution de la population sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou entre 1968 et 2021 - Source INSEE

Depuis le début des années 2000, l'augmentation de la population est essentiellement le fait de l'arrivée de nouveaux habitants.

Indicateurs démographiques	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2010	2010 à 2015	2015 à 2021
Variation annuelle moyenne de la population en %	5,0	6,2	0,3	0,5	-1,1	1,3	0,3
due au solde naturel en %	*1,0*	*1,5*	*1,1*	*0,7*	*0,3*	*0,1*	*-0,1*
due au solde apparent des entrées sorties en %	*4,0*	*4,8*	*-0,8*	*-0,1*	*-1,4*	*1,3*	*0,3*
Taux de natalité (‰)	16,6	22,1	15,4	11,8	10,1	9,1	9,1
Taux de mortalité (‰)	6,6	7,4	4,5	5,1	7,3	8,5	9,8

POP T2M - Indicateurs démographiques en historique depuis 1968

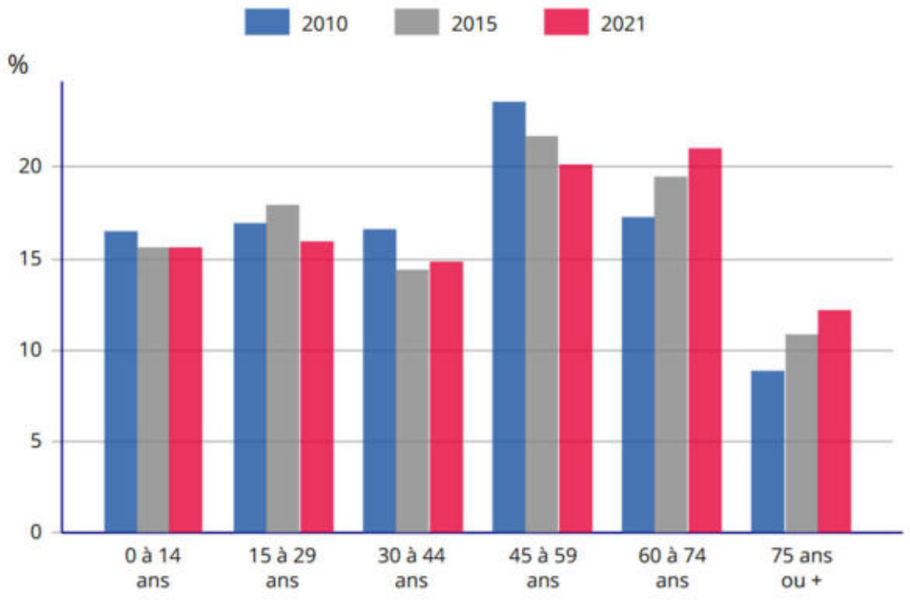
Tableau 35 : Variations de la population sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE

4.5.2.2. Structure de la population

La répartition de la population entre 2010 et 2021 indique une tendance continue au vieillissement.

En raison de ce phénomène national de vieillissement (allongement de l'espérance de vie), la part des personnes âgées de plus de 60 ans augmente (33,3 % en 2021 contre 26,2 % en 2010) dans la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou.

Sur la même période, les classes d'âge des moins de 30 ans diminuent légèrement, passant de 33.5 % en 2010 à 31,6 % en 2021.



POP G2 - Population par grandes tranches d'âges

Figure 117 : Population par tranches d'âges à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE

4.5.2.3. Composition des familles

Le tableau suivant montre que les familles monoparentales et les couples sans enfants sont de plus en plus représentés dans la composition des familles.

De même, les ménages d'une personne sont de plus en plus nombreux.

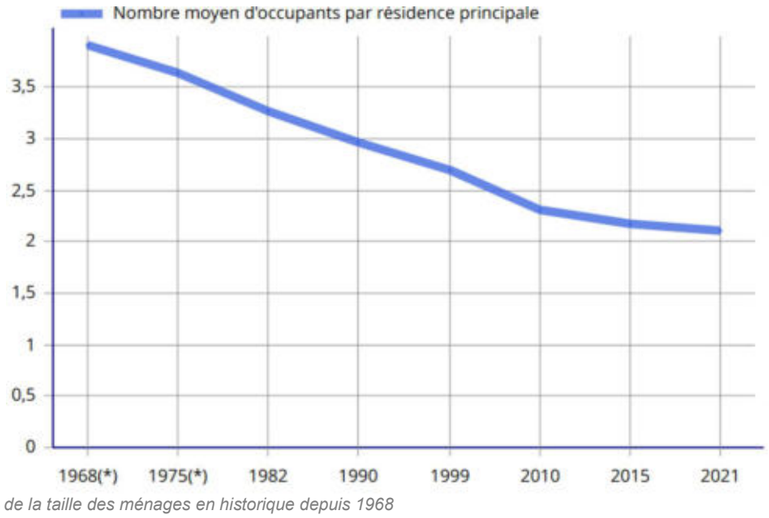
Type de ménages	Nombre de ménages						Population des ménages		
	2010	%	2015	%	2021	%	2010	2015	2021
Ensemble	**3 620**	**100,0**	**4 097**	**100,0**	**4 319**	**100,0**	**8 375**	**8 944**	**9 150**
Ménages d'une personne	**1 045**	**28,9**	**1 356**	**33,1**	**1 500**	**34,7**	**1 045**	**1 356**	**1 500**
Hommes seuls	403	11,1	573	14,0	607	14,1	403	573	607
Femmes seules	642	17,7	783	19,1	893	20,7	642	783	893
Autres ménages sans famille	**71**	**2,0**	**55**	**1,4**	**57**	**1,3**	**214**	**126**	**124**
Ménages avec famille(s) dont la famille principale est :	**2 503**	**69,2**	**2 685**	**65,5**	**2 762**	**63,9**	**7 116**	**7 462**	**7 526**
Un couple sans enfant	1 236	34,1	1 292	31,5	1 388	32,1	2 511	2 628	2 807
Un couple avec enfant(s)	997	27,5	956	23,3	920	21,3	3 898	3 687	3 530
Une famille monoparentale	270	7,5	437	10,7	453	10,5	707	1 147	1 189

FAM T1 - Ménages selon leur composition

Tableau 36 : Ménages selon leur composition à Saint-Barthélemy-d'Anjou (Source : INSEE)

4.5.2.4. Taille des ménages

À l'instar de l'ensemble des communes du territoire national, la taille des ménages ne fait que baisser, passant de 3,91 personnes en 1968 à 2,11 en 2021, reflet du phénomène de desserrement des ménages (séparation, veuvage, décohabitation).



FAM G1 - Évolution de la taille des ménages en historique depuis 1968

Figure 118 : Evolution de la taille des ménages entre 1968 et 2021 à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE

4.5.2.5. Perspectives d'évolution démographique

Avec 9 460 habitants en 2021, la population de Saint-Barthélemy-d'Anjou représentait 3.14 % environ de la population d'Angers Loire Métropole (306 617 habitants en 2021, 308 806 habitants selon les données actualisées de 2022).

Pour répondre aux besoins futurs en logements, équipements et développement économique, l'utilisation du potentiel existant au sein de l'enveloppe urbaine et du tissu bâti est une priorité. Les secteurs d'extension définis dans le PLUi contribueront à compléter l'offre pour répondre aux besoins à l'horizon 2027.
Ainsi, dans le Pôle Centre comme dans les Polarités ou les communes, le développement sera réalisé prioritairement dans le tissu existant.
Le projet affiche des objectifs de renouvellement urbain identiques à ceux du SCoT. En moyenne, l'objectif de production neuve réalisée au sein de l'enveloppe urbaine existante sera de :

- 50% dans les communes appartenant au Pôle Centre,
- 20% dans les Polarités,
- 10% dans les autres communes.

Ces choix devront cependant être établis au regard de l'usage et de la qualité des espaces ainsi que des critères de faisabilité technique et financière.

Enjeu moyen	**Le site d'étude est situé dans un territoire dynamique sur le plan démographique, avec une population qui augmente constamment, que ce soit à l'échelle municipale ou intermunicipale.** **Une population qui tend au vieillissement et des familles composées de moins en moins de personnes.** **Selon les objectifs communautaires traduits dans le PADD du Plan Local d'Urbanisme Intercommunale, la croissance démographique devrait se poursuivre.** **Pour maintenir le dynamisme démographique et l'attractivité communale (solde migratoire positif) dans l'esprit du PLUI, il convient de poursuivre la politique active d'accueil des jeunes ménages.** **Au vu de ces éléments, le niveau d'enjeu est estimé moyen.**

4.5.3. Habitat

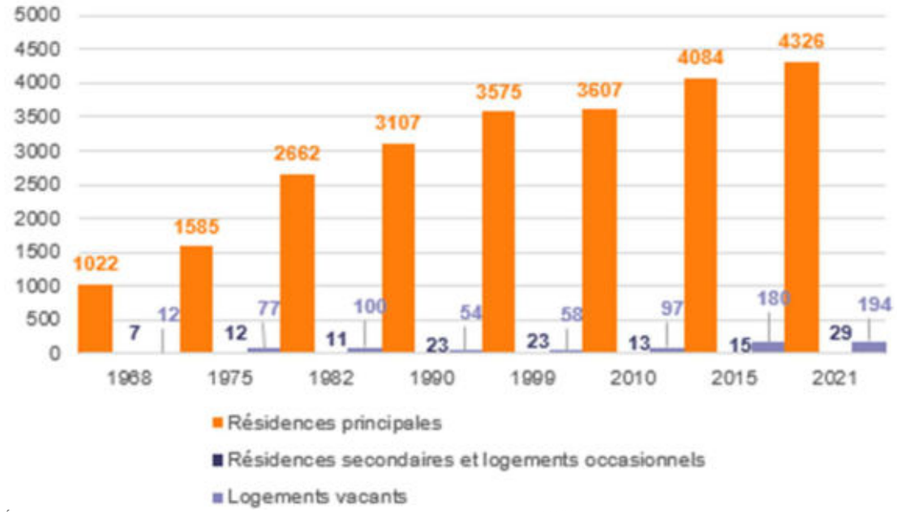
4.5.3.1. Evolution et composition des logements

En corrélation avec l'augmentation du nombre d'habitants, le parc des logements n'a cessé de croitre sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou.

La part des résidences secondaires était relativement stable sur la période 1990-2010, tandis que celle des logements vacants était en augmentation sur cette même période.

En 2021, 4 550 logements sont présents sur la commune, dont 4 326 résidences principales, soit 95,1 % du parc.

La majorité des logements sont des maisons individuelles avec une part en baisse (61,5% en 2021 contre 64,5 % en 2010).



LOG T1 - Évolution du nombre de logements par catégorie en historique depuis 1968

Figure 119 : Evolution du nombre de logements par catégorie en historique depuis 1968 à 2021 sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source INSEE

4.5.3.2. Statut d'occupation des logements

On constate une prédominance des propriétaires occupants (53,6% des résidences principales en 2021) qui s'équilibre et se stabilise avec l'ensemble des logements locatifs.

	2010		2015		2021			
Statut d'occupation	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre de personnes	Ancienneté moyenne d'emménagement en année(s)
Ensemble	**3 607**	**100,0**	**4 084**	**100,0**	**4 326**	**100,0**	**9 147**	**16,8**
Propriétaire	1 994	55,3	2 165	53,0	2 319	53,6	5 165	22,8
Locataire	1 546	42,9	1 864	45,6	1 976	45,7	3 902	10,0
dont d'un logement HLM loué vide	*1 273*	*35,3*	*1 477*	*36,2*	*1 507*	*34,8*	*2 932*	*11,7*
Logé gratuitement	66	1,8	55	1,3	32	0,7	80	8,2

LOG T7 - Résidences principales selon le statut d'occupation

Tableau 37 : Résidences principales selon le statut d'occupation à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE

4.5.3.3. Logements sociaux

Source : Plan Local d'Urbanisme Intercommunale d'Angers Loire Métropole

A l'échelle d'Angers Loire Métropole, de nombreuses communes sont dotées en logements locatifs (privés ou sociaux). Les communes d'Angers, Trélazé et de Saint-Barthélemy-d'Anjou possèdent une part importante de locatif, aussi bien dans le parc privé que dans le parc social.
Pour autant, des besoins en locatif sont exprimés par l'ensemble des communes, sur les différents secteurs du territoire. En effet, l'emploi local est notamment marqué par l'industrie, fortement pourvoyeuse de CDD, intérimaire, nécessitant une offre locative. **La faiblesse de l'offre locative est un enjeu fort pour le territoire**, tant en termes d'attractivité vis-à-vis des nouveaux habitants que de capacité à répondre aux besoins des habitants du territoire.

A l'échelle intercommunale, les locataires du parc social représentent une part non négligeable des ménages d'Angers Loire Métropole. Leur proportion est supérieure aux moyennes départementale et régionale et « dans la fourchette » des EPCI de comparaison. Toutefois, la production neuve des dernières années tend à infléchir cette tendance.
Ainsi par son programme d'Orientations et d'Actions, le pôle Centre concentrera entre 25 et 35% des locataires du parc social. Les pôles Polarités et communes en accueilleront entre 15 et 35 % chacun.

Malgré des efforts de production dans la plupart des communes au cours du précédent Programme Local d'Urbanisme (PLU), **l'offre locative sociale demeure très faible dans la plupart des communes**, y compris dans les secteurs les plus tendus.

4.5.3.4. Programme d'Orientation et d'Actions : Volet Habitats

Source : Plan Local d'Urbanisme Intercommunale d'Angers Loire Métropole

Le 13 septembre 2021, le conseil communautaire d'Angers Loire Métropole a approuvé le Plan Local d'Urbanisme Intercommunale d'Angers Loire Métropole (PLUI) pour la période 2021-2027. Ce document d'urbanisme détermine l'utilisation des sols et des aménagements au sein de la commune ou de l'intercommunalité dans Angers Loire Métropole.

À la suite de la modification du PLUI d'Angers Loire Métropole, le Programme Local de l'Habitat (PLH) précédent a été intégré au nouveau PLUI dans le Programme d'Orientations et d'Actions. Le Plan Local de l'Habitat est un document de planification de la politique de l'habitat à l'échelle communale ou intercommunale.

Ce Programme d'Orientations et d'Actions vise à répondre aux besoins en logements des habitants actuels et futurs du territoire, en fixant des objectifs de production de logements neufs et d'amélioration du parc existant.

Les orientations du Programme d'Orientations et d'Actions 2021-2027 sont les suivantes :

- 1 – Habiter en intelligence avec son environnement :
  - Favoriser la ville des proximités
  - Améliorer l'ensemble du parc privé et public ancien
  - Développer un habitat sain et durable
- 2 – Loger les habitants d'aujourd'hui et de demain
  - Maintenir un niveau soutenu de construction de logements dans Angers Loire Métropole
  - Produire une offre de logements attractive et diversifiée
  - Fidéliser les actifs et leurs familles
- 3 – Asseoir la solidarité du territoire pour un équilibre social à l'échelle communautaire
  - Renforcer la solidarité en faveur des publics en difficulté ou ayant des besoins particuliers en matière de logement et d'hébergement
  - Lutter contre les déséquilibres sociaux et territoriaux
- 4 – Conforter la gouvernance au service de la politique local de l'habitat
  - Faire vivre la politique locale de l'habitat
  - Renforcer la gouvernance et les partenariats

Pour répondre au déficit structurel en logements ainsi qu'aux besoins des ménages et des entreprises, le PLUI 2021-2027 prévoit :
- Un objectif de production ambitieux : 2 100 logements par an en moyenne, soit 12 600 logements à produire en 6 ans ;
- Le budget prévisionnel pour réaliser ce programme est estimé à une moyenne de 7 millions d'euros par an
- Par une diversification de l'offre, le PLH prévoit de ventiler la production de la manière suivante :

Pole structurel où la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou est comprise

Logements (offre nouvelle)	Dont accession aidée	Dont logements de type PLUS-PLAi	PLS
Pôle centre : 14 840 lgts	15% ou 25% 10% pour Angers soit 2 441 lgts	25% ou 35% soit 3 803 lgts	5% 7.5% pour Angers
Polarités : 4 440 lgts	15% ou 25% soit 810 lgts	15% ou 25% ou 35% soit 1 392 lgts	5%
Autres communes : 1 920 lgts	15% ou 25% soit 350 lgts	15% ou 25% ou 35% soit 511 lgts	2.5%
TOTAL	3 621 lgts	5709 lgts	env. 1 206 lgts ou éq.

Tableau 38 : Objectifs quantitatifs du Programme d'Orientation et d'action volet Habitats - Source : PLUI d'Angers Loire Métropole

SYNTHESE	Offre nouvelle				Parc existant (cible à atteindre)		
Nom des communes	Nombre de logements offre nouvelle	Dont objectif accession aidée	Dont objectif offre locative publique (de type PLUS-PLAi)	Dont offre locative aidée de type PLS	Réhabilitation, amélioration du parc public (avec ANRU)	Réhabilitation-amélioration du parc privé	Vente HLM (sauf communes SRU déficitaires)
Briollay	135	15%	25%				
Cantenay-Epinard	200	25%	15%				
Ecouflant (secteur «commune»)	140	25%	25%				
Ecuillé	50	15%	25%				
Feneu	140	15%	25%				
Loire-Authion (partie "communes")	200	15%	35%				
Longuenée-en-Anjou (partie "communes")	50	15%	35%				
Le Plessis-Grammoire	120	25%	15%	2,5%	7 %	7%	Néant
Saint-Clément-de-la-Place	100	15%	25%				
Sainte-Gemmes-sur-Loire	310	15%	35%				
Sarrigné	105	15%	25%				
Savennières	90	25%	15%				
Rives-du-Loir-en-Anjou (secteur "communes")	100	15%	35%				
Soulaines-sur-Aubance	100	25%	25%				
Soulaire-et-Bourg	80	15%	25%				
Autres communes (environ)	*1 920 lgts*	*350 lgts*	*511 lgts*	*48 lgts*			
Longuenée-en-Anjou (polarités)	815	15%	35%				
Loire-Authion (secteur "polarités")	775	15%	35%				
Mûrs-Erigné	470	15%	35%				
Rives-du-Loir-en-Anjou (secteur "polarités")	310	15%	35%	5%	10%	10%	40 maxi
Saint-Léger-de-Linières	615	15%	35%				
Saint-Lambert-la-Potherie	305	25%	25%				
Saint-Martin-du-Fouilloux	170	25%	15%				
Verrières-en-Anjou (secteur "polarités")	980	25%	25%				
Polarités (environ)	*4 440 lgts*	*810 lgts*	*1 392 lgts*	*222 lgts*			
Avrillé	1 265	25%	25%				
Beaucouzé	470	15%	35%				
Bouchemaine	460	15%	35%				
Ecouflant (secteur «pôle centre»)	565	25%	25%				
Montreuil-Juigné	595	25%	25%	5%	20%	≥ 10%	1 010
Les-Ponts-de-Cé	1 265	25%	25%				
Saint-Barthélemy-d'Anjou	930	25%	25%				
Trélazé	1 215	25%	35%				
Verrières-en-Anjou (secteur «pôle centre»)	370	25%	25%				
Angers	7 705	10%	25%	7,5%			
Pôle centre (environ)	*14 840 lgts*	*2 441 lgts*	*3 803 lgts*	*≈ 930 lgts*			
Angers Loire Métropole	*21 200 lgts*	*3 621 lgts*	*5 709 lgts*	*≈ 1 200 lgts*	*≈ 6 500 lgts*	*≈ 10 400 lgts*	*≈ 1 050 lgts*
	≈ 2 100 lgts/an	*≈ 356 lgts/an*	*≈ 541 lgts/an*	*≈ 121 lgts ou eq/an*	*≈ 500 lgts/an*	*≈ 800 lgts/an **	*≈ 80 lgts/an*

Tableau 39 : Répartition des objectifs de production de logements par commune - Source : PLUI d'Angers Loire Métropole

Ces objectifs s'entendent pour l'ensemble de Angers Métropole et sur la durée du PLUI (période 2021-2027).

Enjeu fort

À l'image de la croissance démographique, le nombre de logements sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou est en augmentation. Le parc des logements est dominé par la résidence principale et la maison individuelle. Même si la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou possède une part importante de locatif, l'offre locative est encore trop faible sur le territoire communautaire.
Pour répondre au déficit structurel en logements et aux besoins des habitants, le nouveau Programme d'Orientations et d'Actions 2021 – 2027 mises sur la production de 12 600 logements en six ans, dont 930 logements sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou.
Au vu de ces éléments, le niveau 'enjeu est fort.

4.5.4. Activités économiques et emploi

Saint-Barthélemy-d'Anjou est une ville au dynamisme économique. Le nombre de personnes y travaillant est supérieur à celui des habitants. Les grandes entreprises du système productif, telles que Cointreau, Kolmi-Hopen ou encore RD Angers, constituent le moteur du développement de la ville. Mais, à ces « locomotives » s'ajoute un important réseau de P.M.E. spécialisées pour la logistique : Le Roy Logistique et en activités immobilières avec l'entreprise IMMOFLEX 2 notamment.

La commune dispose de plusieurs zones économiques (industrielles, commerciales, artisanales) situées près des principaux axes routiers (autoroute, rocade). Elles abritent un grand nombre d'entreprises industrielles, artisanales et de services.

D'un point de vue géographique, les zones d'activités (industriels, commerciales, etc.) sont les suivants (localisation sur la figure suivante :

- 1 - Les Claveries, à Saint-Barthélemy d'Anjou
- 2 - La Romanerie, à Saint-Barthélemy d'Anjou
- 3 - La ZI Saint-Barthélemy d'Anjou, à Saint-Barthélemy d'Anjou
- 4 - Le pôle 49 à Saint Sylvain d'Anjou
- 5 - Le pôle 49 à Saint-Barthélemy d'Anjou
- 6 - Le Parc industriel SCANIA à Angers

La commune de Saint-Barthélemy d'Anjou dispose de nombreuses autres zones d'activités : La Chanterie, la Cressonnière, Pauperie, Chauffour ; Villechien, les Ardoisières, etc.

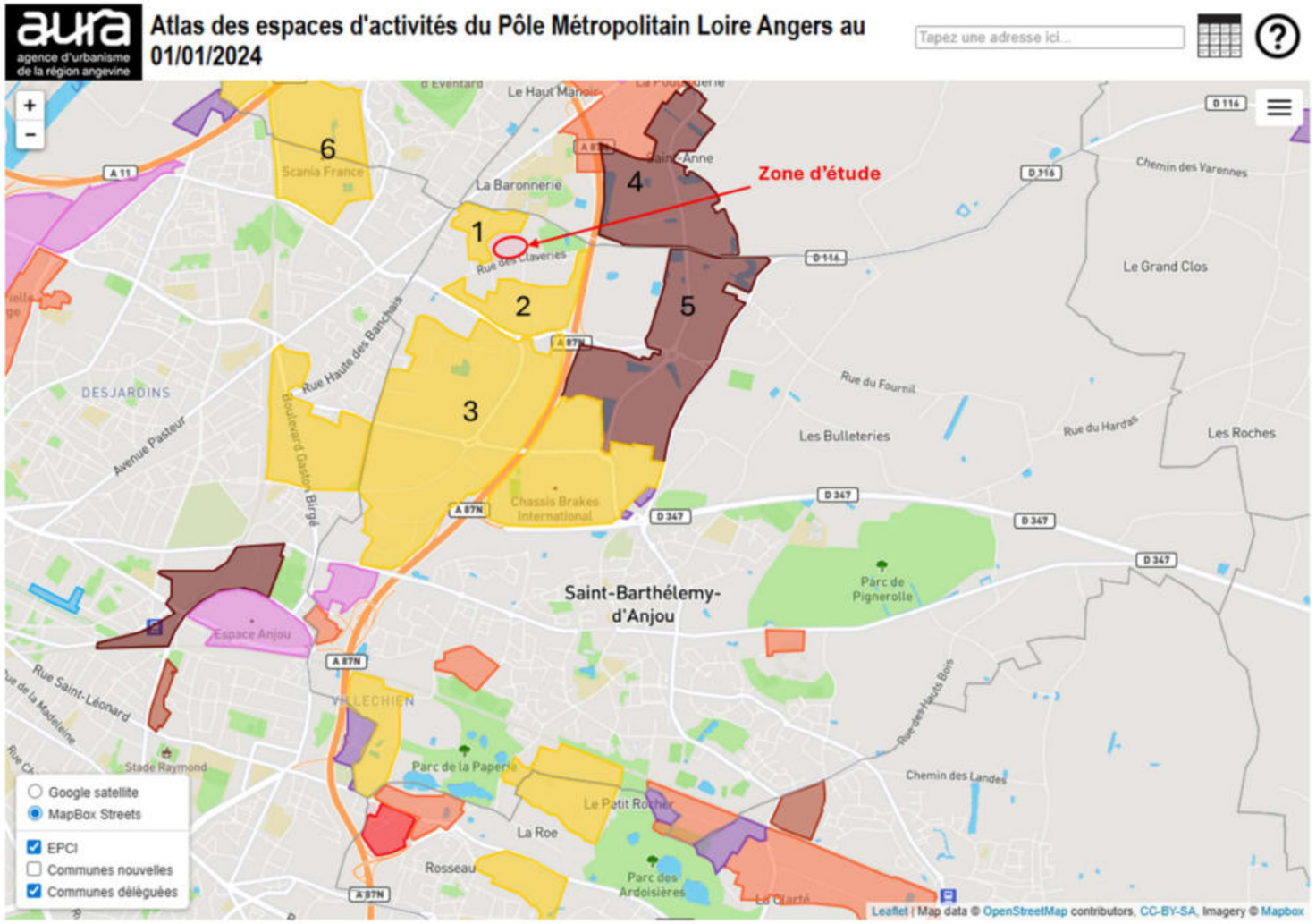


Figure 120 : Localisation des zones d'activités au sein de la commune et les plus proche de la zone d'étude – source ; AURAN

Les plus proches activités économiques par rapport à la zone d'étude sont précisées dans la figure suivante.

Il s'agit :
- De magasins de matériaux de construction et d'équipements ;
- De deux sièges d'entreprises et de bureaux ;
- D'un garage automobile ;
- D'une boutique solidaire ;
- D'un manoir.

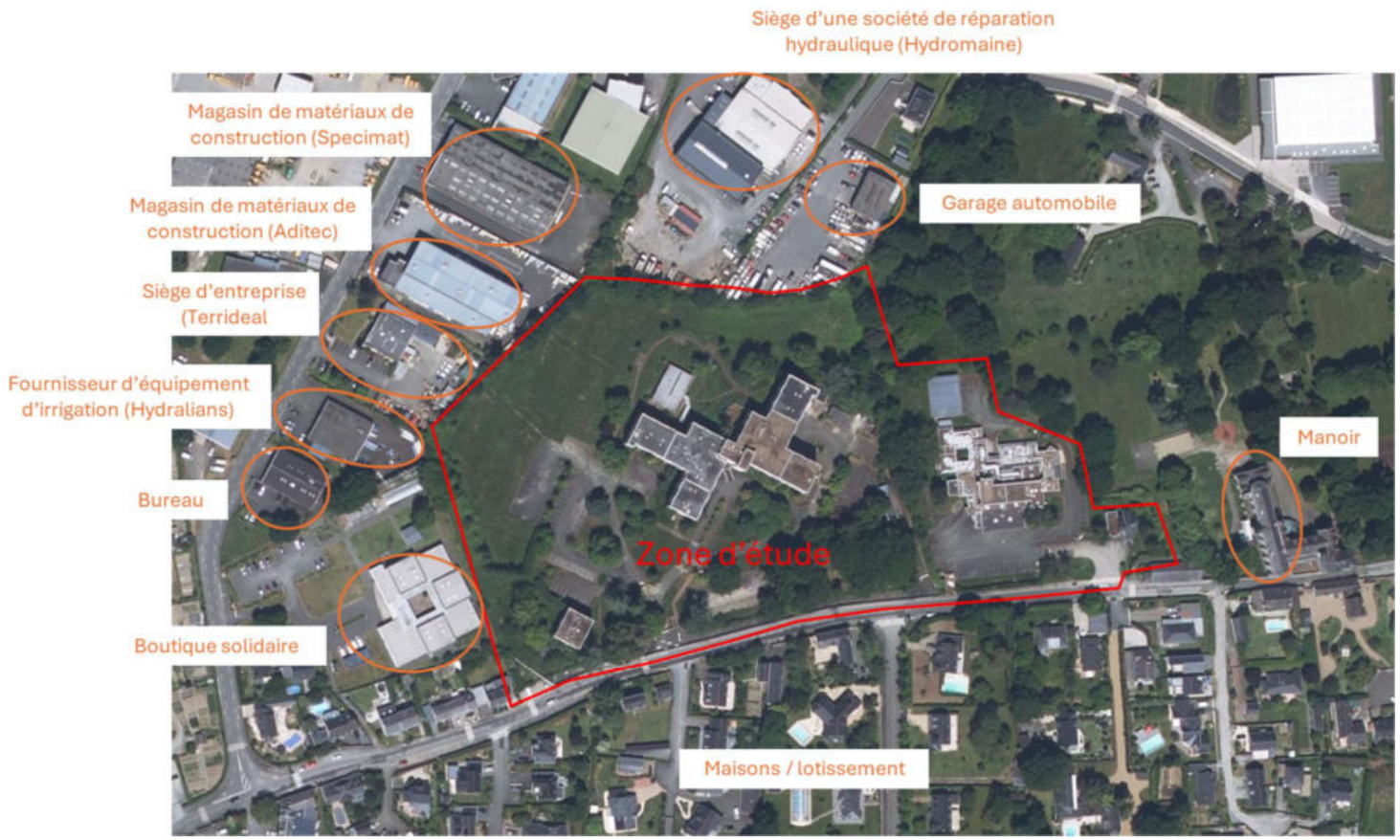


Figure 121 : Activités économiques les plus proches de la zone d'étude

4.5.4.1. Emploi et population active

En 2021, on recense **8 176 emplois sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou,** soit 561 de moins qu'en 2010.
La commune se caractérise par un indicateur de concentration d'emploi élevé (226,5 confirmants), puisqu'elle compte plus d'emplois que d'actifs résidant sur le territoire.

Indicateur sur l'emploi	2010	2015	2021
Nombre d'emplois dans la zone	8 737	8 526	8 176
Actifs ayant un emploi résidant dans la zone	3 427	3 557	3 610
Indicateur de concentration d'emploi	254,9	239,7	226,5
Taux d'activité parmi les 15 ans ou plus en %	52,9	52,7	51,7

EMP T5 - Emploi et activité

Tableau 40 : Emploi et activité sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE

La majorité des actifs travaillant à Saint-Barthélemy-d'Anjou (77,1%) n'y résident pas, augmentant ainsi les déplacements domicile-travail. Cette part tend toutefois à diminuer depuis 2010 (71,0%).

Zone du lieu de travail	2010	%	2015	%	2021	%
Ensemble	**3 425**	**100**	**3 556**	**100**	**3 610**	**100**
Travaillent :						
dans la commune de résidence	995	29,0	961	27,0	825	22,9
dans une commune autre que la commune de résidence	2 430	71,0	2 595	73,0	2 785	77,1

ACT T4 - Lieu de travail des actifs de 15 ans ou plus ayant un emploi qui résident dans la zone

Tableau 41 : Lieu de travail des actifs de 15 ans ou plus ayant un emploi qui résident dans la zone du lieu de travail à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE

En 2021, le pourcentage des actifs est de 74.4 % sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou, soit 6.9 % de plus qu'en 2010. Par ailleurs, le taux de chômage y est plus élevé en 2021 (9.3% contre 7,4%).

Type d'activité	2010	2015	2021
Ensemble	**5 667**	**5 712**	**5 487**
Actifs en %	**67,5**	**72,0**	**74,4**
Actifs ayant un emploi en %	60,1	61,8	65,1
Chômeurs en %	7,4	10,2	9,3
Inactifs en %	**32,5**	**28,0**	**25,6**
Élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	11,4	11,3	10,8
Retraités ou préretraités en %	14,9	11,2	8,7
Autres inactifs en %	6,3	5,5	6,2

EMP T1 - Population de 15 à 64 ans par type d'activité

Tableau 42 : Chiffres sur l'emploi sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE

Même si on observe une baisse depuis 2010, en 2021, **la majorité des emplois restent occupés par des ouvriers** avec 33,8%, viennent ensuite les professions intermédiaires (28,3%, en progression) et les employés (21,0%, part stable depuis 2010).
À l'instar de l'ensemble du territoire national, la part des emplois liée à l'agriculture est aujourd'hui très faible (0,2% des emplois).

Catégorie socioprofessionnelle	Nombre	%
Ensemble	**8 559**	**100,0**
Agriculteurs exploitants	13	0,2
Artisans, commerçants, chefs entreprise	335	3,9
Cadres et professions intellectuelles supérieures	1 094	12,8
Professions intermédiaires	2 419	28,3
Employés	1 800	21,0
Ouvriers	2 897	33,8

EMP T7 - Emplois par groupe socioprofessionnel en 2021

Tableau 43 : Emplois par groupe socio-professionnelle à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSE

4.5.4.2. Secteurs d'activités économiques

En nombre d'emplois (salariés et non-salariés confondus) le secteur commercial, des transports et des services étaient le plus représentés (54.4 % des emplois), confirmant le rayonnement urbain de Saint-Barthélemy-d'Anjou. Suivent : les fonctions administratives (administration publique, enseignement, santé, action sociale) avec 18,3 % des emplois, l'industrie avec 15,7 % des emplois.

Secteur d'activité	2010		2015		2021			
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	dont femmes en %	dont salariés en %
Ensemble	**8 531**	**100,0**	**8 648**	**100,0**	**8 559**	**100,0**	**38,0**	**94,3**
Agriculture	159	1,9	191	2,2	212	2,5	47,6	95,3
Industrie	1 570	18,4	1 663	19,2	1 347	15,7	26,4	97,6
Construction	858	10,1	740	8,6	736	8,6	18,6	94,4
Commerce, transports, services divers	4 264	50,0	4 296	49,7	4 657	54,4	36,0	92,8
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	1 680	19,7	1 758	20,3	1 606	18,8	61,4	95,6

EMP T8 - Emplois selon le secteur d'activité

Tableau 44 : Emplois selon le secteur d'activité entre 2010 et 2021 à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE

Fin 2022, on recensait **522 établissements employeurs** sur la commune. La majorité de ces établissements sont de petites entreprises de 1 à 9 salariés (60,9%).

Secteur d'activité	Total	%	0 salarié	1 à 9 salarié(s)	10 à 19 salariés	20 à 49 salariés	50 salariés ou plus
Ensemble	**522**	**100,0**	**20**	**318**	**67**	**68**	**49**
Agriculture, sylviculture et pêche	9	1,7	0	5	2	1	1
Industrie	52	10,0	1	19	7	18	7
Construction	63	12,1	2	36	14	6	5
Commerce, transports, services divers	341	65,3	16	229	38	34	24
dont commerce et réparation automobile	*131*	*25,1*	*2*	*88*	*19*	*12*	*10*
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	57	10,9	1	29	6	9	12

RES T1 - Établissements par secteur d'activité agrégé et tranche d'effectifs fin 2022

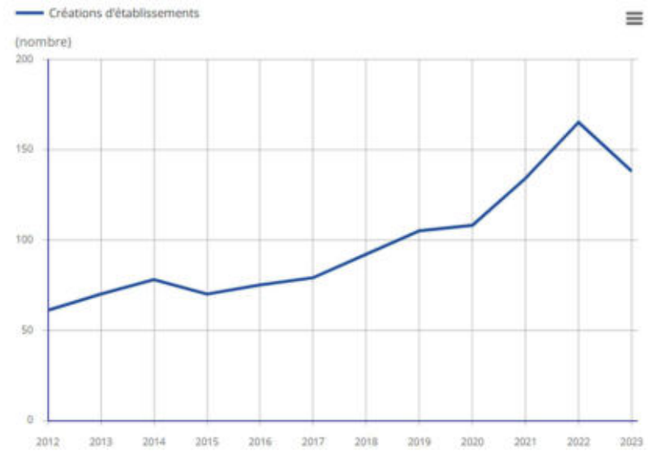
Tableau 45 : Etablissement actifs employeurs par secteur d'activité agrégé et taille fin 2022 à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE

Nombre de salariés	%
50 salariés et plus	9,4
20 à 49 salariés	13,0
10 à 19 salariés	12,8
1 à 9 salarié(s)	60,9
0 salarié	3,8

RES G2 - Répartition des établissements par tranche d'effectifs fin 2022

Tableau 46 : Répartitions des établissements actifs par taille d'entreprise fin 2022 à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE

Le dynamisme du territoire est également marqué par la création d'entreprises. Même s'il y a eu un fléchissement entre 2022 et 2023, 138 entreprises ont été créées, dont la majorité dans le secteur d'activités marchande hors agriculture.



DEN G2 - Évolution des créations d'établissements

Figure 122 : Evolution des créations d'établissements sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou - Source : INSEE

Aucune parcelle agricole n'est présente dans le périmètre rapproché de 100 m. la plus proche activité agricole est située de l'autre côté de l'A87, à environ 300 m à l'est. Il s'agit essentiellement de culture maraichères (légumes fleurs, divers) et de maïs grain et ensilage.

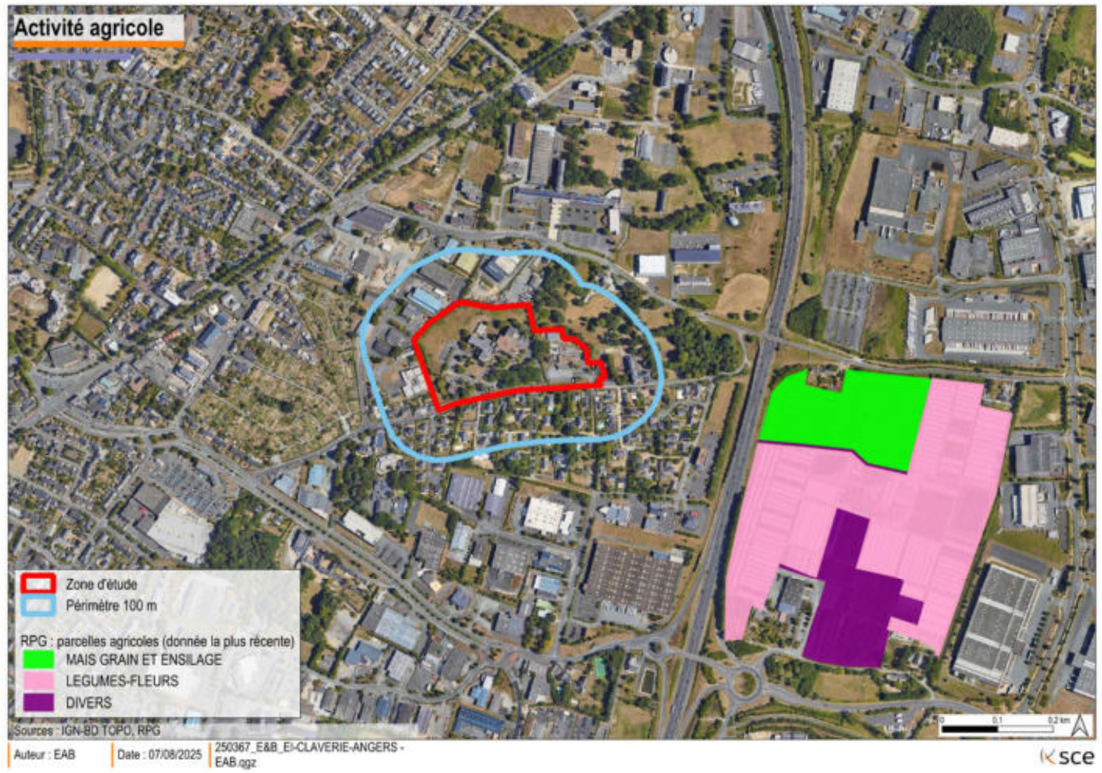


Figure 123 : Activité agricole - source : RPG 2023

Enjeu faible

Le site d'étude s'inscrit dans un contexte économique dynamique. La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou offre plus d'emplois que d'habitants.
Moins de la moitié des actifs ayant un emploi sur la commune y réside. Cette part tend cependant à diminuer. La création de nouveaux logements est donc un enjeu fort pour permettre aux salariés d'habiter au plus près de leur lieu de travail et réduire ainsi les déplacements domicile-travail.

4.5.5. Équipements collectifs et de service sur la commune de Saint-Barthélemy d'Anjou

4.5.5.1. Équipements administratifs, sociaux et santé

La commune dispose de :
- Mairie
- 1 bureau de poste (dans le centre-ville, route de beaufort)
- Police municipale
- Centre d'incendie et de secours
- Ateliers municipaux (1 rue des Lauriers),
- Espace Corail : maison des associations (51 place Jean-XXIII)
- CCAS (centre communal d'action sociale)
- Salles à disposition des personnes âgées
- MAS (Maison d'Accueil Spécialisée).

4.5.5.2. Équipements de sports et de loisirs

Equipements sportifs et de loisirs

- Complexe sportif de la Venaiserie,
- Complexe sportif des Ardoises
- Complexe sportif de la Gemmetrie
- Complexe sportif La Cressonnière
- Centre aquatique la Baleine Bleue,
- Club Athlétisme Saint-Barthélemy-d'Anjou
- Stade de La Bélière (club de sport),
- Courts de tennis St Barth Tennis.
- Centre équestre de la Pellerinière
- Terrain de pétanque rue des Vignes
- Terrain de Basket avenue de la Morlière et rue des Vignes.
- Skate parc complexe sportif de la Gemmetrie.
- Terrain de Handball groupe scolaire Jules Ferry

Vie associative

La vie associative est très riche avec :
- près d'une cinquantaine d'associations sportives,
- vingt dans le domaine de la culture, du patrimoine bâti et des loisirs,
- une petite trentaine d'ordre social (emploi, entraide - solidarité, santé, formation, …)
- six dans le domaine de l'environnement et du cadre de vie,
- seize dans le domaine Enfance-Famille,
- neuf associations de vie de quartiers (amicales, collectifs, …),
- trois associations dans le domaine de l'histoire.

4.5.5.3. Équipements culturels

- Théâtre de l'Hôtel de ville
- Médiathèque de la Ranloue
- Salle de danse du complexe sportif de la Gemmetrie
- Salle de danse Jules Ferry
- Musée de la Communication « Du Tam-Tam au Satellite »
- Musée des bunkers de Pignerolle
- Ecole de musique SIAM.

4.5.5.4. Équipements scolaires et de formation

Ecoles primaires / Enfance

Les écoles :

- Groupe scolaire Jules Ferry (maternelles et élémentaires) : rue de la Gemmetrie et 45 route d'Angers
- Groupe scolaire La Jaudette, (maternelles et élémentaires) : rue de la Gemmetrie et rue de Walcourt
- Groupe scolaire Pierre et Marie Curie (maternelles et élémentaires) : rue Germaine Hartuis et route d'Angers
- Maison Familiale Rurale de Saint-Barthélemy-d'Anjou : 10 rue des Claveries
- École primaire privé de Saint-Guillaume : 18 rue de la Ranloue
- Maison de l'enfance (Syndicat Intercommunal) qui comprend :
  - Le Relais Petite Enfance (RPE)
  - L'ilôt Câlin : enfant de 3 mois à 4 ans
  - Toboggan (Lieu d'Accueil Enfant Parents – LAEP) : enfant de 0 à 4 ans avec parent

Enseignement Secondaire / Jeunesse

- Collège de la Venaiserie : rue de la Venaiserie
- Etablissement Régional d'Enseignement Adapté (EREA) Les Terres Rouges, 9 rue Jean Giono

Enseignement Supérieur

- ESAIP : école d'ingénieurs spécialisée dans les domaines du numérique et de la gestion des risques,

Autre équipement

- Château de la Claverie et de son parc arboré, propriété de la Ville d'Angers, utilisé comme centre de loisirs pour enfants en période estivale.

Enjeu faible

La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou en tant que pôle structurant d'Angers Loire Métropole présente un très bon niveau d'équipements administratifs, sportifs et culturels. Cependant, les équipements scolaires ne sont pas en mesure d'accueillir de nouveaux effectifs par un manque d'enseignement secondaire.

La carte page suivante situe les équipements de la commune par rapport au site d'étude.

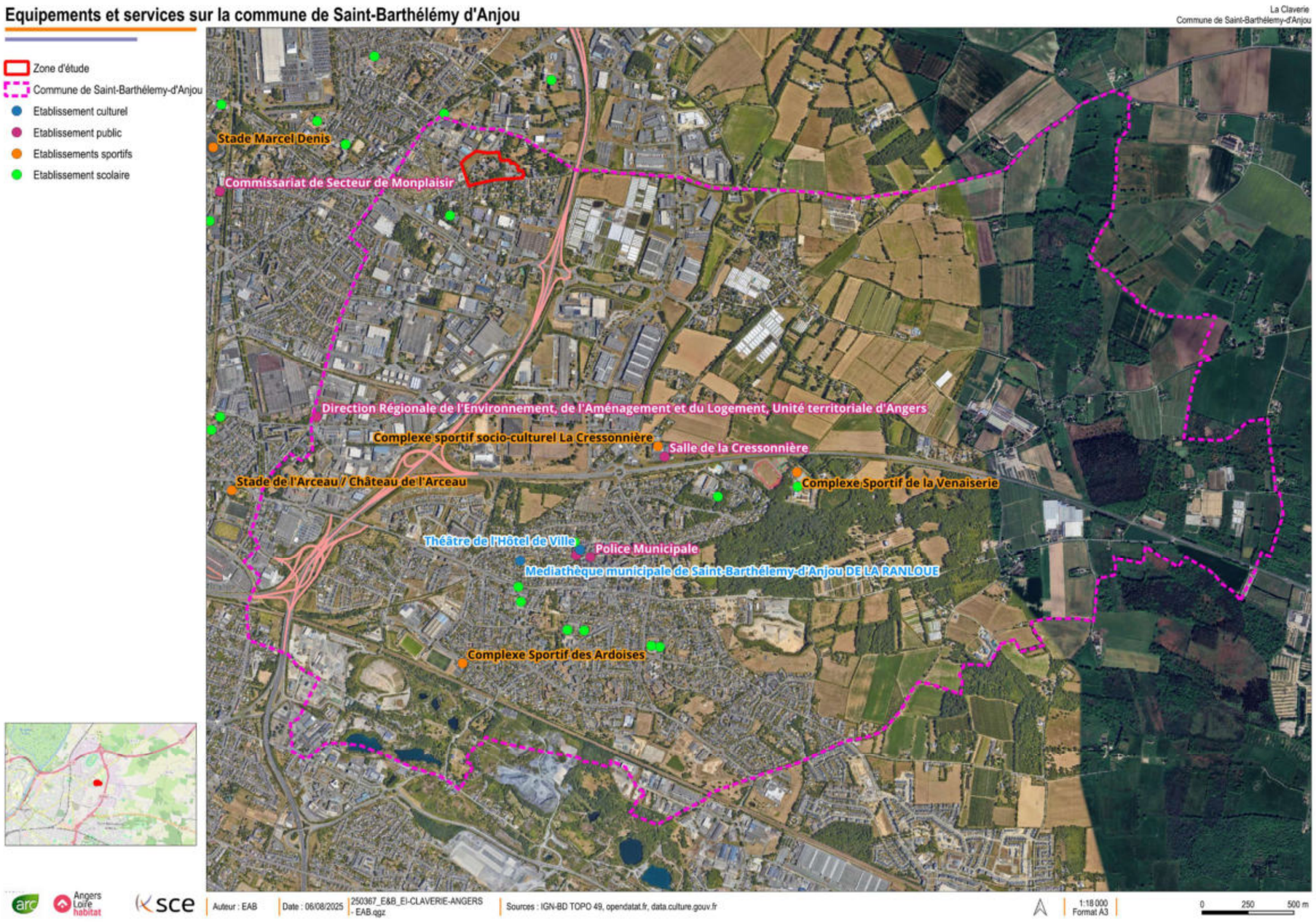


Figure 124 : Localisation des équipements et services au droit de la commune de Saint-Barthélemy d'Anjou

4.5.6. Tourisme et loisirs

Le territoire d'Angers Loire Métropole est reconnu « Territoire d'Action touristique » par la Région Pays de la Loire. Le château d'Angers constitue le principal vecteur touristique du territoire.

L'office du tourisme « Destination Angers » supervise tous les bureaux et centres d'information touristiques situés dans chaque commune faisant partie de la région métropolitaine.

4.5.6.1. Principales attractions touristiques

Le château d'Angers, avec ses murs en schiste ardoisier noir, son chemin de ronde praticable et sa vue imprenable sur la ville d'Angers et la Maine, offre des paysages et des milieux uniques en Europe. Cela contribue grandement à son attractivité touristique. De plus, son histoire fascinante et sa position dominante sur le territoire renforcent encore son charme.



Figure 125 : Photographie du Chateau des ducs sur la commune d'Angers - Source : Get your guide

D'autres sites sont à visiter :
- Terre Botanica. Inauguré en 2010, ce parc à thème est dédié au monde végétal. L'objectif de Terre Botanica est de faire découvrir le monde végétal grâce à différentes attractions et animations. Le parc s'étend sur douze hectares avec plus de 500 000 végétaux venant du monde entier. Le parc est ouvert au public entre les mois d'avril à novembre avec des horaires variables selon la saison.
- Le domaine de Pignerolle. Le domaine de Pignerolle, à travers son château datant de 1776, représente un haut lieu touristique pour la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou. Durant la Deuxième Guerre mondiale, le château a servi de refuge à la présidence polonaise après que l'Allemagne nazie eut envahi la Pologne. Sous l'occupation allemande, le domaine a été utilisé pour la construction de onze bunkers, dont deux à l'heure d'aujourd'hui sont encore ouverts aux publics.
- Le château de Ranloue et son parc. Ce château du 16e siècle représente un haut lieu touristique pour la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou par son architecture complexe et peu commune. Le jardin est devenu un espace de plaisir et découverte pour les habitants et touristes.

4.5.6.2. Hébergements touristiques

Au 1er janvier 2023, l'INSEE recensait 2 hôtels à Saint-Barthélemy-d'Anjou totalisant 121 chambres.

A ces structures s'ajoutent les locations saisonnières de particuliers (airbnb, chambres d'hôtes, ...) qui ne sont pas référençables dans leur ensemble.

Enjeu faible

Le secteur d'étude n'a pas de vocation touristique et de loisirs. Il est en revanche situé non loin d'un axe routier important (A87) et du centre-ville historique de la ville d'Angers. Compte tenu de la nature du projet, l'enjeu est faible vis-à-vis des activités touristiques et de loisirs.

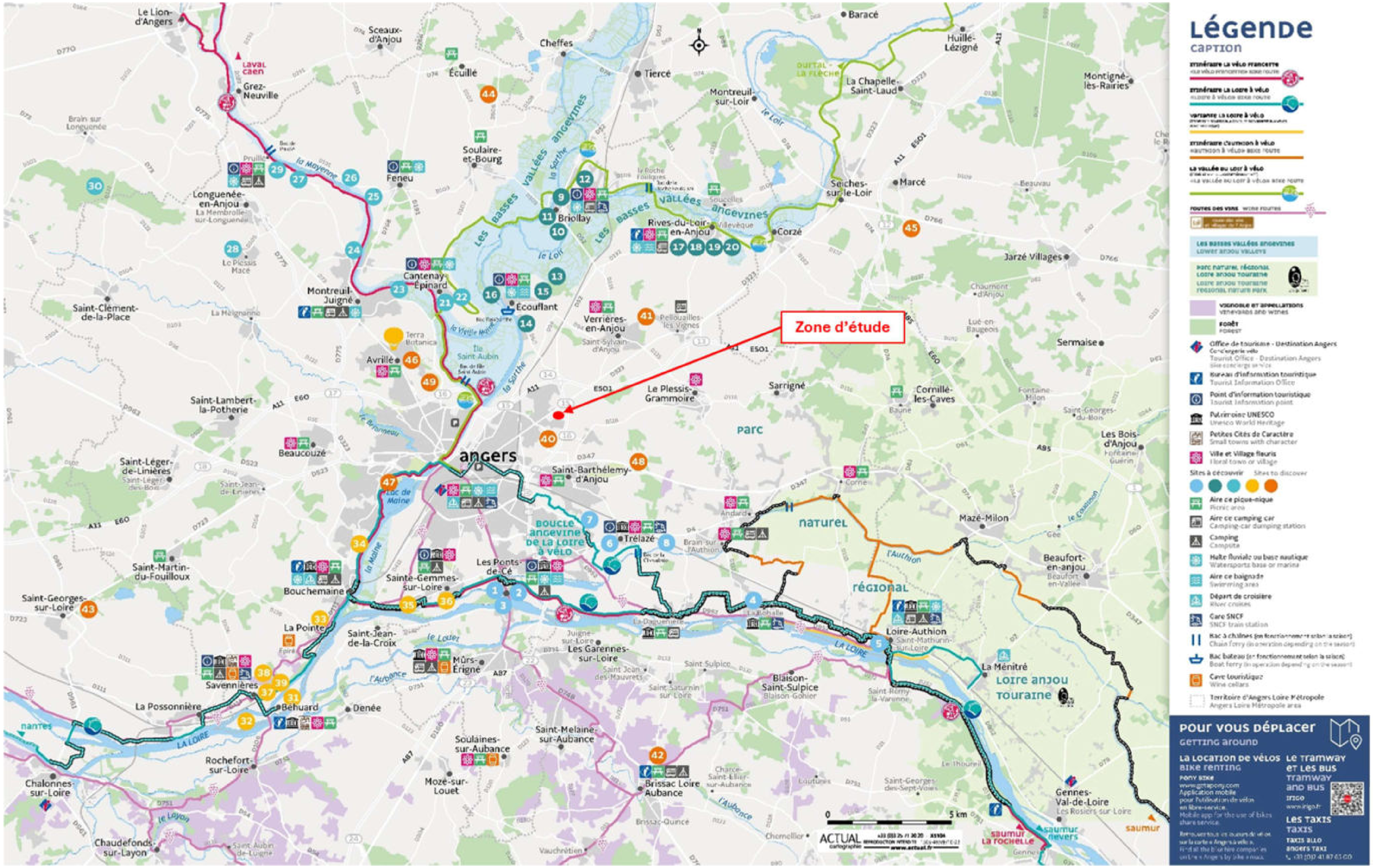


Figure 126 : Plan touristique d'Angers Loire Métropole - Source : Brochures touristiques, Destination Angers

4.6. Infrastructures et déplacements

4.6.1. Réseau de voirie

La zone d'étude est bordée au sud par la rue des Claveries. Par son emplacement, la rue des Claverie permet de faire le lien avec les rues de la Saillerie et de la rue Hélène Boucher. Ces deux rues sont importantes pour la vie de quartier en ce qui concerne les commerces et l'éducation de la population. Le réseau d'infrastructures routières lui confère une position peu enclavée sur le territoire communal en raison des voiries suivantes :

- L'**autoroute A87** localisée à l'est à 310 m de la zone d'étude. L'autoroute représente une voirie importante permettant de relier Angers à la Roche-sur-Yon passant par Cholet.
- **L'avenue Victor Chantenay** située au nord-ouest de la zone d'étude est à une distance de 340 m. Cette avenue permet de relier les communes du nord-est de la Métropole à Angers.
- **Le boulevard de la Romanerie** au sud fait la jonction entre les zones d'activités Angers Saint-Barthélemy et Angers. Ce boulevard représente une voie d'accessibilité pour rejoindre et sortir de l'autoroute A87. Le boulevard de la Romanerie est situé à une distance de 400 m de la zone d'étude.



Figure 127 : Réseau de voirie au droit de la zone d'étude – source : Géoportail

La desserte automobile du site est uniquement assurée par la rue des Claveries, connectée à l'Ouest au boulevard de la Romanerie et au Nord à l'av. V. Châtenay (ex Route de Paris) via les rues de la Saillerie et Hélène Boucher.

La rue dispose de trottoirs bilatéraux ne répondant pas aux normes d'accessibilité et n'est pas équipée d'aménagements cyclables.

Le site accueillait précédemment 2 fonctions : le CHU des Claveries et une cuisine centrale. Ces équipements étaient desservis par trois accès branchés sur la rue des Claveries.

Ainsi, le Schéma de desserte du site est le suivant :

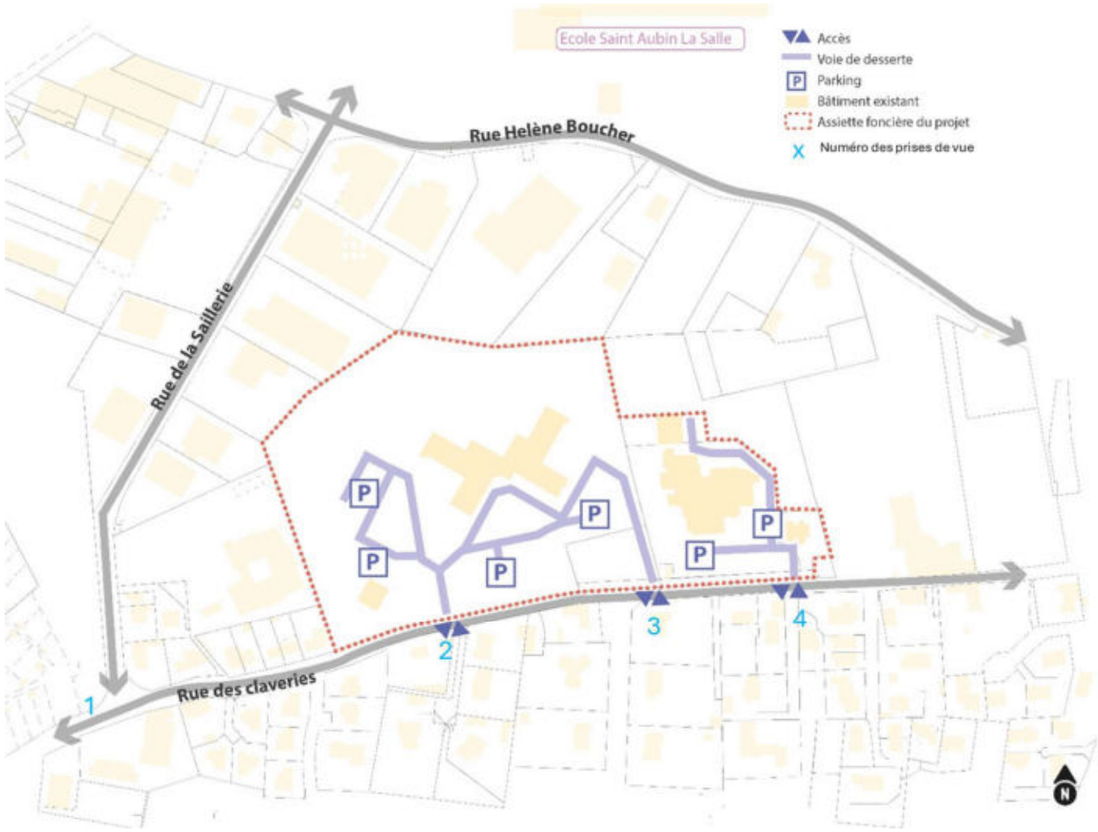


Figure 128 : Schéma de desserte de la zone d'étude – source : Etude de trafic de la Claverie, SCE, décembre 2025









Figure 129 : Photographies des accès au site - source : SCE et google street

Enjeu faible

Le site d'étude est directement desservi par la rue des Claveries, se trouvant peu éloigné de l'A87 et de l'avenue Victor Chantenay. Il existe de nombreuses voies communales à moins de 200 m de la zone d'étude.

4.6.2. Trafic

Afin d'estimer les trafics moyens dans la zone d'étude, des compteurs de trafic ont été installés dans la zone d'étude du 13 au 19 mai 2025 sur les voies routières de l'aire d'étude.

Ces comptages ont été réalisé pendant les mesures acoustiques pour permettre de recaler les niveaux sonores mesurés en tenant compte du TMJ2025 (Trafic Moyen Journalier sur sept jours) par rapport au trafic écoulé pendant les plages horaires des mesures, pour obtenir le niveau sonore long terme trafic. Ce recalage est réalisé en tenant compte du trafic sur la voie routière (avec un comptage) la plus proche de chaque point de mesure.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des compteurs de trafics installés sur site pendant les mesures acoustiques.

Tableau 47 : Résultats de comptages du trafic routier de 2025

TMJ_{2025} du 13/05/2025 au 19/05/2025			
Voirie	*Poste n°*	*Tous Véhicules*	*% Poids-Lourds*
Rue des Claveries	*1*	426	9
Rue de la Saillerie	*2*	1 018	6
Rue Hélène Boucher	*3*	2 014	3

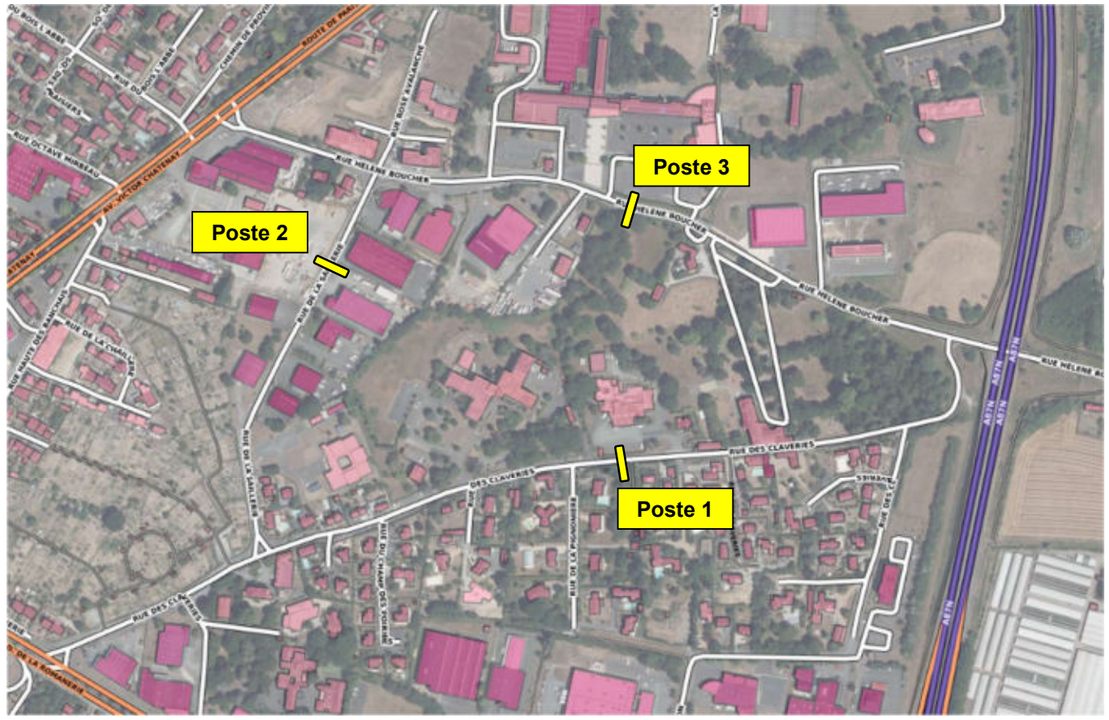


Figure 130 : Localisation des comptages du trafic routier en mai 2025

Tableau 48 : Résultats détaillé des comptages du trafic routier de 2025 au droit de la rue des Claveries

Synthèse globale (débit et vitesse)

		Débit		V50	V85	Infraction
TVC	TMJO	483	100%	35	45	4%
		438	91%	34	46	5%
		45	9%	35	41	0%
TVC	TMJA	426	100%	35	46	4%
		390	91%	35	46	5%
		37	9%	35	40	0%

HPM MAX JO (entre 6h et 9h)		
VL	PL	TVC
43	5	45
HPS MAX JO (entre 16h et 19h		
VL	PL	TVC
45	5	49

TVC : Tous Véhicules Confondus ; HPS : Heure de Pointe du Soir ; HPM : Heure de Pointe du Matin ; JO : Journalier ; TMJA : Trafic moyen journalier annuel ; TMJO : Trafic moyen jour ouvré

Tableau 49 : Résultats détaillé des comptages du trafic routier de 2025 au droit de la rue de la Saillerie

Synthèse globale (débit et vitesse)

		Débit		V50	V85	Infraction
TVC	TMJO	1 317	100%	42	50	14%
		1 237	94%	42	50	13%
		80	6%	36	45	3%
TVC	TMJA	1 018	100%	42	50	14%
		956	94%	42	50	14%
		62	6%	36	45	3%

HPM MAX JO (entre 6h et 9h)		
VL	PL	TVC
158	10	166
HPS MAX JO (entre 16h et 19h		
VL	PL	TVC
173	7	178

TVC : Tous Véhicules Confondus ; HPS : Heure de Pointe du Soir ; HPM : Heure de Pointe du Matin ; JO : Journalier ; TMJA : Trafic moyen journalier annuel ; TMJO : Trafic moyen jour ouvré

Tableau 50 : Résultats détaillé des comptages du trafic routier de 2025 au droit de la rue Hélène Boucher

Synthèse globale (débit et vitesse)

		Débit		V50	V85	Infraction
TVC	TMJO	2 609	100%	42	51	92%
		2 521	97%	41	50	92%
		89	3%	39	47	96%
TVC	TMJA	2 014	100%	42	52	92%
		1 945	97%	42	51	92%
		69	3%	39	48	96%

HPM MAX JO (entre 6h et 9h)		
VL	PL	TVC
363	10	373
HPS MAX JO (entre 16h et 19h		
VL	PL	TVC
379	9	385

TVC : Tous Véhicules Confondus ; HPS : Heure de Pointe du Soir ; HPM : Heure de Pointe du Matin ; JO : Journalier ; TMJA : Trafic moyen journalier annuel ; TMJO : Trafic moyen jour ouvré

Enjeu faible

Les données trafics sont issues de comptage réalisé en 2025. Les TMJA au droit de la rue des Claveries, desservant la zone d'étude, sont inférieurs de plus de 50% à ceux observés le long des deux autres routes (Rue Hélène Boucher et Rue de la Saillerie) entourant la zone d'étude, sauf par rapport au poids lourds.
L'enjeu relatif au trafic est faible

4.6.3. Le réseau de transports collectifs

4.6.3.1. Les transports ferroviaires

La zone d'étude est située à proximité des lignes ferroviaires numéro 450 faisant le trajet entre Nantes et Angers et 515 faisant le trajet entre Tours et Saint-Nazaire via Nantes.

La gare la plus proche de la zone est la Gare Angers-St-Laud au sud-ouest à 5 km.

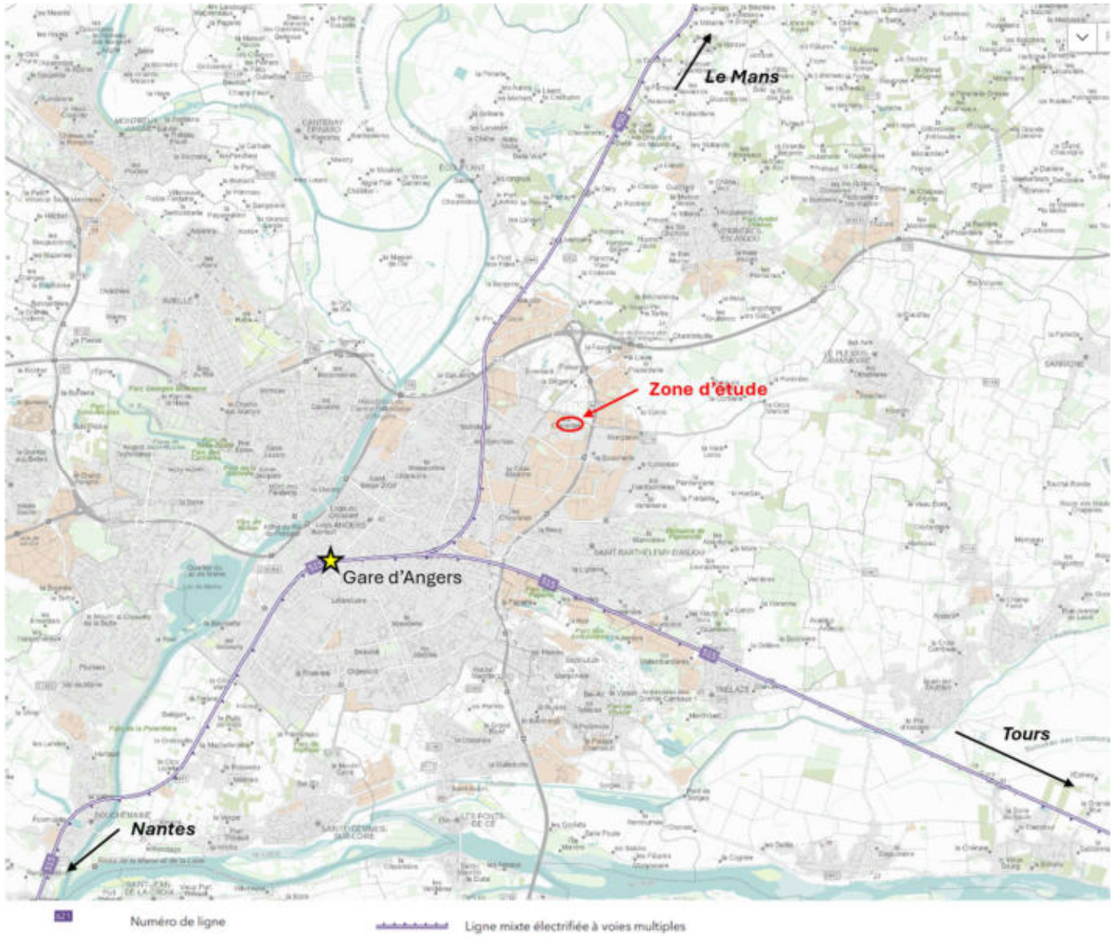


Figure 131 : Réseau de voie ferrée à proximité de la zone d'étude – source : Application Réseau Ferré National Grand Public

4.6.3.2. Les transports en commun

Plusieurs lignes du réseau routier de cars Aléop (Région Pays de la Loire) sont présentes à proximité de la zone d'étude :
- Ligne 402 Angers – Seiches – La Flèche
- Ligne 403 Angers – Beaufort-en-Anjou
- Ligne 412 Angers – Tiercé - Juvardeil
- Ligne 414 Angers – Bois d'Anjou

Les arrêts les plus proches sont :
- Saint Aubin La Salles Rue Hélène Boucher à environ 100 m : lignes 403 et 414
- Route de Paris Avenue Victor Chateaux à environ 200 m : lignes 402 414 et 412
- Banchais Boulevard de la Romaneraie à environ 300 m : ligne 403

Les fréquences du lundi au vendredi sont les suivantes :
- Ligne 402 Angers – Seiches – La Flèche : 9 passages par jour
- Ligne 403 Angers – Beaufort-en-Anjou : 16 passages par jour
- Ligne 412 Angers – Tiercé – Juvardeil : 3 passages par jour
- Ligne 414 Angers – Bois d'Anjou : 1 passage par jour



Figure 132 : Réseau Aléop – source : carte interactive du réseau Aléop

La zone d'étude est située à proximité immédiate de plusieurs lignes de bus Irigo, qui est le service de mobilité d'Angers Loire Métropole :

- La ligne 7 reliant Saint Sylvain - Saint-Aubin La Salle à Monreil Juigné Béné. 3 arrêts sont présents à proximité immédiate (moins de 300 m) : Pignonière, Saint-Aubain La Salle, Claverie et Saillerie. Plus de 30 passages sont prévus chaque jour (fréquence au quart d'heure en heure de pointe et à 20 minutes en heure creuse).
- La ligne 4 reliant Beaucouzé l'Hoirie à Angers parc expo. Les arrêts els plus proches sont Angers Provins, Route de Paris et Banchais, à environ 400 m. Plus de 30 passages sont prévus chaque jour (fréquence au quart d'heure en heure de pointe et à 20 minutes en heure creuse).

Les horaires de ces lignes sont étendus : La ligne 4 circule de 5 h 30 à 00 h et la ligne 7 de 6 h à 21 h, montrant ainsi l'importance qu'elles jouent dans la mobilité sur le territoire métropolitain

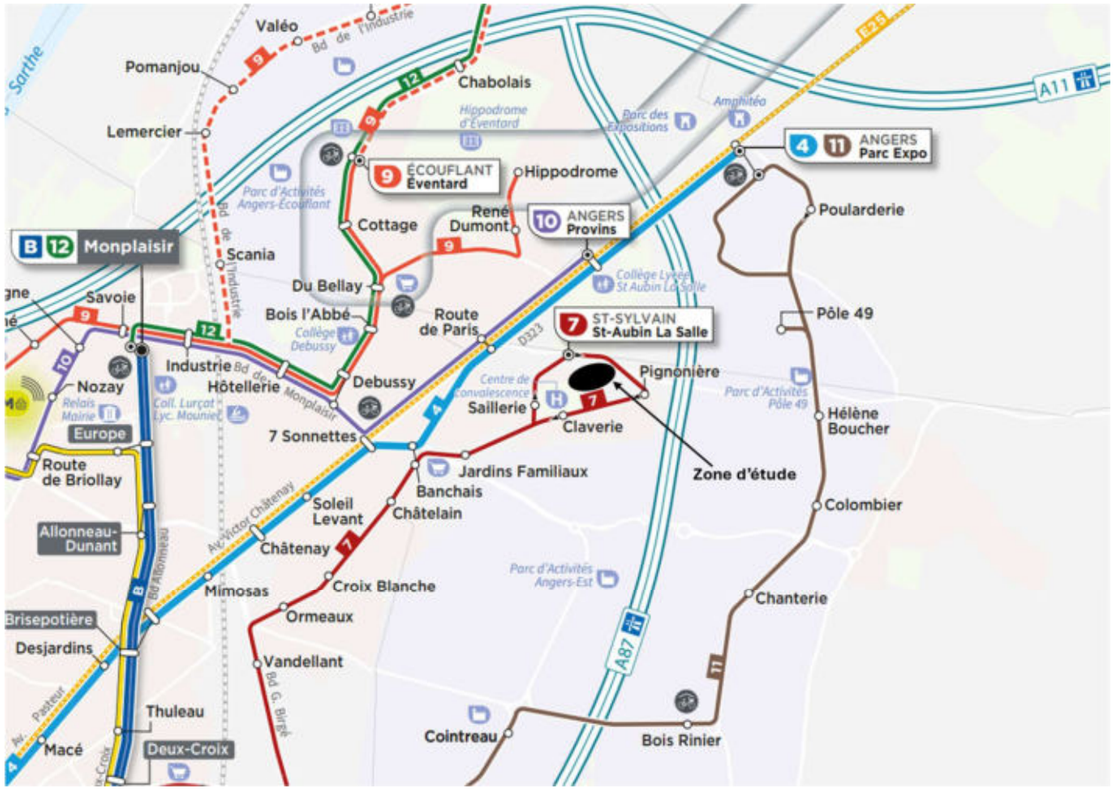


Figure 133 : Réseau Irigo – Réseau urbain

Enjeu faible

Le secteur est plutôt bien desservi par les transports collectifs du fait de sa proximité avec les lignes de bus Irigo et de la ligne de car Aléop. L'arrêt le plus proche du réseau Irigo Aléop est situé à proximité immédiat de la zone d'étude.
Dans ce contexte, le niveau d'enjeu vis-à-vis des transports collectifs est considéré faible.

4.6.4. La mobilité électrique

Le territoire d'Angers métropole présente plusieurs bornes de recharge pour véhicules électriques. Quatre bornes se situent à moins de 2 km de la zone d'étude :

- 1 borne Avenue Victor Chatenay à 250 m de la zone d'étude
- 1 borne Rue Haute des Branchais, au super U à 500 m
- 2 bornes Rue de Champfleur à 800 m environ



Figure 134 : Bornes de recharge électrique – Bornes recharge électrique voiture | Destination Angers

Enjeu faible

Plusieurs bornes de recharge se situent à moins de 2 km de la zone d'étude.
Dans ce contexte, le niveau d'enjeu vis-à-vis de la mobilité électrique est considéré faible.

4.6.5. Les modes actifs

4.6.5.1. Randonnées pédestres

Dans un rayon de 3 km, deux circuits de randonnées pédestres sont présents :

- Circuit Entre Petite gare et Ardoisières
- Circuit Entre Pignerolle et les vieux fonds

Selon le Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonée du Maine-et-Loire (PDIPR 49), aucun de ces circuits ne sont à proximité du site d'étude.
L'itinéaire le plus proche est situé au sud-ouest à 1.7 km du site d'étude.



Figure 135 : Randonnées pédestres

4.6.5.2. Aménagements cyclables et services vélos

Il n'existe pas de pistes cyclables à proximité de la zone d'étude. L'itinéraire cyclable le plus proche de la zone d'étude est l'itinéraire EV6 – Véloroutes des Fleuves La Daguenière Angers, localisée au sud-ouest à une distance de 3 km.



Figure 136 : Itinéraires cyclables -

Enjeu faible **Les circuits de randonnées et les aménagements cyclables ne sont pas situés à proximité de la zone d'étude.**
L'enjeu est qualifié de faible.

4.6.6. Le stationnement

Au sein de la zone d'étude, il existe actuellement 162 places de stationnement aménagées.

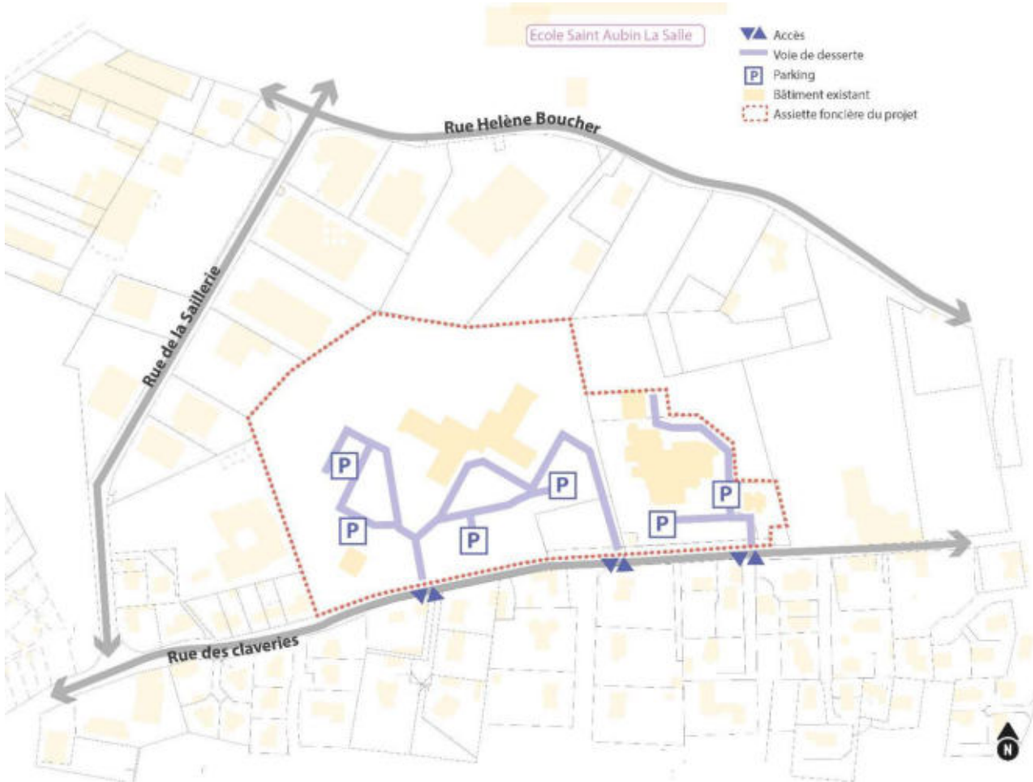


Figure 137 : Schéma de desserte de la zone d'étude – source : Etude de trafic de la Claverie, SCE, juin 2024

Sur la zone d'étude, on observe que le parking avec le plus de place de stationnement est celui de l'ancien bâtiment du CHU avec 71 places de stationnements.

Des places de stationnement sont également disponibles le long de la rue des Claveries.



Figure 138 : Photographie d'un parking au sein de la zone d'étude - Sources : SCE, 2025

Enjeu faible	**Au sein de la zone d'étude, il existe 162 places d'emplacement disponibles et plusieurs places de stationnement sont disponibles dans les rues limitrophes. La conception du projet devra prendre en compte ces équipements déjà présents. L'enjeu est considéré comme faible.**

4.7. Flux d'énergie et de matières

4.7.1. Eau potable

Au sein de la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou, Angers Loire Métropole régit la production et la distribution de l'eau potable.

L'eau est prélevée dans la Mayenne et la Loire par une station de pompage implantée sur la commune de Lion-d'Angers ainsi que sur la commune de Les Ponts-de-Cé. Par la suite, l'eau est acheminée aux stations de traitement d'eau potable localisées à l'usine des Ponts-de-Cé et à l'usine de Chauvon. Le volume annuel prélevé est de l'ordre de 18 à 20 millions de m³ par an. La qualité des eaux brutes captées nécessite un traitement complet.
Ces deux usines alimentent tout le territoire d'Angers Loire Métropole.

Le prix de l'eau est de 3.93 €/m³, soit 0,00393 €/L.

4.7.2. Assainissement

La zone d'étude est localisée en zone d'assainissement de type collectif. Des collecteurs sont présents le long de la rue des Caveries.

Les eaux usées générées par les zones agglomérées des communes d'Angers Loire Métropole sont actuellement traitées sur la **station d'épuration de La Baumette** (capacité nominale de 285 000 équivalents-habitants) localisée au sud-ouest du bourg d'Angers.

Les données de cette station sont présentées dans les tableaux et figures en suivant.

Charge maximale en entrée	**254 976 EH**
Capacité nominale	285 000 EH
Débit arrivant à la station	
Valeur moyenne	33 894 m3/j
Percentile95	44 536 m3/j
Débit de référence retenu	**44 536 m3/j**
Production de boues	3 368 TMS/an

Résultats des conformités	
Conformité réglementaire équipement	oui
Conformité réglementaire performance	oui
Conformité globale collecte	non

Tableau 51 : Caractéristiques techniques de la STEP de La Baumette – source : Portail de l'assainissement

En 2023, la charge maximale entrante est de 254 976 EH pour une capacité nominale de 285 000 EH.

4.7.3. Eaux pluviales

Le règlement des eaux pluviales de l'intercommunalité d'Angers Loire Métropole a été approuvé le 25 juin 2024.

Le réseau d'assainissement des eaux pluviales de Saint-Barthélemy-d'Anjou est majoritairement séparatif (collecte séparée des eaux usées et des eaux pluviales).

D'après le plan de zonage pluvial d'Angers Loire Métropole (cf. figure suivante), le site d'étude est localisé en zone où le bassin versant est en charge (>100 %)
Il n'existe pas de collecteurs d'eaux pluviales sur le site d'étude.

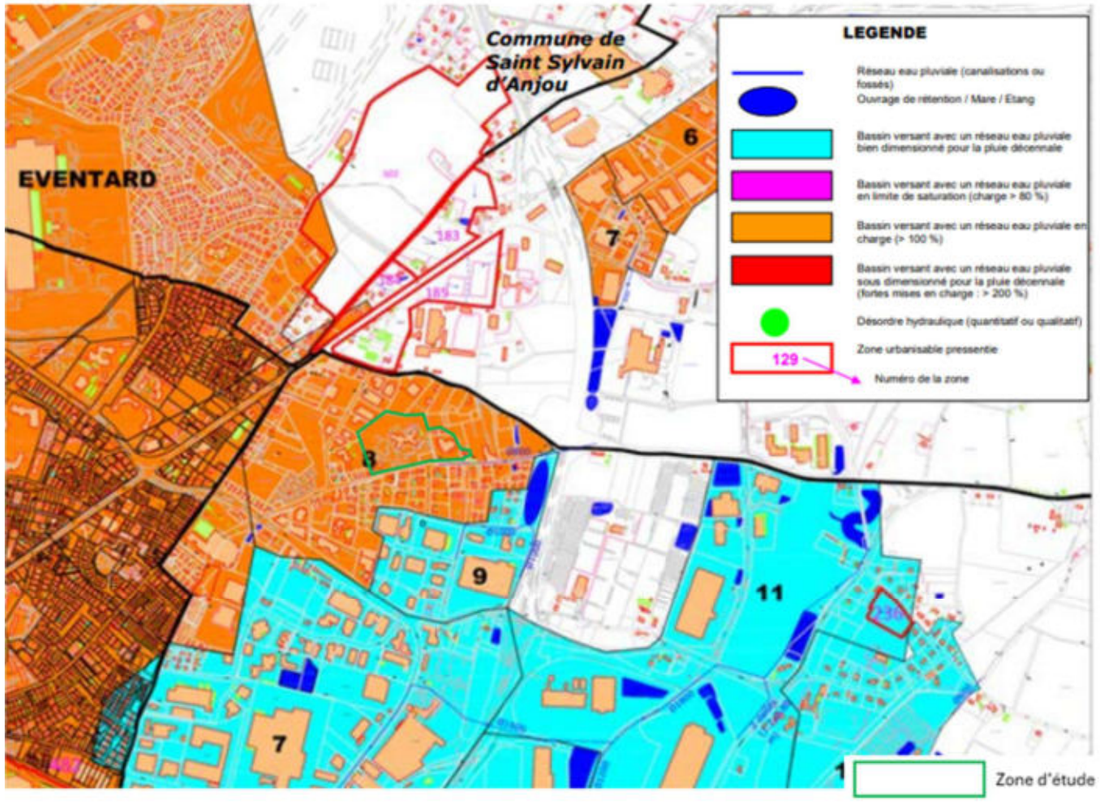


Figure 139 : Extrait du plan de zonage eaux pluviales – Source : PLUI d'Angers Loire Métropole

4.7.4. Électricité

Sur la zone d'étude, on observe :
- Une ligne souterraine (haute tension) exploitée par Enedis
- Plusieurs lignes souterraines de basse tension à proximité immédiate de la zone d'étude.
- Deux postes de haute tension : un poste sur l'ancien bâtiment du CHU d'Angers et un poste autre au sud à proximité de la cuisine EPARC.

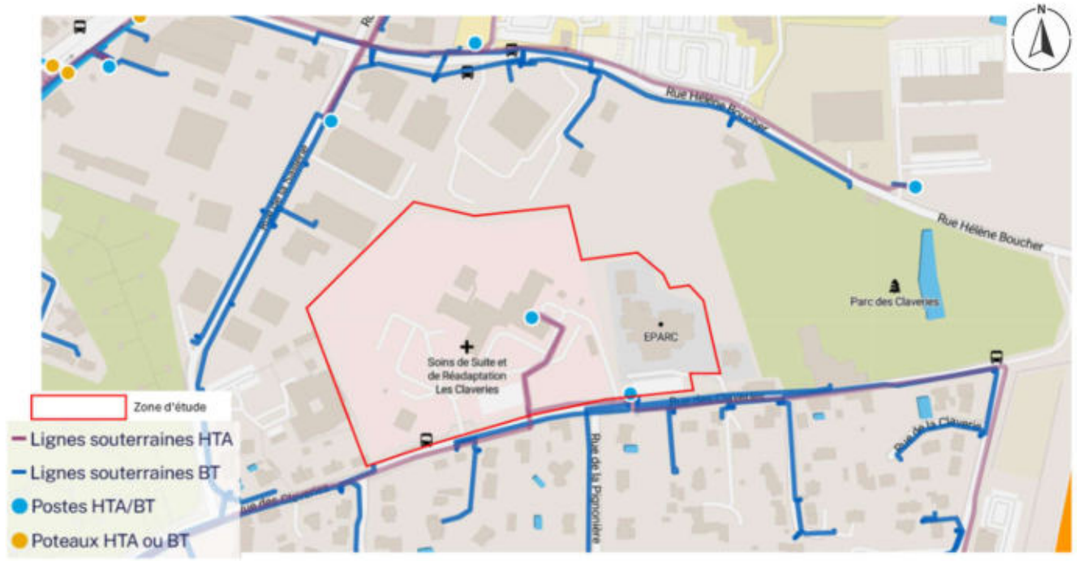


Figure 140 : Réseaux électrique - Source : ENEDIS

4.7.5. Réseau de gaz

Plusieurs canalisations de gaz exploitées par GRDF sont présentes sur la zone d'étude, plus particulièrement le long de la Rue des Claveries, comme le montre la figure suivante.



Figure 141 : Réseaux de canalisations de gaz GRDF – Source : GRDF

4.7.6. Réseau de chaleur et de froid

Pour Angers Loire Métropole, les réseaux de chaleur sont le principal levier pour décarboner massivement le secteur du bâtiment. Plus de 15 000 logements, équipements publics, entreprises et industries bénéficient ainsi d'une chaleur majoritairement renouvelable à un coût maîtrisé. Chaque année, plus de 55 000 tonnes de gaz à effet de serre sont évitées sur notre territoire grâce à ces réseaux de chaleur.

Le réseau de chaleur historique d'Angers est celui de la Roseraie. Jusqu'en 2011, ce réseau était principalement alimenté par l'usine d'incinération des ordures ménagères et la chaufferie au fuel lourd de la Roseraie. Il est désormais alimenté par la centrale biomasse Biowatts, qui produit de la chaleur et de l'électricité. La chaufferie fuel lourd de la Roseraie a été modernisée en 2011 pour fonctionner au gaz naturel. Ce réseau alimente en chaleur plus de 6 000 logements et équipements divers, dont la caserne Eblé, le lycée Chevrollier ou encore le théâtre Chanzy.

Le réseau de chaleur de la Commune d'Ecouflant a été construit en 2007 et 2008. Il alimente les bâtiments communaux, mais également des logements sociaux. Il est équipé d'une chaudière bois et d'une chaudière gaz.

Le réseau de chaleur des Hauts-de-Saint-Aubin a été construit en 2008 et 2009, et a connu depuis plusieurs extensions depuis le Plateau de la Mayenne vers le Plateau des Capucins et le quartier Verneau. La chaufferie centrale est équipée de deux chaudières bois et de deux chaudières gaz. Ce réseau alimente de nombreuses résidences, mais également Terra Botanica, La caserne Verneau et le centre aqualudique Aquavita. La production est assurée par deux chaudières biomasse d'une puissance totale de 4 MW et de deux chaudières gaz d'une puissance totale de 7,9 kW.

Le réseau de chaleur Belle-Beille a été construit en 2017 et mis en service début janvier 2018. Il est équipé de deux chaudières bois et de deux chaudières gaz. Il alimente de nombreux établissements d'enseignement de de recherche, mais également des logements.

Une sixième chaufferie biomasse d'Angers est entrée en service en 2023. Implanté à Monplaisir, l'équipement permettra de raccorder 2 440 logements et les équipements publics du quartier. Celui-ci est doté de deux chaudières fonctionnant au bois et, en appoint, de deux autres chaudières fonctionnant au gaz naturel. La chaufferie peut fournir en chauffage et en eau chaude sanitaire les bâtiments publics et plus de 2 400 logements collectifs des bailleurs Angers Loire Habitant et Podeliha (aux Kalouguines).

La vision 2030 de la collectivité est d'avoir une boucle de réseau interconnecté avec des points de production d'énergie renouvelable aux ressources variées (biomasse, géothermie, chaleur fatale) tout en continuant le développement vers les communes périphériques de l'agglomération.

Des études de faisabilité sont en cours pour le développement d'un réseau de chaleur sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou ou encore la création d'une boucle d'eau tempérée sur le quartier Saint-Serge pour alimenter les bâtiments en chaleur et froid.

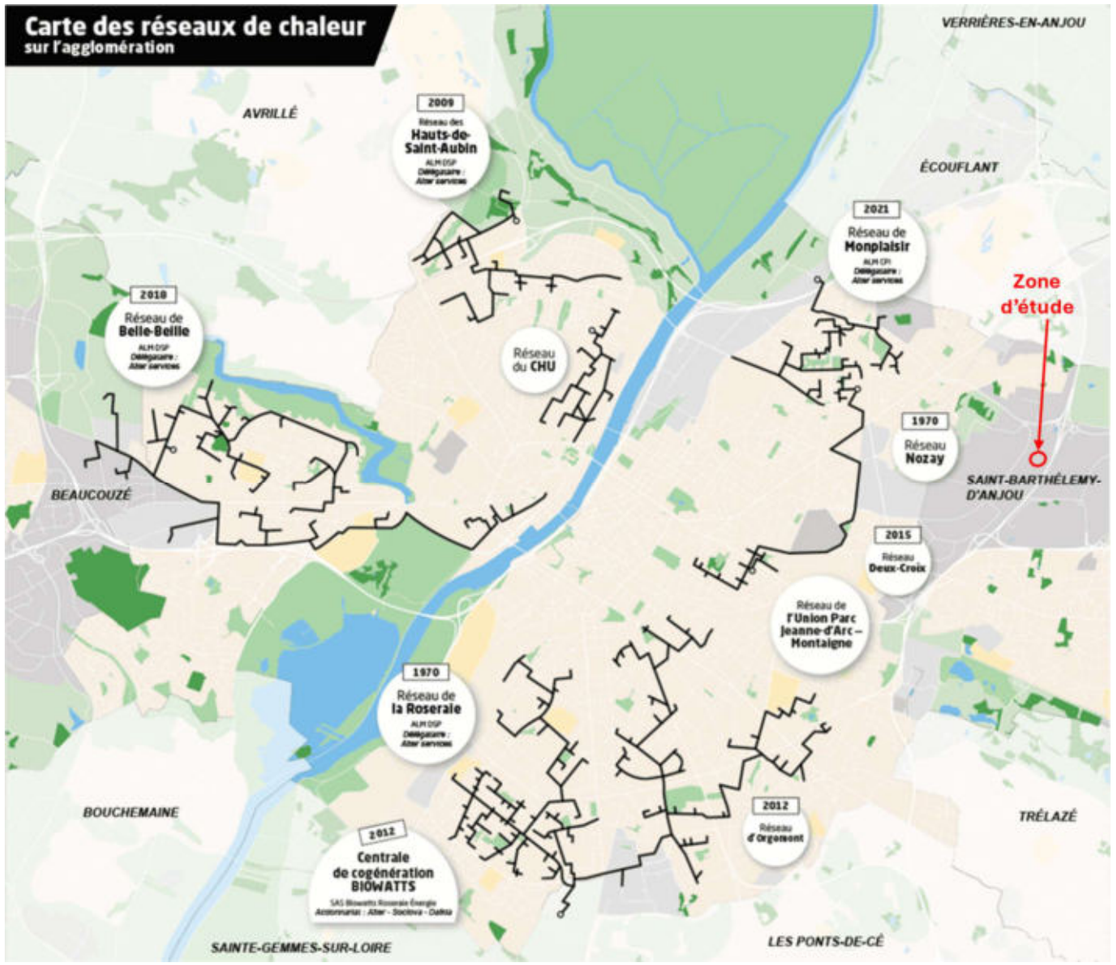


Figure 142 : Carte des réseaux de chaleur dans la communauté urbaine d'Angers – source : Angers Loire Métropole et Alter services

4.7.7. Télécommunications

L'antenne téléphonique la plus proche est localisée à une distance de 650 m à l'ouest de la zone d'étude.

Selon l'Arcep, la zone d'étude est située dans une zone où le taux de locaux raccordables est supérieur à 80 %.

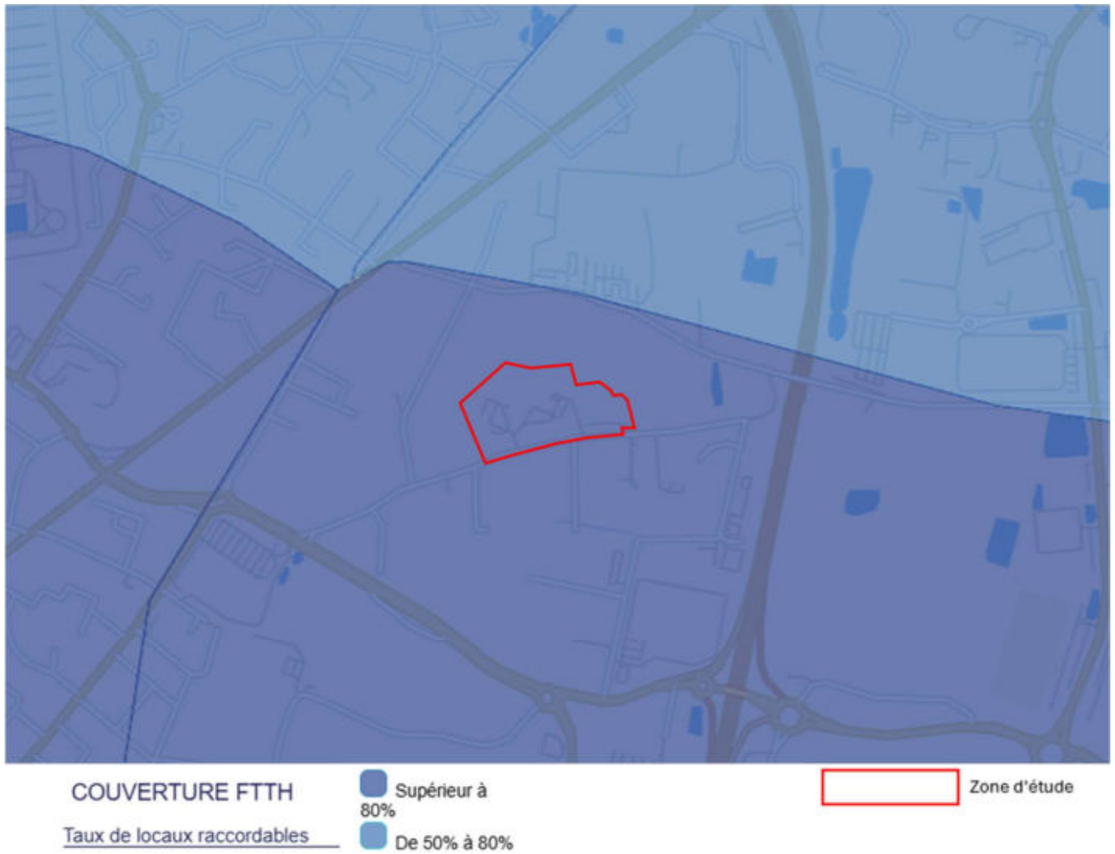


Figure 143 : Réseaux télécommunications - Source : Arcep

4.7.8. Déchets

Gérée par Angers Loire Métropole, la collecte des poubelles d'ordures ménagères et emballages ménagers recyclables s'effectue en porte-à-porte et en apport volontaire.

Selon le rapport annuel déchet 2023 d'Angers Loire Métropole, la communauté d'agglomération compte en 2023 142 889 tonnes de déchets ménagers et assimilés collectés, on observe une diminution de 1 % par rapport à 2022.

	2022		2023		
	Tonnes	Ratio* en kg/hab/an	Tonnes	Ratio* en kg/hab/an	Evolution des tonnages par rapport à 2022
Ordures ménagères résiduelles	52 428	174	51 390	169	-2,0%
Collecte sélective : Emballages et papiers	15 674	52	15 794	52	0,8%
Collecte sélective : Verre	11 073	37	10 693	35	-3,43%
Déchèteries	65 146	216	65 390	215	0,37%
TOTAL Déchets Ménagers et Assimilés	144 321	479	143 267	472	-0,73%

Le traitement des déchets d'Angers Loire Métropole se fait selon plusieurs types :

- Valorisation organique des végétaux apportés en déchèteries
- Valorisation matière ou recyclage des emballages et papiers issus de la collecte sélective et des déchets tels que les cartons, papiers, bois, métaux, D3E, films plastiques...déposés en déchèteries
- Valorisation énergétique pour 93% des ordures ménagères majoritairement à Lasse (49) et un peu au Mans (72), pour 17% des refus de tri et pour les déchets dangereux apportés en déchèteries
- Stockage de déchets inertes pour les gravats issus des déchèteries. Ces gravats sont utilisés comme remblai dans l'ancienne carrière de Villechien
- Stockage de déchets non-inertes à La Séguinière (49) pour 7% des ordures ménagères et pour 83% des refus de tri et à Sonzay (37) pour le tout venant de déchèteries

Aucun point d'apport volontaire n'est situé au sein du périmètre d'étude, le point volontaire le plus proche est situé à 180 m de la zone d'étude dans la rue Hélène Boucher.

La déchetterie la plus proche de la zone d'étude est localisée sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou, la Déchetterie Villechien à 2.6 km.

Enjeu faible

Compte tenu de sa localisation au sein de la zone urbanisée de la commune, la zone d'étude bénéficie de la présence de l'ensemble des réseaux de distribution.
Les branchements et raccordements seront possibles sans difficulté particulière, notamment par rapport aux bâtis déjà existants.
Angers Loire Métropole régit les différents réseaux liés à l'eau : eau potable et assainissement. La zone d'étude est connectée au réseau d'eau potable et d'assainissement. Elle est localisée en zone d'assainissement de type collectif. La station d'épuration du territoire métropolitain possède une capacité nominale de 285 000 EH pour une charge maximale en entrée de 254 976 EH.
La zone d'étude est située dans un bassin versant avec un réseau d'eau pluviale en charge (>100%).
Afin de prévenir les risques d'endommagement des réseaux enterrés et aériens, les travaux projetés à proximité seront déclarés aux exploitants des réseaux dans le cadre de la Déclaration de Travaux à Proximité de Réseaux (DT-DICT).
Vis-à-vis de ces critères, le niveau d'enjeu est considéré comme faible.

4.8. Risques

4.8.1. Documents réglementaires

La sécurité des habitants et des usagers des équipements et espaces publics est l'une des préoccupations majeures des municipalités. L'information des citoyens sur les risques existants dans leur environnement quotidien est un droit reconnu par la loi n°87-565 du 23 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et la prévention des risques majeurs. Les articles L.125-1 et 2 du Code de l'Environnement pose les fondements du droit à l'information et les articles L.125-5 et suivants imposent aux bailleurs et aux vendeurs l'obligation d'informer les acquéreurs/locataires des servitudes qui s'imposent au bien qu'il va occuper, des sinistres qu'il a subis et des obligations et recommandations qu'il doit respecter pour sa sécurité.

Deux documents réglementaires sont prévus pour répondre à ces obligations :
- **Le DDRM** (Dossier Départemental des Risques Majeurs) établi par le préfet, recense dans le département les communes à risques majeurs. Il recueille toutes les informations sur les risques naturels et technologiques (nature, caractéristiques, importance spatiale), les conséquences prévisibles pour les personnes, les biens et l'environnement ainsi que les mesures de sauvegarde prévues pour en limiter les effets ;
- **Le DICRIM** (Dossier d'Informations communales des Risques Majeurs) reprend les informations transmises par le préfet et indique les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde répondant aux risques majeurs susceptibles d'affecter la commune.

Le DDRM du Maine-et-Loire a été révisé en 2020.

La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou dispose également d'un DICRIM approuvé en janvier 2011. Les risques identifiés sont les suivants :
- Mouvement de terrain
- Argiles
- Transport de matières dangereuses
- Nucléaire
- Sismicité
- Risques météorologiques

4.8.2. Risques naturels

4.8.2.1. Risque sismique

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R.563-1 à R.563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 du 22 octobre 2010 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'arrêté du 22 octobre 2010). Cinq zones de niveau de sismicité croissante y sont distinguées : 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modéré), 4 (moyen) et 5 (fort) :
- **Une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière** pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible) ;
- Quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255, ainsi que l'arrêté du 22 octobre 2010).

La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou est classée en zone de sismicité 2 « aléa faible ».

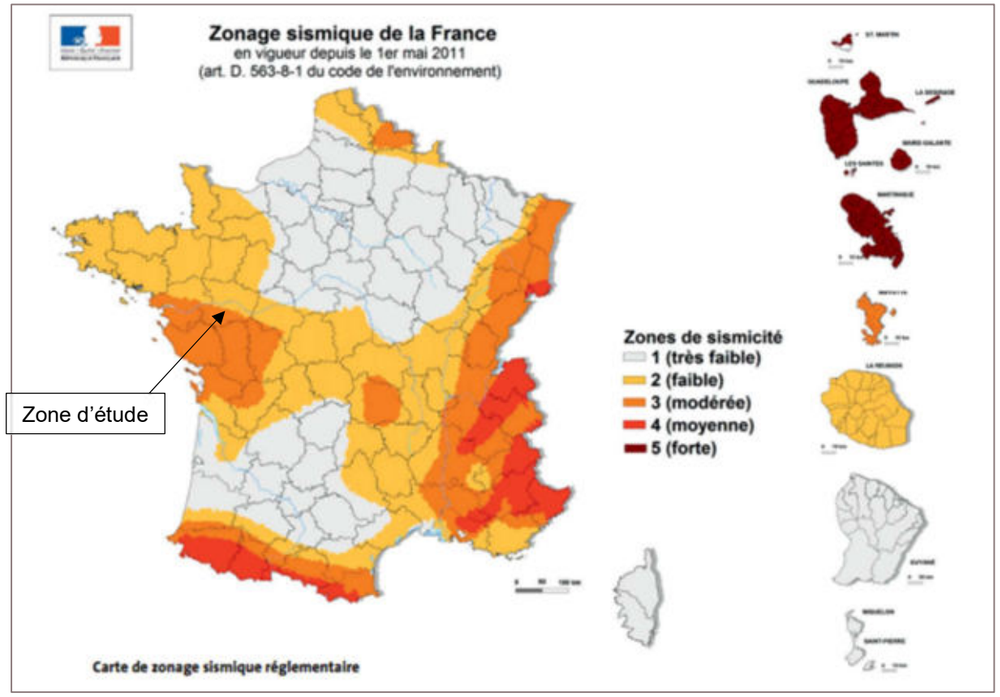


Figure 144 – Zonage sismique depuis le 1e mai 2011 – Source : planseisme.fr

Enjeu faible **Le risque sismique correspond à un enjeu faible.**

4.8.2.2. Risque de mouvement de terrain

***Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol et du sous-sol**, il est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques. Suite à une évolution naturelle ou sous l'action des activités humaines, la stabilité initiale des sols ou des massifs géologiques peut être remise en cause et aboutir à des déformations, ruptures, dissolutions ou érosions. Ces mouvements se divisent, selon leur vitesse de déplacement :*

- Mouvements lents et continus : affaissements, glissements, fluage, ravinement, de terrain, retrait et gonflement de sols argileux ;
- Mouvements rapides et discontinus : effondrement, chute de pierres ou de blocs, éboulement, écoulement, coulées boueuses.

Les conséquences d'un tel phénomène sont :

- La mise en cause de la sécurité des personnes ;
- Les dégradations physiques, partielles ou totales, des biens exposés ;
- L'obstruction des voies de communication ;
- Le gel des terres pour l'urbanisation.

Plusieurs arrêtés de catastrophes naturelles ont été émis sur la commune de Saint Barthélémy d'Anjou par rapport au risque mouvement de terrain :

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
INTE0300592A	Inondations et/ou Coulées de Boue	15/07/2003	19/10/2003
INTE9900627A	Inondations et/ou Coulées de Boue	25/12/1999	30/12/1999
INTE9400539A	Inondations et/ou Coulées de Boue	24/07/1994	24/11/1994
INTE9300602A	Inondations et/ou Coulées de Boue	09/06/1993	03/12/1993
NOR19830919	Mouvement de Terrain	25/07/1983	22/09/1983
NOR19831005	Inondations et/ou Coulées de Boue	25/07/1983	08/10/1983
NOR19830516	Inondations et/ou Coulées de Boue	01/04/1983	18/05/1983
NOR19830111	Inondations et/ou Coulées de Boue	08/12/1982	13/01/1983

Tableau 52 : Arrêtés de catastrophes naturelles ont été émis sur la commune de Saint Barthélémy d'Anjou par rapport au risque mouvement de terrain – source : Géorisques

La commune de Saint Barthélémy d'Anjou est concernée par un Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles Mouvements de Terrain (PPRNPMT) relatif aux "anciennes ardoisières du pourtour d'Angers".
Le Préfet de Maine-et-Loire a prescrit le 22 mai 2023 l'élaboration du PPRNPMT relatif aux "anciennes ardoisières du pourtour d'Angers".

Ce PPR étant en cours d'élaboration, les données indiquées sont donc susceptibles d'évoluer par la suite.

La zone d'étude n'est pas concernée par un aléa ou un enjeu par rapport à ce PPRN, comme le montre la figure suivante.

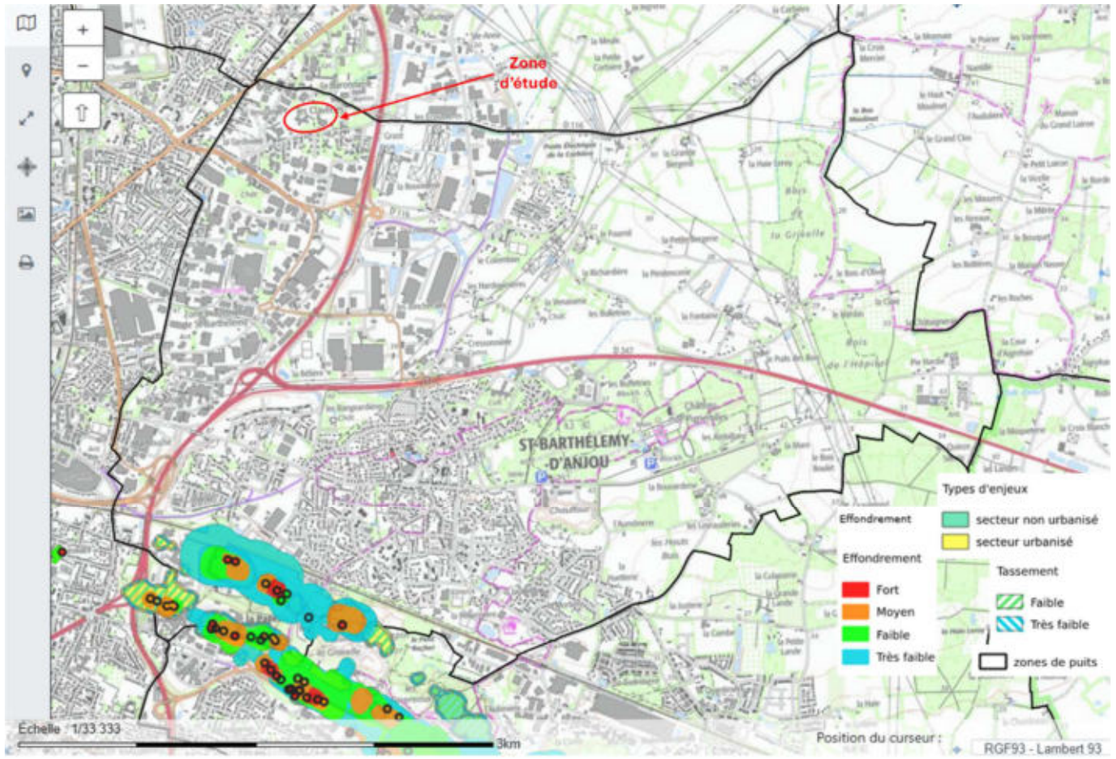


Figure 145 : PPRN MVT terrain anciennes ardoisières pourtour Angers - Aléas et Enjeux – source : DDT49

4.8.2.2.1. Affaissement et effondrements liés aux cavités souterraines

D'après l'outil georisques.gouv.fr, la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou est sujette à la présence de cavités souterraines.

Cependant, aucun évènement n'a été recensé au droit de la zone d'étude.

Enjeu faible **Aucun évènement d'affaissement et effondrement liés aux cavités souterraines n'a été recensé au droit de la zone d'étude**
L'enjeu est donc faible.

4.8.2.2.2. Retraits et gonflements des argiles

La consistance et le volume des sols argileux se modifient en fonction de leur teneur en eau :
- Lorsque la teneur en eau augmente, le sol devient souple et son volume augmente. On parle alors de « gonflement des argiles ».
- Un déficit en eau provoquera un asséchement du sol, qui devient dur et cassant. On assiste alors à un phénomène inverse de rétractation ou « retrait des argiles ».

La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou est située en zone d'aléa modéré au nord-ouest et au sud, et en zone importante pour le risque de retrait-gonflement des argiles à l'est.

La zone d'étude est localisée en aléa modéré de retrait gonflement des argiles.

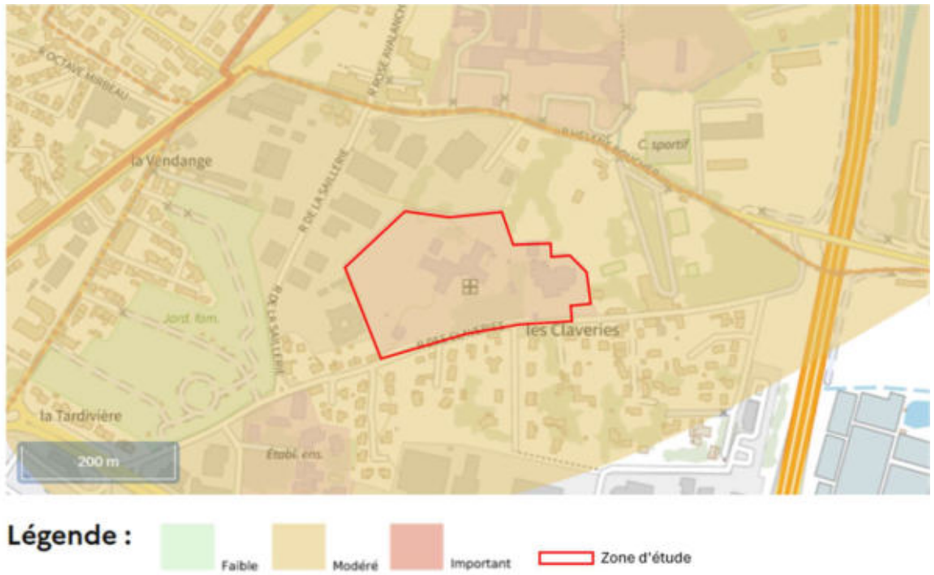


Figure 146 – Exposition au retrait-gonflement des argiles – Source : Géorisques

De plus, plusieurs arrêtés de catastrophes naturelles ont été émis sur la commune de Saint Barthélémy d'Anjou par rapport au risque sécheresse

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
IOME2308745A	Sécheresse	01/04/2022	03/05/2023
INTE0500808A	Sécheresse	01/07/2003	13/12/2005
INTE9700395A	Sécheresse	01/04/1992	11/10/1997
INTE9300656A	Sécheresse	01/05/1989	28/12/1993

Tableau 53 : Arrêtés de catastrophes naturelles ont été émis sur la commune de Saint Barthélémy d'Anjou par rapport au risque sécheresse – source : Géorisques

Enjeu moyen **La zone d'étude est localisée dans une zone d'aléa modéré vis-à-vis du risque de retrait et de gonflement d'argile.**
L'enjeu est qualifié de moyen

4.8.2.3. Radon

Le radon est un gaz radioactif issu de la désintégration de l'uranium et du radium présents naturellement dans le sol et les roches. En se désintégrant, il forme des descendants solides, eux-mêmes radioactifs. Ces descendants peuvent se fixer sur les aérosols de l'air et, une fois inhalés, se déposer le long des voies respiratoires en provoquant leur irradiation.

Dans des lieux confinés tels que les grottes, les mines souterraines mais aussi les bâtiments en général, et les habitations en particulier, il peut s'accumuler et atteindre des concentrations élevées atteignant parfois plusieurs milliers de Bq/m³ (becquerels par mètre-cube).

La cartographie du potentiel du radon des formations géologiques établie par l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire) conduit à classer les communes en 3 catégories :

Tableau 3 : Potentiel radon par catégorie (IRSN)

Catégorie 1	Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Ces formations correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires (Bassin parisien, bassin aquitain) et à des formations volcaniques basaltiques (massif central, Polynésie française, Antilles…).
Catégorie 2	Les communes à potentiel radon de catégorie 2 sont celles localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments.
Catégorie 3	Les communes à potentiel radon de catégorie 3 sont celles qui, sur au moins une partie de leur superficie, présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées comparativement aux autres formations. Les formations concernées sont notamment celles constitutives de massifs granitiques (Massif armoricain, massif central, Guyane française…), certaines formations volcaniques (massif central, Polynésie française, Mayotte…) mais également certains grés et schistes noirs.

La zone d'étude est de catégorie 3 en raison de sa géologie observée sur l'ensemble du territoire de Saint-Barthélemy-d'Anjou.

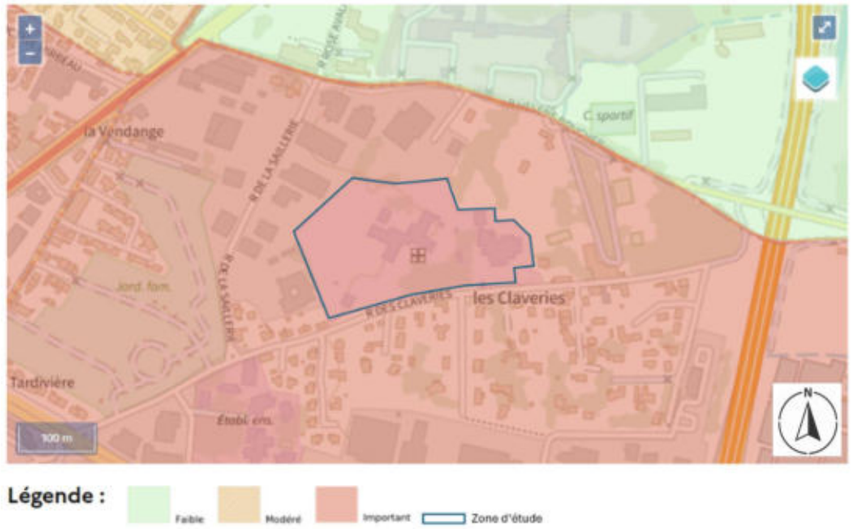


Figure 147 : Exposition au radon - Source : Géorisques

Enjeu fort

Le risque radon est présent au droit de la zone d'étude sous-catégorie 3. Les prescriptions du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires devront être respectées. Le projet prévoyant la réhabilitation d'une parties des bâtis et la destruction du reste, l'enjeu associé est fort.

4.8.2.4. Risque d'inondation

Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone, avec des hauteurs d'eau variables. On distingue quatre types d'inondations :

- La montée lente des eaux en région de plaine : la rivière sort lentement de son lit mineur et inonde la plaine pendant une période relativement longue ;
- La formation rapide de crues torrentielles lors de précipitations intenses : les eaux de ruissellement se concentrent rapidement dans le cours d'eau, engendrant des crues torrentielles, brutales et violentes ;
- Le ruissellement : dû à l'imperméabilisation des sols limitant l'infiltration lors de fortes précipitations ;
- Les remontées de nappe.

L'ampleur de l'inondation est fonction de :

- L'intensité et la durée des précipitations ;
- La surface et la pente du bassin versant ;
- La capacité d'absorption du sol ;
- La présence d'obstacles à la circulation des eaux.

Les conséquences d'une inondation sont nombreuses :

- La mise en cause de la sécurité des personnes ;
- Les dommages aux biens immobiliers ainsi qu'aux équipements ;
- Les dommages à l'environnement.

4.8.2.4.1. Risque d'inondation par remontée de nappe

*L'immense majorité des nappes d'eau sont contenues dans des roches que l'on appelle des **aquifères**. Ceux-ci sont formés le plus souvent de sable et graviers, de grès, de calcaires. L'eau occupe les interstices de ces roches, c'est à dire les espaces qui séparent les grains ou les fissures qui s'y sont développées. La nappe la plus proche du sol, alimentée par l'infiltration de la pluie, s'appelle la nappe phréatique. **Dans certaines conditions, une élévation exceptionnelle du niveau de cette nappe entraîne un type particulier d'inondation : une inondation « par remontée de nappe ».***

Les inondations par remontée de la nappe phréatique interviennent donc lorsque le sol est saturé d'eau. Ce phénomène concerne particulièrement les terrains bas ou mal drainés et peut perdurer.
On appelle zone « sensible aux remontées de nappes » un secteur dont les caractéristiques d'épaisseur de la zone non saturée, et de l'amplitude du battement de la nappe superficielle, sont telles qu'elles peuvent déterminer une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol. La carte nationale de sensibilité aux remontées de nappe permet de localiser les zones où il y a de fortes probabilités d'observer des débordements par remontée de nappe.

La zone d'étude est située dans une zone qui n'est pas potentiellement sujette aux débordements de nappe ni d'inondation de cave.

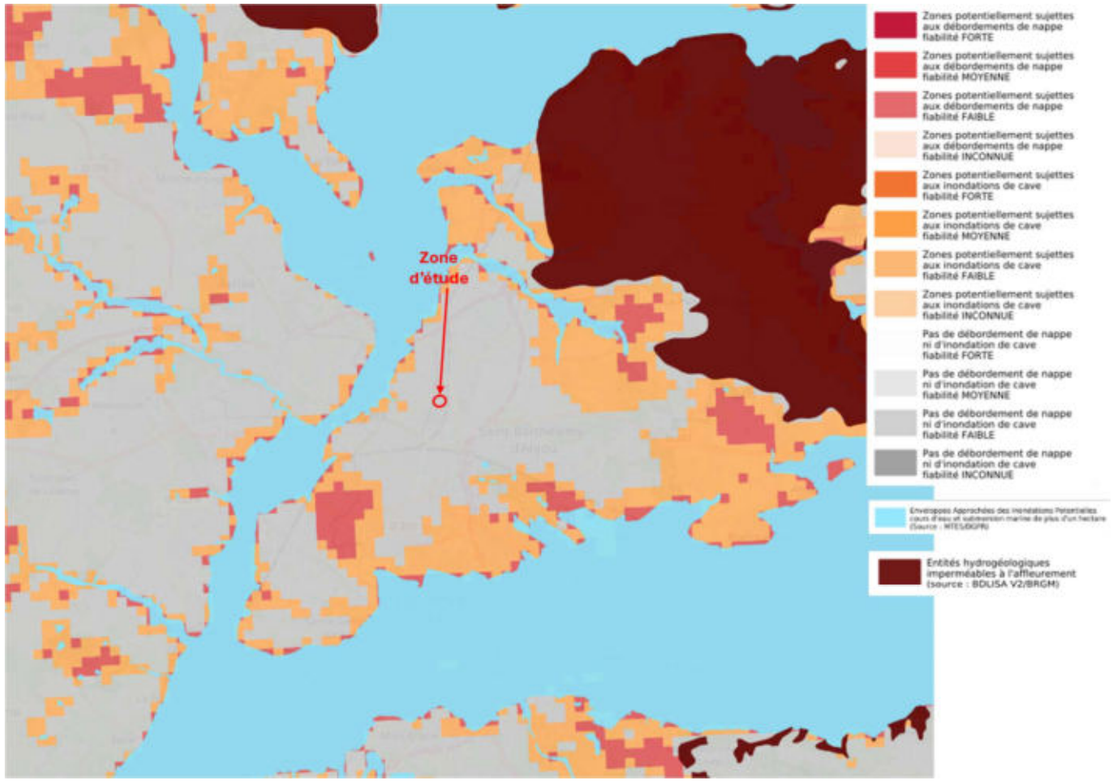


Figure 148 : Sensibilités au risque de débordement de nappe – source : Géorisques

Enjeu faible

La zone d'étude n'est pas concernée par le risque aux débordements de nappe, bien que la commune soit sujette à ce risque.

4.8.2.4.1. Risque d'inondation par débordement d'un cours d'eau

Le risque d'inondation par débordement d'un cours d'eau n'est pas présent sur le territoire communal.

La zone d'étude n'est pas concernée par le risque d'inondation par débordement d'un cours d'eau

Enjeu nul

Aucun risque d'inondation par débordement d'un cours d'eau n'est identifié dans la commune ou à proximité de la zone d'étude.

4.8.2.5. Feux de forêt

Un incendie de forêt ou de végétation peut être définit comme une combustion, qui se développe sans contrôle dans le temps et dans l'espace, dans un milieu végétalisé

On parle d'incendie de forêt lorsqu' une forêt, un maquis ou une garrigue, d'une surface minimale de 0.5 hectare d'un seul tenant, est touché par des flammes et qu'une partie au moins des arbres ou arbustes est détruite.

La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou possède une zone informative sur les obligations légales de débroussaillement.

La zone d'étude n'est pas concernée par ce risque.

Enjeu faible

La zone d'étude n'est pas concernée par le risque de feux de forêt bien que la commune soit sujette à ce risque.

4.8.3. Risques industriels et technologiques

4.8.3.1. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Le risque industriel correspond à la combinaison entre la probabilité qu'un accident se produise sur un site industriel et la présence de personnes ou de biens proches du site en question. Ainsi le risque industriel sera d'autant plus élevé que l'activité ou les produits seront dangereux et pourront avoir de graves conséquences pour la population à proximité, le personnel, les biens et/ou l'environnement.

Afin de limiter les risques liés à l'activité ou à la nature des produits fabriqués, stockés ou transportés, l'État a répertorié les établissements les plus dangereux et les a soumis à réglementation. Ces établissements ainsi répertoriés se nomment ***Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).***

Tous ces établissements sont des établissements fixes qui produisent, utilisent ou stockent des produits répertoriés dans une nomenclature spécifique. Les conséquences d'un accident dans ces industries sont regroupées sous trois typologies d'effets :
- **Les effets thermiques** sont liés à une combustion d'un produit inflammable ou à une explosion ;
- **Les effets mécaniques** sont liés à une surpression, résultant d'une onde de choc (déflagration ou détonation), provoquée par une explosion ;
- **Les effets toxiques** résultent de l'inhalation d'une substance chimique toxique (chlore, ammoniac, phosgène, etc.), suite à une fuite sur une installation.

Les activités industrielles qui relèvent de la législation des installations classées sont soumises à un régime d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration selon l'importance de l'activité et suivant la gravité des dangers ou des inconvénients que peut présenter leur exploitation. La typologie est la suivante :
- **Les établissements soumis à déclaration :** la déclaration concerne les activités les moins polluantes ou les moins dangereuses. Elle consiste à faire connaître au préfet son activité et à respecter des prescriptions standardisées ;
- **Les établissements soumis à enregistrement :** le régime d'enregistrement constitue un régime d'autorisation simplifiée, intermédiaire entre les régimes de déclaration et d'autorisation, qui vient alléger les procédures administratives pour les petites installations dans les cas où il existe des risques significatifs justifiant un examen préalable du projet par l'inspection des installations classées, mais qui peuvent être prévenus par le respect de prescriptions standardisées ;
- **Les établissements soumis à autorisation :** l'autorisation concerne les activités les plus polluantes ou les plus dangereuses. L'ICPE concernée nécessite la délivrance (ou le refus) de l'autorisation sous la forme d'un arrêté du préfet qui contient les prescriptions (par exemple pour les rejets : les valeurs-limites de concentrations et de flux des divers polluants) que doit respecter l'industriel. Certains établissements soumis à autorisation se voient imposés des servitudes et sont classés S (régime d'autorisation avec servitudes), c'est le cas des établissements dits SEVESO. Ces installations les plus dangereuses sont soumises à une réglementation spécifique :

  - ***Les établissements SEVESO « seuil bas » :*** *en plus des obligations qui s'appliquent à un établissement soumis à autorisation, ils doivent élaborer une étude de dangers prenant en compte l'effet domino, recenser chaque année les substances et préparations dangereuses présentes dans l'établissement et les notifier à l'administration, ainsi que définir une politique de prévention des risques majeurs et en informer le public et son personnel et les ICPE tiers des risques qu'ils leurs font subir ;*
  - ***Les établissements SEVESO « seuil haut » :*** *en plus d'obligations qui s'appliquent à un établissement Seveso « seuil bas », ils doivent mettre en place un Système de Gestion de la Sécurité (SGS) ainsi qu'un Plan d'Organisation Interne (POI) et fournir toutes les informations nécessaires à la maîtrise de l'urbanisation et à la mise en place d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI).*

- Les sites SEVESO sont soumis à des Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). L'objectif des PPRT est de mieux encadrer l'urbanisation existante et future autour des établissements SEVESO, à des fins de protection des personnes.

66 ICPE sont présentes dans un périmètre de 3 km. Les ICPE dite de Grande Echelle (*établissements soumis à autorisation ou enregistrement en exploitation avec titre et ceux pour lesquels les dates d'inspection sont antérieures à 2022, ou une inspection avec rapport après le 1er janvier 2022*) sont précisées dans le tableau suivant.

Aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques n'est engagé sur le territoire communal.

Nom établissement	Date d'autorisation	Régime en vigueur	Statut SEVESO	Etat d'activité	Activité	Distance au périmètre d'étude
Elivia	2007	Autorisation	Non Seveso	En exploitation	Industries alimentaires	**720 m**
Geveko Marking	2024	Déclaration	Non Seveso	En exploitation	Production et stockage de peintures destinées au marquage routier	**810 m**
Tourmaline real estate (ID Logistic ID)	-	Autorisation	Non Seveso	En exploitation	Locations de terrains et d'autres biens immobilier	**1.1 km**
Cointreau sas	2006	Autorisation	Non Seveso	En exploitation	Productions de boissons alcooliques distillés	**1.2 km**
Hitachi Astemo France	-	Autres régimes	Non Seveso	En exploitation		**1.3 km**
S2C	-	Enregistrement	Non Seveso	En exploitation	Fabrications de structures métalliques et de partie de structures	**1.8 km**
Galvamétal	1971	Autorisation	Non Seveso	En exploitation	Traitement et revêtement des métaux	**1.8 km**
Pomanjou	2004	Autorisation	Non Seveso	En exploitation	Commerce de gros produits alimentaires	**1.9 km**
Colas France	-	Enregistrement	Non Seveso	En exploitation	Construction de routes et autoroutes	**2 km**

Tableau 54 : Liste des ICPE dans un rayon de 3 km du site d'étude – source : Géorisques

Enjeu faible

Toutes les ICPE sont situées à plus de 500m de la zone d'étude. Il n'existe pas d'établissement ICPE SEVESO dans le périmètre éloigné de la zone d'étude (3 km).
Dans ce cadre, le niveau d'enjeu est faible.

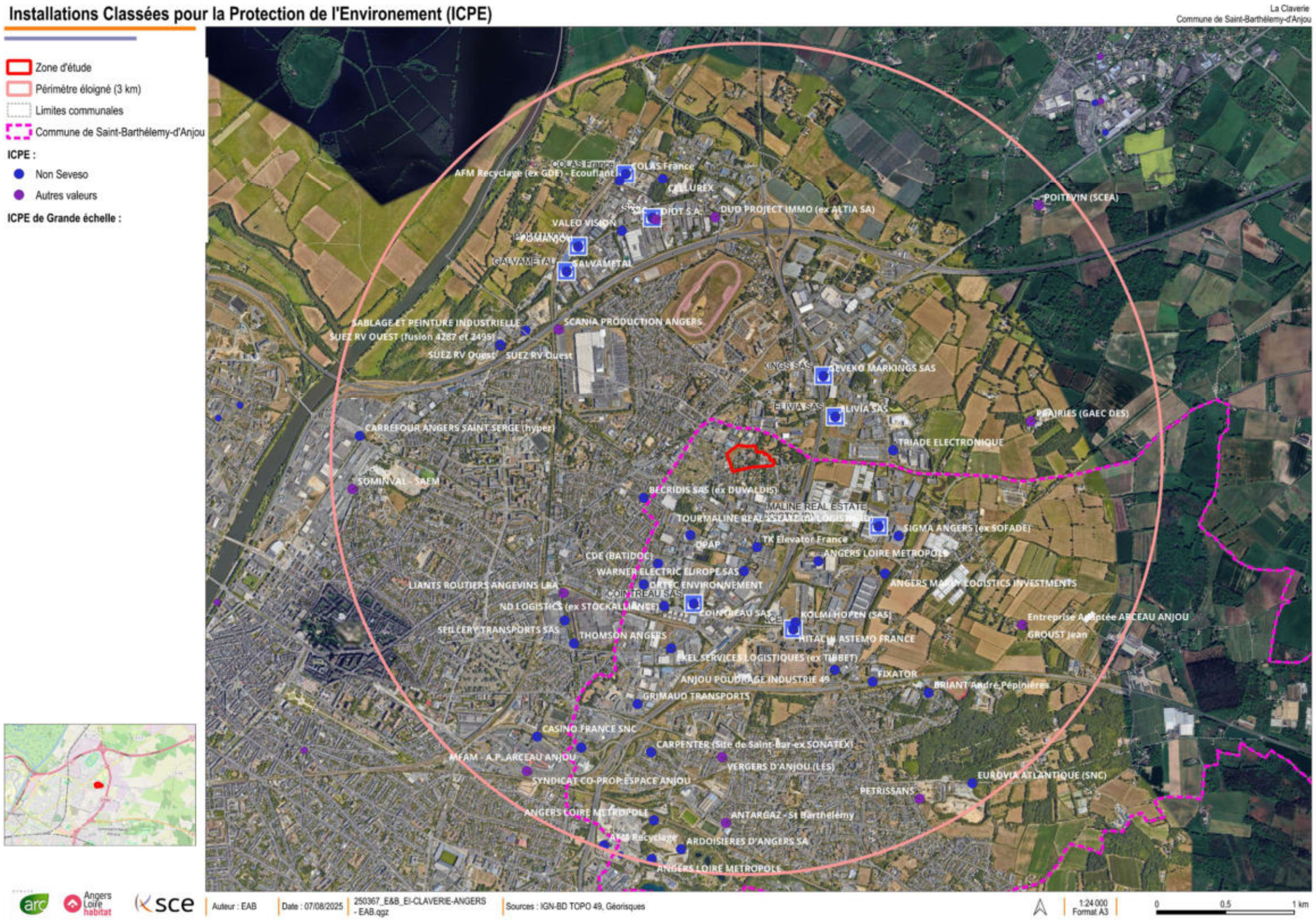


Figure 149 : Localisation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

4.8.3.2. Transport de matières dangereuses (TMD)

Le risque de transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors de transport par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Il peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement. Les produits dangereux sont nombreux ; ils peuvent être inflammables, toxiques, explosifs, corrosifs ou radioactifs. Les principaux dangers induits sont :

- L'incendie à la suite d'un choc, d'un échauffement, d'une fuite, avec des risques de brûlures et d'asphyxie ;
- La dispersion dans l'air (nuage toxique), l'eau et le sol de produit dangereux avec risque d'intoxication par inhalation, par ingestion ou par contact, ou pollution ;
- L'explosion occasionnée par un choc, par des mélanges de produits avec risques de traumatismes directs par ondes de choc.

Ces effets peuvent alors présenter :

- Un risque pour la santé par contact cutané ou par ingestion (matières corrosives, matières toxiques, etc.). Ce risque peut se manifester en cas de fuite ;
- Un risque matériel aux biens et activités. Les entreprises voisines du lieu de l'accident, les routes, les réseaux d'eau, téléphonique, électrique, les voies de chemin de fer, le patrimoine, etc. peuvent être détruits ou gravement endommagés, ce qui peut entraîner des coûts élevés ;
- **Une pollution des sols ou de l'eau**, qui peut survenir suite à une fuite du chargement du fait des caractéristiques du produit déversé (inflammabilité, corrosivité, etc.).

Transport par voies routières, ferrées et fluviales

Concernant les routes, voies ferrées et voies fluviales, le risque d'accidents impliquant un transport de matières dangereuses concerne l'ensemble des axes desservant les entreprises consommatrices de produits dangereux : industries classées, stations-services, etc.
En général, le chargement n'est pas impliqué dans l'accident. Cependant, la nature du produit transporté implique des précautions particulières lors du dépotage du véhicule accidenté et du transvasement.

Le risque lié au transport de matières dangereuses est présent sur le territoire communal de Saint-Barthélemy-d'Anjou.

Les **axes routiers** concernés sont ceux de **l'autoroute A87** ainsi que de la **départementale D323**, un accident de transport de matières dangereuses peut se produire en n'importe quel point du territoire sur une voie de desserte secondaire. Les pôles générateurs de transport de matières dangereuses sont notamment les stations-service mais aussi des entreprises et des organismes utilisant de telles matières dans leur activité quotidienne.

La **ligne ferroviaire Angers - Zone Industrielle Angers-Saint Barthélemy - Zone Industrielle Saint-Sylvie-Saint-Barthélemy** dessert les sites industriels de la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou et est la plus susceptible de présenter des risques pour le Transport de Matières Dangereuses (TMD) avec le transport principalement d'hydrocarbures.

La D323 est située à 400 m au nord-ouest de la zone d'étude tandis que la ligne ferroviaire est localisée à 1.3 km au sud-ouest au du site d'étude. Un risque diffus de TDM est donc existant au droit de la zone d'étude, plus particulièrement au niveau de la rue des Claveries (passage de Poids Lourds).

Transport par canalisation

La cause principale d'accident est généralement la détérioration de la canalisation par un engin de travaux publics, avec des dégâts qui peuvent aller d'un simple enfoncement à une déchirure totale. La canalisation peut également être détériorée par oxydation, en raison d'un manque de protection ou suite à une agression extérieure.

Si le produit transporté est un gaz inflammable (gaz naturel par exemple), une explosion du nuage évacué par la brèche sous forte pression peut éventuellement avoir lieu. Elle peut provoquer des brûlures graves à plusieurs dizaines de mètres et avoir des effets significatifs à des distances plus grandes, selon le délai d'allumage du nuage.

Dans le cas d'un hydrocarbure liquide, comme le gasoil qui est peu volatil, on pourra craindre, en plus d'un possible incendie, une pollution grave du sol et des nappes phréatiques.

Un **Gazoduc de GRTgaz** traverse la zone d'activité de Villechien au sud de Saint-Barthélemy-d'Anjou, à plus de 3 km de la zone d'étude.

Enjeu faible

Le risque lié au transport de matière dangereuse est présent à proximité de la zone d'étude, notamment par le biais de la Claverie où circule des poids-lourds (risque diffus).
De plus, une ligne ferroviaire reliant Angers et les deux zones industrielles, Angers Saint-Barthélemy et Saint-Barthélemy Saint-Sylvie, passe dans le sud-ouest du territoire communal et transporte régulièrement des matières dangereuses (distance supérieure à 3 km).
Un gazoduc traverse le sud du territoire communal de Saint-Barthélemy-d'Anjou mais à grande distance de la zone d'étude.
Le niveau d'enjeu est estimé faible vis-à-vis de ces critères.

4.8.3.3. Risque minier

Les accidents d'avions peuvent se produire :

- Généralement en phase de décollage et en phase d'atterrissage.
- A haute altitude et dans ce cas affecter tout territoire survolé.

La commune de Saint Barthélémy d'Anjou est concernée par un Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM) relatif aux "mines de fer du pourtour d'Angers".
Le Préfet de Maine-et-Loire a prescrit le 22 mai 2023 l'élaboration du PPRNPMT relatif aux "mines de fer du pourtour d'Angers".

Ce PPR étant en cours d'élaboration, les données indiquées sont donc susceptibles d'évoluer par la suite.

La zone d'étude n'est pas concernée par un aléa ou un enjeu par rapport à ce PPRN, comme le montre la figure suivante.

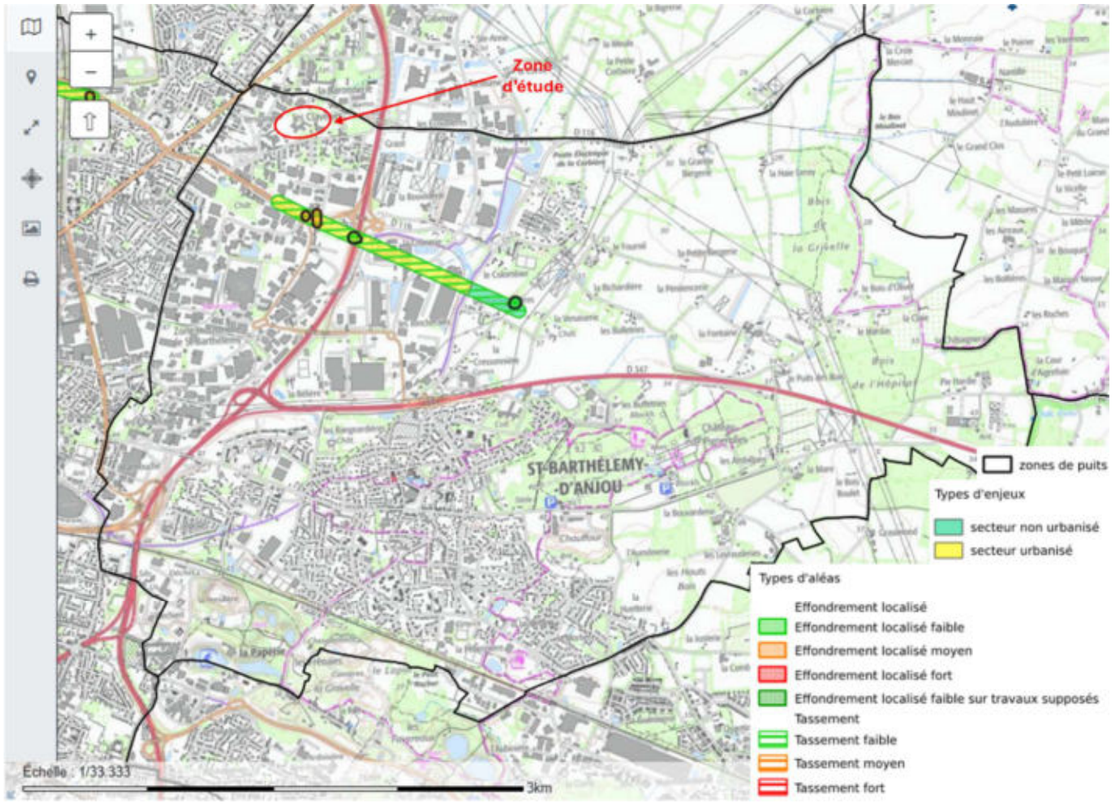


Figure 150 : PPR Minier anciennes mines de fer du pourtour d'Angers - Aléas et Enjeux – source : DDT49

Enjeu faible **La mine se situe à 500 m de la zone d'étude en traversant l'A87N et les zones industrielles Angers Saint-Barthélemy et Saint-Barthélemy Saint-Sylvie. Le risque minier est donc faible.**

4.9. Nuisances et santé publique

4.9.1. Bruit et environnement sonore

Les données présentées en suivant sont issues du rapport de l'état initial acoustique réalisé par SCE en 2025 sur le projet.

4.9.1.1. Classement sonore des infrastructures de transports terrestres

La réglementation relative au classement sonore des infrastructures de transports terrestres découle de l'article 13 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit. Cette réglementation est désormais codifiée dans le Code de l'environnement aux articles L571-10, R125-28 et R571-32 à R571-43.

4.9.1.1.1. Infrastructures concernées

L'article R571-33 du Code de l'environnement précise les infrastructures concernées par le classement sonore :
- les voies routières dont le trafic journalier moyen annuel existant, ou prévu dans l'étude d'impact du projet d'infrastructure, est supérieur à 5 000 véhicules par jour ;
- les lignes ferroviaires interurbaines assurant un trafic journalier moyen supérieur à 50 trains ;
- les lignes en site propre de transports en commun et les lignes ferroviaires urbaines, dont le trafic journalier moyen est supérieur à 100 autobus ou trains.

4.9.1.1.2. Modalités du classement sonore des infrastructures

Les articles R. 571-32 à 43 du Code de l'environnement et l'arrêté interministériel du 23 juillet 2013 (modifiant le précédent arrêté interministériel du 30 mai 1996) précisent les objectifs visés et les modalités relatives au classement sonore. L'arrêté ministériel du 3 septembre 2013 illustre par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié.

Le classement des infrastructures de transports terrestres et la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure sont définis en fonction des niveaux sonores de référence. Cinq catégories sont ainsi distinguées suivant le niveau sonore relevé : elles sont numérotées de 1 (classe des niveaux sonores les plus élevés) à 5 (classe des niveaux sonores les plus bas).

Le tableau suivant décrit les catégories de classement ainsi que les largeurs maximales des secteurs correspondants affectés par le bruit pour les infrastructures routières :

Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	*Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)*	*Catégorie de l'infrastructure*	*Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure*
L > 81	*L > 76*	*Catégorie 1 - la plus bruyante*	*300 m*
76 < L ≤ 81	*71 < L ≤ 76*	*Catégorie 2*	*250 m*
70 < L ≤ 76	*65 < L ≤ 71*	*Catégorie 3*	*100 m*
65 < L ≤ 70	*60 < L ≤ 65*	*Catégorie 4*	*30 m*
60 < L ≤ 65	*55 < L ≤ 60*	*Catégorie 5*	*10 m*

Tableau 55: Catégories du classement sonore

4.9.1.1.3. Conséquences de ce classement sonore

Ce dispositif réglementaire préventif permet de faire respecter des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit.
Afin de garantir l'information des particuliers et des professionnels sur les règles acoustiques applicables dans les secteurs affectés par le bruit, et conformément à l'article R. 151-53 du Code de l'urbanisme, le périmètre des secteurs situés au voisinage des infrastructures de transports terrestres, dans lesquels des prescriptions d'isolement acoustique ont été édictées en application de l'article L. 571-10 du Code de l'environnement, les prescriptions d'isolement acoustique édictées et la référence des arrêtés préfectoraux correspondants et l'indication des lieux où ils peuvent être consultés, doivent figurer en annexe du plan local d'urbanisme (PLU et PLU(i)) des communes concernées.
La réglementation relative au classement sonore ne vise pas (sauf dans certains cas) à interdire de futures constructions, mais à faire en sorte que celles-ci soient suffisamment insonorisées. Les dispositions du classement sonore ne constituent pas un règlement d'urbanisme mais se traduisent par une règle de construction. Les éléments concernant le classement sonore doivent figurer dans les annexes informatives des PLU(i) mais les permis de construire ne mentionnent pas la valeur d'isolement nécessaire, dont le calcul est de la responsabilité de chaque constructeur.

4.9.1.1.4. Application au site d'étude

Le classement sonore des voiries du département de Maine-et-Loire a été validé par l'arrêté préfectoral DIDD/BCI n° 2016-099 du 9 décembre 2016 (*source : **https://www.maine-et-loire.gouv.fr/index.php/Actions-de-l-Etat/Environnement-eau-chasse-peche-foret/Bruit-des-infrastructures-de-transports/Classement-sonore-du-departement-de-Maine-et-Loire***).

Les voiries suivantes, présentes à proximité de la zone d'étude, sont classées :

Tableau 56 - Voies de transports terrestres classées à proximité de la zone d'étude

Type de voie	Désignation	Catégorie	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit
Routière	A87N	1	300m
	Avenue Victor Châtenay (D323)	4	30m

Source : https://www.maine-et-loire.gouv.fr/index.php/contenu/telechargement/6996/61179/file/arrete_no_2016-099_du_9_dec_2016.pdf

Figure 151 - Classement sonore des infrastructures de transports terrestres et secteurs affectés par le bruit



Source : SCE / https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/classement-sonore-des-infrasctructures-routieres-dans-le-maine-et-loire-49/informations/

Compte tenu du classement sonore, le périmètre d'étude est majoritairement situé hors des secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transports terrestres. L'autoroute A87N est classée en catégorie 1 et la D323 en catégorie 4. Seul le coin sud-est du périmètre est affecté par le classement sonore de l'autoroute. Des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade sont donc à respecter pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit.

4.9.1.2. Directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement

La Directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement est transposée dans le droit français aux articles L. 572-1 à L. 572-11 et R. 572-1 à R. 572-11 du Code de l'environnement et par les arrêtés ministériels des 3 avril 2006 et 4 avril 2006.

Cette réglementation vise à définir une approche commune pour les États membres de l'Union européenne afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine dus à l'exposition au bruit ambiant par :
- une évaluation de l'exposition au bruit des populations par le biais de « cartes de bruits stratégiques » (CBS) ;
- une information des populations sur ce niveau d'exposition ;
- une mise en œuvre de politiques visant à prévenir et réduire, si nécessaire, le niveau d'exposition par le biais de plans d'actions, appelés « plans de prévention du bruit dans l'environnement » (PPBE).

Des cartes de bruit et des PPBE doivent être établis pour l'ensemble du territoire des agglomérations de plus de 100 000 habitants, ainsi que pour les abords des grandes infrastructures de transports (routes, voies ferrées, aérodromes) dépassant certains niveaux de trafic :
- Pour chacune des infrastructures routières et autoroutières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules (soit un trafic moyen journalier de l'ordre de 8 200 véh/jour) ;
- Pour chacune des infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de train (soit 82 passages par jour) ;
- Pour chaque aérodrome de plus de 50 000 mouvements par an dont la liste est définie par l'arrêté du 3 avril 2006 (9 aérodromes sont concernés).

4.9.1.2.1. Application au site d'étude

La Directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement est transposée dans le droit français aux articles L. 572-1 à L. 572-11 et R. 572-1 à R. 572-11 du Code de l'environnement et par les arrêtés ministériels des 3 avril 2006 et 4 avril 2006.
Cette réglementation vise à définir une approche commune pour les États membres de l'Union européenne afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine dus à l'exposition au bruit ambiant par :
- Une évaluation de l'exposition au bruit des populations par le biais de « cartes de bruits stratégiques » (CBS) ;
- Une information des populations sur ce niveau d'exposition ;
- Une mise en œuvre de politiques visant à prévenir et réduire, si nécessaire, le niveau d'exposition par le biais de plans d'actions, appelés « plans de prévention du bruit dans l'environnement » (PPBE).

L'évaluation du bruit dans l'environnement est établie au travers de différentes cartes de bruit stratégiques :
- Carte de type « A »
  - Ces cartes représentent les zones exposées à plus de 55 dB(A) pour l'indicateur Lden et à plus de 50 dB(A) pour l'indicateur Ln. Elles représentent les courbes isophones de 5 en 5 dB (A) à partir de 50 dB(A) ;
- Carte de type « B »
  - Ces cartes situent les secteurs affectés par le bruit arrêtés par le préfet en application des articles R571-32 et suivants du Code de l'environnement relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres ;
- Carte de type « C »
  - Ces cartes représentent les zones susceptibles de contenir des bâtiments dépassant les valeurs limites. Pour les axes de transports routiers, ces valeurs limites sont 62 dB(A) pour l'indicateur Ln et 68 dB (A) pour l'indicateur Lden.

Sont concernées pour les cartographies, les contributions sonores liées aux bruits routier, ferroviaire, aéroportuaires et des industries (ICPE-A).

Les cartes de bruits stratégiques de 4e échéance ont été validées par l'arrêté préfectoral SEEB-CVB-2023 n°23 le 16 février 2023.

https://www.maine-et-loire.gouv.fr/contenu/telechargement/14412/98259/file/20230216_ap_carte_bruit_sans_annexe__signe.pdf

Les extraits cartographiques des cartes de bruits stratégiques de troisième échéance (cartes de type A et de type C) présentés ci-dessous sont issus du site internet des services de l'État du Maine-et-Loire (***source : https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=bb321afa-7bac-4c80-ac5e-80c1f0a19a5c&x=-58171&y=6021066&z=22#).***

Les Cartes de Bruit Stratégiques sont un outil de diagnostic acoustique environnemental macroscopique. À ce titre celles-ci doivent être utilisées à des fins d'analyse globale à l'échelle d'un territoire ou d'une commune, et doivent être utilisées à une échelle plus fine (ZAC, quartier, habitations).

Figure 152 - Carte de type « A » - niveau d'exposition sur 24h (Lden) au bruit routier et ferroviaire



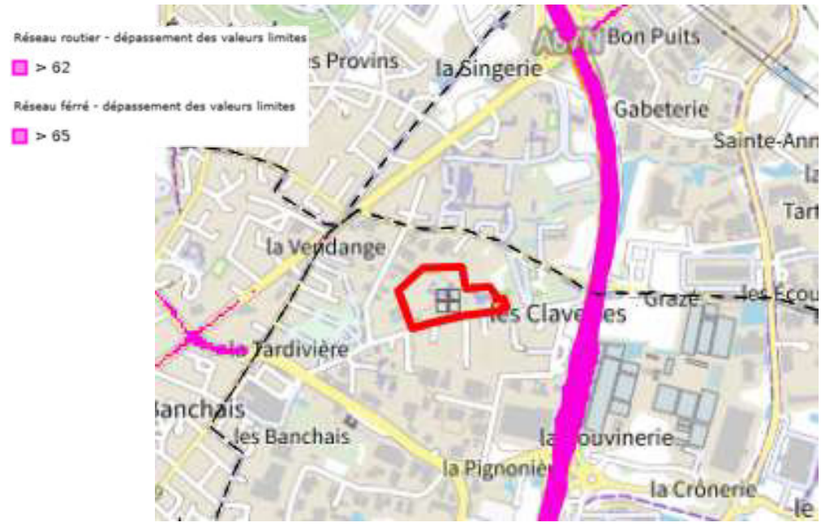
Figure 153 – Carte de type « A » - niveau d'exposition la nuit (Ln) au bruit routier et ferroviaire



Figure 154 - Carte de type « C » - zones de dépassement sur 24h (Lden) au bruit routier et ferroviaire



Figure 155 - Carte de type « C » - zones de dépassement la nuit (Ln) au bruit routier et ferroviaire



L'analyse des cartes de type « A » et de type « C » présentées ci-dessus montre que le périmètre d'étude est situé dans une zone impactée par les nuisances sonores provenant majoritairement de l'autoroute.
Ce diagnostic a donné lieu à l'établissement de Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de 4e échéance :

- PPBE des infrastructures routières départementales en phase de consultation publique (du 16/06 au 31/08/25) ;
  - *https://www.maine-et-loire.fr/actualites/toutes-les-actualites/plan-de-prevention-du-bruit-dans-lenvironnement-donnez-votre-avis*
- PPBE des infrastructures de l'État arrêté le 28 juin 2024 ;
  - *https://www.maine-et-loire.gouv.fr/contenu/telechargement/21806/143917/file/arr%C3%AAt%C3%A9%20pr%C3%A9fectoral.pdf*

Ils décrivent les actions permettant de prévenir les effets du bruit, de réduire les niveaux sonores et de protéger les zones calmes (source : ***https://www.maine-et-loire.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-eau-chasse-peche-foret/Bruit-des-infrastructures-de-transports/Les-cartes-de-bruit-strategiques-et-plans-de-prevention-du-bruit-dans-l-environnement/Plans-de-Prevention-du-Bruit-dans-l-Environnement-PPBE***).

On rappelle que les actions inscrites au PPBE ne sont pas opposables et n'engagent pas juridiquement les collectivités.

4.9.1.3. Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement de l'OMS

Le bureau régional de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a publié le 10 octobre 2018 de nouvelles lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement. L'objectif de ces lignes directrices est de protéger la santé humaine des effets néfastes de l'exposition au bruit généré par différentes sources environnementales (trafic routier, trafic aérien, trafic ferroviaire, éoliennes et les loisirs). Ces lignes directrices concernent la région européenne et donnent aux pays membres des orientations compatibles avec les indicateurs de bruit exposés dans la directive européenne 2002/49/CE.

Tableau 57 - Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement - Recommandations de l'OMS

Type de source sonore	Recommandation maximale de l'OMS			Force de la recommandation
	L_{den} en dB(A)	L_n en dB(A)	$L_{Aeq,24h}$ en dB(A)	
Trafic routier	*53*	*45*	-	*Forte*
Trafic ferroviaire	*54*	*44*	-	*Forte*
Trafic aérien	*45*	*40*	-	*Forte*
Éoliennes	*45*	-	-	*Conditionnelle*
Loisirs	-	-	*70 (évalué en moyenne sur l'année)*	*Conditionnelle*

Source : https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/383923/noise-guidelines-exec-sum-fre.pdf

4.9.1.4. Caractérisation de l'état initial acoustique

La caractérisation de l'état initial acoustique est basée sur la réalisation d'une campagne de mesures acoustiques et sur des simulations acoustiques sur l'ensemble de la zone d'étude.
Les sources de bruits sont essentiellement liées aux infrastructures de transports de terrestres. La source de bruit principale au droit du périmètre est l'autoroute A87N passant à l'est du périmètre.

4.9.1.4.1. Campagne de mesures acoustiques

Afin de quantifier les niveaux sonores actuels dans la zone d'étude, SCE a procédé à une campagne de mesurage comprenant **six** mesures de pression acoustique de 24h (points fixes). Cette campagne a été réalisée du 15 au 16 mai 2025.
Parallèlement aux mesures, l'évolution des principaux paramètres météorologiques (vent en direction et intensité, précipitations et température de l'air) a été relevée à Angers (données MétéoCiel).

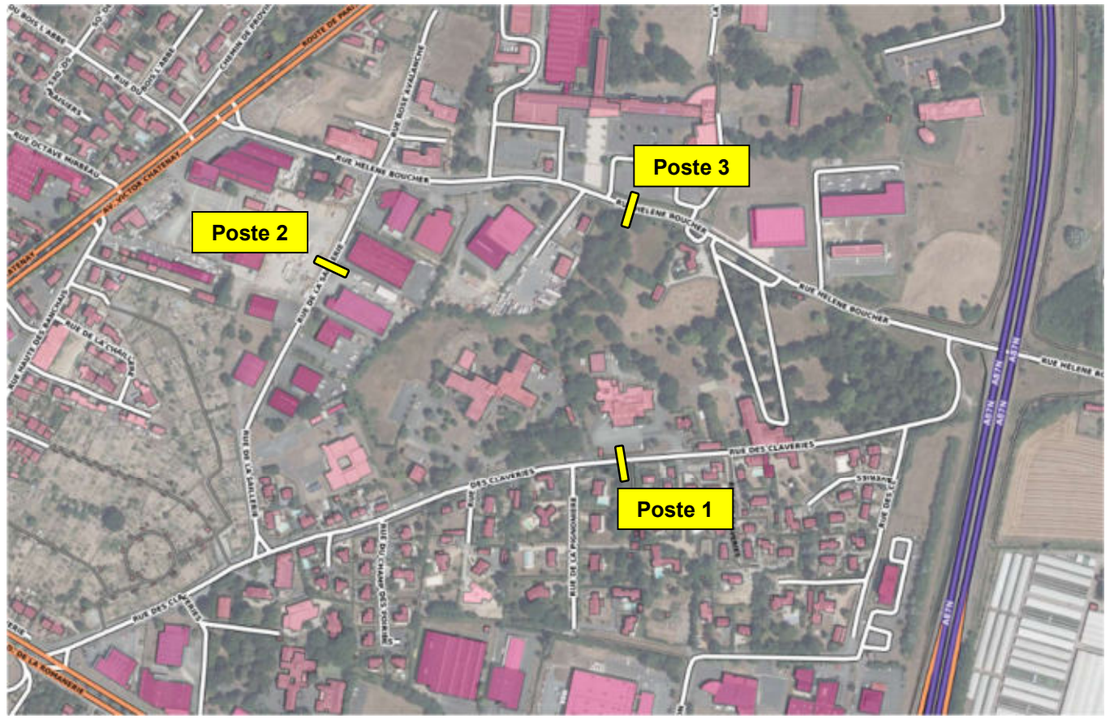
4.9.1.4.1.1. Comptages automatiques de trafics routiers

Afin d'estimer les trafics moyens dans la zone d'étude, des compteurs de trafic ont été installés dans la zone d'étude du 13 au 19 mai 2025 sur les voies routières de l'aire d'étude. Les données des trafics routiers mesurés simultanément aux mesures de bruits permettent de recaler les niveaux sonores mesurés en tenant compte du TMJ_{2025} (Trafic Moyen Journalier sur sept jours) par rapport au trafic écoulé pendant les plages horaires des mesures, pour obtenir **le niveau sonore long terme trafic**. Ce recalage est réalisé en tenant compte du trafic sur la voie routière (avec un comptage) la plus proche de chaque point de mesure.
Le tableau ci-dessous présente les résultats des compteurs de trafics installés sur site pendant les mesures acoustiques.

Tableau 58 - Résultats de comptages du trafic routier de 2024

TMJ_{2025} du 13/05/2025 au 19/05/2025			
Voirie	*Poste n°*	*Tous Véhicules*	*% Poids-Lourds*
Rue des Claveries	*1*	426	9
Rue de la Saillerie	*2*	1 018	6
Rue Hélène Boucher	*3*	2 014	3

Figure 156 - Localisation des comptages du trafic routier en mai 2025



4.9.1.4.1.2. Implantation des mesures acoustiques

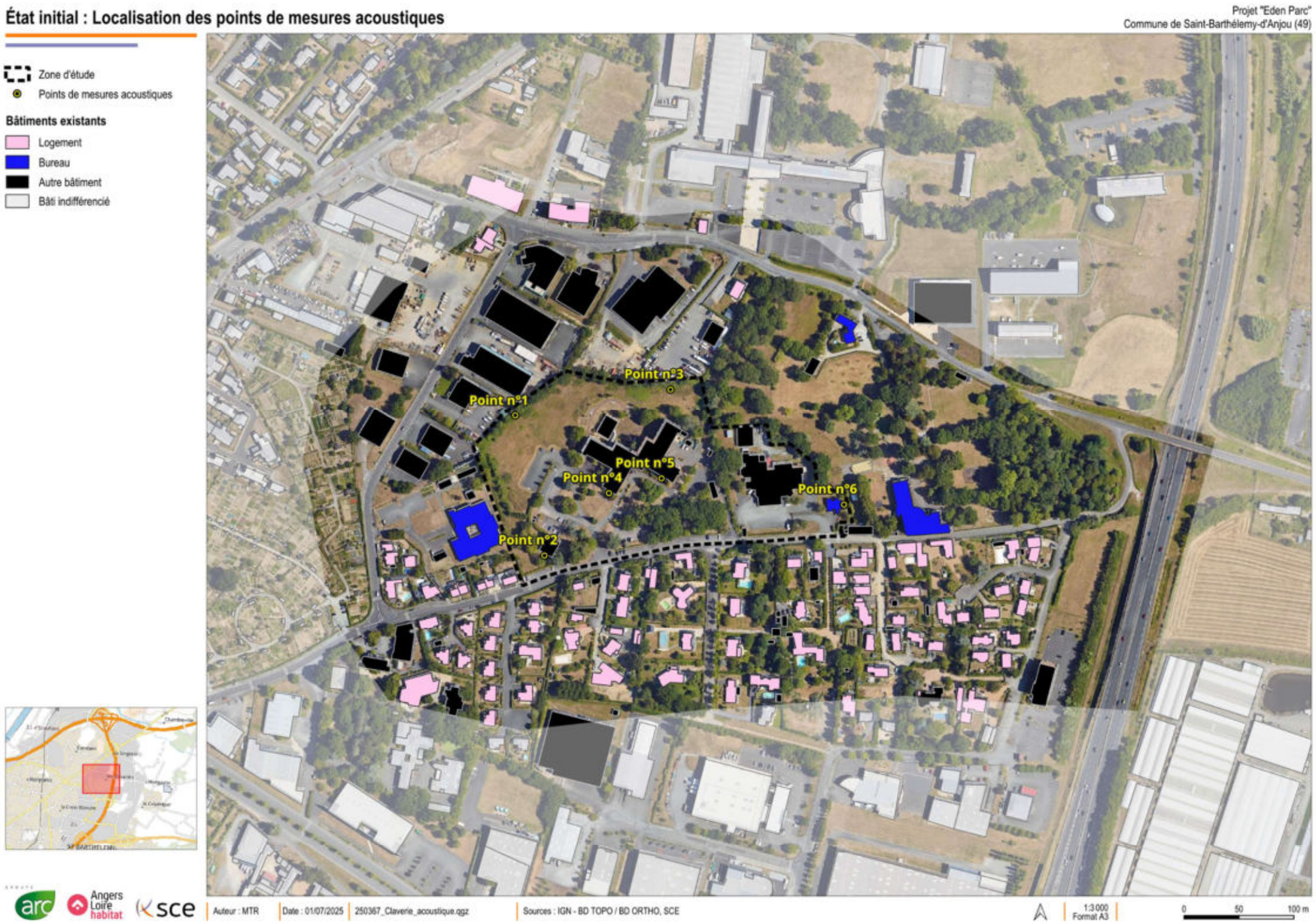
Les mesures acoustiques ont été positionnées dans la zone d'étude en champ libre ou en façade pour rendre compte de la diversité des sources sonores (proximité avec les voies routières) et au cœur du périmètre, et ainsi caractériser l'environnement sonore dans l'aire d'étude. Elles sont toutes implantées sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou (49124).

Tableau 59 - Localisation des mesures acoustiques

Point n°	Durée	Adresse	Coordonnées	Implantation
1	24h	43 Rue des Claveries	47°29'15.4"N 0°30'19.9"W	En champ libre
2	24h	41 Rue des Claveries	47°29'12.3"N 0°30'17.1"W	En façade
3	24h	43 Rue des Claveries	47°29'17.5"N 0°30'16.4"W	En champ libre
4	24h	43 Rue des Claveries	47°29'14.2"N 0°30'14.6"W	En façade
5	24h	43 Rue des Claveries	47°29'14.7"N 0°30'12.4"W	En façade
6	24h	49 Rue des Claveries	47°29'14.2"N 0°30'04.3"W	En façade

Les implantations des mesures acoustiques figurent sur la figure ci-après:

Figure 157 - Localisation des points de mesures acoustiques



4.9.1.4.1.3. Analyse des résultats des mesures acoustiques

La campagne de mesures acoustiques a pour but de déterminer l'ambiance sonore actuelle dans la zone d'étude. Le procès-verbal détaillé des mesures acoustiques est présenté en **annexe n°1.**
Conformément aux arrêtés relatifs aux infrastructures de transports terrestres, les périodes de référence retenues pour l'analyse des résultats sont les périodes (6h-22h) et (22h-6h).
Les résultats des mesures permettent d'avoir une photographie de l'ambiance sonore au droit des points de mesures. Le caractère modéré ou non modéré de la zone d'ambiance sonore est entendu au sens de l'arrêté du 5 mai 1995.
En effet, une zone d'ambiance sonore préexistante est dite modérée pour les bruits d'origines routiers et ferroviaires si :

- le LAeq (6h-22h) est strictement inférieur à 65 dB(A) ;
- le LAeq (22h-6h) est strictement inférieur à 60 dB(A).

Les niveaux sonores mesurés sont liés à la distance entre la source et le récepteur, également aux flux de trafics s'écoulant sur les voiries. Plus le récepteur est proche de la source sonore, plus le niveau sonore mesuré est élevé.

4.9.1.4.1.4. Résultats des mesures

Ce tableau de synthèse présente les résultats des mesures acoustiques avec l'ensemble des sources de bruit présentes dans la zone d'étude.

Tableau 60 : Résultats des mesures acoustiques toutes sources sonores cumulées

N° du point de mesure	Niveaux sonores mesurés en dB(A)		Niveaux sonores recalés en dB(A)		Niveaux sonores sur 24h	Zone d'ambiance sonore préexistante (selon l'arrêté du 5 mai 1995)
	Période diurne (6h-22h)	Période nocturne (22h-6h)	Période diurne (6h-22h)	Période nocturne (22h-6h)	Lden	
1	46,2	40,5	**44,9**	**40,3**	49,3	Modérée
2	48	39,2	**47,5**	**38,5**	46,1	Modérée
3	50,1	40,6	**49**	**40,1**	51,1	Modérée
4	47,2	39,9	**46,7**	**39,2**	46,2	Modérée
5	44,4	39,3	**43,9**	**38,6**	44,6	Modérée
6	46,7	41,6	**46,2**	**40,9**	47	Modérée

Conformément à l'arrêté relatif au bruit routier, l'ambiance sonore préexistante dans la zone d'étude est modérée au droit des points de mesures.

4.9.1.4.1.5. Analyse des résultats

L'analyse des résultats des niveaux sonores mesurés et recalés amène les commentaires suivants :

- De manière générale, l'ambiance sonore dans la zone d'étude au droit des points de mesures pour les deux périodes de référence est homogène avec une ambiance sonore majoritairement calme de jour et très calme la nuit. En effet, les nuisances sonores sont majoritairement générées par les trafics routiers, outre l'autoroute A87N à l'est du périmètre, les flux de véhicules sur les axes autour du projet sont faibles. De plus, des écrans antibruit présents le long de l'A87N limitent la propagation du bruit de cette voie vers le périmètre.

- Point fixe n°1 :
  - Situé au nord-ouest du périmètre, le point de mesure n°1 est exposé principalement aux bruits générés par la rue de la Saillerie, les activités des entreprises et les bruits de la nature.
  - Les niveaux sonores mesurés et recalés par rapport à la rue de la Saillerie sont de 44,9 dB(A) de jour et de 40,3 dB(A) de nuit. **L'ambiance sonore est calme de jour et très calme de nuit.**

- Point fixe n°2 :
  - Ce point de mesure est situé au sud-ouest de la zone d'étude en façade de logements en bordure de la rue des Claveries.
  - Les niveaux sonores mesurés et recalés par rapport à cette voie sont de 47,5 dB(A) de jour et de 38,5 dB(A) de nuit. **L'ambiance sonore est calme de jour et très calme de nuit.**

- Point fixe n°3 :
  - Ce point de mesure est situé au nord de la zone d'étude, ce point est soumis aux bruits du trafic de la rue Hélène Boucher et de la zone d'activités.
  - Les niveaux sonores mesurés et recalés par rapport à cette rue sont de 49 dB(A) de jour et de 40,1 dB(A) de nuit. **L'ambiance sonore en est relativement calme de jour et calme la nuit.**

- Point fixe n°4 :
  - Ce point de mesure est situé en façade de l'ancien bâtiment du CHU en vue directe de la rue des Claveries, celui-ci est majoritairement soumis au bruit de cette voie et aux bruits de la nature.
  - Les niveaux sonores mesurés sont de 46,7 dB(A) de jour et de 39,2 dB(A) de nuit. **L'ambiance sonore est calme de jour et très calme la nuit.**

- Point fixe n°5 :
  - Ce point de mesure est également situé en façade de l'ancien bâtiment du CHU en vue directe de la rue des Claveries, celui-ci est également soumis au bruit de cette voie et aux bruits de la nature.
  - Les niveaux sonores mesurés sont de 43,9 dB(A) de jour et de 38,6 dB(A) de nuit. **L'ambiance sonore est calme de jour et très calme la nuit.**

- Point fixe n°6 :
  - Ce point de mesure est localisé au sud-est de la zone d'étude. Ce point de mesure est exposé aux bruits de la rue des Claveries ainsi qu'au bruit de l'autoroute A87N.
  - Les niveaux sonores mesurés et recalés sont de 46,2 dB(A) de jour et de 40,9 dB(A) de nuit. **L'ambiance sonore est calme de jour et très calme de nuit**.

- Concernant les niveaux sonores d'expositions Lden sur 24h, ils sont compris entre 44,6 et 51,1 dB(A). À l'état actuel au droit des points de mesurages dans le périmètre d'étude la gêne sonore est négligeable, voire faible.

Les mesures ont été réparties dans l'aire d'étude afin de caractériser l'ambiance sonore au sein de celle-ci en tenant compte des différentes sources sonores (A87N, rue des Claveries, rue Hélène Boucher, etc).

Les niveaux sonores mesurés et recalés (par rapport à la voie routière la plus proche) sont compris entre 43,5 et 50 dB(A) de jour, l'ambiance sonore va de calme à relativement calme. De nuit, ils sont compris entre 38,5 et 41 dB(A) reflétant une ambiance sonore générale très calme à calme. L'ambiance sonore est caractéristique d'un environnement résidentiel.

Au nord du périmètre la source de nuisance principale est la rue Hélène Boucher. La source de nuisances prédominantes au sud du périmètre est la rue des Claveries, cette voie routière à le flux de trafic le plus faible, mais passe à proximité immédiate du périmètre et est la voie de desserte de la zone. À l'ouest la source prédominante est la rue de la Saillerie, à l'est la source principale est l'autoroute. L'A87N écoule un trafic routier élevé, mais la propagation des nuisances est en partie contenue par la présence d'écrans antibruit.

Le périmètre d'étude est uniquement affecté par les secteurs affectés par le bruit de l'autoroute, seule la partie la plus à l'est est impactée (soit environ 3% du périmètre du projet). Les bâtiments sensibles venant s'édifier dans cette zone doivent respecter des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade.

4.9.1.5. Simulations acoustiques à l'état actuel

Afin de compléter la connaissance de l'environnement sonore sur l'ensemble de la zone d'étude, une cartographie sonore est réalisée. Cette cartographie à l'état actuel passe par des simulations numériques à partir de la modélisation de la zone d'étude avec le logiciel MithraSig.

Le modèle s'appuie sur les données recueillies lors de la visite de terrain :
- recueil de la typologie du bâti ;
- visualisation du modelé de terrain ;
- vérification des vitesses et des flux sur les voiries existantes.

Les simulations de calculs de niveaux sonores sont effectuées par :
- courbes isophones dans la zone d'étude ;
- calculs de niveaux sonores ponctuels pour le calage du modèle.

4.9.1.5.1. Données d'entrée à l'état initial

4.9.1.5.1.1. Trafics et vitesses des infrastructures terrestres

Les trafics routiers utilisés pour l'élaboration de la cartographie à l'état initial dans la zone d'étude sont les trafics $TMJ_{7j,2025}$ issus des données des comptages sur une semaine réalisés du 13 au 19 mai 2025. Le trafic routier implémenté sur l'A87N est le $TMJA_{2024}$ issu de la donnée fournie par Vinci autoroutes sur la section entre les échangeurs de la D116 et de la D323. Les vitesses renseignées sur les axes dans le modèle correspondent aux vitesses réglementaires.
La cartographie ci-après présente les trafics routiers et ferroviaires implémentés dans le modèle numérique.

4.9.1.5.1.2. Fonds de plans

Les fichiers informatiques utilisés pour la modélisation de l'aire d'étude et le rendu cartographique sont issus des données de la BD TOPO et de la RGE ALTI éditées par l'IGN.

4.9.1.5.1.3. Occupation du sol

Lors de la visite terrain, SCE a recensé les données nécessaires à la modélisation :
- bâti existant (type et hauteur de bâtiment, présence de fenêtres de toit et de pignons aveugles, bâtiments détruits …) ;
- obstacle pouvant perturber le champ acoustique (merlon, écrans ou mur de clôture…).

Figure 158 – Trafics routiers à l'état initial



4.9.1.5.2. Environnement sonore à l'état initial par courbes isophones – Indicateurs $L_{Aeq(6h-22h)}$ et $L_{Aeq(22h-6h)}$

L'environnement sonore est présenté sous la forme de planches cartographiques par courbes isophones pour les périodes de références 6h-22h et 22h-6h. Elles permettent d'avoir une représentation de la répartition spatiale des niveaux sonores dans l'ensemble de la zone d'étude à une hauteur de 2 mètres au-dessus du terrain naturel.
Nota : une courbe isophone est une courbe où règne le même niveau sonore.
Les cartographies par courbes isophones présentées ci-dessous prennent en compte le bruit généré par les trafics routier et ferroviaire ainsi que le bruit généré par le survol des avions pour les deux périodes de références.

En période diurne :

L'ambiance sonore varie de très calme à modérée dans le périmètre d'étude, soit relativement calme à modérée en bordure de la rue des Claveries et très calme à calme en retrait au cœur du périmètre. Plus on se rapproche d'une source de bruit, plus l'environnement sonore se dégrade. Le périmètre est principalement impacté par les nuisances sonores de la rue des Claveries (sources de bruits à proximité immédiate du secteur), la source de nuisances secondaires, malgré son éloignement, est l'A87N (nuisances sonores en bruit de fond dans le secteur d'étude).
L'environnement sonore dans est altéré en bordure de la rue des Claveries, les niveaux sonores à proximité de cette voie sont compris entre 50 et 60 dB(A). Dans le reste du périmètre, l'environnement sonore est préservé avec des niveaux compris entre 45 (voire inférieurs à 45 dB(A)) et 50 dB(A).
Les autres voies routières autour du périmètre (rue de la Saillerie, rue Hélène Boucher et A87N) génèrent un bruit assimilable à un bruit de fond dans le périmètre. L'impact sonore de ces voies est faible au sein du périmètre. L'éloignement de l'A87N, les écrans antibruit le long de celle-ci ainsi que la limitation de la vitesse des véhicules à 90km/h permettent de limiter la propagation du bruit provenant de cette voie dans la zone d'étude. Le bruit des autres voies routières (rue de la Saillerie et rue Hélène Boucher) ne génère pas de nuisances sonores excessives dans le périmètre du fait des flux de trafics faibles sur ces axes.
Les cartographies ci-dessous présentent l'environnement sonore actuel de jour et de nuit par le biais de courbes isophones.

Figure 159 - Environnement sonore à l'état initial en période diurne



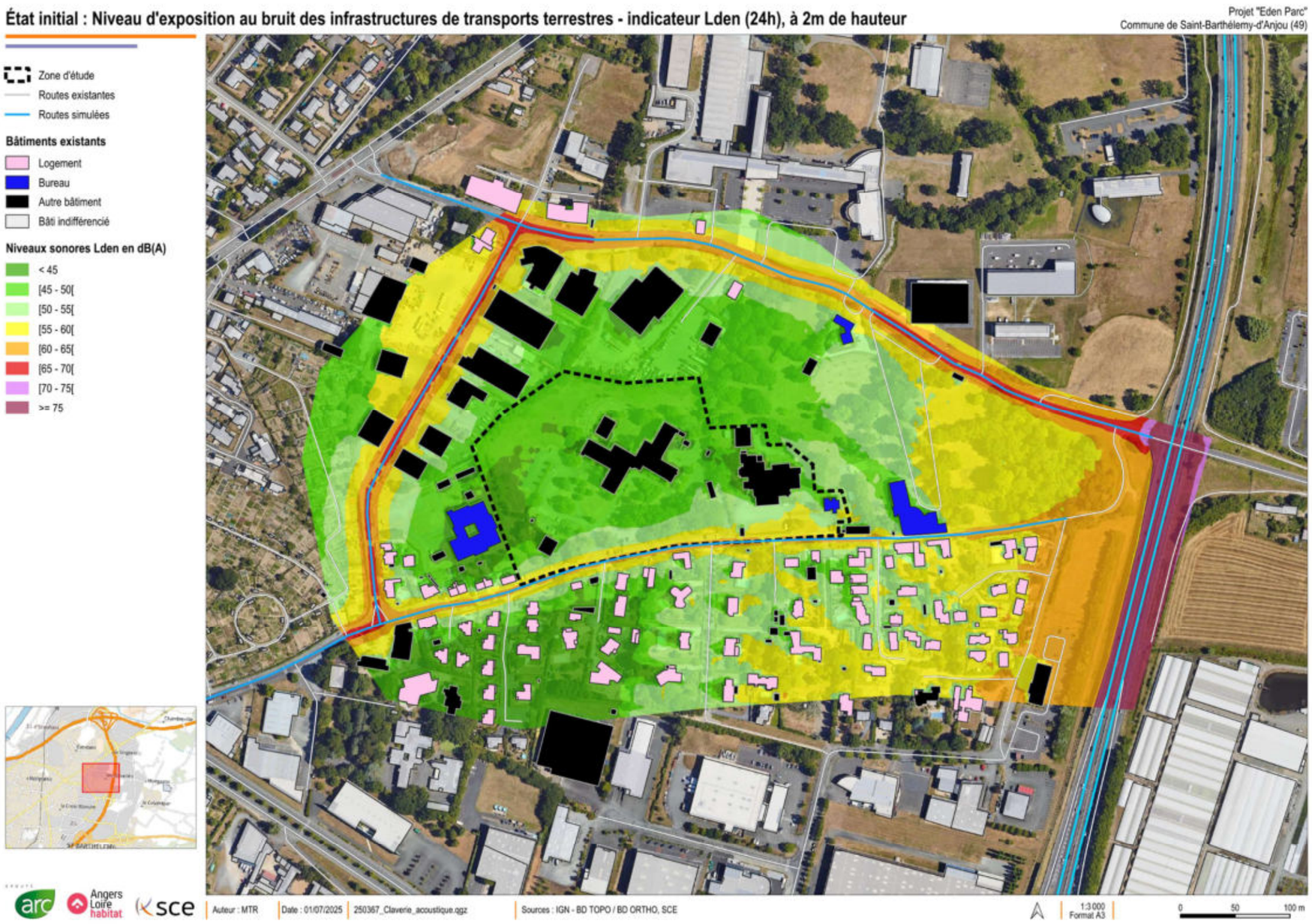
Figure 160 - Environnement sonore à l'état initial en période nocturne



4.9.1.6. Niveau d'exposition L_{DEN} dans la zone d'étude

Les résultats des simulations des niveaux d'exposition au bruit sont présentés sous la forme de planches cartographiques par courbes isophones pour l'indicateur de gêne L_{DEN} à une hauteur de 2 mètres au-dessus du terrain naturel (contrairement aux cartes de bruits stratégiques calculées à 4 mètres de hauteur).
Les niveaux sonores d'expositions Lden sont compris entre 45 et 60 dB(A) dans l'aire d'étude et sont maximaux à proximité de la rue des Claveries. La rue des Claveries constitue la principale source de gêne sur 24 heures, tandis que le bruit provenant de l'A87N, est comparable à un bruit de fond.

Figure 161 - Exposition au bruit des infrastructures de transports terrestres à l'état initial - L_{DEN}



4.9.1.7. Niveau d'exposition Lden au regard des recommandations de l'OMS

L'analyse des résultats des simulations vis-à-vis des recommandations de l'OMS est basée sur les niveaux d'expositions Lden par type de source de sonore. Ils sont déterminés à l'aide d'un calcul ponctuel au droit des points de mesurage de longue durée (24h). Ces calculs permettent d'évaluer la contribution de chaque source sonore indépendamment des autres.
La zone d'étude n'est pas concernée par le bruit aérien ni le bruit ferroviaire, seul le bruit d'origine routier est évalué.
Le tableau suivant présente le niveau d'exposition Lden au droit des points de mesures pour chaque type de source :

Tableau 61 - Niveaux d'exposition L_{DEN} calculés au droit des mesures acoustiques

Recommandation maximale de l'OMS		L_{DEN} mesurés en dB(A)					
Type de source sonore	L_{DEN} en dB(A)	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5	Point n°6
Route	*53*	47,5	47	47,4	45,1	44,3	52,3

La recommandation de l'OMS sur le bruit routier n'est actuellement pas dépassée dans la zone d'étude au droit des points de mesures. Le niveau d'exposition au droit du point n°6, le plus proche de l'autoroute, s'en rapproche, mais n'atteint pas 53 dB(A).

4.9.1.8. Évaluation de l'enjeu acoustique à l'état actuel

Enjeu moyen

L'environnement sonore dans la zone d'étude dépend des voies routières (rue des Claveries, A87N…), des activités de la zone artisanale et des bruits de la nature.

Compte tenu du classement sonore de Maine-et-Loire, le périmètre d'étude est majoritairement situé hors des secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transports terrestres. L'autoroute A87N est classée en catégorie 1 et la D323 en catégorie 4. Seul le coin sud-est du périmètre est affecté par le classement sonore de l'autoroute.

Les mesures acoustiques ont été réparties dans la zone d'étude aux droits de bâtiments existants (habitations, bureaux et ancien bâtiment de santé) situés à proximité des voies routières et du projet d'aménagement. Les niveaux sonores mesurés et recalés sont compris entre 43,5 et 50 dB(A) en période diurne traduisant une ambiance sonore calme à relativement calme. En période nocturne, l'ambiance sonore est très calme à calme avec des niveaux sonores mesurés de 38,5 à 41 dB(A).

L'ambiance sonore dans la zone d'étude varie, en fonction de la distance aux infrastructures de transports routiers. Elle est caractéristique d'un environnement résidentiel. Bien qu'éloignée du périmètre, la source de nuisances acoustiques principale est l'A87N, il s'agit de la voie routière écoulant le flux de véhicule le plus important du secteur. Toutefois, compte tenu de sa distance avec la zone d'étude, de la limitation de la vitesse (90km/h) et des écrans antibruit situés le long de celle-ci, la contribution sonore de cette voie dans le périmètre est restreinte.

L'enjeu acoustique peut être considéré comme moyen : le projet est situé dans une zone calme et préservée du bruit peu impactée par les nuisances sonores.

4.9.2. Vibrations

La zone d'étude n'est pas située à proximité de source de vibration, en lien avec l'enjeu acoustique.

Les entreprises présentes dans la zone d'activités limitrophe ne sont pas susceptibles de créer des vibrations importantes : magasins de matériaux, garage et bureaux.

Enjeu faible **La zone d'étude n'est pas située à proximité de source de vibration, l'enjeu est faible.**

4.9.3. Effets d'îlot de chaleur urbain

Description et causes du phénomène

L'îlot de chaleur urbain est un phénomène thermique créant une sorte de microclimat urbain où les températures sont significativement plus élevées dans le centre-ville qu'en périphérie. Il résulte d'une combinaison de causes et effets liée également à la situation géographique, climatique et topographique de la ville. Les écarts de température sont davantage marqués durant la nuit et pendant la période hivernale.

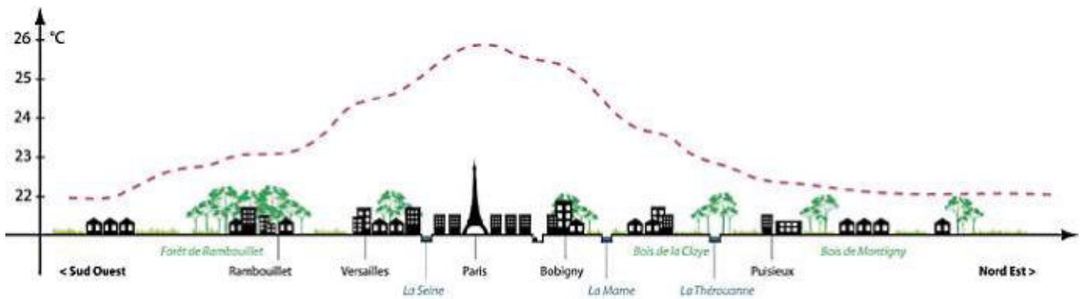
Cette augmentation de températures en centre-ville s'explique par plusieurs facteurs : l'occupation du sol et son albédo (indice de réfléchissement d'une surface), la circulation de l'air et l'activité humaine.

Le bâti, selon ses matériaux, absorbe ou réfléchi l'énergie solaire. En journée, la ville absorbe entre 15 et 30% d'énergie en plus qu'une aire urbaine, et cette énergie est ensuite restituée lentement durant la nuit sous forme d'infrarouge, donc de chaleur. À l'opposé, l'eau et la végétation constituent des moyens de rafraîchissement : par évaporation et évapotranspiration, elles rafraîchissent l'air dans la journée. Cependant, l'eau ruisselle tellement rapidement vers les émissaires artificiels (égouts...) à cause de l'imperméabilité du sol urbain qu'elle n'a pratiquement pas le temps de s'évaporer. Ainsi, la minéralité des villes et la densité du bâti sont donc des éléments fondamentaux dans la formation des îlots de chaleur.

L'îlot de chaleur urbain dépend également des vents. Un vent fort va favoriser la circulation de l'air et donc diminuer le réchauffement du substratum urbain par un air chaud. À l'inverse, un vent faible entraîne une stagnation des masses d'air qui ont alors le temps de réchauffer le bâti. De plus, la forme urbaine joue sur le régime des vents : une rue étroite et encaissée, formant un canyon, empêche les vents de circuler et fait alors stagner les masses d'air.

À cela se rajoute également, la chaleur anthropique, notamment en hiver : chauffage, climatisation, industries, circulation automobile, éclairage, etc.

Figure 162 : Coupe schématique de visualisation des températures en 2008 pour une nuit de canicule type été 2003



Source : Groupe DESCARTES

Conséquences de l'îlot de chaleur urbain

Ce phénomène fait ***diminuer l'humidité relative, le nombre de jour de gel et les brouillards****. Il modifie le régime des pluies en faisant diminuer les perturbations en hiver lorsque le temps est stable. Mais, lorsque le temps est instable, l'îlot de chaleur urbain provoque* ***une augmentation de l'intensité des précipitations provoquant parfois de violents orages.***

Autre conséquence notable : ***les différences de chaleur entre centre et périphéries*** *(tout comme entre des lieux chauds comme les rues et des lieux frais comme les parcs à plus petite échelle) sont à l'origine de* ***« brises de campagne »,*** *c'est-à-dire des vents thermiques faibles qui vont des zones froides aux zones plus chaudes, favorisant ainsi la concentration de polluants dans les secteurs les plus urbanisés et les plus denses.*

Moyens de lutte contre les îlots de chaleur urbains

La réduction de l'îlot de chaleur urbain implique d'agir sur plusieurs facteurs que ce soit ***d'un point de vue architectural ou d'organisation des zones urbaines****. La question du revêtement joue un rôle important, en particulier celui des espaces publics qui représentent en moyenne 50% de l'espace occupé et qui ont toujours un albédo faible.*

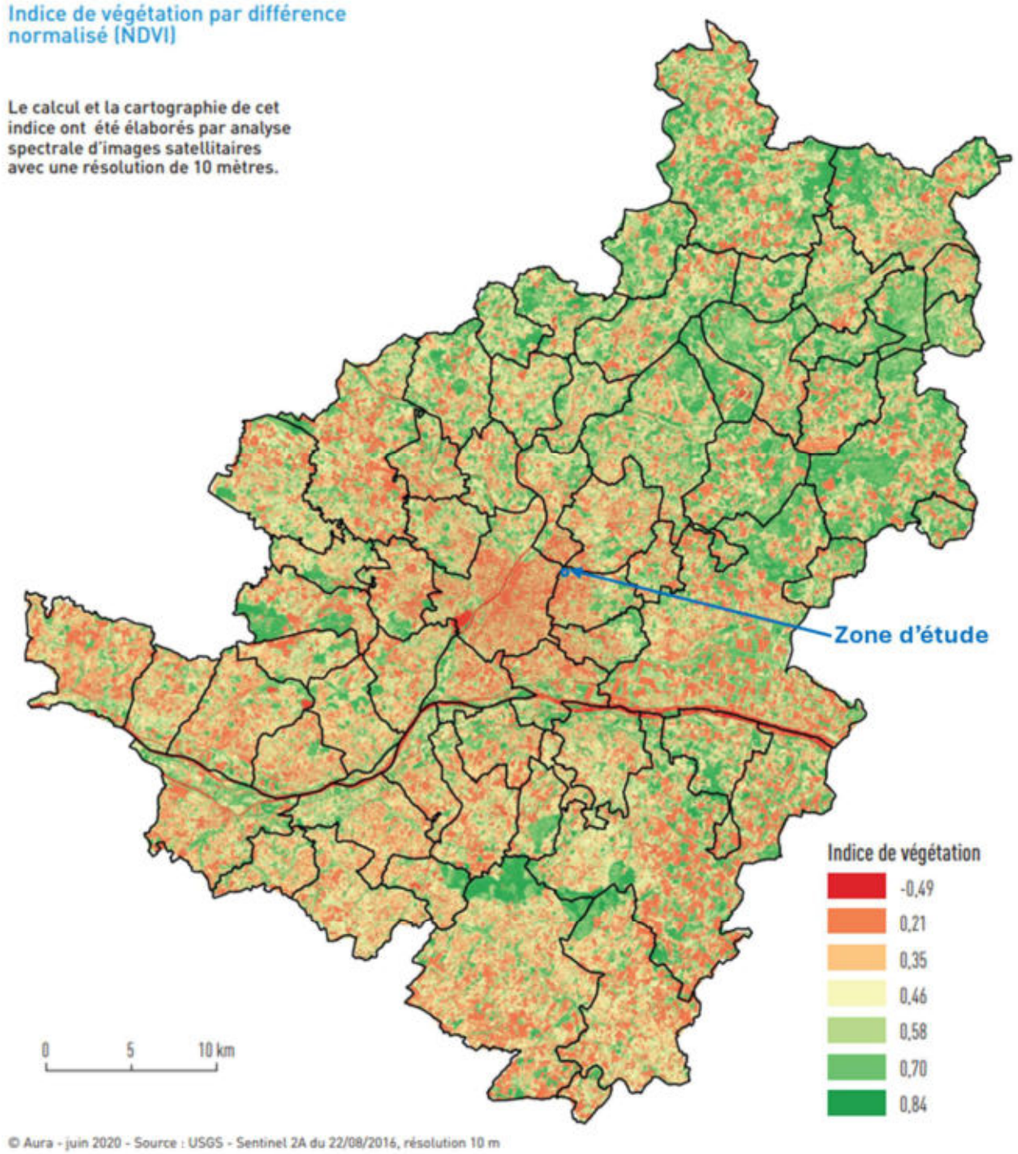
Les moyens d'action sont :

- **Le choix des matériaux :** Opter pour des matériaux clairs et/ou réfléchissants, caractérisés par des albédos élevés permettent de réduire efficacement le phénomène d'îlot de chaleur urbain. Cependant, cela peut avoir des répercussions négatives sur les usagers comme l'éblouissement des piétons ou des automobilistes.
- **L'utilisation du végétal :** Il s'agit de la solution d'aménagement la plus intéressante pour lutter contre les îlots de chaleur urbains. En réintroduisant des espaces naturels et de la végétation en ville, cela permet d'augmenter le taux d'humidité de l'air grâce à la transpiration des plantes et également d'utiliser les eaux de ruissellement. Ainsi, les zones boisées urbaines sont 2 à 8°C plus fraîche que le reste de la ville. Par exemple, les arbres d'alignement permettent de créer des zones d'ombre sur l'espace public et sur les façades des bâtiments, empêchant ainsi les logements de surchauffer. L'installation de toitures et de murs végétalisés favorisent également la réduction des îlots de chaleur urbains mais ne peuvent se substituer aux espaces verts « traditionnels ».
- **L'exploitation de la ressource en eau :** L'eau est un élément essentiel dans les mécanismes de rafraîchissement de la ville. Les plans d'eau ou les fontaines sont d'importantes sources de rafraichissement grâce aux possibilités d'évaporation qu'ils génèrent. Par exemple, les gouttelettes d'eau provenant des fontaines sont transportées par le vent et créées un effet « brumisateur » naturel.
- **La forme urbaine à éviter :** Les rues canyons (rues étroites bordées par des bâtiments de plusieurs étages) participent fortement au phénomène d'îlot de chaleur urbain car la ventilation naturelle y est difficile. Et sans vent, la chaleur reste « prisonnière » de la rue. La densification de la ville ne doit donc pas se faire au détriment de la ventilation naturelle.

En 2020, l'Agence d'urbanisme de la région angevine s'est emparée de cette problématique en mobilisant des experts lors des Matins de l'Aura et en lançant des études afin de l'objectiver localement. L'Aura a analysé le phénomène d'îlots de chaleur urbains (ICU) à l'échelle du Pôle métropolitain Loire Angers (PMLA) puis sur plusieurs sites échantillon, dans la ville dense mais aussi dans les bourgs ruraux du PMLA. Grâce à la mobilisation d'images satellite et de différents traitements, l'Agence a produit une cartographie des températures de surface diurnes de fin août 2016 sur l'ensemble du territoire. Parallèlement, et à la même échelle, une cartographie de l'indice de végétation a permis de qualifier un élément important de régulation thermique : la densité de la végétation.

4.9.3.1. La densité de la végétation à l'échelle du Pôle métropolitain Loire Angers (PMLA)

La végétalisation et la perméabilisation des espaces urbanisés constituent les solutions (parmi d'autres) pour adapter le territoire aux vagues de chaleur plus fréquentes générées par le changement climatique.
Si la végétation est un excellent régulateur thermique grâce notamment à l'évapotranspiration, elle a d'autres atouts comme l'ombrage, l'absorption de certains polluants, la rétention des eaux de pluie si toutefois les sols sont nus (cas des arbres urbains enchâssés sous des grilles) voire des écrans atténuant les nuisances sonores.
L'indice de végétation par différence normalisé ou NDVI en anglais (Normalized difference vegetation index) permet d'identifier et de qualifier le niveau de densité végétale.



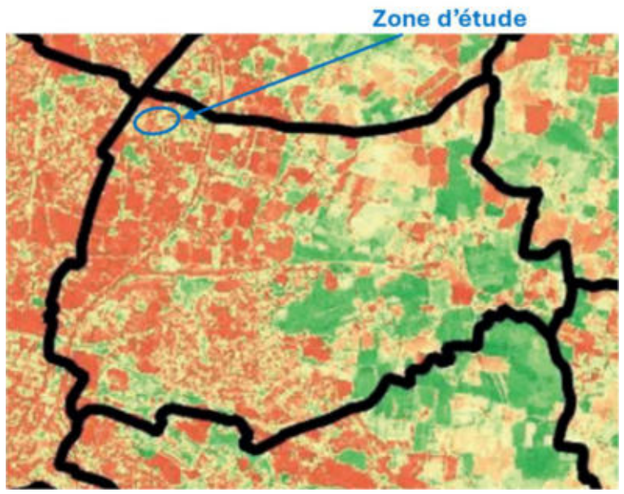
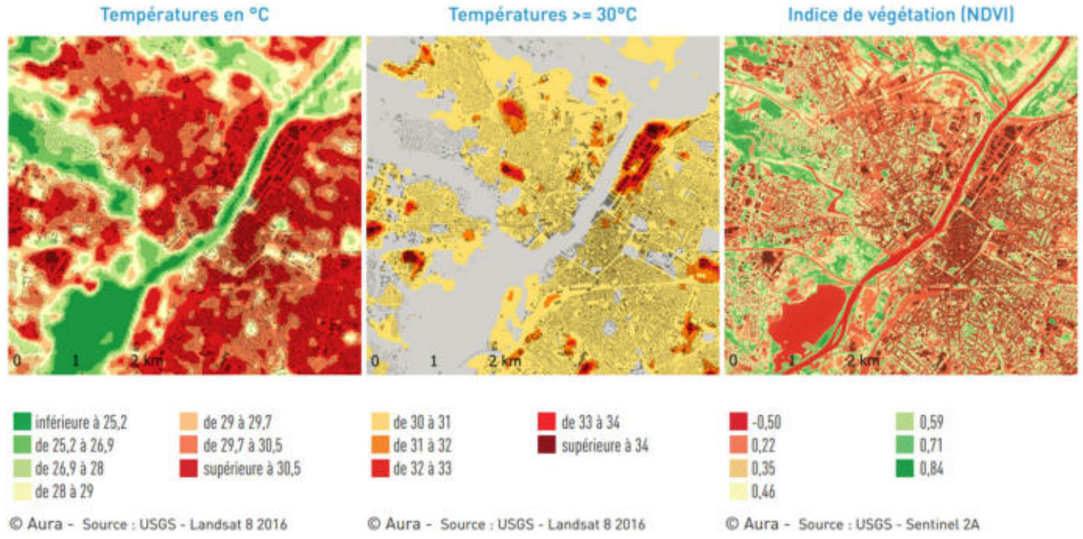


Figure 163 : Indice de végétation par différence normalisée (NDVI) au droit de Angers Métropole et de la commune de Saint-Barthélemy d'Anjou– Les ilots de chaleur urbains, Aura, juin 2020

La lecture de cette carte montre les potentiels de rafraichissement existant à l'échelle du grand territoire. Les surfaces rouges et orangées correspondent à des surfaces minérales (l'eau est en rouge foncé). A contrario, plus le vert est foncé et plus la végétation est dense, typiquement les arbres de haute tige des forêts de feuillus. Les zones agricoles qui apparaissent en rouge ou orangé ne sont pas forcément dénuées de végétation. Mais l'été les champs sont moissonnés et secs. Les prairies peuvent être asséchées en l'absence de pluies suffisantes induisant un stress hydrique1 qui ne permet plus l'évapotranspiration des plantes. De même, les cultures telles que les vignes, dont les sols sont très souvent très drainants et peu épais, ont un indice de végétation faible. Pour les zones urbanisées, la précision de résolution, permet de compléter la carte des températures en qualifiant les potentiels « îlots de fraicheur ».

Angers et sa première couronne concentrent les plus fortes densités de bâti et de population. De fait, des enjeux de confort thermique estival s'y jouent car au-delà de 25°C le corps humain commence à lutter contre la chaleur. Cependant, certains secteurs plus ou moins étendus, affichent des températures bien plus fortes… ou plus faibles, avec un rôle évident de l'eau et de la végétation.

Ce secteur central de l'agglomération présente des morphologies urbaines variées avec un centreville et des faubourgs denses (cœur historique, immeubles hausmanniens, maisons de ville…), des secteurs plus aérés (zones pavillonnaires, grands ensembles) et des zones d'activités économiques et commerciales. Si cette hétérogénéité bâtie offre des contextes de surchauffe différente, la présence d'infrastructures de transport mais aussi de zones fortement végétalisées et d'importantes masses d'eau modifient localement les effets. Ces deux derniers éléments s'expriment clairement sur les cartes de températures et indice de végétation. Des températures inférieures à 27°C sont ainsi relevées pour la Maine, ses abords et la confluence avec la Mayenne, ainsi que le Brionneau, rivière traversant les parcs Saint-Nicolas à l'ouest. Cela concerne également les parcs urbains. Ceux-ci régulent les températures sur leur pourtour mais sur une centaine de mètres seulement. A contrario, les températures les plus chaudes traduisent systématiquement les zones d'activité et commerciales dont les bâtiments imposants et les surfaces de parkings constituent des pièges à chaleur.



Source : Les ilots de chaleur urbains, Aura, juin 2020

Les secteurs urbains les plus chauds et les plus vastes, avec des températures supérieures à 33°C, sont localisés en péricentre ou en périphérie d'Angers dont la zone d'activité de Saint Barthélémy d'Anjou.

Le NDVI au droit de la commune de Saint Barthélémy d'Anjou indique que son indice de végétation est compris entre 0,21 et 0,70, précisant que la commune, malgrè sa proximité avec Angers, bénéficie quand même d'une couverture de végétation importante.

La zone d'étude est concernée par un indice de végétation aux alentours de 0,21 car située à proximité de secteurs urbains assez denses.

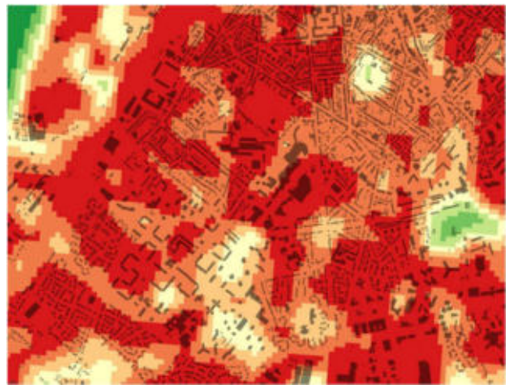
4.9.3.2. Le phénomène d'Ilot de Chaleur urbain à l'échelle du Pôle métropolitain Loire Angers (PMLA)

Le dôme de chaleur correspond dans l'agglomération angevine à une continuité thermique supérieure à 30°C. Il est localisé sur les communes d'Angers et de la première couronne avec des variations géographiques liées à des formes urbaines plus ou moins denses, aux types de matériaux, à la densité du trafic automobile. La présence de grandes masses d'eau ou de végétation diminue les températures.

La commune de Saint Barthélémy d'Anjou est située sous le dôme de chlauer créé par l'urbanisation présente sur le territoire du p^le méropolitain Loire Angers, comme le montre la figure suivante.



Figure 164 : Localisation du dôme de chaleur à l'échelle du Pôle métropolitain Loire Angers (PMLA) – source : Les ilots de chaleur urbains, Aura, juin 2020



L'îlot de chaleur urbain (ICU) représente un secteur plus chaud dans tout ou partie d'un quartier bâti comportant plusieurs pâtés de maisons ou une zone d'activité par exemple. Dans l'exemple ci-contre, mesuré à Angers, on observe facilement des îlots urbains plus chauds, au-delà des 33 ou 34°C (rouge) et des secteurs plus frais inférieurs à 30°C (jaune). Il est aisé d'observer les écarts de températures entre différents secteurs d'un quartier ou d'une ville et de s'interroger sur les facteurs déterminant les effets thermiques. La définition d'un ICU à cette échelle dépend des seuils que l'on se donne : au-dessus de la moyenne des températures relevées, au-delà d'une certaine température? ... Il existe donc un aspect subjectif.

Enjeu moyen

La zone d'étude est concernée directement par le phénomène d'îlot de chaleur urbain. En effet, la commune est située en limite de la commune d'Angers et fait partie des secteurs urbains les plus chaud du territoire métropolitain. Elle est directement présente sous le dôme de chaleur. La zone d'étude est concernée par un indice de végétation faible car située à proximité de secteurs urbains assez denses.
Le niveau d'enjeu associé est donc moyen, le projet devant prendre en compte le phénomène d'ilot de chaleur urbain dans sa conception.

4.9.4. Pollution et qualité de l'air

Les projets d'aménagement urbain sont soumis à l'article L122-1 du Code de l'Environnement qui impose au maitre d'ouvrage la réalisation d'une évaluation environnementale systématique ou après examen au cas par cas. Lors de cette évaluation, et en l'absence d'autre référentiel, les effets sur la qualité de l'air sont évalués conformément à la réglementation applicable aux projets routiers. Dans ce cadre, SCE applique la méthodologie décrite par la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

Le contenu de l'étude air et santé dépend du trafic, de la population concernée, et du linéaire de voirie sur les axes subissant une modification de trafic de plus de 10 %. Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'étude (de I à IV) applicables en fonction de ces éléments :

Densité de population dans la bande d'étude	**Trafic à l'horizon d'étude** (selon tronçons homogènes de plus de 1 km)				
	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	**25 000 à 50 000 véh/j** ou 2 500 à 5 000 uvp/h	**≤ 25 000 véh/j** ou 2 500 uvp/h	**≤ 10 000 véh/j** ou 1 000 uvp/h	
≥ 10 000 hab/km²	**I**	**I**	**II**	**>5km : II**	**<5km : III**
2 000 à 10 000 hab/km²	**I**	**II**	**II**	**>25km : II**	**<25km : III**
≤ 2 000 hab/km²	**I**	**II**	**II**	**>50km : II**	**<50km : III**
Pas de bâti	**III**	**III**	**IV**	**IV**	

Tableau 62 : Définition des niveaux d'étude (circulaire du 22/08/2019)

Le projet s'implante dans un secteur peu urbanisé où la densité de population est inférieure à 2 000 habitants par km². Le trafic projeté sur la voirie en projet sera inférieur à 10 000 véh/jour. Dans ce cadre, **l'étude est traitée selon un niveau III**.

Dans ce cadre, l'étude portant sur la qualité de l'air réalisée par SCE en 2025 (état initial) est détaillée en annexe.

4.9.4.1. Polluants étudiés

Conformément à la note technique et son guide méthodologique, l'estimation des émissions porte sur les polluants suivants :

- Les oxydes d'azote (NOx) ;
- Les particules (PM10 et PM2.5) ;
- Le monoxyde de carbone (CO) ;
- Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) ;
- Le benzène ;
- Le dioxyde de soufre (SO_2) ;
- L'arsenic ;
- Le nickel ;
- Le benzo[a]pyrène (BaP).

LES OXYDES D'AZOTE

Le monoxyde d'azote (NO) anthropique est formé lors des combustions à haute température (moteurs thermiques ou chaudières). Plus la température de combustion est élevée et plus la quantité de NO générée est importante. Au contact de l'air, le NO est rapidement oxydé en dioxyde d'azote (NO_2). Toute combustion génère donc du NO et du NO_2, c'est pourquoi ils sont habituellement regroupés sous le terme de NOx.
En présence de certains constituants atmosphériques et sous l'effet du rayonnement solaire, les NOx sont également, en tant que précurseurs, une source importante de pollution.

LES PARTICULES (PM10 ET PM2.5)

Les particules constituent un mélange complexe de par la variété de leurs compositions chimiques et de leurs tailles. La surveillance réglementaire porte sur les particules PM10 (de diamètre inférieur à 10 µm) et PM2.5 (de diamètre inférieur à 2,5 µm).
Les sources de particules sont multiples. Elles sont émises par la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), le secteur résidentiel et tertiaire, le trafic routier, l'industrie (incinération, sidérurgie), l'agriculture, les chantiers et les carrières.
Les particules PM2.5 sont majoritairement formées par les phénomènes de combustion (secteur résidentiel et tertiaire, trafic routier), tandis que les activités mécaniques (secteur agricole, chantier) favorisent la formation des particules de taille plus importante (PM10). Les sources indirectes de particules résultent essentiellement de la transformation chimique des polluants gazeux et des processus de remise en suspension des poussières déposées au sol.

LE MONOXYDE DE CARBONE

Il provient de la combustion incomplète des combustibles et carburants. Des taux élevés de CO peuvent être rencontrés quand un moteur est au ralenti dans un espace clos (garage) ou en cas d'embouteillage dans des espaces couverts (tunnel), ainsi qu'en cas de mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage domestique.

LES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS NON METHANIQUES (COVNM)

Ils sont multiples. Il s'agit d'hydrocarbures (émis par évaporation des bacs de stockage pétroliers ou lors du remplissage des réservoirs automobiles), de composés organiques (provenant des procédés industriels, de la combustion incomplète des combustibles et carburants, des aires cultivées ou du milieu naturel), et de solvants (émis lors de l'application de peintures et d'encres, lors du nettoyage des surfaces métalliques et des vêtements). Le méthane est considéré à part car il ne participe pas à la pollution photochimique, contrairement aux autres COV. On parle alors de COVNM (COV Non Méthaniques).
Parmi ces composés, seul le benzène est réglementé en air.

LE BENZENE

Le benzène (C6H6) est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique (HAM). Il peut être d'origine naturelle (volcans, feux de forêts, pétrole ou gaz naturel), mais il a surtout une origine anthropique (gaz d'échappement, manufactures, industrie, fumée de tabac).
Il est émis majoritairement par le trafic routier, notamment les véhicules à motorisation essence dont les deux roues motorisées.

LE DIOXYDE DE SOUFRE

Ce gaz résulte essentiellement de la combustion de matières fossiles contenant du soufre (charbon, fuel, gazole...) et de procédés industriels.
En France, compte tenu du développement de l'énergie électronucléaire, de la régression du fuel lourd et du charbon, d'une bonne maîtrise des consommations énergétiques et de la réduction de la teneur en soufre des combustibles et carburants, les concentrations ambiantes en SO_2 ont diminué en moyenne de plus de 50% depuis 15 ans.

L'ARSENIC

L'arsenic (As) provient de la combustion de combustibles minéraux solides et du fioul lourd contenants des traces de ce métal, ainsi que de l'utilisation de certaines matières premières utilisées dans la production de verre, de métaux non ferreux ou de la métallurgie des ferreux.

LE NICKEL
Le nickel (Ni) est présent naturellement dans l'environnement. Dans l'industrie, il est principalement émis par la combustion du fioul lourd, qui contient des traces de ce métal, mais aussi par les aciéries électriques dans le but d'améliorer leurs propriétés mécaniques et leur résistance à la corrosion et à la chaleur.
Il est également utilisé pour la préparation d'alliages non ferreux (pour la fabrication d'outils, d'ustensiles de cuisine et de ménage), dans les revêtements électrolytiques des métaux et comme catalyseur en chimie organique.

LE BENZO[A]PYRENE
Le benzo(a)pyrène (C20H12) est formé lors de combustion incomplète ou de la pyrolyse de matériaux organiques. Ainsi, il est présent dans les suies et fumées de toutes origines, dans les gaz d'échappement des moteurs à explosion, dans la fumée de cigarette, etc.

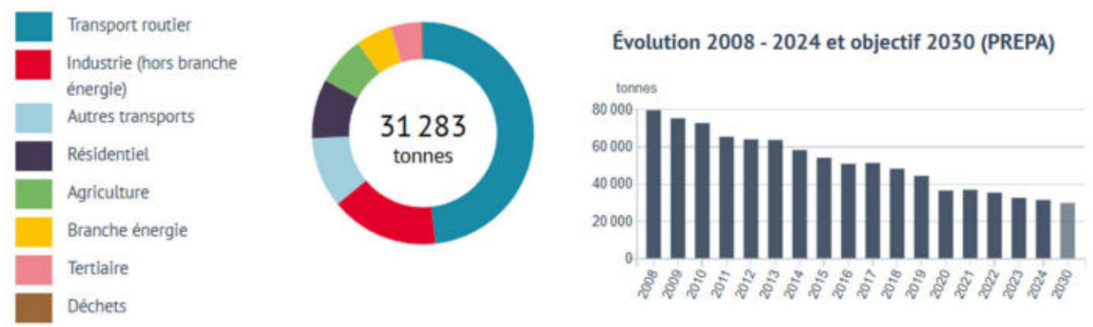
4.9.4.2. Etude documentaire

4.9.4.2.1. Les émissions polluantes

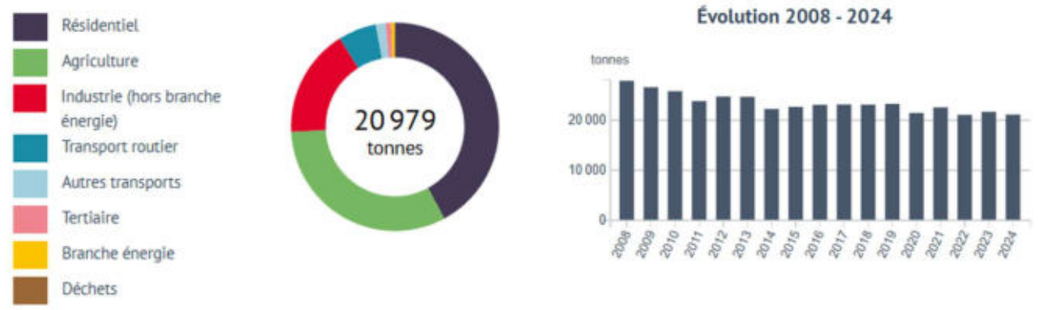
4.9.4.2.1.1. Répartition des secteurs d'émissions dans la région Pays de la Loire

Les figures ci-dessous présentent la contribution des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants atmosphériques pour la région Pays de la Loire, estimations faites en 2024 (*données Air Pays de la Loire*).

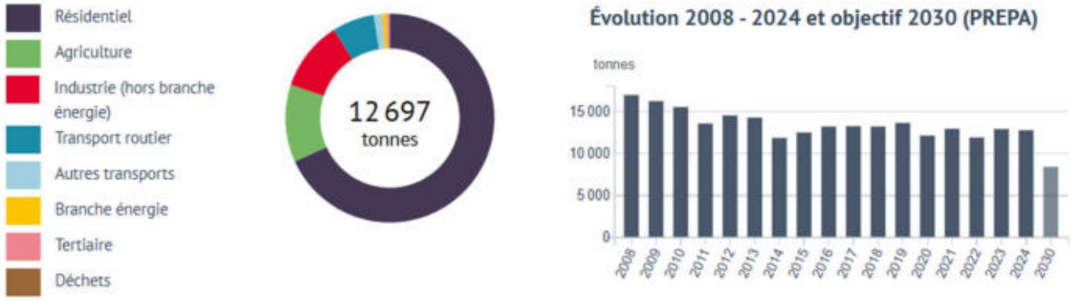
► **Dioxyde d'azote (NOx)**
Les émissions de NOx des Pays de la Loire représentent 31283 tonnes en 2024. Le secteur transport routier est le premier secteur émetteur du territoire (48%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-61 %). L'objectif fixé par le PREPA pour les NOx est de 29660 tonnes en 2030.



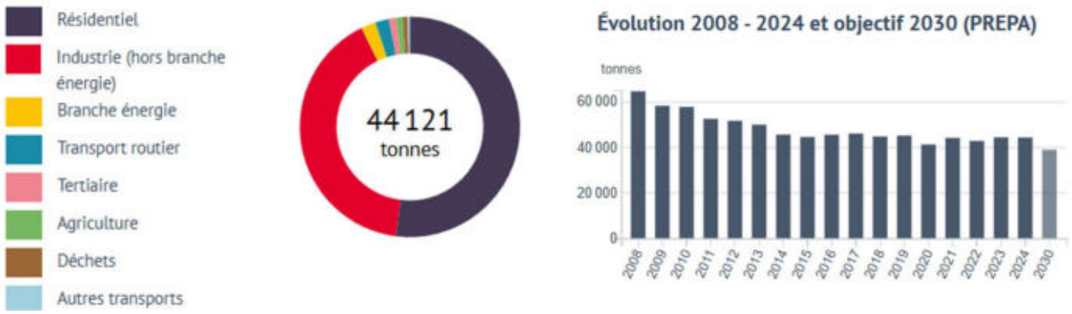
► **Particules PM10**
Les émissions de PM10 des Pays de la Loire représentent 20979 tonnes en 2024. Le secteur résidentiel est le premier secteur émetteur du territoire (42%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-24 %).



► **Particules PM2.5**
Les émissions de PM2.5 des Pays de la Loire représentent 12697 tonnes en 2024. Le secteur résidentiel est le premier secteur émetteur du territoire (68%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-25 %). L'objectif fixé par le PREPA pour les PM2.5 est de 8350 tonnes en 2030.

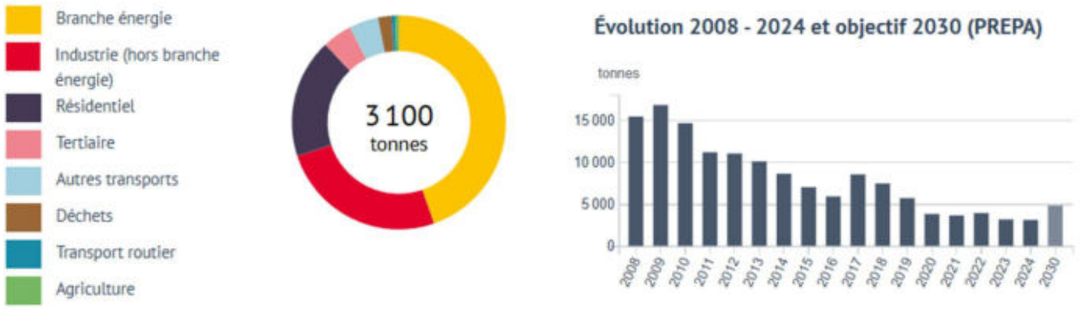


► **COVNM**
Les émissions de COVNM des Pays de la Loire représentent 44121 tonnes en 2024. Le secteur résidentiel est le premier secteur émetteur du territoire (52%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-31 %). L'objectif fixé par le PREPA pour les COVNM est de 38750 tonnes en 2030.



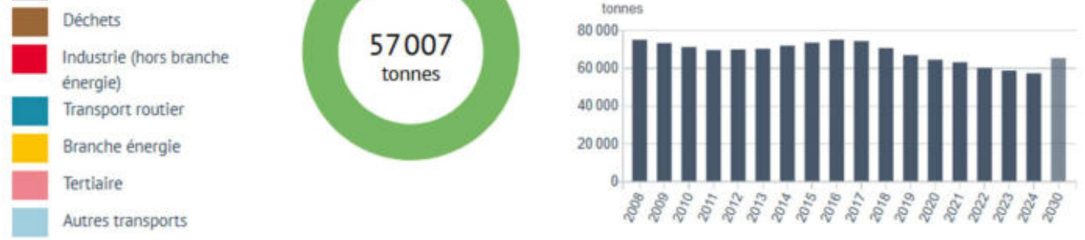
► **Dioxyde de souffre (SO_2)**

Les émissions de SO_2 des Pays de la Loire représentent 3100 tonnes en 2024. Le secteur branche énergie est le premier secteur émetteur du territoire (45%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-80 %). L'objectif fixé par le PREPA pour le SO_2 est de 4790 tonnes en 2030.



► **Ammoniac (NH_3)**

Les émissions de NH_3 des Pays de la Loire représentent 57007 tonnes en 2024. Le secteur agriculture est le premier secteur émetteur du territoire (96%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-24 %). L'objectif fixé par le PREPA pour le NH_3 est de 65060 tonnes en 2030.



4.9.4.2.1.2. Répartition des secteurs d'émissions dans la communauté urbaine d'Angers Loire Métropole

La zone d'étude est située sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou faisant partie de la communauté urbaine d'Angers Loire Métropole (ALM).

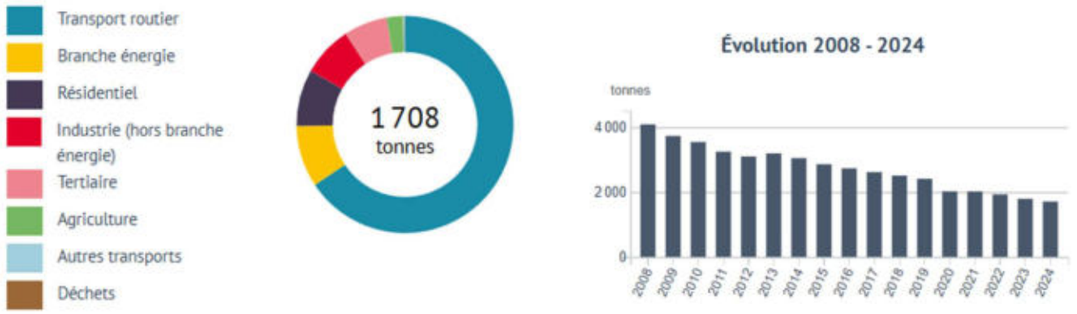


Figure 165 : Localisation de la zone d'étude

Les figures ci-dessous présentent la contribution des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants atmosphériques dans la communauté urbaine d'ALM, estimations faites en 2024 (*données Air Pays de la Loire*).

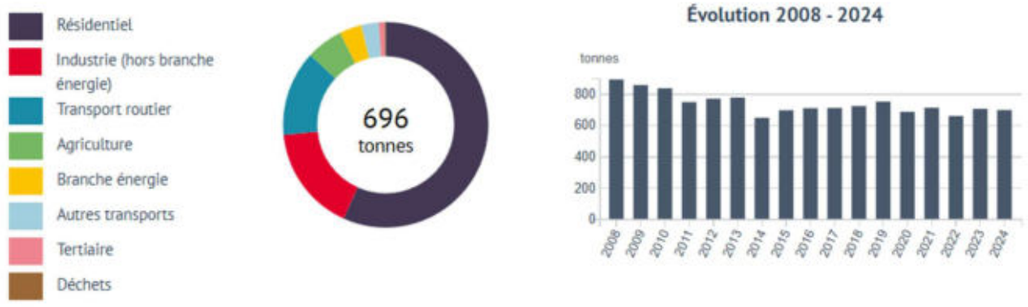
► **Dioxyde d'azote (NOx)**

Les émissions de NOx de la Communauté Urbaine Angers Loire Métropole représentent 1708 tonnes en 2024. Le secteur transport routier est le premier secteur émetteur du territoire (66%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-58 %).



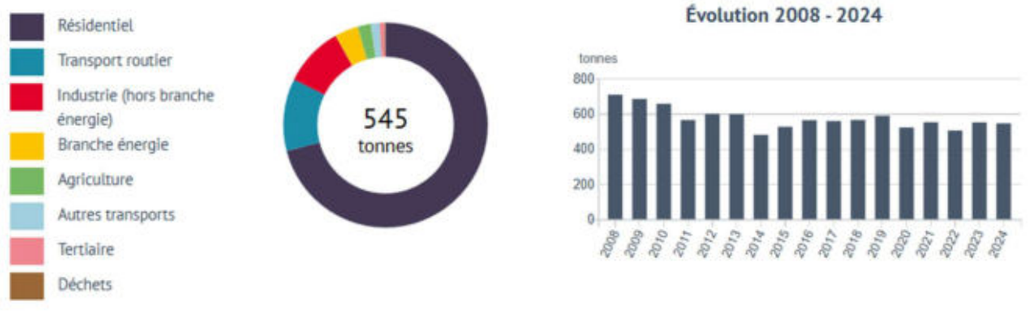
► **Particules PM10**

Les émissions de PM10 de la Communauté Urbaine Angers Loire Métropole représentent 696 tonnes en 2024. Le secteur résidentiel est le premier secteur émetteur du territoire (57%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-22 %).



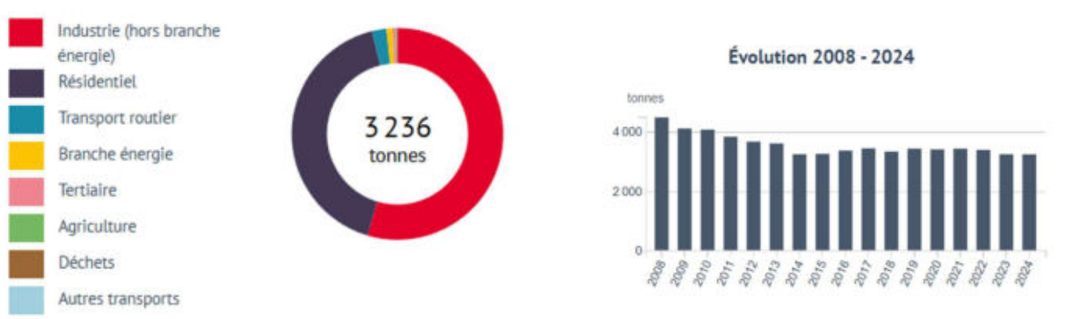
► **Particules PM2.5**

Les émissions de PM2.5 de la Communauté Urbaine Angers Loire Métropole représentent 545 tonnes en 2024. Le secteur résidentiel est le premier secteur émetteur du territoire (71%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-23 %).



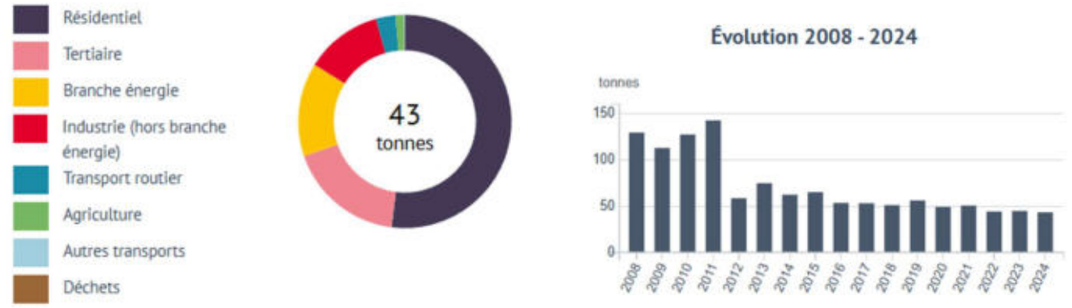
► **COVNM**

Les émissions de COVNM de la Communauté Urbaine Angers Loire Métropole représentent 3236 tonnes en 2024. Le secteur industrie (hors branche énergie) est le premier secteur émetteur du territoire (55%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-28 %).



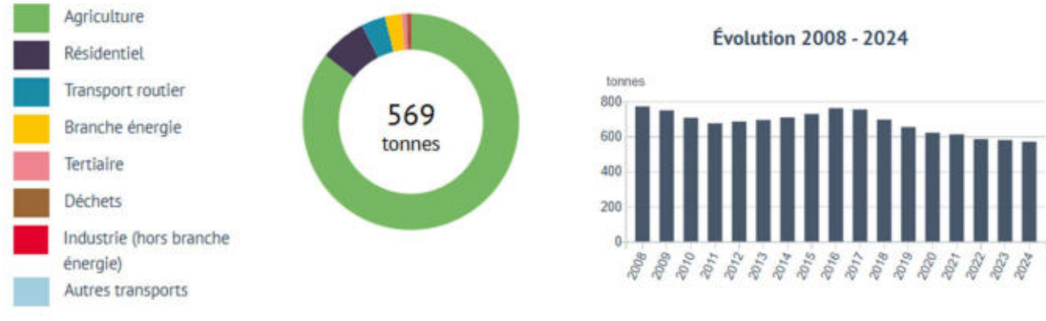
► **Dioxyde de souffre (SO_2)**

Les émissions de SO_2 de la Communauté Urbaine Angers Loire Métropole représentent 43 tonnes en 2024. Le secteur résidentiel est le premier secteur émetteur du territoire (52%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-66 %).



► **Ammoniac (NH_3)**

Les émissions de NH_3 de la Communauté Urbaine Angers Loire Métropole représentent 569 tonnes en 2024. Le secteur agriculture est le premier secteur émetteur du territoire (86%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-26 %).

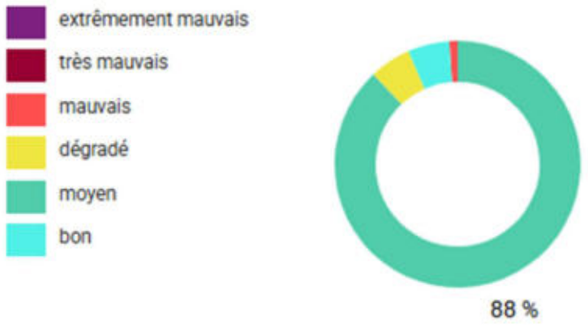


4.9.4.2.1.3. Répartition annuelle des indices de qualité de l'air dans la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou

La zone d'étude est située sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou, la répartition annuelle des indices de qualité de l'air en 2024 pour la commune est présentée ci-après.
Pour rappel, l'indice ATMO est un indicateur quotidien de la qualité de l'air ambiant, conçu pour informer le public à l'échelle d'une commune ou d'un territoire intercommunal (EPCI). Il repose sur une combinaison de données issues de mesures en station et de modélisations intégrant les émissions polluantes, les conditions météorologiques et les prévisions de pollution. Il est calculé à partir de la concentration de cinq polluants : les particules fines (PM10 et PM2.5), le dioxyde d'azote (NO_2), l'ozone (O_3) et le dioxyde de soufre (SO_2). Pour chacun de ces polluants, un sous-indice est établi en fonction de seuils réglementaires.
L'indice ATMO global correspond au sous-indice le plus élevé. Il est exprimé sur une échelle de 1 à 6 allant de "bon" à "extrêmement mauvais", et est mis à jour chaque jour à partir des mesures en stations et des prévisions météorologiques. Cet indice permet d'informer le public sur la qualité de l'air à court terme et de sensibiliser aux enjeux sanitaires liés à la pollution.

La figure suivante indique que sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou, la qualité de l'air est globalement moyenne (88% du temps).

Figure 166 : Répartition annuelle de l'indice de qualité de l'air de Saint-Barthélemy-d'Anjou



La qualité de l'air a été altérée en janvier ainsi que pendant la période estivale.

Les températures froides favorisent l'augmentation des concentrations en particules fines et entrainent une augmentation des concentrations en NO_2 plus élevée par rapport à la moyenne annuelle. De plus, les systèmes de chauffage (dont chauffage à bois) sont sources de pollution atmosphérique et ces derniers fonctionnent principalement durant cette période de l'année.

En été, la principale source de pollution dans l'atmosphère est l'ozone. En effet, des températures élevées sont associées à un fort rayonnement solaire qui favorise la formation d'ozone au sol.

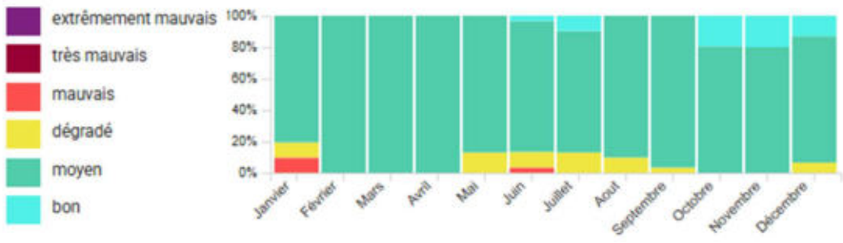


Figure 167 : Répartition mensuelle des indices de qualité de l'air

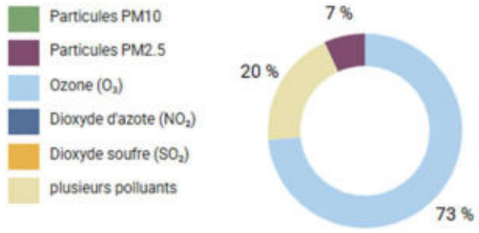


Figure 168 : Répartition annuelle des polluants pris en compte dans l'indice de la qualité de l'air

4.9.5. Emissions liées au trafic routier

La zone d'étude est potentiellement impactée par deux routes principales :

- L'autoroute A87N, reliant Angers à La-Roche-sur-Yon, passant par la ville de Cholet. Elle se trouve à 275 m à l'est de la zone d'étude.
- La route départementale D323, reliant Durtal à la ville d'Angers et Beaucouzé, et passant au nord-ouest de la zone d'étude (à environ 260 m).

L'A87N possède un TMJA de l'ordre de 95 000 véh/jour sur la portion à proximité de la zone d'étude. La D323 a enregistré un trafic compris entre 7 953 et 11 132 véh/jour pour la portion passant à proximité de la zone d'étude (*Source : data.angers*).
La densité de circulation sur ces axes laisse envisager des émissions d'oxydes d'azote (NOx) et dans une moindre mesure des émissions de particules fines (PM10 et PM2.5).

4.9.6. Cartes de pollution en 2024

Air Pays de la Loire établit des cartes annuelles de pollution. Ainsi, les cartes ci-après présentent la pollution en 2024 pour le dioxyde d'azote et les particules, polluants présentant un enjeu pour la santé des riverains au niveau de la zone d'étude. La moyenne annuelle correspond à la moyenne des concentrations horaires sur l'année.

- Dioxyde d'azote (NO_2)

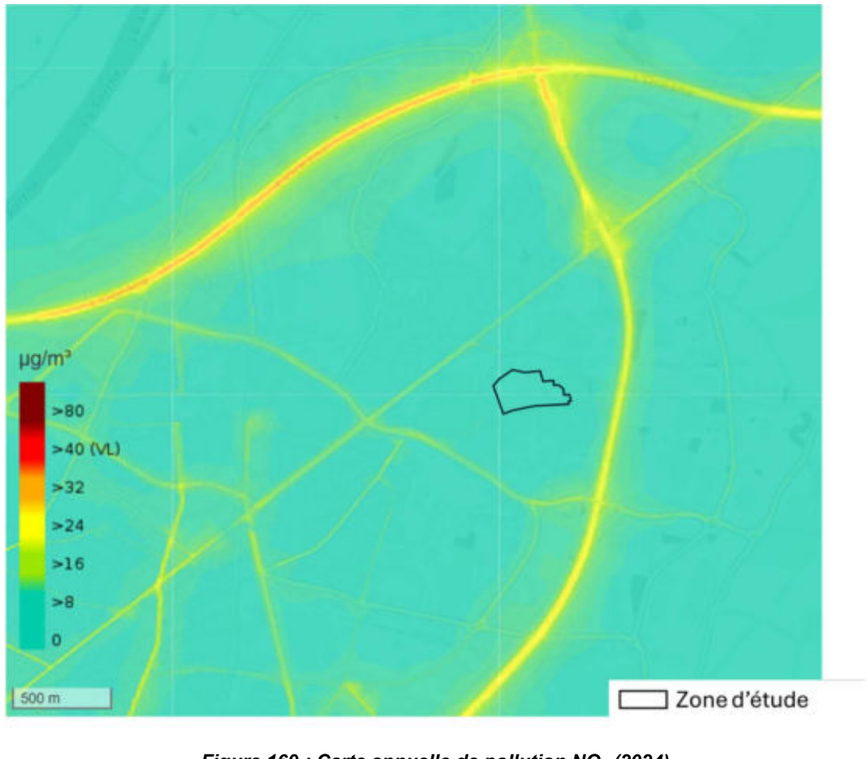


Figure 169 : Carte annuelle de pollution NO_2 (2024)

Au niveau de la zone du projet, la pollution de fond en dioxyde d'azote est homogène et est de l'ordre de 5-10 µg/m³. Les concentrations modélisées augmentent à proximité immédiate de l'A87N pour atteindre près de 30 µg/m³ sur celle-ci. La valeur limite fixée par la réglementation pour la protection de la santé à 40 µg/m³ est donc respectée.

- Particules PM10

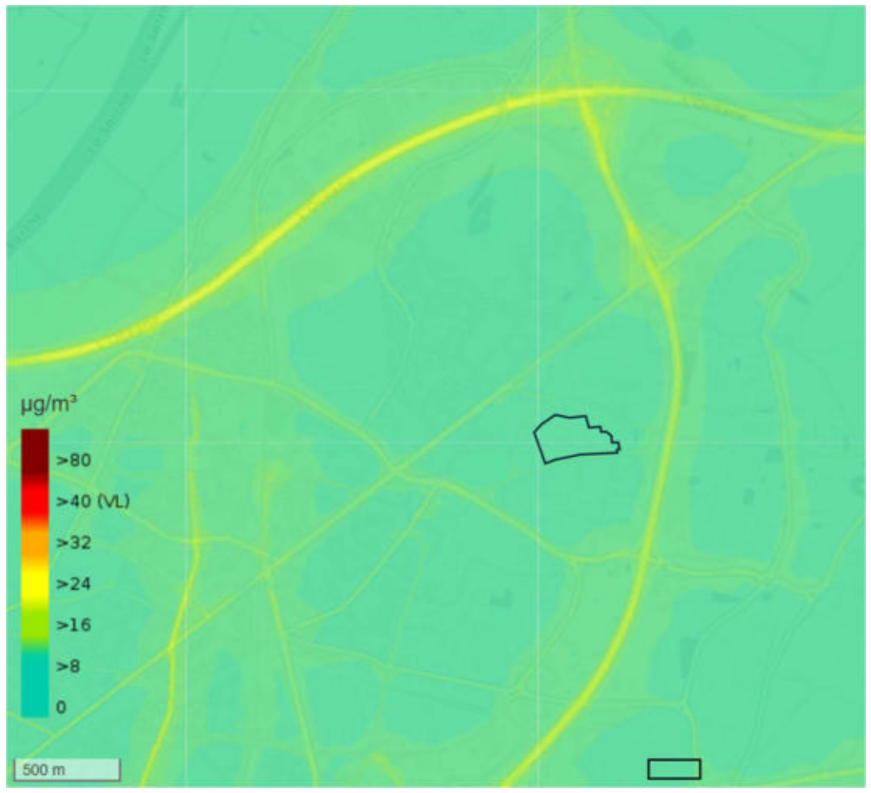


Figure 170 : Carte annuelle de pollution particules PM10 (2024)

Les concentrations en particules PM10 sont également homogènes au niveau de la zone du projet et sont de l'ordre de 10-15 µg/m³. La valeur limite fixée par la réglementation (40 µg/m³) est donc respectée. Il en est de même pour l'objectif de qualité fixé à 30 µg/m³.

- Particules PM2.5

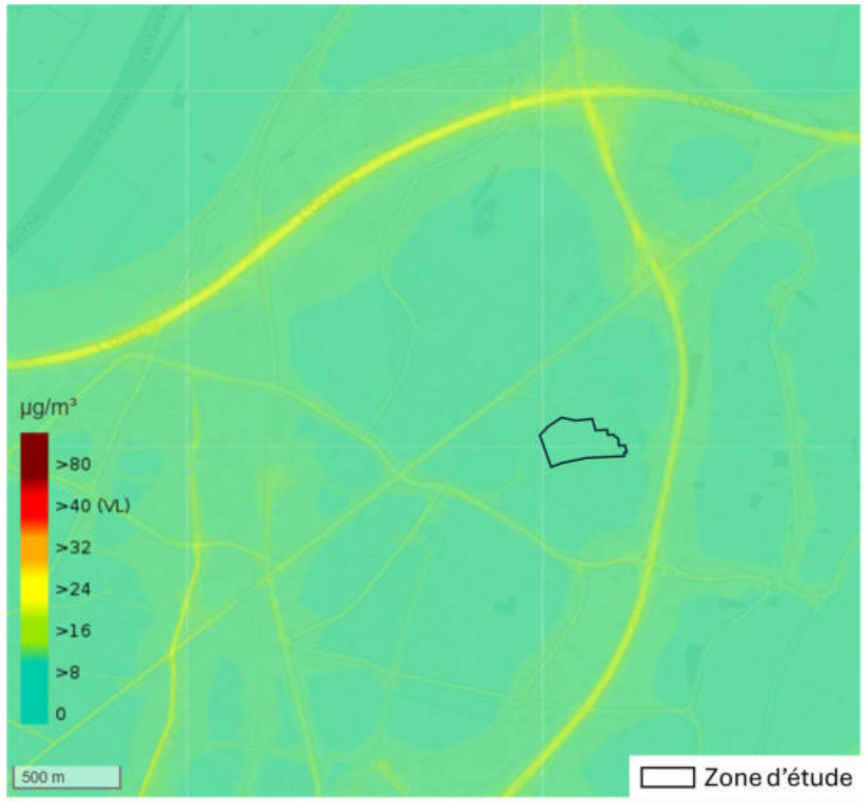


Figure 171 : Carte annuelle de pollution PM2.5 (2024)

Les concentrations moyennes modélisées en particules PM2.5 sont de l'ordre de 5-10 µg/m³ au niveau de la zone du projet et de l'ordre de 10-15 µg/m³ à proximité immédiate de l'A87N. La valeur limite fixée à 25 µg/m³, ainsi que l'objectif de qualité (10 µg/m³) sont respectées dans le périmètre du projet.

4.9.6.1. Données relatives à la qualité de l'air

4.9.6.1.1. Cadre réglementaire

Afin de préserver la santé humaine et les écosystèmes, des valeurs réglementaires sont fixées par le code de l'Environnement, article R.221-1, dans le respect des directives européennes.

Le principe général de cette réglementation est la détermination pour les différents polluants :
- D'une valeur limite : « niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble » ;
- D'une valeur cible : « niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble » ;
- D'un niveau critique : « niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains ».
- D'un objectif de qualité : « niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ».
- D'un seuil d'information et de recommandation : « niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions » ;
- D'un seuil d'alerte : « niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence ».

Les polluants visés par la réglementation sont :
- Le dioxyde de soufre SO2 ;
- Les particules en suspension fines (PM10 dont le diamètre est inférieur à 10µm) et très fines (PM2,5 dont le diamètre est inférieur à 2,5µm) ;
- Les oxydes d'azote NOX (NO, NO2) ;
- Le monoxyde de carbone CO ;
- L'ozone O3 ;
- Le benzène C6H6 ;
- Le benzo(a)pyrène, traceur des hydrocarbures aromatiques polycycliques HAP ;
- Les métaux lourds particulaires : arsenic, cadmium, plomb, nickel.

Le tableau suivant récapitule les différentes valeurs des seuils réglementaires.

Polluant	Type	Période considérée	Valeur	Mode de calcul et remarques
Dioxyde d'azote	Seuil de recommandation et d'information	Horaire	200 µg/m³	Moyenne
	Seuil d'alerte	Horaire	400 µg/m³	Moyenne
		Horaire	200 µg/m³	En cas de persistance du dépassement 3 jours
	Objectif de qualité	Année civile	40 µg/m³	Moyenne
		Année civile	200 µg/m³	Centile 99,8 des moyennes horaires, soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile.
	Valeur limite protection de la santé humaine	Année civile	40 µg/m³	Moyenne
	Valeur limite protection de la végétation	Année civile	30 µg/m³ (pour les NOx)	Moyenne
Particules en suspension de diamètre ≤ 10 µm (microns)	Objectif de qualité	Année civile	30 µg/m³	Moyenne
	Valeur limite	Année civile	50 µg/m³	Centile 90,4 des moyennes journalières, soit 35 jours de dépassement autorisés par année civile.
		Année civile	40 µg/m³	Moyenne
	Seuil de recommandation et d'information	24 heures	50 µg/m³	Moyenne
	Seuil d'alerte	24 heures	80 µg/m³	Moyenne
Particules en suspension de diamètre ≤ 2.5 µm(microns)	Objectif de qualité	Année civile	10 µg/m³	Moyenne
	Valeur limite	Année civile	25 µg/m³	Moyenne
	Valeur cible	Année civile	20 µg/m³	Moyenne
Dioxyde de soufre	Objectif de qualité	Année civile	50 µg/m³	Moyenne
	Seuil de recommandation et d'information	Horaire	300 µg/m³	Moyenne
	Seuil d'alerte	Horaire	500 µg/m³	Moyenne - Dépassé pendant 3 heures consécutives.
	Valeur limite protection de la santé humaine	Année civile	350 µg/m³	Centile 99,7 des moyennes horaires, soit 24 heures de dépassement autorisées par année civile.
		Année civile	125 µg/m³	Centile 99,2 des moyennes journalières, soit 3 jours de dépassement autorisés par année civile.
	Valeur limite protection des écosystèmes	Année civile	20 µg/m³	Moyenne
		Du 01/10 au 31/03	20 µg/m³	Moyenne
Ozone	Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	8 heures	120 µg/m³	Moyenne glissante (1)
	Valeur cible pour la protection de la santé humaine	8 heures	120 µg/m³	Moyenne glissante (1)à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile

Polluant	Type	Période considérée	Valeur	Mode de calcul et remarques
	Seuil de recommandation et d'information	Horaire	180 µg/m³	Moyenne
	Seuil d'alerte	3 heures consécutives	240 µg/m³	Moyenne horaire
		3 heures consécutives	300 µg/m³	Moyenne horaire
		Horaire	360 µg/m³	Moyenne horaire
	Objectif de qualité pour la protection de la végétation	Du 01/05 au 31/07	6 000 µg/m³	Valeur par heure en AOT40(2)
	Valeur cible pour la protection de la végétation	Du 01/05 au 31/07	18 000 µg/m³	Valeur par heure en AOT40(2)
Monoxyde de carbone	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	8 heures	10 mg/m³	Maximum journalier de la moyenne glissante
Plomb	Objectif de qualité	Année civile	0,25 µg/m³	Moyenne
	Valeur limite	Année civile	0,5 µg/m³	Moyenne
Benzène	Objectif qualité	Année civile	2 µg/m³	Moyenne
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Année civile	5 µg/m³	Moyenne
Arsenic	Valeur cible	Année civile	6 ng/m³	Moyenne
Cadmium	Valeur cible	Année civile	5 ng/m³	Moyenne
Nickel	Valeur cible	Année civile	20 ng/m³	Moyenne
Benzo(a) pyrène	Valeur cible	Année civile	1 ng/m³	Moyenne

Tableau 63 : Seuils réglementaires de la qualité de l'air

C'est sur cette base réglementaire que la qualité de l'air est évaluée en France. Les concentrations des polluants dans l'air doivent être comparées aux seuils présentés dans le tableau précédent.

4.9.6.1.2. Bilan de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire en 2024

La situation des Pays de la Loire par rapport aux valeurs réglementaires de qualité de l'air est présentée sur la figure ci-après.

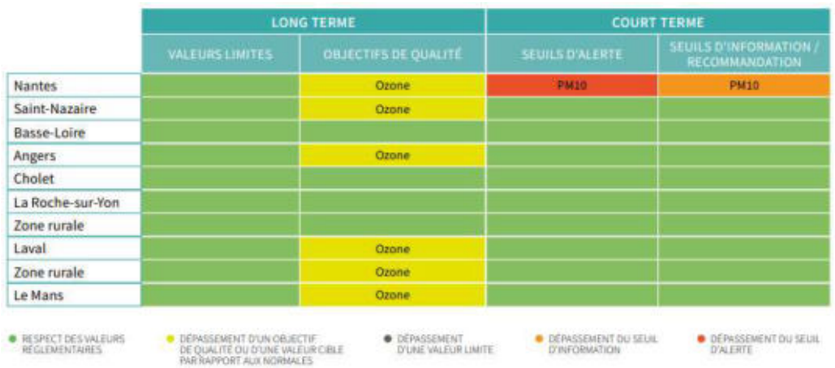


Figure 172 : Situation des Pays de la Loire par rapport aux valeurs réglementaires en 2024

Les Pays de la Loire respectent les valeurs réglementaires de qualité de l'air en 2024.

4.9.6.1.3. Bilan de la qualité de l'air à Angers en 2024

En 2024, la qualité de l'air à Angers s'est maintenue à un niveau moyen 88% du temps, sans jour de procédure d'information ou d'alerte pour les PM10 et l'ozone. Une nette amélioration de l'indice de la qualité de l'air est enregistrée entre 2023 et 2024. 5 journées avec un indice mauvais sont enregistrées en 2024 contre 26 journées en 2023.

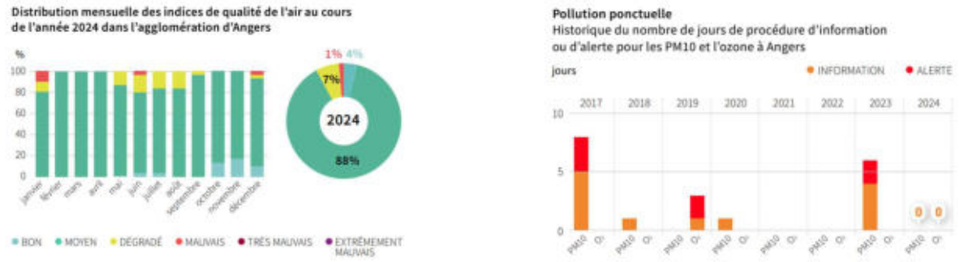


Figure 173 : Indices de la qualité de l'air à Angers et pics de pollution

Les concentrations de polluants poursuivent leur baisse, grâce à des conditions météorologiques favorables et aux efforts de la métropole en matière de mobilité et de transition énergétique.
Les valeurs réglementaires sont respectées pour l'ensemble des polluants à l'exception de l'ozone où des dépassements d'un objectif de qualité ou d'une valeur cible sont observés.

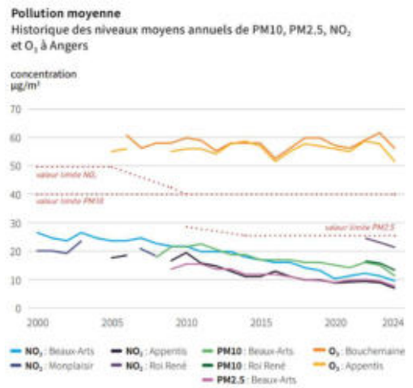


Figure 174 : Evolution des concentrations moyennes annuelles

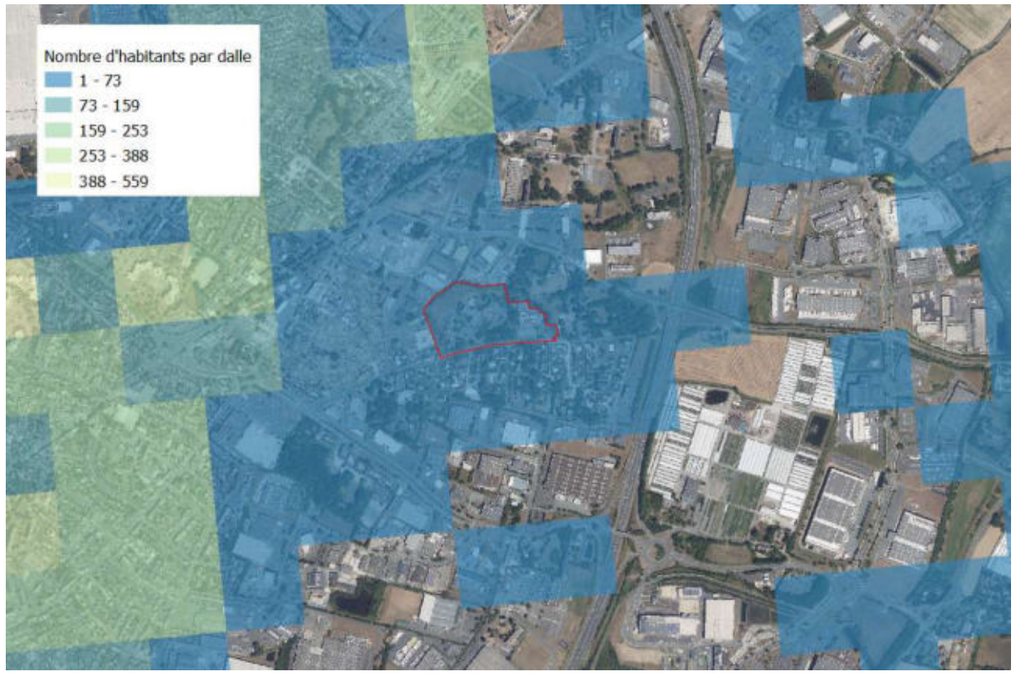
4.9.6.2. Population impactée

4.9.6.2.1. Population générale

*Source : **Insee FiLoSoFi 2019 - https://www.geoportail.gouv.fr/***

Les données relatives à la population sont définies à partir de la base de données INSEE de 2019 qui effectue un maillage du nombre d'individus par carreaux de 200 m de côté. Les données obtenues pour la zone du projet sont illustrées par la figure ci-dessous :

Figure 175 : Population autour de la zone du projet



La ville de Saint-Barthélemy-d'Anjou comprend 9 496 habitants (données INSEE 2022) et une densité d'environ 651 habitants/km²

*(source : **https://www.insee.fr/fr/statistiques/zones/2011101?debut=0&q=population+2024**). Le secteur autour du périmètre d'étude est faiblement peuplé.*

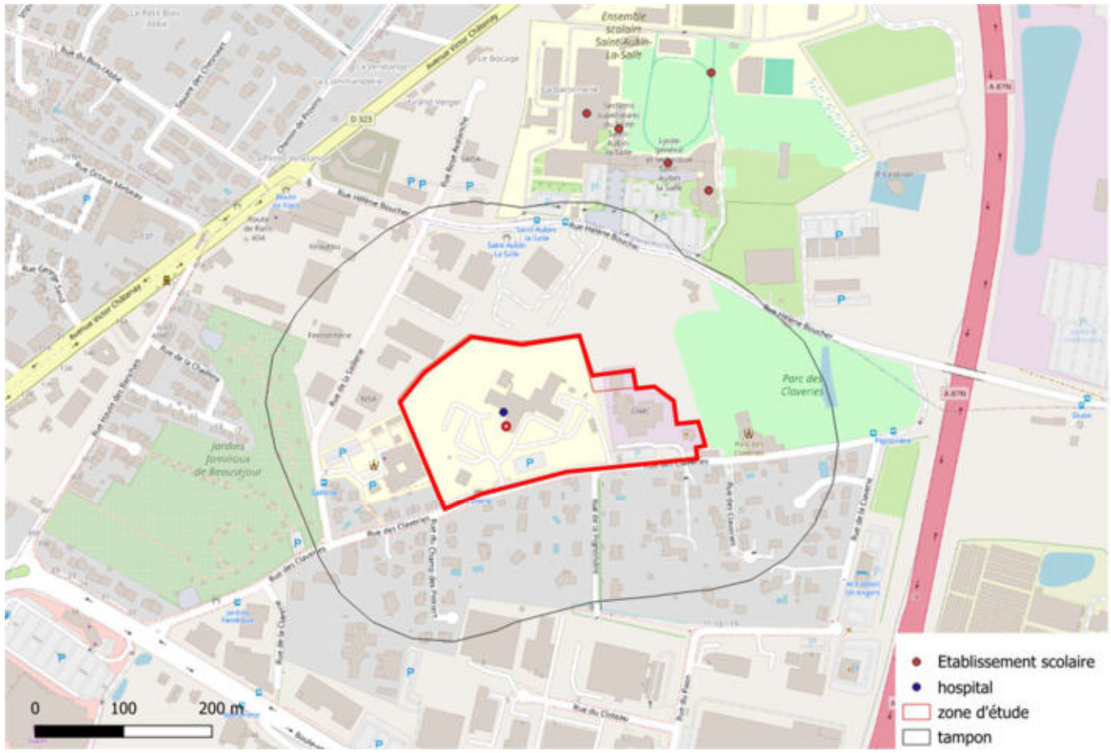
4.9.6.2.2. Population vulnérable

La note méthodologique du 22 février 2019 définit les établissements suivants comme sites vulnérables vis-à-vis de la qualité de l'air :

- Les structures d'accueil des enfants en bas-âge : crèches, haltes garderies, etc.
- Les établissements scolaires : écoles maternelles et primaires, collèges, lycées.
- Les structures d'accueil des personnes âgées : maisons de retraite, etc.
- Les établissements de santé : hôpitaux, cliniques, etc.

La figure suivante présente la localisation des sites vulnérables les plus proches du projet.

Figure 176 : Localisation des sites vulnérables les plus proches de la zone de projet



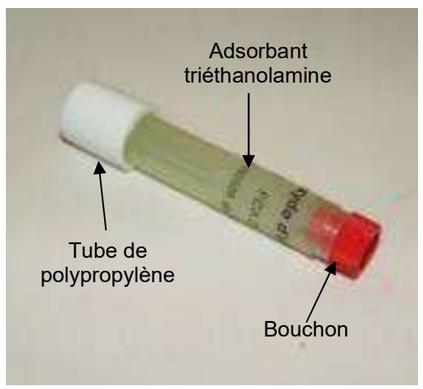
Ce recensement permet de localiser des sites sensibles dans l'environnement proches de la zone d'étude. Plusieurs d'entre eux sont susceptibles d'être impactés par des variations de plus de 10 % du trafic routier car ils sont situés à proximité d'axes routiers impactés par le projet.

Parmi ces établissements sensibles on dénombre l'ensemble scolaire Saint-Aubin -LaSalle (lycée général et technique, et les classes supérieures), le département de soins de suite et soins de longue durée Les Claveries du CHU d'Angers. L'établissement de santé a été fermé et n'est actuellement pas utilisé. Il n'y a donc aucun établissement recevant des populations vulnérables se trouvant sur la zone d'étude.

4.9.6.3. Les plans de prévention de la pollution atmosphérique

La prévention de la pollution atmosphérique à l'échelle d'un territoire est principalement traitée par différents plans d'actions dans lesquels le projet d'aménagement doit s'inscrire de façon cohérente.
Ces plans sont détaillés dans l'étude spécifique présentée en annexe.

- Les plans à l'échelle nationale
  - Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)
  - Plan national santé environnement (PNSE)
- Les plans à l'échelle régionale
  - Plan régional santé environnement (PRSE)
  - Schéma Régional Climat Air Énergie des Pays de la Loire (SRCAE)
  - Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et des Égalité des Territoires des Pays de la Loire (SRADDET)
- Les plans à l'échelle locale
  - Plan Climat Air Énergie territorial Loire Angers (PCAET)
  - Plan d'Adaptation au changement climatique d'Angers Loire Métropole (PACC)





4.9.6.4. Campagne de mesure

4.9.6.4.1. Prélèvement et analyse

4.9.6.4.1.1. Polluants mesurés

La note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact indique que le polluant le plus adapté pour la qualification de l'état initial est le dioxyde d'azote (NO_2).

4.9.6.4.1.2. Mesure du dioxyde d'azote

Les mesures du dioxyde d'azote (NO_2) sont réalisées par capteurs à diffusion passive, conformément à la norme NF EN 16339. Le principe du prélèvement est celui de la diffusion naturelle de l'air à travers une cartouche contenant un adsorbant spécifique au NO_2 (triéthanolamine). Le débit de diffusion étant connu, la masse de polluant détectée sur le capteur à l'issue de la période d'exposition permet de calculer sa concentration dans l'air ambiant.
Les capteurs sont placés à l'intérieur de boîtes de protection afin de les protéger de la pluie et du vent. Les boîtes sont ensuite fixées en hauteur sur les supports verticaux disponibles sur le domaine public (poteaux, candélabres…). Après une période d'exposition de 2 semaines, les capteurs sont récupérés et envoyés en laboratoire pour extraire la masse piégée et doser le NO_2 par spectrométrie UV.
Les analyses sont réalisées par le laboratoire suisse Passam Ag accrédité ISO 17025 (STS 149) pour la mesure de la qualité de l'air ambiant par la méthode des tubes à diffusion passive utilisant des techniques de spectrophotométrie.
Cette méthode de prélèvement et d'analyse permet de mesurer une gamme de concentration en NO_2 de 1 à 200 µg/m^3 avec une limite de quantification de 0,8 µg/m^3 (pour deux semaines de mesure).

Echantillonneur passif NO_2 **Boîte de protection**

4.9.6.4.2. Plan d'échantillonnage

4.9.6.4.2.1. Points de mesure

Le nombre et l'emplacement des points de mesure ont été choisis de façon à caractériser les situations de proximité de trafic (T : pollution maximale à proximité des axes routiers) et de fond urbain (F : pollution chronique au niveau des populations exposées).
En tenant compte de ces paramètres, l'échantillonnage a été établi pour 11 points de mesure NO_2.
Afin de garantir la qualité des mesures, un blanc de terrain (capteur non exposé permettant de contrôler l'absence de contamination durant le transport) et un point doublé (deux capteurs exposés au même emplacement pour établir la répétabilité) sont intégrés aux analyses de polluants gazeux.
Le tableau et la figure présentés ci-après illustrent la typologie et la répartition des points de mesure. Le choix des emplacements répond au guide méthodologique du Cerema (2019) concernant le critère de représentativité des mesures dans le domaine d'étude.

Point de mesure	Type	Polluant(s) mesuré(s)	Localisation
P1	Trafic	NO_2	École Saint-Aubin-la-Salle, Rue Fabien Cesbron, 49480 Verrières-en-Anjou
P2	Trafic	NO_2	Route de Paris, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P3	Fond	NO_2	12 rue Hélène Boucher, 49480 Verrières-en-Anjou
P4	Fond	NO_2	21 rue Hélène Boucher, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P5	Fond	NO_2	43 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P6	Fond	NO_2	9 rue de la Saillerie, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P7	Fond	NO_2	42bis rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P8	Trafic	NO_2	78 rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P9	Fond	NO_2	30 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P10	Fond	NO_2	27 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P11	Trafic	NO_2	35 boulevard de la Romanerie, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou

Tableau 64 : Plan d'échantillonnage



Figure 177 : Localisation des points de mesure

4.9.6.4.2.2. Période de mesure

Les concentrations en polluants atmosphériques présentent un comportement saisonnier marqué dû aux variations des sources d'émission et des conditions météorologiques. Dans le cadre de cette étude, **deux campagnes de mesure** sont donc réalisées afin de caractériser les concentrations en périodes contrastées (saison froide / saison chaude) et de garantir une meilleure représentativité des moyennes annuelles.

- La campagne de mesure hivernale (C1) a eu lieu du **13 au 27 mars 2025**
- La campagne de mesure estivale (C2) a eu lieu du **09 au 23 septembre 2025**

4.9.6.4.3. Stations de référence

4.9.6.4.3.1. Pollution atmosphérique

La qualité de l'air est surveillée en permanence en Pays de la Loire par un réseau de 32 stations, gérées par Air Pays de la Loire. L'étude des données enregistrées permet d'appréhender les conditions de pollution atmosphérique dans l'environnement du projet.
Dans le cadre de cette étude, la station retenue est la **station d'Angers Beaux-Arts**, de typologie urbaine. Elle mesure le NO_2, les PM10 et PM2.5. Elle est située à environ 4,5 km à l'ouest-sud-ouest du secteur d'étude. La localisation de la station par rapport à la zone d'étude est indiquée sur la figure suivante.



Figure 178 : Localisation de la station de référence par rapport à la zone d'étude

4.9.6.4.3.2. Météorologie

IMPACT DES PARAMETRES METEOROLOGIQUES

Les concentrations en polluants sont influencées par les températures de différentes manières : les épisodes de froid peuvent par exemple provoquer une utilisation plus importante du chauffage en milieu urbain et ainsi favoriser des émissions de NO_X, particules et benzène. Le fonctionnement à froid des moteurs automobiles est également plus émissif. De plus, des phénomènes d'inversion thermique peuvent réduire la dispersion des polluants. À l'inverse, les épisodes de chaleur et d'ensoleillement sont susceptibles de favoriser des réactions chimiques à l'origine de la formation de polluants secondaires (ex : ozone) et la diminution des concentrations en polluants primaires (ex : oxydes d'azote).
La pluie assure quant à elle un rôle de lessivage de l'atmosphère par un phénomène d'abattement des polluants au sol. Des précipitations abondantes peuvent ainsi limiter l'effet d'une pollution particulaire par exemple. À contrario, une période trop sèche peut être favorable à une augmentation de la pollution et des concentrations en aérosols.
Enfin, les vents sont un paramètre essentiel de l'étude de la pollution atmosphérique car ils conditionnent l'impact des sources d'émission (sous/hors panache) et influencent la dispersion des polluants (vitesses faibles ou élevées).

STATION DE REFERENCE RETENUE

Pour étudier l'influence de ces paramètres, les conditions météorologiques lors de la campagne de mesure sont comparées aux normales saisonnières. Les normales sont constituées des observations de Météo France réalisées de 1991 à 2020 (de 2001 à 2020 pour les vents) et, par conséquent, ne sont disponibles qu'auprès des stations météorologiques implantées depuis plus de 30 ans.
La station la plus proche du site présentant ces données est celle d'**Angers-Beaucouzé**, située à Beaucouzé (49) à environ 8,5 km à l'ouest du projet. Les données de vent au cours de la campagne seront cependant acquises auprès de la station **Angers - Marcé**, à 16 km de la zone d'étude, au nord-est. La figure suivante illustre la localisation des stations météorologiques utilisées par rapport à la zone de projet.

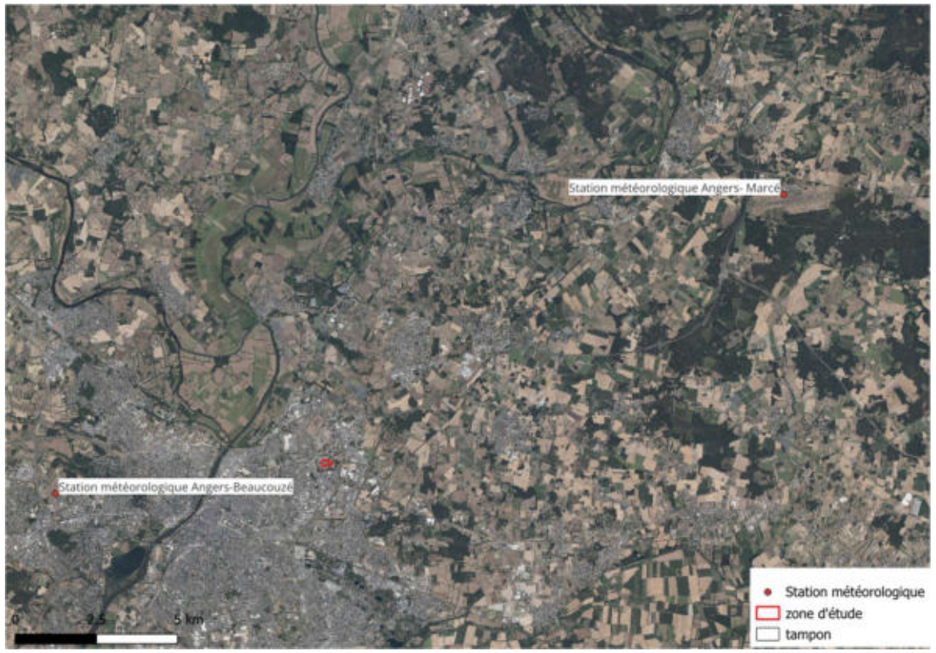


Figure 179 : Localisation des stations météorologiques de référence

4.9.6.4.4. Résultats de la campagne de mesure hivernale (C1)

4.9.6.4.4.1. Conditions météorologiques

La figure suivante présente la comparaison des **températures et précipitations** enregistrées pendant la campagne de mesure aux normales annuelles de la station météorologiques d'Angers-Beaucouzé.

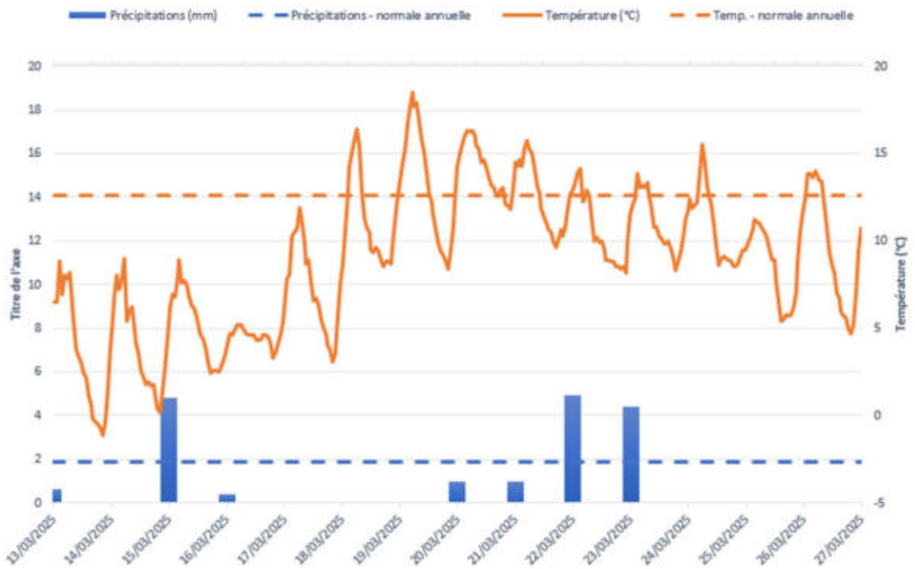


Figure 180 : Étude des températures et précipitations durant la campagne hivernale (données : Météo France)

La température moyenne relevée lors de la campagne hivernale est inférieure à la normale annuelle (9,1°C contre 12,6°C), indiquant des conditions propices à une augmentation des concentrations en NO_2 par rapport à la moyenne annuelle.
Par ailleurs, les précipitations enregistrées pendant la campagne sont plus faibles qu'en moyenne annuelle (1,1 mm/j contre 1,9 mm/j) avec des précipitations parsemées sur toute la campagne. Ce paramètre a peu d'influence sur les variations de concentration en polluants gazeux.

Les conditions de vents sont représentées par une rose des vents établie à partir de leur fréquence d'apparition en fonction de leur direction et de leur vitesse.

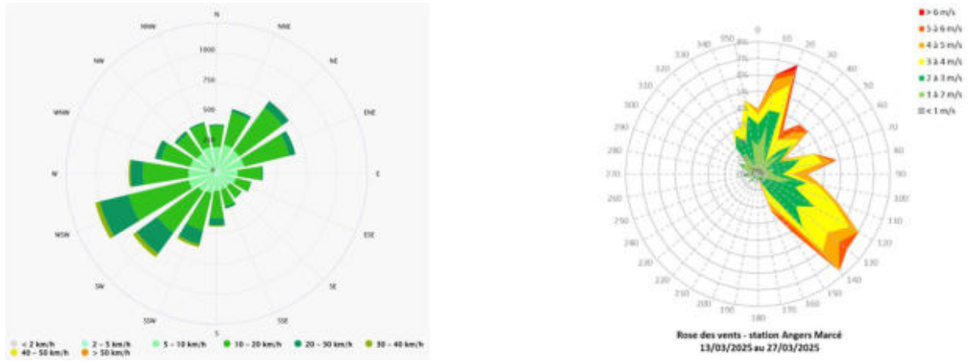


Figure 181 : Etude des conditions de vents durant la campagne hivernale

La rose des vents décennale est caractérisée par un axe sud-ouest / nord-est. Les directions de vent observées lors de la campagne hivernale sont peu ou pas représentatives des normales annuelles.

4.9.6.4.4.2. Conditions de pollution atmosphérique

Source : https://data.airpl.org/dataset/mesures

Les concentrations en NO_2 enregistrées par Air Pays de la Loire au niveau de la station urbaine « Beaux-Arts » (à Angers) sur l'année 2024 et lors de la campagne de mesure hivernale sont comparées dans le tableau ci-dessous.

Station	Moyenne C1 (µg/m³)	Moyenne 2024 (µg/m³)	Ecart (%) C1 / 2024
Beaux-Arts	13,6	9,1	49 %

Tableau 65 : Etude des données NO_2 Airparif – campagne hivernale

En lien avec les conditions météorologiques, les teneurs en NO_2 sont plus fortes lors de la campagne de mesure qu'en moyenne annuelle en typologie de fond urbain (+49 %).

4.9.6.4.4.3. Validité des mesures par capteurs passifs

La validité des mesures par capteurs passifs est établie par les deux facteurs suivants :
- L'analyse d'un capteur non exposé (appelé « blanc ») ayant été transporté avec les échantillons lors de tous les trajets entre le laboratoire et les sites de mesure. L'analyse du blanc permet de quantifier la présence résiduelle de polluants gazeux sur les supports non liée à l'air échantillonné.
- La détermination de la répétabilité par l'exposition de deux cartouches au même point de mesure dans les mêmes conditions. Le résultat du calcul de l'écart standard[7] sur les valeurs obtenues permet de situer les mesures par rapport aux biais éventuels engendrés par la méthode de prélèvement et d'analyse.

[7] *Ecart standard : critère de dispersion pour une série de données correspondant à la moyenne des écarts entre les valeurs observées (écart type) et la moyenne des valeurs observées.*

Facteurs de validité	NO_2
Concentration du blanc pour une exposition théorique de 2 semaines	< 0,5 µg/m³
Concentration moyenne doublet	10 µg/m³
Ecart standard du doublet	0,0 %
Incertitude théorique élargie (donnée laboratoire)	< 25 %

Tableau 66 : Facteurs de validité des mesures – campagne hivernale

La concentration en NO_2 mesurée sur le blanc est inférieure à la limite de détection, indiquant l'absence de contamination des supports. L'incertitude élargie représente l'écart maximal pouvant être obtenu sur une mesure en incluant tous les biais potentiels liés au prélèvement et à l'analyse avec un intervalle de confiance de 95 %. L'écart standard calculé sur les résultats du doublet est inférieur à cette incertitude et indique donc une bonne répétabilité de la mesure.

4.9.6.4.4.4. Concentrations mesurées

Les concentrations en NO_2 mesurées sur chaque point sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

NO_2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
C1 hivernale	17.4	20.7	13.7	12.6	10.0	10.1	10.8	15.4	10.0	12.7	15.8

Tableau 67 : Résultats des mesures de NO_2 (µg/m³) – campagne hivernale

Globalement, les concentrations en NO_2 mesurées dans la zone d'étude peuvent être considérées comme faibles à modérées, avec des valeurs comprises entre 10 et 20,7 µg/m³. Les points de trafic présentent les concentrations les plus élevées, avec des valeurs supérieures à 15 µg/m³, ce qui s'explique par la proximité de ces points avec les axes routiers les plus fréquentés. Les points de fond enregistrent les concentrations les plus faibles sur la zone ce qui s'explique par leur éloignement plus important.

4.9.6.4.4.5. Cartographie des résultats

Les concentrations sont présentées sur fond de carte en figure suivante.



Figure 182 : Cartographie des résultats de la campagne de mesure hivernale

4.9.6.4.4.6. Comparaison à la réglementation

Les valeurs utilisées pour comparer les résultats de la campagne de mesure à la réglementation sont issues du décret n°2010-1250. La comparaison aux moyennes annuelles est réalisée uniquement à titre indicatif étant donné que les résultats ne sont représentatifs que de deux semaines de mesure et que les projets d'aménagement ne sont pas soumis au respect de ce type de valeurs.

Le graphique suivant présente les concentrations mesurées au cours de la campagne hivernale.

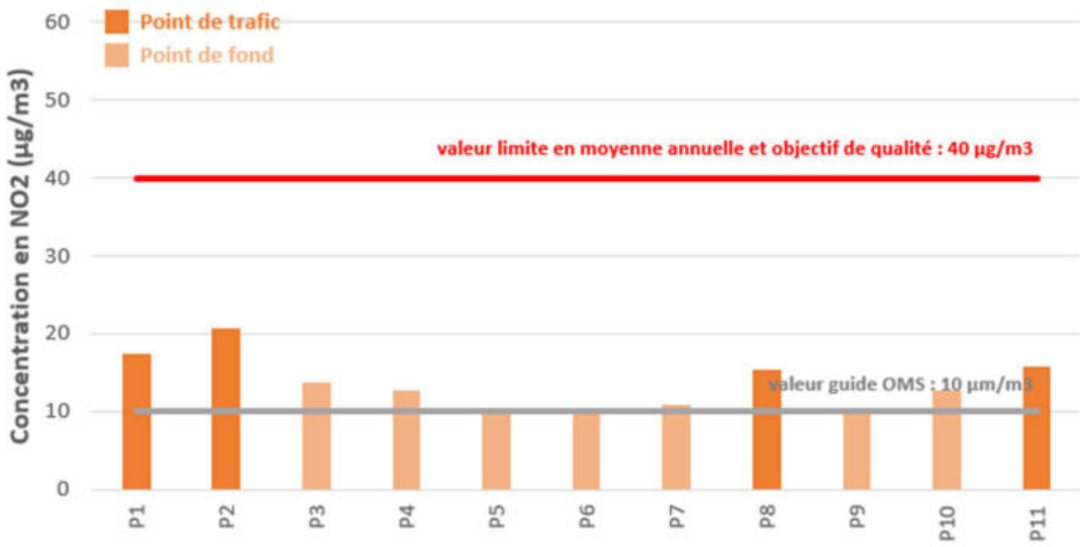


Figure 183 : Comparaison des résultats des mesures hivernales à la réglementation

La distribution des concentrations est cohérente avec la typologie des points de mesure. Les points ayant une concentration plus élevée se situent à proximité d'axes routiers importants, tels que l'A87N (P1 et P8), la D323 (P2) et le boulevard de la Romanerie (P11).

Aucun point de mesure de la zone d'étude ne présente de concentration en NO_2 supérieure à la valeur limite (40 µg/m^3 en moyenne annuelle). La valeur guide prescrite par l'OMS en 2021 (10 µg/m^3) n'est cependant pas respectée sur la totalité des points de mesure.

4.9.6.4.5. Résultats de la campagne de mesure estivale (C2)

4.9.6.4.5.1. Conditions météorologiques

La figure suivante présente la comparaison des **températures et précipitations** enregistrées pendant la campagne de mesure estivale aux normales annuelles de la station météorologiques d'Angers-Beaucouzé.

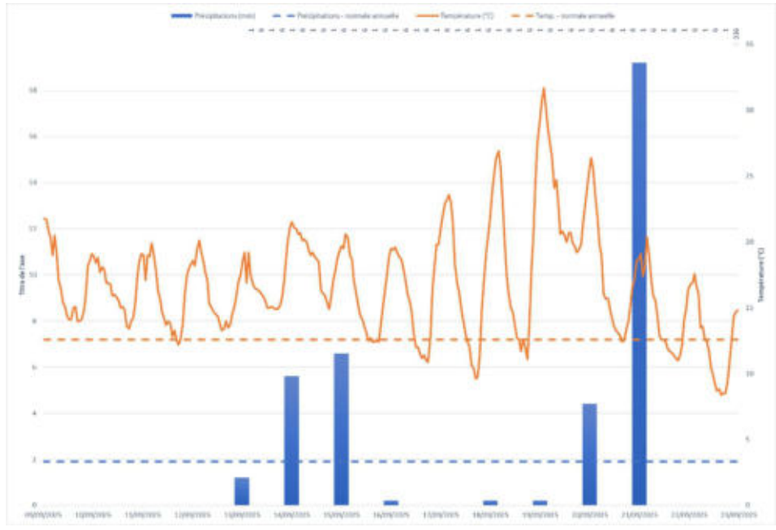


Figure 184 : Étude des températures et précipitations durant la campagne estivale (données : Météo France)

La température moyenne relevée lors de la campagne est supérieure à la normale annuelle (16,7°C contre 12,6°C). Ces températures estivales entrainent des concentrations en NO_2 plus faibles lors de la campagne qu'en moyenne annuelle.
Par ailleurs, les précipitations enregistrées pendant la campagne sont plus fortes qu'en moyenne annuelle (2,9 mm/j contre 1,9 mm/j) avec de fortes précipitations sur plusieurs jours, et un jour tout à fait exceptionnel (le 21 septembre). Ce paramètre a cependant peu d'influence sur les variations de concentrations en polluants gazeux.

Les **conditions de vents** sont représentées par une rose des vents établie à partir de leur fréquence d'apparition en fonction de leur direction et de leur vitesse.

Rose des vents décennale

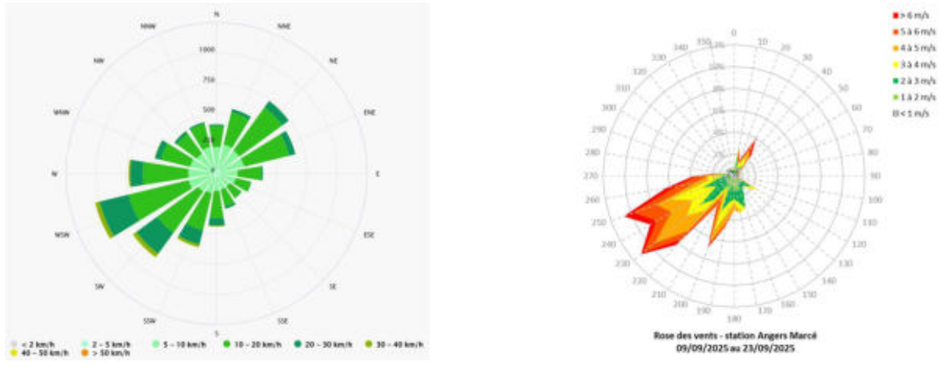


Figure 185 : Etude des conditions de vent durant la campagne estivale

La rose des vents décennale est caractérisée par un axe sud-ouest / nord-est. Lors de la campagne, il a été observé un axe sud-ouest prédominant et des vitesses de vents semblables aux normales annuelles.

4.9.6.4.5.2. Conditions de pollution atmosphérique

Source : https://data.airpl.org/dataset/mesures

Les concentrations en NO_2 enregistrées par Air Pays de la Loire au niveau de la station urbaine « Beaux-Arts » (à Angers) sur l'année 2024 et la campagne de mesure estivale sont comparées dans le tableau ci-dessous.

Station	Moyenne C2 (µg/m³)	Moyenne 2024 (µg/m³)	Ecart (%) C2 / 2024
Beaux-Arts	11,8	9,1	30 %

Tableau 68 : Etude des données NO_2 Airparif – campagne estivale

Contrairement aux prévisions en lien avec les conditions météorologiques, les teneurs en NO_2 sont plus fortes lors de la campagne de mesure qu'en moyenne annuelle en typologie de fond urbain (30 %).

4.9.6.4.5.3. Validité des mesures par capteurs passifs

La validité des mesures par capteurs passifs est établie par les deux facteurs suivants :
- L'analyse d'un capteur non exposé (appelé « blanc ») ayant été transporté avec les échantillons lors de tous les trajets entre le laboratoire et les sites de mesure. L'analyse du blanc permet de quantifier la présence résiduelle de polluants gazeux sur les supports non liée à l'air échantillonné.
- La détermination de la répétabilité par l'exposition de deux cartouches au même point de mesure dans les mêmes conditions. Le résultat du calcul de l'écart standard[8] sur les valeurs obtenues permet de situer les mesures par rapport aux biais éventuels engendrés par la méthode de prélèvement et d'analyse.

Facteurs de validité	NO_2
Concentration du blanc pour une exposition théorique de 2 semaines	< 0,5 µg/m³
Concentration moyenne doublet	9,3 µg/m³
Ecart standard du doublet	1,4 %
Incertitude théorique élargie (donnée laboratoire)	< 25 %

Tableau 69 : Facteurs de validité des mesures – campagne estivale

La concentration en NO_2 mesurée sur le blanc est inférieure à la limite de détection, indiquant l'absence de contamination des supports. L'incertitude élargie représente l'écart maximal pouvant être obtenu sur une mesure en incluant tous les biais potentiels liés au prélèvement et à l'analyse avec un intervalle de confiance de 95 %. L'écart standard calculé sur les résultats du doublet est inférieur à cette incertitude et indique donc une bonne répétabilité de la mesure.

4.9.6.4.5.4. Concentrations mesurées

Les concentrations en NO_2 mesurées sur chaque point sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

NO_2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
C2 estivale	11.3	16.8	13.9	11.6	8.4	10.3	10.3	11.0	9.2	12.2	15.2

Tableau 70 : Résultats des mesures de NO_2 (µg/m³) – campagne estivale

Globalement, les concentrations en NO_2 mesurées dans la zone d'étude peuvent être considérées comme faibles à modérées, avec des valeurs comprises entre 8,4 et 16,8 µg/m³. Les points de trafic présentent les concentrations les plus élevées, ce qui s'explique par la proximité de ces points avec les axes routiers les plus fréquentés. Les points de fond enregistrent les concentrations les plus faibles sur la zone ce qui s'explique par leur éloignement plus important.

4.9.6.4.5.5. Cartographie des résultats

Les concentrations sont présentées sur fond de carte en figure suivante.



Figure 186 : Cartographie des résultats de la campagne de mesure

[8] *Ecart standard : critère de dispersion pour une série de données correspondant à la moyenne des écarts entre les valeurs observées (écart type) et la moyenne des valeurs observées.*

4.9.6.4.5.6. Comparaison à la réglementation

Les valeurs utilisées pour comparer les résultats de la campagne de mesure à la réglementation sont issues du décret n°2010-1250. La comparaison aux moyennes annuelles est réalisée uniquement à titre indicatif étant donné que les résultats ne sont représentatifs que de deux semaines de mesure et que les projets d'aménagement ne sont pas soumis au respect de ce type de valeurs.

Le graphique suivant présente les concentrations mesurées au cours de la campagne estivale.

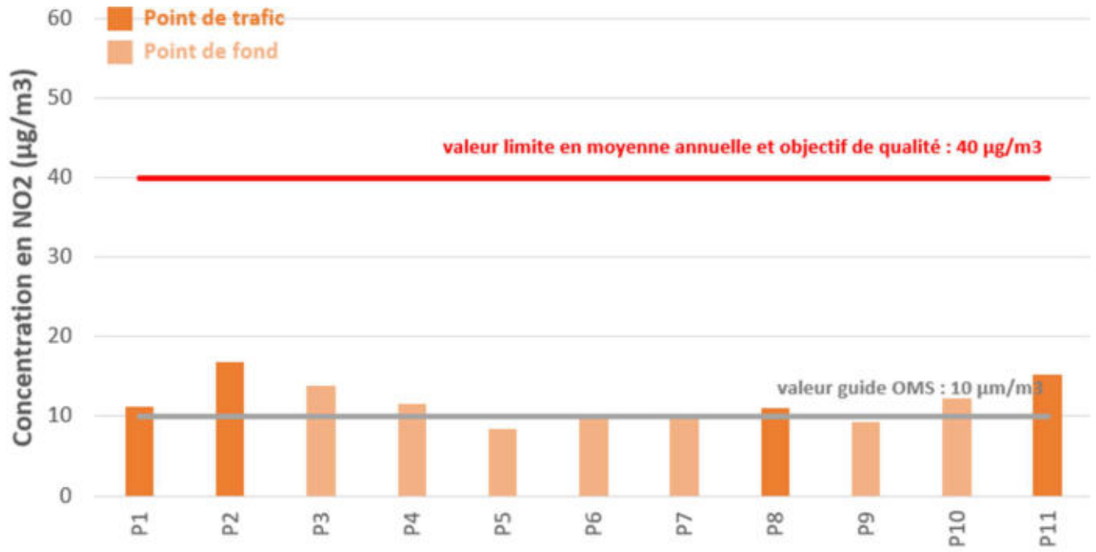


Figure 187 : Comparaison des résultats des mesures estivales à la réglementation

La distribution des concentrations est cohérente avec la typologie des points de mesure. Les points ayant une concentration plus élevée se situent à proximité d'axes routiers plus importants.

Aucun point de mesure de la zone d'étude ne présente de concentration en NO_2 supérieure à la valeur limite (40 µg/m^3 en moyenne annuelle). La valeur guide prescrite par l'OMS en 2021 (10 µg/m^3) n'est cependant pas respectée sur la totalité des points de mesure.

4.9.6.5. Synthèse

Le recensement des données existantes dans le cadre de l'étude air et santé a mis en évidence les points suivants :

- La présence d'axes routiers fréquentés (principalement l'A87N et la RD323) constitue la principale source d'émissions polluantes à l'échelle locale, notamment pour le NO_2 et les particules fines.
- Les données historiques de pollution atmosphérique dans l'environnement du projet n'indiquent pas de sensibilité particulière vis-à-vis de la qualité de l'air. Cependant la distance de la station Air Pays de la Loire la plus proche par rapport au projet nécessite la réalisation d'une campagne de mesure in-situ afin de mieux caractériser localement la qualité de l'air.
- Le projet se situe dans une zone où la densité de population est très faible. Plus spécifiquement, des sites vulnérables vis-à-vis de la qualité de l'air (établissements scolaires) sont recensés à proximité. Certains d'entre eux sont susceptibles d'être impactés par les modifications du trafic routier liées au projet. Toutefois, aucun d'entre eux ne se situe dans la zone d'étude (l'établissement de santé étant fermé).
- Le projet s'inscrit dans une zone couverte par différents plans de lutte et de prévention de la pollution atmosphérique contenant des actions spécifiques de protection et d'amélioration de la qualité de l'air (PREPA, PNSE4 à l'échelle nationale, PRSE3 et SDRADDET à l'échelle régionale, PCAET et PACC à l'échelle locale).

En complément de l'étude documentaire, des campagnes de mesure *in situ* ont été réalisées dans le cadre de l'état initial afin de caractériser localement les concentrations en dioxyde d'azote (NO_2), principal traceur des émissions du trafic routier.

La première campagne de mesure, effectuée en saison hivernale du 13 au 27 mars 2025, se caractérise par des conditions météorologiques qui entrainent des concentrations en NO_2 plus fortes qu'en moyenne annuelle.

C'est également le cas lors de la deuxième campagne de mesure, effectuée en saison chaude du 09 au 23 septembre 2025.

Les deux séries de mesures réalisées en saison contrastée permettent d'obtenir des concentrations moyennes en polluants plus représentatives de l'exposition chronique des populations à la pollution.

En moyenne sur les deux campagnes, les résultats indiquent une qualité de l'air relativement bonne sur l'ensemble de la zone d'étude. Aucun dépassement des valeurs réglementaires pour le NO_2 n'est envisagé sur les différents points de mesure, aussi bien en bordure des principaux axes routiers que sur les points de fond, représentatifs de l'exposition chronique de la population à la pollution atmosphérique.

L'ensemble des concentrations moyennes est inférieur à 20 µg/m^3, **ce qui ne laisse envisager aucun dépassement des valeurs réglementaires à l'échelle annuelle sur l'ensemble de la zone d'étude.**

Enjeu faible	Les axes routiers fréquentés (A87N et RD323) constituent la principale source d'émissions polluantes à l'échelle locale, notamment pour le NO2. Des campagnes de mesure *in situ* ont été réalisées dans le cadre de l'état initial afin de caractériser localement les concentrations en dioxyde d'azote (NO_2), principal traceur des émissions du trafic routier. En moyenne sur les deux campagnes, les résultats indiquent une qualité de l'air relativement bonne sur l'ensemble de la zone d'étude. Aucun dépassement des valeurs réglementaires pour le NO_2 n'est envisagé sur les différents points de mesure, aussi bien en bordure des principaux axes routiers que sur les points de fond, représentatifs de l'exposition chronique de la population à la pollution atmosphérique. L'ensemble des concentrations moyennes est inférieur à 20 µg/m^3. L'enjeu associé sur cette thématique est donc faible.

4.9.7. Pollution et qualité des sols

4.9.7.1. Analyse bibliographique

La France a été l'un des premiers pays européens à conduire des inventaires des sites pollués d'une façon systématique (premier inventaire en 1978). Les principaux objectifs de ces inventaires sont :
Recenser, de façon large et systématique, tous les sites industriels abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement ;
Conserver la mémoire de ces sites ;
Fournir des informations utiles aux acteurs de l'urbanisme, du foncier et de la protection de l'environnement.
Ainsi, il existe deux bases de données concernant les sites et sols pollués régulièrement enrichies et accessibles sur Internet :

- **BASOL,** qui recense des sites pollués par des activités industrielles existantes. Cette base est destinée à devenir la « mémoire » des sites et sols pollués en France et appelle à l'action des pouvoirs publics. Le premier recensement a eu lieu en 1994. Cet inventaire permet d'appréhender les actions menées par l'administration et les responsables des sites pour prévenir les risques et les nuisances ;
- **BASIAS**, sur les anciens sites industriels et activités de service, mise en place en 1998 ayant pour vocation de reconstituer le passé industriel d'une région. L'objectif principal de cet inventaire est d'apporter une information concrète aux propriétaires de terrains, aux exploitants de sites et aux collectivités, pour leur permettre de prévenir les risques que pourraient occasionner une éventuelle pollution des sols en cas de modification d'usage. Il convient de souligner que l'inscription d'un site dans la banque de données BASIAS ne signifie pas qu'il soit nécessairement pollué.

Avec l'évolution de la règlementation sur les sites pollués, une nouvelle base de données géographiques a été créée afin d'améliorer l'information du public sur les sites et sols pollués et garantir l'absence de risque sanitaire et environnemental par l'encadrement des constructions sur de tels sites. Il s'agit des ***Systèmes d'Informations sur les Sols (SIS).*** *En effet, lorsqu'un terrain est inscrit dans un SIS, le maître d'ouvrage doit fournir dans le dossier de demande de permis de construire ou d'aménager une attestation, réalisée par un bureau d'étude certifié dans le domaine des sites et sols pollués ou équivalent, garantissant la réalisation d'une étude des sols et de sa prise en compte dans la conception du projet de construction (cf. L.556-2 du code de l'environnement).*

Aucun site BASOL ne se trouve sur la zone d'étude et à proximité directe, plusieurs site Basias ont néanmoins été recensés au sein du périmètre éloigné de la zone d'étude (cf. tableau et figure suivants).

Tableau 71 : Sites BASIAS dans un rayon de 3 km autour de la zone d'étude - Source : Géorisques

Numéro du site BASIAS	Nom du site BASIAS	Distance du site à la ZIP	Statut de l'activité (en cours/ cessation)	Nature de l'activité
SSP57125901	TK Elevator France	A 800m au sud-est	En cours	Fabrication et fournisseurs de services d'ascenseurs.
SSP000335901	Scania	A 1 km au nord-ouest	En cours	Développement, production, commercialisation de poids lourds de gros tonage ainsi que de bus et de cars pour plus de 30 passagers
SSP000337701	Solvadis	A 1.2 km au sud-est	En cours	Commerce de gros de produits chimiques
SSP000321701	Thomson Télévision	A 1500m au sud-ouest	En cours	Conception/installation de système de transmission
				License de marques, produits fabriqués par des tiers
SSP000713201	Ets DIOT	A 1600 m au nord	En cours	Production et négoce de peintures, enduits décoratifs, produits antimousse et hydrofuges
SSP000320801	Liants Routiers Angevin	A 1700m au sud-ouest	En cours	Raffinage de pétrole – fabrication de liants routiers
SSP57333901	STE DES FOURS A CHAUD	A 2400m à l'ouest	En cours	Fabrication d'éléments en béton
SSP57706501	PETRISSANS	A 2600m au sud-est	En cours	Construction d'ouvrage d'art

Source : Géorisques



Figure 188 : Pollution et qualité des sols

4.9.7.2. Etude réalisée sur site

Source : Levée de doute, SEREA, juillet 2024

Dans le cadre de l'aménagement du site de La Claverie (ancien hôpital) localisé à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49), le promoteur immobilier GROUPE ARC a mandaté SEREA pour réaliser une levée de doute. La levée de doute permet d'identifier si le site est susceptible d'être pollué par des activités industrielles et/ou de services (sites industriels, zones de stockage, décharge, …), ou par des activités d'épandage des effluents ou de déchets.

D'après les éléments recueillis lors de l'étude historique, documentaire et mémorielle et de la visite de site, les sources potentielles de pollution répertoriées sur la zone étudiée sont présentées dans le tableau suivant.

Source potentielle de pollution	Polluant associé	Source aérienne/enterrée
Partie Hôpital		
Cuve de FOD de 2,5 m³	Hydrocarbures	Enterrée
Groupe électrogène	Hydrocarbures	Aérienne
Stockage de bidons d'huiles diverses sans rétention	Hydrocarbures	Aérienne
Aire de lavage	Hydrocarbures, métaux	Aérienne
Transformateur électrique	Hydrocarbures, PCB	Aérienne
Chaudières biénergie gaz/fioul	Hydrocarbures	Aérienne
Atelier de réparation	Hydrocarbures, métaux	Aérienne
Zone de sols remaniés sous l'hôpital de jour	Hydrocarbures, métaux	Enterrée
Partie Restaurant		
Groupe électrogène	Hydrocarbures	Aérienne
Aire de lavage	Hydrocarbures, métaux	Aérienne
Local froid	Hydrocarbures	Aérienne
Transformateur électrique	Hydrocarbures, PCB	Aérienne
Cuve de soude	Sodium, pH, métaux	Aérienne
Atelier de réparation	Hydrocarbures, métaux	Aérienne

Tableau 72 : Sources potentielles de pollutions - Levée de doute, SEREA, juillet 2024

Les sources potentielles de pollution de la zone étudiée sont présentées sur la figure suivante.

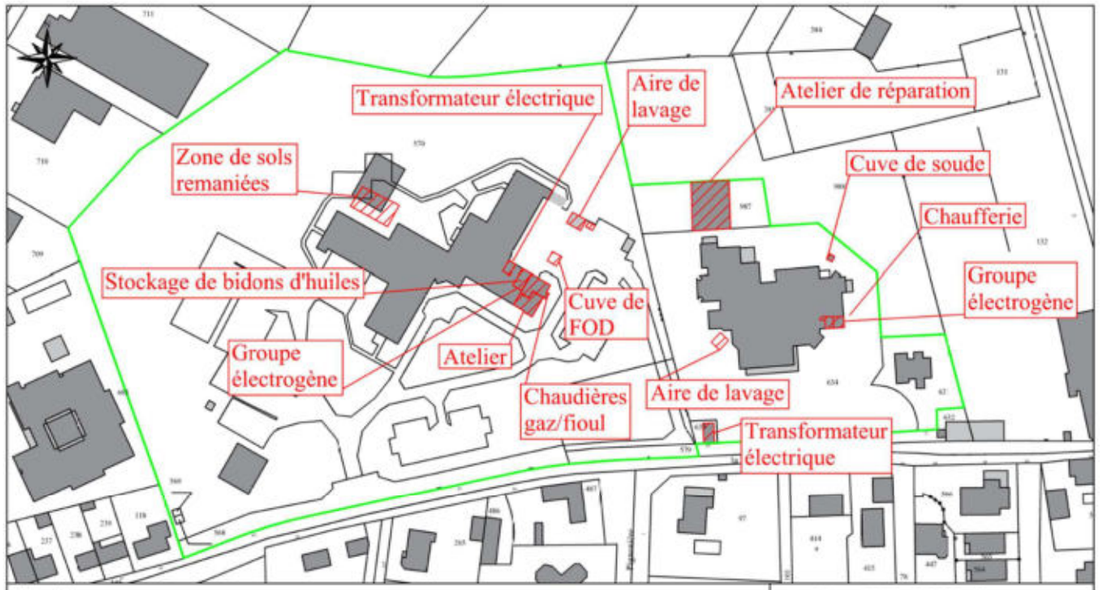


Figure 189 : Sources potentielles de pollution de la zone étudiée - Levée de doute, SEREA, juillet 2024

Les photographies suivantes permettent d'illustrer une partie de ces sources potentielles de pollution.



Est de l'hôpital – Stockage de déchets potentiellement radioactifs



Est de l'hôpital – Stockage d'oxygène liquide



Est de l'hôpital – Entrée de la chaufferie et du groupe électrogène



Nord-Est du restaurant – Cuve de soude

Figure 190 : Sources potentielles de pollution de la zone étudiée - Levée de doute, SEREA, juillet 2024

Enjeu moyen

Il n'existe pas de site Basol sur la zone d'étude ainsi que dans son périmètre éloigné. Le site Basias le plus proche est à 800m de la zone d'étude.
Au regard des différents éléments relevés lors de la levée de doute, il est recommandé la réalisation d'investigations sur les sols au droit des sources potentielles de pollution identifiées afin d'évaluer l'impact de ces activités passées dans les sols et d'anticiper une éventuelle problématique de pollution dans ce milieu.
Le niveau d'enjeu est estimé moyen vis-à-vis de ces éléments.

4.9.8. Émissions lumineuses

Les nuisances lumineuses englobent plusieurs types de phénomènes : contribution au halo nocturne, suréclairement, éblouissement, gaspillage d'énergie, lumière intrusive, éclairages superflus…

Les conséquences de l'excès d'éclairage artificiel ne se résument pas à **la privation de l'observation du ciel étoilé**. Elles sont aussi **une source de perturbations pour les écosystèmes** (modification du système proie-prédateur, perturbation des cycles de reproduction, perturbation des migrations) **et la santé humaine** et représentent **un gaspillage énergétique considérable**. Les installations à l'origine de ces nuisances ne se limitent pas à l'éclairage public. En effet, l'éclairage de mise en valeur du patrimoine, les enseignes et publicités lumineuses, l'éclairage des stades, des commerces, des bureaux peuvent contribuer également à ces nuisances.

Le secteur d'étude est localisé dans une zone considérée comme « urbain périphérique », les grandes constellations visibles, dans de bonnes conditions, quelques coins noirs apparaissent. Il s'agit d'un environnement lumineux typique d'une banlieue moyenne.

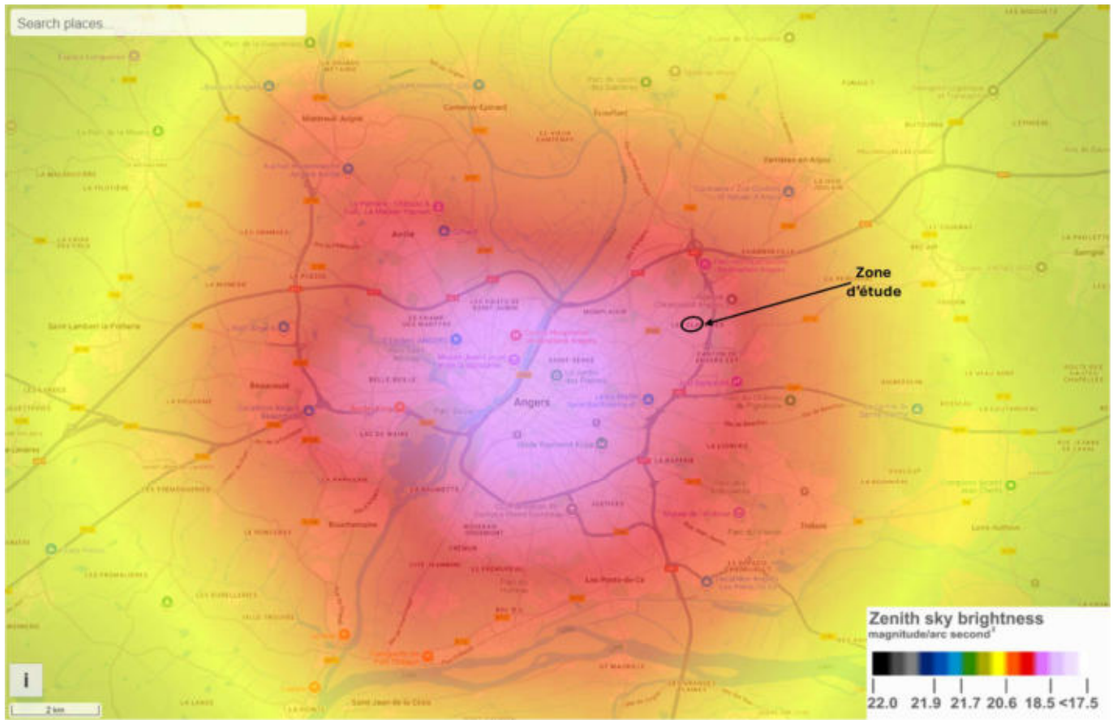


Figure 191 : Pollution lumineuse - Source : Lightpollution map

Enjeu faible

La zone d'étude est concernée par la pollution lumineuse de type « urbain périphérique, l'enjeu est donc faible.

4.10. Planification

4.10.1. Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité de Territoires (SRADDET)

Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité de Territoires (SRADDET) se substitue aux schémas antérieurs tels que les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE), les Schémas Régionaux Climat Air Energie (SRCAE), les Schémas Régionaux des Infrastructures et des Transports (SRIT), les Schémas Régionaux d'Intermodalité (SRI) et intègrera le futur Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD).
Le SRADDET s'articule en plusieurs parties : un diagnostic régional, la vision régionale du territoire pour le futur et les objectifs à atteindre.

Le **SRADDET Pays de la Loire** a été approuvé par arrêté préfectoral le 7 février 2022. Il englobe cinq schémas régionaux existants, élaborés et votés ces dernières années :

- Schéma Régional de Cohérence Écologique, trame verte et bleue (SRCE) ;
- Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) ;
- Schéma Régional de l'Intermodalité (SRI) ;
- Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT) ;
- Plan Régional de Prévention et Gestion des Déchets (PRPGD).

Ce schéma a identifié **2 enjeux** et défis qui se présentent à la région :

- La région Pays de la Loire face aux enjeux de la mondialisation, de la métropolisation et de l'effet littoral ;
- La région Pays de la Loire face aux enjeux de la transition écologique.

Le SRADDET se décline en plusieurs orientations et objectifs dont l'un d'entre eux concerne le projet *:*

- I – Conjuguer attractivité et équilibre des Pays de la Loire :
  - A. Assurer l'attractivité de tous nos territoires en priorisant sur les fragiles
    - 3. Contribuer à une offre de logements favorisant mixité sociale et parcours résidentiel et adaptée aux besoins d'une population diversifiée
- II – Relever collectivement le défi de la transition environnemental en préservant les identités territoriales ligériennes :
  - C. Aménager des territoires résilient en préservant nos ressources et en anticipant le changement climatique
    - 21. Tendre vers zéro artificialisation nette des espaces naturels, agricoles et forestiers à l'horizon 2050
    - 23. Préserver les paysages, les espaces naturels et la biodiversité remarquable et ordinaire
  - D. Tendre vers la neutralité carbone et déployer la croissance verte
    - 27. Diminuer les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre : massifier la rénovation du parc immobilier, décarboner les modalités, améliorer les performances dans l'industrie et l'agriculture

La loi Climat & Résilience d'août 2021 et la loi relative à la différenciation, la décentralisation, la déconcentration et portant diverses mesures de simplification de l'action publique locale (dite 3DS) de février 2022 commandent une évolution du SRADDET dans trois domaines :

- La lutte contre l'artificialisation des sols
- La logistique
- La stratégie aéroportuaire régionale
- La modification portera également sur la prévention et la gestion des déchets pour intégrer de nouveaux éléments issus de la loi anti-gaspillage et économie circulaire et de ses déclinaisons réglementaires.

La concertation en ligne s'est achevée le 15 janvier. Le calendrier de la modification du SRADDET, qui prévoyait initialement un arrêt de projet en mars 2023, a dû être revu : la modification est suspendue dans l'attente de modifications législatives en cours.
En effet, la loi portant lutte contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience face à ses effets (dite loi Climat et résilience) du 22 août 2021 demande à la Région de définir une trajectoire vers le « Zéro artificialisation nette » (ZAN) en deux étapes :

- 1ère étape : diviser par deux la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers (création ou extension effective d'espaces urbanisés) sur 2021-2030 comparée à 2011-2020
- 2ème étape : réduire l'artificialisation des sols (surface dont les sols sont imperméabilisés en raison du bâti ou d'un revêtement, ou stabilisés et compactés, ou constitués de matériaux composites) par tranche de 10 ans (2031-2040 et 2041-2050) pour atteindre l'absence de toute artificialisation nette des sols en 2050

Ces nouveaux objectifs devront être appliqués de manière différenciée en fonction des territoires.

Le Schéma actuel intègre déjà l'objectif de tendre vers la zéro artificialisation nette en 2050, mais n'a pas fixé d'objectif à 2030 et 2040, et n'affiche pas une territorialisation de cet objectif. Le SRADDET doit donc être modifié en ce sens.

Enjeu fort **Le projet est concerné par le SRADDET et devra respecter ses principaux enjeux.**

- Protéger les ressources et intensifier le développement des énergies renouvelables et de récupération

4.10.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

> *Les objectifs du SCOT sont fixés par l'article L.141-1 et suivants et R.141-1 et suivants du Code de l'urbanisme : déterminer les orientations générales de l'organisation et de la restructuration de l'espace et déterminer les grands équilibres entre les espaces urbains (et à urbaniser) et les espaces naturels, agricoles et forestiers.*
>
> *Le SCOT succède au schéma directeur (SD). Il constitue un outil de la politique urbaine et territoriale à l'échelle d'un bassin de vie. Il définit notamment les objectifs relatifs à l'équilibre social de l'habitat et à la construction des logements sociaux, à l'équilibre entre l'urbanisation et la création de desserte en transports collectifs, à l'équipement commercial et artisanal, aux localisations préférentielles des commerces, à la protection des paysages, à la mise en valeur des entrées de ville et à la préservation des risques. Il détermine les espaces et sites naturels ou urbains à protéger et peut en définir la localisation ou la délimitation. Les orientations permettant l'évolution du territoire sont définies par les élus dans le respect des objectifs d'un développement durable.*
>
> *Le SCOT est soumis à enquête publique avant approbation et fait l'objet d'un examen périodique par le Syndicat mixte en charge de son élaboration et de son suivi. Il est composé de trois documents : le rapport de présentation, le PADD (Projet d'Aménagement et de Développement Durable) et le DOO (Document d'Orientation et d'Objectif).*

La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou s'inscrit dans le périmètre du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) Loire Angers.

Le SCoT Loire Angers a été approuvé en décembre 2025, en remplacement du document approuvé en 2016. Cette nouvelle génération de SCoT s'inscrit dans un contexte réglementaire renouvelé, marqué notamment par la loi Climat et Résilience, l'objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) à horizon 2050, ainsi que par la prise en compte renforcée des enjeux de transition écologique, climatique et énergétique. Il s'applique au territoire du Pôle métropolitain Loire Angers, correspondant au périmètre d'Angers Loire Métropole et des intercommunalités associées.

Pour répondre aux objectifs fixés par le Code de l'urbanisme et aux enjeux contemporains d'aménagement durable, le SCoT Loire Angers repose sur une organisation multipolaire du territoire, affirmée dans le Projet d'Aménagement Stratégique (PAS) et traduite dans le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO). Cette organisation vise à structurer le développement territorial autour de pôles hiérarchisés, à limiter l'étalement urbain et à renforcer les centralités existantes.

Les objectifs et orientations du SCoT s'articulent autour des grandes thématiques suivantes :

- Un territoire bien relié, bénéficiant d'une haute intensité d'interactions
  - Une organisation du territoire au service de la proximité et du vivre ensemble
  - Une offre de logements répondant aux besoins et au défi de la transition énergétique
  - Une offre de mobilité répondant au défi de la proximité, de la transition énergétique et de l'inclusion
- Un territoire qui produit, capte et distribue des richesses
  - Une économie accompagnant les transitions
  - Une agriculture performante et résiliente contribuant notamment à la satisfaction des besoins alimentaires locaux
- Un territoire qui préserve la santé de ses habitants et de ses espaces
  - Un impératif : la protection des espaces agricoles, naturels et forestiers
  - L'aménagement et l'urbanisme au service de la santé et du bien-être des habitants

La commune de Saint Barthélémy d'Anjou fait partie du pôle centre, dont le rôle est affirmé par le SCoT.

Carte de l'organisation territoriale

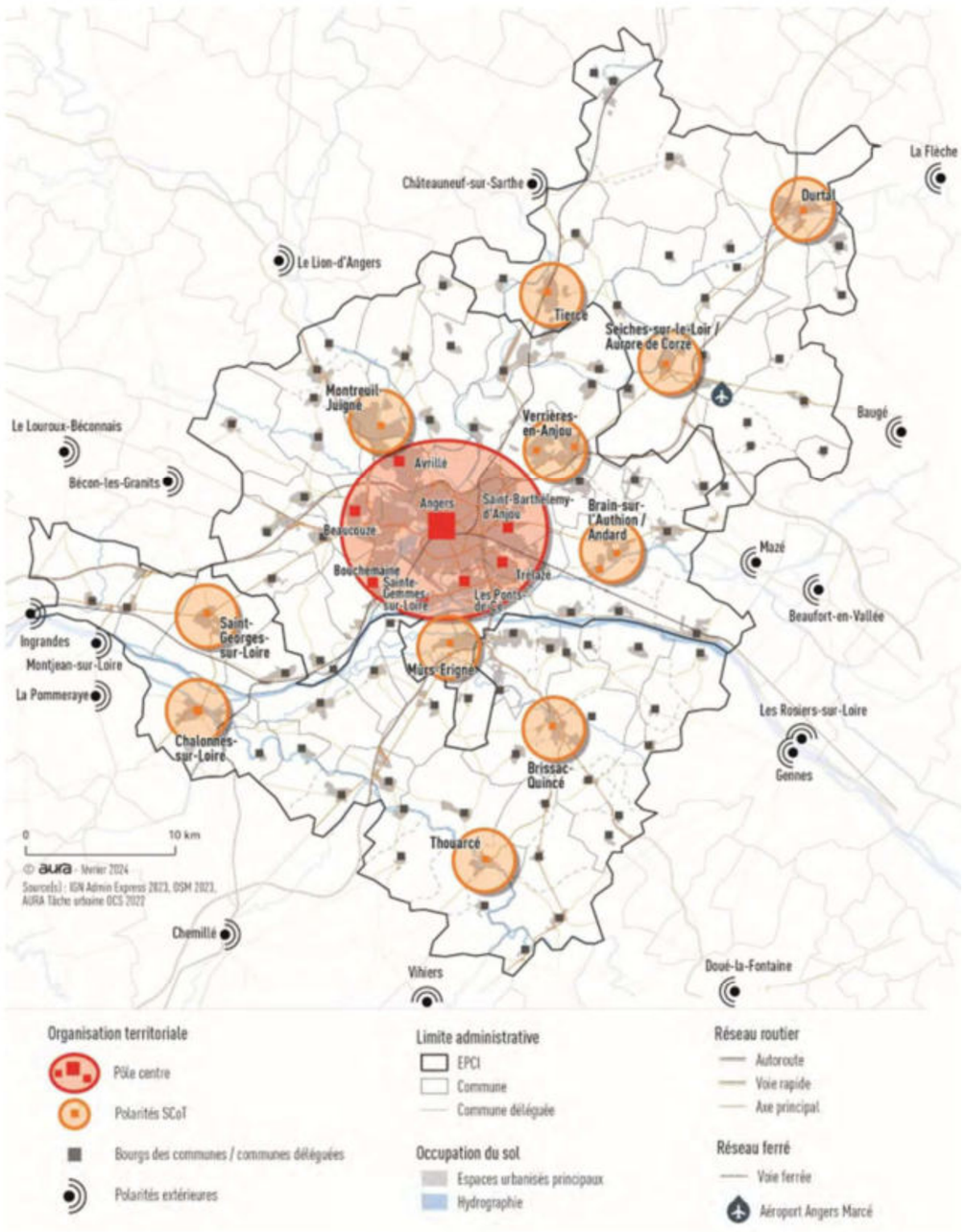


Figure 192 – SCoT du Pôle métropolitain Loire Angers – Source : pole-métropolitain-loire-angers.fr

Enjeu fort

Le projet est concerné par les objectifs du SCoT, notamment par les objectifs « Une offre de logements répondant aux besoins et au défi de la transition énergétique », « Un impératif : la protection des espaces agricoles, naturels et forestiers » ainsi que celui de « Protéger les ressources et intensifier le développement des énergies renouvelables et de récupération » et de « Une organisation du territoire au service de la proximité et du vivre ensemble ».

4.10.3. Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi)

Le Plan local d'urbanisme (PLU) est un document communal. Il présente le projet de la commune en matière d'aménagement, de traitement de l'espace public, de paysage et d'environnement. Il fixe les règles générales et les servitudes d'utilisation des sols.

Il fait l'objet d'une concertation avec la population pendant son élaboration et est soumis à enquête publique avant son approbation par le Conseil municipal.

En France, le PLU est le principal document de planification de l'urbanisme au niveau communal, ou intercommunal (PLUi). Il remplace progressivement le Plan d'Occupation du Sol (POS) depuis la loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain (SRU) du 13 décembre 2000. Le PLU est régi par les dispositions du Code de l'urbanisme, essentiellement aux articles L.151-1 et suivants et R.151-1 et suivants.

La loi d'Engagement National pour l'Environnement (ENE) dite « Grenelle II » du 12 juillet 2010 a modifié plusieurs aspects du PLU : prise en compte de la trame verte et bleue, orientations d'aménagement et de programmation, compatibilité avec le PLH et le PDU.

Depuis 2009, la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou est intégrée dans le PLUI d'Angers Loire Métropole. Le PLUI d'Angers Loire Métropole a été approuvé le 28 avril 2014.

Le secteur d'étude est entièrement inclus dans le périmètre de la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou.

4.10.3.1. Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Sur la base du rapport de présentation, le PADD traduit les volontés communales d'aménagement. Il tire parti des atouts de la commune et répond aux problèmes soulevés dans le diagnostic.

Le Projet d'aménagement et développement durable (PADD) contient les orientations générales d'aménagement et d'urbanisme retenues pour l'ensemble de l'intercommunalité.

L'intercommunalité d'Angers Loire Métropole a défini plusieurs orientations déclinées en 3 grandes thématiques :

- Construire le territoire de demain en portant sur lui un nouveau regard :
  - Valoriser les qualités intrinsèques de notre territoire
  - Œuvrer pour un développement respectueux de l'environnement
- Promouvoir une métropole d'avenir attractive et audacieuse :
  - Conforter le rayonnement métropolitain
  - Renforcer l'attractivité d'agglomération
- Organiser le territoire multipolaire pour bien vivre ensemble :
  - Organiser les espaces de vie
  - Equilibrer l'offre d'habitat sur le territoire et garantir sa qualité pour tous
  - Mettre en place les conditions d'une mobilité durable

Le projet est plus particulièrement concerné par les objectifs suivants :

- Construire le territoire de demain en portant sur lui un nouveau regard :
  - Préserver et valoriser la diversité et la qualité des sites et milieux et paysages :
  - Valoriser la biodiversité dans la ville dense en s'appuyant sur les espaces végétalisés ;
  - Limiter l'étalement urbain et la consommation foncière ;
  - Promouvoir la sobriété et l'efficacité énergétique par l'optimisation de l'organisation spatiale du développement ;
  - Inscrire durablement notre développement et répondre aux enjeux de santé environnementale :
- Promouvoir une métropole d'avenir attractive et audacieuse :
  - Maintenir une production de logements soutenue, concentrée sur le Pôle Centre et les Polarités :
- Organiser le territoire multipolaire pour bien vivre ensemble :
  - Renforcer le Pôle Centre ;
  - *Répartir la production de logements pour limiter l'étalement urbain :*
  - Permettre des parcours résidentiels, à des prix adaptés à tous les ménages au sein de l'agglomération ;
  - Favoriser la diversité et la mixité à toutes les échelles de territoires
  - Développer une offre de logements abordables et durables *
  - Mieux vivre dans son logement

4.10.3.2. Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP)

Les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) ont pour objet de préciser les modalités d'urbanisme pré-opérationnels du PLU sur certains quartiers ou secteurs à enjeux. Elles peuvent fixer des caractéristiques, énoncer des intentions ou mentionner des objectifs au moyen de croquis, schémas, illustrations ou programme écrit.

4.10.3.2.1. Orientations d'Aménagement et de Programmation Locales (OAP Locales)

Le secteur de projet est concerné par une OAP à part entière :

- **Commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou – Claverie**

Le site de la Claverie, situé au nord-ouest de Saint-Barthélemy-d'Anjou, à proximité immédiate d'Angers, occupe une position stratégique à l'entrée nord-est de la ville et bénéficie d'une bonne accessibilité.

Inséré dans un environnement urbain hétérogène (zones d'activités, quartiers pavillonnaires, parc arboré du château de la Claverie), il dispose de qualités paysagères marquées.

Actuellement occupé par des équipements (CHU et EPARC) appelés à être délocalisés, le site est destiné à une reconversion globale, dont l'enjeu est d'encadrer la mutation de ce secteur urbain de manière cohérente.

Concernant les orientations et principes d'aménagement, le site de la Claverie à vocation à accueillir un nouveau quartier résidentiel, conçu dans une insertion harmonieuse avec l'environnement bâti et végétal existant.

- **Veiller aux accroches urbaines**

Le projet devra assurer une bonne articulation avec les espaces environnants :
- dialoguer avec le tissu résidentiel au sud et les espaces végétalisés du parc de la Claverie à l'est ;
- gérer les interfaces avec les secteurs d'activités au nord et à l'ouest ;
- renforcer la qualité des façades sur rue, en assurant la continuité de la trame végétale tout en maintenant des perceptions visuelles depuis la rue vers le cœur du site ;
- inscrire les constructions dans un épannelage progressif des hauteurs, favorisant une intégration cohérente au quartier et au site.

L'organisation du quartier prévoit ainsi, en front de rue, des hauteurs R+1 à R+2 (logements individuels accolés et intermédiaires), avec une gradation vers le cœur de l'îlot, pouvant atteindre R+3, R+3+C à R+4.

► **Concevoir un quartier durable et participer à la transition écologique**

Le projet de renouvellement urbain s'inscrira en cohérence avec les principes de l'OAP Bioclimatisme et Transition écologique, afin de développer un écoquartier fondé notamment sur :
- la valorisation de l'insertion paysagère et la préservation du patrimoine arboré, qu'il soit regroupé ou diffus, après vérification de l'état phytosanitaire ;
- la mise en valeur des bosquets au sud du site et des continuités végétales avec le centre de loisirs ;
- la création d'espaces verts de détente pour les habitants et de jeux pour enfants ;
- l'aménagement de franges végétalisées assurant la continuité le long de la rue de la Claverie et la transition avec les secteurs d'activités au nord et à l'ouest.

Le projet veillera à limiter l'artificialisation des sols, par la place accordée au végétal, la réduction des espaces de voirie et le choix des revêtements. La gestion des eaux pluviales sera intégrée au projet (noues, bassins ouverts…), contribuant à la qualité paysagère et à la préservation de la biodiversité locale.

L'implantation des constructions recherchera une sobriété et une optimisation bioclimatique, notamment par :
- une orientation favorable à l'apport solaire ;
- la protection contre les vents dominants ;
- l'orientation des espaces libres au sud lorsque cela est possible ;
- la conception de logements traversants.

Le quartier sera organisé selon des principes de circulations apaisées, avec une gestion maîtrisée du stationnement :
- priorité à l'intégration paysagère des stationnements, éventuellement regroupés ;
- stationnements sur parcelle ou mutualisés pour les logements individuels et intermédiaires, masqués depuis l'espace public ;
- stationnement des logements collectifs en sous-sol, sous réserve de faisabilité technique.

Le projet devra également limiter l'exposition des populations aux nuisances sonores et atmosphériques, par le choix de l'organisation urbaine, des formes bâties, des matériaux et de la place du végétal, et favoriser le recours aux énergies renouvelables.

► **Organiser les accès et les liaisons**

Le site sera desservi depuis la rue de la Claverie, avec la reprise des trois accès existants. La desserte interne sera structurée autour d'une voie principale en boucle, évitant les impasses. La possibilité de connexions entre les secteurs ouest (EPARC) et est (CHU) sera étudiée, et un maillage de cheminements piétons sera réalisé.

Les voies secondaires pourront prendre la forme de venelles à caractère apaisé. La création d'un cheminement piéton le long du parc de loisirs vers la rue Hélène Boucher (accès aux équipements scolaires) sera étudiée.

► **Programmation**

L'aménagement privilégiera une approche globale du site, avec une réalisation possible par phases selon la libération des secteurs. Une mixité des formes d'habitat est recherchée (logements individuels groupés, intermédiaires et collectifs), avec :
- des logements individuels et intermédiaires en R+1 / R+2 au sud ;
- des logements collectifs en R+3 ou R+3+C au nord.

Le potentiel global est **d'environ 135 logements**, à organiser principalement sur les secteurs « CHU » et « Papillotes & Compagnie ». La répartition qualitative de l'offre respectera les proportions suivantes : 60 % en marché libre, 20 % en accession aidée et 20 % en locatif social.



Figure 193 : OAP Claverie : Saint-Barthélemy-d'Anjou – Source : PLUI d'Angers Loire Métropole

4.10.3.2.2. Orientations d'Aménagements et de Programmation Transversales (OAP Transversales)

La zone d'étude est concernée par l'OAP Bioclimatisme et transition énergétique

Les orientations définies dans la présente Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) visent à développer un cadre de vie agréable pour les habitants ainsi qu'à préserver et à améliorer le bien-être et la santé des populations. Elles contribuent à répondre aux enjeux énergétiques, climatiques et de santé environnementale.

Ces orientations s'inscrivent dans un contexte national, et participent à répondre aux objectifs fixés par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte de 2015. Ces objectifs sont la réduction des émissions de polluants et de gaz à effet de serre, la baisse de la consommation énergétique ou encore le développement de la part des énergies renouvelables dans la consommation. Ces orientations participent également à anticiper la future règlementation environnementale prévue pour 2020 (RE2020).
L'intercommunalité d'Angers Loire Métropole a défini plusieurs orientations déclinées en 3 grandes thématiques :

► Bioclimatisme :

■ Inscrire son projet dans son environnement :

- Orientation 1 : Intégrer son projet dans une unité paysagère :
- Orientation 2 : Intégrer les composantes végétales dans son projet

- Orientation 3 : Limiter l'artificialisation des sols et favoriser les îlots de fraicheur

- Définir une implantation sobre et optimale des constructions sur les parcelles

- Orientation 4 : Na pas figer les tissus et favoriser leur évolution
- Orientation 5 : Définir les meilleures orientations
- Orientation 6 : Favoriser la compacité des constructions
- Orientation 7 : Eviter les masques solaires

- Air et Bruit :

- Limiter l'exposition des populations aux nuisances sonores et aux pollutions atmosphériques :

- Orientation 8 : Limiter l'exposition des publics et notamment les plus sensibles :
- Orientation 9 : Favoriser la présence de zones calmes et limiter l'exposition aux polluants atmosphériques
- Orientation 10 : Faciliter la dispersion des polluants et éviter la création de « rues canyons »

- Energies renouvelables :
- Favoriser le développement des énergies renouvelables

- Orientation 11 : Développer le recours aux énergies renouvelables pour couvrir pour les besoins énergétiques
- Orientation 12 : Favoriser la mutualisation des dispositifs énergétiques

4.10.3.3. Règlement du PLU

4.10.3.3.1. Emplacements réservés

> *Les emplacements réservés aux voies et aux ouvrages publics, aux installations d'intérêt général et aux espaces verts, bien que situés dans des zones urbaines ou des zones naturelles, ne peuvent être construits ou recevoir une autre destination que celle prévue.*

Aucun Emplacements réservés ne se situe au droit de La zone d'étude.

4.10.3.3.2. Espaces Boisés Classés (EBC)

> *Les PLU peuvent classer comme espaces boisés les bois, forêts, parcs à conserver, à protéger, ou à créer. Ce classement peut s'appliquer également à des arbres isolés, des haies ou réseaux de haies, des plantations d'agrément.*
>
> *Le classement interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements.*

Aucun Espace Boisé Classé n'est localisé au droit de la zone d'étude.
Le plus proche EBC est située à l'est, dans le parc de la Claverie.

4.10.3.3.3. Autres prescriptions

La zone d'étude est inscrite dans le Plan des Hauteurs. Dans les zones U (à l'exception de la zone UX) et 1AU, le document graphique « plan des hauteurs » définit les règles de hauteur qui s'appliquent aux constructions, installations et aménagements autorisés. Il précise :
- soit seulement la hauteur totale maximale autorisée des constructions ;
- soit la hauteur totale* maximale et la hauteur de façade maximale autorisées des constructions ;

Des dépassements au-delà des hauteurs maximales autorisées peuvent être admis sous réserve de l'intégration harmonieuse de l'ensemble : toits mansardés, murs pignons, ou certains éléments de faible emprise (chien-assis, souches de cheminées, garde-corps ou autres éléments annexes à la construction).
De la même manière, pour les constructions avec attique, des dépassements au-delà de la hauteur maximale de façade règlementaire sont autorisés dans la limite de 25% du linéaire de la façade et sous réserve du respect de la hauteur totale
Dans le cadre de la zone d'étude, les hauteurs indiquées sont
- Partie nord : hauteur de façade maximale autorisée : 14 m, hauteur totale autorisée : 18 m
- Partie sud : hauteur de façade maximale autorisée : 10 m, hauteur totale autorisée : 14 m

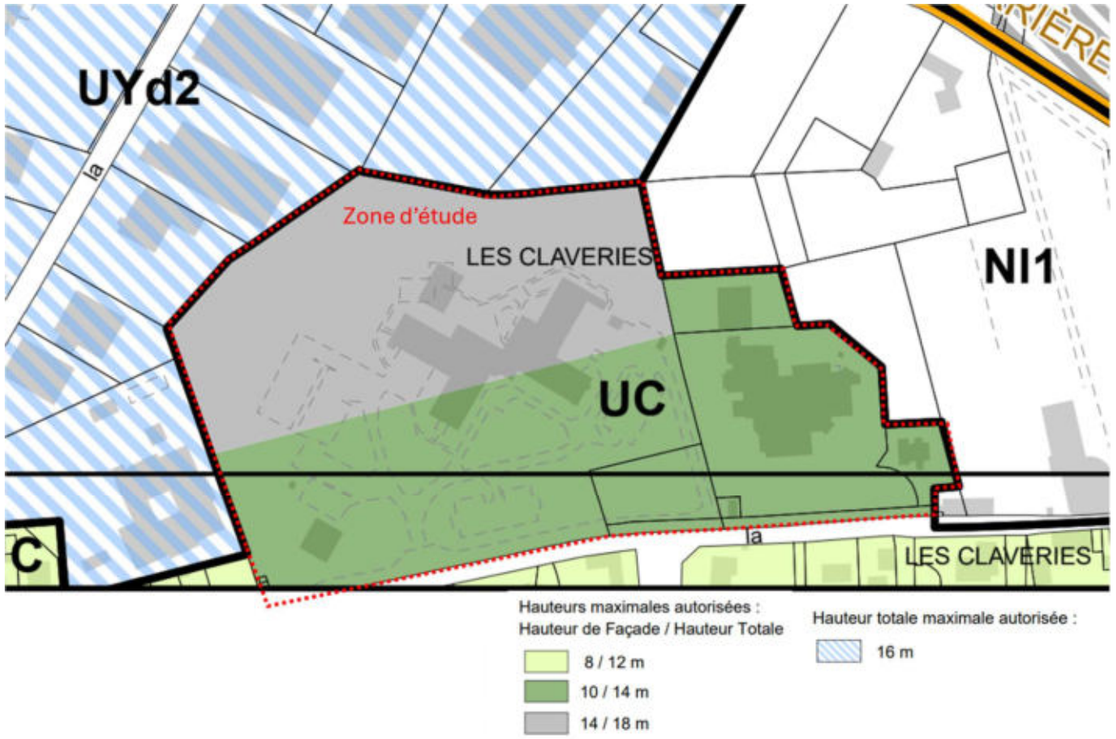


Figure 194 : Extrait du Plan des Hauteurs - PLUi Angers Métropole

Un ensemble patrimonial est présent en limite de zone d'étude : il s'agit du parc de la Claverie, à l'est.
Une présence arborée est reconnue sur certains bois au droit du parc de la Claverie.

Un classement sonore des grandes infrastructures de transport terrestre concerne un petit secteur à l'est de la zone d'étude.

Elle est également concernée par un droit de préemption urbain.

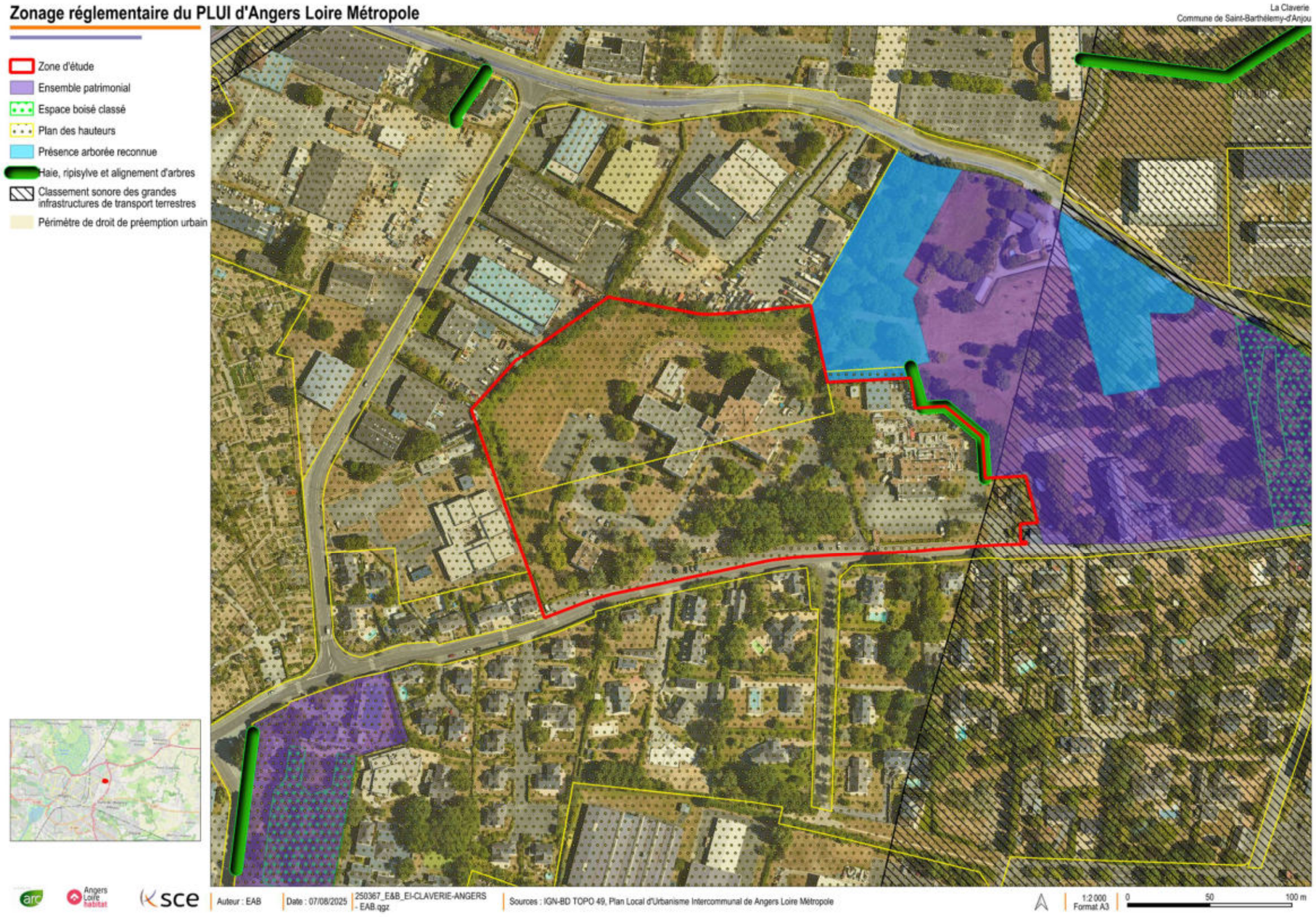


Figure 195 : Zonage réglementaire du PLUi d'Angers Métropole - prescriptions

4.10.3.3.4. Zonage et règlement

Le secteur d'étude se situe au droit d'un unique zonage : le **Zonage UC**

La **zone UC** correspond aux zones à dominante d'habitat, caractérisées par des typologies majoritaires de forme individuelle ou intermédiaire. Outre l'habitat, cette zone est destinée à accueillir des équipements et activités qui contribuent à la vie des habitants de la ville et des quartiers, notamment en confortant l'attractivité des centralités.

Des extraits du règlement sont présentés en suivant :

DISPOSITIONS GENERALES

Dispositions réglementaires liées à des représentations graphiques spécifiques sur le plan de zonage :

3. **Composantes végétales :**

D'une manière générale, l'ensemble des composantes végétales identifiées au plan de zonage est à préserver. Les constructions, installations, aménagements projetés au sein ou aux abords des composantes sont soumis aux prescriptions règlementaires suivantes, en application de la séquence Eviter/Réduire/Compenser.

Dans le cas d'un sujet présentant un état phytosanitaire dégradé, son abattage est autorisé s'il est avéré que cet état le justifie. Dans le cas d'un sujet présentant un risque avéré pour la sécurité des biens ou des personnes, son abattage est autorisé si ce risque avéré est établi.

Les coupes et abattages d'arbres sont soumis à la déclaration préalable sauf dans les cas prévus par le Code de l'Urbanisme. La gestion et l'élagage ne sont pas soumis à déclaration préalable.

Les coupes et abattages d'arbres réalisés dans les emprises ferroviaires ou en application des obligations issues de la servitude T1, et nécessaires au bon fonctionnement du service, ne sont ni soumises aux obligations énoncées ci-après, ni soumises à diagnostic sanitaire.

Haie*, ripisylve*, alignement d'arbres* (au titre de l'article L.151-19 du Code de l'Urbanisme) :

Les haies, ripisylves et alignements d'arbres* identifiés au plan de zonage doivent être préservés voire renforcés.

A ce titre, les constructions, installations, aménagements susceptibles de compromettre leur conservation ne sont autorisés qu'après avoir démontré l'absence d'alternative, et uniquement si toutes les conditions suivantes sont réunies :

- pour les haies et ripisylves* :
  - de préserver les sujets majeurs existants qui la composent ;
  - d'assurer la plantation d'un linéaire de haies au moins équivalent à celui supprimé en matière de longueur et d'intérêt écologique, et créé dans un souci d'amélioration du maillage de haies locales ;
  - de ne pas remettre en cause la fonctionnalité de la continuité écologique de la Trame Verte et Bleue. Les haies impactées dans la Trame Verte et Bleue doivent être compensées au sein de cette Trame Verte et Bleue dans un souci d'amélioration des continuités écologiques.
- pour les alignements d'arbres* :
  - de conserver un segment du linéaire suffisant pour assurer selon les cas l'effet de perspective ou/et de mise en valeur de l'espace ;
  - et d'assurer la plantation, à proximité, d'un linéaire comparable, sélectionné pour son intérêt écologique et paysager.

De manière ponctuelle, pour créer un accès* de desserte ou pour créer/maintenir un cône de vue depuis l'espace public sur le grand paysage, des ouvertures dans les haies, ripisylves* et alignements d'arbres* sont autorisées sous réserve de préserver les sujets majeurs existants.

Axe structurant paysager (au titre de l'article L.151-19 du Code de l'Urbanisme) :

Pour chaque axe structurant identifié au plan de zonage, un principe d'aménagement paysager doit être assuré le long de l'axe.

A ce titre, sur le domaine public, les constructions, installations, aménagements susceptibles de compromettre la conservation des plantations existantes ne sont autorisés qu'à la double condition :

- de poursuivre un objectif d'intérêt général ;
- de maintenir un principe d'aménagement paysager linéaire le long de l'axe structurant.

Dispositions réglementaires relatives aux occupations et utilisations du sol :

1. **Dispositions relatives aux affouillements et exhaussements :**

Sous réserve des dispositions spécifiques prévues dans certaines zones, les affouillements et exhaussements du sol sont autorisés dans chaque zone à condition :

- soit d'être liés et nécessaires à la réalisation des constructions autorisées dans la zone ;
- soit s'ils sont liés à la réalisation des routes et aménagements routiers annexes sous réserve qu'ils soient compatibles avec la sauvegarde de l'environnement ;
- soit dans le cas de fouilles archéologiques ;
- soit de restauration du milieu naturel.

DISPOSITIONS APPLICABLES A LA ZONE UC

ARTICLE UC 1 TYPES D'OCCUPATION OU D'UTILISATION DES SOLS INTERDITS

ARTICLE UC 1.1 : **Dans l'ensemble de la zone sont interdits :**

- les constructions, installations et aménagements qui, par leur nature, leur importance ou leur aspect, seraient incompatibles avec le caractère du voisinage ou susceptibles de porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique ;
- l'ouverture et l'exploitation de carrières ;
- les dépôts de véhicules hors d'usage et les dépôts de ferraille et de matériaux divers ;
- les constructions, installations et aménagements destinés à l'exploitation forestière ;
- sous réserve des dispositions de l'article UC 2, les nouvelles constructions et installations et les nouveaux aménagements destinés à l'exploitation agricole ;
- sous réserve des dispositions de l'article UC 2, les nouvelles constructions et installations et les nouveaux aménagements destinés à l'industrie et à l'entrepôt ;
- les parcs résidentiels de loisirs, les villages de vacances classés en hébergement léger prévu par le Code du Tourisme, les habitations légères de loisirs, les garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles.

De plus, dans l'ensemble de la zone UC sauf dans le secteur indicé « l » :

- les terrains de camping.

De plus, dans l'ensemble de la zone UC sauf dans le secteur indicé « n » :

- le stationnement isolé de plus de trois mois des caravanes (sauf dans les bâtiments et remises sur le terrain où est implantée la résidence de l'utilisateur).

ARTICLE UC 2 TYPES D'OCCUPATION OU D'UTILISATION DES SOLS AUTORISÉS SOUMIS A CONDITIONS PARTICULIÈRES

ARTICLE UC 2.1 : **Dans l'ensemble de la zone (à l'exception des secteurs indicés «a», «j», «n» et «p»), sont autorisées sous conditions :**

- Les installations classées pour la protection de l'environnement* à condition :
  - qu'elles correspondent à des besoins liés à la vie quotidienne et à la commodité des habitants ;
  - que soient mises en œuvre toutes dispositions utiles pour les rendre compatibles avec les milieux environnants et permettre d'éviter ou tout au moins de réduire, dans toute la mesure du possible, les nuisances et dangers éventuels.
- L'extension* ou la modification des installations classées existantes et compatibles avec la vocation de la zone, à condition :
  - qu'il n'en résulte pas pour le voisinage une aggravation des dangers ou nuisances;
  - que les installations nouvelles par leur volume ou leur aspect extérieur soient compatibles avec les milieux environnants.
- Les constructions, installations et aménagements destinés à l'industrie* ainsi que leurs extensions à condition :
  - qu'elles correspondent à des besoins liés à la commodité des habitants ;
  - qu'elles soient compatibles avec les milieux environnants et ne génèrent pas de nuisances excessives ;
- L'extension mesurée* des constructions, installations et aménagements destinés à l'industrie* et l'entrepôt* existants et compatibles avec la vocation de la zone, à condition :
  - qu'il n'en résulte pas pour le voisinage une aggravation des dangers ou nuisances;
  - que les installations nouvelles par leur volume ou leur aspect extérieur soient compatibles avec les milieux environnants ;
  - que l'emprise au sol* de l'extension* ne dépasse pas 30% de l'emprise au sol* de la construction principale existante.
- L'extension des constructions, installations et aménagements destinés à l'exploitation agricole* présents dans la zone, à condition :
  - qu'il n'en résulte pas pour le voisinage une aggravation des dangers ou nuisances;
  - que les installations nouvelles par leur volume ou leur aspect extérieur soient compatibles avec les milieux environnants.
- Les constructions, installations et aménagements destinés à l'exploitation agricole* dès lors qu'ils répondent à la définition de l'agriculture urbaine* et à condition qu'ils soient compatibles avec la vocation urbaine et résidentielle de la zone (accès et desserte, voisinage, gestion des déchets, etc.).

Enjeu fort

La zone d'étude devra s'assurer d'être en accord avec les objectifs du PADD et l'OAP spécifique au site de la Claverie. Le projet devra être compatible avec le règlement au droit de la zone d'étude.
Pour ces raisons, l'enjeu est fort.

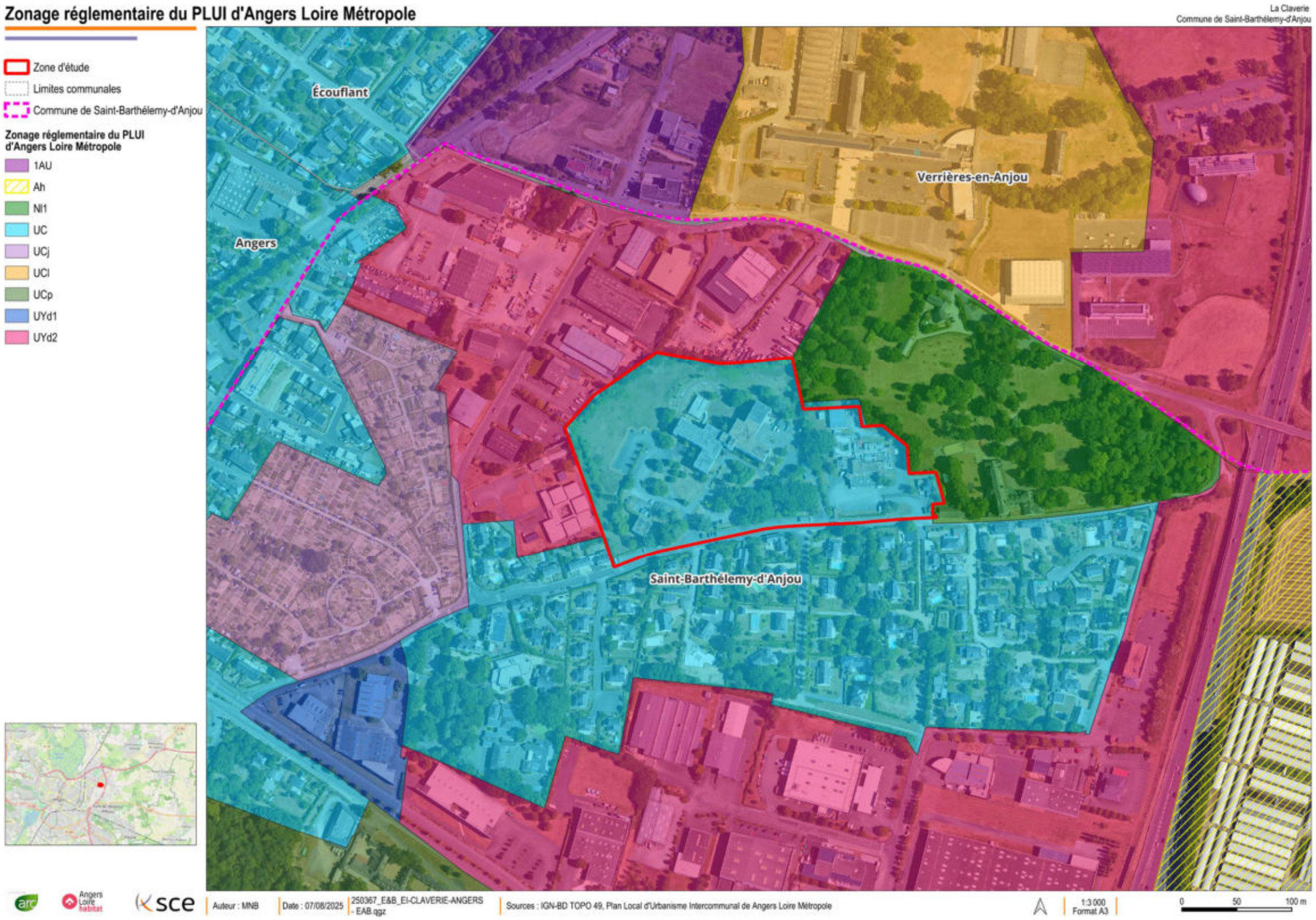


Figure 196 : Zonage réglementaire du PLUI d'Angers Loire Métropole

4.10.4. Servitudes d'utilité publique

Les servitudes d'utilité publique sont des limitations administratives au droit de propriété instituées au bénéfice de personnes publiques (État, collectivités locales, établissements publics), des concessionnaires de services ou de travaux publics (ERDF, GrDF, etc.), de personnes privées exerçant une activité d'intérêt général (concessionnaires d'énergie hydraulique, de canalisations destinées au transport de produits chimiques, etc.).

Elles constituent des charges qui existent de plein droit sur tous les immeubles concernés et qui peuvent aboutir :
Soit à certaines interdictions ou limitations à l'exercice par les propriétaires du droit d'occuper ou d'utiliser le sol ;
Soit à supporter l'exécution de travaux ou l'installation de certains ouvrages ;
Soit à imposer certaines obligations de faire aux propriétaires (travaux d'entretien ou de réparation).
Les servitudes d'utilité publique affectant l'utilisation des sols sont celles mentionnées par le Code de l'urbanisme aux articles R.151-51 et R. 161-8 et dont la liste est fournie par l'annexe au livre Ier du Code de l'urbanisme.

Mises en œuvre par l'État, elles s'imposent aux communes, communautés de communes, syndicats de communes ou établissements publics lors de l'élaboration des documents d'urbanisme. Ces décideurs publics doivent tenir compte de l'ensemble des servitudes dans leurs projets et documents de planification. Le PLU doit respecter et annexer ces servitudes dont la liste est dressée par décret en Conseil d'État.

Les servitudes d'utilité publique sont classées en quatre grandes catégories :
Les servitudes relatives à la conservation du patrimoine (par exemple, les périmètres de protection des monuments historiques affectant l'aspect architectural des constructions environnantes) ;
Les servitudes relatives à l'utilisation de certaines ressources et certains équipements (I3, EL3, T5 ; par exemple, les servitudes relatives au passage des lignes électriques réduisent les possibilités de construction aux abords de celles-ci) ;
Les servitudes relatives à la défense nationale (par exemple, les servitudes relatives aux transmissions radioélectriques) ;
Les servitudes relatives à la salubrité et à la sécurité publique (par exemple, les plans de préventions des risques naturels ou technologiques).

Le secteur d'étude comprend deux servitudes d'utilité publique : une servitude PT1 et une servitude PT2 – Télécommunication : Protection des centres de réception ou d'émission

Ces servitudes s'avèrent peu contraignantes vis-à-vis du projet (avec une hauteur de dégagement de 50 m NGF à respecter).

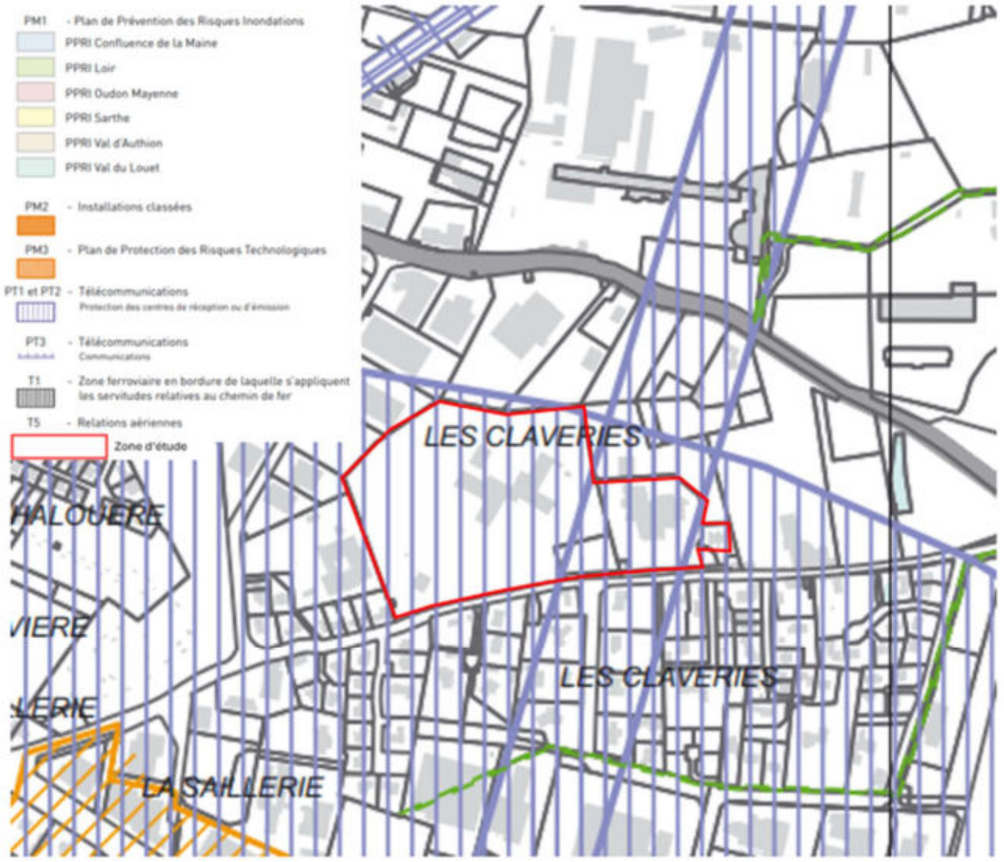


Figure 197 : Servitudes d'utilité publique relatives au secteur d'étude - Source : PLUI d'Angers Loire Métropole

Enjeu moyen

La zone d'étude est concernée par la servitude d'utilité publique : PT1 et PT2 – Télécommunication : Protection des centres de réception ou d'émission.
Le projet devra les prendre en compte lors de sa conception même si elles s'avèrent peu contraignantes vis-à-vis du projet.
L'enjeu est considéré comme fort.

4.11. Synthèse de l'état initial

THÈME	SOUS-THÈME	DESCRIPTION DE L'ENJEU	ENJEU
MILIEU PHYSIQUE	Climat	Le climat de la zone d'étude est de type océanique altéré. Il se caractérise par une pluviométrie peu fréquente et peu intense, notamment en hiver. Ce climat favorise les hivers doux et des étés modérés. Le climat ne présente pas de singularités à prendre en compte dans le cadre du projet.	Faible
	Topographie	La zone d'étude est marquée par une faible pente de direction ouest-est. La différence entre le point le plus haut (44 mètres) et le point le plus bas (39 mètres) est de 5 mètres. La topographie étant assez plane, le niveau d'enjeu est considéré comme faible.	Faible
	Géologie	La zone d'étude repose sur des alluvions et des grès, susceptibles d'être sensibles aux infiltrations. Lors des investigations réalisées sur site, des remblais (potentiellement pollués) ont été observés avec une épaisseur variable. Des précautions devront être prises lors de la phase chantier. Pour ces raisons, le niveau d'enjeu est considéré comme moyen.	Moyen
	Documents cadres sur l'eau	L'aire d'étude est concernée par le SAGE « Sarthe Aval » et notamment par les enjeux en lien avec un meilleur aménagement du territoire. La gestion des eaux pluviales sera intégrée à l'aménagement du site pour limiter les conséquences hydrauliques en aval. Au regard de la nature des aménagements envisagés et de la surface concernée, le respect des documents cadre représente un enjeu fort	Fort
	Eaux souterraines	L'hydrogéologie du site d'étude se caractérise par une unité aquifère en socle libre. Une seule masse d'eau souterraine est localisée au site d'étude : le « Bassin versant de Romme-Maine » (FRGG145). Les états chimiques de la masse d'eau souterraine sont de niveau médiocre (pesticides et produits chimiques) ainsi que bon état pour les nitrates. L'état écologique des eaux souterraines est caractérisé en bon état. La hauteur de la nappe devra être prise en considération lors du chantier et de la mise en œuvre du projet. En effet, des venues d'eau ont été observées aux alentours de 2,5 m de profondeur. Au vu du caractère à infiltration majoritaire, le milieu souterrain montre une réponse rapide aux précipitations. Pour ces raisons, le niveau d'enjeu est qualifié de moyen.	Moyen
	Eaux superficielles	Le réseau hydrographique de la zone d'étude est composé de deux masses d'eaux superficielles : « La Maine depuis Angers jusqu'à la confluence avec la Loire » et « La Sarthe et ses affluents depuis Le Mans jusqu'à la confluence avec la Mayenne ». Les états chimiques des masses d'eaux superficielles sont en mauvais état et les états écologiques sont caractérisés en état moyen. Pour ces raisons, l'enjeu est qualifié de moyen.	Moyen
	Usages de l'eau et des milieux aquatiques	La zone d'étude n'est pas située à proximité proche de périmètre de protection rapproché du captage en eau potable. De plus, le lac du Maine, qui borde la commune d'Angers, est une zone de loisirs (pêche, halte nautique, kayak, etc.). L'enjeu est donc qualifié de nul.	Nul
PAYSAGE ET PATRIMOINE	Analyse paysagère	Le paysage au sein de la zone d'étude est marqué par des bâtiments existants (Cuisine EPARC et Centre de soin du CHU) et d'une trame végétale importante (haie, prairie et boisement). Peu de co-visivilité sont présentes grâce à la trame végétale dense entourant la zone d'étude. Pour ces raisons, l'enjeu est qualifié de moyen.	Moyen
	Patrimoine bâti	Enjeu faible Plusieurs monuments historiques sont localisés dans le périmètre d'étude éloigné cependant, aucun de ces sites sont proches de la zone d'étude. Le monument historique le plus proche est situé à une distance d'environ 500 m du site d'étude. Aucun patrimoine historique n'est recensé au droit de la zone d'étude selon el PLUm de Angers Métropole. Le niveau d'enjeu est estimé faible par rapport à ces paramètres.	Faible
	Patrimoine paysager	Il existe un site inscrit et un site patrimonial remarquable au sein du périmètre éloigné, cependant, ces sites sont localisés à plus de 1,5 km de la zone d'étude. Aucun monument inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO n'est localisé dans le périmètre éloigné. Le site patrimonial mondial le plus proche est situé à 100 km de la zone d'étude. Le niveau d'enjeu est considéré comme faible.	Faible
	Espaces verts protégés, espaces boisés classés et arbres remarquables	Il n'existe aucun espace vert protégé et espace boisé classé au sein de la zone d'étude. Cependant, un espace arboré reconnu et une haie sont situés à proximité immédiat de la zone d'étude au nord-ouest de celle-ci.	Faible

THÈME	SOUS-THÈME	DESCRIPTION DE L'ENJEU		ENJEU
MILIEU NATUREL	Vestiges archéologiques	La zone d'étude est entièrement comprise en ZPPA, un diagnostic archéologique a été réalisé sur site par l'INRAP. Le terrain d'emprise du projet ne fera pas l'objet de prescription complémentaire d'archéologie préventive, aucun vestige n'ayant été retrouvé sur site. Le niveau d'enjeu est considéré comme faible, le diagnostic ayant été réalisé.		Faible
	Inventaires et protections des espaces naturels	Arrêté de Protection de Biotope	Aucun site protégé par un Arrêté de protection de biotope n'est en lien avec l'aire d'étude ni situé à proximité immédiate avec cette dernière. Le site le plus proche est situé à plus de 8 km au sud de l'aire d'étude et il n'est pas en lien avec cette dernière (FR3800821 « Grèves de la Loire de La Daguenière au Thoureil)	Nul
		Réserves Naturelles et réserve biologique	Aucune réserve naturelle régionale ni aucune réserve biologique n'est présente dans un périmètre de 5 km autour de la dition.	Nul
		Espace Naturel Sensible	Très enclavée dans un espace urbain dense, la zone d'étude n'est pas en lien avec les différents ENS connus à proximité. Un enjeu faible est affecté sur ce périmètre de d'inventaire.	Faible
		Parc Naturel National	Aucun parc naturel national n'est présent dans un périmètre de 5 km autour de la dition	Nul
		Parc Naturel Régional	Très enclavée dans un espace urbain dense, la zone d'étude n'est pas en lien avec le parc naturel régional connu à proximité. Un enjeu faible est affecté sur ce périmètre de d'inventaire.	Faible
		Natura 2000	Deux sites Natura 2000 (3 ZPS et 3 ZSC) sont connus dans un périmètre rapproché de 5 km autour de l'aire d'étude. Le site étant très enclavé dans une zone urbanisée aucune connexion directe n'est réellement établie avec les sites Natura 2000 recensés.	Faible
		ZNIEFF	Les différentes ZNIEFF référencées dans l'agglomération angevine sont assez éloignées de la zone d'étude. Le site étant très enclavé dans une zone urbanisée aucune connexion directe n'est établie avec ces ZNIEFF (éléments fragmentaires).	Faible
		Site Ramsar	Il existe un site inscrit à la Convention de Ramsar dans le périmètre élargi à 2,2 km de la dition. Le site étant très enclavé dans une zone urbanisée aucune connexion directe n'est réellement établie avec ce site Ramsar.	Faible
		Réserve de Biosphère	Aucune réserve de biosphère n'est présente dans un périmètre proche de l'aire d'étude	Nul
	Trame verte et bleue : SRCE	Selon le SRCE des Pays de la Loire (voir les cartes ci-après), le site d'étude est situé en dehors des trames vertes et bleues identifiées. En revanche, celui-ci est situé dans une tâche urbaine et entourant d'éléments fragmentant (rues et autoroute A87).		Nul
	Trame verte et bleue : SCOT	Le site d'étude est localisé au niveau d'une unité urbanisée identifié par le SCoT du Loire Angers.		Nul
	Trame verte et bleue : PLUi	Le site d'étude est localisé au niveau de plusieurs éléments identifiés par le PLUi d'Angers Loire Métropole : • Il borde une zone classée naturelle à l'est et au nord ; • Il est situé dans une zone urbanisée.		Faible
	Habitats	Haies multistrates	Les haies multistrates accueillent une diversité floristique importante. De plus, elles correspondent à un habitat de reproduction, d'alimentation et de déplacement pour la faune et possèdent des fonctionnalités écologiques importantes (lessivage du sol, stockage du carbone…). L'enjeu des haies multistrates est considéré comme moyen.	Moyen
		Autres habitats	Sur ce site fortement anthropisé, en dehors de la haie multistrates délimitant la parcelle au nord et à l'ouest qui représente un enjeu moyen, les autres habitats présents sont peu diversifiés et représentent un enjeu faible.	Faible
	Flore patrimoniale	Aucune plante protégée ou menacée n'a été observée sur le site d'étude.		Nul
	Flore invasive	Aucune plante invasive avérée n'a été observée sur le site d'étude. En revanche, cinq espèces invasives potentielles (*Buddleja davidii, Prunus laurocerasus, Erigeron canadensis, Acer pseudoplatanus, Populus alba*) ont été recensées sur le site d'étude.		Faible

THÈME	SOUS-THÈME	DESCRIPTION DE L'ENJEU		ENJEU
	Zones humides	La délimitation et la caractérisation des zones humides à l'échelle du périmètre d'étude immédiat constituent un enjeu fort étant donné leur statut de protection d'un point de vue national et local (Arrêté, SDAGE Loire-Bretagne, SAGE Sarthe aval). À noter que cette zone humide recensée représente environ 0,5 ha dont 0,11 ha sont dégradés en lien avec les investigations INRAP, soit 12 % du site d'étude au total. Elle correspond à une zone humide de plateau et a été délimitée uniquement sur le critère pédologique. Toutefois, étant donné que le secteur a été remanié l'année précédente et l'entretien réalisé sur site, le critère floristique n'a pas pu être déterminant. A noter, cette zone humide est dans un état dégradé de conservation étant donné le remaniement du sol et les trois tranchées réalisées au travers de celle-ci.		Fort
	Avifaune	Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe.	Trois espèces patrimoniales sont présentes dans les espaces verts de l'aire d'étude : le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et le Serin cini. Elles fréquentent principalement les conifères et zones arborées près de la limite sud de la dition.	Moyen
		Autres espèces recensées	/	Faible
	Mammifères non-volants	Hérisson d'Europe, Ecureuil roux	Bien qu'elles n'aient pas été observées deux espèces cryptiques, mentionnées à proximité du projet dans la bibliographie, sont considérées comme présentes dans les espaces verts de la dition.	Moyen
	Amphibiens	Aucune espèce n'est présente dans la zone d'étude, ce qui s'explique par l'absence de réels points d'eau dans le périmètre étudié.		Nul
	Insectes	Espèce commune	Une faible diversité d'insectes s'exprime sur la zone d'étude. Cela s'explique principalement par la forte anthropisation du secteur et des habitats uniformes et anthropiques de l'aire d'étude.	Faible
	Reptiles	Lézard des murailles	Malgré la pose de plaques reptiles facilitant les observations, seule une espèce a été observée lors des prospections. Très commune, cette espèce occupe les lisières thermophiles de l'aire d'étude.	Faible
	Chiroptères	Pipistrelle commune	L'analyse de l'activité des Chiroptères s'appuie sur la compilation de l'ensemble des données collectées durant près de 53,9 heures cumulées d'écoute nocturne continue. Cet effort a permis d'identifier 7 espèces et un groupe d'espèce de Chiroptères. Sur les 36 espèces recensées en France, la région de Pays-de-la-Loire compte 21 espèces. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme faible à moyenne. Les enjeux chiroptérologiques à l'échelle de l'aire d'étude se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius et dans une moindre mesure sur la Pipistrelle de Kuhl. L'aire d'étude joue un rôle important dans la conservation des populations locales de ces espèces. La diversité et la densité moyenne sont supérieures au point 2 en lisière d'alignement d'arbres. La diversité est considérée moyenne à forte aux deux points. La densité moyenne est fortement influencée par l'activité de la Pipistrelle commune et celle de la Pipistrelle de Kuhl, espèces anthropophiles. Les comportements crépusculaires évoquent la présence de gîtes anthropiques à proximité de l'aire d'étude pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Ils évoquent également la présence de gîtes anthropiques ou sylvestre à proximité ou au sein de l'aire d'étude pour la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune. Une autre espèce partiellement arboricoles fréquente l'aire d'étude : la Noctule de Leisler. Des individus isolés peuvent occuper d'éventuelles cavités sylvestres et échapper aux détections en début et en fin de nuit. Ils peuvent aussi utiliser les cavités à d'autres moments de l'année, échappant ainsi aux sessions d'inventaire.	Fort
		Noctule commune Noctule de Leisler Pipistrelle de Nathusius		Moyen à fort
		Pipistrelle de Kuhl		Moyen
		Sérotine commune		Faible à moyen
		Oreillard gris		Faible
	Trame Verte et Bleue du site	Située en périphérie de la métropole angevine, la zone d'étude n'est que peu artificialisée par rapport à son environnement limitrophe. Jouxtant des corridors et des habitats associés à la trame verte en lien avec des habitat environnants classés NI1 (zone naturelle) au PLUi, l'aire d'étude est en partie classée en zone humide uniquement sur le critère pédologique. Toutefois, de nombreux éléments fragmentant sont recensés que ce soient des éléments linéaire ou surfacique. De ce fait, il convient d'affecter un enjeu moyen à la Trame Verte et Bleue au sein de l'aire d'étude.		Moyen
CONTEXTE SOCIO-DEMOGRAPHIQUE	Occupation du sol	La zone d'étude s'inscrit au sein d'un secteur urbanisé présentant des bâtis existants, une trame arborée, des voiries et diverses surfaces imperméabilisées et équipements liés aux précédentes activités du site. Ces éléments devront être pris en compte lors de la conception du projet.		Fort
	Démographie	Le site d'étude est situé dans un territoire dynamique sur le plan démographique, avec une population qui augmente constamment, que ce soit à l'échelle municipale ou intermunicipale. Une population qui tend au vieillissement et des familles composées de moins en moins de personnes. Selon les objectifs communautaires traduits dans le PADD du Plan Local d'Urbanisme Intercommunale, la croissance démographique devrait se poursuivre. Pour maintenir le dynamisme démographique et l'attractivité communale (solde migratoire positif) dans l'esprit du PLUI, il convient de poursuivre la politique active d'accueil des jeunes ménages. Au vu de ces éléments, le niveau d'enjeu est estimé moyen.		Moyen

THÈME	SOUS-THÈME	DESCRIPTION DE L'ENJEU	ENJEU
	Habitat	À l'image de la croissance démographique, le nombre de logements sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou est en augmentation. Le parc des logements est dominé par la résidence principale et la maison individuelle. Même si la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou possède une part importante de locatif, l'offre locative est encore trop faible sur le territoire communautaire. Pour répondre au déficit structurel en logements et aux besoins des habitants, le nouveau Programme d'Orientations et d'Actions 2021 – 2027 mises sur la production de 12 600 logements en six ans, dont 930 logements sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou. Au vu de ces éléments, le niveau d'enjeu est fort.	**Fort**
	Activités économiques	Le site d'étude s'inscrit dans un contexte économique dynamique. La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou offre plus d'emplois que d'habitants. Moins de la moitié des actifs ayant un emploi sur la commune y réside. Cette part tend cependant à diminuer. La création de nouveaux logements est donc un enjeu fort pour permettre aux salariés d'habiter au plus près de leur lieu de travail et réduire ainsi les déplacements domicile-travail.	**Faible**
	Équipements	La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou en tant que pôle structurant d'Angers Loire Métropole présente un très bon niveau d'équipements administratifs, sportifs et culturels. Cependant, les équipements scolaires ne sont pas en mesure d'accueillir de nouveaux effectifs par un manque d'enseignement secondaire.	**Faible**
	Tourisme et loisirs	Le secteur d'étude n'a pas de vocation touristique et de loisirs. Il est en revanche situé non loin d'un axe routier important (A87) et du centre-ville historique de la ville d'Angers. Compte tenu de la nature du projet, l'enjeu est faible vis-à-vis des activités touristiques et de loisirs.	**Faible**
INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS	Réseau de voirie	Le site d'étude est directement desservi par la rue des Claveries, se trouvant peu éloigné de l'A87 et de l'avenue Victor Chantenay. Il existe de nombreuses voies communales à moins de 200 m de la zone d'étude.	**Faible**
	Trafic	Les données trafics sont issues de comptage réalisé en 2025. Les TMJA au droit de la rue des Claveries, desservant la zone d'étude, sont inférieurs de plus de 50% à ceux observés le long des deux autres routes (Rue Hélène Boucher et Rue de la Saillerie) entourant la zone d'étude, sauf par rapport au poids lourds. L'enjeu relatif au trafic est faible	**Faible**
	Réseau de transport collectif	Le secteur est plutôt bien desservi par les transports collectifs du fait de sa proximité avec les lignes de bus Irigo et de la ligne de car Aléop. L'arrêt le plus proche du réseau Irigo Aléop est situé à proximité immédiat de la zone d'étude. Dans ce contexte, le niveau d'enjeu vis-à-vis des transports collectifs est considéré faible.	**Faible**
	Mobilité électrique	Plusieurs bornes de recharge se situent à moins de 2 km de la zone d'étude. Dans ce contexte, le niveau d'enjeu vis-à-vis de la mobilité électrique est considéré faible.	**Faible**
	Modes actifs	Les circuits de randonnées et les aménagements cyclables ne sont pas situés à proximité de la zone d'étude. L'enjeu est qualifié de faible.	**Faible**
	Stationnement	Au sein de la zone d'étude, il existe 162 places d'emplacement disponibles et plusieurs places de stationnement sont disponibles dans les rues limitrophes. La conception du projet devra prendre en compte ces équipements déjà présents. L'enjeu est considéré comme faible.	**Faible**
RESEAUX		Compte tenu de sa localisation au sein de la zone urbanisée de la commune, la zone d'étude bénéficie de la présence de l'ensemble des réseaux de distribution. Les branchements et raccordements seront possibles sans difficulté particulière, notamment par rapport aux bâtis déjà existants. Angers Loire Métropole régit les différents réseaux liés à l'eau : eau potable et assainissement. La zone d'étude est connectée au réseau d'eau potable et d'assainissement. Elle est localisée en zone d'assainissement de type collectif. La station d'épuration du territoire métropolitain possède une capacité nominale de 285 000 EH pour une charge maximale en entrée de 254 976 EH. La zone d'étude est située dans un bassin versant avec un réseau d'eau pluviale en charge (>100%). Afin de prévenir les risques d'endommagement des réseaux enterrés et aériens, les travaux projetés à proximité seront déclarés aux exploitants des réseaux dans le cadre de la Déclaration de Travaux à Proximité de Réseaux (DT-DICT). Vis-à-vis de ces critères, le niveau d'enjeu est considéré comme faible.	**Faible**
RISQUES NATURELS	Risque sismique	Le risque sismique correspond à un enjeu faible.	**Faible**
	Affaissement et effondrements liés aux cavités souterraines	Aucun évènement d'affaissement et effondrement liés aux cavités souterraines n'a été recensé au droit de la zone d'étude.	**Faible**
	Retrait-gonflement des argiles	La zone d'étude est localisée dans une zone d'aléa modéré vis-à-vis du risque de retrait et de gonflement d'argile. L'enjeu est qualifié de moyen	**Moyen**

THÈME	SOUS-THÈME	DESCRIPTION DE L'ENJEU	ENJEU
	Radon	Le risque radon est présent au droit de la zone d'étude sous-catégorie 3. Les prescriptions du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires devront être respectées. Le projet prévoyant la réhabilitation d'une parties des bâtis et la destruction du reste, l'enjeu associé est fort.	**Fort**
	Inondation par débordement d'un cours d'eau	Aucun risque d'inondation par débordement d'un cours d'eau n'est identifié dans la commune ou à proximité de la zone d'étude.	**Nul**
	Inondation par remontée de nappe	La zone d'étude n'est pas concernée par le risque aux débordements de nappe, bien que la commune soit sujette à ce risque.	**Faible**
	Feux de forêt	La zone d'étude n'est pas concernée par le risque de feux de forêt bien que la commune soit sujette à ce risque.	**Faible**
RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Toutes les ICPE sont situées à plus de 500 de la zone d'étude. Il n'existe pas d'établissement ICPE SEVESO dans le périmètre éloigné de la zone d'étude (3 km). Dans ce cadre, le niveau d'enjeu est faible.	**Faible**
	Transport de Matières Dangereuses	Le risque lié au transport de matière dangereuse est présent à proximité de la zone d'étude, notamment par le biais de la Claverie où circule des poids-lourds (risque diffus). De plus, une ligne ferroviaire reliant Angers et les deux zones industrielles, Angers Saint-Barthélemy et Saint-Barthélemy Saint-Sylvie, passe dans le sud-ouest du territoire communal et transporte régulièrement des matières dangereuses (distance supérieure à 3 km). Un gazoduc traverse le sud du territoire communal de Saint-Barthélemy-d'Anjou mais à grande distance de la zone d'étude. Le niveau d'enjeu est estimé faible vis-à-vis de ces critères.	**Faible**
	Risques Miniers	La mine se situe à 500 m de la zone d'étude en traversant l'A87N et les zones industrielles Angers Saint-Barthélemy et Saint-Barthélemy Saint-Sylvie. Le risque minier est donc faible.	**Faible**
NUISANCES ET SANTE PUBLIQUE	Bruit et environnement sonore	L'environnement sonore dans la zone d'étude dépend des voies routières (rue des Claveries, A87N…), des activités de la zone artisanale et des bruits de la nature. Compte tenu du classement sonore de Maine-et-Loire, le périmètre d'étude est majoritairement situé hors des secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transports terrestres. L'autoroute A87N est classée en catégorie 1 et la D323 en catégorie 4. Seul le coin sud-est du périmètre est affecté par le classement sonore de l'autoroute. Les mesures acoustiques ont été réparties dans la zone d'étude aux droits de bâtiments existants (habitations, bureaux et ancien bâtiment de santé) situés à proximité des voies routières et du projet d'aménagement. Les niveaux sonores mesurés et recalés sont compris entre 43,5 et 50 dB(A) en période diurne traduisant une ambiance sonore calme à relativement calme. En période nocturne, l'ambiance sonore est très calme à calme avec des niveaux sonores mesurés de 38,5 à 41 dB(A). L'ambiance sonore dans la zone d'étude varie, en fonction de la distance aux infrastructures de transports routiers. Elle est caractéristique d'un environnement résidentiel. Bien qu'éloignée du périmètre, la source de nuisances acoustiques principale est l'A87N, il s'agit de la voie routière écoulant le flux de véhicule le plus important du secteur. Toutefois, compte tenu de sa distance avec la zone d'étude, de la limitation de la vitesse (90km/h) et des écrans antibruit situés le long de celle-ci, la contribution sonore de cette voie dans le périmètre est restreinte. L'enjeu acoustique peut être considéré comme moyen : le projet est situé dans une zone calme et préservée du bruit peu impactée par les nuisances sonores.	**Moyen**
	Vibrations	La zone d'étude n'est pas située à proximité de source de vibration, l'enjeu est faible.	**Faible -**
	Stratégie, schémas et plans pour le climat, l'air et l'énergie	**SRADDET Pays de la Loire** : Le projet est concerné par les enjeux du SRADDET. Il est visé par les objectifs en lien avec les aménagements de zones commerciales et d'urbanisme, notamment sur la consommation foncière et la qualité des aménagements.	**Moyen**
		PCAET du Pays d'Ancenis : Le projet est concerné par les enjeux du PCAET. Il est visé par les objectifs en lien avec l'aménagement du territoire et l'efficacité énergétique des bâtiments résidentiels et tertiaires.	**Moyen**
	Effets d'îlot de chaleur urbain	La zone d'étude est concernée directement par le phénomène d'îlot de chaleur urbain. En effet, la commune est située en limite de la commune d'Angers et fait partie des secteurs urbains les plus chaud du territoire métropolitain. Elle est directement présente sous le dôme de chaleur. La zone d'étude est concernée par un indice de végétation faible car située à proximité de secteurs urbains assez denses. Le niveau d'enjeu associé est donc moyen, le projet devant prendre en compte le phénomène d'ilot de chaleur urbain dans sa conception.	**Moyen**
	Pollution et qualité de l'air	Les axes routiers fréquentés (A87N et RD323) constituent la principale source d'émissions polluantes à l'échelle locale, notamment pour le NO2. Des campagnes de mesure *in situ* ont été réalisées dans le cadre de l'état initial afin de caractériser localement les concentrations en dioxyde d'azote (NO_2), principal traceur des émissions du trafic routier. En moyenne sur les deux campagnes, les résultats indiquent une qualité de l'air relativement bonne sur l'ensemble de la zone d'étude. Aucun dépassement des valeurs réglementaires pour le NO_2 n'est envisagé sur les différents points de mesure, aussi bien en bordure des principaux axes routiers que sur les points de fond, représentatifs de l'exposition chronique de la population à la pollution atmosphérique. L'ensemble des concentrations moyennes est inférieur à 20 µg/m^3. L'enjeu associé sur cette thématique est donc faible.	**Faible**

THÈME	SOUS-THÈME	DESCRIPTION DE L'ENJEU	ENJEU
	Pollution et qualité des sols	Il n'existe pas de site Basol sur la zone d'étude ainsi que dans son périmètre éloigné. Le site Basias le plus proche est à 800m de la zone d'étude. Au regard des différents éléments relevés lors de la levée de doute, il est recommandé la réalisation d'investigations sur les sols au droit des sources potentielles de pollution identifiées afin d'évaluer l'impact de ces activités passées dans les sols et d'anticiper une éventuelle problématique de pollution dans ce milieu. Le niveau d'enjeu est estimé moyen vis-à-vis de ces éléments.	Moyen
	Émissions lumineuses	La zone d'étude est concernée par la pollution lumineuse de type « urbain périphérique, l'enjeu est donc faible.	Faible
PLANIFICATION	Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité de Territoires (SRADDET)	La zone est concernée par le SRADDET et devra respecter ses principaux enjeux.	Fort
	Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	Le projet est concerné par les objectifs du SCoT, notamment par les objectifs « Assurer et répartir l'offre de logements », « Favoriser un développement résidentiel économe en foncier et qualitatif » ainsi que celui de « Qualifier les espaces urbanisés » et de « Préserver les ressources et maîtriser les nuisances ».	Fort
	Plan Local d'Urbanisme (PLU)	La zone d'étude devra s'assurer d'être en accord avec les objectifs du PADD et l'OAP spécifique au site de la Claverie. Le projet devra être compatible avec le règlement au droit de la zone d'étude. Pour ces raisons, l'enjeu est fort.	Fort
	Servitude d'utilité publique	La zone d'étude est concernée par la servitude d'utilité publique : PT1 et PT2 – Télécommunication : Protection des centres de réception ou d'émission. Le projet devra les prendre en compte lors de sa conception même si elles s'avèrent peu contraignantes vis-à-vis du projet. L'enjeu est considéré comme fort.	Moyen

4.12. Évolution probable de l'état initial en l'absence de projet et en cas de mise en œuvre du projet

Conformément au R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact intègre « une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ».

Le tableau ci-dessous décrit pour chaque thématique de l'environnement :

- Les constats actuels ;
- Les perspectives d'évolution dans un scénario « tendanciel » au fil de l'eau, c'est-à-dire en l'absence du projet de renouvellement urbain de la Claverie.
- Les perspectives d'évolution dans le cadre de la mise en œuvre du projet objet de la présente étude d'impact.

Thématiques	Scénario de référence	Perspectives fil de l'eau sans projet à l'horizon de livraison du projet	Perspectives scénario avec projet à l'horizon de livraison du projet
Volet Milieu Physique	▶ La zone d'étude est modelée par des voies de circulation artificialisées et d'espaces naturels encadrant le site	▶ Le milieu physique ne sera modifié vis-à-vis de l'existant.	▶ Les sols seront désartificialisés avec l'apport de pleine terre afin de favoriser l'infiltration des eaux pluviales ;
Gestion de l'eau	▶ Des capacités disponibles en matière de distribution d'eau potable et d'assainissement ▶ Un secteur en partie imperméabilisé favorisant le ruissellement des eaux pluviales ;	▶ Des capacités disponibles en matière de distribution d'eau potable et d'assainissement ▶ Un secteur de projet en partie imperméabilisé favorisant le ruissellement des eaux pluviales	▶ Extension du réseau d'eau potable et d'assainissement ▶ Favorisation de l'infiltration de l'eau via l'augmentation de surfaces perméables.
Volet Milieu humain	▶ Une dominance des sites inutilisés (Bâtiments CHU et de la cuisine centrale EPARC).	▶ Enfrichement progressif du site en cas de poursuite de l'absence d'entretien ou urbanisation non organisée sur la base du parcellaire actuel et de la volonté propre des propriétaires ; ▶ Diminution de l'attractivité de la zone d'activité de la Saillerie du fait du caractère dégradé des alentours du site de la Claverie	▶ Redynamisation globale du quartier dans la continuité de l'arrivée des futurs logements ▶ Un développement d'une offre résidentielle diversifiée, inscrite dans un quartier mixte venant répondre aux besoins des habitants et générant une nouvelle attractivité démographique ▶ La création d'espaces végétalisés sur le site permettant d'apporter de l'animation sociale et une nouvelle dynamique. ▶ L'arrivée de riverains nécessitant une disponibilité en services autour du site suffisant (Ecoles, services santé, sport…) ▶ Il faut noter néanmoins que le site de la Claverie est concerné par une OAP spécifique ayant comme objectifs d'augmenter l'offre de logements, de développer l'offre sociale de logements…
Volet Milieux naturels, trame verte et bleue	▶ Une haie multi-strate encadrant la zone d'étude ▶ De nombreux boisements améliorant le cadre de vie ▶ Faible connectivité écologique des espaces verts	▶ Maintien et développement progressif des habitats naturels caractéristiques des friches avec recolonisation progressive par les espèces en l'absence d'entretien par les propriétaires sur des sols remblayés ne permettant pas de tendre vers des écosystèmes en bonne santé ;	▶ Une bonne conservation des arbres existants et un ajout global d'éléments végétaux au niveau des boisements et de la haie. ▶ Création d'un lieu de repos et de promenade dans la prairie et dans le bois joli ▶ Un renforcement global des continuités vertes via des espaces publics désimperméabilisés reliés aux boisements; ▶ Amélioration des caractéristiques du sol permettant d'accueillir un nouvel écosystème en bonne santé ;
Volet Paysage et Patrimoine	▶ Une entrée du site peu marqué	▶ Similaire au scénario de référence. ▶ Dégradation du cadre paysager et bâti du fait de leur caractère abandonnée et tendance à l'enfrichement ;	▶ Amélioration de l'entrée du site avec des aménagements qualitatifs et adaptés aux usages d'une résidence ;

Thématiques	Scénario de référence	Perspectives fil de l'eau sans projet à l'horizon de livraison du projet	Perspectives scénario avec projet à l'horizon de livraison du projet
	▶ Des ambiances urbaines globalement peu qualitatives avec un cadre bâti dégradé, d'importantes zones enherbées ▶ Le bois joli non mis en valeur au sein du site.		▶ Une création d'espacesqui donne accès à de nouveaux espaces verts et améliore les ambiances urbaines à proximité du site ▶ Le bois joli mis en valeur car intégré au Parc urbain ; ▶ Aspect « dégradé » du site complètement réformé induisant une amélioration de la qualité paysagère globale du site, depuis les paysages proches et plus lointains (notamment au nord)
Volet gestion des ressources	▶ Pas de production de déchets ménagers (absence d'habitations) ▶ Pas de production électricité et de gaz (absence d'habitation)	▶ Un développement de friches au droit du site non-consommateur en ressources	▶ Un projet entraînant la production de déchets de démolition et de terrassement (à quantifier lors des phases ultérieures) ▶ Une augmentation de la production de déchets sur le secteur en lien avec l'arrivée de nouveaux habitants et nouveaux équipements/services
Volet risques technologiques et industriels et pollution des sols	▶ Aucune ICPE sur site ;	▶ Pas d'évolution ni d'amélioration en matière de la présence d'ICPE	▶ Pas de modifications relatives aux risques technologiques ;
Volet risques naturels	▶ Risque radon sur le site ▶ Risque de gonflement d'argile	▶ Les risques naturels s'accentuent progressivement du fait du dérèglement climatique et notamment de l'augmentation de l'occurrence d'événements climatiques extrêmes.	▶ Un aménagement adapté du site permettant d'aménager des logements et équipements au droit de ces zones sans risques pour les populations. ▶ Les prescriptions du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires devront être suivies concernant le risque radon
Volet Nuisances et santé publique	▶ Qualité de l'air relativement bonne au droit du site ▶ Des ambiances sonores qui demeurent sensiblement très faibles ▶ Absence de logement et donc de résident au droit de la ZAC, l'impact acoustique ne représente donc pas une nuisance significative	▶ Une qualité de l'air qui se maintient, une éventuelle augmentation des pollutions due à une probable augmentation des flux de déplacement en entrée et sortie de la résidence ▶ Des ambiances sonores qui demeurent sensiblement les mêmes ▶ Absence de développement du logement et donc de résidents au droit du site dans le scénario fil de l'eau sans projet, l'impact acoustique ne représente donc pas une nuisance significative.	▶ Un quartier mixte confortant la place des modes alternatifs et limitant donc les émissions de polluants atmosphériques malgré une augmentation pressentie des flux de déplacements en entrée de ville (RD923) ▶ Développement des espaces végétalisés perméables à l'air permettant également de capter le carbone ▶ Une légère augmentation du niveau sonore du l'installation de la population dans les logements.
Volet Infrastructures et Déplacement	▶ Usage prépondérant de la voiture à proximité du site d'étude et des transports en commun (bus) ; ▶ Des stationnements non utilisés	▶ Pas de changement d'usage de la voiture et des transports en commun à proximité du site ▶ Dégradation de la situation en matière de saturation des stationnements	▶ Un accroissement de la demande en stationnement (due à l'implantation d'habitation sur le site d'étude) nécessitant une offre mutualisée de places de stationnement entre îlots. ▶ Les trafics supplémentaires générés par le projet du site de la Claverie restent globalement modérés au regard des flux déjà supportés par les voies majeures

5. Description des incidences notables du projet sur l'environnement et des mesures prises

Ce chapitre vise à détailler les incidences attendues que le projet génère sur les enjeux présentés au chapitre précédent ainsi que la démarche Éviter Réduire Compenser mise en place.

5.1. Méthodologie de définition des incidences

5.1.1. Description des incidences

La description des incidences sur l'environnement porte sur :

- **Les effets directs** c'est-à-dire qui sont immédiatement liés au projet lui-même, à sa création et à son exploitation.
- **Les effets indirects** qui sont des conséquences, et résultent généralement d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct.
- **Les effets cumulatifs** qui sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des facteurs de l'environnement.
- **Les effets permanents** qui correspondent à des effets irréversibles dus à la création même du projet ou à son fonctionnement qui se manifesteront tout au long de sa vie.
- **Les effets temporaires** qui sont appelés à régresser, voire disparaître totalement, plus ou moins rapidement, soit parce que leur cause aura disparu, soit parce que la situation se sera restaurée, naturellement ou après travaux d'aménagement. Il s'agit essentiellement des effets en phase de travaux.

La plupart des effets décrits sont **négatifs** vis-à-vis de l'environnement, mais certains, qui permettent une amélioration de l'existant, sont **positifs**.

Le degré de chaque effet est hiérarchisé selon 4 niveaux :

Effet négligeable	**Absence d'incidence notable de la part du projet :** ▸ Pas de perte, de création ou d'évolution de valeur, ▸ Pas de suppression, de création ou d'évolution d'une préoccupation.
Effet faible	**Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :** ▸ Une perte partielle et faible de valeur, ▸ La création d'une valeur faible ou l'accroissement faible de valeur, ▸ Une faible diminution ou une faible augmentation d'une préoccupation
Effet moyen	**Effet de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :** ▸ Une perte partielle et moyenne de valeur, ▸ La création d'une valeur moyenne ou l'accroissement moyen d'une valeur, ▸ Une diminution moyenne ou augmentation moyenne d'une préoccupation
Effet fort	**Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :** ▸ Une perte totale de valeur, ▸ La création d'une valeur forte ou l'accroissement fort d'une valeur, ▸ La création d'une préoccupation, ▸ La disparition totale d'une préoccupation, ▸ Une forte augmentation d'une préoccupation.

5.1.2. Évaluation des incidences du projet

Les incidences sont ensuite définies en croisant les effets et les niveaux d'enjeux définis dans le cadre de la description de l'état actuel de l'environnement, à partir de la matrice d'identification des incidences suivante :

Dans le cas d'incidences négatives…

Enjeu \ *Incidence*	Effet négligeable	Effet faible	Effet moyen	Effet fort
Enjeu négligeable	Incidence négligeable	Incidence négligeable	Incidence négligeable	Incidence négligeable
Enjeu faible	Incidence négligeable	Incidence faible	Incidence faible	Incidence moyenne
Enjeu moyen	Incidence négligeable	Incidence faible	Incidence moyenne	Incidence forte
Enjeu fort	Incidence négligeable	Incidence moyenne	Incidence forte	Incidence forte

… ou d'incidences positives.

Enjeu \ *Incidence*	Effet négligeable	Effet faible	Effet moyen	Effet fort
Enjeu négligeable	Incidence négligeable	Incidence négligeable	Incidence négligeable	Incidence négligeable
Enjeu faible	Incidence négligeable	Incidence faible	Incidence faible	Incidence moyenne
Enjeu moyen	Incidence négligeable	Incidence faible	Incidence moyenne	Incidence forte
Enjeu fort	Incidence négligeable	Incidence moyenne	Incidence forte	Incidence forte

Un tableau récapitulatif conclut chaque thématique sur l'analyse des effets et l'évaluation des incidences, avant la mise en place de mesures (**impact initial**) et après leur mise en œuvre (**impact résiduel**). Il prendra la forme suivante :

Effet / *Enjeu*	Niveau d'effet négatif ou positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Niveau d'enjeu	Niveau d'impact initial ou résiduel négatif ou positif	X		X		X		

5.1.3. Définition des mesures environnementales

L'ensemble des mesures environnementales est déterminé à la suite de l'analyse des effets du projet sur son environnement. Pour cela, la doctrine Éviter Réduire Compenser (ERC) a été appliquée, afin d'intégrer les enjeux environnementaux à la conception du projet. Cette séquence ERC est considérée sur toutes les phases de déroulement de l'opération et s'applique de manière proportionnée aux enjeux des différents thèmes environnementaux.

Elle comprend différents types de mesures :

- Les **mesures d'évitement**, elles peuvent consister à renoncer à certains projets ou éléments de projets qui pourraient avoir des impacts négatifs, d'éviter les zones fragiles du point de vue de l'environnement ;

- Les **mesures de réduction** visant à atténuer les impacts dommageables du projet sur le lieu au moment où ils se développent. Il s'agit de proposer des mesures qui font partie intégrante du projet : raccordement des accès et des communications, insertion du projet dans le paysage, protections phoniques, etc. ;

- Les **mesures de compensation** qui interviennent lorsqu'un impact ne peut être réduit ou supprimé. Elles n'agissent pas directement sur les effets dommageables du projet, mais elles offrent une contrepartie lorsque subsistent des impacts non réductibles. Ainsi, le niveau d'impact après application d'une mesure compensatoire étant difficilement évaluable, un impact compensé sera présenté dans une couleur neutre ;

- Les **mesures d'accompagnement** qui peuvent être définies en complément des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation, dans le but d'améliorer la performance environnementale du projet : étude scientifique, soutien à un programme d'actions locales, régionales ou nationales, soutien à des centres de sauvegarde, soutien d'actions d'éradication des plantes invasives, action de sensibilisation du public, méthode d'entretien, etc.

- Les **modalités de suivi** qui interviennent pour suivre l'application d'une mesure d'évitement, de réduction ou de compensation, en phase chantier comme en phase exploitation, et en assurer sa bonne marche ;

La présentation détaillée de chaque mesure est donnée dans les paragraphes suivants. Chaque mesure est identifiée par un n° et par sa nature :

- E : mesure d'évitement ;
- R : mesure de réduction ;
- C : mesure de compensation ;
- A : mesure d'accompagnement ;
- S : modalité de suivi

Les analyses présentées en suivant ont été réalisées à partir du plan APS du projet, validé le 11 décembre 2025. Les études de conception vont se poursuivre et des différences non significatives peuvent donc être observées entre le plan de masse présenté dans l'étude d'impact et le plan de masse définitif (PRO).

5.2. Incidences du projet sur le milieu physique et mesures associées

5.2.1. Incidences sur les conditions climatiques et mesures associées

5.2.1.1. Incidences temporaires

La réalisation du projet n'aura pas d'effet notable et significatif sur le climat actuel. Les effets notables ne sont perceptibles qu'à des échelles de territoire plus vastes et sur de périodes plus longues. De plus, le développement d'un programme de logement en renouvellement urbain s'inscrit dans les objectifs de la loi climat et résilience et permet de limiter l'artificialisation des sols et maintenir les espaces agricoles et naturels du territoire.

IMPACT BRUT

La faible durée et les caractéristiques des opérations de travaux n'auront **pas d'impact durable sur le climat local**. En revanche, les flux de matières, matériaux, main d'œuvre, l'usage des engins seront à l'origine d'**émissions de gaz à effet de serre.** La qualité de l'air sera effectivement affectée par les émissions suivantes :

- Les gaz et les poussières fines produites par le passage des camions ;
- Emissions atmosphériques des engins et véhicules participant au chantier (CO2, NOx, SO2, CH4) :
- Les poussières émises lors des périodes sèches pendant les travaux de terrassement ;
- Les odeurs émises notamment par les véhicules et par exemple, le coulage du bitume.

Cet impact faible et direct sera temporaire.

Même si les émissions de gaz à effet de serre resteront faibles, celles-ci ne peuvent être totalement évitées, aussi il est prévu la mise en œuvre d'une mesure de réduction pour limiter ces émissions.

Le bilan carbone réalisé par SCE en janvier 2026 estime les émissions de GES engendrées par l'ensemble des travaux, soit :

- **Les démolitions :**

Les émissions de GES liées à la fin de vie des déchets issus des opérations de démolitions s'élèvent à environ 1 061 tCO_2e. Il est rappelé que les émissions de ce poste ont été largement sous évaluées puisque que le calcul ne prend en compte ni l'impact des opérations de démolitions, ni le transport.

- **Les terrassements**

Les mouvements de terre (déblaiement, remblaiement) génèrent des émissions de GES, principalement issues de la consommation de carburant des engins de chantier et du transport de ces terres vers des carrières / centres de valorisation.

A ce stade du projet nous ne disposons pas d'informations sur les volumes de terres déplacés.

- **Les constructions**

Il est estimé que pour les 46 logements qui seront construits, bureaux et crèche, l'impact climatique sera de 2 096 tCO_2e.

- **Les réhabilitations**

L'impact climatique de la réhabilitation du papillon est estimé à 3 707 tCO2e. 88% de l'impact est lié aux nouveaux logements.

Les travaux de gros œuvre représentent 44% de l'impact total. 31% concernent les travaux d'isolation, 18% le changement de chauffage, et 7% pour les travaux de rafraichissement.

	Postes d'émission	Emissions de GES – scénario projet (tCO_2e)
Phase travaux	Démolitions	106
	Terrassements	Non évalué
	Constructions	2 096
	Réhabilitations	3 707
BILAN CARBONE TOTAL		**5909**

Les émissions de GES en phase travaux apparaissent élevées, notamment en lien avec la construction et la réhabilitation. A noter également que les terrassements, composante inévitable du projet, ne sont pas estimés.

Effet / *Enjeu*	Effet moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négatif faible	X	X	X		X	X	

MESURES DE REDUCTION

R 1 : Mise en œuvre d'une charte « chantier à faibles nuisances »

Objectif de la mesure

Eviter les nuisances de chantier.

Description de la mesure

Afin d'éviter le maximum d'impact négatif en phase travaux et d'assurer un parfait suivi environnemental du projet, les obligations suivantes pourront être déployées :

- **Suivi environnemental de chantier** : L'assistant à Maîtrise d'ouvrage « AMO Responsable environnement » aura pour mission d'assurer le suivi environnemental en phase préparation de chantier et de travaux ceci dans l'objectif d'assurer une parfaite cohérence des actions et ainsi maîtriser les risques et impacts liés à la co-activité sur le chantier.
- Le titulaire du marché travaux désignera un **Responsable Environnement Principal (REP)** pour toute la durée de l'opération : il aura pour rôle de coordonner les actions environnementales du chantier, sensibiliser les entreprises de travaux, veiller au respect des exigences et mesures applicables, d'assurer le suivi et la traçabilité des informations liées au chantier d'un point de vue environnemental,

Chaque entreprise intervenante désignera un référent environnement, afin de veiller à la bonne application des actions et mesures définies, relayées par le REP,

- Établissement par le titulaire du marché :
  - d'un **plan d'installation de chantier (PIC)**, mentionnant notamment les accès aux chantier, aires de livraison/stationnement des engins, signalétique, etc.
  - d'un **livret d'accueil chantier** afin de sensibiliser les intervenants au respect des exigences environnementales (économie des ressources, consignes d'urgence, limitation des nuisances, gestion des déchets…)

R 1 : Mise en œuvre d'une charte « chantier à faibles nuisances »

- d'un **Plan d'Assurance Environnement (PAE)** détaillant les dispositions mises en œuvre par les entreprises pour limiter les nuisances, les pollutions et les risques sanitaires du chantier

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Oui

R 2 : Limiter les rejets dans l'atmosphère du fait du chantier

Objectif de la mesure
L'objectif de la mesure est de limiter les émissions de polluants atmosphériques (gaz à effet de serre) lors de la phase chantier.

Description de la mesure
Le phasage des travaux permettra d'optimiser les interventions des entreprises, de réduire le nombre de livraisons par camions en fonction du tonnage des matériaux approvisionnés, de définir le stockage des déblais sur place et leur réutilisation sur site pour l'essentiel, limitant ainsi les déplacements inutiles et les émissions de gaz à effet de serre liées.

De plus, les véhicules de chantier respecteront les normes en vigueur en matière d'émissions de gaz. Une consigne d'arrêt des moteurs sera transmise aux transporteurs pour les camions en attente.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

A 1 : Privilégier des méthodes de constructions à faibles émissions de GES

Objectif de la mesure
L'objectif de la mesure est de favoriser des méthodes de constructions à faibles émissions de GES

Description de la mesure
Afin d'accompagner la réduction des émissions de gaz à effet de serre du projet, le maître d'ouvrage s'engage à privilégier le recours à des matériaux de construction à faible empreinte carbone, en particulier pour les éléments structurels et les ouvrages les plus émissifs.

De plus, les véhicules de chantier respecteront les normes en vigueur en matière d'émissions de gaz. Une consigne d'arrêt des moteurs sera transmise aux transporteurs pour les camions en attente.

Cette démarche pourra se traduire par :

A 1 : Privilégier des méthodes de constructions à faibles émissions de GES

- l'utilisation de bétons bas carbone lorsque les contraintes techniques le permettent,
- le recours à des matériaux biosourcés, notamment le bois pour certaines structures ou éléments constructifs,

L'intégration de matériaux recyclés ou issus du réemploi, en particulier pour les voiries, les aménagements extérieurs et les équipements.

Ces choix contribueront à limiter l'empreinte carbone globale de l'opération, en complément des autres mesures environnementales mises en œuvre à l'échelle du projet.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

De plus, la mesure R 3 : Optimisation des mouvements de terre permettra de limiter les émissions de GES en lien avec les mouvements de terre.

IMPACT RESIDUEL

Effet / *Enjeu*	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négligeable							

5.2.1.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

Le nouvel aménagement de la Claverie sera marqué par une légère désimperméabilisation principalement issue de la démolition de l'ancienne cantine. Pour cela, il est envisagé une modification des caractéristiques du sol avec l'apport de terres végétales et la plantation de végétation qui permettront une meilleure absorption du carbone sur le site, bien que restant limitée.

Comme mentionné dans la partie ***Incidences sur les effets d'îlots de chaleur sur la santé,*** l'aménagement des espaces publics et notamment la plantation d'arbres en accompagnement des espaces publics permettra de créer de meilleurs espaces de respiration au sein du site. Les espaces publics et plus spécifiquement le parc du Vallons seront fréquentables et adaptés aux loisirs tout en servant de support pour la biodiversité.

L'instauration de ces espaces permettront d'améliorer le cadre de vie des riverains et usagers et ainsi inhiber les effets globaux du changement climatique au droit du site.

- **Le changement d'affectation des sols**

Le projet permet de renforcer l'aménagement paysager du site d'étude, en préservant le patrimoine existant et en créant de nouveaux espaces verts et désimperméabilisés. Au total le stock de carbone supplémentaire généré par le projet a été estimé à : 120 tCO2e.

- **La palette végétale**

Tout comme les sols, les arbres jouent également un rôle important dans la captation du carbone. La quantité de carbone stockée dépend de nombreux paramètres tels que l'espèce, la taille, l'âge ou encore des conditions environnementales (sol, climat, etc.).

Le bilan carbone réalisé par SCE en janvier 2026 montre un stockage de carbone supplémentaire par rapport à la situation actuelle estimé à 15 ;79tC, soit 58tCO2e. Ce résultat est permis grâce à la désimperméabilisation d'une partie du site d'étude et à la préservation de la végétation existante. **Ces actions contribuent à la lutte contre le réchauffement climatique en favorisant l'absorption des émissions de GES, en maintenant la biodiversité et en garantissant des îlots de fraîcheur.**

Cette capacité de stockage supplémentaire sera également renforcée par la plantation de nouveaux arbres. D'après le plan guide, le projet prévoit :

- L'abattage de 7 arbres ;
- La plantation de 22 arbres.

Tableau 73 : Stockage de carbone supplémentaire grâce aux arbres du scénario projet

Catégorie	Quantité (u)	Stock de carbone (tCO_2e / sujet)	Stock de carbone (tCO_2e)
Arbres plantés	22	4,15	91,30
Arbres abattus	7	4,15	- 29,05
			62,25

Pour le calcul des émissions de GES, la **base de données simplifiée** de l'outil Bilan Carbone (Base empreinte de l'ADEME) a été utilisée. Celle-ci fournit les stocks de carbone par sujet selon leur hauteur, à trois différents stades de leur vie : jeune, en croissance, mature.
Considérant une période de 50 ans, l'hypothèse retenue est que l'ensemble des arbres sont au stade « mature » (dont l'âge est supérieur à 25 ans d'après le guide Arboclimat).

En résumé, le projet permet de renforcer l'aménagement paysager du site d'étude, en préservant le patrimoine existant et en créant de nouveaux espaces verts et désimperméabilisés. Au total le stock de carbone supplémentaire généré par la désimperméabilisation et la palette végétale a été estimé à : 182 tCO2e.

- **Consommations énergétiques du projet scénario**

Dans le cas du scénario retenu, les émissions de GES induites par les consommations énergétiques des constructions neuves et bâtiments rénovés s'élèveraient à environ 18 344 kgCO2e/an, soit 917 tCO2e sur une durée d'exploitation de 50 ans.

- **Solarisation**

Les ombrières prévues sur les futurs parkings du site d'étude permettront d'éviter environ 2,4 tCO2e/an, soit 118 tCO2e sur la durée d'exploitation du projet. Le choix de panneaux français pourrait tripler ces gains.

- **Evolution du trafic**

Les émissions induites par l'augmentation du trafic s'élèvent à environ 796 tCO2e, soit en moyenne 16 tCO2e / an.

	Postes d'émission	Emissions de GES – scénario projet (tCO_2e)
Phase Exploitation	Changement d'affectation des sols	- 120
	Palette végétale	- 62
	Espaces publics - Revêtements	126
	Consommations énergétiques	917
	Solarisation – Emissions évitées	*- 118*
	Evolution du trafic	796
	Postes d'émission	**Emissions de GES – scénario projet (tCO_2e)**
BILAN CARBONE TOTAL		**1539**

Si les émissions de GES générées par le projet ne sont pas négligeables, elles doivent néanmoins être mises en perspective avec les bénéfices environnementaux et sociaux associés. Le projet contribue en effet à la création de logements, répondant ainsi à un besoin local identifié, tout en intégrant des actions de désimperméabilisation des sols, favorables à la gestion des eaux pluviales, à la biodiversité et à l'adaptation du territoire au changement climatique.

Effet / *Enjeu*	Effet positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme
Enjeu faible	Impact brut positif	X	X		X	X	X	X

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Une mesure d'accompagnement est prévue afin de valoriser les potentialités en ENR lors des phases suivantes de conception du projet.

A 2 : Prise en compte des potentiels EnR

Objectif de la mesure
Accompagner le porteur de projet dans la prise en compte des enjeux de transition énergétique en identifiant, évaluant et, lorsque cela est pertinent, en intégrant des solutions de production et/ou d'usage d'énergies renouvelables adaptées au projet.

Description de la mesure
Le porteur de projet s'engage à **prendre en compte les conclusions et recommandations de l'étude ENR** réalisée en amont du projet lors des phases ultérieures de conception et de définition du projet.
À ce titre, les solutions ENR identifiées comme **techniquement et environnementalement pertinentes** seront examinées pour une **intégration au projet** ;

- lorsque certaines solutions ne sont pas retenues, leur **non-intégration sera justifiée** au regard de critères techniques, environnementaux, économiques ou réglementaires ;
- les choix opérés seront cohérents avec les objectifs de sobriété énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Avant le démarrage des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

5.2.2. Incidences sur la topographie et mesures associées

5.2.2.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

Les impacts de la période de travaux sur le milieu physique sont essentiellement liés aux phases de terrassement qui induiront des mouvements de terre, en partie conditionnés par la topographie. À ce stade du projet, les volumes de déblais et remblais nécessaires à la réalisation des travaux ne sont pas connus.

Les phases de terrassement s'accompagneront également de la constitution de stockages temporaires de matériaux, lesquels pourront ponctuellement et temporairement générer des modifications de la topographie locale.

Effet / *Enjeu*	Effet faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négatif faible	X		X		X	X	

MESURES DE REDUCTION

R 3 : Optimisation des mouvements de terre

Objectif de la mesure
Minimiser les mouvements de terre

Description de la mesure
Des mesures ont été prises dès la phase de conception pour limiter les effets du projet sur les mouvements de terre :

- Voiries d'accès réduites ;
- Adapter les altimétries du projet pour éviter au maximum à avoir recours aux excavations et à la gestion sur ou hors site de ces matériaux
- Avoir recours au recouvrement plutôt qu'à la substitution des terres nécessitant ainsi moins d'apport de matériaux ;
- Etudier les opportunités de réutilisation des déblais sains des aménagements au droit des espaces sensibles du projet, en alternative à l'amenée de matériaux externes au site ;

Quantitativement, le projet tendra à minimiser les mouvements de terre cependant inévitables, une gestion raisonnée cherchera à équilibrer les volumes entre déblais et remblais. Les quantités et les qualités ne pouvant répondre à toutes les conditions du projet, un cahier des charges précisera les méthodes de tri, de suivi des volumes, de stockage, de transport, des lieux de stockage et des conditions climatiques favorables aux travaux. Qualitativement, le cahier des charges précisera les méthodes pour assurer une valorisation des déblais, qu'ils s'agissent de terres végétales ou de terres inertes. Il est prévu que la terre végétale décapée dans le cadre des travaux des espaces publics soit stockée et réutilisée sur place.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.

Notons que, conformément à la norme NF P 94-500, il sera indispensable, pour les projets immobiliers et pour certains projets d'espaces publics de prévoir des études géotechniques complémentaires spécifiques à chaque projet de construction (mission géotechnique), afin de pouvoir confirmer les résultats des études préalables et de déterminer plus précisément les solutions de fondation envisageables, ainsi que les tassements théoriques prévisibles. De cette manière, la nature des sols sera prise en compte.

Effet / *Enjeu*	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négligeable	X		X		X	X	

5.2.2.2. Incidences permanentes

En phase d'exploitation, la topographie du site sera globalement peu modifiée. Les nouvelles voies, l'implantation de noues destinées à la gestion des eaux pluviales ainsi que la construction des lots collectifs et individuels à l'ouest et à l'est du site entraîneront seulement de légères adaptations du terrain, sans modification significative de la topographie existante.

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est nécessaire.

Effet / *Enjeu*	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négligeable	X		X		X	X	

5.2.3. Incidences sur les sols et mesures associées

5.2.3.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

Pour rappel, le site d'étude est composé de sols partiellement composés de remblais potentiellement pollués, de substratum schisteux (au nord notamment) à faible profondeur, contraignant les capacités du sol à infiltrer les eaux pluviales. Une partie du site est également artificialisée (bâtiments, espaces de stationnement et voirie principalement), la surface totale d'imperméabilisation représente environ

Le projet ne nécessite aucun travaux en sous-sol (absence d'aménagement type parking souterrain, caves…). Ce dernier nécessitera néanmoins divers autres travaux de terrassement, bien que moins importants du fait de la réhabilitation du Papillon (qui représente la surface bâtie la plus importante du site).

En phase de travaux, un éventuel déversement accidentel d'hydrocarbures pourrait résulter d'une fuite d'un engin de chantier ; toutefois, ses effets resteraient limités à la contamination d'un faible volume de sol, rapidement circonscrit puis évacué vers un centre de traitement ou de stockage adapté après analyse du niveau de pollution. La mise en place de la base-vie et le stockage de matériaux nécessaires aux travaux et à la démolition concerneront des zones déjà imperméabilisées (notamment les espaces de stationnement actuels du site) et ne généreront donc pas d'imperméabilisation supplémentaire.

De manière générale, le projet sera conçu en cohérence avec le relief existant et les axes naturels d'écoulement, grâce à une gestion gravitaire des eaux pluviales et usées optimales vis-à-vis des contraintes et spécificités du site (Les modalités de gestion des eaux pluviales seront développées plus précisément dans un Dossier Loi Sur l'Eau ultérieur). Les impacts liés aux mouvements de terre, évalués tant sur le plan quantitatif que qualitatif, sont considérés comme faibles, qu'ils soient temporaires ou permanents, directs ou indirects. Enfin, l'ouverture des pistes d'accès nécessaires aux zones d'aménagement entraînera localement une modification de la structure du sol ainsi qu'un changement de son degré de compaction.

Ainsi en phase chantier, seuls les pollutions accidentelles des sols représentent un impact potentiel considéré comme faible.

L'impact du projet en phase travaux sur le sol est jugé faible.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négatif faible	X		X		X	X	

MESURES DE REDUCTION

La mesure R 1 relative à mise en œuvre d'un « chantier à faibles nuisances » permettra d'intégrer la protection des sols dans les engagements des entreprises de travaux.

R 4 : Mesures de prévention contre la pollution des sols, des eaux souterraines et superficielles

Objectif de la mesure
Garantir la protection des eaux superficielles et souterraines.

Description de la mesure

Période de travaux
La première mesure de réduction des impacts négatifs liés à la présence d'engins et de matériaux pendant la phase chantier est caractérisée par le choix des périodes de réalisation des travaux. Les périodes pluvieuses seront dans la mesure du possible évitées. Par ailleurs, les opérations de déblais importants (construction de parking souterrain) seront réalisées en période de basses eaux. Si la présence d'eau est constatée en fond de fouille, un pompage temporaire pourra être mis en place pour permettra la réalisation des travaux à sec. Installation adaptée des aires de chantier Implantation des plateformes destinées au stationnement et à l'entretien des engins de chantier et au stockage des produits potentiellement polluants, en position éloignée de tout écoulement superficiel (cours d'eau, fossés) de manière à éviter tout risque de pollution directe des eaux (notamment par hydrocarbures). La distance sera au moins égale à 100 m. Ces plateformes seront en outre implantées en dehors de toutes zones sensibles (zones humides, secteur présentant un intérêt écologique notable).

Gestion des stocks de produits polluants ou dangereux
Une attention particulière sera portée sur la gestion des stocks et la manipulation des produits nécessaires au fonctionnement des engins de chantier et susceptibles de polluer les milieux aquatiques. Ces produits, et notamment les huiles de vidange, seront recueillis et stockés dans des cuves ou dispositifs étanches, puis évacués pour une élimination par des filières appropriées de gestion de ces déchets selon la réglementation en vigueur.

Neutralisation et traitement d'une pollution accidentelle
La neutralisation et le traitement d'une pollution accidentelle concernent notamment les dispositions suivantes :
- stopper le déversement et recueillir les liquides et produits contaminants ;
- prendre les mesures pour éviter la propagation de la pollution vers les eaux superficielles (mise en place de barrage, fixation du polluant dans la zone d'épandage avec de la terre, du sable ou des produits absorbants…) ;
- neutralisation des produits polluants effectuée par des spécialistes alertés le plus rapidement possible. Le site de chantier sera doté de kits anti-pollution mis à disposition du personnel pour une intervention rapide (boudins, sable, géomembrane imperméable, …).



Figure 198 : Exemple de Kit d'Intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle

Interception des flux polluants et limitation de l'entraînement des fines
Les flux polluants liés au ruissellement en période pluvieuse seront interceptés et dirigés vers un ou des bassins de décantation temporaires, aménagés dès le début des travaux. Ces bassins sont destinés à retenir les pollutions éventuelles liées à la réalisation des revêtements bitumeux et une fraction de la charge solide lors du maniement de volume de matériaux (fines particules). Ces dispositifs seront dimensionnés pour une pluie « annuelle » et feront l'objet de vérification pour s'assurer de leur bon fonctionnement tout au long de la phase chantier.

R 4 : Mesures de prévention contre la pollution des sols, des eaux souterraines et superficielles

Exécution des travaux
Les travaux les plus sensibles vis-à-vis du départ de matières en suspension, notamment les phases de terrassements, seront exécutés dans la mesure du possible hors période pluvieuse pour limiter le départ de fines vers le réseau hydrographique aval. Le contrôle régulier du bon état de marche des engins permettra de vérifier l'absence de fuite notamment.
Mise en œuvre de dispositifs de gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales en phase chantier.
Cette mesure consiste à mettre en œuvre, en phase travaux, des dispositifs de gestion quantitative (régulation de débit) et qualitative (rétention des pollutions) des eaux pluviales, afin de réduire au strict minimum le risque de contamination des eaux souterraines et superficielles par une éventuelle pollution accidentelle. La localisation, les caractéristiques et le mode de gestion de ces dispositifs seront soumis, avant mise en œuvre, à la validation du maître d'œuvre ;

Évitement, pendant la phase travaux, de tout rejet d'eaux usées, que ce soit vers le réseau public ou dans les eaux souterraines ou superficielles.
Cette mesure consiste à mettre en place, au sein des installations de chantier, des sanitaires disposant d'une cuve de recueil de l'intégralité des eaux usées. La capacité de la cuve sera évaluée par les entreprises de travaux qui auront également l'obligation d'assurer la maintenance de ces installations et l'évacuation hors site et vers une filière appropriée du contenu des cuves, jusqu'à la finalisation des travaux.

Réhabilitation des sites d'intervention après travaux
Les déchets (éléments de canalisations, clôtures, béton, emballage, etc.) seront triés, puis stockés sur le chantier, soit dans des lieux de dépôts provisoires, soit dans différentes bennes selon leur nature, avant d'être évacués vers des filières de traitement adaptées, etc. Avant les travaux et suite à une visite préalable du site, une notice des précautions sera élaborée en précisant notamment :
- la localisation des aires de garage des véhicules et des aires de stockage des produits nécessaires au fonctionnement des engins (huile de vidange, carburant...) ;
- un rappel des précautions à prendre en ce qui concerne le stockage et la manipulation des produits nécessaires au fonctionnement des engins de chantiers (huile, hydrocarbures…) ;
- les mesures de protection pour ces aires de garage et de stockage (cuves de stockage, etc.…) ;
- les moyens de protection contre l'entraînement des fines ;
- les personnes responsables et celles à prévenir en cas d'incidents.

L'application de l'article R211-60 du Code de l'environnement, relatif au déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles et souterraines et dans la mer, permettra de limiter au maximum le risque de pollution fortuite. Les entreprises de chantier ont obligation de récupération, de stockage et d'élimination des huiles de vidange des engins.

Limitation des tassements
Afin de limiter les effets de l'activité du chantier sur le sol, les dispositions suivantes seront mises en place :
- L'emprise du chantier sera limitée à l'emprise stricte du projet ;
- Les engins de chantier circuleront uniquement sur les pistes prévues à cet effet et les emplacements dédiés ;
- Les véhicules de chantier seront choisis de façon à limiter la pression sur le sol ;
- Les travaux de construction seront à éviter en cas d'humidité persistante (l'humidité du sol pouvant aggraver le phénomène de tassement) ;
- Les résidus de chantier seront éliminés scrupuleusement (matériaux de construction, consommables, etc.).
- Si nécessaire, une étude géotechnique complémentaire spécifique sera menée.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

Les mesures de réduction mises en place permettront de limiter les impacts sur les sols

IMPACT RESIDUEL

Suite à la mise en place des mesures décrites, l'impact résiduel sera faible.

Effet / *Enjeu*	Effet faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négatif faible	X		X		X	X	X

5.2.3.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

Pour rappel, le site d'étude présente une occupation du sol considérée comme fortement anthropisé, marquée par une imperméabilisation très élevée des sols, directement liée à son ancien usage hospitalier. Les parkings, voies de circulation, cours minérales et emprises bâties occupent la majeure partie du foncier, limitant fortement les capacités d'infiltration des eaux pluviales et la fonctionnalité hydrologique naturelle des sols.

Le projet de reconversion du site s'inscrit dans ce contexte d'imperméabilisation préexistante. Les aménagements projetés, comprenant la conservation de certaines infrastructures existantes et la création de nouvelles constructions et voiries, maintiendront localement des surfaces imperméables. Toutefois, ils s'accompagneront également de la recomposition des espaces extérieurs, avec la suppression de certaines emprises minérales obsolètes et la création de nouveaux espaces paysagers.

Ainsi, le projet entraînera des effets contrastés sur l'imperméabilisation des sols :
- une pérennisation de surfaces imperméables nécessaires au fonctionnement du futur quartier : axe important de réhabilitation du Papillon ;
- mais également une réduction importante de l'imperméabilisation existante, par la transformation de certains espaces aujourd'hui entièrement minéralisés en surfaces végétalisées ou à revêtements perméables.

Au total, le bilan d'artificialisation passera de 59% d'espaces imperméabilisés à l'état existant à 23% à l'état projeté. Ainsi à l'échelle du site, le projet permettra une évolution qualitative de l'occupation des sols, avec une meilleure répartition entre surfaces bâties, circulations et espaces de pleine terre. Cette évolution contribuera à améliorer la gestion des eaux pluviales, à limiter le ruissellement et à restaurer, au moins partiellement, certaines fonctions écologiques du sol.

De plus, le projet prévoit l'apport de terre végétale au droit des espaces publics et des jardins notamment, permettant ainsi de passer d'un sol remblayé à un sol plus vivant et fonctionnel. Enfin, la mise en place de sols favorables au développement de la macrofaune et de la flore au droit des espaces publics, la désimperméabilisation des cheminements et la valorisation de la zone humide au nord-ouest de la Claverie représentera une incidence positive vis-à-vis de l'état actuel présentant un sol plus artificialisé et des espaces plus remblayés et moins fonctionnels. Les impacts du projet sur le sol et le sous-sol en phase exploitation sont positifs.



Figure 199 : Répartition actuelle des espaces perméables et imperméable sur le site de la Claverie



Figure 200 : Projection des espaces perméables, semi-perméables et imperméabilisés au droit du site de la Claverie

Effet / Enjeu	Effet positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact initial positif	X			X	X	X	X

5.2.4. Incidences sur les eaux superficielles et souterraines et mesures associées

5.2.4.1. Incidences temporaires sur les eaux superficielles et souterraines

IMPACT BRUT

Pour rappel, aucun cours d'eau n'est présent au droit et à proximité directe de la zone d'étude, aucun usage n'est également recensé à proximité. Le site est caractérisé à infiltration majoritaire mais l'affleurement rocheux présent au nord favorise le ruissellement.

La phase travaux, pour ce type d'aménagement, est à même de présenter de nombreuses incidences négatives sur l'ensemble des composantes de l'environnement. A cela plusieurs causes :
- La durée des travaux et leur planification ;
- La présence, pendant toute la durée des travaux de matériels dont le gabarit, la masse, les modes de propulsion ou de traction peuvent fortement impacter les sols ;
- La présence, pendant toute la durée des travaux, de matériaux nécessaires à la réalisation du projet ;
- L'amenée sur site de produits potentiellement polluants.

Ces causes peuvent entraîner des conséquences diverses sur le milieu aquatique :
- La pollution des eaux, des milieux naturels et aquatiques, par diffusion accidentelle de produits (fuite de carburant, d'huile, etc.) ;
- La pollution des eaux, des milieux naturels et aquatiques, par maladresse lors de la réalisation des travaux (déversement accidentel, etc.) ;
- Le lessivage des zones en cours de terrassements (apport de matières en suspension). Le ruissellement des eaux de pluie sur les sols mis à nu lors des terrassements est susceptible d'entraîner MES (Matière En Suspension) vers les eaux superficielles, même si dans le cas présent elles sont ici éloignées. La mise en suspension de ces particules génère une augmentation de la turbidité des eaux ; elles peuvent ensuite sédimenter et colmater les fonds, perturbant ainsi la vie aquatique (diminution de la photosynthèse, diminution de la production d'oxygène, uniformisation des fonds) ;
- La formation de matières en suspension issues des stocks de matériaux ou de la circulation des engins ;
- Le rejet direct d'eaux de lavage ou d'eaux usées provenant des installations de chantier ;
- L'utilisation des matériaux de construction (ciment, béton, sables, graviers, plastiques, bois, etc.).

Par ailleurs, au regard des données piézométriques relatives à la faible profondeur de la nappe au niveau de la zone d'étude, une pollution accidentelle de la nappe peut avoir des incidences directes sur les cours d'eau superficiels par effet de transfert du fait du sens d'écoulement de la nappe du Nord vers le sud jusqu'à la vallée de la Loire.

Les impacts sont négatifs, à court terme, directs, indirects et moyens.

Effet / Enjeu	Effet moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial moyen	X		X		X		

MESURES DE REDUCTION

La mesure R 1 relative à mise en œuvre d'un « chantier à faibles nuisances » permettra d'intégrer la protection du milieu aquatique dans les engagements des entreprises de travaux au même titre que la mesure R 4 : Mesures de prévention contre la pollution des sols, des eaux souterraines et superficielles.

L'ensemble des dispositions, qui seront mises en œuvre pour réduire au maximum le risque de pollutions fortuites et l'entraînement des fines au niveau des aires de chantier et des sites d'intervention, permettra de limiter les incidences sur la qualité des sols et des eaux.

IMPACT RESIDUEL

La bonne gestion des eaux pluviales sur le site d'aménagement permettra de limiter leurs incidences hydrauliques.

Enjeu \ Effet	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel négligeable	X			X	X	X	X

5.2.4.2. Incidences permanentes

5.2.4.2.1. Eaux superficielles : impacts qualitatifs

IMPACT BRUT

L'impact de l'aménagement sur les milieux aquatiques serait essentiellement lié au risque de perturbation de la qualité du milieu aquatique, par apport de charges polluantes dans le milieu naturel par lessivage de surfaces imperméabilisées. Le fait qu'aucun cours d'eau ne soit situé au droit de la zone d'étude ou à proximité (à l'exception du cours d'eau intermittent débouchant au nord de la rue Hélène Boucher), l'impact quantitatif de l'aménagement sur les eaux superficielles apparaît fortement diminué. Cependant le caractère très naturel du site, présentant de nombreux espaces verts ainsi qu'une zone humide dégradée au nord-ouest, représente un enjeu important.

Pollution chronique

Il s'agit de l'ensemble des pollutions liées au ruissellement des eaux pluviales sur les bâtiments et la voirie : usure de la chaussée, corrosion des éléments métalliques, usure des pneumatiques, éléments flottants, hydrocarbures et émissions dues aux gaz d'échappement. Les principaux éléments polluants, définis dans la note d'information « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières » éditée par le SETRA en juillet 2006, sont les suivants :

- Les matières en suspension (MES) ;
- Les matières organiques (DCO) ;
- Les métaux (zinc, cuivre, cadmium). A noter que le plomb n'est pas pris en compte car il a presque disparu des rejets (lié notamment à une essence moins chargée en plomb et à la diésélisation du parc automobile) ;
- Les hydrocarbures totaux ;
- Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Pollution accidentelle

La pollution accidentelle pourrait faire suite à un déversement de matières dangereuses lors d'un accident de la circulation. Ce type de pollution est réduit (faible trafic poids-lourds, pas d'activités polluantes, pas de stockage de matières polluantes). Étant donné son caractère accidentel, le risque est difficilement quantifiable en termes de localisation et de fréquence. Les conséquences d'une pollution accidentelle dépendent de la nature et de la quantité de polluant répandu, des conditions météorologiques (une forte pluie favorisera le transfert des polluants) et des conditions du milieu récepteur (période d'étiage ou non). Néanmoins, en cas de pollution accidentelle seront immédiatement alertés le SDIS, la DDTM et la Ville de Saint-Barthélemy-D'Anjou.

Pollution saisonnière

La pollution saisonnière a pour origine l'utilisation de sels de déverglaçage en hiver.

Spécificité des eaux pluviales

Contrairement aux eaux usées épurées, rejetées dans le milieu de façon ininterrompue et relativement constante, les eaux pluviales ne sont rejetées qu'épisodiquement. Les polluants véhiculés par les eaux pluviales sont issus :

- De la pollution atmosphérique : les polluants issus des activités humaines (industries, transports…) se déposent sous forme de dépôts secs sur toutes les surfaces (inertes comme les revêtements, les toitures ou bien vivantes comme les surfaces foliaires) en l'absence de précipitations et sous forme de dépôts humides lors des précipitations (brouillard, chutes de neige, pluies). Les polluants concernés sont des oxydes de carbone, d'azote, de souffre, des organochlorés, des hydrocarbures, des poussières ;
- Du lessivage des surfaces imperméabilisées telles que la voirie et les toitures. Cette pollution découle des activités humaines et de l'usure des revêtements. Les polluants sont alors : des lubrifiants, des hydrocarbures, des débris de pneumatiques, des particules minérales apportées par les véhicules, des déjections animales, du goudron, du ciment, des déchets divers lors des marchés ;
- Du lessivage des petites zones agricoles, d'espaces verts, de jardins individuels insérés dans le tissu urbain : particules fines de terre, engrais, pesticides.

La pollution générée par un épisode pluvieux dépend de plusieurs paramètres dont principalement :

- L'intensité de la pluie ;
- La pente et la nature de la surface.

Cette pollution dépend également de la durée de la période sèche (période d'accumulation des polluants) précédant « la pluie tombante ». De façon schématique, plus cette durée est longue, plus l'apport en polluants est important. Elle varie aussi au cours de la tombée d'une pluie : en effet, peu après le début de la pluie, la concentration des eaux en polluant atteint son maximum (effet « premier flot ») avant de décroître. En conclusion, la pollution des eaux pluviales montre d'importantes variations en raison des nombreux paramètres qui la régissent et de leur variabilité.

Enjeu \ Effet	Effet moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial moyen	X		X		X		

MESURES DE REDUCTION

R 5 : Mise en place de dispositifs permettant de maîtriser le risque de pollution accidentelle

Objectif de la mesure

Préserver la qualité des milieux récepteurs en disposant de moyens permettant le blocage d'une pollution accidentelle

Description de la mesure

En cas de pollution accidentelle, consécutive par exemple à un accident de la circulation, des précautions doivent être prises, d'une part pour la sécurité des personnes et d'autre part, pour limiter l'extension de la pollution dans le milieu naturel. Cette démarche est également à suivre si l'origine d'une telle pollution est liée à des activités humaines.

En cas de survenue d'une pollution accidentelle seront immédiatement alertés le SDIS, la DDT, ALM et la commune de Saint-Barthélemy-D'Anjou. Les produits déversés seront isolés et contenus par des produits

R 5 : Mise en place de dispositifs permettant de maîtriser le risque de pollution accidentelle

absorbants (sable, terre, sciure, paille, etc.) et pourront être neutralisés ou récupérés et traités vers une usine de traitement adéquate, dans des conditions conformes aux réglementations. Un prélèvement systématique de l'eau et de toute matière présente sur les berges des ouvrages devra être effectué. Puis, étant donné qu'aucun confinement n'étant possible dans le cas d'ouvrages d'infiltration, la démarche sera alors de pomper le polluant le plus rapidement possible, voire d'excaver les terrains superficiels éventuellement pollués, puis de les traiter.

Une telle démarche sera initiée par les services de secours et gérée dans la majeure partie des cas par ces derniers. Une entreprise spécialisée sera susceptible d'intervenir qu'en cas de dépassement de leurs compétences.

Rappelons que les ouvrages de stockage des eaux pluviales sont des noues, ce qui facilite largement les éventuelles interventions.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage		En phase exploitation	Commune de Saint-Barthélemy d'Anjou	Non nécessaire

R 6 : Réduction des pollutions saisonnières à la source

Objectif de la mesure
L'objectif de la mesure est de limiter au maximum l'utilisation de produits polluants dans le cadre de l'entretien du site.

Description de la mesure
Pour réduire les incidences d'une pollution, les opérations de salage et d'entretien hivernal devront respecter les normes et recommandations du SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes). Aussi, l'entretien des surfaces enherbées, des aménagements paysagers et des espaces associés, se fera selon des techniques non polluantes. L'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite, afin de protéger les ressources en eau.

Les techniques alternatives utilisées peuvent être de natures différentes : balayage et brossage mécanique, désherbage thermique à flamme, fauchage, paillage, plantes couvre-sols, prairies fleuries et mellifères, désherbage manuel et mécanique.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage		En phase exploitation	Commune de Saint-Barthélemy d'Anjou	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL
Les mesures ERC précédemment évoquées permettront de limiter les incidences qualitatives sur les eaux superficielles.

Enjeu / Effet	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme
Enjeu fort	Impact résiduel négligeable	X			X	X	X	X

5.2.4.2.1. Eaux superficielles : impacts quantitatifs des rejets pluviaux

Comme évoqué précédemment, aucun cours d'eau n'est présent au droit du site d'étude. De fait, les aménagements projetés ne concernent en aucune manière des écoulements superficiels, que ce soient des cours d'eau à écoulement permanent ou ceux temporaires. Aucun ouvrage de rétablissement hydraulique d'un cours d'eau ne sera créé ou modifié dans le cadre du présent projet.

La réalisation du projet engendre une désimperméabilisation globale de surfaces avec la construction de bâtiments d'habitation sur l'emprise de terrains déjà artificialisés et la réhabilitation d'une partie des bâtiments existants

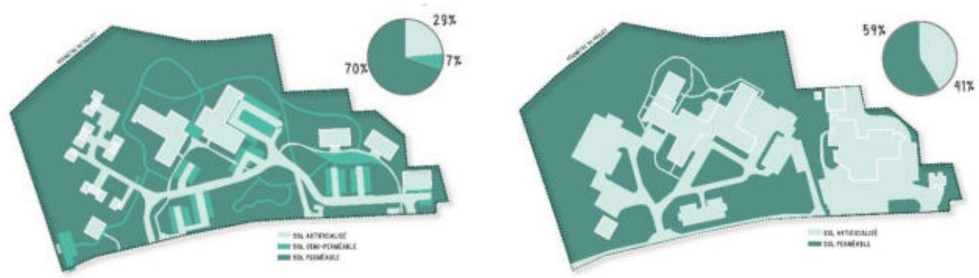


Figure 201 : Bilan d'imperméabilisation avant (droite) et après (gauche) projet

Malgré un bilan de désimperméabilisation positif, le ruissellement des eaux pluviales représente une incidence potentielle d'un point de vue quantitatif notamment au regard des caractéristiques géologiques du site, intégrant deux zones d'affleurement rocheux au nord du site. Les modalités de gestion des eaux pluviales, à la parcelle ou via des réseaux, **fera l'objet d'un DLE qui sera réalisé ultérieurement au présent dossier.**

Enjeu / Effet	Effet faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme
Enjeu moyen	Impact initial faible	X			X	X	X	X

5.2.4.2.2. Eaux souterraines

Aucun aménagement souterrain n'est prévu dans le cadre du projet (parking souterrain, sous-sol…). La présence de pollution avérée dans les sols est susceptible d'engendrer des pollutions des eaux souterraines. Cette pollution est cependant très localisée et des modalités de traitement de la pollution seront définies dans le cadre d'une étude de vulnérabilité (voir mesure R 17 : Réalisation d'une étude pollution de vulnérabilité)

Au droit des espaces publics, la pollution est diffuse et les modalités d'infiltrations à la parcelle prévues par le projet intègrent cette problématique et garantissent l'évitement des risques de pollutions par infiltration.

Les caractéristiques de dimensionnement des aménagements de gestion des eaux pluviales (noues, bassins…) seront détaillées dans un DLE réalisé ultérieurement au présent dossier. Les modalités d'infiltration des eaux dans les sols et l'impact en lien avec la nappe sera traité dans ce DLE et s'assurera de l'absence d'impact résiduel sur les eaux souterraines.

Effet / *Enjeu*	Effet faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	**Impact initial faible**		X		X	X	X	X

5.3. Incidence sur le paysage et le patrimoine et mesures associées

5.3.1. Incidences sur le paysage et mesures associées

5.3.1.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

La phase des travaux entraîne une **altération temporaire du paysage** due au chantier (terrassements bruts, aires de stockage, etc.). Ces impacts sont provisoires et inhérents à tous travaux. Les travaux concernés s'inscrivent dans un environnement urbain et plus précisément dans un contexte déjà artificialisé sur sa partie centrale (anciens bâtis hospitalier) et sa partie est (cuisine centrale EPARC).

Le site du projet se situe dans un environnement paysager globalement fermé par de nombreuses haies entourant le site. Seule la partie sud du site est proches d'un quartier d'habitations composé de maisons individuelles, séparées du site par la rue des Claveries.

Le projet de réaménagement urbain de la Claverie prévoit la réhabilitation du Papillon, la construction de lots de logements individuels à l'ouest, de lots collectifs à l'est ainsi que d'une crèche en bordure est du site. L'actuel bâtiment de cantine sera ainsi démoli. Ces travaux vont entrainer la mobilisation d'engins de chantier, de soulèvement de poussière, d'installation de palissades de chantiers… Ces éléments peuvent également devenir une gêne visuelle. Les travaux seront réalisés et étalés sur une période relativement longue (4 ans) permettant de répartir les impacts dans le temps et de minimiser l'impact brut visuel sur l'ensemble du site.

De plus, les principales co-visibilités sur les travaux depuis le nord-est et le nord-ouest seront en partie masquées par la conservation des prairies en premier plan et les haies clôturant le site d'étude. Ces masques existants permettront de limiter les incidences visuelles en phase travaux. Cependant, la frange sud du site, depuis la route des Claverie sera fortement impactée par les nuisances visuelles causées par les travaux de démolition et les travaux de construction.

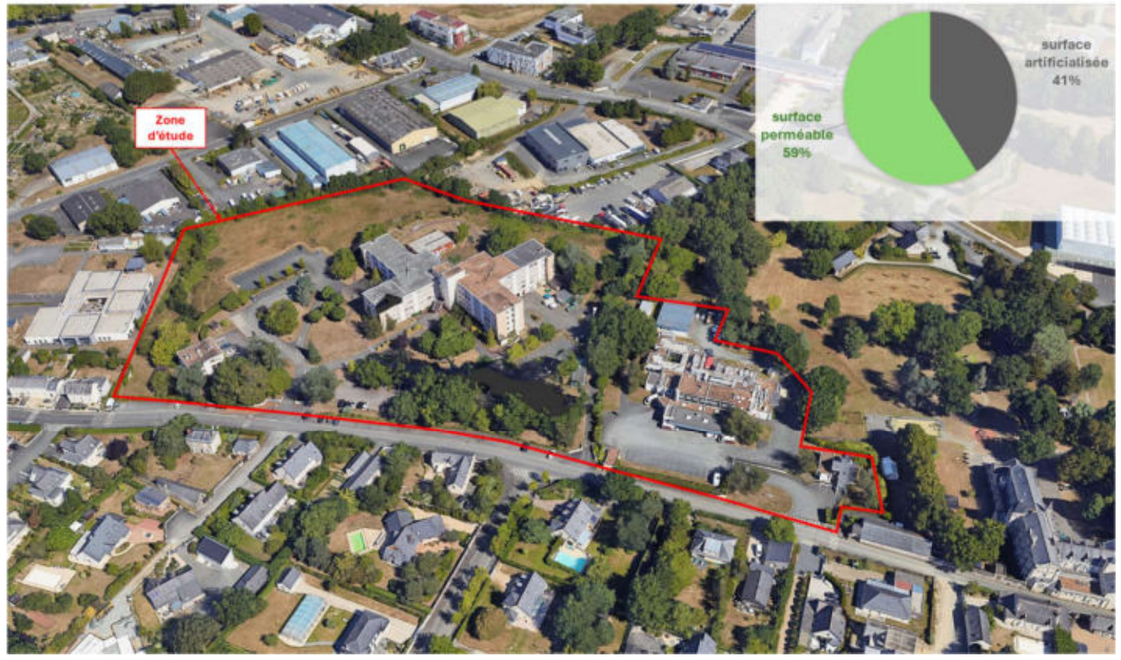


Figure 202 : Séquence faubourg préservée dans la ZAC permettant de limiter les incidences visuelles du chantier (source : Masterplan)

Étant donné l'ampleur des travaux prévus et leur localisation vis-à-vis de l'environnement proche, **l'impact négatif brut des travaux sur le paysage est ainsi qualifié de moyen.**

La phase travaux devra veiller à ne pas impacter trop fortement le paysage du territoire.

Effet / Enjeu	Effet moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact brut négatif moyen	X		X		X		

MESURES DE REDUCTION

R 7 : Intégration paysagère des travaux

Objectif de la mesure
Garantir la réduction des incidences paysagères en phase travaux

Description de la mesure

Généralités
Les entreprises assureront une parfaite tenue des chantiers pendant la durée des travaux, tant à l'intérieur des opérations et des emprises qu'en ce qui concerne les abords. Elles devront, notamment, procéder au fur et à mesure de l'avancement des travaux à l'enlèvement des matériels et matériaux sans emploi. En cas d'observation du(des) Maître(s) d'Ouvrage ou du(es) Maître(s) d'Œuvre, elles devront veiller à ce que ces dispositions soient prises immédiatement dans ce sens. Afin de limiter ces effets, une organisation stricte des chantiers sera nécessaire. Ainsi, les sociétés chargées de la réalisation des travaux recevront des consignes claires visant à :

- Choisir avec soin les sites d'implantation des stocks et des abris de chantier ;
- Organiser les chantiers avec des zones dédiées aux différents stocks, déchets, ... ;

Propreté du chantier et de ses abords
Toutes les dispositions devront être prises par les entreprises pour éviter de salir les voies publiques de la plateforme où sont exécutées les prestations. Les bennes à déchets devront être couvertes chaque fois que c'est nécessaire pour éviter l'envol des déchets (papiers, cartons, etc.). Toutefois lorsqu'une voie aura été salie et l'origine identifiée, une balayeuse devra être mise en place immédiatement à la diligence et aux frais de l'entreprise responsable de l'opération. En ce qui concerne l'emprise des travaux, les accès aux chantiers devront être nettoyés régulièrement, ainsi que les zones de travail en fin de journée (notamment en réalisant la collecte des déchets).

Nuisances visuelles
Les impacts sur l'environnement dus aux travaux sont inhérents à tous travaux et ne peuvent donc être évités. Toutes les mesures nécessaires pour réduire ces impacts seront prises lors des travaux :

- Les emprises des travaux seront délimitées précisément ;
- Le stockage des matériaux en dehors des emprises de chantier même de courte durée est exclu.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

La mise en place de ces mesures permettra de réduire l'impact des travaux sur le paysage. L'impact résiduel des travaux sur le paysage en phase chantier sera faible.

IMPACT RESIDUEL

Effet / Enjeu	Effet faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel négatif faible	X		X		X		

5.3.1.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

Le site de la Claverie connaît aujourd'hui une qualité paysagère dégradée principalement en raison du départ progressif des activités hospitalières qui en structuraient l'organisation et les usages. Si les espaces verts périphériques font encore l'objet d'un entretien, celui-ci s'inscrit désormais dans une logique minimale et non plus dans un projet paysager cohérent lié à un fonctionnement actif du site.

La disparition des usages hospitaliers (patients, personnels, visiteurs) a entraîné une perte de lisibilité et de fonctionnalité des espaces extérieurs, initialement conçus pour accompagner des parcours, des lieux d'attente et des espaces de respiration. Les aménagements paysagers existants se trouvent aujourd'hui déconnectés de tout usage quotidien, ce qui altère leur perception et leur qualité d'usage, indépendamment de leur état d'entretien.

Cependant, la qualité paysagère des trames bocagères du site, de la prairie humide et du bois-joli apparaissent inchangées. La présence de ces éléments naturels, haies bocagères, zone humide et boisements, constitue un enjeu paysager majeur pour le site.

Pour rappel, l'ambition, paysagère du projet s'inscrit dans les grands axes suivants :
- **Le bâti :** Le projet s'inscrit pleinement dans les orientations de l'OAP en intégrant les enjeux écologiques, paysagers et sociaux, afin de créer un ensemble cohérent, durable et en harmonie avec son environnement. Il privilégie la réhabilitation de l'existant, la sobriété des aménagements et la préservation des structures paysagères (haies, boisements, perspectives) pour concilier qualité de cadre de vie, respect du patrimoine et réponse aux besoins actuels et futurs.
- **Le stationnement au plus proche** : Le projet privilégie des poches de stationnement dimensionnées au plus juste et stratégiquement implantées afin de répondre aux besoins des usagers tout en limitant l'emprise au sol, l'impact paysager et environnemental. L'organisation distingue clairement stationnements privés et publics, avec une signalétique adaptée, et prévoit des places visiteurs et publiques pour garantir accessibilité, fonctionnalité et cohérence avec un aménagement durable.
- **La voirie :** Le site s'organise autour de deux entrées distinctes : à l'ouest pour les logements résidentiels et le bâtiment « Papillon », et à l'est pour les logements collectifs et la crèche, afin de clarifier les usages et fluidifier les accès. La voirie interne, partiellement en sens unique, privilégie les mobilités douces, réduit les vitesses et l'imperméabilisation, tandis que l'implantation des PAV rue de la Claverie permet de préserver des voiries internes sans contraintes techniques
- **Les circulations cycles :** Les déplacements cyclables s'effectuent sur la voirie existante afin de limiter l'imperméabilisation des sols, avec des accès par les deux entrées de la rue de la Claverie et une traversée nord-sud prévue pour améliorer la continuité et la fluidité des déplacements interquartiers.
- **Les cheminements piétons :** Le site privilégie des cheminements piétons directs vers les pôles essentiels et des parcours de déambulation intégrés aux espaces paysagers et boisés, afin de favoriser les modes actifs, la marche quotidienne et la qualité du cadre de vie.

Dans ce contexte, le projet d'aménagement vise à restaurer et renforcer la qualité paysagère du site de la Claverie en redonnant du sens, de la lisibilité et des usages aux espaces extérieurs, tout en s'appuyant sur les éléments paysagers structurants existants. Le projet d'aménagement est guidé par une volonté forte de préserver son caractère végétal naturel et ses ambiances uniques, ainsi la conservation des trames bocagères, de la prairie humide et des boisements constitue le socle du projet paysager, garantissant la préservation des continuités écologiques et de l'identité naturelle du site. De plus la mise en place d'une palette végétale permettant de nettoyer et valoriser la trame bocagère, et la définition d'espaces publics en accord avec l'identité paysagère des différentes composantes du site représente une incidence positive.

La réhabilitation du bâti existant et la sobriété des nouvelles interventions permettent de limiter l'artificialisation des sols et de préserver les équilibres paysagers, tout en réinscrivant les espaces extérieurs dans un fonctionnement actif et quotidien. Le paysage retrouve ainsi un rôle structurant, accompagnant les usages résidentiels, les équipements et les déplacements.

La recomposition des stationnements sous forme de poches limitées et intégrées contribue à réduire l'impact visuel des véhicules, à libérer des espaces de pleine terre et à renforcer la place du végétal dans le paysage. De même, l'organisation hiérarchisée des voiries et la priorité donnée aux mobilités douces apaisent les ambiances, diminuent les nuisances et participent à une meilleure perception du site.

Enfin, la création de cheminements piétons directs et de parcours de déambulation au cœur des espaces paysagers permet de reconnecter les habitants aux milieux naturels du site. Ces cheminements redonnent une fonction et une valeur d'usage aux paysages existants, transformant des espaces aujourd'hui perçus comme résiduels en véritables supports de cadre de vie, de rencontres et de continuités paysagères à l'échelle du quartier.

Effet / *Enjeu*	**Effet positif**	**Direct**	**Indirect**	**Temporaire**	**Permanent**	**Court/Moyen/Long terme**		
Enjeu moyen	**Impact brut positif**	X			X	X	X	X



Figure 203 : Plan guide du projet d'aménagement de la Claverie - Source : up+, décembre 2025



Figure 204 : Ambiances végétales prévues pour le projet d'aménagement

5.3.2. Incidences sur le patrimoine et mesures associées

5.3.2.1. Site patrimoniaux, sites classés et inscrit et éléments paysagers protégés

5.3.2.1.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

Comme évoqué ci-avant, la phase des travaux entraîne une **altération temporaire de l'environnement immédiat** due au chantier (terrassements bruts, aires de stockage, etc.). Le site d'étude ne recense aucun élément patrimonial dans son périmètre mais certains sont présent à faible distance :

- Ensemble patrimonial de la Claverie directement à l'est
- Château des Ranjardières et son parc à 1800m au sud

Au regard de la distance et des masques présents, aucun impact n'est attendu vis-à-vis des sites classés et inscrits ainsi que des monuments historiques.

D'autres éléments protégés au titre du code de l'urbanisme tels que des haies localisées en bordure de site sont présentes, malgré l'absence de travaux au droit de ces éléments, la proximité de ces derniers représente un impact potentiel significatif. Des mesures devront être prises en phase travaux, notamment vis-à-vis des travaux de démolition et de construction localisés au droit de l'ancienne cantine, située à proximité directe d'une haie protégée.

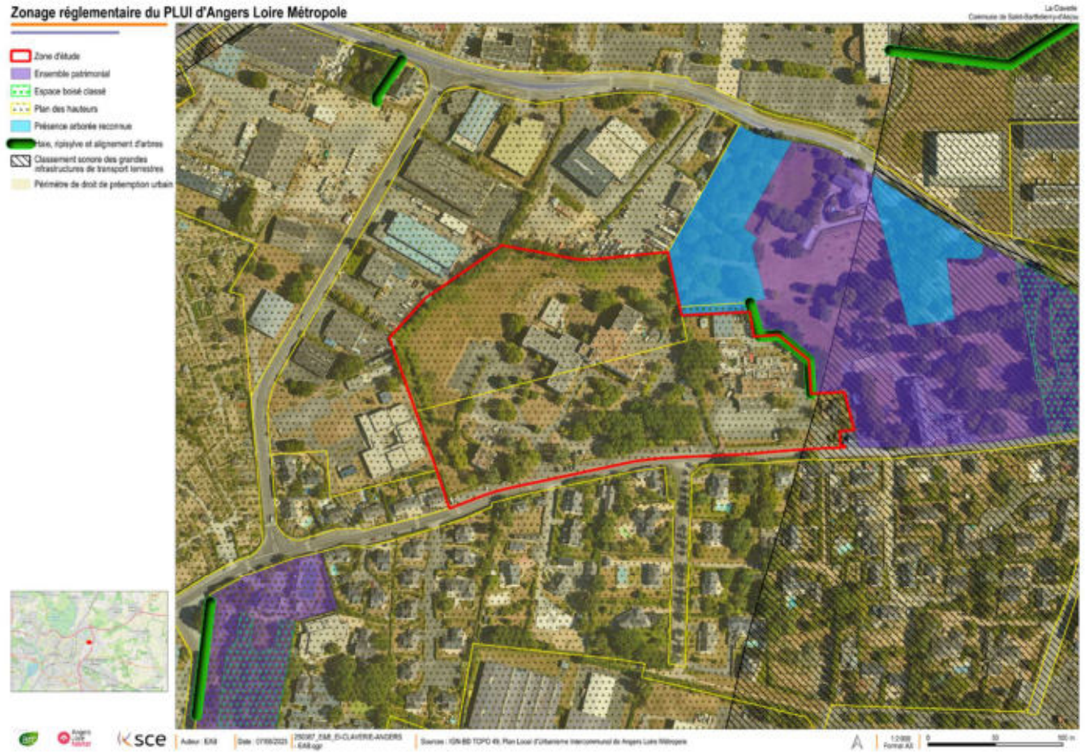


Figure 195 : Zonage réglementaire du PLUi d'Angers Métropole - prescriptions

Enjeu \ Effet	Effet moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négatif faible	X		X		X		

MESURES DE REDUCTION

La mesure R 8 : Adaptation des emprises et des zones d'accès des travaux permettra de protéger la haie classée de tout impact potentiel durant l'entièreté de la phase travaux.

IMPACT RESIDUEL

Enjeu \ Effet	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négligeable	X		X		X	X	X

5.3.2.1.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

En phase exploitation, aucune co-visbilité supplémentaire avec les éléments de patrimoine en dehors du site d'étude ne sera générée par l'aménagement.

La haie classée au PLU au niveau de la bordure est du site sera préservée et la désimperméabilisation globale de l'environnement proche suite à la démolition de la cantine permettra de mettre en valeur cette haie.

Effet / *Enjeu*	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négligeable	X			X			X

5.3.2.1. Vestiges archéologiques

5.3.2.1.1. Incidences temporaires et permanentes

Pour rappel, l'entièreté de la zone est comprise en Zone de Présomption de Prescriptions Archéologiques, un diagnostic a été réalisé sur site par l'INRAP, aucun vestige n'ayant été retrouvé sur site, aucune prescription complémentaire n'est prévue.

L'impact est nul.

Effet / *Enjeu*	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut nul							

5.4. Incidences du projet sur le milieu naturel et mesures associées

Pour l'analyse des incidences du projet sur le milieu naturel, un tableau récapitulatif conclut chaque thématique sur l'analyse des incidences et l'évaluation des impacts :

- Avant la mise en place de mesures (**impact initial**) ;
- Après la mise en œuvre de mesures de réduction ou/et d'évitement (**impact résiduel**) ;
- Après la mise en œuvre de mesures de compensation (lorsqu'un impact ne peut être réduit ou supprimé) ou/et d'accompagnement (peuvent être définies en complément des autres mesures) (**impact final**).

Il prendra la forme suivante :

Effet / *Enjeu*	Niveau de l'effet	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Niveau d'enjeu	Niveau d'impact initial / résiduel / final	X	-	X	-	X	-	-

Des mesures de compensation pourront être mises en œuvre (lorsqu'un impact ne peut être réduit ou supprimé) ou/et d'accompagnement (peuvent être définies en complément des autres mesures), aboutissant à un impact final.

5.4.1. Incidences en phase travaux / incidences temporaires

5.4.1.1. Patrimoine naturel

Les incidences sur le patrimoine naturel sont traitées en phase exploitation.

5.4.1.2. Trame Verte et Bleue

Les incidences sur les corridors sont traitées en phase exploitation.

5.4.1.3. Habitats naturels

Les habitats en tant qu'habitats de vie de la faune seront traités dans la partie faune.
Aucun habitat à enjeu n'a été identifié au sein de l'aire d'étude. Une part importante du site est composée d'un sol imperméabilisé. Les espaces verts où s'exprime la végétation sont d'un enjeu faible.

Effet / *Enjeu*	Nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Faible	Impact initial nul	-	-	-	-	-	-	-

5.4.1.4. Flore

5.4.1.4.1. Flore patrimoniale

Les risques concernent le piétinement, l'écrasement ou encore l'arrachage des plantes par les engins et le personnel de chantier.

Aucune espèce protégée ou menacée n'a été recensée lors des inventaires. Aucun impact n'est donc attendu sur ce compartiment.

5.4.1.4.2. Flore invasive

Le risque en phase travaux est la dissémination d'espèce invasive toutefois aucune d'entre elles n'a été observée lors des prospections.

Aucun impact n'est attendue sur ce groupe taxonomique

5.4.1.5. Zones humides

L'impact du projet sur les zones humides est lié aussi bien à la phase travaux qu'à la phase exploitation dans la mesure où l'impact est permanent et irréversible. Par conséquent, les incidences sur les zones humides, avec les mesures d'évitement, de réduction et de compensation associées, sont traitées de manière commune, sans différencier la phase travaux de la phase exploitation.

IMPACT INITIAL

Selon les investigations pédologique et botanique réalisées sur le site d'étude, une zone humide a été recensée sur une surface d'au moins 0,50 ha dont 0,11 ha sont dégradés en lien avec les investigations INRAP, soit 12 % du site d'étude au total. Elle correspond à une zone humide de plateau et a été délimitée uniquement sur le critère pédologique. Toutefois, étant donné que le secteur a été remanié l'année précédente et l'entretien réalisé sur site, le critère floristique n'a pas pu être déterminant. De plus, cette zone humide est dans un état dégradé de conservation étant donné le remaniement du sol et les trois tranchées réalisées au travers de celle-ci.

Une analyse a été faite afin de définir les impacts direct et indirect du projet sur la zone humide recensée. De plus, les impacts ont été caractérisés selon les quatre impacts à considérer sur une zone humide comme précisé à la rubrique 3.3.1.0 de l'article R214-1 du code de l'environnement :

- Mise en eau ;
- Imperméabilisation ;
- Remblai ;
- Assèchement.

Il en ressort de cette analyse les éléments suivants par catégorie d'impact :

- **Mise en eau :**

Dans le cadre du projet de renouvellement urbain du site de la Claverie « EDEN PARC », aucun impact direct ou indirect n'est attendu au vu des caractéristiques du projet.

- **Imperméabilisation :**

Dans le cadre du projet de renouvellement urbain du site de la Claverie « EDEN PARC », aucun impact direct ou indirect n'est attendu au vu des caractéristiques du projet.

- **Remblai** :

Dans le cadre du projet de renouvellement urbain du site de la Claverie « EDEN PARC », aucun impact direct ou indirect n'est attendu au vu des caractéristiques du projet.

- **Assèchement** :

Dans le cadre du projet de renouvellement urbain du site de la Claverie « EDEN PARC », aucun impact direct ou indirect n'est attendu au vu des caractéristiques du projet.

En conclusion, au vu des caractéristiques du projet, aucun impact direct ou indirect n'est attendu sur la zone humide recensée en application de la mesure de réduction (mise en défens).

Effet / *Enjeu*	Nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Fort	**Impact initial nul**	X	-	-	X	-	-	X

L'impact initial est nul et porte sur la destruction de zones humides. Toutefois, une mesure de réduction à minima doit être mise en place pour garantir cet impact nul.

MESURE DE REDUCTION

L'impact sur la zone humide recensée a été évitable en totalité par l'aménagement en dehors de celle-ci, une mesure de réduction est à appliquer afin de réduire au maximum l'impact sur cette zone humide.

R 8 : Adaptation des emprises et des zones d'accès des travaux

Objectif de la mesure

Limiter l'accès aux parcelles uniquement concernées par les travaux.

- **Zones humides :** protéger les secteurs de zones humides non impactés par les travaux.
- **Habitats sensibles (haies / arbres remarquables) :** protéger les secteurs sensibles favorables aux espèces protégées non impactés par les travaux.

Description de la mesure

Toute mesure visant à adapter les caractéristiques techniques des installations de chantier, l'emprise des travaux et à matérialiser le périmètre du chantier, ses zones d'accès et les zones de circulation au sein de l'emprise et à ses abords.

Les plates-formes techniques, pistes d'accès, installations de chantiers provisoires (zones de vie), zones de stockages des engins de chantiers, parkings, etc. sont compris dans les emprises des travaux.

La matérialisation peut se faire en mobilisant différents dispositifs visibles : drapeau, clôture légère ou renforcée, affichette, « rubalise », piquetage, palplanche, etc. Le dispositif retenu doit être adaptée au cas par cas, en fonction des enjeux, des risques et des besoins. Plusieurs dispositifs peuvent parfois être nécessaires.

Afin d'assurer la protection et l'intégrité des habitats sensibles situés hors emprise durant toute la durée du chantier, en particulier la zone humide non impactée, un dispositif de mise en défens sera mis en place (210 ml), sous le contrôle d'un écologue.

Les zones à mettre en défens seront clôturées avec un grillage avertisseur de couleur vive en polyéthylène haute densité (200 g/m²), fixé à des barres à haute adhérence en acier, enfoncées dans le terrain et/ou la pose d'un grillage type grillage à moutons. La mise en place de cette limite physique destinée à éviter toute intrusion, sera réalisée par l'entreprise en charge des travaux de dégagement des emprises/abattage. L'entreprise devra assurer la pérennité du dispositif pendant toute la durée des travaux.



Principes de clôture de mise en défens à mettre en place

R 8 : Adaptation des emprises et des zones d'accès des travaux

Concernant les haies préservées, toutes les dispositions nécessaires seront prises pour ne pas sectionner les racines, pour éviter les chocs d'engins occasionnant des blessures, pour ne pas enterrer ni entasser de gravats au pied de l'arbre et éviter le compactage du sol. Ainsi, avant toute intervention, seront mises en place des **clôtures** autour des **sujets à préserver**.

Les **protections d'arbres**, pour être efficaces, doivent avoir les caractéristiques suivantes :

- Hauteur minimum de 2 m,
- Marge de recul d'au moins 2 m à partir du pied de la haie.

Il s'agit également d'éviter l'entassement de matériaux lourds aux pieds des arbres et pour parer au déversement accidentel de produits toxiques.





Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maitrise d'ouvrage	4 200 € (20 € / ml) + 3 000 €	Au démarrage des travaux puis durant toute leur durée	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	OUI Au démarrage des travaux

5.4.1.6. Faune

Dans le cadre du projet, il est prévu de supprimer et/ou transplanter au moins 11 arbres sans enjeu avéré pour la faune. A cela, s'ajoute au moins 7 autres arbres situés à proximité des bâtiments réhabilités et dont la conservation en phase chantier n'est pas garantie pour des raisons techniques, de ce fait, dans l'analyse des impacts, ils ont été considérés comme supprimés afin d'analyse l'impact maximal.
En ce qui concerne, les habitats ouverts favorables (prairie, espaces verts) comme aires de vie à certain taxon, le projet prévoit la désimperméabilisation d'une surface importante du site au profit de prairies ou de massifs vgétalisés.

Au cours de l'étude, dans le cadre des études géotechniques nécessaires au projet, il a été nécessaire de réaliser une trouée dans la haie horticole (intervention réalisée le 14/01/2026), celle-ci ne présentait pas d'enjeu spécifique comme mentionné dans le diagnostic écologique (absence d'espèce protégée). Cette haie sépare le parking en face des anciennes cuisines du chemin d'accès des anciens bâtiments du CHU. Un écologue a réalisé un contrôle au préalable de l'opération avec comme objectif de délimiter un espace de 10 mètres environ dans la haie. C'est au sein de cet intervalle, qu'une trouée de 4 mètres a été réalisée pour terrasser et faire passer les engins nécessaires à la réalisation de l'étude géotechnique.

Des prescriptions ont été formulées pour garantir un impact nul. Ces prescriptions étaient les suivantes :
- Étant donné que l'intervention est prévue en janvier, celle-ci correspond à la période favorable pour les opérations d'abattage (entre mi-aout et fin février). Les produits d'abattage devront être évacués directement du site.
- Bien respecter la zone de trouée possible pour ne pas déborder sur les côtés (balisage orange tracé au sol le 13/01/2026 par l'écologue).
- Aucune autre opération d'abattage et/ou de débroussaillage ne doit être réalisée sur le site.
- Attention lors du terrassement de la jonction entre les deux sites : stockage des terres à ne pas mettre sur des zones naturelles (privéligier les zones imperméabilisées à proximité) et à bien évacuer par la suite.

5.4.1.6.1. Oiseaux

IMPACT INITIAL

Le site ne présente pas d'intérêt en période hivernale et lors des migrations. Aucun enjeu n'est identifié.
Les enjeux se concentrent sur la période de reproduction. Sur cette période, les espèces à enjeu sont : le Chardonneret élégant, le Serin cini et le Verdier d'Europe. Elles se reproduisent dans les espaces arborées du site.
En phase travaux, une des incidences attendues concerne les habitats de reproduction (fourrés, prairies, haies, ronciers…) et la destruction éventuelle des nids, des œufs et des juvéniles lors des opérations de débroussaillage. Les adultes sont à l'abri d'une destruction directe car ils peuvent voler. La seconde incidence est la destruction éventuelle d'habitats de vie des espèces. Enfin le dérangement de l'avifaune est également une incidence attendue et peut entraîner des répercussions[9] :
- Sur la reproduction : la diminution du succès reproducteur (ponte, envol, etc.) ;
- Physiologiques : augmentation du stress ;
- Comportementales : la diminution du temps d'alimentation ;
- Spatiales : modification de la distribution spatiale/diminution de la capacité d'accueil.

L'impact sur les oiseaux par dérangement semble inévitable mais est aussi très difficilement appréciable car :
- Un chantier qui s'étale sur plusieurs mois ne permet pas d'anticiper tous les déplacements et toutes les nuisances sonores ;
- La réaction des animaux reste une donnée comportementale, qui ne peut jamais être chiffrée précisément.

En résumé, les impacts possibles sur les oiseaux en phase travaux sont donc :
- La destruction des individus : impact direct, permanent et à court terme ;
- La destruction des habitats de vie des espèces : impact direct, permanent (imperméabilisation par exemple), temporaire (si remise en état du site par exemple) et à court terme ;

[9] *Nicolas Le Corre. Le dérangement de l'avifaune sur les sites naturels protégés de Bretagne : état des lieux, enjeux et réflexions autour d'un outil d'étude des interactions hommes/oiseaux. Géographie. Université de Bretagne occidentale - Brest, 2009.*

▶ Le dérangement des individus : impact direct, temporaire (durée des travaux) et à court terme.

Espèce	Enjeu	Incidence en phase travaux en l'absence de mesures												Impact initial
		Description	Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation							
			destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Chardonneret élégant	Moyen	Le Chardonneret élégant utilise le site pendant la reproduction. Sur cette période, il occupe les espaces arborés sur le site de la Claverie « EDEN Parc » à l'ouest le plus souvent à proximité des conifères. Les espaces verts qu'il utilise sont préservés dans le cadre du projet. Il sera dérangé lors des travaux sur les bâtiments et les parkings situés à proximité des espaces verts. Il pourra potentiellement abandonner sa nichée si les travaux sont trop bruyants.	Non	Lors des travaux les plus lourds	Destruction de quelques arbres	Moyen	-	X	X	-	X	-	-	Moyen
Serin cini	Moyen	Un couple se reproduit dans les quelques conifères de la partie ouest de l'espaces arborés du site de la Claverie « EDEN Parc ». Cette partie où il se reproduit est conservée dans la cadre du projet Le dérangement constitue l'impact principal lors des travaux les plus lourds sur les parkings, les routes, chemins et les bâtiments à proximité. L'espèce pourrait abandonner sa nichée si le bruit et la fréquentation sont trop impactant.	Non	Lors des travaux les plus lourds	Destruction de quelques arbres	Moyen	-	X	X	-	X	-	-	Moyen
Verdier d'Europe	Moyen	Comme les deux taxons précédents, l'espèce utilise le site pendant la période de reproduction. Sur cette période, elle niche dans les arbres, principalement des conifères. Le dérangement constitue l'impact principal lors des travaux les plus lourds sur les parkings, les routes, chemins et les bâtiments à proximité. Le Verdier d'Europe pourrait abandonner sa la nichée si les travaux sont trop bruyants	Non	Lors des travaux les plus lourds	Destruction de quelques arbres	Moyen	-	X	X	-	X	-	-	Moyen
Espèce anthropiques (Mésange bleue, Rougequeue noir)	Faible	Certaines espèces communes utilisent les habitats anthropiques pour y construire leurs nids lors de la période de reproduction. Lors des travaux de réfection sur les bâtiments, il risque d'y avoir un impact sur ces espèces anthropophiles.	X	X	Oui	Fort	X	X	X	X	X	X	-	Moyen
Autres espèces (hors emprise travaux)	Faible	Onze autres espèces sont nicheuses dans les espaces arborées du site d'étude.	Non	Lors des travaux les plus lourds	Non	Faible	-	X	X	-	X	-	-	Faible

L'impact initial est faible à fort et porte sur le risque de destruction des individus (nichées), la perte d'habitat de vie et le dérangement des individus lors des travaux les plus lourds. Des mesures doivent être mises en place

MESURES DE REDUCTION ET D'EVITEMENT

E 1 : Évitement des sites à enjeux environnementaux identifiés (stade anticipé)

Objectif de la mesure

L'objectif des mesures d'évitement est de supprimer totalement un impact négatif qu'un projet pourrait engendrer directement ou indirectement sur une ou des cibles (ou « entités ») environnementales pré-identifiées. Trois grandes « familles » de mesures d'évitement sont envisageables :

- Évitement « d'opportunité » : faire ou ne pas faire le projet ;
- Évitement « géographique » : faire ailleurs ou faire moins ;
- Évitement « technique » : faire autrement.

Dans le cadre du présent projet, l'évitement d'opportunité n'était pas envisageable compte tenu de la programmation envisagée inscrite au PLUi d'Angers Loire Métropole.
L'évitement technique consiste à opter pour une ou des solutions techniques qui garantissent la suppression totale d'un impact sur les milieux, les habitats et/ou les espèces ciblés. Ce type d'évitement est réalisable pour ce type de projet. Il a été choisi également de réaliser un évitement géographique.
S'assurer de l'absence d'espèces remarquables (protégées, d'intérêt communautaire, liste rouge, etc.) et/ou invasives au moment des travaux.

Description de la mesure

Un prédiagnostic écologique faune/flore/zones humides a été réalisé au printemps 2024 dans le cadre de l'examen au cas par cas du projet.
Un diagnostic écologique a été réalisé sur un cycle complet en 2025, ce qui a permis d'éviter les impacts sur les habitats sensibles. La zone humide identifiée a donc été évitée et les arbres jouant un rôle écologique important pour les oiseaux ont également été évités.
Dans l'ensemble, le projet s'est focalisé sur les l'emprises actuelles des bâtiments et des espaces déjà artificialisés (route, parking, voie de déserte ….)

E 1 : Évitement des sites à enjeux environnementaux identifiés (stade anticipé)

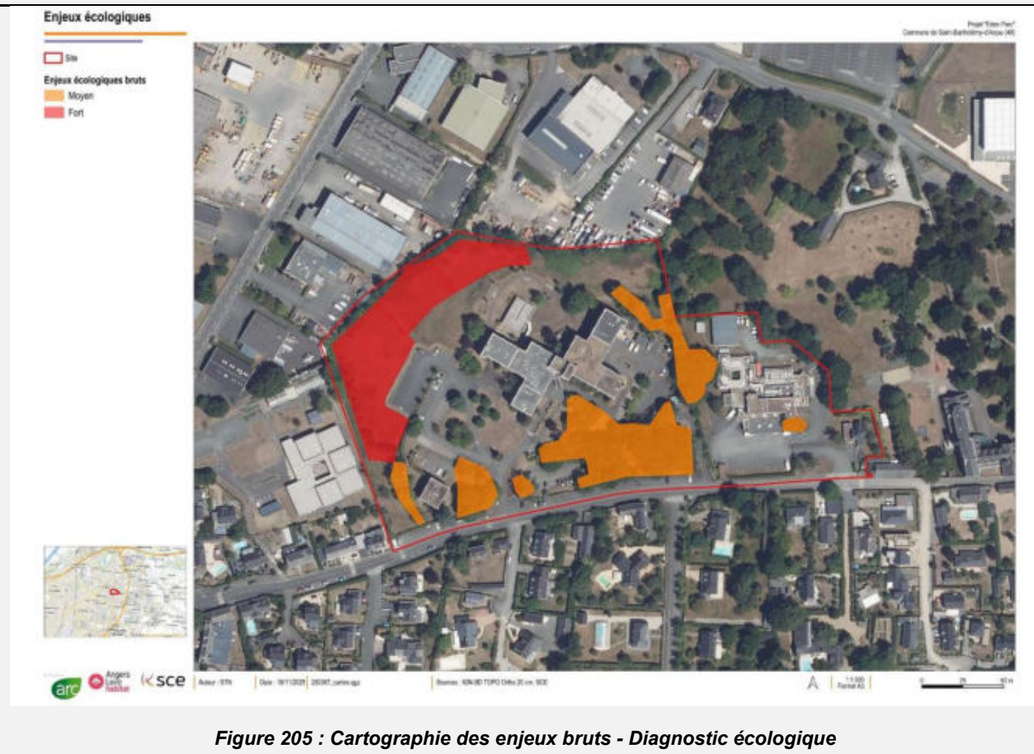


Figure 205 : Cartographie des enjeux bruts - Diagnostic écologique

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré au projet	Phase de conception du projet	Maître(s) d'œuvre, Entreprises de travaux	Non nécessaire

R 9 : Adaptation du calendrier de travaux

Objectif de la mesure

- Avifaune : éviter la mortalité sur les individus ou les nichées en période de reproduction ;
- Reptiles : limiter les risques de mortalité en intervenant hors période de reproduction, mais en période de mobilité pour les reptiles afin de leur permettre la fuite ;
- Amphibiens : éviter les travaux en période d'hivernage où les individus peuvent être dissimulés dans les fourrés/haies/bois et être directement impactés ;
- Chauves-souris : éviter la période de mise bas.

Description de la mesure

L'ensemble des travaux de débroussaillage/défrichage/abattage aura lieu hors période de reproduction des groupes faunistiques concernés, mais également hors des périodes d'hivernage des amphibiens, reptiles et chauves-souris afin d'éviter toute mortalité.
En effet, les fourrés et buissons peuvent être utilisés à la fois par les oiseaux, les amphibiens et les reptiles. Une action en période favorable pour les oiseaux (en décembre car pas de nidification) peut être défavorable pour les reptiles (en décembre car hivernage).
Aussi la période favorable et commune aux oiseaux, chauves-souris, amphibiens et reptiles pour les **opérations de défrichage s'étale du 15 août au 31 octobre.**

Application calendaire de la mesure (en vert la période favorable pour les opérations de défrichage et d'abattage)

Groupe	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oiseaux												
Amphibiens						*	*					
Reptiles									**	**	**	
Mammifères non volants												
Chauves-souris									***	***	***	
Synthèse												

**déplacement des amphibiens*

***déplacement des populations de reptiles sous emprise*

****contrôle et bouchage des cavités à chauves-souris avant abattage*

Ainsi les travaux de défrichage et d'abattage doivent s'opérer de mi- août à fin octobre.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Au démarrage des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	OUI Au démarrage des travaux

R 10 : Adaptation de la méthodologie concernant le débroussaillage, le défrichage, l'abattage et les travaux en secteur sensible

Objectif de la mesure

- Avifaune : éviter la mortalité sur les individus ou les nichées en période de reproduction ;
- Reptiles : limiter les risques de mortalité en intervenant hors période de reproduction mais en période de mobilité pour les reptiles afin de leur permettre la fuite ;
- Amphibiens : éviter les travaux en période d'hivernage où les individus peuvent être dissimuler dans les fourrés/haies/bois et être directement impactés ;
- Chauves-souris : éviter la période de mise bas ;

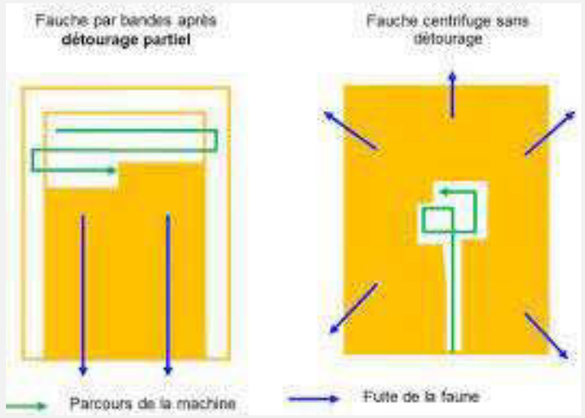
Description de la mesure

L'ensemble des travaux de débroussaillage/défrichage/abattage aura lieu hors période de reproduction des groupes faunistiques concernés, mais également hors des périodes d'hivernage des amphibiens, reptiles et chauves-souris afin d'éviter toute mortalité. **Ainsi les travaux de défrichage doivent s'opérer de mi-août à fin octobre.**

(Voir mesure de réduction portant sur l'Adaptation du calendrier de travaux)

Le débroussaillage sera réalisé de manière centrifuge à l'aide d'engins portés légers et d'engins légers de type robots broyeurs (porte-outils radiocommandée) dont la portance et l'amplitude sont bien moindre importantes qu'un tracteur

La vitesse de broyage de ses engins n'excèdera pas 5 km/h pour permettre la fuite de la faune et notamment des reptiles.



Principe de débroussaillage centrifuge

R 10 : Adaptation de la méthodologie concernant le débroussaillage, le défrichage, l'abattage et les travaux en secteur sensible



Exemple de robot débroussailleur (source OAgri)

Concernant l'abattage des arbres lors des travaux, il sera réalisé à l'aide de tronçonneuses manuelles et l'export des branches et grumes pourra être réalisé à l'aide d'engins lourds.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Entre août et octobre Au démarrage des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	OUI, intégré au suivi en phase chantier

R 11 : Pose de nichoirs artificiels pour les Mésanges et Rougequeue noir

Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est de proposer des nouveaux sites de reproduction pour palier à la suppression de deux nids de Mésange bleue et un nid de Rougequeue noir.

Espèces concernées

- **Oiseau** : Mésange bleue et Rougequeue noir

Description de la mesure

Les nichoirs servent à redonner des espaces de reproduction aux passereaux protégées nichant sur les bâtiments et ils seront mis en place dans les espaces arborés du parc ou les bâtiments.

Au moins un nichoir à Rougequeue noir sera mis en place sur un bâtiment et au moins deux nichoirs à mésanges seront placés dans le parc arboré. Les exemples de nichoir sont détaillés ci-dessous.





*Exemple de nichoir artificiel pour mésange (**Mésanges - Nichoirs à oiseaux - Nichoirs & abris** ;*





*Exemple de nichoir artificiel pour Rougequeue noir (**https://nichoirs-pour-oiseaux.com/** ; https://www.nichoir-detournerie.com/)*

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre (environ)	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental
Maître d'ouvrage	1 000 euros	Avant et/ou pendant travaux	Maître d'œuvre et écologue	Oui

IMPACT RESIDUEL

Espèce	Enjeu	Impact initial	Mesure de réduction	Incidence en phase travaux après la ou les mesures d'atténuation											Impact résiduel
				Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation							
				destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Chardonneret élégant	Moyen	Moyen	E *1* - R 9 - R 10	Non	Éventuel	Non	Négligeable	-	X	X	-	X	-	-	Négligeable
Serin cini	Moyen	Moyen	E *1* - R 9 - R 10	Non	Éventuel	Non	Négligeable	-	X	X	-	X	-	-	Négligeable
Verdier d'Europe	Moyen	Moyen	E *1* - R 9 - R 10	Non	Éventuel	Non	Négligeable	-	X	X	-	X	-	-	Négligeable
Espèce anthropiques (Mésange bleue, Rougequeue noir)	Faible	Moyen	E *1* - R 9 - R 10 - R 11	Non	Éventuel	Oui	Négligeable	-	X	X	-	X	-	-	Négligeable
Autres espèces (hors emprise travaux)	Faible	Faible	E *1* - R 9 - R 10	Non	Éventuel	Non	Négligeable	-	X	X	-	-	X	-	Négligeable

Après les mesures d'évitement et de réduction qui évitent toute destruction des individus et celles qui préservent les habitats de vie périphériques, les impacts résiduels restent négligeable l'ensemble des espèces observées sur site. Aucune mesure compensatoire n'est envisagée.

5.4.1.6.2. Amphibiens

Aucune espèce d'amphibien n'a été observée dans l'aire d'étude par conséquent aucun impact n'est attendu sur ce groupe taxonomique.

5.4.1.6.3. Reptiles

IMPACT INITIAL

Une espèce est présente sur le site : le Lézard des murailles. Il s'agit d'une espèce protégée dont le statut de conservation est bon en Pays de la Loire et en France.
En phase travaux, les incidences possibles sont la destruction et la mutilation des individus. Elles peuvent avoir lieu lors des opérations de débroussaillage mais aussi lors de déplacements ponctuels des individus dans l'emprise des travaux, ceux-ci pouvant être écrasés par les engins. En période d'activité des animaux, les individus de Lézard des murailles sont très mobiles et réactifs, ce qui leur permet de fuir rapidement devant le danger (les véhicules en l'occurrence). En période hivernale, l'espèce est très peu mobile. En l'absence d'adaptation de la période des travaux, l'impact peut donc se révéler très important.
Tous les contacts ont été enregistrés près de lisières thermophiles et près du bâtiment ouest et le long de haies au sud.
Les deux autres incidences possibles sont le dérangement et la destruction des habitats de vie de l'espèce bien qu'elle semble très ubiquiste et résiliente.
Les impacts possibles sur les reptiles en phase travaux sont donc :

- **La destruction des individus :** impact direct, permanent et à court terme ;
- **La destruction des habitats de vie des espèces** : impact direct, permanent (imperméabilisation par exemple), temporaire (si remise en état du site par exemple) et à court terme ;
- **Le dérangement des individus** : impact direct, temporaire (durée des travaux) et à court terme.

Espèce	Enjeu	Incidence en phase travaux en l'absence de mesures												Impact initial
		Description	Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation							
			destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Lézard des murailles	Faible	Les impacts se concentrent sur la destruction et le dérangement	Possible	Lors des travaux les plus lourds	Zone imperméabilisée	Faible	X	X	X	X	X	-	-	Faible

Espèce	Enjeu	Incidence en phase travaux en l'absence de mesures												Impact initial
		Description	Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation							
			destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
		lors de cette phase qui pourraient impacter les reptiles												

Une ou des mesures de réduction sont nécessaires pour réduire le niveau des impacts initiaux.

MESURE DE REDUCTION

La mesure R 9 : Adaptation du calendrier de travaux sera appliqué lors de cette phase travaux

La mesure R 10 : Adaptation de la méthodologie concernant le débroussaillage, le défrichage, l'abattage et les travaux en secteur sensible sera appliqué lors des travaux

IMPACT RESIDUEL

Espèce	Enjeu	Impact initial	Mesure de réduction	Incidence en phase travaux après la ou les mesures d'atténuation											Impact résiduel
				Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation							
				destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Lézard des murailles	Faible	Faible	E *1* - R 9 - R 10	Eventuel	Lors des travaux les plus lourds	Zone imperméabilisée	Négligeable	Possible	X	X	Possible	X	-	-	**Négligeable**

Compte tenu des mesures de réduction et de la résilience de l'espèce aucune mesure compensatoire n'est prévue pour ce groupe taxonomique.

5.4.1.6.4. Mammifères non volants

IMPACT INITIAL

Deux espèces à enjeu sont concernées : l'Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux.
Les incidences possibles sur les mammifères terrestres en phase travaux en l'absence de mesure sont la destruction et la mutilation des individus. En effet, si les adultes sont mobiles, les jeunes non émancipés le sont moins voire pas du tout. La perturbation et le dérangement ainsi que la perte d'habitats de vie liés aux opérations de débroussaillage sont les autres incidences possibles.
Les impacts possibles sur les mammifères en phase travaux sont donc :

- **La destruction des individus** : impact direct, permanent et à court terme ;
- **La destruction des habitats de vie des espèces** : impact direct, permanent (imperméabilisation par exemple), temporaire (si remise en état du site par exemple) et à court terme ;
- **Le dérangement des individus** : impact direct, temporaire (durée des travaux) et à court terme.

Il existe une incidence qui n'est pas le fait des installations mais des clôtures qui seront mises en place. Si elles sont mal conçues, elles peuvent causer des blessures aux espèces, parfois mortelles, mais aussi les entraver dans leur déplacement. Un guide documente[10] ces cas et propose également des solutions pour une meilleure prise en compte des espèces dans la pose des clôtures.

[10] *Buton, C., 2023, Impacts écologiques des clôtures et solutions de remédiation possibles. État des connaissances et bonnes pratiques spécifiques aux centrales photovoltaïques au sol, Cabinet X-AEQUO*

Espèce	Enjeu	Incidence en phase travaux en l'absence de mesures												Impact initial
		Description	Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation							
			destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Hérisson d'Europe	Moyen	Cryptique le Hérisson d'Europe fréquente la zone pour se nourrir. Il sera assez mobile en période estivale et automnale. Il risque de subir des chocs et blessure qui peuvent être mortel lors des travaux	Possible	Lors des travaux les plus lourds	Non	Moyen	x	x	x	x	x	x	-	Moyen
Ecureuil roux	Moyen	Très mobile cette espèce utilise l'aire d'étude ponctuellement. En dehors d'impact accidentel aucune destruction directe n'est envisagée. Les quelques arbres et la haie impactée ne présent pas de réel intérêt pour l'espèce	Possible	Lors des travaux les plus lourds	Non	Faible	-	-	x	-	x	-	-	Faible

L'impact initial en phase travaux sur les mammifères non volant est moyen à faible selon les espèces. Une ou des mesures de réduction sont nécessaires pour réduire le niveau des impacts initiaux.

MESURE DE REDUCTION

Les mesures applicables sont :

- La mesure E 1 : Évitement des sites à enjeux environnementaux identifiés (stade anticipé)
- La mesure R 9 : Adaptation du calendrier de travaux sera appliqué lors de cette phase travaux
- La mesure R 10 : Adaptation de la méthodologie concernant le débroussaillage, le défrichage, l'abattage et les travaux en secteur sensible sera appliqué lors des travaux

IMPACT RESIDUEL

Espèce	Enjeu	Impact initial	Mesure de réduction	Incidence en phase travaux après la ou les mesures d'atténuation											Impact résiduel
				Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation							
				destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Hérisson d'Europe	Moyen	Moyen	E *1* - R 9 - R 10	Eventuel	Eventuel	Non	Négligeable	-	x	x	-	x	-	-	Négligeable
Ecureuil roux	Moyen	Faible	E *1* - R 9 - R 10	-	Eventuel	Non	Négligeable	-	x	x	-	x	-	-	Négligeable

Compte tenu des mesures de réduction, aucune mesure compensatoire n'est prévue pour ce groupe taxonomique.

5.4.1.6.5. Chauves-souris

IMPACT INITIAL

Sept espèces ont été recensées lors des inventaires. Les enjeux se concentrent principalement sur la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler, le Noctule commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius.
En phase travaux, les incidences possibles en l'absence de mesures sont la destruction et la mutilation des individus lors de l'abattage d'arbres ou la destruction de bâtiments.
Une autre incidence possible est le dérangement par l'éclairage nocturne de la zone travaux qui peut entraîner l'abandon temporaire du site par les chauves-souris. La Pipistrelle commune a une activité de chasse marquée sur le site. Cependant, elle n'est pas connue pour être sensible aux éclairages nocturnes (chasse volontiers à la lumière des éclairages artificiels). Les autres espèces de chauves-souris recensées sont moins présentes sur le site.
Enfin, les travaux peuvent avoir une incidence (destruction ou altération) sur les habitats nécessaires au cycle biologique des espèces (gîtes, site de swarming, zone de chasse ou corridors).

Les impacts possibles sur les chauves-souris en phase travaux sont donc :
- **La destruction des individus** : impact direct, permanent et à court terme ;
- **La destruction des habitats de vie des espèces** : impact direct, permanent (imperméabilisation par exemple), temporaire (si remise en état du site par exemple) et à court terme ;
- **Le dérangement des individus** : impact direct, temporaire (durée des travaux) et à court terme.

Espèce	Enjeu	Incidence en phase travaux en l'absence de mesures												Impact initial
		Description	Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation							
			destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Pipistrelle commune	**Fort**	Gîte anthropique possible dans les volets roulants	Oui possible	Oui	Oui	**Fort**	X	X	X	X	X	X	-	**Fort**
Noctule commune Noctule de Leisler Pipistrelle de Nathusius	**Moyen à fort**	Gîte anthropique possible dans les volets roulants	Oui possible	Oui	Oui	**Fort**	X	X	X	X	X	X	-	**Fort**
Pipistrelle de Kuhl	**Moyen**	Gîte anthropique possible dans les volets roulants	Oui possible	Oui	Oui	**Fort**	X	X	X	X	X	X	-	**Fort**
Sérotine commune	**Faible à moyen**	/	Non	Oui	Non	**Faible**	-	X	X	-	X	X	-	**Faible**
Oreillard gris	**Faible**	/	Non	Oui	Non	**Faible**	-	X	X	-	X	X	-	**Faible**

L'impact initial en phase travaux sur les chauves-souris est fort pour Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler, le Noctule commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius.

Une ou des mesures de réduction sont nécessaires pour réduire le niveau des impacts initiaux.

MESURE DE REDUCTION

La mesure E 1 : Évitement des sites à enjeux environnementaux identifiés (stade anticipé) a permis d'éviter la destruction des corridors de déplacement pour les chiroptères

La mesure R 9 : Adaptation du calendrier de travaux sera appliqué lors de cette phase travaux.

R 12 : Adaptation des interventions sur les coffres de volets roulants

Objectif de la mesure

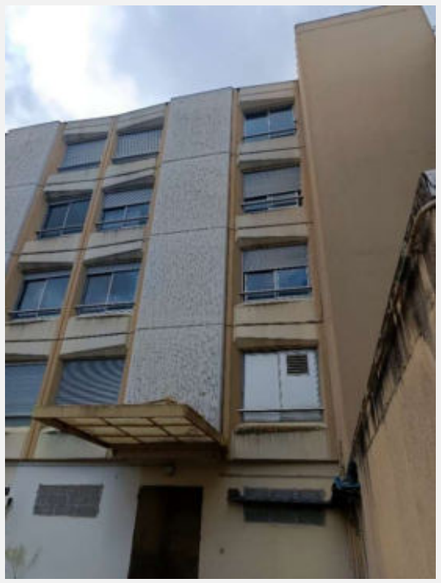
- Chauves-souris : éviter la destruction de chiroptères lors de la dépose des coffres de volets roulants (un habitat potentiellement utilisé en hivernage ou pour gîter) ;

Description de la mesure

Les volets roulants sont inaccessibles et impossibles à vérifier depuis le sol et des fenêtres mais un interstice est présent dans chaque volet roulant et peut-être utilisé par plusieurs espèces de chauves-souris anthropophiles. Les expertises avaient mentionné la présence de gites anthropiques à proximité des enregistreurs. Il est donc plausible que les chiroptères utilisent les volets roulants de temps pour y élever leurs progénitures.

C'est en l'absence de certitude de présence ou non de chiroptères que cette mesure préventive s'inscrit. De plus, ces volants ne sont plus manipulés depuis l'arrêt de l'activité sur le site ce qui augmente la possibilité d'usage (pas de dérangement).

Environ 270 volets roulants sont concernés par la présente mesure.





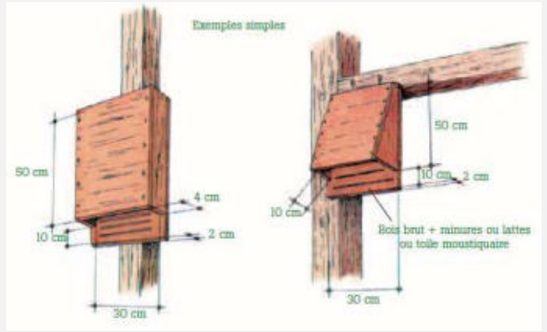
L'ensemble de la dépose des volets roulants des fenêtres de l'ancien CHU se fera hors période de reproduction comme indiqué dans la mesure du la calendrier (R 9 : Adaptation du calendrier de travaux), c'est à dire entre le **15 août au 31 octobre**

Les volets roulants étant encastrés dans la façade des immeubles, les opérateurs viendront démonter un à un les volets roulants de manière douce (sans casser le volet roulant lui-même) pour éviter la destruction d'individus et leur permettre de s'envoler. Ils pourront s'appuyer sur l'écologue présent le jour du démontage.

R 12 : Adaptation des interventions sur les coffres de volets roulants

Les opérateurs devront utiliser des outils manuels depuis l'intérieur du bâtiment **sans faire tomber les volets roulants au sol et l'en extraire d'un seul bloc.**

En complément, des gites à chiroptères pourront être installés sur le site de la Claverie « EDEN PARC », à la fin des travaux programmés sur les bâtiments.



Exemple de gîte



Gites à cavité de wildcare

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maitre d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Au démarrage des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	OUI Au démarrage des travaux

IMPACT RESIDUEL

Espèce	Enjeu	Impact initial	Mesure de réduction	Incidence en phase travaux après la ou les mesures d'atténuation											Impact résiduel
				Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation							
				destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Pipistrelle commune	**Fort**	**Fort**	E *1* - R 9 - R 12	-	Eventuel	Oui	Négligeable	-	x	x	-	x	-	-	Négligeable
Noctule commune Noctule de Leisler Pipistrelle de Nathusius	**Moyen à fort**	**Fort**	E *1* - R 9 - R 12	-	Eventuel	Oui	Négligeable	-	x	x	-	x	-	-	Négligeable
Pipistrelle de Kuhl	**Moyen**	**Fort**	E *1* - R 9 - R 12	-	Eventuel	Oui	Négligeable	-	x	x	-	x	-	-	Négligeable
Sérotine commune	**Faible à moyen**	**Faible**	E *1* - R 9 - R 12	-	-	Non	Négligeable	-	-	-	-	x	-	-	Négligeable
Oreillard gris	**Faible**	**Faible**	E *1* - R 9 - R 12	-	-	Non	Négligeable	-	-	-	-	x	-	-	Négligeable

Compte tenu des mesures de réduction, aucune mesure compensatoire n'est prévue pour ce groupe taxonomique.

5.4.1.6.6. Insectes

Aucune espèce protégée n'est présente dans l'aire d'étude. Aucun impact n'est attendu sur ce groupe taxonomique lors des travaux.

5.4.1.6.7. Poissons

Ce groupe taxonomique est absent de l'aire d'étude. Aucun impact n'est prévu dans la cadre du projet

5.4.1.6.8. Crustacés

Aucune espèce protégée n'est présente dans l'aire d'étude. Aucun impact n'est attendu sur ce groupe taxonomique lors des travaux

5.4.1.6.9. Mollusques

Aucune espèce protégée n'est présente dans l'aire d'étude. Aucun impact n'est attendu sur ce groupe taxonomique lors des travaux



Figure 206 : Cartographies des impacts du projet sur le milieu naturel



Figure 207 : Cartographies des mesures de réduction sur le milieu naturel

5.4.2. Incidences en phase exploitation / incidences permanentes

5.4.2.1. Patrimoine naturel

5.4.2.1.1. Natura 2000

Les sites Natura 2000 étant situés à une distance importante et sans lien fonctionnel avec le site d'étude, aucun impact n'est attendue sur ce périmètre de protection.

Effet / *Enjeu*	Négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Faible	Négligeable	-		-	-	-	-	-

5.4.2.1.2. ZNIEFF

Les ZNIEFF sont situées à une distance importante et sans lien fonctionnel avec le site d'étude. Le projet n'a pas d'impact sur leur fonctionnalité ou leur écologie.

Effet / *Enjeu*	Négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Faible	Négligeable	-		-	-	-	-	-

5.4.2.1.3. Périmètre de protection réglementaire (PNR et RAMSAR)

Le PNR et le site RAMSAR sont situées à une distance importante et sans lien fonctionnel avec le site d'étude. Le projet n'a pas d'impact sur leur fonctionnalité ou leur écologie.

Effet / *Enjeu*	Négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Faible	Négligeable	-	-	-	-	-	-	-

5.4.2.2. Trame Verte et Bleue

Aucun impact important n'est attendue sur le réseau Trame verte et bleue pour donner suite aux travaux.

Effet / *Enjeu*	Négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Faible	Négligeable	-	-	-	-	-	-	-

5.4.2.3. Habitats naturels

Les habitats en tant qu'habitats de vie de la faune seront traités dans la partie faune.

Aucun impact n'est attendu sur la partie habitats lors de cette phase.

5.4.2.4. Flore

5.4.2.4.1. Flore patrimoniale

Aucune espèce patrimoniale n'a été observé lors des inventaires. Aucun impact n'est attendue sur ce compartiment écologique.

5.4.2.4.2. Flore invasive

Aucun impact n'est attendue sur ce compartiment écologique lors de cette phase.

5.4.2.5. Zones humides

L'impact du projet sur les zones humides est lié aussi bien à la phase travaux qu'à la phase exploitation dans la mesure où l'impact est permanent et irréversible. Par conséquent, les incidences sur les zones humides, avec les mesures d'évitement, de réduction et de compensation associées, sont traitées de manière commune, sans différencier la phase travaux de la phase exploitation.

Cf. paragraphe précédent.

5.4.2.6. Faune

5.4.2.6.1. Oiseaux

IMPACT INITIAL

Les impacts seront principalement le dérangement lors des allers et venues sur site des véhicules en période d'exploitation. Ces aller-retours étant quotidien il y aura un dérangement régulier des individus. Au sein de la zone d'étude les activités régulières et le bruit engendré lors de cette phase sont similaires au bruit actuel donc peu de dérangement est pressenti.

Espèce	Enjeu	Incidence en phase exploitation en l'absence de mesures											Impact initial
		Description	Sur les individus		Sur les habitats	Niveau	Caractérisation						
			destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Chardonneret élégant	Moyen	Le Chardonneret élégant utilise le site pendant la période de reproduction. Sur cette période, il occupe les espaces arborés sur le site de la Claverie « EDEN Parc » à l'ouest le plus souvent à proximité des conifères. Les espaces verts qu'il utilise sont préservés dans le cadre du projet. Il sera dérangé lors des allers et venues dans les bâtiments et les parkings situés à proximité des espaces verts. Il pourra potentiellement abandonner sa nichée si éclairage sont trop important.	Non	Oui, lors d'activité quotidienne du site	Non	Faible	-	X	X	-	X	-	-	Faible
Serin cini	Moyen	Un couple se reproduit dans les quelques conifères de la partie ouest de l'espace arboré du site de la Claverie « EDEN PARC ». Cette partie où il se reproduit est conservé dans la cadre du projet Le dérangement constitue l'impact principal lors des allers et venues sur les parkings, les routes, chemins et les bâtiments à proximité. L'espèce pourrait abandonner sa nichée si le bruit, l'éclairage et la fréquentation sont trop impactantes.	Non	Oui, lors d'activité quotidienne du site	Non	Faible	-	X	X	-	X	-	-	Faible
Verdier d'Europe	Moyen	Comme les deux taxons précédents, l'espèce utilise le site pendant la période de reproduction. Sur cette période, elle niche dans les arbres, principalement des conifères.	Non	Oui, lors d'activité quotidienne du site	Non	Faible	-	X	X	-	X	-	-	Faible

Espèce	Enjeu	Incidence en phase exploitation en l'absence de mesures												Impact initial
		Description	Sur les individus		Sur les habitats	Niveau	Caractérisation							
			destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
		Le dérangement constitue l'impact principal lors des allers et venues sur les parkings, les routes, chemins et les bâtiments à proximité. Le Verdier d'Europe pourrait abandonner sa la nichée si le bruit et l'éclairage sont trop impactantes.												
Espèce anthropiques (Mésange bleue, Rougequeue noir)	Faible	Le dérangement, par les allers et venues, et l'éclairage sont les principales sources de nuisances pour les oiseaux	Non	Oui, lors activité quotidienne du site	Oui	Faible	X	X	X	X	X	X	-	Faible
Autres espèces (hors emprise travaux)	Faible	D'autres espèces sont nicheuses dans les espaces arborées du site d'étude. Le dérangement, par les allers et venues, et l'éclairage sont les principales sources de nuisances pour les oiseaux.	Non	Oui, lors activité quotidienne du site	Non	Faible	-	X	X	-	X	-	-	Faible

Une mesure de réduction est nécessaire pour réduire le niveau des impacts initiaux.

MESURE DE REDUCTION

R 13 : Adaptation de l'éclairage nocturne en phase exploitation

Objectif de la mesure

La mesure concerne prioritairement les 7 espèces de chauves-souris avérées mais également les autres taxons sensibles à la pollution lumineuse (avifaune, reptiles, mammifères non-volant).

L'objectif est de réduire au maximum la pollution lumineuse au sein des périmètres favorables à la chasse et au transit des chauves-souris et de contenir ces perturbations au droit des sites nécessitant l'usage de lumière nocturnes.

Caractéristiques de la mesure

- Les projecteurs au sol seront proscrits ;
- Les dispositifs d'éclairage bas (inférieur à 1 m) seront privilégiés ;
- Tous les dispositifs d'éclairage devront être orientés vers le bas et éviter tout éclairage vers l'extérieur des parcelles ;
- De même à proximité des habitats préservés (haies, boisements) les dispositifs devront permettre d'éviter tout éclairage direct de ces habitats et permettre au maximum de les conserver dans la pénombre ;
- Les dispositifs d'éclairage non permanents sont à privilégier (extinction horaire aux heures de nuit non fréquentées, détecteur de présence, minuteurs, etc.) ;
- Eviter les éclairages émettant le plus d'ultra-violet (vapeur de mercure, LED de type blanc froid – 2 700 K maximum) ;
- L'intensité lumineuse doit être inférieur ou égal à 25 lumens/m² (flux lumineux total des sources rapportées à la surface destinée à être éclairée) ;
- Une adaptation temporelle doit être mise en place avec une extinction entre 22h et 6h à adapter en fonction de la période de l'année.

Une étude [1] a déterminé que les éclairages artificiels doivent être éloignés d'un **minimum de 50 m** des zones attractives pour les Chiroptères pour que les espèces lucifuges puissent les utiliser comme zones de chasse. Aussi, **l'intrusion de lumières dans la végétation autour des zones éclairées ne doit pas dépasser 0.1 lux**.

[1] Clémentine Azam. 2016 Impacts of light pollution on bat spatiotemporal dynamics in France : implications for outdoor lighting planning. Ecology, environment. Museum national d'histoire naturelle - MNHN PARIS

Les aménagements privés réalisés au sein de la zone devront également respecter les préconisations liées à l'éclairage. Les bâtiments et les parkings font partie intégrante du succès de la mesure.

Tout en étant conforme à la réglementation en vigueur, notamment par rapport aux durées d'extinction, l'éclairage sera dimensionné afin d'organiser une hiérarchisation en fonction des différents types d'usages. Il pourra comporter des candélabres, des appliques, ainsi que des bornes de balisage. Les réflecteurs dirigeront la lumière seulement vers les zones où elle est nécessaire.



*Exemple de bonne pratique d'éclairage public (source : **https://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr/**)*

R 13 : Adaptation de l'éclairage nocturne en phase exploitation

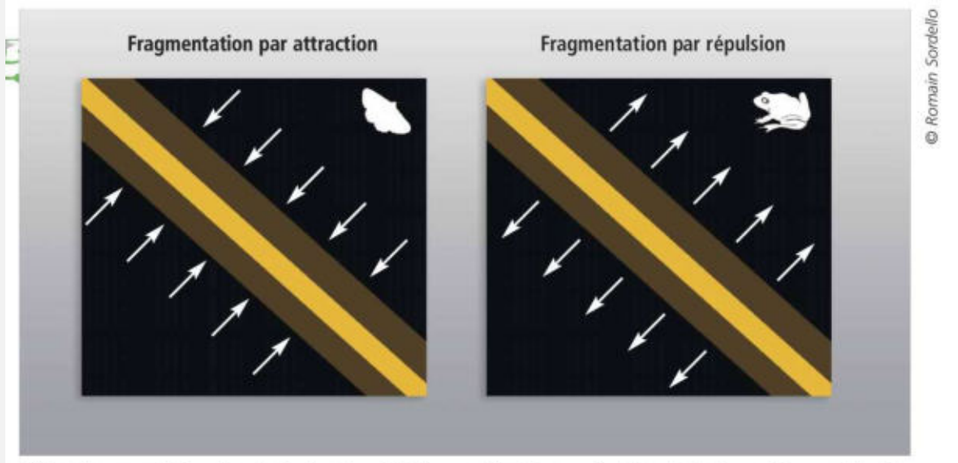
En fonction des secteurs et des usages la longueur d'onde et l'intensité seront adaptées.

Sur les secteurs à enjeux faune, on privilégiera de manière générale les LED oranges ou ambrées à 2 000 Kelvin ou moins. Sur les autres secteurs à défaut, il faut choisir des LED blanc chaud à 2400 kelvin en veillant à ne jamais dépasser les 2700 Kelvin.

	Lampe sodium basse pression	Lampe sodium haute pression (SHP)	LED ambrée	LED Blanc chaud	Lampe à iodure métallique (IM) et cosmowhite (cosmo)	Lampe à vapeur de mercure (VM) ou ballon fluorescent
Rendement lumineux (lm/W)	100-180	70-140	70-80	70-90	70-114	40-60
Température de couleur (K)	1800	2100	1900	2700	2700-4000	3000-4000
couleur	Orange	Jaune-orange	Orange	Blanc chaud	Blanc	Blanc
Durée de vie des lampes (h)	14 000 - 16 000	12 000 - 30 000	30 000 - 50 000	30 000 - 50 000	8000 - 12 000 pour IM et 12 000 - 15 000 par cosmo	8000 - 16 000
Coût de la lampe (€)	15 - 30	15 - 30	300 - 500	300 - 500	IM : 30 - 80 Cosmo : 40 - 100	11 - 40

Lampes recommandées — Lampes à éviter

L'ensemble de ces principes d'éclairage public participe à réduire de manière significative les impacts envers les espèces qui sont attirées par la lumière et celles qui fuient ces espaces éclairés.



Effet de fragmentation d'une infrastructure éclairée par attraction ou répulsion de la faune. Source : d'après Sordello, 2017 [15].

R 13 : Adaptation de l'éclairage nocturne en phase exploitation

De manière globale, une approche pédagogique sera nécessaire avec les entreprises et les usagers pour bien faire comprendre le fonctionnement, les avantages sur le plan de la biodiversité, mais aussi sur la consommation énergétique.



Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre (environ)	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental
Maître d'ouvrage	Intégré au coût projet	A intégrer dès la conception du projet et lors de l'installation des luminaires	Maître d'œuvre, entreprises de travaux et écologue	Non

IMPACT RESIDUEL

Espèce	Enjeu	Impact initial	Mesure d'atténuation	Incidence en phase exploitation après la ou les mesures d'atténuation											Impact résiduel
				Sur les individus		Sur les habitats	Niveau	Caractérisation							
				destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Chardonneret élégant	Moyen	Faible	R 13	non	éventuel	non	Négligeable	-	X	X	-	X	-	-	Négligeable
Serin cini	Moyen	Faible	R 13	non	éventuel	non	Négligeable	-	X	X	-	X	-	-	Négligeable
Verdier d'Europe	Moyen	Faible	R 13	non	éventuel	non	Négligeable	-	X	X	-	X	-	-	Négligeable
Espèce anthropiques (mésange bleue, rougequeue noir)	Faible	Faible	R 13	non	éventuel	non	Négligeable	-	X	X	-	X	-	-	Négligeable
Autres espèces (hors emprise travaux)	Faible	Faible	R 13	non	éventuel	non	Négligeable	-	X	X	-	-	X	-	Négligeable

5.4.2.6.2. Amphibiens

Aucun impact sur ce groupe taxonomique absent de l'aire d'étude

5.4.2.6.3. Reptiles

IMPACT INITIAL

La forte résilience de l'espèce et son affection pour les habitats anthropique n'impactera pas beaucoup ce taxon lors de cette phase

Espèce	Enjeu	Incidence en phase exploitation en l'absence de mesures												Impact initial
		Description	Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation							
			destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Lézard des murailles	Faible	Le risque principal vient de la destruction d'individus lors de la circulation des véhicules. La mobilité importante de l'espèce permet de réduire fortement l'impact sur les individus. La lumière artificielle constitue un impact notable pour l'espèce, il convient de la réduire au minimum.	Possible	Lors de allers et venues en phase d'activité	Non	Négligeable	X	X	X	X	X	-	-	Négligeable

Une ou des mesures de réduction sont nécessaires pour réduire le niveau des impacts initiaux.

MESURE DE REDUCTION

La mesure d'atténuation de R 13 : Adaptation de l'éclairage nocturne en phase exploitation. s'applique également ici.

IMPACT RESIDUEL

Espèce	Enjeu	Impact initial	Mesure de réduction	Incidence en phase exploitation après la ou les mesures d'atténuation											Impact résiduel
				Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation							
				destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Lézard des murailles	Faible	Négligeable	R6	Possible	Oui	Non	Négligeable	Possible	X	X	Possible	X	-	-	Négligeable

5.4.2.6.4. Mammifères non volants

IMPACT INITIAL

Espèce	Enjeu	Incidence en phase exploitation en l'absence de mesures													Impact initial
		Description	Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation								
			destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme		
Hérisson d'Europe	Moyen	L'éclairage nocturne peut constituer un impact important et perturbe le repérage des espèces dans la nuit. Elles sont souvent attirées par les lumières générées par les villes	Possible	Lors de allers et venues en phase d'activité	non	Faible	X	X	X	X	X	-	-	Faible
Ecureuil roux	Moyen		Possible	Lors de allers et venues en phase d'activité	non	Négligeable	-	X	X	-	X	-	-	Négligeable

Une ou des mesures de réduction sont nécessaires pour réduire le niveau des impacts initiaux.

MESURE DE REDUCTION

La mesure d'atténuation de R 13 : Adaptation de l'éclairage nocturne en phase exploitation. S'applique également ici.

IMPACT RESIDUEL

Espèce	Enjeu	Impact initial	Mesure de réduction	Incidence en phase exploitation après la ou les mesures d'atténuation											Impact résiduel
				Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation							
				destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Hérisson d'Europe	Moyen	Faible	R 13	Non	Eventuel	Non	Négligeable	-	X	X	-	X	-	-	Négligeable
Ecureuil roux	Moyen	Négligeable	R 13	Non	Eventuel mais faible	Non	Négligeable	-	X	X	-	X	-	-	Négligeable

5.4.2.6.5. Chauves-souris

IMPACT INITIAL

Espèce	Enjeu	Incidence en phase exploitation en l'absence de mesures													Impact initial
		Description	Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation								
			destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme		
Pipistrelle commune	Fort	Les inventaires ciblant les chiroptères ont permis soupçonner la présence de chiroptères en gîte anthropique sur les façades (coffre de volet roulant) de l'ancien CHU. Les impacts lors de cette phase sur les chiroptères sont principalement concentrés par l'éclairage lors de cette phase.	Non	Oui	Oui	Fort	X	X	X	X	X	X	-	Fort
Noctule commune Noctule de Leisler Pipistrelle de Nathusius	Moyen à fort		Non	Oui	oui	Moyen	X	X	X	X	X	X	-	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	Moyen		Non	Oui	Oui	Moyen	X	X	X	X	X	X	-	Moyen
Sérotine commune	Faible à moyen		Non	Oui	Non	Faible	-	X	X	-	X	X	-	Faible
Oreillard gris	Faible		Non	Oui	Non	Faible	-	X	X	-	X	X	-	Faible

Une mesure de réduction est nécessaire pour réduire le niveau des impacts initiaux.

MESURE DE REDUCTION

La mesure d'atténuation de R 13 : Adaptation de l'éclairage nocturne en phase exploitation. S'applique également ici.

IMPACT RESIDUEL

Espèce	Enjeu	Impact initial	Mesure de réduction	Incidence en phase exploitation après la ou les mesures d'atténuation											Impact résiduel
				Sur les individus		Sur les habitats	Niveau d'incidence	Caractérisation							
				destruction	dérangement			Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	
Pipistrelle commune	**Fort**	**Fort**	R 13	-	x	Non	Négligeable	-	x	x	-	x	-	-	Négligeable
Noctule commune Noctule de Leisler Pipistrelle de Nathusius	**Moyen à fort**	**Moyen**	R 13	-	x	Non	Négligeable	-	x	x	-	x	-	-	Négligeable
Pipistrelle de Kuhl	**Moyen**	**Moyen**	R 13	-	x	Non	Négligeable	-	x	x	-	x	-	-	Négligeable
Sérotine commune	**Faible à moyen**	**Faible**	R 13	-	x	Non	Négligeable	-	-	-	-	x	-	-	Négligeable
Oreillard gris	**Faible**	**Faible**	R 13	-	x	Non	Négligeable	-	-	-	-	x	-	-	Négligeable

5.4.2.6.6. Insectes

Aucune espèce patrimoniale n'est présente et aucun impact n'est attendue sur les insectes lors de la phase d'exploitation.

5.4.2.6.7. Poissons

Ce groupe taxonomique est absent de l'aire d'étude. Aucun impact n'est prévu dans la cadre du projet.

5.4.2.6.8. Crustacés

Aucune espèce protégée n'est présente dans l'aire d'étude. Aucun impact n'est attendu sur ce groupe taxonomique lors des travaux.

5.4.2.6.9. Mollusques

Aucune espèce protégée n'est présente dans l'aire d'étude. Aucun impact n'est attendu sur ce groupe taxonomique lors des travaux.

5.5. Incidences sur le contexte socio-économique et mesures associées

5.5.1. Incidences sur l'occupation du sol et les mesures associées

5.5.1.1. Incidences temporaires et permanentes

IMPACT BRUT

L'occupation actuelle du site est exclusivement dédiée à l'accueil des infrastructures liées à l'ancien hôpital, soit :

- Les deux bâtiments principaux au centre du site (le Papille Est et le Papillon Ouest)
- La cantine de l'Hôpital au sud-est du site
- Les espaces de stationnements et les voiries permettant d'accéder et stationner au complexe hospitalier
- Le bâtiment technique pavillon à l'extrémité sud-est du site.

En phase chantier, l'occupation du sol ne sera pas affectée, le complexe hospitalier, représentant l'unique activité du site étant sans activité. Toutes les occupations du domaine public viaire réalisées dans le cadre des travaux feront l'objet d'une autorisation préalable d'occupation ; cela concerne notamment le raccordement au réseau public.

En phase exploitation, l'occupation du sol sera remaniée sur plusieurs aspects, notamment via la désimperméabilisation d'une grande partie du site (59% d'espaces imperméabilisés à l'état actuel contre 23% à l'état projeté). De plus le projet prévoit l'optimisation du sol déjà artificialisé en adaptant l'implantation des nouveaux bâtis du projet) :

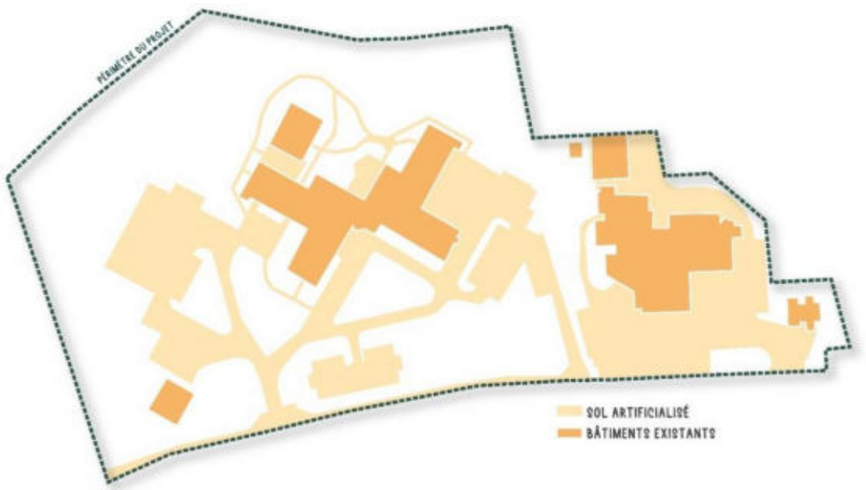


Figure 208 : Surfaces imperméabilisées et bâtiments existants à l'état actuel

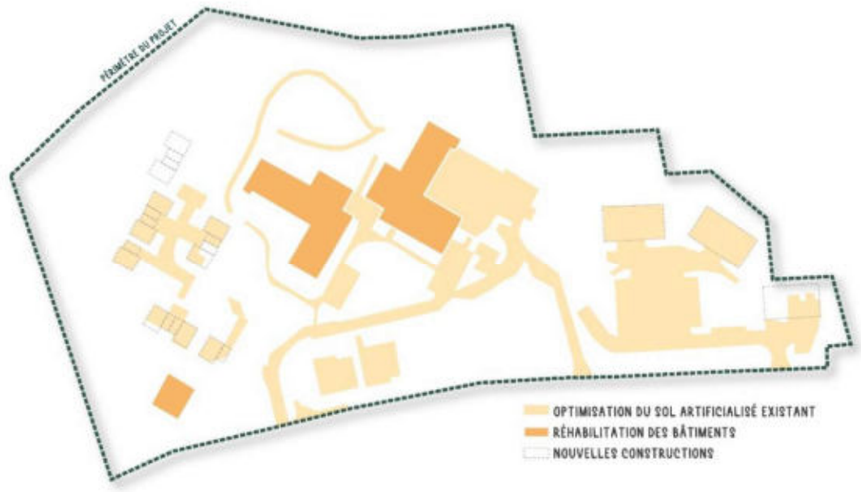


Figure 209 : Implantation des nouveaux bâtis, des bâtis réhabilités et des autres constructions par rapport à l'état actuel du sol

Les aménagements prévus dans le cadre du projet d'aménagement du site de la Claverie prennent place majoritairement au droit d'espaces déjà imperméabilisés/construits :

- Les bâtiments principaux du papillon ainsi que le bâtiment isolé au sud seront réhabilités
- L'intégralité des bâtiments résidentiels du hameau Est seront construits au droit d'espaces déjà imperméabilisés par l'ancienne cantine du complexe hospitalier
- Les voiries et espaces de stationnement seront majoritairement localisé au droit des anciens espaces (voirie et stationnement) de l'ancien CHU.
- Les bâtiments résidentiels du hameau Ouest seront majoritairement construits au droit au droit d'espaces déjà imperméabilisés (notamment d'anciens espaces de stationnement du CHU)
- Seul un bloc d'habitation du hameau ouest et une partie du bâti de la crèche/maison de la parentalité au sud-est prendront place sur des espaces non artificialisés.

Ainsi, en globalité, la destination du sol sera en grande partie modifiée, remplaçant le complexe hospitalier abandonné par un quartier mixte (résidentiel, bureau et équipements composés d'une crèche et d'une maison de la parentalité) dynamique composé de 850m² de bureau et de 143 logements.

Cependant, malgré un changement de destination important, l'occupation du sol sera seulement en partie modifiée, en effet le projet vise à optimiser l'implantation des bâtis au droit des espaces déjà artificialisés et ainsi optimiser la désimperméabilisation globale du site.

L'incidence globale du projet sur l'occupation du sol est positive.

Effet / *Enjeu*	Effet positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut positif	X		X		X		

5.5.2. Incidences sur la démographie, l'habitat et les mesures associées

5.5.2.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

Le chantier sera soumis aux dispositions de la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 concernant la sécurité et la protection de la santé des travailleurs, du décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination et du décret n°95-543 du 4 mai 1995 relatif au collège interentreprises de sécurité, de santé et de conditions de travail.

La sécurité du chantier concerne aussi bien les usagers de l'espace public que les personnels travaillant sur le chantier. De plus, les pollutions et nuisances générées par le chantier devront être prises en compte et réduites pour assurer un cadre de vie optimal pour les riverains et le personnel travaillant sur le chantier.

Enfin, les causes d'insécurité aux abords des chantiers sont multiples. Elles sont généralement dues à la confrontation entre engins de chantiers, multiplicité des entreprises de travaux et circulation générale. **Cette insécurité est logiquement liée aux problématiques d'accessibilité.**

De plus, les accès aux chantiers, sorties et entrées, peuvent être rendus glissants en raison de dépôts de matériaux.

Effet / Enjeu	Effet moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négatif faible	X		X		X		

MESURES DE REDUCTION

La mesure R1 relative à la mise en place d'une charte chantier faible nuisances permet d'intégrer les aspects relatifs à la bonne organisation du chantier, de l'information aux riverains et rappelle les mesures réglementaires pour limiter les nuisances.

R 14 : Organisation des chantiers et planning de travaux

Objectif de la mesure
L'objectif de la mesure est d'assurer une bonne organisation du chantier de façon à réduire les incidences sur les riverains

Description de la mesure
L'importance de l'opération d'aménagement implique un délai de réalisation relativement long. L'ensemble du projet sera réalisé en une seule phase d'une durée approximative de 4 ans. Le phasage des travaux sera soigneusement étudié en tenant compte :

- Des emprises neutralisées pendant les périodes de travaux ;
- De la réorganisation temporaire des déplacements ;
- De la sécurité aux abords des chantiers ;
- Du fonctionnement des activités équipements et services riverains ;
- De l'accès aux habitations situées à proximité des emprises de travaux.

Le planning des travaux sera défini et communiqué aux habitants et usagers des quartiers et des secteurs périphériques afin de réduire les éventuelles gênes occasionnées.

R 14 : Organisation des chantiers et planning de travaux

Sauf contrainte particulière, les entreprises de travaux respecteront les horaires légaux de travail, soit entre 8h et 18h en semaine.

Ainsi, la planification des interventions permettra d'éviter ou de réduire les effets et flux temporaires liés aux travaux du quartier aménagé. Les modalités d'organisation du chantier s'appuieront sur un plan établi par l'entreprise et validé par le Maître d'Œuvre délimitant les différentes zones, ainsi que leurs usages respectifs :

- Les cantonnements ;
- Les aires de livraison, d'approvisionnement et de stockage ;
- Les aires de tri et de stockage des déchets ;
- Le plan de circulation détaillant : les accès et sorties aménagés (pour le personnel, les engins et les véhicules de livraisons), le sens de circulation.

Sur la zone, une signalétique adaptée sera mise en place par l'entreprise, celle-ci devant être respectée par toutes les entreprises intervenantes, y compris celles chargées de l'approvisionnement du chantier

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Effet / Enjeu	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négatif faible	X		X		X		

5.5.2.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

À ce jour, le projet de renouvellement urbain de la Claverie prévoit la création de :

- 143 logements pour une surface bâtie neuve d'environ 1680m² et pour une surface bâtie réhabilitée d'environ 1050m²
- 320 m² de surface bâtie dédiée à une activité de crèche
- 850m² de surface bâtie dédiée à des bureaux

Le projet va ainsi permettre le développement de l'habitat sur le territoire, destiné à l'accueil d'une nouvelle population (environ 310 nouveaux habitants estimés dans les 143 logements créés à terme : calcul basé sur le nombre moyen d'habitant par logement selon l'INSEE en 2022) accompagné par une crèche et des bureaux. Le projet d'aménagement montre ainsi une programmation mixte répondant aux enjeux fixés par l'OAP de la commune de Saint-Barthélemy-D'anjou.

La commune de Saint-Barthélemy, en tant que pôle structurant d'Angers Loire Métropole, présente un très bon niveau d'équipements administratifs, sportifs et culturels mais le nombre limité d'établissements d'enseignement secondaire dans le secteur représente une incidence potentielle au regard de la programmation de l'aménagement, représentant l'arrivée d'environ 310 habitants dans le secteur. Cependant, la création d'un OAP fixant l'objectif d'aménagement d'environ 130 logements sur le secteur (OAP de la Claverie) justifie de la compatibilité des

capacités équipements et santé aux alentours afin d'assurer une insertion optimale pour les nouveaux arrivants du site.

L'incidence est donc jugée faible.

Effet / Enjeu	Effet faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut faible	X			X	X	X	X

5.5.3. Incidences sur l'activité économique et mesures associées

5.5.3.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

Les travaux de l'opération auront des retombées économiques directes et indirectes pour différentes entreprises retenues pour la réalisation des travaux, et ceci pendant toute la durée de l'opération.

Le phasage devrait s'étaler sur les périodes 2026-2030.

Les transports, les commerces à proximité des travaux pourront potentiellement enregistrer une augmentation de leur clientèle du fait de la présence des personnels des entreprises de travaux.

Ces incidences sont positives, indirectes et temporaires

Aucun incidence négative n'est recensée, l'ensemble des activités actuelles du site ayant été arrêtée.

Effet / Enjeu	Effet positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut positif	X		X		X		

5.5.3.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

Concernant les emplois, l'aménagement du secteur de Claverie viendra apporter de nouveaux emplois via l'installation de bureaux (850m² au droit du bâtiment Papillon) ainsi que la mise en place d'une crèche au droit de la partie sud-est du site.

Au regard de l'absence d'activité actuelle au droit du site et de la programmation future du site, des emplois seront créés, une estimation sera réalisée ultérieurement.

Il n'y a pas de parcelle agricole sur le site d'étude donc aucun enjeu lié à des activités agricoles.

Au regard de l'impact positif du projet sur les activités économiques, aucune mesure spécifique ne s'avère nécessaire.

Effet / Enjeu	Effet positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut positif	X			X	X	X	X

5.5.4. Incidences sur les activités liées au tourisme et aux loisirs et mesures associées

5.5.4.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

Pour rappel, le site n'a pas de vocation touristique et de loisirs.

En phase travaux, l'attractivité touristique du territoire (ville de Saint-Barthélemy-D'anjou et d'Angers) ne sera pas remise en cause. De plus, les infrastructures du site étant à l'abandon, l'attractivité du site est nulle, ainsi les travaux ne vont pas venir perturber significativement les usagers en l'absence de ces derniers.

Effet / *Enjeu*	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long Terme		
Enjeu faible	Impact brut négligeable	X			X	X	X	X

5.5.4.1. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

Le projet porte la volonté de renforcer les espaces de nature existants en créant des cheminements nature au cœur des boisement des espaces paysagers du site.

Les aménagements paysagers du site de la Claverie prévus dans le cadre du projet vont favoriser la perméabilité du site, notamment via l'aménagement d'une liaison paysagère avec la rue Hélène Boucher.

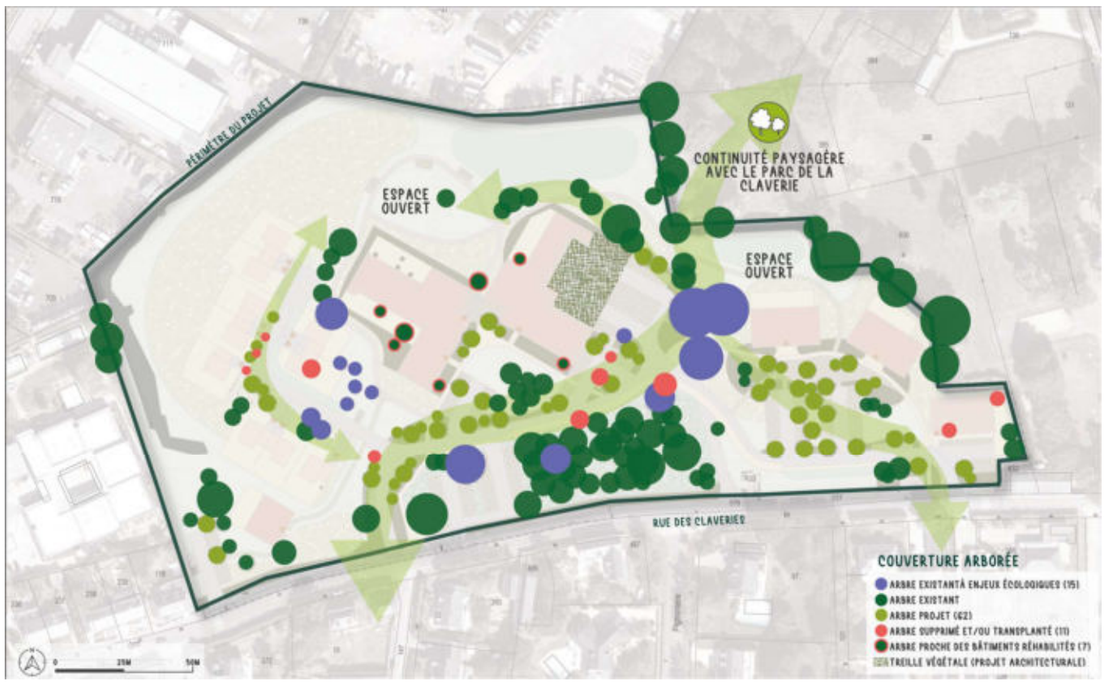


Figure 210 : Schéma de principe des aménagements paysagers et de la grande liaison paysagère avec la rue Hélène Boucher au nord

Le projet permettra ainsi la mise en place d'espaces de nature accessibles et ouverts sous la forme d'un parc central (parc des vallons). La trame verte existante sera par ailleurs fortement renforcée (plantation et réaménagement des espaces jardins).

L'ensemble de ces aménagements représentent un impact négligeable sur le tourisme (*pas de vocation touristique à proprement parlé*) mais a vocation à renforcer les aménités urbaines et les loisirs.

En phase exploitation le projet a donc un impact brut positif sur le tourisme et les loisirs.

Effet / *Enjeu*	Effet positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long Terme		
Enjeu faible	Impact brut positif	X			X	X	X	X

5.5.5. Incidences sur les Flux d'énergie et de matières et mesures associées

5.5.5.1. Incidences temporaires

Le site du projet d'aménagement de la Claverie bénéficie de l'ensemble des réseaux de distribution et d'assainissement lié aux anciens bâtiments hospitaliers. Les branchements et raccordements seront possibles sans difficultés particulières. Le reste du site, jusque-là non urbanisé nécessitera le raccordement des réseaux existants.

La capacité de la station d'épuration est notamment en mesure de recevoir de nouveaux effluents (charge maximale entrante : 254 976 EH pour une capacité nominale de 285 000 EH) et les besoins en eau potable sont assurés par une ressource importante (Mayenne et Loire).

Afin de prévenir les risques d'endommagement des réseaux enterrés et aériens, les travaux projetés à proximité seront déclarés aux exploitants des réseaux dans le cadre de la Déclaration de Travaux à Proximité de Réseaux (DT-DICT).

IMPACT BRUT

Le projet d'aménagement de la Claverie devra prévoir le raccordement aux réseaux existants passant dans la rue :

- La récupération des eaux de pluie en partie par une gestion à la parcelle (infiltration) et en parti par raccordement au réseau d'eau pluvial existant (en cours de conception au moment de la rédaction de l'étude d'impact)
- Assainissement eaux usées
- Réseaux divers
- Dévoiements réseaux assainissement eaux pluviales
- Réseaux éclairage LED

L'impact brut sur les réseaux est jugé faible

Effet / Enjeu	Effet faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut faible	X		X		X	X	

MESURES DE REDUCTION

R 15 : Protection et prise en compte des réseaux en phase chantier

Objectif de la mesure
Réduire les incidences du projet sur le fonctionnement des différents réseaux en phase travaux.

Description de la mesure

Préalablement aux travaux, des Déclaration de Travaux (DT) auront été lancées auprès de l'ensemble des concessionnaires afin de connaitre l'ensemble des réseaux. Ces concessionnaires ont émis alors des consignes précises d'éloignement par rapport aux réseaux et de raccordement à ceux-ci.

Les entreprises en charge de ces travaux prendront donc les mesures appropriées pour assurer la bonne protection des réseaux (prospections avant travaux, mise en place de protections physiques pendant les terrassements, …). Ces déplacements ou protections des réseaux seront à prévoir en liaison avec les concessionnaires ou les syndicats gestionnaires. Les travaux sont réalisés par les concessionnaires et coordonnés par le maître d'ouvrage. Un nouveau diagnostic des réseaux en place sera réalisé au nouveau des tours détruites afin de connaître précisément les réseaux en place. Certains réseaux ont été évités lors de la conception du site afin d'éviter toute gêne sur ces derniers. Des réseaux pourront être dévoyés si nécessaire. La planification des différentes interventions devra minimiser, autant que possible, le nombre de coupures de réseau et de solutions de raccordement provisoires et ainsi limiter la gêne occasionnée pour les riverains. De plus, une mutualisation des travaux est prévue avec les différents opérateurs réseaux afin de limiter au maximum les gênes.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

L'ensemble des préconisations permettra d'éviter toute dégradation des réseaux existants. Aucun impact résiduel n'est attendu à l'issue des travaux.

Effet / Enjeu	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négligeable	X		X		X		

5.5.5.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

Comme évoqué précédemment dans les impacts en phase travaux, les exploitants et concessionnaires des réseaux seront consultés avant le commencement des travaux afin de connaître l'emplacement précis de ceux-ci.
Si des dévoiements sont nécessaires, une fois les travaux achevés, l'ensemble des réseaux sera rétabli, sans impact négatif pour les concessionnaires et leurs clients.
Le projet une fois réalisé sera sans impacts sur les réseaux. L'impact initial sur les réseaux en phase exploitation est jugé négligeable.
En l'absence d'impact négatif et permanent sur les réseaux et servitudes présents, aucune mesure n'est nécessaire.
La capacité de la station d'épuration est notamment en mesure de recevoir de nouveaux effluents (charge maximale entrante : 254 976 EH pour une capacité nominale de 285 000 EH) et les besoins en eau potable sont assurés par une ressource importante (Mayenne et Loire).
Le site de la Claverie sera raccordé à la station d'épuration existante.

Effet / Enjeu	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négligeable	X		X		X		

5.6. Incidences sur les voies de circulation et les déplacements et mesures associées

5.6.1. Trafic routier

5.6.1.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

Pour rappel, les voies de dessertes actuelles de la zone d'étude sont les suivantes :

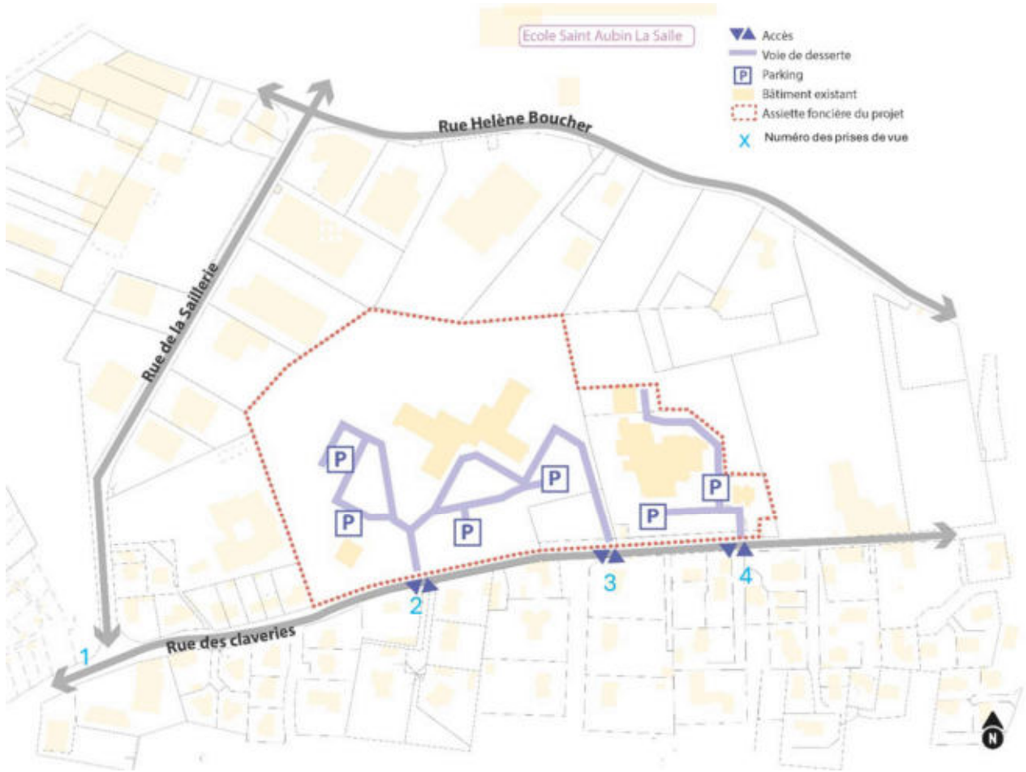


Figure 128 : Schéma de desserte de la zone d'étude – source : Etude de trafic de la Claverie, SCE,

Le projet comprend le réaménagement de l'ensemble des voiries du site de la Claverie. Certaines voiries sont en partie conservées et d'autres sont entièrement aménagées.



Figure 211 : Aménagement des voiries et des espaces de stationnements à l'état projet

Des perturbations de circulation temporaires sur ces axes seront générées par les travaux. En effet, durant la phase de chantier les engins de chantier et les camions des personnels venant travailler sur site pourront modifier la circulation de manière temporaire. Une affluence de circulation au droit de la rue des Claveries supérieure à ce qui est observé d'habitude est possible, impactant l'accessibilité aux riverains localisés au sud du site.

Une étude de trafic a été réalisée en 2025 pour les besoins de l'étude acoustique et qualité de l'air, montrant que les trafics au droit de la rue des Claveries sont assez faibles (426 véhicules/jours dont 9 poids lourds) par rapport aux autres rues localisées à proximité du site des claveries (Rue de la Saillerie et Rue Hélène Boucher).

A noter que les axes internes au site de la Claverie sont fermés au public, seuls les déplacements liés à l'entretien des espaces verts et au gardiennage du site y sont encore recensés. Il s'agit de déplacements très exceptionnels et ne représentent pas d'impacts significatif sur le trafic routier.

Enfin, les travaux seront étalés sur une période d'environ 4 ans et la gêne sera limitée dans le temps.

L'impact brut sur les déplacements est jugé moyen. Des mesures sont prises pour limiter un maximum les perturbations pour les usagers de la route et les riverains.

Effet / *Enjeu*	Effet moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négatif faible	X		X		X	X	

MESURES DE REDUCTION

R 16 : Gestion des déplacements en phase chantier

Objectif de la mesure

Réduire au maximum les perturbations occasionnées pour les usagers de la route (automobilistes, poids-lourds), les riverains et les acteurs économiques locaux, lors de la phase chantier.

Description de la mesure

De manière générale, les mesures mises en œuvre pour limiter les gênes occasionnées aux usagers et riverains en phase travaux sont :

- Les accès chantier seront clairement identifiés ;
- Certains travaux seront mutualisés afin de limiter au maximum les gênes occasionnées ;
- Les accès et/ou chemins aux habitations et aux commerces resteront ouverts autant que possible.

Ces mesures pourront s'accompagner de la mise en place d'itinéraires de substitutions et/ou de déviations dans les secteurs les plus contraints en termes de trafic et/ou de réalisation de travaux, notamment pour assurer au besoin les accès aux habitations et aux commerces. Les itinéraires seront définis en concertation avec les communes concernées.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

La mesure une fois effectuée, les impacts sur la circulation seront maitrisés, aucun impact résiduel n'est attendu après la phase travaux.

Effet / Enjeu	Enjeu négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négligeable	X		X		X	X	

5.6.1.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

En phase exploitation, l'aménagement du site de la Claverie génèrera des trafics, principalement au droit de la rue des Claveries. La répartition de ces trafics s'articule de la manière suivante :

- **Trafics générés par les logements :**

Le projet génèrera 700 déplacements tous modes entrants et sortants cumulés par jour, dont près de 240 en véhicules. Ces derniers seront restreints en heures de pointe, avec seulement une trentaine de véhicules par heure, donc des flux peu impactant sur les conditions de circulation.

- **Trafics générés par les emplois de bureaux et de la crèche**

Le projet génèrera près de 110 déplacements tous modes entrants et sortants cumulés par jour, dont un peu plus de 60 véhicules. Ces derniers seront restreints aux heures de pointe, avec seulement 15 véhicules par heure, donc des flux peu impactant sur les conditions de circulation.

- **Trafics liés à la maison de la parentalité**

Le projet génèrera plus de 200 déplacements entrants et sortants cumulés par jour, dont près de 120 en véhicules. En heures de pointe, 25 à 30 véhicules devraient circuler par heure 2 sens inclus, donc des flux peu impactant sur les conditions de circulation.

Au global, le projet génèrera environ 1 010 déplacements tous modes entrants et sortants cumulés par jour, dont plus de 410 en véhicule. Sur la rue des Claveries, les évolutions de flux dues au seul projet sont relativement peu significatives et ne génèreront pas de difficultés particulières de circulation, d'autant plus si la comparaison s'effectue avec la situation actuelle (trafic supérieur à la situation projetée, présenté dans l'étude trafic en annexe de l'étude acoustique).

Effet / Enjeu	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négligeable	X			X	X	X	

5.6.2. Modes actifs

5.6.2.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

En phase travaux, le projet n'aura aucun impact sur les circuits de randonnée présents au droit du périmètre éloigné au regard de la distance séparant le site de ces sentiers. Les voies cyclables les plus proches du site sont également localisé à distance suffisante pour ne pas être impactées par les travaux (3km).

Le site de la Claverie ne présente aucune voie piétonne, ainsi aucun impact n'est attendu en phase travaux.

L'impact brut est jugé négligeable.

Effet / *Enjeu*	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut nul							

5.6.2.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

Concernant les circulations cyclables, le projet d'aménagement vise à améliorer la mobilité durable, les cycles circuleront sur la voirie du site afin de limiter l'imperméabilisation. Les cycles pourront accéder à l'ensemble du site et une traversée nord-sud entre les logements collectifs et le « papillon est » est prévue afin de faciliter les déplacements inter-quartier et fluidifier les trajets.

Concernant les cheminements piétons, le projet d'aménagement porte une démarche visant à améliorer le cadre de vie via la mise en place de cheminements piétons directs. Des parcours pensés pour faciliter les déplacements à pied vers les points stratégiques du site.



Figure 212 : Circulations cyclables prévues dans la cadre de l'aménagement

Des cheminements piétons de déambulations sont également prévus, dans le but d'intégrer les atouts de biodiversité du site à la qualité de vie des riverains, ces cheminements sont intégrés au cœur des boisements, des espaces paysagers et de la zone humide préservée du site.

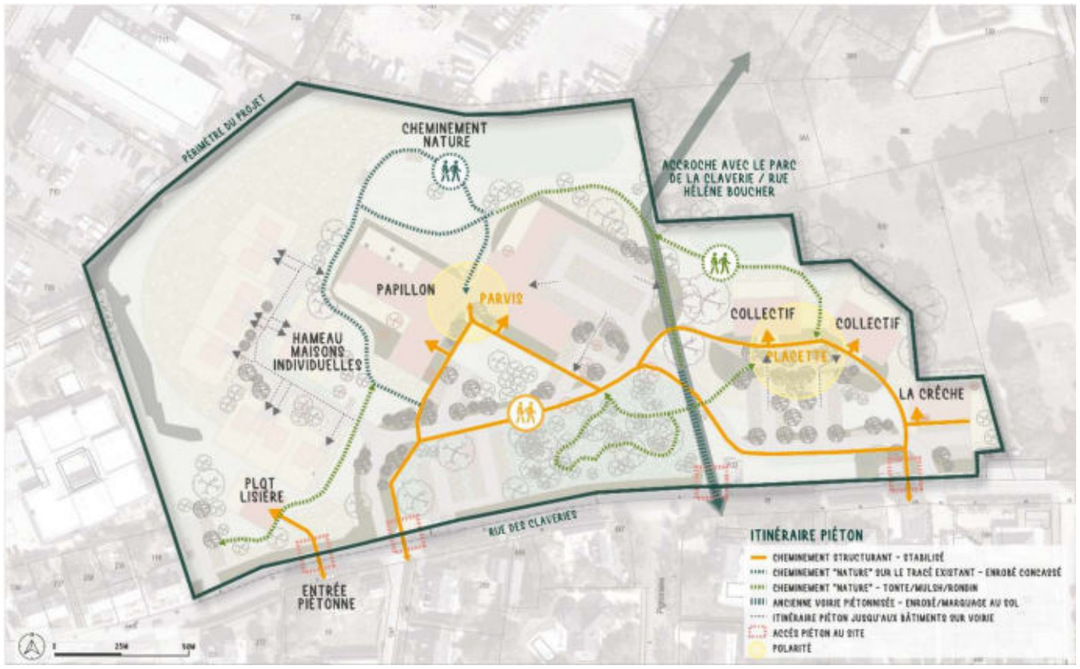


Figure 213 : Aménagements piétons et cheminements nature prévus dans le cadre de l'aménagement

L'impact du projet est donc jugé positif.

Effet / Enjeu	Effet positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut positif	X			X		X	X

5.6.3. Transport collectif

5.6.3.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

Pour rappel, les abords du site sont desservis par des transport collectifs, notamment les lignes de bus 414,412 et 403. L'arrêt le plus proche est situé rue Hélène Boucher, au nord du site.

En raison de l'absence de circulation de bus au droit de la rue des Claveries, les travaux n'auront que peu d'impact sur la circulation et la desserte des transports en commun, l'effet est négligeable.

Effet / *Enjeu*	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négligeable	X		X		X	X	

5.6.3.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

Aucun changement ne sera effectué concernant les transports en commun. De plus, le réseau de transport en commun (bus) sera fonctionnel similairement à l'état actuel, assurant la desserte du site.

Cependant l'arrivée de nouveaux habitant va venir interroger le besoin capacitaire du réseau de bus actuel, cette réflexion est amorcée et sera affinée ultérieurement.

L'impact du projet est jugé négligeable sur les transports en commun

Effet / *Enjeu*	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négligeable							

5.6.4. Stationnement

5.6.4.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

Au sein de la zone d'étude, il existe actuellement **162 places** de stationnement aménagées.

En phase travaux, les places de stationnement existantes seront supprimées, générant ainsi un impact négatif fort sur stationnement, principalement pour les riverains et les usagers du site. Cependant, au regard de l'arrêt des activités du site cet impact apparaît fortement atténué. Les stationnements actuellement présents au droit du site sont uniquement utilisés pour l'entretien extérieur du site et le gardiennage des bâtis.

Des places de stationnement sont également disponibles le long de la rue des Claveries. Ces places de stationnement ne sont pas impactées par les travaux, les zones de stationnement temporaires pour les engins de chantiers et le personnel seront installées au droit du site, sur des espaces déjà imperméabilisés dont l'emplacement exact sera défini ultérieurement.

Ainsi, aucun impact significatif n'est prévu sur les places de stationnement en phase travaux.

Effet / *Enjeu*	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négligeable	X		X		X	X	

5.6.4.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

Le programme prévoit la réalisation de **184 places** de stationnement au global sur l'ensemble du site, soit une augmentation de 22 places vis-à-vis de l'état existant, recensant 162 places de stationnement.

Il est prévu la mise en place de huit espaces de stationnement :
- 7 places de stationnement à l'extrémité sud-ouest du site
- 14 places de stationnement pour les bureaux du papillon ouest
- 42 places de stationnement réparties en deux espaces destinés aux logements du papillon ouest
- 56 places de stationnement dont 1 place visiteur pour le papillon est
- Un groupement de 15 places dont 1 visiteur et un groupement de 15 places pour les petits collectifs est et ouest
- 8 places destinées à la crèche localisée au sud-est du site

De plus, 21 places de stationnement dont une place visiteur pour le hameau ouest sont ajoutés dont 50% en garage à destination des habitations individuelles. Enfin, 6 places publiques supplémentaires sont ajoutées en entrée de site. Ces espaces de stationnement constituent une réserve de capacité pour assouvir les besoins propres aux îlots et aux éventuels besoins visiteurs.

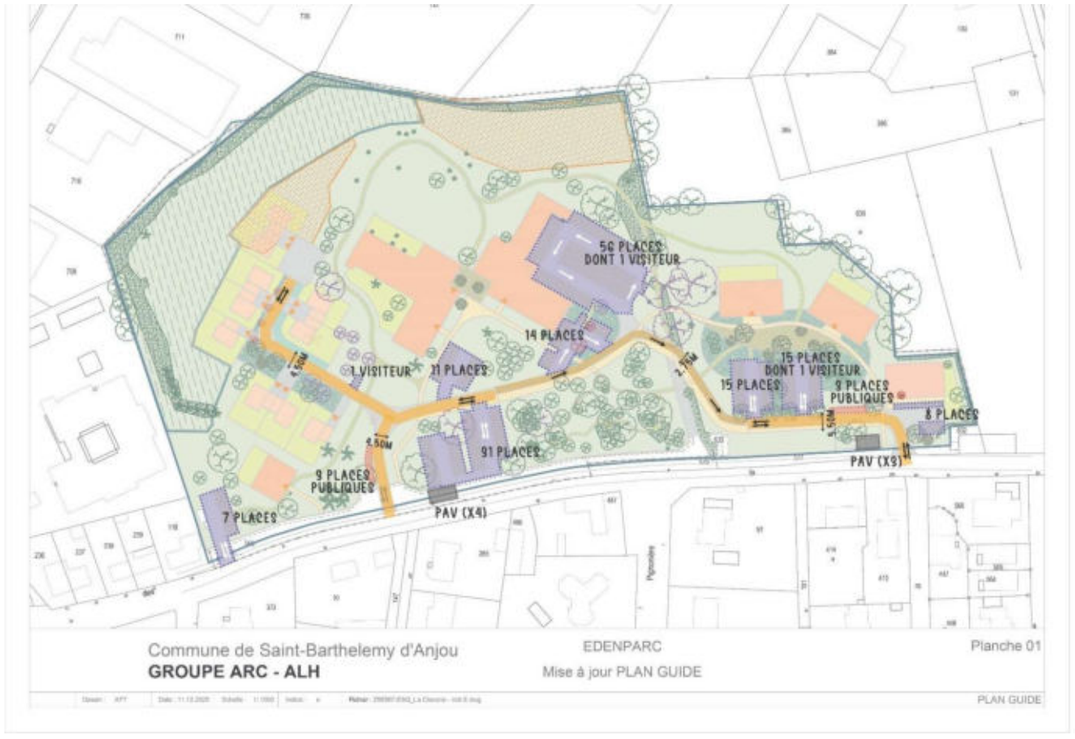


Figure 214 : Espaces de stationnements présents au droit du futur aménagement des claveries

Adéquation offre/demande :

L'offre en stationnement a été positionnée et dimensionnée par rapport à la nature des aménagements, permettant à l'ensemble des habitations (individuel et collectif) de disposer de poches de stationnement privées et bien identifiées et « non accessibles au public ». Identiquement, les activités de bureau et la crèche possèdent des espaces de stationnement dédiés, enfin un total de 6 places de stationnement publique et 3 places de stationnement « visiteurs » dans les parkings privés sont aménagés.

Au regard de la programmation de stationnement, offrant un nombre de place en adéquation avec la nature des activités et la programmation, l'impact est positif.

Effet / *Enjeu*	Effet positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut positif	X		X		X	X	

5.7. Incidences au regard des risques et mesures associées

5.7.1. Risques naturels

IMPACT BRUT TEMPORAIRES ET PERMANENTS

Le projet d'aménagement du quartier gare d'Ancenis est susceptible d'être impacté par plusieurs risques naturels, à savoir :
- Un risque moyen de retrait gonflement des argiles (moyen) ;
- Le risque sismique (faible)
- Le risque Radon (fort)

Le site du projet n'est concerné par aucun Plan de Prévention des risques et démontre une faible sensibilité à la quasi-totalité des risques naturels existants. Seul le risque radon est catégorisé comme fort.

Le projet est susceptible d'avoir un effet négatif considéré comme moyen sur l'exposition de la population aux risques naturels.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact initial négatif faible	X		X		X	X	

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Afin d'accompagner les futurs habitants vis-à-vis du risque radon, la mesure d'accompagnement suivante est proposée.

A 3 : Réduire le risque radon en phase exploitation

Objectif de la mesure
Réduire l'exposition des populations au risque radon

Description de la mesure
Prise en compte optimale des mesures constructives conformes aux recommandations de l'ANSES et aux exigences réglementaires :
- Coupure étanche entre le sol et le bâti
  - dalle béton continue,
  - membrane anti-radon ou film étanche sous dallage,
  - traitement soigné des joints, traversées de réseaux et fissurations.
- Ventilation renforcée et permanente
  - VMC efficace (souvent double flux recommandée),
  - ventilation spécifique des vides sanitaires ou des sous-sols.
- Gestion du sol sous-bâtiment
  - vide sanitaire ventilé privilégié,
  - possibilité de drainage ou de dépressurisation du sol sous dalle (pré-équipement pour extraction du radon).
- Conception bioclimatique maîtrisée

A 3 : Réduire le risque radon en phase exploitation
  - limitation des dépressions intérieures favorisant les remontées de gaz,
  - entrées d'air contrôlées.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Le seul risque important du site d'étude (radon) sera maîtrisé.

Effet / *Enjeu*	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négligeable	X		X		X	X	

5.7.2. Risques technologiques

5.7.2.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

Pour rappel, L'ICPE la plus proche est située à 720 m au Nord-Est du site d'étude. Il s'agit de la société d'industries alimentaires « Elivia ». Les ICPE Seveso seuil haut et bas sont toutes à plus de 3 km de la zone d'étude.

Aucune canalisation de gaz n'est présente à moins de 3km du site.

La phase travaux peut uniquement induire un risque technologique par transport de matières dangereuses, il convient cependant de souligner que la desserte des poids-lourds s'effectuera par des itinéraires déjà empruntés en partie par des poids-lourds, notamment par la RD 323.

L'impact des risques technologiques est négligeable en phase travaux.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible (canalisation de matière dangereuses)	Impact brut négligeable	X		X		X	X	
Enjeu faible (risques technologiques)	Impact brut négligeable	X		X		X	X	

5.7.2.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

Le projet vise la construction de logements, de bureaux et d'une crèche, ne présentant pas de risque technologique. En outre, la nature du programme ne conduit pas non plus à engendrer un risque de transport de matières dangereuses (pas de trafic de poids-lourds sur les voies internes au quartier) et les activités tertiaires (bureaux) qui seront accueillies ne seront pas de nature à présenter un risque quelconque pour les populations environnantes. Le projet ne modifie donc pas le niveau d'exposition aux risques technologiques.

L'impact est négligeable

Effet / *Enjeu*	Effet négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négligeable	X		X		X	X	

5.7.3. Pollution des sols

5.7.3.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

Les sites pollués BASOL se situent à plus de 4 kilomètres du site d'étude, aucun ne présente de risque important vis-à-vis du site d'étude au vu de la distance.

Pour rappel, une étude de pollution sur site a été réalisée par SEREA en juillet 2024, cette étude « levée de doutes » a permis de mettre en lumière plusieurs sources potentielles de pollution répertoriées sur la zone étudiée :

Tableau 72 : Sources potentielles de pollutions - Levée de doute, SEREA, juillet 2024

Source potentielle de pollution	Polluant associé	Source aérienne/enterrée
Partie Hôpital		
Cuve de FOD de 2,5 m^3	Hydrocarbures	Enterrée
Groupe électrogène	Hydrocarbures	Aérienne
Stockage de bidons d'huiles diverses sans rétention	Hydrocarbures	Aérienne
Aire de lavage	Hydrocarbures, métaux	Aérienne
Transformateur électrique	Hydrocarbures, PCB	Aérienne
Chaudières biénergie gaz/fioul	Hydrocarbures	Aérienne
Atelier de réparation	Hydrocarbures, métaux	Aérienne
Zone de sols remaniés sous l'hôpital de jour	Hydrocarbures, métaux	Enterrée
Partie Restaurant		
Groupe électrogène	Hydrocarbures	Aérienne
Aire de lavage	Hydrocarbures, métaux	Aérienne
Local froid	Hydrocarbures	Aérienne
Transformateur électrique	Hydrocarbures, PCB	Aérienne
Cuve de soude	Sodium, pH, métaux	Aérienne
Atelier de réparation	Hydrocarbures, métaux	Aérienne

Au regard des résultats de l'étude de pollution « levée de doutes », des investigations complémentaires au droit des sols ont été préconisées et sont prévues afin d'évaluer le niveau de pollution et définir des modalités de traitement avant le démarrage des travaux.

Concernant les traces d'amiante mises en lumière lors du diagnostic Amiante réalisé en 2023, un diagnostic Produit, Equipements, Matériaux et Déchets (PEMD) a été réalisé et identifie :
- Les sources amiantées identifiées par le diagnostic amiante réalisé précédemment
- Le mode de gestion des déchets amiante, ici 100% des déchets seront enfouis
- L'instauration d'un mode de traçabilité, ici via des Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD)

Par ailleurs, les caractéristiques du chantier pourraient également générer des risques de pollution accidentelle pouvant résulter d'un mauvais entretien des véhicules ou matériel (fuites d'hydrocarbures, d'huiles, etc.) ou d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier (eaux usées, laitance de béton, etc.).

Ainsi l'incidence principale liée à la pollution réside dans la présence de polluants hydrocarbures, notamment enterrés (*cuve de FOD de 2,3 m3 et Zone de sols remaniés sous l'hôpital de jour*) et d'amiante.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif fort	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu fort	Impact brut négatif fort	X		X		X	X	

MESURES DE REDUCTION

La mesure de réduction R 17 : Réalisation d'une étude pollution de vulnérabilité permettra de gérer les sources de pollution aériennes et souterraines avant et pendant la réalisation des travaux.

De plus, la mesure « R 20 : Mesures relatives à la production et à la gestion des déchets en phase chantier » permettra de s'assurer de la bonne gestion des déchets, y compris ceux pouvant représenter une source de pollution lors de la phase chantier (amiante, déchets dangereux divers…).

R 17 : Réalisation d'une étude pollution de vulnérabilité

Objectif de la mesure
Réduire les risques sanitaires et environnementaux liés à une pollution des sols potentiellement présente sur le site, en s'assurant de la compatibilité entre les pollutions aériennes et souterraines mises en évidence lors de la levée de doutes et l'environnement ainsi que le projet envisagé.

Description de la mesure
À l'issue de la levée de doutes pollution (investigations initiales des sols, eaux souterraines et/ou gaz du sol), une étude de vulnérabilité des milieux et des usages sera réalisée lorsque des pollutions sont mises en évidence.

Cette étude aura pour objet :
- d'analyser les milieux récepteurs présents ou futurs (sols, eaux souterraines, air, écosystèmes),
- d'identifier les usages actuels et projetés du site et de son voisinage,
- d'évaluer les voies de transfert potentielles au regard des pollutions identifiées,
- de caractériser les cibles sensibles (populations, travailleurs, riverains),
- d'apprécier la vulnérabilité du projet et de son environnement vis-à-vis des pollutions avérées.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Avant et pendant la réalisation des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Effet / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu fort	Impact résiduel négatif moyen	X		X		X	X	

Après la réalisation de l'étude de pollution de vulnérabilité, cette dernière déterminera si des investigations complémentaires sont nécessaire, et à l'issu des résultats globaux, des mesures de gestion spécifiques de la pollution du site pourront être préconisées.

L'impact résiduel à ce stade des études est jugé moyen.

5.7.3.1. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

La programmation du projet n'envisage pas l'implantation d'activités pouvant générer une pollution des sols. Par ailleurs les mesures prises pour la gestion des eaux pluviales permettent d'éviter la pollution des sols.

Enfin, les terres polluées et l'amiante seront gérées en phase travaux et donc non impactante lors de la phase exploitation.

Le projet n'a pas d'impact sur la pollution du sol en phase exploitation.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu fort	Impact brut nul							

5.8. Incidences sur la santé humaine et mesures associées

5.8.1. Incidences sur le bruit et mesures associées

5.8.1.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

La démolition est la phase engendrant le plus de nuisances acoustiques potentielles, elles sont issues notamment de :

- La circulation des engins de démolition ;
- Les travaux de démolition (pelle hydraulique, pelle à grand bras) par émiettement ou fragmentation ;
- Les bruits liés aux chutes de gravats.
- La circulation des camions pour l'évacuation des déblais.

Sauf contraintes particulières, les entreprises du BTP ne feront de bruit qu'aux horaires légaux de travail, de 8h00 à 18h00. Ces plages horaires pourront être réduites en fonction des chantiers, de la proximité des habitations et des différentes périodes de l'année.

Au regard du nombre de bâtiments concernés par la démolition (Ancienne cantine et Eden parc), l'impact acoustique **issu de la démolition** est jugé négligeable.

Les nuisances sonores engendrées sur le chantier pourront être de plusieurs natures :

- Bruits générés par le passage des camions pour le transport des matériaux de construction et l'évacuation des déchets ;
- Bruits importants générés par les engins de travaux publics notamment (pelle, compresseurs, pilonneuse, etc.) ;
- Bruits importants générés par les matériaux utilisés dans le domaine du bâtiment (bétonnière, ponceuses, tronçonneuses, etc.).
- Bruits importants générés par les opérations de réhabilitation (Rénovation thermique des façades, ravalement des façades, changement des menuiseries, rénovation des parties communes…)

Cependant, sauf contraintes particulières, les entreprises du BTP ne feront de bruit qu'aux horaires légaux de travail, de 8h00 à 12h00, et de 14h30 à 18h30 en semaine. Ces plages horaires pourront être réduites en fonction des chantiers, de la proximité des habitations et des différentes périodes de l'année.

L'impact initial en phase travaux est jugé moyen.

Effet / *Enjeu*	Effet moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial moyen	X		X		X		

MESURES DE REDUCTION

R 18 : Réduction de l'impact acoustique des travaux

Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est de limiter les nuisances acoustiques issues du chantier envers les populations humaines.

Description de la mesure

Les objectifs sont :

- Respect des critères de niveaux sonores maximums admissibles dans l'environnement immédiat inférieurs ou égaux à 80 dB(A) à 10 m de l'engin ou de l'outil et de 75 dB(A) entre 8h00 et 18h00 pour les bruits aériens. L'entrepreneur devra établir et soumettre à la maîtrise d'œuvre, au démarrage du chantier, une méthodologie et un planning d'intervention sur ce chantier prenant en compte ces problématiques de nuisance devant être limitées aux abords ;
- Limitation du niveau sonore sur les façades des habitations voisines. Ce niveau sonore est induit par les vibrations et le bruit dû à l'activité du chantier. Pour cela sont suggérées ci-après des techniques de construction et de démolition permettant de limiter ces émissions vibro-acoustiques et par conséquent, de satisfaire l'obligation de précaution inhérente à la réalisation de ce type de chantier.

Afin d'éviter ou réduire les nuisances d'ordre acoustique provoquées par la mise en œuvre du chantier, il est préconisé de réaliser les interventions les plus pénalisantes et/ou les plus proches des secteurs d'habitat, au maximum durant les semaines hors vacances scolaires, hors week-end et jours fériés, dans une plage horaire allant de 9 h à 18 h (sauf accord préalable et avertissement des personnes pouvant être affectées). Les mesures suivantes peuvent être envisagées :

- Réaliser les travaux majoritairement en période diurne, en respectant les préconisations des arrêtés relatifs aux bruits de voisinage ;
- Mettre en œuvre des merlons ou écran anti-bruit au plus tôt pendant la phase de travaux ;
- Utiliser des engins de chantier conformes à la réglementation en portant une attention particulière à l'isolation phonique. Les matériels et engins employés seront insonorisés du mieux possible ;
- Les vitesses de circulation peuvent être limitées à 30 km/h sur le chantier ;
- Des contrôles du chantier peuvent être effectués afin de bannir tout comportement anormalement bruyant, non strictement nécessaire au bon déroulement du chantier (groupes électrogènes en fonctionnement alors que son utilisation n'est pas requise, capots moteurs ouverts, etc, …) ;
- Une réflexion en amont des travaux peut être réalisée afin de localiser les sites d'implantation des installations de chantier ainsi que les zones de dépôts des déchets de sorte qu'elles se situent le plus possible éloignées des habitations. Dans la mesure du possible, ces sites doivent profiter des obstacles existants ou naturels, et le cas échéant sont implantés de façon à faire écran à des activités bruyantes.

Pour limiter les nuisances dues au fonctionnement d'engins, les mesures suivantes sont préconisées :

- Favoriser les engins électriques ou hydrauliques aux engins pneumatiques et s'assurer de l'entretien régulier du matériel ;
- Adapter la dimension et la puissance des engins à la tâche à réaliser ;
- Éviter de laisser fonctionner inutilement les équipements et les démarrages intempestifs des engins ;
- Positionner les engins à moteur thermique le plus possible éloigné des riverains ;
- Planning permettant l'utilisation simultanée de plusieurs machines sur des plages horaires adaptées ;
- Choix du matériel insonorisé.

Une information préalable peut être réalisée auprès de tous les intervenants, au sujet des nuisances sonores. La diffusion de cette information doit être réalisée en continu pendant toute la phase du chantier, en particulier quant à :

- L'usage des avertisseurs sonores, ceux-ci doivent être strictement limités aux règles de sécurité sur chantier ;

R 18 : Réduction de l'impact acoustique des travaux

▶ L'optimisation des mouvements des véhicules. Les transports et déchargements sont organisés de façon à limiter au maximum la durée des nuisances sonores (augmenter le volume des camions bennes ou des bennes, attendre qu'elles soient pleines avant de les évacuer …) ;

Les bruits des chantiers ne doivent en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré. Une attention particulière est à porter sur les bruits et les nuisances de chantier, même maintenus dans les limites autorisées par la réglementation qui entraînent une gêne manifeste aux occupants des constructions voisines, il sera demandé aux entreprises de réduire le niveau de bruit par des dispositions appropriées.

En période diurne, les niveaux sonores ambiants ne doivent pas être dépassés de plus de 5dB(A). Un autre exemple de solution à envisager est la mise en place de bâches de protection acoustiques et d'écrans acoustiques lors d'une forte proximité avec des habitations riveraines. Les bâches acoustiques se présentent sous forme de modules souples de dimensions standards et sont destinées à être accrochées au niveau des façades vouées à être démolies. Leur démontabilité permet un rangement, un transport et une réutilisation facilement. Les bâches acoustiques sont parfaitement adaptées pour la protection temporaire de chantiers de Travaux publics. Cet équipement de protection collective contre le bruit permet une diminution théorique de 25 dB. Son efficacité est d'autant plus grande que la bâche est haute et proche de la source du bruit. Ce sont des panneaux absorbants et atténuateurs de faibles épaisseurs.



Figure 215 - : Exemple de bâches acoustiques utilisées lors de la démolition d'un bâtiment – Source Acousteam



Figure 216 - Figure 178 : Écrans acoustiques au sol - Source : ECIB

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Effet / Enjeu	Effet négatif négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel négligeable	X		X		X	X	

Le projet en phase travaux, après application des mesures de réduction, aura un impact négligeable sur l'environnement sonore. De plus, cet impact sera temporaire et étalé dans le temps, en fonction du phasage des chantiers et de l'aménagement progressif des ilots.

5.8.1.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

Lors de création d'infrastructures terrestres, la réglementation impose de quantifier l'impact sonore de ces nouvelles voies sur le bâti sensible existant (habitations, bureaux, bâtiments de santé et d'enseignement).
Le projet, outre la programmation immobilière, comprend la création d'un réseau viaire (réseau de desserte). À ce titre, l'impact sonore de ces nouvelles voies doit respecter les seuils réglementaires de l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 aux droits des bâtis sensibles existants. Le critère d'ambiance sonore modérée préexistante est pris en compte.
Pour rappel les seuils applicables sont :

Tableau 74 - Seuils maximaux admissibles dans le cas de la construction d'une voie nouvelle

Usage et nature des bâtiments	*LAeq(6h-22h)*	*LAeq(22h-6h)*
Établissements de santé, de soins et d'action sociale	*60 dB(A)*	*55 dB(A)*
Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	*60 dB(A)*	*-*
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	*60 dB(A)*	*55 dB(A)*
Autres logements	*65 dB(A)*	*60 dB(A)*
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	*65 dB(A)*	*-*

Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, le niveau indiqué à la première ligne est abaissé de 3 dB(A)

La crèche est considérée comme un bâtiment d'enseignement.

La cartographie par courbes isophones suivante présente l'impact sonore des voies nouvelles.

L'analyse des simulations de la contribution des voiries créées ne met en évidence aucun dépassement des seuils réglementaires. Aucun secteur à enjeux n'est identifié. Les niveaux sonores en façades des bâtiments sensibles existants au sud de la rue des Claveries n'excèdent pas 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit. Les seuils de l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 sont respectés à savoir 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit.

Les trafics routiers relativement faibles circulant sur les voies nouvelles, la limitation de la vitesse à 30km/h ainsi que la distance entre cette voie et les habitations les plus proches permettent de limiter les nuisances sonores au droit des habitations existantes les plus proches.

IMPACT SONORE DE L'ENSEMBLE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES EXISTANTES ET FUTURES SUR LE PROJET D'AMENAGEMENT URBAIN

L'analyse de l'impact sonore de l'ensemble des voiries routières existantes sur le programme urbain est présentée sous forme de cartographies sonores par :

- Courbes isophones dans le périmètre d'étude afin d'appréhender l'environnement sonore dans les espaces extérieurs ;
- Point ponctuel en façade du programme urbain (niveau sonore maximal).

Les résultats des simulations des niveaux sonores à terme s'appuient sur les trafics routiers projetés à terme issus de l'étude de circulation dans la zone d'étude et sont présentés sous la forme de planches cartographiques par courbes isophones à 2 mètres de hauteur pour les périodes de références 6h-22h et 22h-6h. Elles permettent d'avoir une représentation de la répartition spatiale des niveaux sonores dans l'ensemble de la zone d'étude **pour les espaces extérieurs**.
L'environnement sonore **en période diurne varie** en fonction de la localisation de chaque lot vis-à-vis des sources sonores. Le tableau ci-dessous présente, en complément des courbes isophones, pour chaque bâtiment, les niveaux et l'ambiance sonore. Les cartographies par courbes isophones sont disponibles ci-après.

Tableau 75 - Description de l'ambiance sonore par lot du programme

Dénomination du secteur	Sources sonores prédominantes	Niveaux sonores diurnes des espaces extérieurs du secteur	Ambiance sonore diurne des espaces extérieurs du lot
Plot Lisière	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 55 dB(A)*	*Très calme à modérée*
Hameau ouest	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 50 dB(A)*	*Très calme à relativement calme*
Papillon ouest	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 50 dB(A)*	*Très calme à relativement calme*
Papillon est	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 50 dB(A)*	*Très calme à relativement calme*
Collectif est	*Rue des Claveries / Voie nouvelle / A87*	*Entre 40 et 55 dB(A)*	*Très calme à modérée*
Crèche	*Rue des Claveries / Voie nouvelle / A87*	*Entre 40 et 60 dB(A)*	*Très calme à modérée*

De manière générale, l'exposition aux nuisances sonores des bâtiments dépend de leur éloignement avec les infrastructures de transports terrestres et des flux de trafics routiers sur celles-ci. Dans la zone d'étude, les niveaux sonores diurnes sont compris entre 40 et 60 dB(A) traduisant un environnement sonore relativement homogène : les sources de bruits dans la zone d'étude sont identiques pour la plupart des secteurs.

Le projet est situé dans une zone périurbaine. Le périmètre est situé proche de l'autoroute A87 écoulant un flux de véhicules important en comparaison aux autres voies proches du projet. Toutefois, des écrans antibruit sont présents le long de cette voie et sont conservés à l'horizon 2050, limitant ainsi la propagation des nuisances vers les bâtiments du projet.

Au sein de la zone d'étude, l'environnement sonore en situation de projet à plus 20 ans est apaisé, celui-ci est majoritairement influencé par le trafic routier sur la rue des Claveries située au sud et sur la voie nouvelle. L'ambiance sonore varie de très calme à modérée.

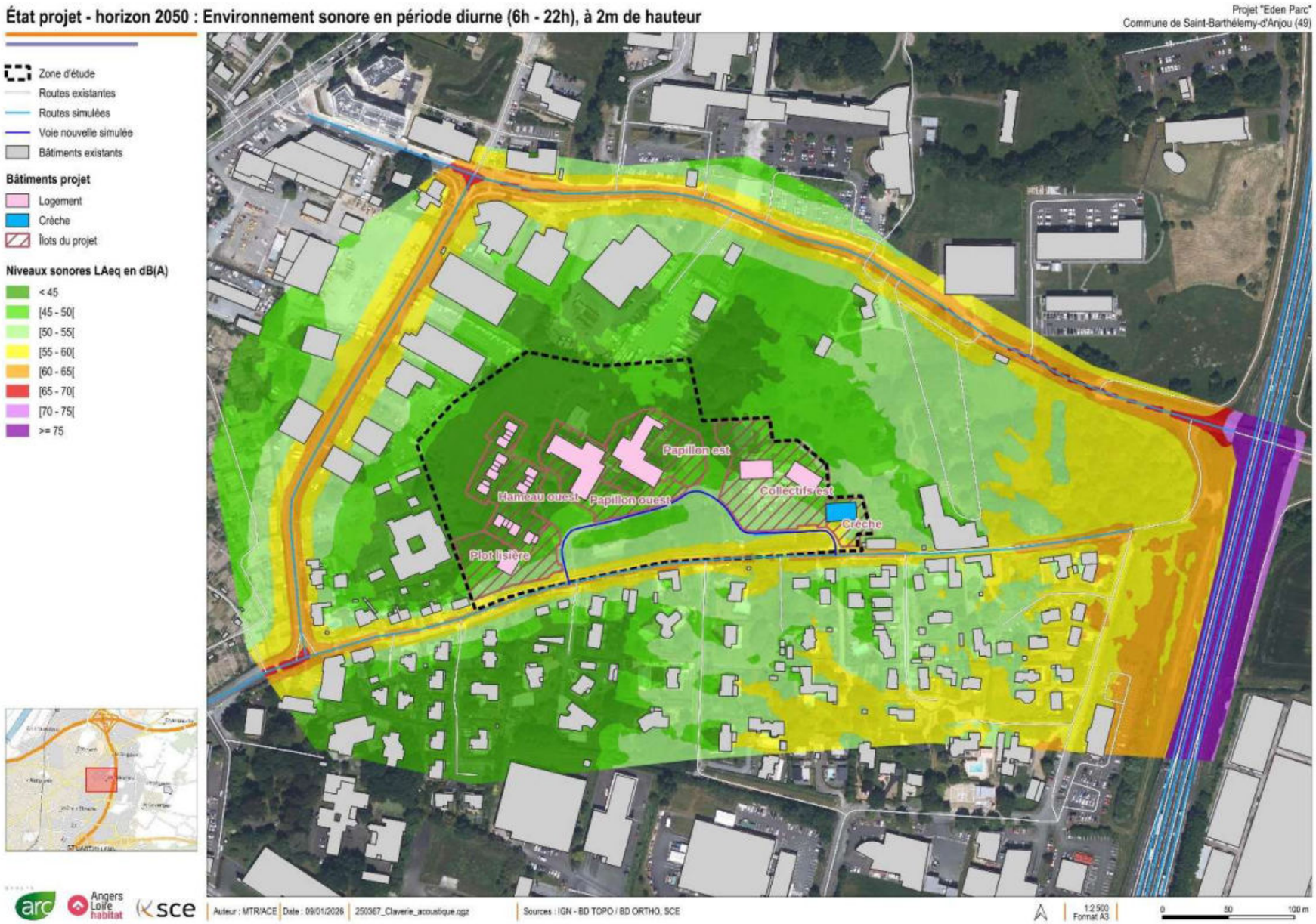


Figure 217 : Environnement sonore à l'état projeté pour la période diurne (6h-22h)

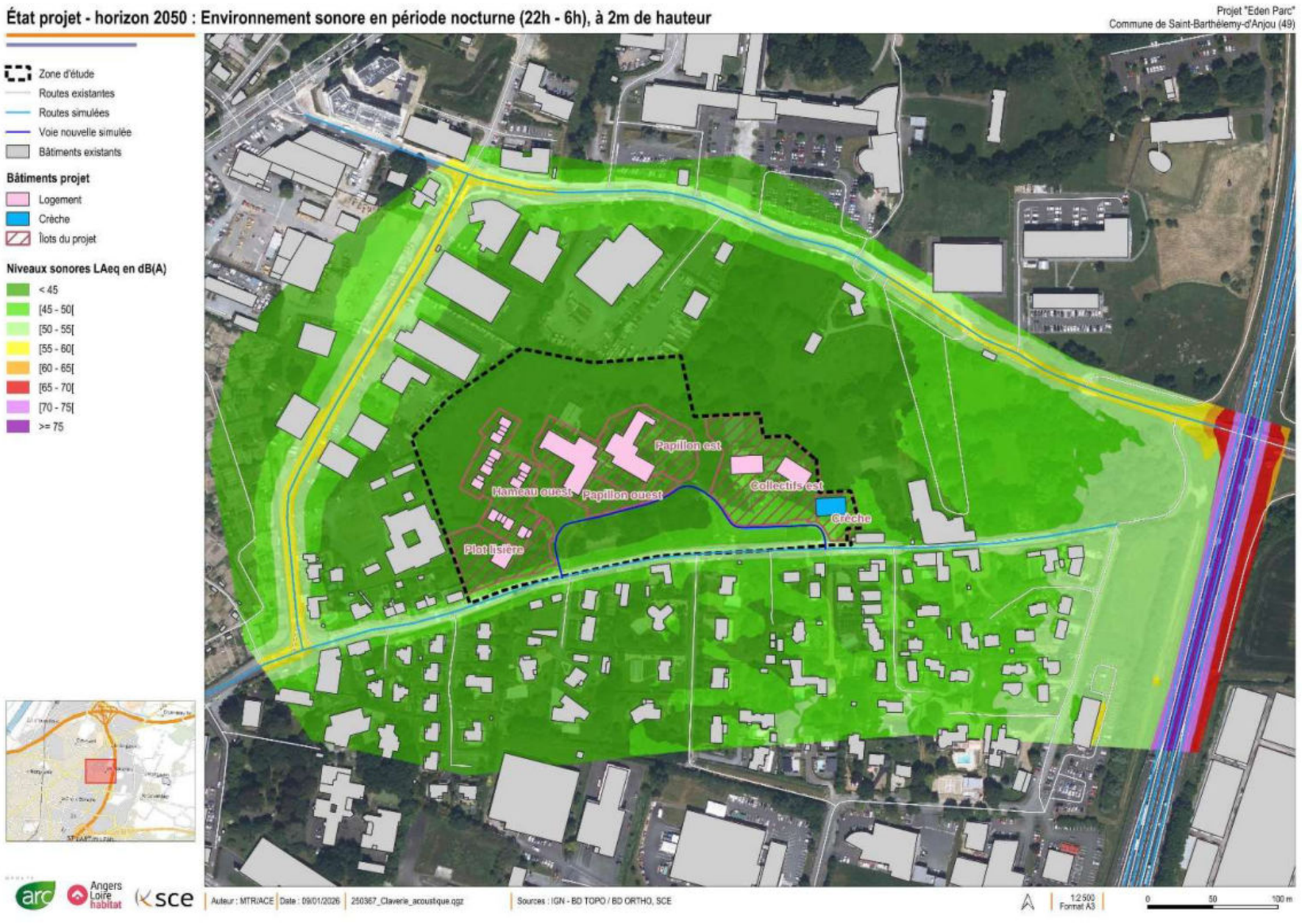


Figure 218 : Environnement sonore à l'état projeté pour la période nocturne (22h-6h)

ENVIRONNEMENT SONORE EN FAÇADE DES BATIMENTS DU PROJET

Les cartographies suivantes présentent les niveaux sonores **maximaux en façade** atteints sur les bâtiments futurs pour les périodes de référence 6h-22h et 22h-6h.
L'environnement sonore en façade varie en fonction de la localisation de chaque lot vis-à-vis des sources sonores et de la hauteur sur la façade. Le tableau ci-dessous présente, en complément des courbes isophones, pour chaque bâtiment, les niveaux et l'ambiance sonore en période diurne.

Tableau 76 - Description des niveaux sonores maximaux de jour en façades par lot

Dénomination du secteur	Source(s) sonore(s) principale(s)	Niveaux sonores maximaux diurnes en façade en vue directe de la source principale	Niveaux sonores maximaux diurnes des autres façades	Ambiance sonore maximale diurne en façade des bâtiments du lot
Plot Lisière	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 50 et 55 dB(A)*	*Entre 40 et 50 dB(A)*	*Très calme à modérée*
Hameau ouest	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 50 dB(A)*		*Très calme à relativement calme*
Papillon ouest	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 50 dB(A)*		*Très calme à relativement calme*
Papillon est	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 50 dB(A)*		*Très calme à relativement calme*
Collectif est	*Rue des Claveries / Voie nouvelle / A87*	*Entre 50 et 60 dB(A)*	*Entre 40 et 55 dB(A)*	*Très calme à modéré*
Crèche	*Rue des Claveries / Voie nouvelle / A87*	*Entre 55 et 60 dB(A)*	*Entre 40 et 55 dB(A)*	*Très calme à modéré*

Dans la zone d'étude, les niveaux sonores maximaux diurnes en façades des bâtiments sont compris entre 50 et 60 dB(A) pour les façades des bâtiments situés à l'est de la zone d'étude. En effet, au droit de ces façades, le cumul des contributions sonores de la rue des Claveries, de la voie nouvelle et de l'A87 est le plus important. Les niveaux sonores en façades des autres bâtiments sont compris entre 45 et 55 dB(A). De manière générale, l'ambiance sonore au droit des façades des bâtiments du projet est comprise entre très calme et modérée. Le niveau maximal de jour atteint en façade des bâtiments du projet est de 57,5 dB(A) au droit du bâtiment du secteur « Crèche ».
De nuit les niveaux sonores en façades sont compris entre 45 et 50 dB(A) traduisant une ambiance sonore très calme à relativement calme.

SCE rappelle que ces niveaux sonores sont les niveaux maximaux calculés pour l'ensemble de la façade.

Les cartographies suivantes présentent les niveaux sonores maximaux en façades au droit des bâtis du projet



Figure 219 : Cartographie des niveaux sonores maximaux en façade à l'état projeté pour la période diurne (6h-22h)



Figure 220 : Cartographie des niveaux sonores maximaux en façade à l'état projeté pour la période nocturne (22h-6h)

ANALYSE DES RESULTATS DES SIMULATIONS PREVISIONNELLES VIS-A-VIS DES RECOMMANDATIONS DE L'OMS

L'analyse des résultats des simulations vis-à-vis des recommandations de l'OMS est basée sur les niveaux d'expositions Lden et Ln au bruit routier. Ils sont déterminés à l'aide de calculs en façades des bâtiments du projet. Ces calculs permettent d'évaluer la contribution de chaque source sonore indépendamment des autres et ainsi de confronter la contribution sonore des différents types de transports aux seuils d'exposition acoustique sur 24h.
Les résultats des simulations des niveaux d'exposition aux bruits sont présentés sous la forme de planches cartographiques : deux cartographies précisant en façades les niveaux dépassant les valeurs recommandées par l'OMS pour le bruit routier pour les des indicateurs Lden (bruit sur 24h) et Ln (bruit nocturne) et une cartographie par courbes isophones du niveau d'exposition Lden global dans le périmètre d'étude.

- **Comparaison des niveaux sonores en façades aux recommandations**

La recommandation de l'OMS pour le bruit routier est fixée à 53 dB(A) pour l'indicateur de gêne Lden et est fixée à 45 dB(A) pour le Ln. La cartographie montre que ces seuils sont dépassés au droit des mêmes façades, à savoir les façades du bâtiment du secteur "Collectifs est" le plus à l'est et pour la crèche. En effet, ce sont ces bâtiments les plus exposés au bruit routier du fait de leur proximité avec la voie nouvelle, la rue des Claveries et l'A87. Le niveau sonore du dépassement le plus élevé calculé en façade est de 56,5 dB(A) en Lden et est de 47 dB(A) en Ln.

- **Niveau d'exposition dans le périmètre**

La zone d'étude est exposée au bruit avec des niveaux sonores Lden compris entre 45 et 60 dB(A). La principale source acoustique ayant une influence dans le périmètre est la rue des Claveries (voie la plus proche du périmètre). L'exposition au bruit des futures populations dans le périmètre est caractérisée avec une sensation de gêne allant de négligeable à faible pour les secteurs « Hameau ouest » et « Papillon est et ouest », de négligeable à modérée pour le secteur « Plot Lisière » et de négligeable à marquée pour les secteurs « Collectifs est » et « Crèche ». Malgré la présence de source de bruit autour et dans le périmètre, celui-ci est préservé, la majeure partie de celui-ci peut être ainsi être catégorisée comme une zone calme au sens de la directive européenne. La sensation de gêne sonore globale est faible dans le périmètre

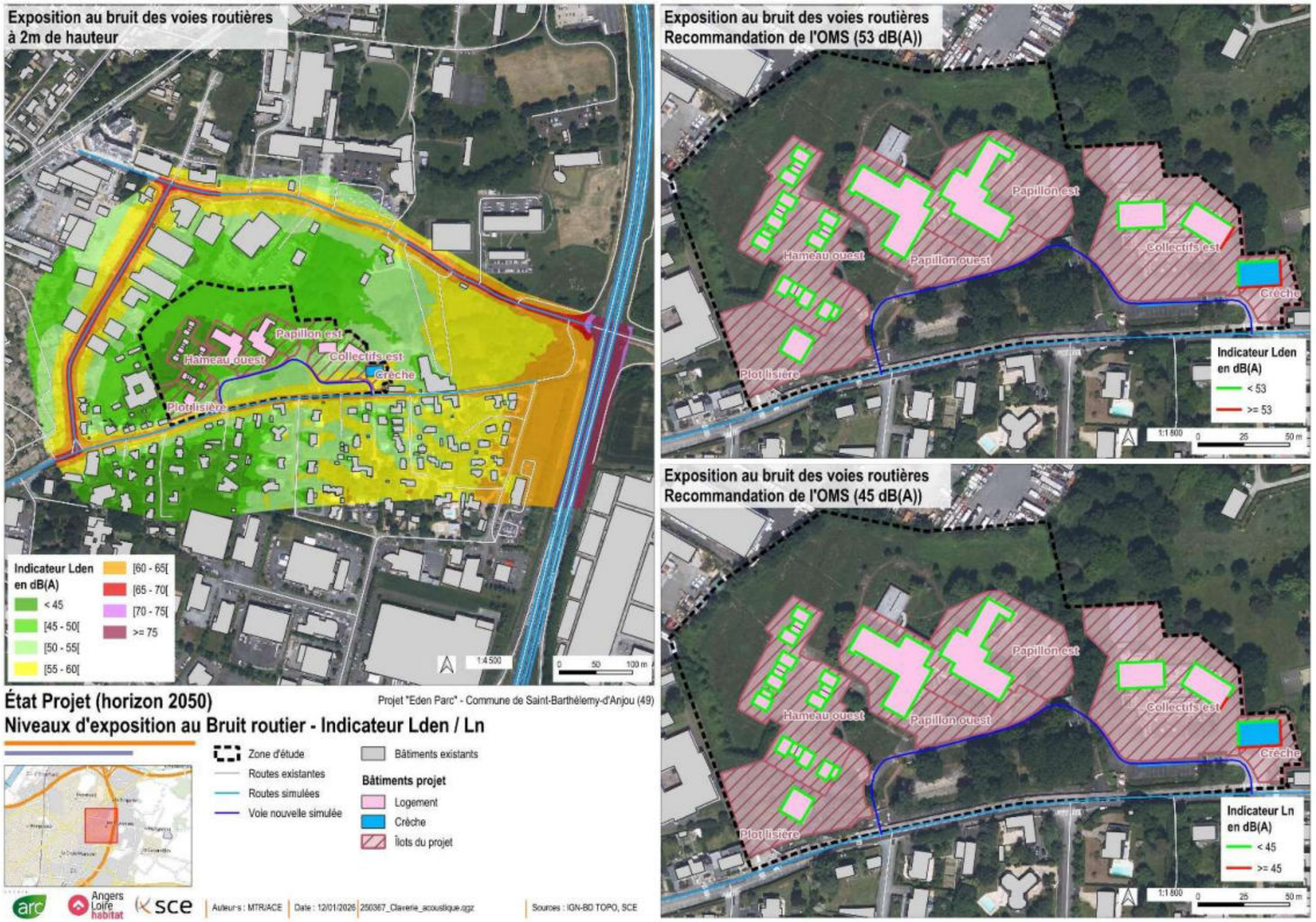


Figure 221 : Exposition des populations au bruit sur 24h et comparaisons des niveaux sonores maximaux en façade (Lden et Ln) avec les recommandations de l'OMS

MESURES DE PROTECTION REGLEMENTAIRES VIS-A-VIS DES BRUITS AERIENS EXTERIEURS : VALEURS D'ISOLEMENT ACOUSTIQUES EN FAÇADE

Le projet d'aménagement « Eden Parc » sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou est soumis à la réglementation en vigueur relative aux prescriptions liées au classement sonore des infrastructures de transports terrestres. Le type de prescriptions proposées s'appuie sur un renforcement de l'isolation acoustique des façades impactées basées sur les valeurs d'isolement réglementaire

- Cadre réglementaire et principes d'application du classement sonore des infrastructures de transports terrestres

Bâtiments neufs : Les valeurs d'isolement réglementaire sont déterminées conformément aux articles R. 571-32 à 43 du Code de l'environnement, à l'arrêté interministériel du 23 juillet 2013 (modifiant le précédent arrêté interministériel du 30 mai 1996) et à l'arrêté ministériel du 3 septembre 2013 illustrant des schémas et des exemples des articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié. Quant à l'arrêté du 25 avril 2003 (relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement) celui-ci précise dans son article 7 que les valeurs d'isolement nécessaires aux bâtiments d'enseignements sont identiques à l'isolement acoustique des logements neufs.

Bâtiments réhabilités SCE applique les valeurs d'isolement réglementaire découlant du classement sonore sur les bâtiments sensibles réhabilités. En effet, le Conseil National du Bruit (CNB) recommande en conclusion du volet C de son guide sur la réglementation acoustique des bâtiments d'octobre 2024 (*source : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/CNB%206%20mis%20%C3%A0%20jour%20en%20octobre%202024.pdf*) : « Dans le cas d'une réhabilitation complète ou partielle ou de changement de destination d'un bâtiment (immeuble de bureaux transformé en immeuble d'habitation, par exemple), il est même vivement conseillé de chercher à atteindre les performances acoustiques exigées par les règlements pour les bâtiments neufs, ou recommandées par le CNB pour les établissements non soumis à une réglementation acoustique. ».

- Résultats :

Le dispositif réglementaire préventif permet de faire respecter des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, **venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit. Dans le cas du projet, seule la crèche est située dans le secteur affecté par le bruit de l'A87.** Pour les logements situés **hors des secteurs affectés** par le bruit du classement sonore, les prescriptions particulières d'isolement acoustique sont **de 30 dB(A) minimum**. L'isolement acoustique est réalisé par la mise en œuvre d'ouvertures avec des performances acoustiques élevées (double vitrage acoustique, entrée d'air acoustique sur maçonnerie…) et de système de renouvellement d'air de type VMC double flux.

Pour l'ensemble des bâtiments du projet (neufs et réhabilités), les valeurs d'isolement acoustique sont de 30 dB minimum.

La cartographie page suivante présente pour les bâtiments du projet les valeurs d'isolement acoustiques minimales et réglementaires



Figure 222 : Valeurs d'isolement acoustiques maximales par façade pour les bâtiments sensibles du projet

En **situation projet**, l'analyse des simulations de **la contribution des voiries créées** ne met en évidence aucun dépassement des seuils réglementaires. Les niveaux sonores de jour en façades des bâtiments sensibles existants sont inférieurs à 60 dB(A). Les seuils de l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 sont respectés à savoir 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit pour les bâtiments d'habitations et 65 dB(A) de jour pour les bâtis à usage de bureaux. Les trafics routiers relativement faibles circulant sur la voie nouvelle et la limitation de la vitesse à 30km/h permettent de limiter les nuisances sonores au droit des bâtiments sensibles existants à l'état actuel les plus proches.

Pour les espaces extérieurs de la zone d'étude, les niveaux sonores sont compris entre 40 et 60 dB(A) traduisant un environnement sonore homogène. Le périmètre est situé proche de l'autoroute A87 écoulant un flux de véhicules important en comparaison aux autres voies proches du projet. Toutefois, les écrans antibruit présents le long de cette et sont conservés à l'horizon 2050, limitant ainsi la propagation des nuisances vers les bâtiments du projet. Au sein de la zone d'étude, l'environnement sonore en situation projet plus 20 ans est apaisé, celui-ci est majoritairement influencé par le trafic routier sur la rue des Claveries située au sud et sur la voie nouvelle. L'ambiance sonore varie de très calme à modérée.

Dans la zone d'étude, les **niveaux sonores maximaux diurnes en façades** des bâtiments sont compris entre 40 et 60 dB(A) avec des niveaux sonores maximaux atteints pour les bâtiments situés à l'est de la zone (au droit de ces façades, le cumul des contributions sonores de la rue des Claveries, de la voie nouvelle et de l'A87 est le plus important). De manière générale, l'ambiance sonore au droit des façades des bâtiments du projet va de très calme et modérée.

L'exposition sonore des populations dans la zone d'étude est comprise entre 45 et 60 dB(A) (niveaux sonores Lden). La principale source acoustique est la rue des Claveries (axe routier le plus proche du périmètre. Malgré la présence de source de bruit autour et dans le périmètre, celui-ci est préservé, la majeure partie de celui-ci peut être ainsi être catégorisée comme une zone calme au sens de la directive européenne. La sensation de gêne sonore globale est faible dans le périmètre.

La **recommandation de l'OMS** pour le bruit routier est fixée à 53 dB(A) pour l'indicateur de gêne Lden et est fixée à 45 dB(A) pour le Ln. La cartographie montre que ces seuils sont dépassés au droit des mêmes façades, à savoir les façades du bâtiment du secteur « Collectifs est » le plus à l'est et pour la « Crèche ». En effet, ce sont ces bâtiments les plus exposés au bruit routier du fait de leur proximité avec la voie nouvelle, la rue des Claveries et l'A87.

Le dispositif réglementaire préventif provenant du classement sonore permet de faire respecter des **prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade** pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit. Pour les bâtiments sensibles situés **hors des secteurs affectés** par le bruit du classement sonore, les prescriptions particulières d'isolement acoustique sont **de 30 dB(A) minimum** et pour les bâtiments du projet situé dans les secteurs affectés par le bruit, celle-ci est de **30 dB(A) minimum**. Les valeurs calculées tiennent compte du bruit des infrastructures routières classées au titre du classement sonore de Maine-et-Loire en vigueur.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	**Impact brut faible**	X		X		X	X	

5.8.2. Incidences sur la qualité de l'air et mesures associées

5.8.2.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

Les différentes activités liées à la réalisation du chantier sont sources de pollution atmosphérique, dont la nature varie selon le poste d'émission. Les effets sont limités dans le temps et localisés géographiquement.
Deux grandes familles de polluants sont émises : les particules et les polluants gazeux. Les principaux polluants gazeux émis sur le chantier sont :

- Les oxydes d'azotes (NOx), notamment le dioxyde d'azote (NO_2) ;
- Le monoxyde de carbone (CO) ;
- Les composés organiques volatils (COV), les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Le tableau suivant donne par grandes activités du chantier, la nature des émissions associées les plus importantes.

Activités	Emissions non issues des moteurs		Emissions issues des moteurs
	Particules	COV, gaz (solvants, etc.)	NOx, COV, CO etc.
Transport des matériaux (apports et évacuation)			x
Terrassements	x		x
Fouilles en pleine masse	x		x
Mise en œuvre des enrobés de voirie		x	x
Travaux de second œuvre pour voirie (marquage)		x	

Tableau 77 : Sources d'émissions atmosphériques en phase travaux

Les opérations de terrassement sont généralement les plus émissives en termes de polluants atmosphériques. Les poussières produites sont susceptibles de se déposer sur les végétaux et les bâtiments situés à proximité, provoquant des salissures sur ces derniers.

Le projet pourra ponctuellement provoquer une légère dégradation de l'air, de manière temporaire. Cependant les travaux seront effectués dans un milieu ouvert qui favorisera la dispersion rapide des polluants.
L'incidence du projet est considérée comme faible sur la qualité de l'air.

Afin de réduire les rejets dans l'atmosphère au cours de la phase travaux, les véhicules de chantier respecteront tout d'abord les normes en vigueur en matière d'émission de gaz et d'émissions polluantes des moteurs. Ils seront régulièrement contrôlés et entretenus par les entreprises chargées des travaux (contrôle anti-pollution, réglages des moteurs, etc.). Une consigne d'arrêt de moteur sera transmise au transporteur pour les camions en attente.
Aussi, pour éviter la dispersion de poussière lors du déplacement, un système de bâchage et d'arrosage des pistes pourra être mis en place en période de temps sec

Effet / *Enjeu*	Effet négatif moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	**Impact initial négatif faible**	X		X		X		

MESURES DE REDUCTION

R 19 : Limiter les émissions de poussières et autres polluants dans l'atmosphère dues au chantier

Objectif de la mesure
L'objectif est de préserver au maximum la qualité de l'air pendant les travaux.

Description de la mesure
Pour limiter les émissions de poussières et autres polluants pendant la phase des travaux, il sera demandé :
- L'humidification des zones de terrassement, des aires de stockage et de manutention ou de mise en œuvre pour limiter l'envol de poussières ;
- Un système de bâchage des bennes en période de temps sec pour éviter la dispersion de poussières lors du transport ;
- L'interdiction de tout brûlage à l'air libre (exigence réglementaire rappelée) ;
- Le stockage dans la mesure du possible, dans des espaces fermés, des éventuels produits en vrac. A défaut, il est tenu compte, pour leur implantation, des facteurs météorologiques tels que l'orientation des vents dominants.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

Effet / *Enjeu*	Effet négatif négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négatif négligeable	X		X		X	X	

5.8.2.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

Le modèle de calcul des émissions mis en œuvre est le logiciel **TREFIC**™ (TRaffic Emission Factors Improved Calculation) version 5.1.2 qui utilise les données d'entrée suivantes :

- Le trafic moyen journalier annuel (TMJA) pour les véhicules légers et les poids lourds, ainsi que leur vitesse moyenne sur chaque axe et pour chaque scénario
- La répartition du parc de véhicules pour chaque scénario
- Les facteurs d'émissions polluantes de chaque catégorie de véhicule
- Les conditions météorologiques moyennes sur la zone d'étude (températures et précipitations)

Les résultats présentent les émissions des polluants à effet sanitaire (PES) cités par le guide méthodologique issu de la note technique du 22 février 2019 :

- Oxydes d'azote (NO_X)
- Dioxyde de soufre (SO_2)
- Monoxyde de carbone (CO)
- Benzo[a]pyrène
- Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)
- Benzène (C6H6)
- Particules PM2.5 et PM10
- Arsenic (As) et nickel (Ni)

Trois scénarios d'émissions sont pris en compte pour estimer l'impact du projet :

- La situation actuelle (2025)
- La situation future à horizon de mise en service +20 ans sans projet (2050)
- La situation future à horizon de mise en service +20 ans avec projet (2050)

Les données de trafics routiers sont issues de l'étude de trafic réalisée par SCE en décembre 2025 (Projet Claveries (49124 Saint-Barthélemy d'Anjou) - Etude de trafic V3 de décembre 2025).

Le tableau ci-dessous présente les émissions totales pour l'ensemble du réseau routier considéré pour l'état actuel (2025) et l'état futur à l'horizon de mise en service du projet +20 ans (2050) pour les polluants étudiés.

	Horizon 2025	Horizon 2050			
	Situation actuelle	Scénario de référence	Evolution au fil de l'eau	Scénario projet	Impact du projet
Polluants	*unité : kg/jour*	*unité : kg/jour*		*unité : kg/jour*	
Oxyde d'azote (NOx)	4.11E+01	1.29E+01	-68.7%	1.29E+01	**0.3%**
PM10	3.47E+00	2.81E+00	-19.1%	2.82E+00	**0.4%**
PM2.5	2.28E+00	1.65E+00	-27.5%	1.66E+00	**0.4%**
Monoxyde de carbone (CO)	1.86E+01	1.89E+01	1.6%	1.89E+01	**0.4%**
COVNM	6.14E-01	8.18E-01	33.2%	8.20E-01	**0.2%**
Benzène	1.30E-02	7.70E-03	-40.7%	7.74E-03	**0.6%**
Dioxyde de soufre (SO_2)	2.24E-01	3.32E-01	48.2%	3.33E-01	**0.3%**
Arsenic	1.04E-06	1.39E-06	33.1%	1.39E-06	**0.3%**
Nickel	5.12E-06	8.60E-06	68.1%	8.63E-06	**0.3%**
Benzo(a)pyrène	1.28E-04	7.57E-05	-41.1%	7.59E-05	**0.3%**
Consommation énergétique (en Tep/jour)	6.93	7.25	4.6 %	7.27	**0.3%**

Tableau 78 : Résultats des émissions des principaux polluants atmosphériques

D'ici à 2050, on constate une baisse plus ou moins importante des émissions de polluants atmosphériques. Cette diminution concerne la plupart des polluants étudiés, hormis les métaux lourds (arsenic et nickel), le dioxyde de soufre (SO_2), le monoxyde de carbone (CO) et les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM).
Cette baisse est comprise entre -19% pour les particules fines (PM10) et - 68.7% pour l'oxyde d'azote. Elle s'explique par la mise en place d'une règlementation de plus en plus stricte sur les émissions des principaux polluants liés au trafic routier ainsi que par le durcissement des normes EURO. L'amélioration technologique des véhicules ainsi que l'usage de plus en plus important des véhicules hybrides et électriques permettent aussi d'expliquer cette évolution.
Malgré ces hypothèses, les émissions de certains polluants comme le SO_2 et les métaux (arsenic, nickel) augmentent.

Avec la mise en place du projet en 2050, le secteur d'étude voit **une augmentation non significative, de l'ordre de 0,34%**, de l'ensemble des émissions de ces polluants. **Cette augmentation s'explique par la hausse des distances parcourues** sur le réseau d'étude. En effet, la création du projet entraine une augmentation de 0,3% des distances parcourues, comme le montre le tableau suivant.

	Scénario	Distance parcourue (en km.véh)
Horizon 2025	Situation actuelle	116 717
Horizon 2050	Scénario de référence	124 091
	Evolution au fil de l'eau	**6.3%**
	Scénario projet	124 467
	Impact du projet	**0.3%**

Tableau 79 : Evolution des distances parcourues

Répartition spatiale des émissions dans la zone d'étude

En retenant les NOx comme les polluants les plus représentatifs de la pollution routière, les figures suivantes permettent de visualiser les émissions en gramme par jour et par mètre sur le réseau étudié pour l'état initial (2025), l'état futur sans projet (2050) et l'état futur avec projet (2050).

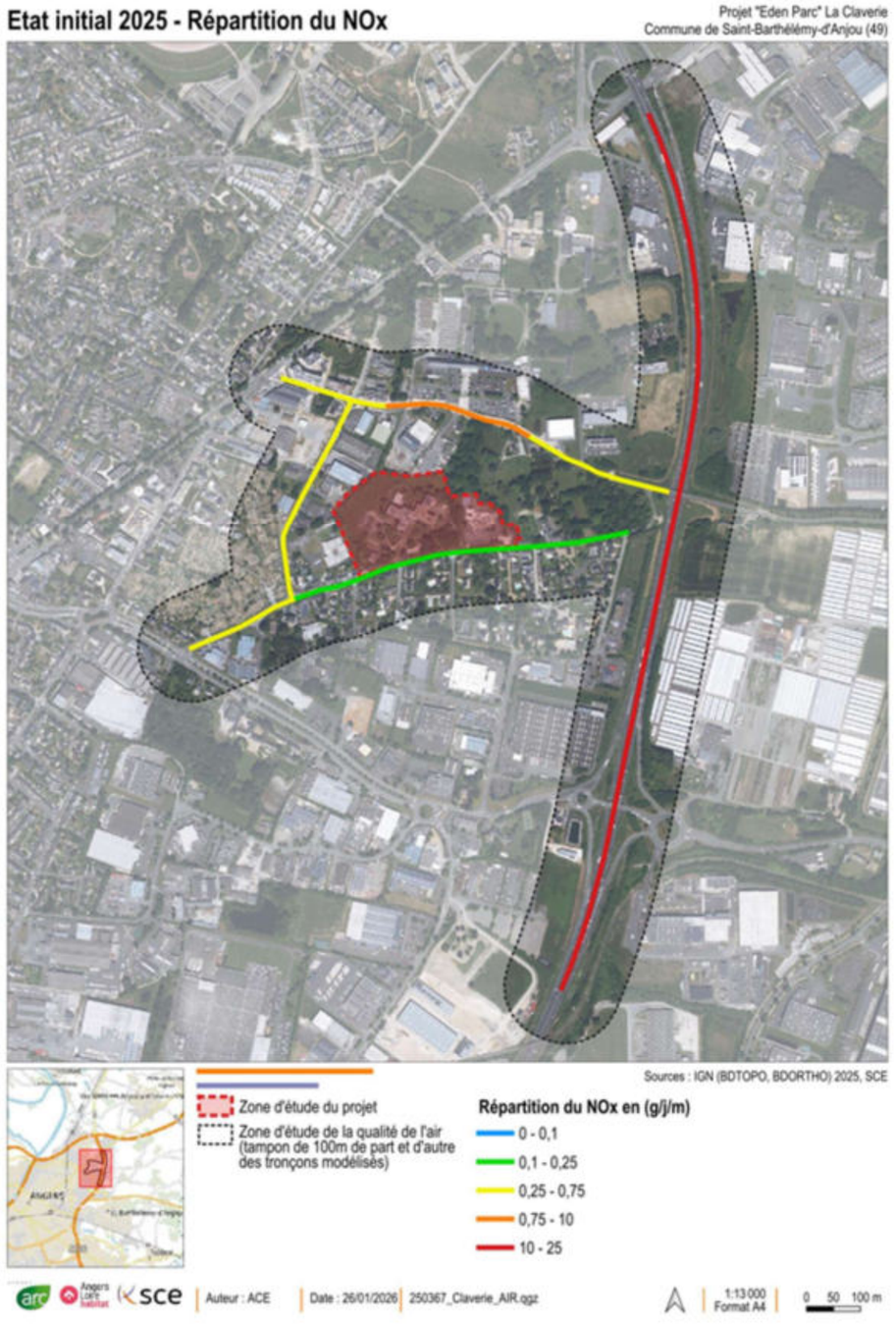


Figure 223 : Répartition spatiale des émissions de NOx (en g/j/m) sur le réseau d'étude à l'état initial

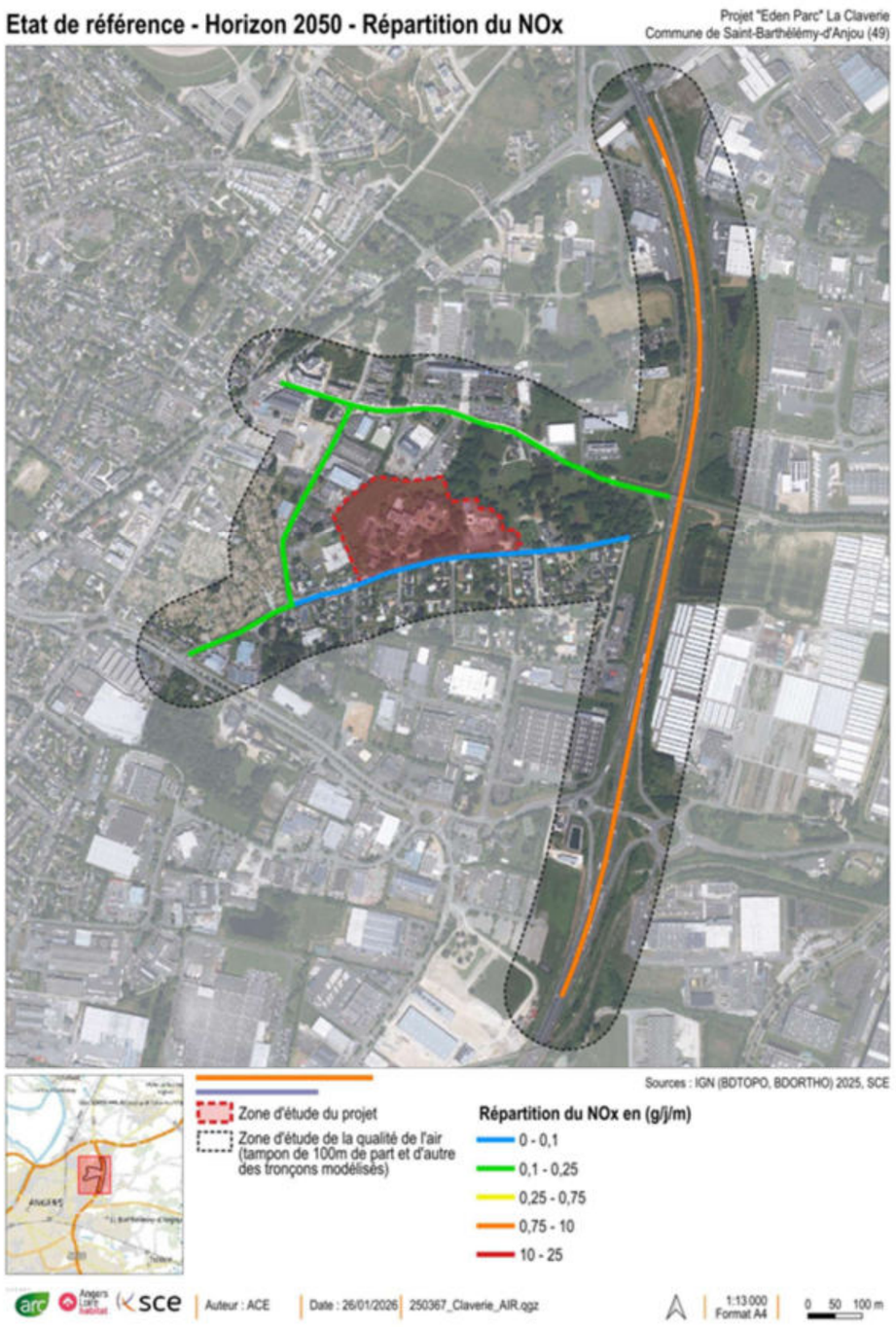


Figure 224 : Répartition spatiale des émissions de NOx (en g/j/m) sur le réseau d'étude à l'état de référence

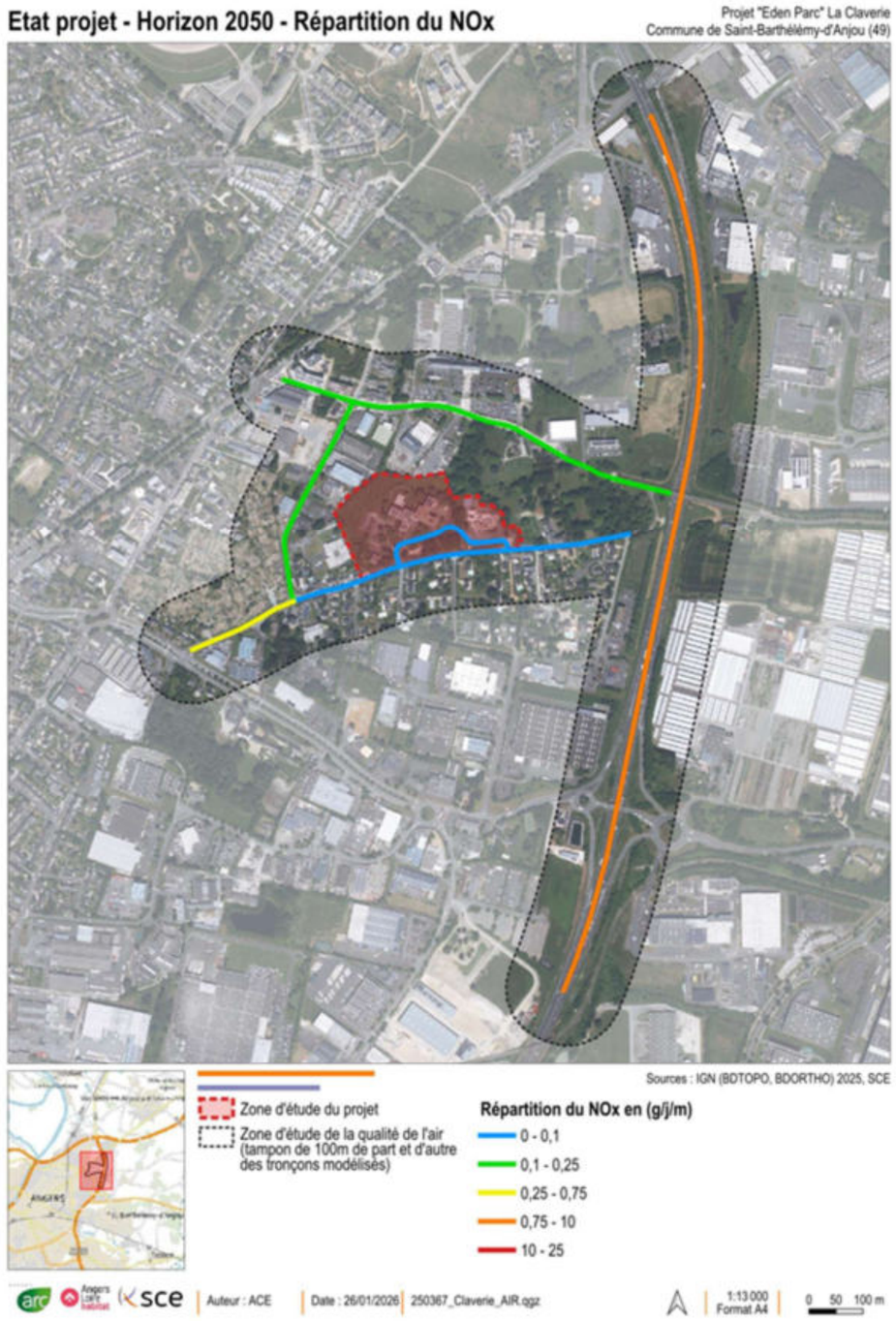


Figure 225 : Répartition spatiale des émissions de NOx (en g/j/m) sur le réseau d'étude à l'état projet

Répartition spatiale des émissions dans la zone d'étude

L'analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances induits pour la collectivité dans les études d'impact a été introduite via le décret n°2003-767 du 1er août 2003. La commission présidée par Emile Quinet a réévalué les valeurs utilisées pour calculer ces coûts en 2013. Celles-ci sont décrites dans le rapport du Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective (CGSP) intitulé « *Évaluation socioéconomique des investissements publiques* » de septembre 2013.
Le rapport évalue le coût des impacts sanitaires des principaux polluants émis par la circulation routière (PM2.5, NOx, COVNM et SO_2) pour l'année de référence 2010. Ce coût varie selon la catégorie de véhicules (véhicules particuliers ou poids lourds) ainsi que selon la densité urbaine.

Le rapport de la commission Quinet précise qu'il est nécessaire de « *faire évoluer les valeurs de la pollution atmosphérique en tenant compte, d'une part, de l'évolution du PIB par tête et d'autre part, de l'évolution du parc circulant et de l'évolution des émissions individuelles* ».

Le tableau ci-dessous présente les coûts liés à la pollution de l'air estimés dans le cadre de cette étude.

Coûts liés à la pollution de l'air (€/jour)		
Actuel - 2025	**Futur sans projet - 2050**	**Futur avec projet - 2050**
1 948 €/jour	882 €/jour	884 €/jour

Tableau 80 : Coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique

A horizon 2050, les coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique augmentent d'environ 0,2% avec la mise en place du projet. Le projet contribuerait à une augmentation des coûts collectifs d'environ 1,9 €/j.

A noter que les coûts liés à la pollution de l'air sont en baisse entre 2025 et 2050, en raison de la diminution des émissions atmosphériques induites par la modernisation du parc roulant.

Répartition spatiale des émissions dans la zone d'étude

La valeur tutélaire du carbone est fixée par le rapport de la commission présidée par Alain Quinet publié en 2019[11]. Ce rapport prévoit une évolution linéaire de la tonne de CO_2 de 32 € en 2010 jusqu'à 250 € en 2030, correspondant à une évolution annuelle d'environ 13,6 %. Il prévoit également une évolution linéaire de la tonne de CO_2 de 500 € en 2040 à 775 € en 2050, correspondant à une évolution annuelle d'environ 4,5 %.

Le tableau suivant présente les coûts correspondant pour chaque scénario du projet.

Coûts liés à l'effet de serre additionnel (€/jour)		
Actuel - 2025	**Futur sans projet - 2050**	**Futur avec projet - 2050**
518 €/jour	1 465 €/jour	1 469 €/jour

Tableau 81 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre

La mise en place du projet entraîne à horizon 2050 une augmentation d'environ 0,3 % des coûts collectifs liés à l'effet de serre par rapport à la situation sans projet. Le projet contribuerait à une augmentation des coûts collectifs d'environ 4€/j.

A noter que les coûts liés à l'effet de serre sont en hausse entre 2025 et 2050 en raison de la hausse du coût de la tonne de CO_2.

L'estimation des effets du projet par calcul des émissions polluantes indique ainsi les résultats suivants :
▶ Le projet entraine une augmentation globale des émissions de 0,34 % par rapport au scénario sans projet. Cette augmentation s'explique par la hausse des distances parcourues sur le réseau d'étude (+0,3%).
▶ Le scénario futur avec projet entraîne une augmentation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique et à l'effet de serre de respectivement 0,2 % et 0,3 % par rapport au scénario futur fil de l'eau.

L'impact du projet sur la qualité de l'air est non significatif.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact initial négatif négligeable	X		X		X		

[11] *La valeur de l'action pour le climat. Une valeur tutélaire du carbone pour évaluer les investissements et les politiques publiques Rapport de la commission présidée par Alain Quinet. Fév. 2019. Centre d'analyse stratégique. La Documentation française.*

5.8.3. Incidences sur les vibrations et mesures associées

5.8.3.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

La phase travaux recense des démolitions, leur nombre est limité mais la démolition de bâti peut entrainer des vibrations pour les riverains. Cependant la méthode de démolition des bâtiments (le plus communément par grignotage) permettra de ne pas générer de nuisances vibrations trop forte, de plus les travaux de démolition sont limités en nombre et en temps, réduisant ainsi l'incidence vibratoire.

Durant la phase travaux, le transit des véhicules peut également générer des vibrations. On notera que la transmission des vibrations à l'environnement immédiat de la route dépend de deux facteurs :
- La nature du sol ;
- La nature du couplage pouvant exister entre la structure de la route et le sol environnant d'une part, et entre le sol et la structure des bâtiments riverains d'autre part.

Les vibrations sont tout d'abord « perçues » par les riverains. La transformation d'une simple perception auditive en gêne sonore dépend de la durée et de la répétitivité de la sollicitation mais aussi de la sensibilité des individus et de leurs sentiments vis-à-vis de la source vibratoire.
Les dangers pour la santé liés aux vibrations n'ont pas l'objet d'études spécifiques, hormis pour les personnes exposées aux vibrations dans le cadre de leur travail (contact direct avec les sources vibratoires). En effet, les vibrations provoquées dans le cadre du travail atteignent des niveaux très élevés.

En première approche, les populations exposées à la gêne issue des vibrations sont celles habitant dans une bande de 50 mètres, cependant aucune habitation existante n'est concernée au droit du site. Les impacts sur les habitations sont principalement attendus sur les habitations proches des entrées du site requalifiées.

La gêne due aux vibrations sera également limitée dans le temps et dans l'espace. Le risque de gêne est donc faible. L'impact initial est jugé négligeable.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut faible	X		X		X	X	

5.8.3.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

En phase exploitation, les vibrations seront significativement les mêmes qu'a l'état initial, le développement résidentiel engendrera une augmentation de trafic, atténuée par la mise en place de pistes cyclables et de parcours piétons au droit du site.

L'impact initial est jugé négligeable.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négligeable	X		X		X	X	

5.8.4. Incidences sur les émissions lumineuses et mesures associées

5.8.4.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

La phase chantier se déroule en journée, le projet n'a donc pas d'impact négatif sur les nuisances lumineuses.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négligeable	X		X		X		

5.8.4.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

Le projet s'insère dans un environnement déjà marqué par de nombreuses sources lumineuses en raison de la présence d'activités existantes.

On rappelle que le projet prévoit un éclairage ajusté aux secteurs accueillant la biodiversité et prendra en compte les dispositions du Grenelle II (pollution lumineuse).

Plus généralement sur l'ensemble du site de la Claverie, les niveaux d'éclairement découleront des usages : les voies circulées seront éclairées et les abords végétalisés (parcs, cheminements nature…) seront préservées de la pollution nocturne. La mesure de réduction R 13 : Adaptation de l'éclairage nocturne en phase exploitation s'assurera de la bonne gestion des flux lumineux sur le site.

L'impact du projet sur les nuisances lumineuses en phase exploitation est considéré comme négligeable.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négligeable	X			X	X		

5.8.5. Incidences sur les effets d'îlots de chaleur sur la santé

5.8.5.1. Incidences temporaires

IMPACT EN PHASE TRAVAUX

Les travaux ne sont pas de nature à modifier l'effet d'îlot de chaleur urbain présent localement.

Effet / Enjeu	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact nul							

5.8.5.2. Incidences permanentes

La chaleur en ville, et a fortiori l'effet d'îlot de chaleur urbain entraînent des conséquences directes sur les citadins. Le corps humain s'adapte naturellement aux changements de températures, mais seulement dans une certaine mesure qui dépend notamment de l'âge.
En effet, le corps humain à une température centrale moyenne de 37 C, indépendante de la température de son environnement. Pour maintenir cette température constante, le corps humain produit ou gagne de la chaleur et, par conséquent pour maintenir un équilibre, en perd une quantité équivalente.
Cependant, les mécanismes de thermogénèse (production de chaleur par le corps) et de thermolyse (perte de chaleur) ont des limites : lorsqu'il fait trop froid, le corps ne peut plus s'adapter, il entre en hypothermie ; lorsqu'il fait trop chaud il atteint l'hyperthermie.

Le premier intérêt de la lutte contre les îlots de chaleur urbains est de diminuer les risques sanitaires qui lui sont liés, particulièrement les risques liés aux canicules. Lors de l'épisode caniculaire de 2003, de nombreux décès étaient directement imputables à la chaleur : coups de chaleur, hyperthermie ou déshydratation. Ce sont chez les personnes âgées de plus de 75 ans que le risque apparaît le plus grand.
Les personnes âgées constituent la population la plus vulnérable à l'effet des îlots de chaleur. A cette population résidente, il faut ajouter la population dite sensible des équipements présents sur le quartier (groupes scolaires, collège, crèche).

D'après l'étude AURA (juin 2020) relative à la localisation des îlots de chaleur au sein du pôle métropolitain Loire-Angers, le site de la Claverie, situé en entrée de ville et entouré de secteurs d'activités fortement urbanisés et densifiés, présente des conditions favorables au développement d'îlots de chaleur urbains. Le site est aujourd'hui majoritairement artificialisé, avec une forte imperméabilisation sur ses parties est et centrale, tandis que les secteurs ouest et nord restent plus perméables du fait de la présence d'une zone humide. À l'état initial, environ 65 % de la surface du site est imperméabilisée et aucun dispositif spécifique d'atténuation des îlots de chaleur n'est présent.

Ces caractéristiques favorisent les effets d'îlots de chaleur.

Le projet vise à ne pas accentuer ce phénomène et à améliorer le confort thermique des futurs usagers en intégrant des mesures d'atténuation à différentes échelles.

Le traitement des sols constitue un levier majeur du projet, avec une recherche de sobriété et de désimperméabilisation. Les structures existantes sont conservées autant que possible, et les nouveaux aménagements privilégient des revêtements limitant l'accumulation de chaleur, tels que des trottoirs en teintes claires et des stationnements réalisés en pavés à joints enherbés.

La stratégie végétale participe également à la régulation thermique du site. Le projet prévoit un bilan de plantation positif, avec l'implantation de nouveaux arbres et une palette végétale diversifiée. L'association de plusieurs strates (arbres, arbustes, couvre-sols) et d'essences variées favorise l'ombrage et l'évapotranspiration, contribuant ainsi à un effet de rafraîchissement urbain.

Enfin, l'aménagement global du site renforce ces objectifs par la réhabilitation du bâtiment « Papillon », limitant l'artificialisation des sols et libérant des surfaces pour les aménagements paysagers. La conservation et la valorisation des espaces naturels existants, notamment la zone humide et les haies bocagères, participent à la création de continuités de fraîcheur et à l'atténuation des îlots de chaleur à l'échelle du site.

À l'issue du projet, la part des surfaces imperméabilisées est globalement réduite par rapport à l'état initial, notamment du fait de la suppression de la cantine située à l'est du site, contribuant ainsi à une amélioration du confort climatique et de la qualité environnementale du quartier.

Finalement, on retiendra que le projet constituera une réponse positive vis-à-vis de l'enjeu de création d'îlots de chaleur urbain (ICU).

Effet / Enjeu	Effet positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact brut positif	X	X		X	X	X	X

5.9. Incidences de la production et de la gestion des déchets et mesures associées

5.9.1. Incidences temporaires

IMPACT BRUT

Les entreprises intervenant sur le site du projet produiront des déchets propres à leur activité. Les déchets ainsi susceptibles d'être produits seront des déchets inertes, des déchets dangereux, des déchets industriels banals, des déchets assimilables à des déchets ménagers :

- **Les déchets inertes** : le chantier pourra produire des déchets inertes (déblais issus des travaux de décapage ou de préparation des terrains géotechniquement impropres à leur réemploi pour les aménagements…) ;

- **Les déchets dangereux** : il s'agira de déchets de construction liés à des secteurs spécifiques éventuelles (peintures, additifs spéciaux de béton…) et secondairement à des effluents dangereux issus de l'entretien et de la maintenance des engins de chantier (huiles, liquides hydrauliques usagés, filtres, chiffons souillés …). Étant donné que les deux opérations nécessitent des démolitions de bâtiments, la gestion des déchets produits par les démolitions fait l'objet de la mesure R16 – Limiter les nuisances dues aux démolitions de bâtiments ;

- **Les déchets ménagers et assimilés**, dont les déchets industriels banals, tels que le bois, cartons, certains plastiques d'emballage non souillés…Les autres déchets ménagers proviendront des bureaux et locaux mis à disposition des travailleurs dans la base vie.

Toutefois, les articles L.541-1 et suivants du Code de l'Environnement, relatifs à la gestion des déchets, posent le principe que toute personne qui produit ou détient des déchets est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination. **Les entreprises se doivent donc de gérer leurs déchets.** La gestion des déchets sur chaque opération, sera établie par les Maîtres d'ouvrage respectifs et encadrée notamment par une Charte Chantier Propre. Celle-ci sera imposée à l'ensemble des entreprises intervenants sur les chantiers au travers de leurs marchés travaux.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négatif faible	X		X		X	X	

MESURES DE REDUCTION

R 20 : Mesures relatives à la production et à la gestion des déchets en phase chantier

Objectif de la mesure
L'objectif de la mesure est de mettre en œuvre une gestion adaptée des déchets générés par les chantiers.

Description de la mesure
Le recyclage de la matière première aux mêmes fins ou à d'autres fins (downcycling) (déchets inertes, bois, métaux, papier, carton, polystyrène, palettes, huile, …) sera réalisé. Le recours à la valorisation devra être systématiquement recherché. Ceci impose la mise en place d'installations pour le tri des déchets sur les chantiers. Les équipements participant à l'élimination des déchets devront être adaptés aux types de déchets. Les entreprises ayant en charge la réalisation des chantiers devront fournir un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (S.O.G.E.D.). Ce document permettra aux entreprises de s'engager sur :

R 20 : Mesures relatives à la production et à la gestion des déchets en phase chantier

- La nature des déchets pouvant être produits sur le chantier,
- Les méthodes qui seront employées pour trier et ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, centre de regroupement) et les unités de recyclage vers lesquelles seront acheminés les différents déchets en fonction de leur typologie,
- Les conditions de dépôt envisagées sur le chantier,
- Les modalités retenues pour en assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité,
- Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces éléments de gestion des déchets.

L'élimination des déchets générés lors de travaux jusqu'à leur prise en charge par l'installation finale de traitement est de la responsabilité :
- Du maître d'ouvrage en tant que « producteur » de déchets ;
- De l'entreprise titulaire du marché en tant que « détenteur » de déchets.

Tri sélectif
La gestion des déchets sur chacun des chantiers du projet se fera selon un système de récupération sélective des déchets dans des conteneurs appropriés.
Chaque entreprise, en sa qualité de producteur, est responsable des déchets issus de son activité sur les emprises du projet jusqu'à leur entière élimination, y compris en cas de réalisation par un tiers.

Signalétique
Le(s) responsable(s) environnement devra(ont) assurer la mise en place d'affiches d'information à plusieurs endroits des chantiers.

Transport des déchets
Tous les véhicules ou engins chargés du transport de déchets doivent être impérativement bâchés ou fermés lors de leurs déplacements, afin d'éviter la dispersion des déchets.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Les impacts résiduels sont considérés comme négligeables et concernent principalement les erreurs de tri pouvant survenir lors de la phase travaux.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négatif négligeable	X		X		X	X	

5.9.2. Incidences permanentes

IMPACT BRUT

La gestion des déchets sur l'agglomération est assurée par Angers Loire Métropole (ALM).

En 2023, la Angers Loire Métropole indique que 472 kg/an sont produit chaque année par habitant, dont :
- 215 kg/ an par déchetterie
- 35 kg/an en verre
- 52 kg/an en papier et emballages
- **167 kg/an de déchets ménagers**

A l'échelle du site de la Claverie, environ 320 nouveaux habitants sont attendus, entrainant la production estimée de 53,4 tonnes environ d'ordures ménagères notamment. Les déchets également produits par la crèche et les bureaux sont négligeables par rapport à la production de déchets estimés pour les habitations.

L''augmentation de déchets issue de l'arrivée d'habitant sur la ZAC représente une incidence assez faible au regard du nombre de logements limités (170 environ), les modalités de gestion des déchets sur site (mise en place de composts, ramassage des déchets…) seront développées ultérieurement.

Effet / *Enjeu*	Effet négatif non significatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact brut négligeables	X		X		X	X	

5.10. Synthèse des impacts et mesures mise en œuvre

5.10.1. Phase chantier

Phase travaux												
Thème	**Description des incidences avant mesures environnementales**	**Directs**	**Indirects ou secondaires**	**Temporaires**	**Permanent**	**Court terme**	**Moyen terme**	**Long terme**	**Niveau de l'effet**	**Niveau enjeu**	**Évaluation de l'impact avant mesures (impact brut)**	**Mesures**	**Évaluation de l'impact après mesures (Impact résiduel)**
Conditions climatiques	Le projet n'aura pas d'impact significatif et durable sur le climat local, les effets étant temporaires et principalement liés aux émissions de gaz à effet de serre générées lors de la phase travaux, estimées à environ 5 909 tCO_2e, en grande partie dues aux opérations de construction et de réhabilitation. Il s'inscrit toutefois dans une démarche de renouvellement urbain conforme aux objectifs de la loi Climat et Résilience, visant à limiter l'artificialisation des sols et à préserver les espaces agricoles et naturels.	X	X	X		X	X		**Effet moyen**	**Enjeu faible**	**Impact faible**	R 1 : Mise en œuvre d'une charte « chantier à faibles nuisances » R 2 : Limiter les rejets dans l'atmosphère du fait du chantier A 1 : Privilégier des méthodes de constructions à faibles émissions de GES	**Impact négligeable**
Topographie	Les impacts de la période de travaux sur le milieu physique sont essentiellement liés aux phases de terrassement qui induiront des mouvements de terre, en partie conditionnés par la topographie. À ce stade du projet, les volumes de déblais et remblais nécessaires à la réalisation des travaux ne sont pas connus. Les phases de terrassement s'accompagneront également de la constitution de stockages temporaires de matériaux, lesquels pourront ponctuellement et temporairement générer des modifications de la topographie locale.	X		X		X	X		**Effet faible**	**Enjeu faible**	**Impact faible**	R 3 : Optimisation des mouvements de terre	**Impact négligeable**
Sols	Le site présente des sols partiellement remblayés et contraints, avec une infiltration limitée des eaux pluviales et une artificialisation déjà existante, tandis que le projet, sans travaux en sous-sol, implique des terrassements modérés principalement liés à la réhabilitation des bâtiments. Les impacts sur les sols en phase travaux sont jugés faibles, les risques se limitant essentiellement à d'éventuelles pollutions accidentelles ponctuelles et maîtrisées, sans création d'imperméabilisation supplémentaire.	X		X		X	X		**Effet moyen**	**Enjeu faible**	**Impact faible**	R 4 : Mesures de prévention contre la pollution des sols, des eaux souterraines et superficielles	**Impact faible**
Eaux superficielles et souterraines	Le site ne présente pas de cours d'eau à proximité immédiate, mais ses caractéristiques d'infiltration et de ruissellement, combinées aux travaux, peuvent générer des risques temporaires de pollution des eaux liés aux engins, aux matériaux, aux terrassements et aux rejets de chantier. Ces impacts potentiels sur le milieu aquatique sont négatifs, de court terme et d'intensité	X		X		X			**Effet moyen**	**Enjeu moyen**	**Impact moyen**	R *1* : Mise en œuvre d'une charte « chantier à faibles nuisances » R 4 : Mesures de prévention contre la pollution des sols,	**Impact négligeable**

Phase travaux

Thème	Description des incidences avant mesures environnementales	Directs	Indirects ou secondaires	Temporaires	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	Niveau de l'effet	Niveau enjeu	Évaluation de l'impact avant mesures (impact brut)	Mesures	Évaluation de l'impact après mesures (Impact résiduel)
	moyenne, notamment en cas de pollution accidentelle pouvant affecter la nappe et, par transfert, les eaux superficielles.											des eaux souterraines et superficielles	
Paysage	La phase de travaux entraînera une altération temporaire du paysage, notamment par les terrassements, stockages et engins, dans un environnement urbain déjà partiellement artificialisé. L'impact visuel, réparti sur la durée du chantier et partiellement atténué par les haies et prairies existantes, est jugé moyen, avec une gêne plus marquée depuis la frange sud du site.	X		X		X			Effet moyen	Enjeu moyen	Impact moyen	R 7 : Intégration paysagère des travaux	Impact faible
Patrimoine	Comme évoqué ci-avant, la phase des travaux entraîne une **altération temporaire de l'environnement immédiat** due au chantier (terrassements bruts, aires de stockage, etc.). Le site d'étude ne recense aucun élément patrimonial dans son périmètre mais certains sont présent à faible distance : ▶ Ensemble patrimonial de la Claverie directement à l'est ▶ Château des Ranjardières et son parc à 1800m au sud Au regard de la distance et des masques présents, aucun impact n'est attendu vis-à-vis des sites classés et inscrits ainsi que des monuments historiques. D'autres éléments protégés au titre du code de l'urbanisme tels que des haies localisées en bordure de site sont présentes, malgré l'absence de travaux au droit de ces éléments, la proximité de ces derniers représente un impact potentiel significatif. Des mesures devront être prises en phase travaux, notamment vis-à-vis des travaux de démolition et de construction localisés au droit de l'ancienne cantine, située à proximité directe d'une haie protégée	X		X		X			Effet faible	Enjeu moyen	Impact faible	R 8 : Adaptation des emprises et des zones d'accès des travaux	Impact négligeable
Zone Humide	Une zone humide d'environ 0,50 ha a été identifiée sur le site, uniquement sur critère pédologique, mais les analyses montrent que le projet n'engendre aucun impact direct ou indirect sur celle-ci (mise en eau, imperméabilisation, remblai ou assèchement). Sous réserve de la mise en œuvre d'une mesure de réduction adaptée (mise en défens), l'impact du projet sur la zone humide est ainsi considéré comme nul.	X		X			X		Effet nul	Enjeu fort	Impact nul	R 8 : Adaptation des emprises et des zones d'accès des travaux	Impact nul
Habitats	Les habitats en tant qu'habitats de vie de la faune seront traités dans la partie faune. Aucun habitat à enjeu n'a été identifié au sein de l'aire d'étude. Une part importante du site est composée d'un sol imperméabilisé. Les espaces verts où s'exprime la végétation sont d'un enjeu faible.	X		X			X		Nul	Enjeu faible	Impact nul		
Flore	Les risques concernent le piétinement, l'écrasement ou encore l'arrachage des plantes par les engins et le personnel de chantier. Aucune espèce protégée ou menacée n'a été recensée lors des inventaires. Aucun impact n'est donc attendu sur ce compartiment.		X		X			X	Nul	Enjeu faible	Impact nul		

Phase travaux

Thème	Description des incidences avant mesures environnementales	Directs	Indirects ou secondaires	Temporaires	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	Niveau de l'effet	Niveau enjeu	Évaluation de l'impact avant mesures (impact brut)	Mesures	Évaluation de l'impact après mesures (Impact résiduel)
	Le risque en phase travaux est la dissémination d'espèce invasive toutefois aucune d'entre elles n'a été observée lors des prospections. Aucun impact n'est attendue sur ce groupe taxonomique												
Faune	Le projet peut entraîner, en phase travaux, des impacts temporaires sur la faune, principalement liés au dérangement, au risque de destruction ponctuelle d'individus ou de nids et à la modification d'habitats, en particulier pour certaines espèces d'oiseaux nicheurs, le Lézard des murailles, des mammifères terrestres comme le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux, ainsi que plusieurs espèces de chauves-souris. Les autres groupes faunistiques (amphibiens, insectes, poissons, crustacés et mollusques) ne présentent pas d'enjeu particulier sur le site, et les impacts résiduels sur l'ensemble des taxons concernés demeurent limités.	X	X	X		X	X		Effet négligeable à fort	Effet négligeable à fort	Impact négligeable à fort	R 8 : Adaptation des emprises et des zones d'accès des travaux R 9 : Adaptation du calendrier de travaux R 10 : Adaptation de la méthodologie concernant le débroussaillage, le défrichage, l'abattage et les travaux en secteur sensible R 11 : Pose de nichoirs artificiels pour les Mésanges et Rougequeue noir R 12 : Adaptation des interventions sur les coffres de volets roulants -	Impact négligeable
Occupation du sol	Les causes d'insécurité aux abords des chantiers sont multiples. Elles sont généralement dues à la confrontation entre engins de chantiers, multiplicité des entreprises de travaux et circulation générale. Cette insécurité est logiquement liée aux problématiques d'accessibilité. De plus, les accès aux chantiers, sorties et entrées, peuvent être rendus glissants en raison de dépôts de matériaux.	X		X		X			Effet positif	Enjeu faible	Impact positif	-	Impact positif
Démographie et habitat	Le chantier sera soumis à la réglementation en vigueur en matière de sécurité et de protection de la santé des travailleurs, tout en intégrant la sécurité des usagers et des riverains. Les risques liés à la coactivité, à la circulation des engins, à l'accessibilité et aux nuisances de chantier devront être maîtrisés afin de limiter les situations d'insécurité, notamment aux abords et aux accès du site.								Effet moyen	Enjeu faible	Impact faible	R 14 : Organisation des chantiers et planning de travaux	Impact faible
Activités économiques	Les travaux de l'opération auront des retombées économiques directes et indirectes pour différentes entreprises retenues pour la réalisation des travaux, et ceci pendant toute la durée de l'opération.	X	X	X		X			Effet positif	Enjeu faible	Impact positif		Impact positif

Phase travaux

Thème	Description des incidences avant mesures environnementales	Directs	Indirects ou secondaires	Temporaires	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	Niveau de l'effet	Niveau enjeu	Évaluation de l'impact avant mesures (impact brut)	Mesures	Évaluation de l'impact après mesures (Impact résiduel)
	Le phasage devrait s'étaler sur les périodes 2026-2030. Les transports, les commerces à proximité des travaux pourront potentiellement enregistrer une augmentation de leur clientèle du fait de la présence des personnels des entreprises de travaux. **Ces incidences sont positives, indirectes et temporaires** Aucun incidence négative n'est recensée, l'ensemble des activités actuelles du site ayant été arrêtée.												
Tourisme	Pour rappel, le site n'a pas de vocation touristique et de loisirs. En phase travaux, l'attractivité touristique du territoire (ville de Saint-Barthélemy-D'anjou et d'Angers) ne sera pas remise en cause. De plus, les infrastructures du site étant à l'abandon, l'attractivité du site est nulle, ainsi les travaux ne vont pas venir perturber significativement les usagers en l'absence de ces derniers.	X			X	X	X	X	Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable		Impact négligeable
Réseaux	Le site dispose déjà des principaux réseaux issus des anciens bâtiments hospitaliers, avec des capacités suffisantes pour accueillir le projet, tandis que les secteurs non urbanisés seront raccordés aux réseaux existants sans difficulté majeure. Les travaux de raccordement et de dévoiement nécessaires (eaux pluviales, assainissement, réseaux divers et éclairage) génèreront un impact brut jugé faible sur les réseaux.	X		X		X	X		Effet faible	Enjeu faible	Impact faible	R *15* : Protection et prise en compte des réseaux en phase chantier	Impact négligeable
Voies de circulation et déplacements	**<u>Infrastructures et déplacements</u>** Le projet prévoit le réaménagement des voiries du site, entraînant des perturbations temporaires de circulation liées aux engins et aux flux de chantier, notamment au niveau de la rue des Claveries, avec un impact potentiel sur l'accessibilité des riverains. Bien que le trafic actuel y soit faible et que les travaux soient étalés dans le temps, l'impact brut sur les déplacements est jugé moyen, avec une gêne temporaire et localisée.	X		X		X	X		Effet moyen	Enjeu faible	Impact faible	R *16* : Gestion des déplacements	Impact faible
	<u>Modes actifs</u> En phase travaux, le projet n'aura aucun impact sur les circuits de randonnée présents au droit du périmètre éloigné au regard de la distance séparant le site de ces sentiers. Les voies cyclables les plus proches du site sont également localisé à distance suffisante pour ne pas être impactées par les travaux (3km). Le site de la Claverie ne présente aucune voie piétonne, ainsi aucun impact n'est attendu en phase travaux.	X		X		X	X		Effet nul	Enjeu faible	Impact nul	-	
	<u>Transport collectif</u> En raison de l'absence de circulation de bus au droit de la rue des Claveries, les travaux n'auront que peu d'impact sur la circulation et la desserte des transports en commun.	X		X		X	X		Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable	-	Impact négligeable

Phase travaux

Thème	Description des incidences avant mesures environnementales	Directs	Indirects ou secondaires	Temporaires	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	Niveau de l'effet	Niveau enjeu	Évaluation de l'impact avant mesures (impact brut)	Mesures	Évaluation de l'impact après mesures (Impact résiduel)
	Le site d'étude étant également bien desservi en transports en commun (voie ferrée, réseau de bus) sur sa partie ouest et nord principalement, l'effet est négligeable.												
	<u>Stationnement</u> Le site compte actuellement 162 places de stationnement qui seront supprimées durant la phase travaux, générant un impact initialement négatif sur le stationnement. Toutefois, compte tenu de l'arrêt des activités sur le site, de l'usage très limité de ces places et de la disponibilité de stationnements le long de la rue des Claveries, l'impact en phase travaux est jugé non significatif.	X		X		X	X		Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable	-	Impact négligeable
Risques naturels	Le site du projet n'est concerné par aucun Plan de Prévention des risques et démontre une faible sensibilité à la quasi-totalité des risques naturels existants. Seul le risque radon est catégorisé comme fort. Le projet est susceptible d'avoir un effet négatif considéré comme moyen sur l'exposition de la population aux risques naturels.	X		X		X	X		Effet faible	Enjeu faible	Impact faible	A *1* : Privilégier des méthodes de constructions à faibles émissions de GES	Impact négligeable
Risques technologiques	Pour rappel, L'ICPE la plus proche est située à 720 m au Nord-Est du site d'étude. Il s'agit de la société d'industries alimentaires « Elivia ». Les ICPE Seveso seuil haut et bas sont toutes à plus de 3 km de la zone d'étude. La phase travaux peut uniquement induire un risque technologique par transport de matières dangereuses, il convient cependant de souligner que la desserte des poids-lourds s'effectuera par des itinéraires déjà empruntés en partie par des poids-lourds, notamment par la RD 323.	X		X		X	X		Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable	-	Impact négligeable
Pollution des sols	Aucun site pollué recensé dans la base BASOL à proximité du site d'étude ne présente de risque, ceux-ci étant situés à plus de 4 km. Les études menées sur le site ont toutefois mis en évidence la présence de sources potentielles de pollution, nécessitant des investigations complémentaires afin de caractériser les sols et d'adapter, le cas échéant, les modalités de gestion avant le démarrage des travaux. Par ailleurs, la présence de matériaux contenant de l'amiante et les risques de pollutions accidentelles liés aux activités de chantier constituent les principales incidences potentielles, principalement associées à des polluants de type hydrocarbures présents dans certains secteurs du site. Une étude de désamiantage est prévue, afin de retirer l'ensemble des éléments amiantés et les évacuer vers les filières adaptées.	X		X		X	X		**Effet fort**	**Enjeu fort**	**Impact fort**	R 17 : Réalisation d'une étude pollution de vulnérabilité R 20 : Mesures relatives à la production et à la gestion des déchets en phase chantier	**Impact moyen**
Bruit	La phase de démolition est susceptible de générer des nuisances acoustiques liées à la circulation des engins et des camions, aux opérations de démolition et à l'évacuation des déblais. Ces nuisances resteront toutefois limitées dans le temps et encadrées par le respect des horaires réglementaires de travail. Compte tenu	X		X		X	X		**Effet moyen**	**Enjeu moyen**	**Impact moyen**	R 18 : Réduction de l'impact acoustique des travaux	**Impact négligeable**

Phase travaux

Thème	Description des incidences avant mesures environnementales	Directs	Indirects ou secondaires	Temporaires	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	Niveau de l'effet	Niveau enjeu	Évaluation de l'impact avant mesures (impact brut)	Mesures	Évaluation de l'impact après mesures (Impact résiduel)
	du nombre restreint de bâtiments concernés, l'impact acoustique de la démolition est jugé négligeable. Plus largement, l'ensemble des travaux pourra engendrer des nuisances sonores dues aux engins de chantier, aux transports de matériaux et aux opérations de construction et de réhabilitation. Ces nuisances, temporaires et diurnes, sont susceptibles d'affecter le voisinage à proximité immédiate. L'impact initial de la phase travaux sur l'environnement sonore est ainsi qualifié de moyen.												
Qualité de l'air	Les activités de chantier génèrent des émissions atmosphériques temporaires et localisées, principalement sous forme de particules et de polluants gazeux issus des engins, des transports de matériaux et des opérations de terrassement, ces dernières étant les plus émissives. Les poussières produites peuvent occasionner des salissures ponctuelles sur les bâtiments et la végétation à proximité. Toutefois, les travaux s'inscrivent dans un milieu ouvert favorisant la dispersion rapide des polluants et limitant leurs effets dans le temps. L'incidence globale du projet sur la qualité de l'air en phase travaux est ainsi jugée faible.	X		X		X	X		Effet moyen	Enjeu faible	Impact faible	R 19 : Limiter les émissions de poussières et autres polluants dans l'atmosphère dues au chantier	Impact négligeable
Vibrations	La phase travaux comporte quelques démolitions, mais leur nombre limité et la méthode utilisée (principalement le grignotage) minimisent les nuisances liées aux vibrations. Le transit des véhicules peut également générer des vibrations, dont l'intensité dépend de la nature du sol et du couplage entre la route, le sol et les bâtiments. Ces vibrations sont surtout perçues par les riverains, et leur impact dépend de la durée, de la répétitivité et de la sensibilité individuelle. Aucune habitation n'est directement concernée dans l'emprise du site, et les effets possibles se limitent aux habitations proches des accès requalifiés. La gêne est localisée et temporaire, ce qui rend le risque faible. L'impact initial sur l'environnement est donc jugé négligeable.	X		X		X	X		Effet faible	Enjeu faible	Impact faible	-	Impact faible
Émissions lumineuses	La phase chantier se déroule en journée, le projet n'a donc pas d'impact négatif sur les nuisances lumineuses.	X		X		X			Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable	-	Impact négligeable
Îlots de chaleur	Les travaux ne sont pas de nature à modifier l'effet d'îlot de chaleur urbain présent localement.								Effet nul	Enjeu moyen	Impact nul	-	Impact nul
Déchet	Les entreprises intervenant sur le site du projet produiront des déchets propres à leur activité. Les déchets ainsi susceptibles d'être produits seront des déchets inertes, des déchets dangereux, des déchets industriels banals, des déchets assimilables à des déchets ménagers.	X		X		X	X		Effet moyen	Enjeu faible	Impact faible	R 20 : Mesures relatives à la production et à la gestion des déchets en phase chantier	Impact faible

5.10.2. Phase exploitation

Phase Exploitation												
Thème	**Description des incidences avant mesures environnementales**	**Directs**	**Indirects ou secondaires**	**Temporaires**	**Permanent**	**Court terme**	**Moyen terme**	**Long terme**	**Niveau de l'effet**	**Niveau enjeu**	**Évaluation de l'impact avant mesures (impact brut)**	**Mesures**	**Évaluation de l'impact après mesures (Impact résiduel)**
Conditions climatiques	Le projet de la Claverie prévoit la désimperméabilisation et la création de nouveaux espaces verts, avec plantation de 62 arbres pour compenser l'abattage de 11, générant un stock carbone supplémentaire de 182 tCO_2e. Sur 50 ans, les consommations énergétiques et le trafic conduisent à un bilan carbone total de 1 539 tCO_2e. Ces émissions sont compensées par les bénéfices environnementaux : biodiversité renforcée, gestion des eaux pluviales et création d'îlots de fraîcheur pour le site.	X	X	X		X	X		**Effet positif**	**Enjeu faible**	**Impact positif**	A 2 : Prise en compte des potentiels EnR	**Impact positif**
Topographie	En phase d'exploitation, la topographie du site sera globalement peu modifiée. Les nouvelles girations, l'implantation de noues destinées à la gestion des eaux pluviales ainsi que la construction des lots collectifs et individuels à l'ouest et à l'est du site entraîneront seulement de légères adaptations du terrain, sans modification significative de la topographie existante.	X		X		X	X		**Effet faible**	**Enjeu négligeable**	**Impact négligeable**		**Impact négligeable**
Sols	Le site, très artificialisé en raison de son ancien usage hospitalier, verra son taux d'imperméabilisation passer de 41% à 23 % grâce à la création de nouveaux espaces paysagers et la transformation de sols minéralisés en surfaces végétalisées ou perméables. Le projet améliore la gestion des eaux pluviales, restaure partiellement les fonctions écologiques des sols, et favorise le développement de la macrofaune et de la flore. L'impact sur le sol et le sous-sol en phase exploitation est donc positif.	X		X		X	X		**Effet positif**	**Enjeu faible**	**Impact positif**		**Impact positif**
Eaux superficielles	**Impacts qualitatifs :** Le projet de la Claverie a un impact limité sur les eaux superficielles, aucun cours d'eau majeur n'étant présent à proximité. Les pollutions possibles proviennent du ruissellement pluvial (MES, métaux, hydrocarbures), d'éventuels accidents (matières dangereuses) et de l'usage saisonnier de sels de déverglaçage. La pollution dépend de la pluie, de la pente et de la nature des sols, avec un effet maximal lors du « premier flot ». La préservation de la zone humide au nord-ouest reste un enjeu écologique important.	X		X		X	X	X	**Effet moyen**	**Enjeu moyen**	**Impact moyen**	R 4 : Mesures de prévention contre la pollution des sols, des eaux souterraines et superficielles	**Impact négligeable**
	Impacts quantitatifs : Aucun cours d'eau n'est présent au droit du site d'étude. De fait, les aménagements projetés ne concernent en aucune manière des écoulements superficiels, que ce soient des cours d'eau à écoulement permanent ou ceux temporaires. Aucun ouvrage de rétablissement hydraulique d'un cours d'eau ne sera créé ou modifié dans le cadre du présent projet.	X		X		X	X	X	**Effet faible**	**Enjeu moyen**	**Impact faible**		**Impact faible**

Phase Exploitation

Thème	Description des incidences avant mesures environnementales	Directs	Indirects ou secondaires	Temporaires	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	Niveau de l'effet	Niveau enjeu	Évaluation de l'impact avant mesures (impact brut)	Mesures	Évaluation de l'impact après mesures (Impact résiduel)
	La réalisation du projet engendre une désimperméabilisation globale de surfaces avec la construction de bâtiments d'habitation sur l'emprise de terrains déjà artificialisés et la réhabilitation d'une partie des bâtiments existants Malgré un bilan de désimperméabilisation positif, le ruissellement des eaux pluviales représente une incidence potentielle forte d'un point de vue quantitatif notamment au regard des caractéristiques géologiques du site, intégrant deux zones d'affleurement rocheux au nord du site. Les modalités de gestion des eaux pluviales, à la parcelle ou via des réseaux, **fera l'objet d'un DLE qui sera réalisé ultérieurement et porté à connaissance du présent dossier.**												
Eaux souterraines	Aucun aménagement souterrain n'est prévu dans le cadre du projet (parking souterrain, sous-sol…). La présence de pollution avérée dans les sols est susceptible d'engendrer des pollutions des eaux souterraines. Cette pollution est cependant très localisée et des modalités de traitement de la pollution seront définies dans le cadre d'une étude de vulnérabilité. Au droit des espaces publics, la pollution est diffuse et les modalités d'infiltrations à la parcelle prévues par le projet intègrent cette problématique et garantissent l'évitement des risques de pollutions par infiltration. Les caractéristiques de dimensionnement des aménagements de gestion des eaux pluviales (noues, bassins…) seront détaillées dans un DLE réalisé ultérieurement au présent dossier. Les modalités d'infiltration des eaux dans les sols et l'impact en lien avec la nappe sera traité dans ce DLE et s'assurera de l'absence d'impact résiduel sur les eaux souterraines.	X		X		X	X	X	Effet faible	Enjeu moyen	Impact faible	R 17 : Réalisation d'une étude pollution de vulnérabilité	Impact faible
Paysage	Le projet de reconversion du site de la Claverie transforme un terrain fortement artificialisé et peu utilisé en un quartier durable et fonctionnel. Il réduit l'imperméabilisation des sols, améliore la gestion des eaux pluviales et favorise la biodiversité locale grâce à la plantation d'arbres, la création d'espaces verts et la valorisation de la zone humide existante. La réorganisation des voiries, stationnements et cheminements piétons privilégie les mobilités douces, tout en réduisant l'impact visuel et environnemental. Globalement, le projet renforce la qualité paysagère, préserve les éléments naturels structurants (trames bocagères, boisements, prairie humide), contribue à l'absorption du carbone et à la lutte contre le changement climatique, tout en améliorant le cadre de vie et la fonctionnalité des espaces pour les habitants.	X		X		X			Effet positif	Enjeu moyen	Impact positif	-	Impact positif
Patrimoine	En phase exploitation, aucune co-visbilité supplémentaire avec les éléments de patrimoine en dehors du site d'étude ne sera générée par l'aménagement. La haie classée au PLU au niveau de la bordure est du site sera préservée et la désimperméabilisation	X		X		X			Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable	-	Impact négligeable

Phase Exploitation

Thème	Description des incidences avant mesures environnementales	Directs	Indirects ou secondaires	Temporaires	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	Niveau de l'effet	Niveau enjeu	Évaluation de l'impact avant mesures (impact brut)	Mesures	Évaluation de l'impact après mesures (Impact résiduel)
	globale de l'environnement proche suite à la démolition de la cantine permettra de mettre en valeur cette haie.												
Vestiges archéologiques	Pour rappel, l'entièreté de la zone est comprise en Zone de Présomption de Prescriptions Archéologiques, un diagnostic a été réalisé sur site par l'INRAP, aucun vestige n'ayant été retrouvé sur site, aucune prescription complémentaire n'est prévue.	X		X		X	X	X	Effet nul	Enjeu faible	Impact nul	-	Impact nul
Zone Humide	Une zone humide d'environ 0,50 ha a été identifiée sur le site, uniquement sur critère pédologique, mais les analyses montrent que le projet n'engendre aucun impact direct ou indirect sur celle-ci (mise en eau, imperméabilisation, remblai ou assèchement). Sous réserve de la mise en œuvre d'une mesure de réduction adaptée (mise en défens), l'impact du projet sur la zone humide est ainsi considéré comme nul.	X		X			X		Effet nul	**Enjeu fort**	Impact nul	R 8 : Adaptation des emprises et des zones d'accès des travaux	Impact nul
Habitats	Les habitats en tant qu'habitats de vie de la faune seront traités dans la partie faune. Aucun impact n'est attendu sur la partie habitats lors de cette phase.	X		X			X		négligeable	Enjeu faible	**Impact négligeable**	-	**Impact négligeable**
Flore	**Flore patrimoniale** Aucune espèce patrimoniale n'a été observé lors des inventaires. Aucun impact n'est attendue sur ce compartiment écologique. **Flore invasive :** Aucun impact n'est attendue sur ce compartiment écologique lors de cette phase.		X		X			X	Nul	Enjeu faible	Impact nul	-	
Faune	Les impacts en phase d'exploitation se limitent à un dérangement régulier mais faible lié aux allers-retours, au bruit et à l'éclairage, comparables au contexte actuel. Les habitats sont préservés et aucune destruction n'est attendue. Les oiseaux nicheurs peuvent être ponctuellement dérangés, avec un risque limité d'abandon de nichée. Aucun impact n'est attendu sur les amphibiens, absents de l'aire d'étude. Les reptiles et les mammifères non volants sont faiblement impactés, principalement par le risque ponctuel de collision et le dérangement lié à l'éclairage et aux déplacements, avec des effets globalement faibles à négligeables. En revanche, les chauves-souris présentent des impacts bruts plus marqués, liés surtout à l'éclairage nocturne à proximité de gîtes anthropiques, avec des niveaux d'impact pouvant être moyens à forts selon les espèces.	X	X	X		X	X		Effet négligeable à **fort**	Effet négligeable à **fort**	**Impact négligeable à fort**	R 13 : Adaptation de l'éclairage nocturne en phase exploitation	**Impact négligeable**
Occupation du sol	Le site, actuellement occupé par les infrastructures de l'ancien hôpital, sera transformé en quartier mixte (logements, bureaux et équipements). Le projet privilégie la réutilisation des surfaces déjà artificialisées, avec une forte désimperméabilisation du site (de 41 % à 23 %). Malgré un changement de destination du sol, l'implantation optimisée des nouveaux bâtis limite l'artificialisation,	X		X		X			**Effet positif**	Enjeu faible	**Impact positif**	-	**Impact positif**

Phase Exploitation

Thème	Description des incidences avant mesures environnementales	Directs	Indirects ou secondaires	Temporaires	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	Niveau de l'effet	Niveau enjeu	Évaluation de l'impact avant mesures (impact brut)	Mesures	Évaluation de l'impact après mesures (Impact résiduel)
	ce qui confère au projet une incidence globale positive sur l'occupation du sol.												
Démographie et habitat	Le projet de renouvellement urbain de la Claverie prévoit la création de **143 logements**, complétés par une **crèche / maison de la parentalité** et des **bureaux**, représentant une programmation mixte conforme aux objectifs de l'OAP communale. Il permettra l'accueil d'environ **310 nouveaux habitants**, contribuant au développement de l'habitat sur le territoire. Bien que la commune dispose d'un bon niveau d'équipements, la capacité limitée des établissements d'enseignement secondaire constitue une incidence potentielle, néanmoins jugée compatible avec les objectifs et les capacités d'accueil du secteur.	X			X	X	X	X	Effet faible	Enjeu faible	Impact faible	-	Impact faible
Activités économiques	L'aménagement du secteur de la Claverie permettra la création de nouveaux emplois liés à l'implantation de bureaux et d'une crèche, sur un site actuellement sans activité. Aucune activité agricole n'étant présente, aucun enjeu agricole n'est identifié.	X	X	X		X			Effet positif	Enjeu faible	Impact positif	-	Impact positif
Tourisme	Le projet vise à renforcer les espaces de nature par la création de cheminements paysagers, d'une liaison verte avec la rue Hélène Boucher et d'un parc central accessible. Il consolide la trame verte et améliore la perméabilité du site, avec un impact négligeable sur le tourisme, mais un effet positif sur les aménités urbaines et les loisirs.	X			X	X	X	X	Effet positif	Enjeu faible	Impact positif	-	Impact positif
Réseaux	Les réseaux existants seront **consultés et préservés** lors des travaux, avec rétablissement complet en cas de dévoiement, garantissant un impact **négligeable** en phase exploitation. La station d'épuration et l'alimentation en eau potable ont une **capacité suffisante** pour le projet, qui sera raccordé aux infrastructures existantes.	X		X		X	X		Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable	-	Impact négligeable
Voies de circulation et déplacements	**Infrastructures et déplacements** En phase exploitation, le projet de la Claverie générera environ 1 010 déplacements par jour, dont 410 en véhicules, répartis entre logements, bureaux, crèche et maison de la parentalité. Les flux horaires restent faibles (15 à 30 véhicules/heure selon les usages) et n'auront pas d'impact significatif sur la circulation, notamment comparé au trafic actuel.	X		X		X	X		Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable	-	Impact négligeable
	Modes actifs Le projet améliore la mobilité durable en favorisant les circulations cyclables sur la voirie du site, avec une traversée nord-sud facilitant les déplacements inter-quartier. Les cheminements piétons sont conçus pour des trajets directs vers les points stratégiques et des parcours de déambulation intégrant les espaces boisés, paysagers et la zone humide, renforçant le cadre de vie et la qualité de vie des riverains.	X		X		X	X		Effet positif	Enjeu faible	Impact positif	-	Impact positif

Phase Exploitation

Thème	Description des incidences avant mesures environnementales	Directs	Indirects ou secondaires	Temporaires	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	Niveau de l'effet	Niveau enjeu	Évaluation de l'impact avant mesures (impact brut)	Mesures	Évaluation de l'impact après mesures (Impact résiduel)
	Transport collectif Aucun changement ne sera effectué concernant les transports en commun. De plus, le réseau de transport en commun (bus) sera fonctionnel similairement à l'état actuel, assurant la desserte du site. Cependant l'arrivée de nouveaux habitant va venir interroger le besoin capacitaire du réseau de bus actuel, cette réflexion est amorcée et sera affinée ultérieurement.	X		X		X	X		Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable	-	Impact négligeable
	Stationnement Le projet prévoit **184 places de stationnement** (+22 par rapport à l'existant), réparties entre logements, bureaux, crèche et espaces publics, avec des places **privatives, visiteurs et publiques** bien identifiées. L'offre est **adaptée à la programmation** du site, garantissant une capacité suffisante pour les besoins des habitants et des activités, ce qui constitue un impact **positif**.	X		X		X	X		Effet positif	Enjeu faible	Impact positif	-	Impact positif
Risques naturels	Le site du projet n'est concerné par aucun Plan de Prévention des risques et démontre une faible sensibilité à la quasi-totalité des risques naturels existants. Seul le risque radon est catégorisé comme fort. Le projet est susceptible d'avoir un effet négatif considéré comme moyen sur l'exposition de la population aux risques naturels.	X		X		X	X		Effet faible	Enjeu faible	Impact faible	A *3* : Réduire le risque radon en phase exploitation	Impact négligeable
Risques technologiques	Le projet vise la construction de logements, de bureaux et d'une crèche / maison de la parentalité, ne présentant pas de risque technologique. En outre, la nature du programme ne conduit pas non plus à engendrer un risque de transport de matières dangereuses (pas de trafic de poids-lourds sur les voies internes au quartier) et les activités tertiaires (bureaux) qui seront accueillies ne seront pas de nature à présenter un risque quelconque pour les populations environnantes. Le projet ne modifie donc pas le niveau d'exposition aux risques technologiques.	X		X		X	X		Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable	-	Impact négligeable
Pollution des sols	La programmation du projet n'envisage pas l'implantation d'activités pouvant générer une pollution des sols. Par ailleurs les mesures prises pour la gestion des eaux pluviales permettent d'éviter la pollution des sols. Enfin, les terres polluées et l'amiante seront gérées en phase travaux et donc non impactante lors de la phase exploitation.	X		X		X	X		Effet nul	Enjeu fort	Impact nul	-	Impact nul
Bruit	En situation projet, les niveaux sonores restent globalement faibles à modérés dans la zone d'étude, avec des façades exposées à 40-60 dB(A) et des espaces extérieurs homogènes entre 40 et 60 dB(A). Les seuils réglementaires de l'arrêté du 5 mai 1995 sont respectés pour les bâtiments sensibles, et l'environnement sonore demeure majoritairement influencé par le	X		X		X	X		Effet faible	Enjeu moyen	Impact faible	-	Impact faible

Phase Exploitation

Thème	Description des incidences avant mesures environnementales	Directs	Indirects ou secondaires	Temporaires	Permanent	Court terme	Moyen terme	Long terme	Niveau de l'effet	Niveau enjeu	Évaluation de l'impact avant mesures (impact brut)	Mesures	Évaluation de l'impact après mesures (Impact résiduel)
	trafic sur la rue des Claveries, la voie nouvelle et l'A87. L'exposition des populations (Lden) est comprise entre 45 et 60 dB(A), classant la zone comme calme selon la directive européenne, avec une gêne sonore globale faible. Les façades les plus exposées, notamment celles des « Collectifs est » et de la crèche / maison de la parentalité, dépassent légèrement les recommandations OMS, mais les prescriptions réglementaires d'isolement acoustique garantissent un confort intérieur suffisant.												
Qualité de l'air	L'analyse des émissions polluantes montre que le projet entraîne une augmentation très faible des pollutions : +0,34 % des émissions globales, liée à une légère hausse des distances parcourues (+0,3 %). Les coûts collectifs associés à la pollution atmosphérique et à l'effet de serre augmentent respectivement de 0,2 % et 0,3 % par rapport au scénario sans projet. L'impact du projet sur la qualité de l'air est non significatif.	X		X		X	X		Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable	-	Impact négligeable
Vibrations	En phase exploitation, les vibrations seront significativement les mêmes qu'a l'état initial, le développement résidentiel engendrera une augmentation de trafic, atténuée par la mise en place de pistes cyclables et de parcours piétons au droit du site.	X		X		X	X		Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable	-	Impact négligeable
Émissions lumineuses	La phase chantier se déroule en journée, le projet n'a donc pas d'impact négatif sur les nuisances lumineuses.	X		X		X			Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable	-	Impact négligeable
Îlots de chaleur	Le site de la Claverie, fortement artificialisé et situé dans une zone urbaine dense, est favorable au développement d'îlots de chaleur urbains (ICU), présentant un risque particulier pour les populations vulnérables comme les personnes âgées et les usagers sensibles (écoles, crèche). Le projet vise à ne pas accentuer ce phénomène et à améliorer le confort thermique en réduisant l'imperméabilisation, en privilégiant des revêtements clairs, en conservant les structures existantes, et en renforçant la végétation par de nouveaux arbres et plantations diversifiées favorisant ombrage et évapotranspiration. La réhabilitation des bâtiments et la valorisation des espaces naturels existants (zone humide, haies) permettent de créer des continuités de fraîcheur. Au final, le projet réduit la part de surfaces imperméabilisées et constitue une réponse positive à l'enjeu des îlots de chaleur urbains.	X	X		X	X	X		Effet Positif	Enjeu moyen	Impact Positif	-	Impact positif
Déchet	En 2023, la Angers Loire Métropole indique que 472 kg/an sont produit chaque année par habitant, dont : ► 215 kg/ an par déchetterie ► 35 kg/an en verre ► 52 kg/an en papier et emballages ► **167 kg/an de déchets ménagers** A l'échelle du site de la Claverie, environ 310 nouveaux habitants sont attendus, entrainant la production estimée de 53,4 tonnes	X		X		X	X		Effet négligeable	Enjeu faible	Impact négligeable	-	Impact négligeable

Phase Exploitation													
Thème	**Description des incidences avant mesures environnementales**	**Directs**	**Indirects ou secondaires**	**Temporaires**	**Permanent**	**Court terme**	**Moyen terme**	**Long terme**	**Niveau de l'effet**	**Niveau enjeu**	**Évaluation de l'impact avant mesures (impact brut)**	**Mesures**	**Évaluation de l'impact après mesures (Impact résiduel)**
	environ d'ordures ménagères notamment. Les déchets également produits par la crèche et les bureaux sont négligeables par rapport à la production de déchets estimés pour les habitations. L''augmentation de déchets issue de l'arrivée d'habitant sur la ZAC représente une incidence assez faible au regard du nombre de logements limités (170 environ), les modalités de gestion des déchets sur site (mise en place de composts, ramassage des déchets…) seront développées ultérieurement.												

5.11. Incidences cumulées avec d'autres projets connus, approuvés ou existants

5.11.1. Définition des « autres projets connus »

L'article R.122-5-5 du Code de l'Environnement (Modifié par Décret n°2023-13 du 11 janvier 2023) dispose que :
« *II. – En application du 2° du II de l'article L.122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire : […]*
5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :
e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.
Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.
Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.
Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :
- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage » ;

Les bases de données suivantes ont été consultées :

- Site de l'Inspection Générale de l'Environnement et du Développement Durable (IGEDD) : Avis de l'Autorité Environnementale
  - Avis rendus : https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/archives-les-avis-depuis-2009-r423.html
  - Décisions rendues ou en cours d'examen des examens au cas par cas : https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/decisions-de-cas-par-cas-sur-des-projets-r506.html
- Site de la DREAL Pays de la Loire
  - Avis rendus ou Décisions rendues ou en cours d'examen des examens au cas par cas : http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/avis-emis-par-l-autorite-environnementale-r469.html
- Services de l'état en Maine-et-Loire : préfecture de Maine-et-Loire
  - https://www.maine-et-loire.gouv.fr/Publications/Enquetes-publiques

5.11.2. Méthodologie de sélection des projets à retenir

La sélection des projets à retenir pour l'étude des effets cumulées a été réalisée selon deux paramètres : le périmètre géographique et le périmètre temporel.

5.11.2.1. Le périmètre géographique

La définition du périmètre géographique de prise en compte des projets connus a été déterminée en fonction des impacts potentiels du projet et des enjeux propres à la zone.

Le périmètre examiné a été fixé à 2 km. Les enjeux paysagers et environnementaux sont pris en compte. Tous les projets situés en dehors de ce périmètre ne sont pas jugés concernés par les effets cumulés avec le projet, en raison de la distance les séparant de ce dernier.

5.11.2.2. Le périmètre temporel

Les projets pris en compte sont ceux qui sont connus au moment du dépôt de l'étude d'impact sur la période 2021 à 2025.

5.11.3. Sélection des projets à retenir

- Projet dont l'avis a été rendu par la Mission Régionale d'Autorité Environnementale : projets soumis à étude d'impact :
  - Aucun projet n'a été recensé depuis 2021 à moins de 2 km du site d'étude (dernière consultation le 24 novembre 2025).
- Projets dont l'avis a été rendu par la Mission Régionale d'Autorité Environnementale : projets soumis à examen au cas par cas
  - Aucun projet n'a été recensé depuis 2021 à moins de 2 km du site d'étude (dernière consultation le 24 novembre 2025).
- Projets dont l'avis a été rendu par l'IGEDD & projets soumis à la procédure d'examen au cas par cas et instruits par l'IGEDD
  - Aucun projet n'a été recensé depuis 2021 à moins de 2 km du site d'étude (dernière consultation le 24 novembre 2025).
- Projets soumis à la procédure d'examen au cas par cas ou dont l'avis a été rendu par le préfet de région, représenté par la DREAL des Pays de la Loire
  - Aucun projet n'a été recensé depuis 2021 à moins de 2 km du site d'étude (dernière consultation le 24 novembre 2025).

Aucun projet connexe n'a été identifié dans un rayon géographique de 2km autour du site de la Claverie dans un périmètre temporel de 4 ans. Ainsi, aucun impact cumulé n'est identifié.

6. Coût des mesures et modalités de suivi

6.1. Coût des mesures

Conformément aux dispositions du Code de l'Environnement (article R.122-5-8° notamment), les mesures adoptées pour supprimer, réduire ou compenser l'impact du projet sur l'environnement font l'objet d'une estimation financière.

Le projet a été constitué autour des préoccupations environnementales. Toutes les dispositions prises au cours de l'élaboration du projet visent à la fois à l'adapter à son environnement et à intégrer les enjeux locaux en proposant des mesures compensatoires en faveur de l'environnement.

Les mesures prises en faveur de l'environnement peuvent être classées en trois catégories :
- Les mesures qui constituent des caractéristiques du projet, qui relèvent des choix opérés au cours du processus d'élaboration du projet.
- Celles qui consistent à apporter des modifications à des éléments prévus initialement au projet, et occasionnant des surcoûts.
- Celles qui visent à supprimer ou diminuer des effets négatifs temporaires du projet sur l'environnement, qui correspondent à des aménagements ou à des dispositions spécifiques et ponctuelles.

INTITULÉ DE LA MESURE	RESPONSABLE	COÛT DE MISE EN ŒUVRE	CALENDRIER	AUTRES ACTEURS	SUIVI
MESURE D'EVITEMENT					
E 1 : Évitement des sites à enjeux environnementaux identifiés (stade anticipé)	Maître d'ouvrage	Coût intégré au projet	Phase de conception du projet	Maître(s) d'œuvre, Entreprises de travaux	Non nécessaire
MESURE DE RÉDUCTION					
R 1 : Mise en œuvre d'une charte « chantier à faibles nuisances »	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Oui
R 2 : Limiter les rejets dans l'atmosphère du fait du chantier	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
R 3 : Optimisation des mouvements de terre	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
R 4 : Mesures de prévention contre la pollution des sols, des eaux souterraines et superficielles	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
R 5 : Mise en place de dispositifs permettant de maîtriser le risque de pollution accidentelle	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase exploitation	Commune de Saint-Barthélemy d'Anjou	Non nécessaire
R 6 : Réduction des pollutions saisonnières à la source	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase exploitation	Commune de Saint-Barthélemy d'Anjou	Non nécessaire
R 7 : Intégration paysagère des travaux	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
R 8 : Adaptation des emprises et des zones d'accès des travaux	Maîtrise d'ouvrage	4 200 € (20 € / ml) + 3 000 €	Au démarrage des travaux puis durant toute leur durée	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	OUI Au démarrage des travaux
R 9 : Adaptation du calendrier de travaux	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Au démarrage des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	OUI Au démarrage des travaux
R 10 : Adaptation de la méthodologie concernant le débroussaillage, le défrichage, l'abattage et les travaux en secteur sensible	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Entre août et octobre Au démarrage des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	OUI, intégré au suivi en phase chantier
R 11 : Pose de nichoirs artificiels pour les Mésanges et Rougequeue noir	Maître d'ouvrage	1 000 euros	Avant et/ou pendant travaux	Maître d'œuvre et écologue	Oui
R 12 : Adaptation des interventions sur les coffres de volets roulants	Maitre d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Au démarrage des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	OUI Au démarrage des travaux

INTITULÉ DE LA MESURE	RESPONSABLE	COÛT DE MISE EN ŒUVRE	CALENDRIER	AUTRES ACTEURS	SUIVI
R 13 : Adaptation de l'éclairage nocturne en phase exploitation	Maître d'ouvrage	Intégré au coût projet	A intégrer dès la conception du projet et lors de l'installation des luminaires	Maître d'œuvre, entreprises de travaux et écologue	Non
R 14 : Organisation des chantiers et planning de travaux	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
R 15 : Protection et prise en compte des réseaux en phase chantier	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
R 16 : Gestion des déplacements en phase chantier	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
R 17 : Réalisation d'une étude pollution de vulnérabilité	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Avant et pendant la réalisation des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
R 18 : Réduction de l'impact acoustique des travaux	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
R 19 : Limiter les émissions de poussières et autres polluants dans l'atmosphère dues au chantier	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
R 20 : Mesures relatives à la production et à la gestion des déchets en phase chantier	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
MESURE D'ACCOMPAGNEMENT					
A 1 : Privilégier des méthodes de constructions à faibles émissions de GES	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
A 2 : Prise en compte des potentiels EnR	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Avant le démarrage des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
A 3 : Réduire le risque radon en phase exploitation	Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire
MESURE DE SUIVI					
S 1 : Suivi des mesures en phase travaux	Maître d'ouvrage	15 000€	Lors de la réalisation des mesures puis lors des travaux d'aménagement du quartier	Maître d'œuvre, entreprises de travaux et écologue	/

Le montant total du coût des mesures en faveur de l'environnement s'établit à environ 23 200 € HT (phase chantier et phase exploitation confondues), valeur 01/2026.

6.2. Modalités du suivi des mesures

Deux modalités de suivi sont à mettre en place :
- En phase travaux (S1), concernant la mise en place des mesures de réduction et de compensation ;
- En phase d'exploitation (S2), concernant l'efficacité des mesures de compensation mises en place.

Ces deux modalités de suivi sont détaillées ci-dessous.

S 1 : Suivi des mesures en phase travaux

Objectif de la mesure
L'objectif est d'accompagner les entreprises travaux pour la bonne mise en œuvre des mesures suivantes dont l'objectif, entre autres, est d'éviter l'impact direct sur les espèces en phase travaux.

Description de la mesure
Les mesures listées ci-dessous sont concernées par un suivi en phase chantier :
- E 1 : Évitement des sites à enjeux environnementaux identifiés (stade anticipé)
- R 9 : Adaptation du calendrier de travaux
- R 10 : Adaptation de la méthodologie concernant le débroussaillage, le défrichage, l'abattage et les travaux en secteur sensible
- R 11 : Pose de nichoirs artificiels pour les Mésanges et Rougequeue noir
- R 12 : Adaptation des interventions sur les coffres de volets roulants

Le maître d'ouvrage désignera un écologue qui l'assistera en phase travaux pour la réalisation des mesures. Le suivi sera plus intense les premières semaines afin d'encadrer la réalisation des mesures et plus lâche ensuite. Un compte-rendu sera rédigé après chaque visite.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre (environ)	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental
Maître d'ouvrage	15 000€	Lors de la réalisation des mesures puis lors des travaux d'aménagement du quartier	Maître d'œuvre, entreprises de travaux et écologue	/

7. Vulnérabilité du projet aux changements climatiques

7.1. Vulnérabilité du projet au changement climatique

7.1.1. Contexte global

7.1.1.1. Contexte

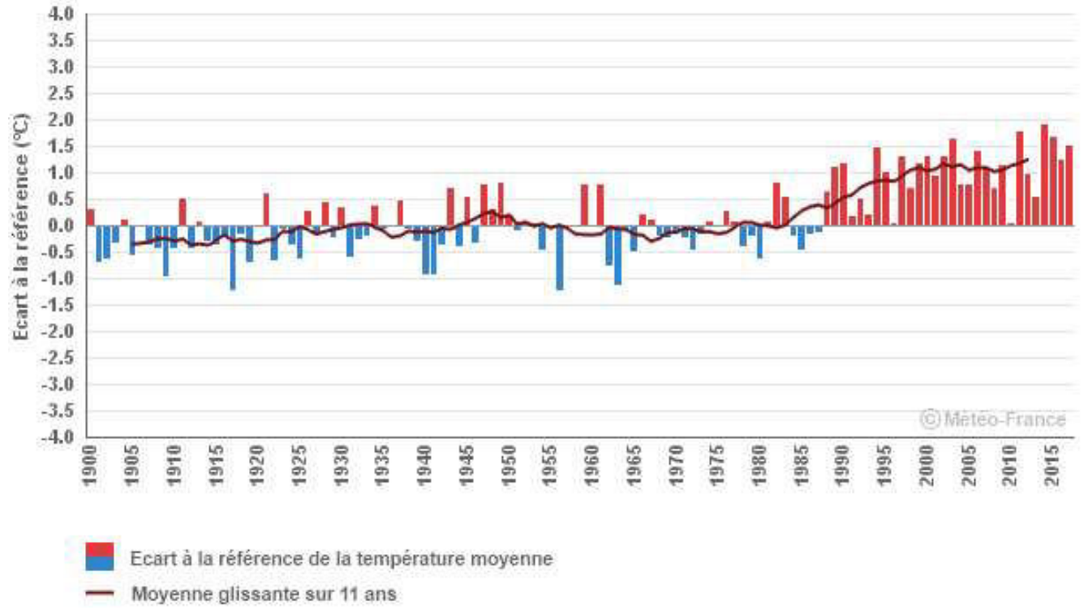
Selon le 6ème rapport du GIEC, le réchauffement du système climatique à l'échelle mondiale est sans équivoque et, depuis les années 1950 beaucoup de changements observés sont sans précédent. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la couverture de neige et de glace a diminué, et le niveau des mers s'est élevé. Des changements ont été constatés depuis 1950 environ en ce qui concerne bon nombre de phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes. Certains de ces changements ont été attribués aux activités humaines, notamment la diminution des extrêmes de froid, l'augmentation des extrêmes de chaleur, la hausse des niveaux extrêmes de pleine mer et la multiplication des épisodes de fortes précipitations dans diverses régions.

L'évolution des températures moyennes annuelles en France métropolitaine montre un réchauffement depuis 1900. Ce réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. Sur la période 1959 – 2009, la tendance observée est d'environ +0,3 °C par décennie. Les trois années avec les températures moyennes les plus douces ont été observées au XXIème siècle, respectivement en 2014, 2011 et 2015. Ce réchauffement climatique, similaire à l'échelle mondial, s'explique par l'augmentation des émissions des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, lié essentiellement au trafic routier, à l'industrie et au Secteur résidentiel. Ce réchauffement climatique n'est pas sans conséquences.

Cinq enjeux clés communs à l'ensemble des régions françaises et potentiellement interdépendants ont été identifiés (gestion des ressources en eau, biodiversité et production de biomasse, santé humaine, risques naturels ou technologiques).

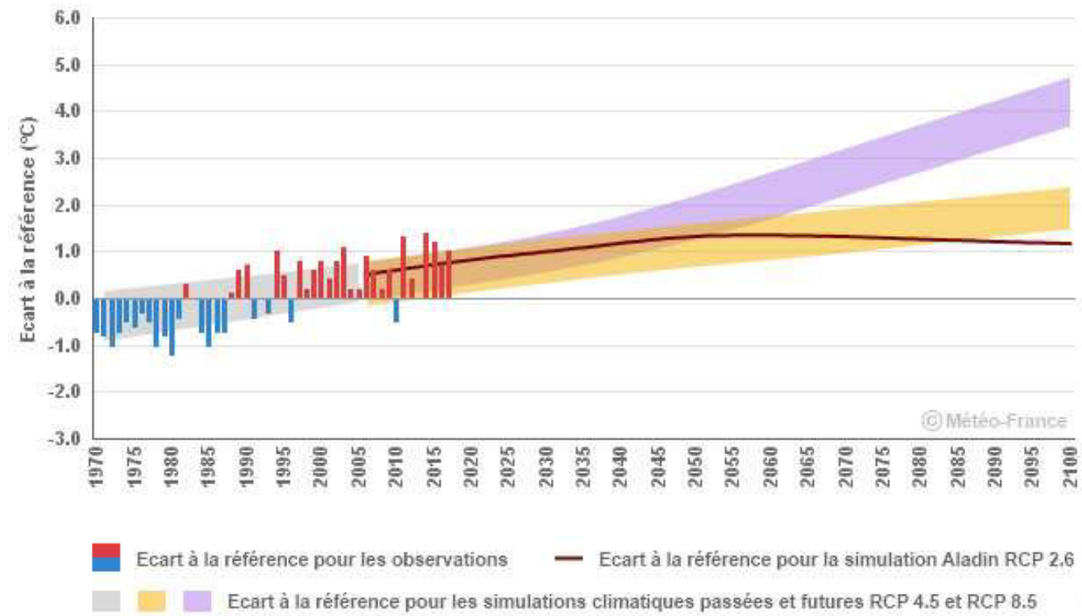
En France métropolitaine, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO2). Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100.

Figure 226 : Température moyenne annuelle, écart à la référence 1961-1990 en France métropolitaine



Source : Météo France, Climat HD

Figure 227 : Température moyenne annuelle en France métropolitaine, écart à la référence 1976-2005, observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5



Source : Météo France, Climat HD

Dans le détail, les grandes évolutions climatiques attendues en France métropolitaine dans un horizon proche et à long terme, sont les suivantes :

- Dans un horizon proche (2021-2050) :
  - Une hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le Sud-Est en été) ;
  - Une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, en particulier dans les régions du quart Sud-Est ;
  - Une diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, en particulier dans les régions du quart Nord-Est.
- D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées en début de siècle s'accentueraient, avec notamment :
  - Une forte hausse des températures moyennes pour certains scénarios : de 0,9°C à 1,3°C pour le scénario de plus faibles émissions, mais pouvant atteindre de 2,6°C à 5,3°C en été pour le scénario de croissance continue des émissions ;
  - Un nombre de jours de vagues de chaleur qui pourrait dépasser les 20 jours au Sud-Est du territoire métropolitain ;
  - La poursuite de la diminution des extrêmes froids des épisodes de sécheresse plus nombreux dans une large partie sud du pays, pouvant s'étendre à l'ensemble du pays ;
  - Un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire, mais avec une forte variabilité des zones concernées.

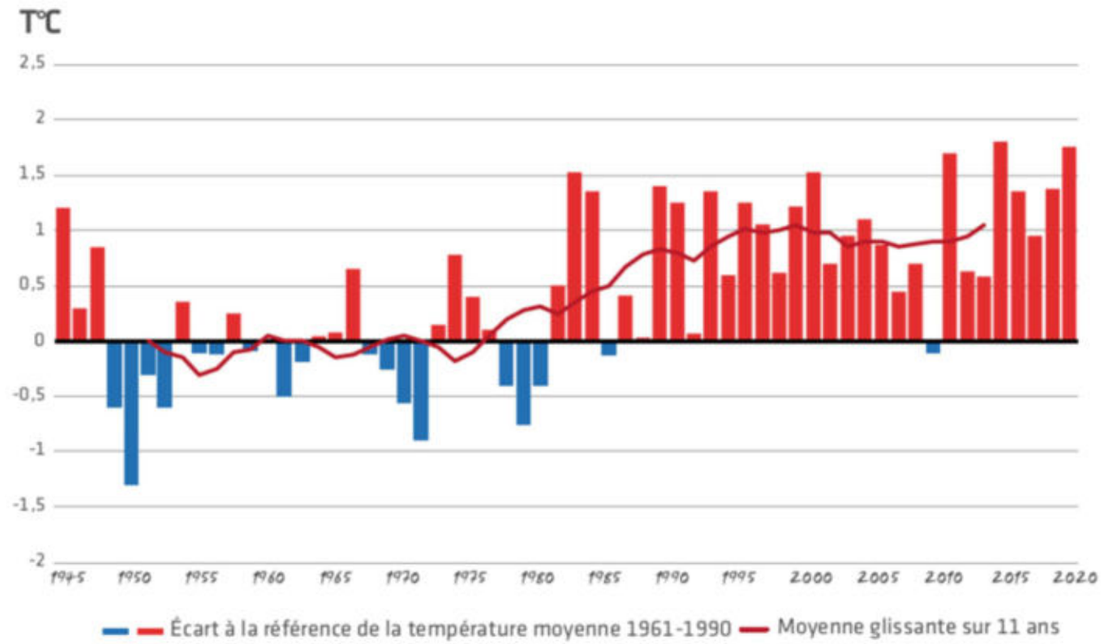
Les changements climatiques auront des impacts directs ou indirects majeurs pour l'ensemble des territoires, que ce soit sur les activités anthropiques ou sur les écosystèmes, certains d'entre eux pouvant être particulièrement affectés.

7.1.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique

Les prévisions climatiques pour la région des Pays de la Loire sont les suivantes :

- Températures – L'évolution des températures moyennes annuelles dans les Pays de la Loire montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures moyennes annuelles se situe entre +0,2 °C et +0,3 °C par décennie. Les trois années les plus chaudes depuis 1959 dans les Pays de la Loire, 2011, 2014 et 2018, ont été observées au XXIème siècle.

Figure 228 : Ecart à la moyenne des températures annuelles sur Nantes



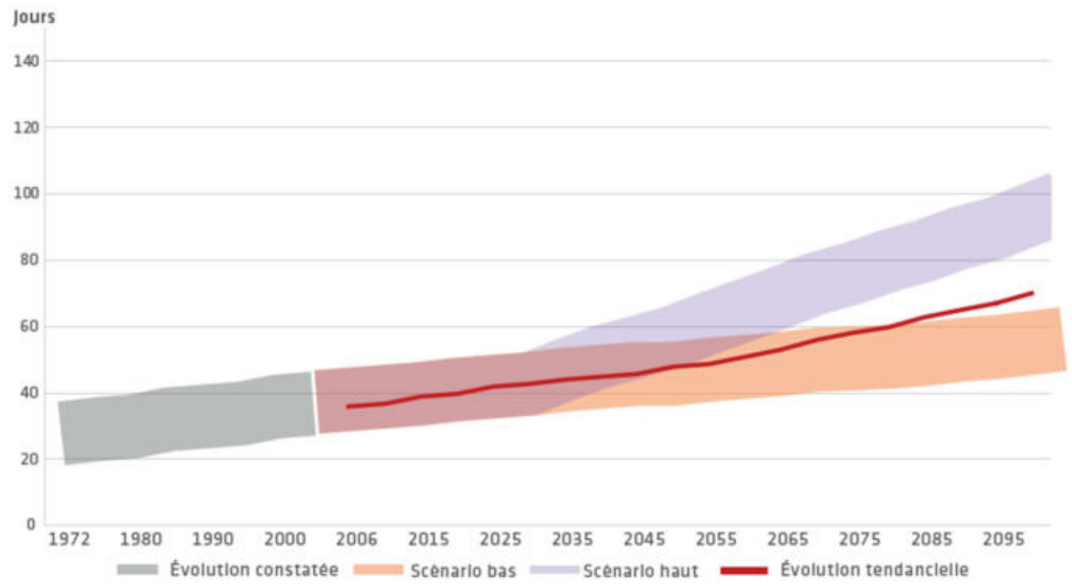
Source : Météo France, station de Nantes Atlantique

- Précipitations – En Pays de la Loire, les précipitations annuelles présentent une légère augmentation des cumuls sur la période 1959-2009. Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre.

- Phénomènes de journées chaudes et vagues de chaleur – Dans les Pays de la Loire, le nombre annuel de journées chaudes (températures maximales supérieures à 25°C) est très variable d'une année sur l'autre. Il dépend aussi de la proximité de l'océan : les journées chaudes sont plus fréquentes dans les terres. Sur la période 1959-2009, on observe une tendance en hausse de l'ordre de 2 à 3 jours par décennie sur le littoral. L'augmentation est plus marquée en progressant vers l'intérieur : de l'ordre de 4 à 6 jours par décennie.

1976, 1989, 2003 et 2018 sont les années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes. 2018 est une année record avec plus de 80 journées chaudes observées à l'intérieur des terres.

Figure 229 : Scénarios d'évolution des vagues de chaleur en Pays de la Loire



Source : Météo France

Les vagues de chaleur recensées depuis 1947 en Pays de la Loire ont été sensiblement plus nombreuses au cours des dernières décennies.

Les canicules observées du 3 au 15 août 2003 et du 22 juin au 6 juillet 1976 sont les plus sévères (taille des bulles) survenues sur la région. C'est aussi en 2003 qu'a été observée la journée la plus chaude depuis 1947.

La réalisation d'un espace vert structurant à l'échelle de la commune permet de limiter la vulnérabilité de la population face au dérèglement climatique avec, entre autres, la programmation d'un parc et la sanctuarisation d'une zone humide au plan guide. La végétalisation du site permettra par ailleurs d'améliorer les fonctionnalités écologiques du site et constitue une mesure d'adaptation face aux conséquences du dérèglement climatique.

7.1.3. Vulnérabilité du projet vis-à-vis du risque inondation

Le site d'étude n'est inclus dans aucun PPRi et n'est pas concerné par le risque inondation.

De plus, le projet prévoit diriger au maximum les eaux de ruissellement vers les plantations et les aménagements paysagers plantés en pleine terre, contribuant ainsi à limiter les risques d'inondation en cas d'évènement pluvial exceptionnel. Les études géotechniques postérieures préciseront les mesures à mettre en place pour une bonne tenue des bâtiments en fonction des sols et notamment de leur résistance à l'eau afin de réduire les risques de dégradation du bâti et les impacts financiers qui en découlent (reconstruction, indemnités d'assurance).

7.1.4. Vulnérabilité du projet vis-à-vis du risque radon

Le risque radon est présent au droit de la zone d'étude sous-catégorie 3. Les prescriptions du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires devront être respectées. Le projet prévoyant la réhabilitation d'une parties des bâtis et la destruction du reste.

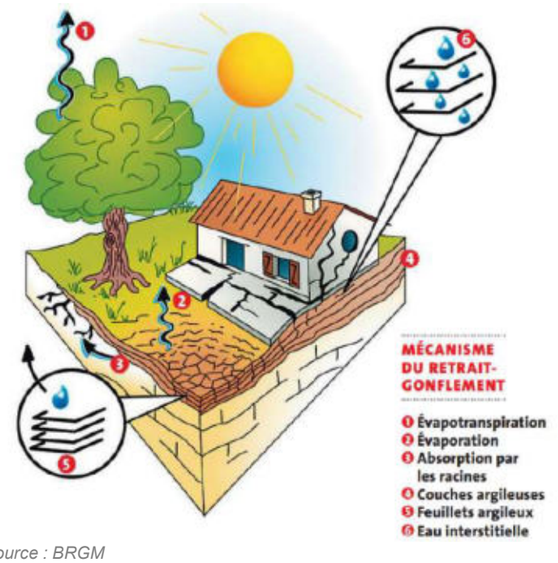
7.1.5. Vulnérabilité du projet au risque de retrait-gonflement des argiles

Le réchauffement climatique aura pour effet d'accroitre le phénomène de retrait /gonflement des argiles.

Certains minéraux argileux présents dans les sols peuvent varier de volume en fonction de la teneur en eau des terrains. Ils se « rétractent » lors des périodes de sécheresse (phénomène de « retrait ») et gonflent lorsqu'ils sont à nouveau hydratés (phénomène de « gonflement »). Ces mouvements sont lents, mais ils peuvent atteindre une amplitude assez importante pour endommager les bâtiments localisés sur ces terrains.

Les dommages classiquement notés sont des fissures dans les murs ou terrasses des habitations ou autres constructions, comme l'explique le Bureau de recherches Géologiques et Minières (BRGM) :

Figure 230 : Schéma du phénomène de retrait-gonflement des argiles



Source : BRGM

Dans le cadre du projet d'aménagement, le site se trouve entièrement dans une zone d'aléa modérée de retrait-gonflement des sols argileux. Une étude géotechnique adaptée sera menée sur le site de chaque opération afin de définir les mesures à mettre en place pour stabiliser le terrain vis-à-vis des fondations propres à chaque opération. Les opérations et donc le projet global présenteront donc une vulnérabilité limitée à ce risque.

7.2. Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes et effets négatifs résultants

7.2.1. Risque lié au transport de matières dangereuses

Un gazoduc se trouve sud du territoire communal de Saint-Barthélemy-d'Anjou mais à grande distance de la zone d'étude. Le projet présente donc une vulnérabilité faible à nulle au risque d'accident sur ces canalisations.

La ligne ferroviaire Angers – Saint-Barthélemy et Saint-Barthélemy – Saint-Sylvie passe dans le sud-ouest de la commune et transporte régulièrement des matières dangereuses mais se situe en dehors de la zone d'étude élargie (distance supérieure à 3 km).

La vulnérabilité du projet vis-à-vis du risque lié au transport de matières dangereuses par voie routière sera présente dans la mesure où l'aléa « accident lié au transport de matières dangereuses » est à proximité du site d'étude, notamment par le biais de la Claverie où circule des poids-lourds (risque diffus).

En cas d'accident, les produits qui s'échappent de la canalisation peuvent développer, selon leurs caractéristiques, un nuage inflammable, explosif ou toxique. Pour les produits liquides, ils peuvent en outre entraîner une pollution du milieu environnant. La prévention contre les endommagements externes passe par une bonne information des propriétaires ou gestionnaires des terrains traversés et par le respect strict des textes de la réforme anti-endommagement, notamment en matière de déclarations de travaux (DT et DICT).

Pour prévenir les autres causes de fuites, les exploitants mettent en œuvre des mesures constructives pour les installations neuves, et des moyens de surveillance, des installations en service :

- Pour éviter la corrosion externe, les tubes aciers sont revêtus d'une protection étanche (autrefois des brais, à présent du polyéthylène ou polypropylène) et sont en outre protégés par un système de protection cathodique.
- La surveillance des canalisations en service est assurée soit par des ré-épreuves périodiques, soit par le passage dans la canalisation de différents types de racleurs instrumentés permettant de détecter de très faible fuites (mesures acoustiques) ou différentes catégories de défauts tels que les déformations, pertes d'épaisseur, fissures (masures magnétiques ou ultrasonores). Les tubes concernés peuvent alors être facilement localisés et réparés ou remplacés, ou faire l'objet d'une surveillance renforcée.

7.2.2. Risque industriel

À ce jour et compte tenu du diagnostic de l'état initial de l'environnement, il n'a pas été identifié de risques d'accidents ou de catastrophes d'origine technologique pouvant affecter le secteur du projet puisque les premières ICPE sont identifiées à plus de 500 m du site et qu'il n'existe pas d'établissement SEVESO dans le périmètre éloigné de la zone d'étude (3 km).

8. Evaluation des incidences sur le réseau Natura 2000

8.1. Réglementaire

8.1.1. Rappels relatifs au réseau Natura 2000

Natura 2000 a pour objectif de préserver la diversité biologique en Europe en assurant la protection d'habitats naturels exceptionnels en tant que tels, ou en ce qu'ils sont nécessaires à la conservation d'espèces animales ou végétales.

Les habitats naturels et espèces concernés sont mentionnés dans :
- La directive du Parlement européen et du Conseil de l'Union Européenne n°2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux » ;
- La directive du Conseil des Communautés Européennes n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la flore et de la faune sauvages, dite directive « Habitats ».

Natura 2000 vise à construire un réseau européen des espaces naturels les plus importants. Ce réseau rassemble :
- Les Zones de Protections Spéciales ou ZPS relevant de la directive « Oiseaux » ;
- Les Zones Spéciales de Conservation ou ZSC relevant de la directive « Habitats ».

La mise en place d'un site Natura 2000 se décompose en trois volets :
- La désignation du site est établie par un arrêté ministériel après une consultation locale ;
- Un document d'objectifs organise, pour chaque site, la gestion courante ;
- Les projets d'aménagement susceptibles de porter atteinte à un site Natura 2000 doivent faire l'objet d'un volet complémentaire d'analyse préalable et appropriée des incidences.

8.1.2. Cadre juridique de l'évaluation des incidences sur Natura 2000

L'article L.414-4 du code de l'environnement indique que lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site :

- Les documents de planification qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, sont applicables à leur réalisation ;
- Les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations ;
- Les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage.

Les articles R.414-19 à R.414-26 du code de l'environnement précisent les dispositions relatives à l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000.
L'article R.414-19 du code de l'environnement fixe dans son I, la liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000.

Sont notamment concernés :

- Les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude ou d'une notice d'impact au titre des articles L.122-1 à L.122-3 et des articles R.122-1 à R.122-16 du code de l'environnement ;
- Les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L.214-1 à L.214-11 articles R.122-1 à R.122-16 du code de l'environnement.

L'article R.414-19 précise par ailleurs dans son II, que « Sauf mention contraire, les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions listés au I sont soumis à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000 ».

L'article R. 414-23 indique que « Cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence ».

L'article R.414-21 du code de l'environnement indique que « Le contenu de ce dossier peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R. 414-23, dès lors que cette première analyse permet de conclure à l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000 ».

L'article R. 414-23 décrit le contenu du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000.

Dans son I, il indique que le dossier comprend dans tous les cas :

- « 1° Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni. » ;

- « 2° Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation. ».

Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, l'évaluation des incidences doit être poursuivie et prévoir des mesures pour supprimer ou réduire les effets dommageables. Si des effets dommageables subsistent après cette première série de mesures, des mesures de compensation doivent être mises en œuvre.

8.2. Réseau Natura 2000 concerné

8.2.1. Situation géographique du site projet par rapport au réseau Natura 2000

Les deux sites Natura 2000 sont situés à une distance importante du projet de la Claverie. Localisées à près de 2,5 km du projet la ZPS et la ZSC correspondent aux Basses vallées angevines. Ces dernières n'ont pas de lien direct ou indirecte avec l'aire d'étude. (Cf carte ci-dessous).

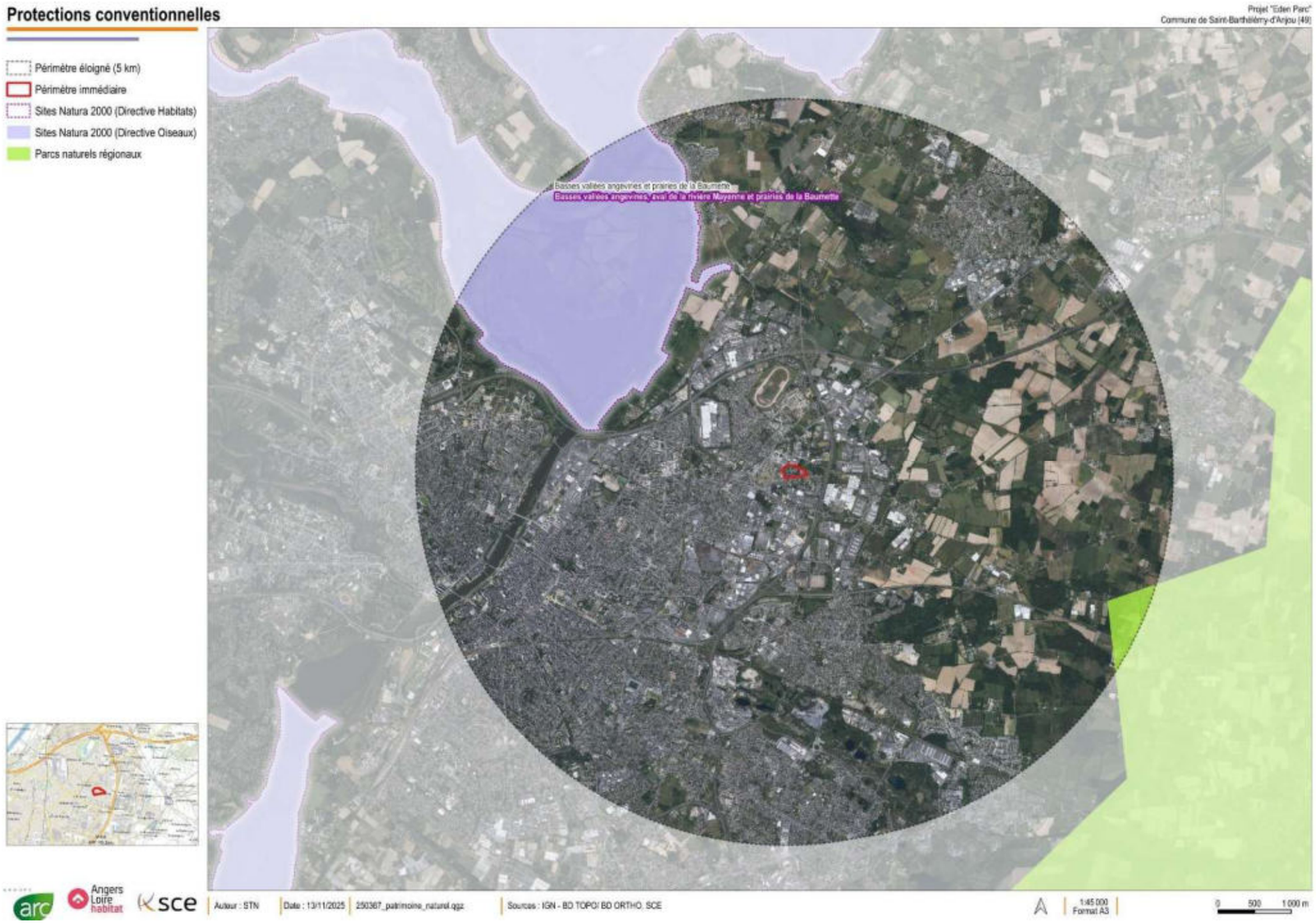


Figure 231 : carte des site Natura 2000 à proximité de la zone d'étude

8.2.2. Description des sites Natura 2000

8.2.2.1. ZPS « Basses vallées angevines et prairies de la Baumette »

FR5210115, 7 523 ha, à 2,2 km à ouest du site d'étude.
« Les Basses Vallées angevines sont reconnues comme zone humide d'importance internationale au titre de la convention de Ramsar. C'est un site exceptionnel pour sa faune, sa flore et ses habitats, et plus particulièrement pour les oiseaux. Il abrite régulièrement plus de 20 000 oiseaux d'eau. Il représente le plus important site de nidification du Râle des genêts dans la région des Pays de la Loire, ainsi que le premier site de France pour cette espèce menacée au niveau mondial.
Les prairies inondables sont encore bien conservées et présentent une diversité remarquable d'associations végétales en fonction du degré d'hygrométrie des sols. L'appropriation locale des politiques agri-environnementales a permis de limiter la déprise agricole et de résister à la pression de la populiculture. Le site renferme également une intéressante diversité de groupements aquatiques et palustres. » (Source site de l'INPN, 2023).

8.2.2.2. ZSC « Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette »

FR5200630 : 9 210 ha, à 2,2 km à l'ouest du site d'étude.
« Vaste complexe de zones humides formé par la confluence de la Sarthe, de la Mayenne et du Loir en amont d'Angers puis de la Maine avec la Loire. La forte inondabilité associée à une mise en valeur agricole forme des milieux et des paysages originaux. Importance fondamentale pour la régulation des crues et la protection des implantations humaines en aval (agglomération d'Angers puis vallée de la Loire).

Les caractéristiques et contraintes écologiques du site ainsi que le maintien d'activités socio-économiques extensives permettent le maintien de milieux aquatiques, palustres et bocagers spécifiques. Cependant, ces milieux restent de superficie limitée. La gestion du site devrait permettre de les développer qualitativement et quantitativement. » (Source site de l'INPN, 2023).

8.2.3. Évaluation des incidences potentielles

Inspirée d'un document émanant de la Commission européenne[12], une liste de questions extraite de la circulaire du 15 avril 2010 relative à l'évaluation des incidences Natura 2000 permet d'identifier les réponses à obtenir pour déterminer si une activité est susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation d'un ou plusieurs sites.

La circulaire précise aussi dans le chapitre « Évaluation préliminaire » que :

« *Pour une activité se situant à l'extérieur d'un site Natura 2000, si, par exemple, en raison de la distance importante avec le site Natura 2000 le plus proche, l'absence d'impact est évidente, l'évaluation est achevée* ».

Le projet ne se situe pas dans un site Natura 2000, ce sont les incidences hors site qui doivent donc être envisagées.

8.2.3.1. Pour les espèces de la ZPS

Dans l'ensemble, les espèces citées dans la ZPS sont inféodées aux milieux humides (au sens habitat) et aux prairies permanentes des basses vallées angevines, des habitats absents de l'aire d'étude. Aucunes des espèces citées dans le formulaire standard de données (liste ci-dessous) n'a été observées lors des inventaires.

A022 – Blongios nain	A023 – Bihoreau gris	A026 – Aigrette garzette
A027 – Grande aigrette	A029 – Héron cendré	A030 – Cigogne noire
A031 – Cigogne blanche	A034 – Spatule blanche	A060 – Fuligule nyroca
A072 - Bondrée apivore	A073 – Milan noir	A081 – Busard des roseaux
A082 – Busard Saint-Martin	A084 – Busard cendré	A094 – Balbuzard pêcheur
A103 – Faucon pèlerin	A119 – Marouette ponctuée	A121 – Marouette de Baillon
A122 – Râle des genêts	A131 – Echasse blanche	A132 - Avocette élégante
A140 – Pluvier doré	A151 – Combattant varié	A176 – Mouette mélanocéphale
A193 – Sterne Pierregarin	A195 – Sterne naine	A196 – Guifette moustac
A197 – Guifette noire	A222 – Hibou des marais	A229 – Martin-pêcheur d'Europe
A246 – Alouette lulu	A272 – Gorgebleue à miroir	A294 6 Phragmite aquatique
A338 – Pie-grièche écorcheur		

Compte tenu de ce constat, et de son éloignement (plus de 2km), il est possible d'affirmer que le projet n'a pas d'impact sur les espèces de la ZPS ni sur cette dernière.

8.2.3.2. Pour les espèces de la ZSC

Distante de plus de 2 km de l'aire d'étude aucun impact directe sur la ZSC n'est à déclarer. Dans l'ensemble de nombreuses espèces inféodées aux milieux humides (sur critère habitat) et de cours d'eau sont mentionnées dans cette ZSC (liste ci-dessous).

Mammifère		
1303 – Petit rhinolophe	1304 – Grand rhinolophe	1308 – Barbastelle d'Europe
1321– Murin à oreilles échancrées	1323 - Murin de Bechstein	1324 – Grand Murin
1337 – Castor d'Eurasie		
Amphibiens		
1166 – Triton crêté		

[12] *Liste de vérification de l'intégrité du site, encadré n° 10 dans « Evaluation des plans et projets ayant des incidences significatives sur des sites Natura 2000 », novembre 2001, publié sous l'égide de la Commission européenne, pages 28-29.*

Poissons		
1095 – Lamproie marine	1102 – Grande alose	1103 – Alose feinte
5339 - Bouvière		
Invertébrés		
1037 – Gomphe serpentin	1041 – Cordulie à corps fin	1044 – Agrion de mercure
1083 – Lucane cerf-volant	1087 – Rosalie des Alpes	1088 – Grand Capricorne

Aucun habitat de milieux humides (critère habitat / cours d'eau) n'est présent dans l'aire d'étude, par conséquent les espèces de poissons citées dans la ZSC, le Castor d'Europe ainsi que les invertébrés listés dans le formulaire standard de données ne sont impactés par le projet.

Concernant les chiroptères aucune des espèces présentes dans la ZSC n'a été contactées lors des inventaires au sein du site d'étude, peu connectés aux habitats liés à ce site Natura 2000. Aucun impact n'est donc à prévoir sur les chauves-souris liées à ce site Natura 2000 bien que certaines espèces auraient pu être contactées compte tenu de leur rayon de déplacement important pour se nourrir (liste ci-dessous)

Espèce	Commentaires
Petit Rhinolophe	90 % des territoires de chasse sont inclus dans un rayon de 2,5 km autour du gîte
Grand Rhinolophe	Dans l'ouest de l'Europe, l'espèce chasse habituellement dans un rayon moyen de 2,5 km autour du gîte
Murin de Bechstein	Espèce à faible rayon d'action, elle chasse le plus souvent au plus près de son gîte, à quelques dizaines, voire à quelques centaines de mètres
Barbastelle d'Europe	Les femelles se déplacent sur un rayon de 4 ou 5 km. Elle chasse de préférence en lisière de bois de feuillus et près des cours d'eau
Murin à oreilles échancrées	Le Murin à oreilles échancrées recherche les milieux forestiers et accessoirement les prairies et pâtures entourées de hautes haies, les bords de rivières bordés de saules, d'aulnes ou de chênes, les landes boisées
Grand Murin	Son milieu idéal est constitué de vieilles forêts caduques, hêtraies à litière sèche, chênaies anciennes ou mixtes avec des canopées épaisses. Le rayon moyen de dispersion est de 10 à 15 km du gîte

8.2.3.3. Évaluation

Tableau 82 : Évaluation des incidences sur le réseau Natura 2000

LE PROJET RISQUE-T-IL	ZPS	ZSC
De retarder ou d'interrompre la progression vers l'accomplissement des objectifs de conservation du site ?	Non	Non
De déranger les facteurs qui aident à maintenir le site dans des conditions favorables ?	Non	Non
D'interférer avec l'équilibre, la distribution et la densité des espèces clés qui agissent comme indicateurs de conditions favorables pour le site ?	Non	Non
De changer les éléments de définition vitaux (équilibre en aliments par exemple) qui définissent la manière dont le site fonctionne en tant qu'habitat ou écosystème ?	Non	Non
De changer la dynamique des relations (entre par exemple sol et eau ou plantes et animaux) qui définissent la structure ou la fonction du site ?	Non	Non
D'interférer avec les changements naturels prédits ou attenus sur le site (par exemple la dynamique des eaux ou la composition chimique) ?	Non	Non
De réduire la surface d'habitats clés ?	Non	Non
De réduire la population d'espèces clés ?	Non	Non
De changer l'équilibre entre les espèces ?	Non	Non
De réduire la diversité du site ?	Non	Non
D'engendrer des dérangements qui pourront affecter la taille des populations, leur densité ou l'équilibre entre les espèces ?	Non	Non
D'entraîner une fragmentation ?	Non	Non
D'entraîner des pertes ou une réduction d'éléments clés (par exemple la couverture arboricole, l'exposition aux vagues, les inondations annuelles, etc.) ?	Non	Non

Le projet de l'EDEN Parc de la Claverie, situé sur la commune de Saint-Barthélemy d'Anjou, ne remet pas en cause le maintien en bon état de conservation des populations d'espèces et d'habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZPS et de la ZSC.

La réalisation de ce projet ne nécessite donc pas d'étude plus détaillée au titre de Natura 2000.

9. Compatibilité du projet avec les principaux documents cadre

9.1. Compatibilité avec les documents d'urbanisme et de planification urbaine

9.1.1. Schéma de cohérence territorial de Loire Angers

La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou s'inscrit dans le périmètre du **Schéma de Cohérence Territorial de Loire Angers**.

Le projet de SCoT a été approuvé lors du Comité syndical du 8 décembre 2025. Il sera exécutoire courant février 2026. Il s'inscrit dans la lignée du SCoT approuvé en 2016.

Il s'applique sur le territoire du Pôle métropolitain Loire Angers tel qu'il était lors de l'approbation en 2016, à savoir **la Communauté urbaine Angers Loire Métropole, les anciennes Communautés de communes Loire Aubance et du Loir, et la commune Loire Authion**. Pour répondre aux objectifs qui lui sont assignés par le Code de l'urbanisme tout en les adaptant aux spécificités de son territoire, le SCoT Loire Angers s'appuie sur **une organisation multipolaire du territoire** définie dans le PADD et déclinée par le DOO selon les thématiques suivantes :

- Un territoire bien relié, bénéficiant d'une haute intensité d'interactions
  - Une organisation du territoire au service de la proximité et du vivre ensemble
  - Une offre de logements répondant aux besoins et au défi de la transition énergétique
  - Une offre de mobilité répondant au défi de la proximité, de la transition énergétique et de l'inclusion sociale
- Un territoire qui produit, capte et distribue les richesses
  - Une économie accompagnant les transitions
  - Une agriculture performante et résiliente contribuant notamment à la satisfaction des besoins alimentaires locaux
- Un territoire qui préserve la santé de ses habitants et de ses espaces
  - Un impératif : la protection des espaces agricoles, naturels et forestiers
  - L'aménagement et l'urbanisme au service de la santé et du bienêtre des habitants
  - Protéger les ressources et intensifier le développement des énergies renouvelables et de récupération

La commune de Saint Barthélémy d'Anjou fait partie du pôle centre, dont le rôle est affirmé par le SCoT.

Carte de l'organisation territoriale

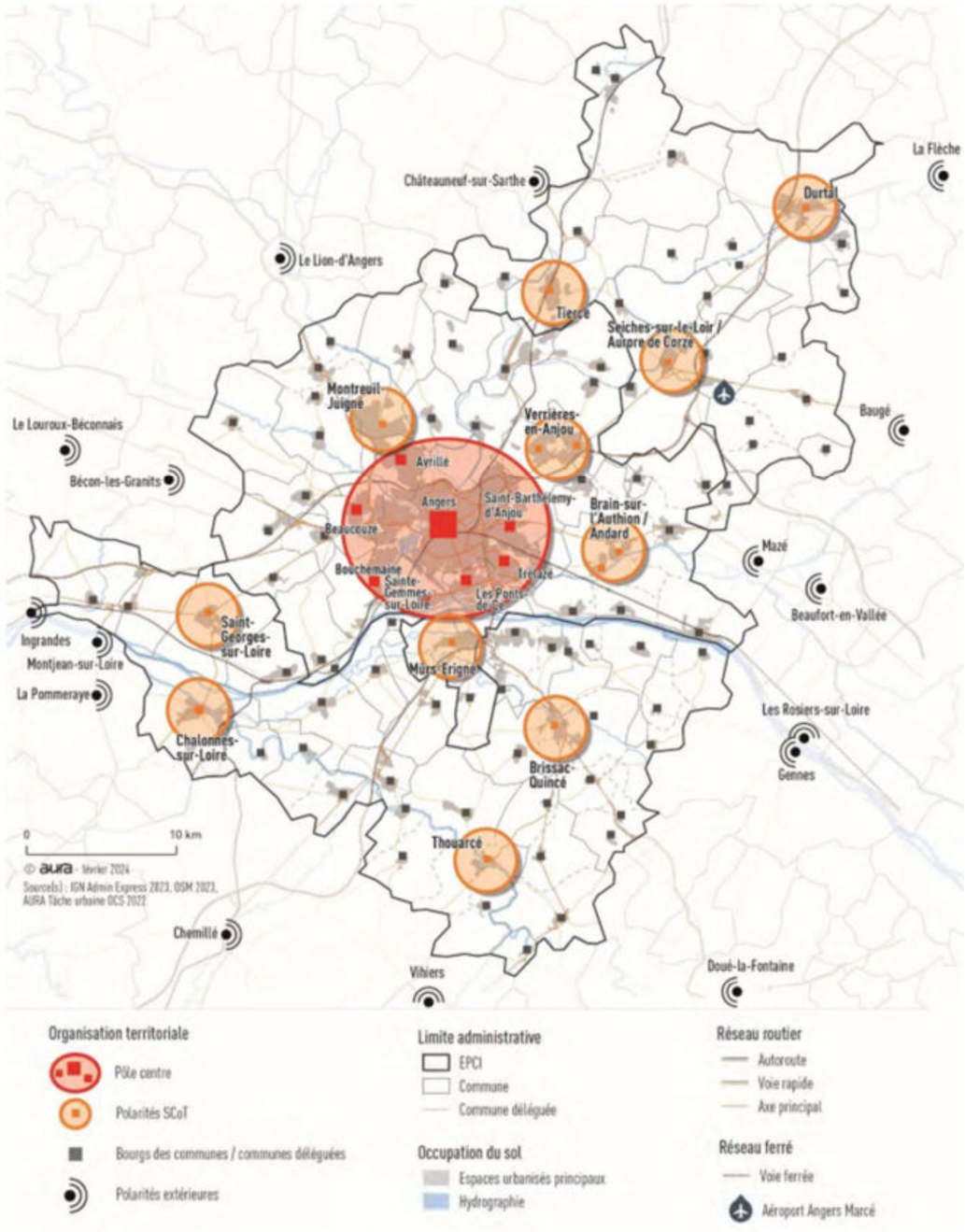


Figure 232 – SCoT du Pôle métropolitain Loire Angers – Source : pole-métropolitain-loire-angers.fr

Le projet est principalement concerné par les objectifs suivants :

- Une offre de logements répondant aux besoins et au défi de la transition énergétique
  - Assurer l'accueil des habitants d'aujourd'hui et de demain en cohérence avec l'organisation territoriale
  - Offrir des logements diversifiés garantissant la fluidité du parcours résidentiel des ménages et répondant au défi de la transition démographique
- L'aménagement et l'urbanisme au service de la santé et du bien-être des habitants
  - Actionner tous les leviers de l'aménagement et de l'urbanisme sur la santé, notamment ceux liés au végétal et à la nature
  - Préserver et mettre en valeur les paysages et les patrimoines, éléments essentiels d'un cadre de vie de qualité
- Un impératif : la protection des espaces agricoles, naturels et forestiers
  - Affirmer une ambition très volontariste pour contenir l'étalement urbain et limiter l'artificialisation des sols : s'inscrire dans une trajectoire zéro artificialisation nette
  - Protéger et valoriser la trame verte et bleue et la biodiversité à toutes les échelles
- Protéger les ressources et identifier le développement des énergies renouvelables et de récupération
  - Développer la production des énergies renouvelables et de récupération en cohérence avec la préservation de l'environnement, des activités agricoles et forestières et des paysages
  - Intensifier le développement des énergies renouvelables et de récupération à toutes les échelles

Une offre de logements répondant aux besoins et au défi de la transition énergétique : « Assurer l'accueil des habitants d'aujourd'hui et de demain en cohérence avec l'organisation territoriale» ; « Offrir des logements diversifiés garantissant la fluidité du parcours résidentiel des ménages et répondant au défi de la transition démographique » ; « Inscrire la réponse aux besoins de logement dans une démarche de sobriété foncière», « Améliorer les qualités d'habiter en réponse aux transitions sociétale et écologique »

Le projet de renouvellement urbain du site de la Claverie entre dans les objectifs mentionnés ci-avant, notamment par sa contribution à l'objectif annuel de la production neuve de logement dans le pôle centre dont fait partie la commune. La diversification de la panoplie de logements est également respectée (locatif individuel et collectif, logements intermédiaires, locatif social).

Le projet réinvestit dans le bâti existant en réhabilitant un quartier et permet ainsi d'optimiser le foncier tout en améliorant le parc de logement. Il garantit également un respect de l'objectif de densité (entre 30 et 55 logements/ha) sur le site (la densité bâtie du site étant située autour des35 logements/ha) . Les techniques alternatives visant à limiter les ruissellements et à optimiser l'infiltration directe des eaux pluviales seront favorisées et leurs emprises foncières optimisées.

Le projet propose des formes d'habitat diversifiées avec des logements collectifs et des logements individuels groupés. Le recours aux énergies renouvelables sera favorisé pour les constructions neuves et pour celles rénovées.

L'aménagement et l'urbanisme au service de la santé et du bien-être des habitants: « Créer les conditions d'un développement des modes de vie favorables à la santé, notamment l'activité physique et l'alimentation» ; « Affirmer la place de la nature en ville» ; « Concevoir l'aménagement urbain et la programmation urbaine comme des leviers de cohésion et de lien social» ; « Préserver et renforcer la diversité et la qualité des ambiances paysagères du grand territoire, marqueurs d'identité locale», « Veiller à la qualité paysagère et patrimoniale des espaces urbanisés ».

Le projet prévoit des interventions limitées sur les espaces végétalisés, la prairie sera conservée avec une gestion raisonnée pour favoriser la biodiversité et les haies bocagères seront nettoyées et valorisées pour préserver leur rôle écologique. La zone boisée quant à elle sera protégée. Le renouvellement du site prend aussi en considération la connexion vers des espaces de nature au sein du site et à proximité ainsi que le développement de jardins. Aucun élément patrimonial n'est présent au sein du site tout comme les co-visibilités du fait de la végétation dense entourant le site.

Un impératif : la protection des espaces agricoles, naturels et forestiers: « Limiter au maximum l'artificialisation* des espaces agricoles et agro-naturels » ; « Maîtriser les extensions urbaines et intensifier le renouvellement urbain dans le respect de l'identité du territoire et de la préservation de l'environnement sur le modèle de la séquence éviter/réduire/compenser» ; « Construire une trame écologique urbaine à l'échelle des espaces urbanisés*» ».

Le projet de renouvellement du site de la Claverie sera compatible avec les objectifs du SDAGE (cf. analyse ci-après). Les zones humides présentent sur site sont sanctuarisées au plan guide, donc évitées. Une investigation sur les sols au droit des sources potentielles de pollution du site a été réalisée afin d'évaluer l'impact des activités passées dans les sols et d'anticiper une éventuelle problématique. Le projet prend également en compte les nuisances sonores et la bonne qualité de l'air et cherchera à limiter la pollution lumineuse générée. Aucune parcelle agricole alimentaire n'est située sur l'emprise du projet qui réhabilite un espace délaissé. Les matériaux issus de la démolition / déconstruction des bâtiments seront valorisés / recyclés.

COMPATIBILITÉ
Les grands principes d'aménagements du projet de renouvellement urbain du site de la Claverie sont en adéquation avec les objectifs fixés par le DOO du SCOT. Le projet est donc compatible avec le SCOT de Loire Angers.

9.1.2. Plan Local d'Urbanisme

Depuis 2009, la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou est intégrée dans le PLUI d'Angers Loire Métropole. Le PLUI d'Angers Loire Métropole a été approuvé le 28 avril 2014.

La révision générale n° 1 du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) a été approuvée le 13 septembre 2021. Depuis, l'évolution du territoire et des projets rendent nécessaires des ajustements du document d'urbanisme. Ainsi, plusieurs procédures d'évolution du PLUi sont engagées. Par arrêté en date du 21 mai 2024, le président d'Angers Loire Métropole a engagé la modification n° 3 du Plan Local d'Urbanisme intercommunal d'ALM. Cette procédure a pour objet de :

Le secteur d'étude est entièrement inclus dans le périmètre de la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou.

9.1.2.1. Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le Projet d'aménagement et développement durable (PADD) contient les orientations générales d'aménagement et d'urbanisme retenues pour l'ensemble de l'intercommunalité.

Pour rappel, le PLUI d'Angers Loire Métropole a défini 3 grandes thématiques :
- Construire le territoire de demain en portant sur lui un nouveau regard :
- Promouvoir une métropole d'avenir attractive et audacieuse :
- Organiser le territoire multipolaire pour bien vivre ensemble :

Le projet est plus particulièrement concerné par les objectifs suivants :

- Construire le territoire de demain en portant sur lui un nouveau regard :
  - Préserver et valoriser la diversité et la qualité des sites et milieux et paysages ;
  - Valoriser la biodiversité dans la ville dense en s'appuyant sur les espaces végétalisés ;
  - Limiter l'étalement urbain et la consommation foncière ;
  - Promouvoir la sobriété et l'efficacité énergétique par l'optimisation de l'organisation spatiale du développement ;
  - Inscrire durablement notre développement et répondre aux enjeux de santé environnementale.

- Promouvoir une métropole d'avenir attractive et audacieuse :
  - Maintenir une production de logements soutenue, concentrée sur le Pôle Centre et les Polarités.

- Organiser le territoire multipolaire pour bien vivre ensemble :
  - Renforcer le Pôle Centre ;
  - Répartir la production de logements pour limiter l'étalement urbain ;
  - Permettre des parcours résidentiels, à des prix adaptés à tous les ménages au sein de l'agglomération ;
  - Favoriser la diversité et la mixité à toutes les échelles de territoires ;
  - Développer une offre de logements abordables et durables ;
  - Mieux vivre dans son logement.

COMPATIBILITÉ
Au vu des orientations du PADD, le projet est en accord avec ces dernières, notamment via la volonté de valoriser la biodiversité dans la ville dense en s'appuyant sur les espaces végétalisés, limiter l'étalement urbain et la consommation foncière, ainsi que sur le maintien d'une production de logements soutenue.

9.1.2.2. Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP)

9.1.2.2.1. Orientations d'Aménagement et de Programmation Locales (OAP Locales)

Pour rappel, le site d'étude fait l'objet d'une OAP :

- **Commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou – Claverie**

Le contenu de l'OAP fixe plusieurs objectifs constitutifs :
- **Veiller aux accroches urbaines** : le projet devra assurer une bonne articulation avec les espaces environnants
- **Concevoir un quartier durable et participer à la transition écologique** : Le projet devra s'inscrire en cohérence avec les principes de l'OAP Bioclimatisme et Transition écologique, soit promouvoir la valorisation de l'insertion paysagère, la mise en valeur de l'existant, la création d'espaces verts/espaces de détente et la limitation de l'artificialisation des sols en recherchant l'optimisation de la sobriété.
- **Organiser les accès et les liaisons** : Le projet devra assurer la desserte en « boucle » et créer des connexions entre les différentes parties du site, en lien également avec les axes environnements (rues de Claveries, Rue Hélène Boucher…)

Enfin, l'OAP fixe des objectifs précis de programmation, notamment :
- **La création de 135 logements (avec un aléa de variation de 5%) comprenant 60% en marché libre, 20% en accession aidée et 20% en locatif social.**
- **La mixité des formes d'habitat est recherchée avec des logements individuels et intermédiaires en R+1/R+2 et des logements collectifs en R+3 ou R+3+C**



Figure 233 : OAP Claverie : Saint-Barthélemy-d'Anjou – Source : PLUI d'Angers Loire Métropole

Le projet d'aménagement de la Claverie, dès les premiers scénarios, a fixé de fortes ambitions d'aménagement en accord avec les principes de l'OAP

Les accroches urbaines sont assurées par une implantation bâtie différenciée selon les limites du site : des gabarits bas (R+1/R+2) au contact du tissu pavillonnaire, une gradation des hauteurs vers le cœur du site et des bâtiments collectifs (R+3), permettant une transition cohérente avec les secteurs plus denses et les équipements voisins.

Le projet s'inscrit dans une démarche de quartier durable, conforme aux principes de l'OAP « Bioclimatisme et Transition écologique ». Il privilégie la réhabilitation des bâtiments existants (Papillon et plot ouest) afin de limiter l'artificialisation des sols et l'empreinte carbone. La désimperméabilisation des surfaces héritées de l'ancien usage hospitalier, la création de sols perméables, de noues paysagères et la végétalisation des stationnements contribuent à une gestion intégrée des eaux pluviales et à l'amélioration du confort thermique. Le projet conserve et valorise le patrimoine végétal existant (haies bocagères, boisements, arbres majeurs) et crée des espaces verts et de détente structurants, tout en maintenant la zone humide identifiée.

L'organisation des accès et des liaisons repose sur une desserte en boucle assurée par deux entrées principales depuis la rue des Claveries, permettant une circulation lisible et fonctionnelle. La voirie interne est dimensionnée pour limiter les vitesses et favoriser les modes actifs. Des cheminements piétons directs et des itinéraires de déambulation paysagers assurent les connexions internes et les liaisons avec les quartiers voisins, notamment vers la rue Hélène Boucher. Les circulations cyclables sont intégrées sur l'emprise de la voirie afin de limiter l'imperméabilisation supplémentaire.

Enfin, concernant la programmation, durant l'entièreté de la scénarisation du projet, l'objectif d'implantation de 135 logement a été respecté, et porté à 143 logements pour assurer une densité la plus optimisée possible. Concernant ces logements, un total d'environ 22% est alloué au locatif social, 60% en marché libre et 20% en accession aidée. De plus, le respect des objectifs de programmation, associé à une forte ambition paysagère s'est effectuée en prenant en compte les enjeux biodiversité du site de la Claverie, sanctuarisant l'intégralité de la zone humide située à l'ouest, conservant les haies bocagères et les espaces boisés bordant le site et optimisant la sauvegarde des individus arborés.

COMPATIBILITÉ
Le projet est compatible avec l'OAP car ce dernier respecte l'ensemble des objectifs précédemment évoqués.

9.1.2.2.2. Orientations d'Aménagements et de Programmation Transversales (OAP Transversales)

La zone d'étude est également concernée par l'OAP Bioclimatisme et transition énergétique. L'intercommunalité d'Angers Loire Métropole a défini plusieurs orientations :

- Bioclimatisme :
  - Inscrire son projet dans son environnement :
    - Orientation 1 : Intégrer son projet dans une unité paysagère
    - Orientation 2 : Intégrer les composantes végétales dans son projet
    - Orientation 3 : Limiter l'artificialisation des sols et favoriser les îlots de fraicheur
  - Définir une implantation sobre et optimale des constructions sur les parcelles :
    - Orientation 4 : Ne pas figer les tissus et favoriser leur évolution
    - Orientation 5 : Définir les meilleures orientations
    - Orientation 6 : Favoriser la compacité des constructions
    - Orientation 7 : Eviter les masques solaires
- Air et Bruit :
  - Limiter l'exposition des populations aux nuisances sonores et aux pollutions atmosphériques :
    - Orientation 8 : Limiter l'exposition des publics et notamment les plus sensibles
    - Orientation 9 : Favoriser la présence de zones calmes et limiter l'exposition aux polluants atmosphériques
    - Orientation 10 : Faciliter la dispersion des polluants et éviter la création de « rues canyons »
  - Energies renouvelables
  - Favoriser le développement des énergies renouvelables :
    - Orientation 11 : Développer le recours aux énergies renouvelables pour couvrir les besoins énergétiques
    - Orientation 12 : Favoriser la mutualisation des dispositifs énergétiques

COMPATIBILITÉ
Le projet est compatible avec l'OAP car ce dernier respecte les orientations précitées.

9.1.2.3. Règlement du PLU

9.1.2.3.1. Prescriptions

Aucun Emplacements réservés ne se situe au droit de La zone d'étude.

Aucun Espace Boisé Classé n'est localisé au droit de la zone d'étude. Le plus proche EBC est située à l'est, dans le parc de la Claverie.

La zone d'étude est inscrite dans le Plan des Hauteurs. Dans les zones U (à l'exception de la zone UX) et 1AU définissant les règles de hauteur des constructions, installations et aménagements autorisés.

Dans le cadre de la zone d'étude, les hauteurs indiquées sont :
- Partie nord : hauteur de façade maximale autorisée : 14 m, hauteur totale autorisée : 18 m
- Partie sud : hauteur de façade maximale autorisée : 10 m, hauteur totale autorisée : 14 m

Des dépassements au-delà des hauteurs maximales autorisées peuvent être admis sous réserve de l'intégration harmonieuse de l'ensemble. De la même manière, pour les constructions avec attique, des dépassements au-delà de la hauteur maximale de façade règlementaire sont autorisés dans la limite de 25% du linéaire de la façade et sous réserve du respect de la hauteur totale

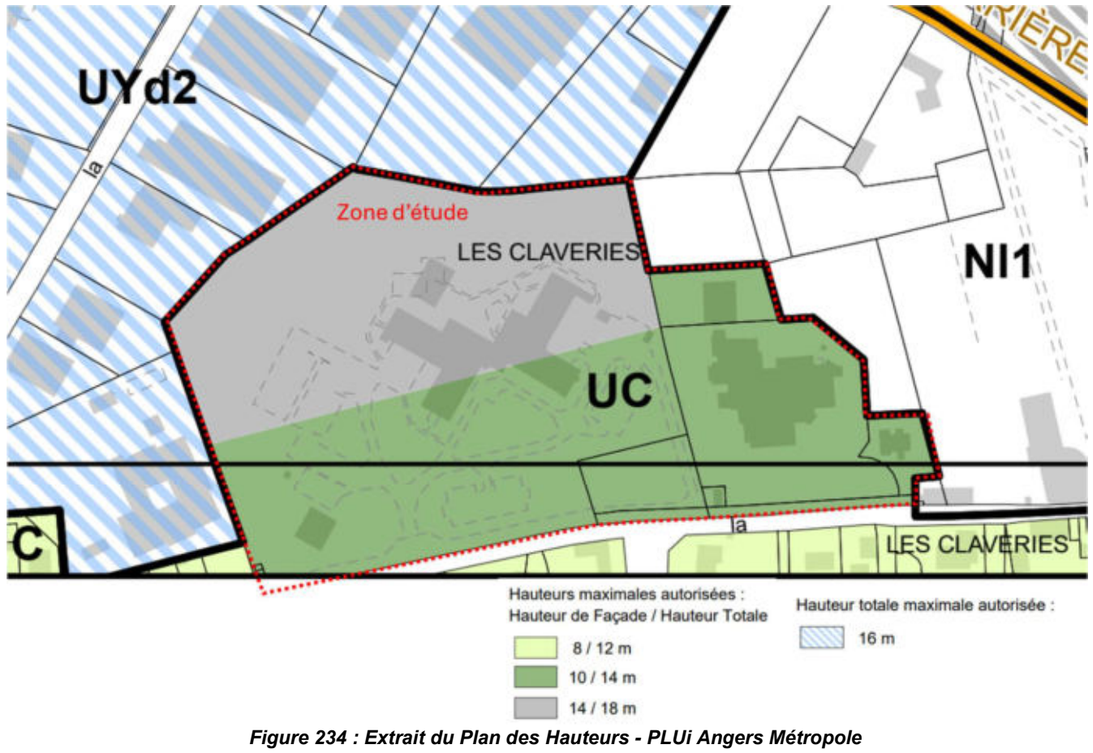


Figure 234 : Extrait du Plan des Hauteurs - PLUi Angers Métropole

Un ensemble patrimonial est présent en limite de zone d'étude : il s'agit du parc de la Claverie, à l'est.
Une présence arborée est reconnue sur certains bois au droit du parc de la Claverie.Un classement sonore des grandes infrastructures de transport terrestre concerne un petit secteur à l'est de la zone d'étude. Elle est également concernée par un droit de préemption urbain.

COMPATIBILITÉ
Le projet est compatible avec les prescriptions du site d'étude.

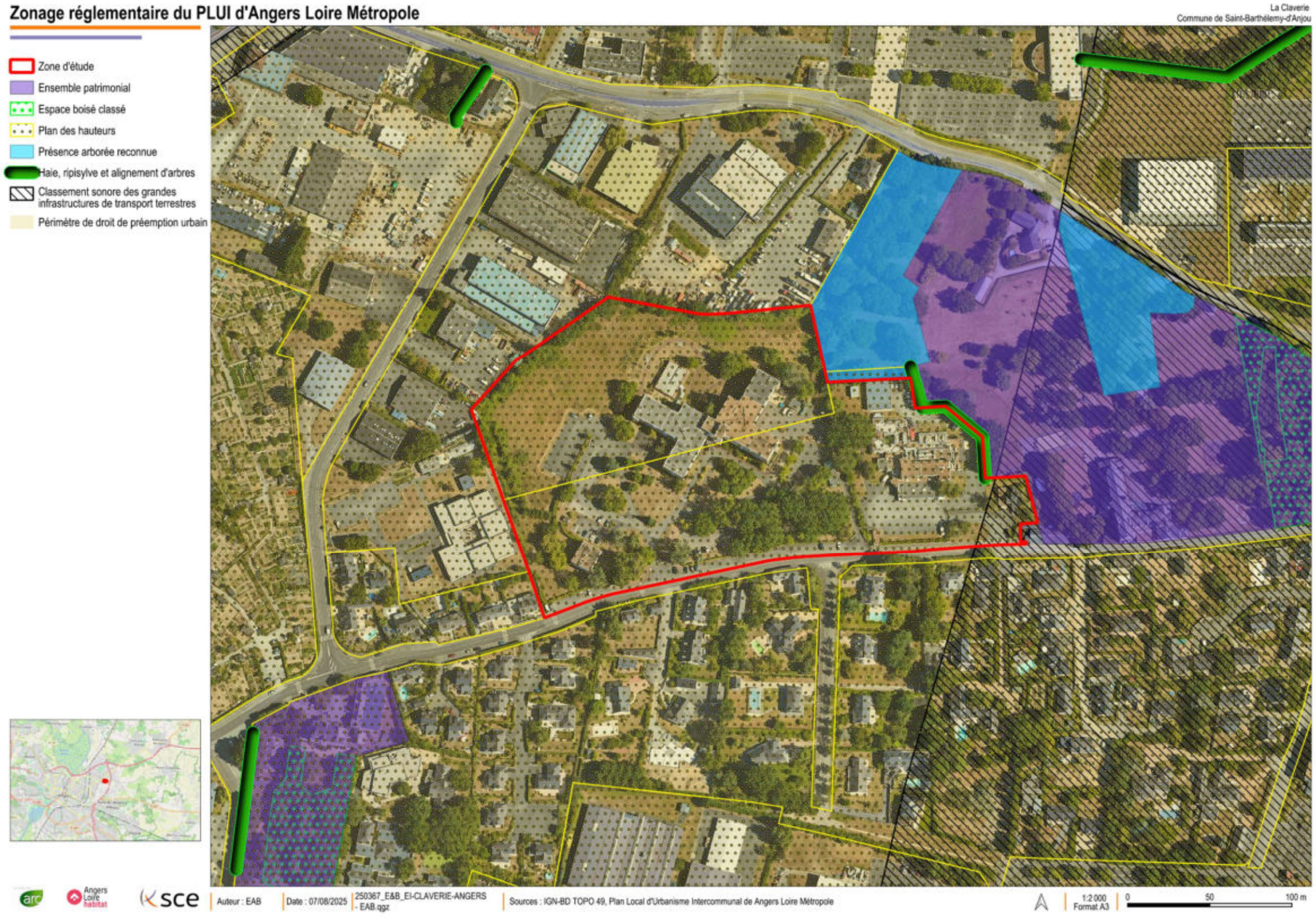


Figure 235 : Zonage réglementaire du PLUi d'Angers Métropole - prescriptions

9.1.2.3.2. Zonage et règlement

Pour rappel, le secteur d'étude se situe au droit d'un unique zonage : le **Zonage UC**, correspondant aux zones à dominante d'habitat, caractérisées par des typologies majoritaires de forme individuelle ou intermédiaire. Outre l'habitat, cette zone est destinée à accueillir des équipements et activités qui contribuent à la vie des habitants de la ville et des quartiers, notamment en confortant l'attractivité des centralités.

DISPOSITIONS GENERALES

Le projet doit respecter des **dispositions réglementaires liées à des représentations graphiques spécifiques** du plan de zonage :

- **Composantes végétales** : L'ensemble des composantes végétales identifiées au plan de zonage est à préserver. Les constructions, installations, aménagements projetés au sein ou aux abords des composantes sont soumis aux prescriptions règlementaires suivantes, en application de la séquence Eviter/Réduire/Compenser. Dans le cas d'un sujet présentant un état phytosanitaire dégradé, son abattage est autorisé s'il est avéré que cet état le justifie. Dans le cas d'un sujet présentant un risque avéré pour la sécurité des biens ou des personnes, son abattage est autorisé si ce risque avéré est établi. Les coupes et abattages d'arbres sont soumis à la déclaration préalable sauf dans les cas prévus par le Code de l'Urbanisme. La gestion et l'élagage ne sont pas soumis à déclaration préalable. Les coupes et abattages d'arbres réalisés dans les emprises ferroviaires ou en application des obligations issues de la servitude T1, et nécessaires au bon fonctionnement du service, ne sont ni soumises aux obligations énoncées ci-après, ni soumises à diagnostic sanitaire.

- **Haie, ripisylve, alignement d'arbres** (au titre de l'article L.151-19 du Code de l'Urbanisme) : Les haies, ripisylves et alignements d'arbres* identifiés au plan de zonage doivent être préservés voire renforcés. A ce titre, les constructions, installations, aménagements susceptibles de compromettre leur conservation ne sont autorisés qu'après avoir démontré l'absence d'alternative, et uniquement si toutes les conditions suivantes sont réunies :
  - pour les haies et ripisylves :
    - de préserver les sujets majeurs existants qui la composent ;
    - d'assurer la plantation d'un linéaire de haies au moins équivalent à celui supprimé en matière de longueur et d'intérêt écologique, et créé dans un souci d'amélioration du maillage de haies locales ;
    - de ne pas remettre en cause la fonctionnalité de la continuité écologique de la Trame Verte et Bleue. Les haies impactées dans la Trame Verte et Bleue doivent être compensées au sein de cette Trame Verte et Bleue dans un souci d'amélioration des continuités écologiques.
  - pour les alignements d'arbres :
    - de conserver un segment du linéaire suffisant pour assurer selon les cas l'effet de perspective ou/ et de mise en valeur de l'espace ;
    - et d'assurer la plantation, à proximité, d'un linéaire comparable, sélectionné pour son intérêt écologique et paysager.

De manière ponctuelle, pour créer un accès de desserte ou pour créer/maintenir un cône de vue depuis l'espace public sur le grand paysage, des ouvertures dans les haies, ripisylves et alignements d'arbres sont autorisées sous réserve de préserver les sujets majeurs existants

- **Axe structurant paysager** (au titre de l'article L.151-19 du Code de l'Urbanisme) : Pour chaque axe structurant identifié au plan de zonage, un principe d'aménagement paysager doit être assuré le long de l'axe. A ce titre, sur le domaine public, les constructions, installations, aménagements susceptibles de compromettre la conservation des plantations existantes ne sont autorisés qu'à la double condition :
  - de poursuivre un objectif d'intérêt général ;
  - de maintenir un principe d'aménagement paysager linéaire le long de l'axe structurant.

Le projet doit également prendre en considération les **dispositions réglementaires relatives aux occupations et utilisations des sols** :

Sous réserve des dispositions spécifiques prévues dans certaines zones, les affouillements et exhaussements du sol sont autorisés dans chaque zone à condition :
- soit d'être liés et nécessaires à la réalisation des constructions autorisées dans la zone ;
- soit s'ils sont liés à la réalisation des routes et aménagements routiers annexes sous réserve qu'ils soient compatibles avec la sauvegarde de l'environnement ;
- soit dans le cas de fouilles archéologiques ;
- soit de restauration du milieu naturel.

DISPOSITIONS APPLICABLES A LA ZONE UC

Sont interdits :
- les constructions, installations et aménagements qui, par leur nature, leur importance ou leur aspect, seraient incompatibles avec le caractère du voisinage ou susceptibles de porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique ;
- l'ouverture et l'exploitation de carrières ;
- les dépôts de véhicules hors d'usage et les dépôts de ferraille et de matériaux divers ;
- les constructions, installations et aménagements destinés à l'exploitation forestière ;
- sous réserve des dispositions de l'article UC 2, les nouvelles constructions et installations et les nouveaux aménagements destinés à l'exploitation agricole ;
- sous réserve des dispositions de l'article UC 2, les nouvelles constructions et installations et les nouveaux aménagements destinés à l'industrie et à l'entrepôt ;
- les parcs résidentiels de loisirs, les villages de vacances classés en hébergement léger prévu par le Code du Tourisme, les habitations légères de loisirs, les garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles ;
- les terrains de camping ;
- le stationnement isolé de plus de trois mois des caravanes (sauf dans les bâtiments et remises sur le terrain où est implantée la résidence de l'utilisateur).

Sont autorisé sous conditions particulières :
- Les installations classées pour la protection de l'environnement à condition :
  - qu'elles correspondent à des besoins liés à la vie quotidienne et à la commodité des habitants ;
  - que soient mises en œuvre toutes dispositions utiles pour les rendre compatibles avec les milieux environnants et permettre d'éviter ou tout au moins de réduire, dans toute la mesure du possible, les nuisances et dangers éventuels.
- L'extension ou la modification des installations classées existantes et compatibles avec la vocation de la zone, à condition :
  - qu'il n'en résulte pas pour le voisinage une aggravation des dangers ou nuisances ;
  - que les installations nouvelles par leur volume ou leur aspect extérieur soient compatibles avec les milieux environnants.
- Les constructions, installations et aménagements destinés à l'industrie ainsi que leurs extensions à condition :
  - qu'elles correspondent à des besoins liés à la commodité des habitants ;
  - qu'elles soient compatibles avec les milieux environnants et ne génèrent pas de nuisances excessives ;
- L'extension mesurée des constructions, installations et aménagements destinés à l'industrie et l'entrepôt existants et compatibles avec la vocation de la zone, à condition :
  - qu'il n'en résulte pas pour le voisinage une aggravation des dangers ou nuisances ;
  - que les installations nouvelles par leur volume ou leur aspect extérieur soient compatibles avec les milieux environnants ;
  - que l'emprise au sol de l'extension ne dépasse pas 30% de l'emprise au sol de la construction principale existante.
- L'extension des constructions, installations et aménagements destinés à l'exploitation agricole présents dans la zone, à condition :

- qu'il n'en résulte pas pour le voisinage une aggravation des dangers ou nuisances ;
- que les installations nouvelles par leur volume ou leur aspect extérieur soient compatibles avec les milieux environnants.

- Les constructions, installations et aménagements destinés à l'exploitation agricole dès lors qu'ils répondent à la définition de l'agriculture urbaine et à condition qu'ils soient compatibles avec la vocation urbaine et résidentielle de la zone (accès et desserte, voisinage, gestion des déchets, etc.).

COMPATIBILITÉ
Le projet est compatible avec le règlement du PLU.

9.1.2.4. Servitudes d'utilité publique

Concernant les servitudes d'utilités publiques, les servitudes PT1 et PT2 – Télécommunication : Protection des centres de réception ou d'émission sont présentes au droit du site mais non contraignantes car limitant la hauteur de dégagement à 50mNGF.

COMPATIBILITÉ
Le projet est compatible avec les servitudes du site d'étude.

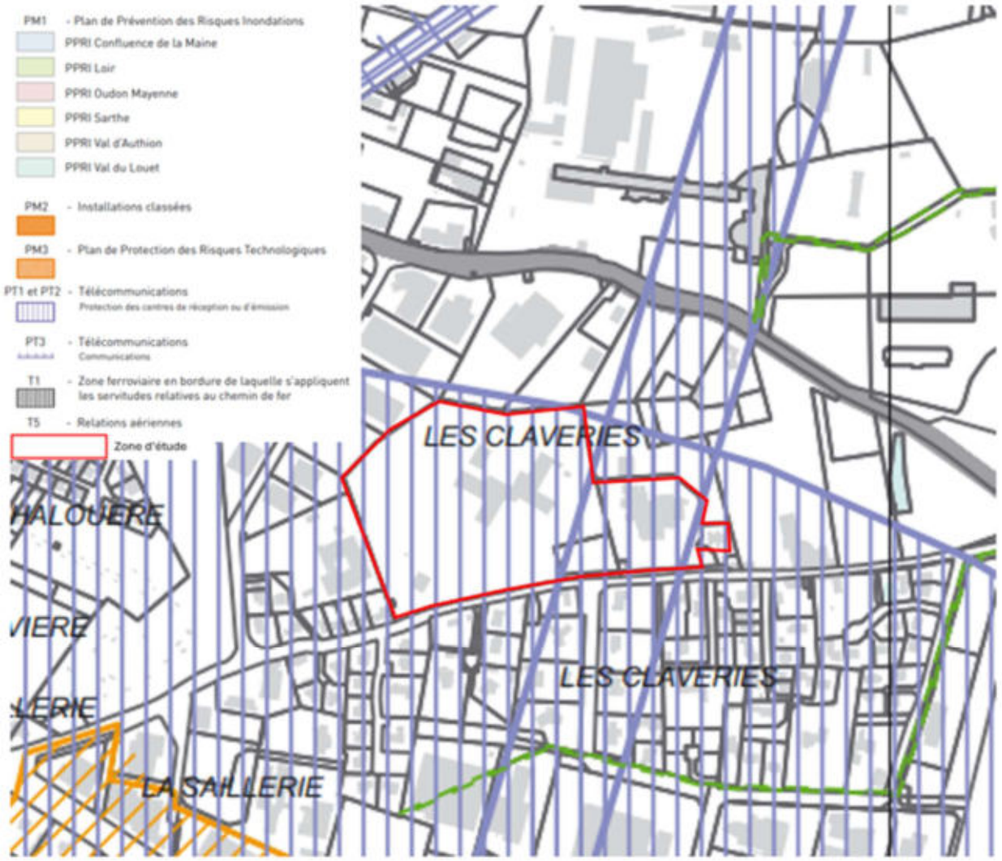


Figure 236 : Servitudes d'utilité publique relatives au secteur d'étude - Source : PLUI d'Angers Loire Métropole

9.2. Compatibilité avec les documents relatifs à l'eau et aux risques inondation

9.2.1. SDAGE Loire-bretagne

La zone d'étude est concernée par le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) « Loire-Bretagne » adopté le 03 mars 2022**. Ce document fixe les objectifs de quantité et de qualité des eaux du bassin pour la période 2022-2027.

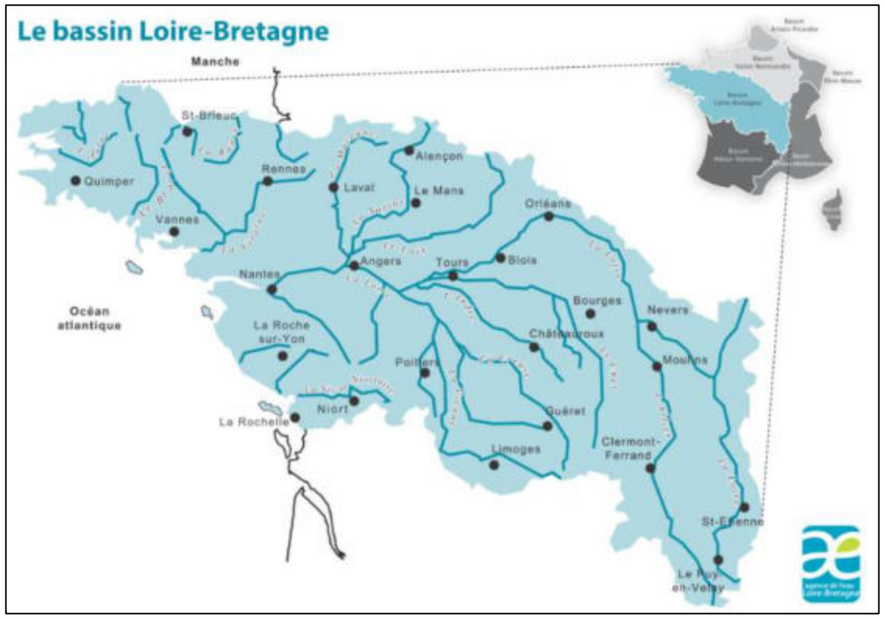


Figure 237 : Cartographie du zonage du SDAGE Loire-Bretagne

Pour rappel, les 14 orientations fondamentales du SDAGE sont les suivants :

1. Repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant
2. Réduire la pollution par les nitrates
3. **Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique**
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
5. **Maîtriser et réduire la pollution due aux micropolluants**
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eaux
7. Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable
8. **Préserver et restaurer les zones humides**
9. Préserver la biodiversité aquatique
10. Préserver le littoral
11. Préserver les têtes de bassin versant
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Parmi les dispositions du SDAGE 2022-2027, 5 intéressent principalement le projet :

	Dispositions (extraits)
Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée	**3D-1 : Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements.** Les collectivités réalisent, en application de l'article L.2224-10 du code général des collectivités territoriales, un zonage pluvial délimitant les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement. Ce zonage offre une vision globale des mesures de gestion des eaux pluviales, prenant en compte les prévisions de développement urbain et industriel. Les zonages sont réalisés avant 2026. Il est fortement recommandé de retranscrire les prescriptions du zonage pluvial dans les PLU conformément à l'article L.151-24 du code de l'urbanisme. Les projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront : ► Limiter l'imperméabilisation des sols ; ► Privilégier le piégeage des eaux pluviales à la parcelle et recourir à leur infiltration sauf démonstration qu'elle est impossible ; ► Faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées…) ; ► Réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles. *Le projet s'inscrit dans une zone déjà artificialisée et urbanisée, qui sera en partie désartificialisée à l'Est, favorisant ainsi une meilleure infiltration des eaux. De plus, des espaces de gestion des eaux pluviales seront mis en place, permettant de prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales au sein du site. Les ruissellements seront d'ailleurs redirigés au maximum vers les espaces verts.*
	3D-2 : Limiter les apports d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements Si les possibilités de gestion à la parcelle sont insuffisantes (infiltration, réutilisation...), le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs des eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements par rapport à la situation avant aménagement. […] À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 L/s/ha pour une pluie décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha. *Le projet s'inscrit dans une zone déjà artificialisée et urbanisée, l'aménagement prévoit la désimperméabilisation d'environ 7000m² et ainsi la valorisation des espaces perméables/semi-perméables. Les ruissellements seront redirigés au maximum vers les espaces verts aménagés.*
	3D-3 : Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales

	Dispositions (extraits)
	Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification substantielle au titre de l'article R.181-46 du code de l'environnement prescrivent les points suivants : ► Les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elles devront subir à minima une décantation avant rejet ; ► Les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe ; ► La réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable est privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration. *Le projet prévoit la mise en place de noues et de bassins de rétention afin d'éviter et contenir les éventuels déversements de micropolluants et micropolluants.*
Maîtriser et réduire la pollution due aux micropolluants	**5B : Réduire les émissions (de substances dangereuses) en privilégiant les actions préventives.** La réduction à la source des rejets est à privilégier, à commencer par la réduction de l'usage de produits contenant des micropolluants. Le traitement est en effet très difficile dès que ces substances sont diluées ou mélangées avec d'autres types d'effluents. *Le projet prévoit des mesures concernant l'usage de produits contenant des micropolluants ainsi que des systèmes évitant leur déversement*
Préserver et restaurer les zones humides	**8B : Préserver les zones humides dans les projets d'installations ouvrages travaux et activités.** Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires doivent prévoir la recréation ou la restauration de ZH, cumulativement (Équivalente sur le plan fonctionnel / plan de la qualité de la biodiversité / dans le bassin versant de la masse d'eau). En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères, la compensation porte sur une surface au moins égale à 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou celui d'une masse d'eau à proximité. Conformément à la réglementation et à la doctrine ERC, les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet. La gestion et l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. *Des zones humides s'inscrivent au sein du site d'étude, ces dernières sont entièrement évitées et sanctuarisées.*

COMPATIBILITÉ
Le projet est compatible avec les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

9.2.2. SAGE Sarthe aval

Pour rappel, la zone d'étude est soumise au **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Sarthe Aval,** approuvé le 10 juillet 2020. Le SAGE révisé s'articule autour de 6 enjeux thématiques et 1 enjeu transversal :
- Gouvernance, communication, mise en cohérence des actions ;
- Amélioration de la qualité des milieux aquatiques ;
- Amélioration de l'hydromorphologie et de la continuité écologique ;
- Préservation des zones humides ;
- Gestion équilibrée de la ressource ;
- Réduction de la vulnérabilité aux inondations et du ruissellement ;
- Limiter le phénomène d'érosion (enjeu transversal).

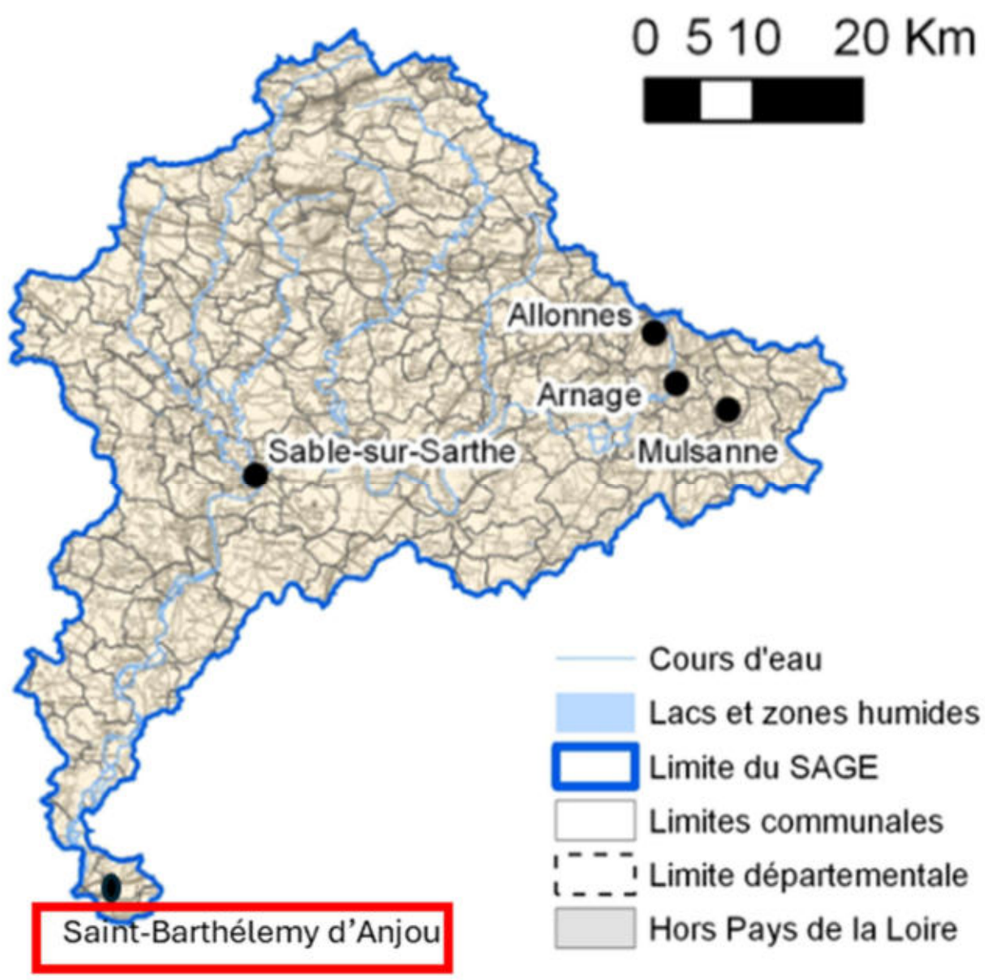


Figure 238 : Périmètres du SAGE Sarthe Aval - Source : SIGES Pays de la Loire

9.2.2.1. Compatibilité avec le PAGD

Le projet vise plusieurs objectifs et plusieurs dispositions du PAGD du SAGE Sarthe aval. Elles sont listées ci-dessous ainsi que les caractéristiques du projet et/ou des mesures qui seront mises en œuvre :

▶ D3 – Mieux aménager le territoire, gérer de manière préventive et curative les évènements naturels et anthropiques :

- D3-15 – Inventorier et protéger les haies et les talus stratégiques dans les documents d'urbanismes.
  - Action n°15.2 : Implanter et entretenir les haies et les talus

Le site d'étude possède de nombreuses haies et de talus sur son périmètre immédiat qui seront préservés voire renforcés. Leur entretien sera également assuré.

- D3-16 – Limiter le ruissellement en développant des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales.

Le site d'étude possède une topographie adaptée pour le ruissellement des eaux pluviales, une étude hydraulique est prévue afin de maîtriser au mieux la gestion des eaux pluviales (noues, bassins de rétention paysagers, etc) et favorisant l'usage de techniques alternatives.

9.2.2.2. Conformité avec le règlement

Parmi les règles du SAGE, une règle intéresse principalement le projet et porte sur la préservation et la restauration des zones humides :

ARTICLE N°2 : INTERDIRE LA DESTRUCTION DE ZONES HUMIDES

« Les installations, ouvrages, travaux et activités emportant assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, soumis à déclaration ou à autorisation en application des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement (rubrique n°3.3.1.0), sont interdits, sauf s'il est démontré :

▶ L'existence d'enjeux liés à la sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports existants, incluant les opérations d'entretien lié à la conservation de ces bâtiments et infrastructures de transport ;
▶ L'impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de ces zones, les infrastructures publiques de captage pour la production d'eau potable et de traitement des eaux usées ainsi que les réseaux qui les accompagnent ;
▶ L'impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de ces zones, des extensions d'installations ou de bâtiments d'activité économique existant, ou des retenues de substitution ;
▶ L'existence d'un projet autorisé par déclaration d'utilité publique ;
▶ La nécessité d'autoriser la réalisation d'accès pour gérer et mettre en valeur les zones humides, dans le respect de leurs fonctionnalités, ou pour permettre le désenclavement de parcelles agricoles ;
▶ L'existence d'une déclaration d'intérêt général au titre de l'article L.211-7 du code de l'environnement ;
▶ L'impossibilité de réaliser en dehors des zones humides, à l'intérieur des secteurs déjà urbanisés de l'enveloppe urbaine4, une nouvelle construction à usage de logement, une installation ou équipement d'intérêt collectif ou général, ou d'activité économique. Cette construction ne doit ainsi pas avoir pour effet d'étendre le périmètre bâti existant. »

COMPATIBILITÉ
Le projet est compatible avec le SAGE Sarthe aval, étant donné que la zone humide présente sur site est préservée et sanctuarisée.

9.2.3. Plan de gestion des risques inondation (PGRI) Loire Bretagne

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 2022-2027 sur le bassin Loire-Bretagne vise à prévenir et gérer les risques d'inondation en définissant les priorités stratégiques à l'échelle de grands bassins hydrographiques.

Six objectifs et quarante-huit dispositions ont ainsi été définis pour le bassin Loire-Bretagne :

Objectifs	Dispositions
Objectif 1 : Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines (SDAGE 2022-2027)	Le projet n'est pas concerné par cet objectif
Objectif 2 : Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque	Le projet n'est pas concerné par cet objectif
Objectif 3 : Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable	Le projet n'est pas concerné par cet objectif
Objectif 4 : Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale	Le projet n'est pas concerné par cet objectif
Objectif 5 : Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation	Le projet n'est pas concerné par cet objectif
Objectif 6 : Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale.	Le projet n'est pas concerné par cet objectif

COMPATIBILITÉ
Le projet est compatible avec le PGRI Loire-Bretagne, aucun objectif ne concerne le projet et ce dernier n'est pas soumis au risque inondation.

9.2.4. Plan de Prévention des risques naturels et technologiques

La zone d'étude n'est pas concernée par les enjeux ou zonages des plans de préventions des risques naturels de la commune, tous les deux prescrits le 22 mai 2023 :

- ▶ Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles Mouvements de Terrain (PPRNPMT) relatif aux « anciennes ardoisières du pourtour d'Angers » ;
- ▶ Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM) relatif aux "mines de fer du pourtour d'Angers ».

Le projet n'est pas concerné par les plans de préventions des risques naturels et technologiques de la commune.

10. Conclusions des études spécifiques aux opérations d'aémangement

Les conclusions des analyses présentées en suivant ont été réalisées à partir du projet au stade APS, validé le 11 décembre 2025. Les études de conception vont se poursuivre et des différences non significatives peuvent donc être observées entre le plan de masse présenté dans l'étude d'impact et le plan de masse définitif (PRO).

10.1. Conclusions de l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables

Le tableau suivant présente une synthèse multicritère de l'analyse des scénarios ENR étudiés :

Tableau 83 Synthèse comparative des scénarios ENR étudiés

	PAC + solaire thermique	PAC hybride + ballon thermo	Géothermie sondes	Chaudière biomasse
Coût global moyen sur 30 ans	1 125 k€ TTC/an	3 021 k€ TTC/an	2 035 k€ TTC/an	1 991 k€ TTC/an
Mutualisation des équipements	Principalement par bâtiment		Mutualisation plus importante	
Emprise au sol des solutions	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne
Stabilité du coût pour les usagers	Fort	Moyenne	Fort	Faible (dépendance au marché des granulés)
Emissions de CO_2 moyennes sur 30 ans	4 t CO_2/an	21 t CO_2/an	2 t CO_2/an	4 t CO_2/an
Adaptabilité de l'ensemble de l'ilot ZAC à un changement d'énergie	Moyen	Moyen	Important	Important
Recours en ENR&R	Fort	Moyen	Fort	Fort
Pollution de l'air	Aucun	Moyen	Aucun	Moyen
Sensibilité au coût de fourniture du gaz	Aucun	Faible	Aucun	Aucun
Sensibilité au coût de fourniture de l'électricité	Faible	Faible	Faible	Faible
Synthèse	Solution pertinente	Solution non pertinente	Solution à pertinence modérée	Solution à pertinence modérée

Cette évaluation du potentiel en énergies renouvelables sur l'opération d'aménagement située sur la commune de Saint-Barthélemy d'Anjou constitue une première approche de faisabilité technique et de comparatif technico-économique et environnemental destinée à explorer les solutions énergétiques envisageables et proposer une stratégie.

Dans une démarche énergétique pertinente, il est important de réaliser en amont de la desserte énergétique un travail sur l'enveloppe des bâtiments chauffés : optimisation de l'isolation, implantation bioclimatique. En effet, l'énergie la moins chère et la moins polluante est celle que l'on ne consomme pas. Ainsi, avant de mener une réflexion pour consommer mieux, une réflexion sur chaque bâtiment devra être menée pour consommer moins.

Quatre scénarios ont été analysés :

▶ **Scénario n°1 : Solution Papillons et collectifs avec PAC air/eau + solaire thermique -** Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage entre les deux papillons et les deux collectifs. La fourniture en chauffage et climatisation sera assurée par des PAC air/eau et la fourniture en ECS par du solaire thermique par bâtiment. En dehors des papillons et collectifs la fourniture des besoins sera assurée par bâtiment. Les bureaux auront leur propre PAC air/eau dû à leur besoin de climatisation.

▶ **Scénario n°2 : Solution Papillons et collectifs avec PAC hybride + ballon thermodynamique - L**e scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage entre les deux papillons et les deux collectifs. La fourniture en chauffage et climatisation sera assurée par des PAC hybride et la fourniture en ECS par un ballon thermodynamique par bâtiment. En dehors des papillons et collectifs la fourniture des besoins sera assurée par bâtiment. Les bureaux du papillon ouest auront leur propre PAC air/eau dû à leur besoin de climatisation.

▶ **Scénario n°3 : Solution Papillons et collectifs avec géothermie sur sondes** - Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage entre les deux papillons et les deux collectifs. La fourniture en chauffage, climatisation et ECS sera assurée par de la géothermie sur sondes pour tous les bâtiments à logements collectifs (papillons, collectifs, plot lisière) et la crèche. A nouveau, les bureaux du papillon ouest auront leur propre système. Les maisons individuelles seront fournies par PAC air/eau pour tous leurs besoins.

▶ **Scénario n°4 : Solution mutualisation des bâtiments collectifs : chaudière biomasse** - Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage et ECS entre les bâtiments collectifs (papillons, collectifs, crèche) assurée par une chaudière biomasse collective. La fourniture en climatisation de la crèche et des bureaux sera assurée par une PAC air/eau. Les maisons individuelles seront fournies par PAC air/eau pour tous leurs besoins.

Au niveau de l'opération d'aménagement, la solution 01 – PAC + solaire thermique semble la plus pertinente. En effet, cette solution présente un impact environnemental faible et un coût global faible. La solution solaire thermique est très pertinente et présente l'avantage de réduire les coûts des utilisateurs.

L'analyse de la pertinence des solutions doit être menée dans une approche multicritère. Baser le choix d'une desserte uniquement sur l'aspect économique serait non pertinent. En effet, les coûts intégrés dans l'étude se limitent aux systèmes : les coûts annexes relatifs au génie civil des chaufferies, au foncier ou à l'impact environnemental ne sont pas considérés.

Concernant le photovoltaïque, c'est une possibilité complémentaire à tous les scénarios qui doit être prise en considération afin d'apporter une stabilité sur le coût de l'électricité. En effet, même pour le scénario 1 qui préconise la mise en place de solaire thermique en toiture, les surfaces photovoltaïques estimées sont largement compatibles.

A noter que le scénario final choisi dans la suite des études de conception du projet sera conforme à la RE2025. Dans tous les cas, le choix de la solution est laissé au constructeur, l'analyse présentée dans ce document étant un outil d'aide à la décision.

Dans une approche plus globale, il pourrait être intéressant de mener une approche d'écologie industrielle afin d'identifier les besoins de chaque bâtiment et les synergies possibles (réseaux intelligents entre bâtiments dans le déphasage entre production/stockage/consommation d'énergie, réutilisation des déchets des uns en tant qu'intrants…).

10.2. Principes d'optimisation de la densité

10.2.1. Rappel des objectifs de l'étude

L'étude de densité vise à accompagner la maitrise d'ouvrage dans les choix à opérer dans le cadre des différents scénarios alternatifs, en intégrant particulièrement les préoccupations environnementales et de santé. A partir du croisement de plusieurs indicateurs, l'étude va permettre de mettre en lumière différentes alternatives et leviers d'actions pour atteindre l'objectif du ZAN. En outre, elle va permettre de justifier à la fois de la nécessité/l'opportunité du projet et du choix du scénario retenu.

10.2.2. Conclusions sur l'optimisation de la densité du projet de renouvellement urbain de la Claverie

Le projet de renouvellement du site de la Claverie s'inscrit pleinement dans les orientations des documents d'urbanisme régionaux et locaux (SRADDET, SCoT Loire-Angers, PLUi), en favorisant une ville compacte, mixte et végétalisée. Il dépasse les exigences de densité minimale fixées par le SCoT (30 logements/ha) avec environ 35 logements/ha, pour un total de 143 logements, tout en respectant les prescriptions de l'OAP de la Claverie.
Le projet repose sur une programmation équilibrée combinant réhabilitation du bâti existant, mixité des formes d'habitat (individuel à l'ouest, collectif à l'est), valorisation des mobilités douces, stationnements maîtrisés et intégration rigoureuse des enjeux environnementaux.

Son élaboration s'est appuyée sur une scénarisation progressive et partenariale, permettant d'ajuster la densité au fil des contraintes techniques et environnementales. Les différentes étapes ont conduit à une urbanisation plus compacte, sans augmentation de l'emprise foncière, et à des choix de formes urbaines favorisant l'efficacité foncière, notamment avec la solution finale « Habiter le Hameau ».

Le plan guide final concentre la densité sur les secteurs les plus adaptés, préserve les espaces naturels sensibles (zone humide, boisements, haies bocagères) et améliore la structuration urbaine du site. La réhabilitation des bâtiments existants et la rationalisation de la voirie et des stationnements permettent une forte désimperméabilisation du site (–44 %), au profit d'espaces perméables et végétalisés.

Globalement, le projet propose une organisation compacte, cohérente et durable, conciliant optimisation de la densité, préservation des paysages et de la biodiversité, et amélioration du cadre de vie, dans le respect de l'identité et des capacités du site.

10.3. Conclusion du bilan Gaz à Effet de Serre (GES)

Dans le tableau récapitulatif ci-dessous, les émissions de GES sont présentées sur la durée de vie estimative des bâtiments, à savoir 50 ans.

Tableau 84 : Bilan Carbone® du projet

	Postes d'émission	Emissions de GES – scénario projet (tCO_2e)
Phase construction	Démolitions	106
	Terrassements	Non évalué
	Constructions	2 096
	Réhabilitations	3 707
Phase Exploitation	Changement d'affectation des sols	- 120
	Palette végétale	- 62
	Espaces publics - Revêtements	126
	Consommations énergétiques	917
	Solarisation – Emissions évitées	*- 118*
	Evolution du trafic	796
BILAN CARBONE TOTAL		**7 448**

Ainsi, sur 50 ans, les principaux postes évalués dans le cadre du projet d'aménagement urbain du site de la Claverie génèrent un volume d'émissions de GES de près de 7 448 tCO_2e.

Il est rappelé que les calculs peuvent présenter un **niveau d'incertitude important**, et que **tous les postes n'ont pas pu être évalués**, notamment liés aux travaux de démolition, ainsi que les consommations énergétiques des engins de chantier, le transport des matériaux jusqu'au site, les mouvements de terre, etc.

En raison de l'absence d'activité sur le site dans le scénario de référence, la comparaison des résultats finaux n'a pas été réalisée, car jugée non pertinente. Seuls les postes « changement d'affectation des sols » et « trafic routier » ont pu être évalués.

Les émissions de GES induites par le projet représentent près de **50 tCO_2e / logement**, soit **1 tCO_2e / logement / an**. A titre comparatif, le Ministère chargé des transports indique qu'une tonne de CO_2e correspond à :

- 1 aller-retour Paris/New-York en avion pour une personne ;
- 6 aller-retours Paris/Marseille en avion pour une personne ;
- 5 000 km parcourus par une voiture moyenne en France.

Afin de rendre compte de l'impact du projet à l'échelle individuelle, il est également précisé que les émissions de GES dans le département du Maine et Loire s'élèvent à 5,6 tCO_2e / habitant en 2022[13].

Si les émissions de GES générées par le projet ne sont pas négligeables, elles doivent néanmoins être mises en perspective avec les **bénéfices environnementaux et sociaux** associés. Le projet contribue en effet à la **création de logements**, répondant ainsi à un besoin local identifié, tout en intégrant des actions de **désimperméabilisation des sols**, favorables à la gestion des eaux pluviales, à la biodiversité et à l'adaptation du territoire au changement climatique.

[13] ***CU_Angers_Loire_Metropole.pdf***

11. Description des méthodes utilisées pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement

11.1. Présentation des méthodes

11.1.1. Démarche générale

L'étude d'impact a pour objectifs principaux :
▶ De mettre en évidence les éléments d'état initial du futur aménagement et de son environnement (délimité dans un périmètre d'étude dont l'échelle est adaptée au thème étudié et à sa sensibilité dans le cadre du projet). Les thématiques étudiées sont très variées de manière à appréhender l'environnement de manière globale : socio-économie, paysage, déplacements, milieux physique et naturel, réseaux, risques et nuisances, planification et documents d'urbanisme, servitudes, patrimoine … ;
▶ De dégager au regard des caractéristiques de la zone d'implantation, les impacts du projet notamment ceux concernant son environnement proche. L'étude d'impact tient compte des éventuelles interrelations et additions d'impacts ;
▶ De définir les conditions d'insertion du projet et le cas échéant les mesures à envisager pour éviter, réduire ou compenser les impacts négatifs du projet.

Ainsi, la méthodologie consiste en une analyse détaillée de l'état actuel du site et de son environnement, réalisée à plusieurs échelles, qui est ensuite confrontée aux caractéristiques des éléments de l'opération, des phases de chantier jusqu'à sa mise en œuvre effective :
▶ L'analyse de l'état actuel du site et de son environnement a été réalisée à partir d'un recueil de données auprès des administrations, des organismes publics ainsi qu'auprès d'études spécifiques complémentaires et d'enquêtes de terrain par différents spécialistes (pédologue, naturaliste, acousticien, …). Les études spécifiques (bruit, air, faune, flore…) ont été réalisées sur la base d'éléments probants : mesures acoustiques sur site, inventaires détaillés de la faune et de la flore, … ;
▶ L'identification et l'évaluation des incidences du projet ont été mises en évidence par confrontation entre les caractéristiques du projet (emprises, aménagements prévus…) et les enjeux et sensibilités de l'environnement identifiés. Certains impacts sont mesurables et font l'objet d'évaluation chiffrées. D'autres impacts font l'objet d'évaluations qualitatives.

A été envisagé l'ensemble des effets possibles, positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires ou permanents, sur place et à distance ou cumulatifs dans le temps et avec les projets voisins connus.

11.1.2. Milieu naturel

11.1.2.1. Méthodologie employée

11.1.2.1.1. Calendrier des inventaires

Tableau 85 : Calendrier et météorologie des inventaires

Objet	Date	Complément	Couverture nuageuse	Vent	T°C	Intervenant
Flore-Habitats						
Période précoce	21/05/2025	Sans incidence				Mina Le Quellec
Période optimale	17/06/2025	Sans incidence				Mina Le Quellec
Période tardive	06/08/2025	Sans incidence				Mina Le Quellec
Zones humides						
Pédologie	15/04/2025	Sans incidence				Stanislas Créton
Oiseaux						
Période prénultiale	06/03/2025		Ensoleillé	Pas de vent	11 à 18	Johann Canevet
Période de reproduction précoce	15/04/2025		Ensoleillé	Pas de vent	11 à 14	Johann Canevet
Période de reproduction optimal	05/05/2025		Ensoleillé	Pas de vent	9 à 15	Johann Canevet
Période de reproduction optimal	28/05/2025		Nuageux	Pas de vent	16 à 23	Johann Canevet
Période de reproduction tardive	27/06/2025		Nuageux	Vent faible	21 à 29	Johann Canevet
Période postnuptiale	27/08/2025		Nuageux	Vent faible	19 à 25	Johann Canevet
Hivernale	02/12/2025		Beau temps	Pas de vent	8 à 11	Johann Canevet
Amphibiens						
Nuit d'écoute	06/03/2025		Nuageux	Vent faible	8 à 10	Johann Canevet
Prospection diurne	15/04/2025		Ensoleillé	Pas de vent	11 à 14	Johann Canevet
Prosepction diurne	05/05/2025		Ensoleillé	Pas de vent	9 à 15	Johann Canevet
Reptiles						
Pose des plaques	06/03/2025		Ensoleillé	Pas de vent	11 à 18	Johann Canevet

Objet	Date	Complément	Couverture nuageuse	Vent	T°C	Intervenant
Relève de plaque	15/04/2025		Ensoleillé	Pas de vent	11 à 14	Johann Canevet
Relève de plaque	05/05/2025		Ensoleillé	Pas de vent	9 à 15	Johann Canevet
Relève de plaque	28/05/2025		Nuageux	Pas de vent	16 à 23	Johann Canevet
Relève de plaque	27/06/2025		Nuageux	Vent faible	21 à 29	Johann Canevet
Dépose des plaques	27/08/2025		Nuageux	Vent faible	19 à 25	Johann Canevet
Mammifères non volants						
Prospection continue						Johann Canevet
Chauves-souris						
Période précoce	28/05/2025		Nuageux	Pas de vent	16 à 23	Johann Canevet
Période de mise bas	27/06/2025		Nuageux	Vent faible	21 à 29	Johann Canevet
Période tardive	27/08/2025		Nuageux	Vent faible	19 à 25	Johann Canevet
Insectes						
Rhopalocère	05/05/2025		Ensoleillé	Pas de vent	9 à 15	Johann Canevet
Rhopalocère et odonate	28/05/2025		Nuageux	Pas de vent	16 à 23	Johann Canevet
Rhopalocère et odonate	27/06/2025		Nuageux	Vent faible	21 à 29	Johann Canevet
Rhopalocère et Orthoptère	27/08/2025		Nuageux	Vent faible	19 à 25	Johann Canevet

11.1.2.1.2. Protocole des inventaires

11.1.2.1.2.1. Flore et habitats naturels

Les habitats naturels ont été cartographiés sur la base de la codification Corine Biotopes, EUNIS et EUR28 (Directive Habitats).

Pour relever les habitats, l'expert botaniste a d'abord visité le périmètre pour identifier les zonages cohérents et définir les entités homogènes.

L'état de conservation de chaque habitat est commenté sur site par l'expert sur un outil numérique portatif conçu spécifiquement pour les expertises de SCE (application NAOPAD) permettant de géo-référencer et sécuriser la donnée immédiatement.

Une liste exhaustive des espèces floristiques par habitat a été réalisée mais une attention particulière a été portée à la recherche des espèces patrimoniales, celles caractéristiques des zones humides et les exotiques envahissantes.

L'ensemble des espèces observées a été présenté sous la forme d'un tableau avec : nom d'espèce, patrimonialité, le caractère humide selon les annexes de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008, le caractère invasif selon les listes réalisées par le Conservatoire Botanique National.

Les espèces patrimoniales et exotiques envahissantes ont été géolocalisées sur le terrain.

Sur le site d'étude, l'expertise de la flore et des milieux naturels a suivi quatre approches qui ont été renseignées :

- L'identification des secteurs homogènes des habitats représentatifs qui feront l'objet de relevés complets ;
- Une recherche des espèces patrimoniales voire protégées ;
- Une recherche des espèces exotiques envahissantes ;
- Une liste d'espèces exhaustive par habitat.

L'ensemble des relevés a été réalisé sur tablette numérique. L'ensemble des données a été ainsi immédiatement sécurisé, fiabilisé et géoréférencé.

11.1.2.1.2.2. Zones humides

Introduction

L'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, dans son article 1er, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides, en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

Cet arrêté avait été complété par la note technique du 26 juin 2017 du ministère de la transition énergétique et solidaire, qui précisait la notion de "végétation" inscrite à l'article L.211-1 du code de l'Environnement suite à la lecture des critères de caractérisation des zones humides faite par le Conseil d'État dans sa décision du 22 février 2017. Ces textes imposaient que les deux critères, pédologique et botanique, soient cumulatifs en présence d'une végétation dite « spontanée ».

La loi portant création de l'Office français de la biodiversité, parue le 26 juillet 2019 au Journal Officiel, a repris dans son article 23 la rédaction de l'article L.211-1 du code de l'environnement afin d'y introduire un « ou » permettant de restaurer le caractère alternatif des critères pédologique et floristique dans le cadre de la caractérisation des zones humides. Par conséquent, l'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017 n'a plus d'effet et la note technique du 26 juin 2017 est caduque.

Ainsi, l'identification et la délimitation des zones humides repose donc sur au moins un des critères suivants :

- Les sols, habituellement inondés ou gorgés d'eau, présentant les caractéristiques des zones humides, définies selon les caractères et méthodes réglementaires mentionnés en annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- La végétation caractérisée, pendant au moins une partie de l'année, par des plantes hygrophiles, en référence aux caractères et méthodes réglementaires mentionnés en annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.

Après analyse des données bibliographiques, un diagnostic règlementaire des zones humides a été réalisé dans l'objectif d'identifier et de délimiter les zones humides conformément à la règlementation en vigueur. Ce diagnostic s'est donc appuyé sur des relevés floristiques et pédologiques, avec la réalisation de plusieurs passages comme indiqué au chapitre « Calendrier des inventaires ».

Relevés pédologiques

L'identification des zones humides est fondée sur la réalisation de sondages in situ à l'aide d'une tarière à main de type Edelman.

En cas d'absence de données pédologiques antérieures (carte ou données ponctuelles), une prospection systématique doit être effectuée sur la zone afin de définir les différents types de sols en présence. La densité des observations est fonction de l'échelle de restitution et augmente au niveau des zones de transition éventuelles (topographie, transition zone humide/zone non humide).

Les sondages répondant à l'un des quatre critères suivants, tels qu'ils sont définis par l'arrêté ministériel du 1er octobre 2009, sont considérés comme caractéristiques d'une zone humide :

- Présence d'un horizon histique (tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;
- Présence de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol ;
- Présence de traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- Présence de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm.

Ces différents critères traduisent des conditions d'hydromorphie variées :

- Les traits rédoxiques résultent d'engorgements temporaires par l'eau avec pour conséquence principale des alternances d'oxydation et de réduction du fer. Le fer réduit (soluble) migre sur quelques millimètres ou quelques centimètres puis reprécipite sous formes de taches ou accumulations de rouille, nodules ou films bruns ou noirs ;
- Les horizons réductiques résultent d'un engorgement permanent ou quasi permanent, qui induit un manque d'oxygène dans le sol et crée un milieu réducteur riche en fer ferreux (ou réduit). Ces horizons sont caractérisés par une coloration uniforme verdâtre/bleuâtre ;
- Les horizons histiques sont quant à eux des horizons holorganiques entièrement constitués de matières organiques mal décomposées et formés dans un milieu saturé en eau durant des périodes prolongées (plus de six mois dans l'année).

Ces différentes classifications de sols sont reprises dans le tableau GEPPA ci-après.

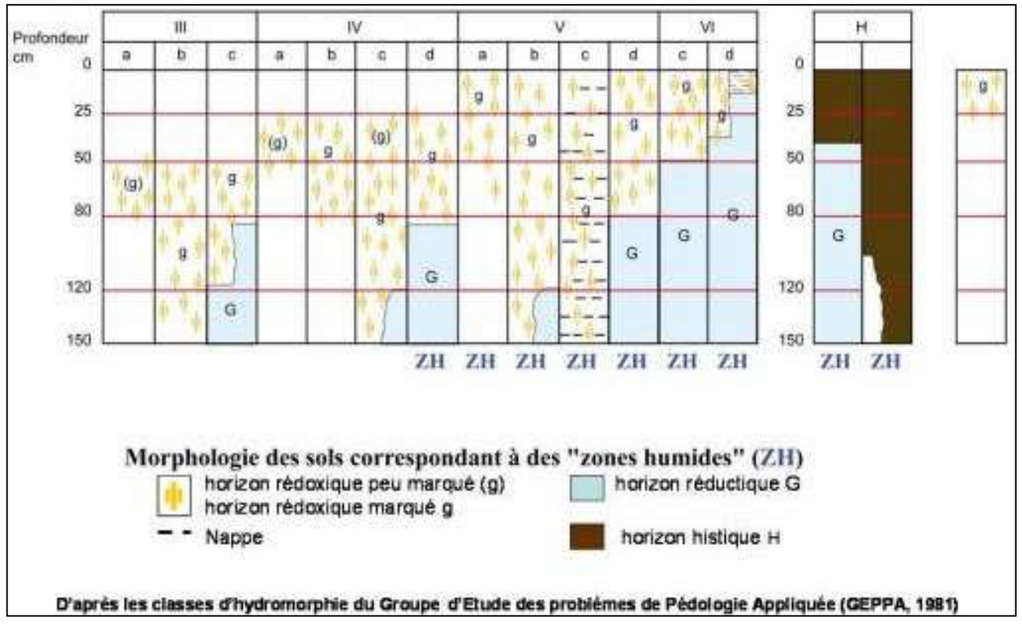


Figure 239 : Tableau GEPPA - Classes d'hydromorphie (GEPPA 1981 ; modifié)

L'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008 précise que dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, calcaires ou sableux le plus souvent et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Dans ces cas particuliers, une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol (données piézométriques, étude spécifique de la nappe, …).

Relevés floristiques

L'analyse de la flore, au regard du critère règlementaire zones humides, s'est d'une part appuyée sur les relevés habitats/flore réalisés dans le cadre de cette étude pour le chapitre milieu naturel, avec pour objectif de faire ressortir les habitats humides identifiés, conformément à l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.

D'autres part, en parallèle des études pédologiques et pour ce qui est des habitats non humides ou pro parte selon l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008., une recherche d'éventuelles espèces indicatrices de zones humides a été effectuée et le cas échéant, si elles sont dominantes au regard du taux de recouvrement. Si au moins la moitié des espèces dominantes, correspondant aux espèces présentant plus de 20% de recouvrement et/ou permettant d'atteindre un taux de recouvrement de 50% par strate, sont des espèces retenues comme indicatrices des zones humides (annexe de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 ou dans les listes régionales réalisées ensuite par le réseau des conservatoires botaniques), la zone est retenue comme zone humide au regard du critère floristique.

11.1.2.1.2.3. Faune

Les périodes mentionnées dans la description des protocoles correspondent aux passages « dédiés » à une thématique. Mais durant chaque passage, tout élément concernant un autre groupe a été noté le cas échéant et dans la mesure des possibilités de détermination des différents groupes.

Oiseaux

- Nicheurs diurnes

Des points d'écoute ont été réalisés lors de deux sessions dédiées : l'une sur la première quinzaine d'avril et la seconde la deuxième quinzaine de mai, soit cinq semaines d'écart. Les écoutes ont débuté 1 heure après le lever du soleil afin d'éviter le chorus matinal. Les points d'écoute de 20 minutes sont espacés idéalement de 300 m afin d'éviter les doubles-comptages.

Ces points d'écoute permettent de contacter par définition les oiseaux chanteurs (les passereaux). Les autres espèces d'oiseaux potentiellement présentes sur le site (rapaces diurnes, oiseaux d'eau…) ont été notées lors des déplacements sur le site. Outre ces deux sessions dédiées à l'expertises des oiseaux nicheurs, des données ont pu être récoltées lors de sessions portant sur d'autres groupes faunistiques.

Pour chaque espèce identifiée le statut de reproduction a été évalué (nicheur certain, probable, possible et estivant) et se base sur les critères établis par European Bird Census Council (EBCC). Cette classification des nicheurs est généralement utilisée pour les atlas des oiseaux nicheurs.

Tableau 86 : Critères pour évaluer le statut d'un oiseau nicheur

	Code	Comportement
Nidification possible	01	Présence dans son habitat durant sa période de nidification (ne pas utiliser pour les ardéidés, les laridés et les rapaces).
	02	Mâle chanteur présent en période de nidification, cris nuptiaux ou tambourinage.
Nidification probable	03	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
	04	Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
	05	Parades nuptiales ou accouplement ou échange de nourriture entre adultes.
	06	Fréquentation d'un site de nidification potentiel (distinct d'un site de repos).
	07	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
	08	Présence d'une plaque incubatrice ou d'œufs dans l'oviducte (observation sur un oiseau en main).
	09	Transport de matériel ou construction d'un nid, forage d'une cavité (pics).
Nidification certaine	10	Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
	11	Nid vide utilisé récemment ou coquilles d'œufs vides de la présente saison.
	12	Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances.
	13	Adulte gagnant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité) ou adulte incubant.
	14	Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes ou des sacs fécaux.
	15	Nid contenant des œufs.
	16	Nid avec jeunes vus ou entendus.

▶ Nicheurs nocturnes

La détection des rapaces nocturnes a eu lieu lors des expertises consacrées aux amphibiens. C'est-à-dire que des points d'écoute ont été réalisés et le chant des espèces susceptibles de vivre sur la zone d'étude diffusé par séquence de quelques secondes afin de stimuler une réponse de l'oiseau le cas échéant.

▶ Migrateurs

Les migrateurs de printemps ont été notés en avril, période à laquelle plusieurs espèces sont encore en migration. Selon que les espèces soient sédentaires ou migratrices, les premières nichent quand les secondes migrent encore, il existe donc un chevauchement des comportements. Les migrateurs d'automne ont été notés en aout.

Des parcours d'observations visant à couvrir les différents habitats de la zone d'étude ont été réalisés à la recherche des oiseaux en halte migratoire.

▶ Hivernants

Les oiseaux hivernants ont été recherchés en décembre. À cette saison, ce sont les rassemblements des laridés et des limicoles qui sont recherchés ainsi que les groupes de passereaux. La zone d'étude comporte des milieux buissonnants, l'attention s'est portée sur les passereaux.

Amphibiens

L'ensemble des sites de reproduction favorables aux amphibiens a été inspecté à la recherche d'individus ou de pontes à plusieurs périodes de l'année pour couvrir les différentes phases de reproduction et de développement des espèces. Les conditions météorologiques recherchées ont été une température douce et une absence de vent.

Les sites ont été inspectés de jours (pontes) et de nuit (observations d'individus et chants). Quand cela est possible, plusieurs techniques sont utilisées : pose de nasses (très efficaces pour les tritons), écoute des chants, épuisette ou encore lampe.

Reptiles

Deux protocoles ont été mis en place afin d'assurer des inventaires les plus complets possibles. Les recherches se sont déroulées dans de bonnes conditions météorologiques à savoir une matinée ensoleillée avec une température moyenne et si possible sans vent. La période optimale est la sortie d'hibernation soit fin mars à début mai. Le mois de septembre est également propice à leur observation.

▶ Abris artificiels (plaques d'insolation)

Des plaques ondulées et bitumées de 1 m x 1 m ont été installées sur l'ensemble de la zone expertisée sur des secteurs identifiés comme attractifs comme les pieds de haies et de fourrés notamment. Cette méthodologie est conseillée par la Société Herpétologique de France.

Les plaques ont été posées en hiver car il est préférable de poser les plaques suffisamment tôt en saison (avant la fin de la période d'hibernation) : les reptiles les plus précoces peuvent les utiliser et rester « fidèles » à leur plaque, ce qui facilite les expertises.

▶ Transects

Les pieds de haies, de ronciers, les lisières, tous les micro-habitats jugés favorables aux reptiles ont été parcourus lentement.

Mammifères non volants

Pour les mammifères non volants il s'agit essentiellement d'une recherche d'indices de présence comme des crottes, coulées, restes de repas.

Plusieurs observations ont été réalisées en même temps que les prospections dédiées aux autres groupes (prospection continue).

Aucune voie de déplacement préférentielle ne se dessine sur le site d'étude, aussi, aucun piège-photo n'a été installé.

Chauves-souris

La méthode employée pour l'étude des chiroptères est détaillée dans l'étude spécifique réalisée par O-GEO (cf. annexe pour la méthodologie complète) et repose sur des points d'écoute passifs (enregistreurs). Les enregistreurs sont positionnés à proximité des milieux les plus attractifs pour les Chiroptères, en l'occurrence les haies arborées et les boisements. Plusieurs sessions sont nécessaires pour couvrir les deux principales périodes d'activité des Chiroptères :

▶ La **période estivale**, correspondant à la constitution des colonies de mise-bas et à l'élevage des jeunes (mai à juillet) ;
▶ La **période automnale**, correspondant au transit entre les sites estivaux et les sites hivernaux nécessaires à l'hibernation des Chiroptères (août à octobre).

L'activité est mesurée grâce à un détecteur-enregistreur d'ultrason fonctionnant en mode automatique. Au niveau des points d'écoute, l'appareil est déclenché avant ou dès le coucher du soleil et est arrêté dès ou après le lever. Ainsi, la période de fonctionnement de l'appareil englobe la phase nocturne.

Dans cette étude les équipements utilisés sont les Mini-batcorders, issus de la technologie allemande EcoObs. À chaque détection d'émission ultrasonore, et en fonction de seuils paramétrés, l'appareil génère un fichier horodaté. En fin de nuit, un fichier liste l'ensemble des séquences enregistrées, les heures de démarrage et d'arrêt de l'appareil et les seuils de paramétrage.

Le logiciel BatIdent est utilisé pour attribuer une, deux, trois espèces ou groupes d'espèces pour chaque séquence. Un taux de probabilité d'identification automatique est apporté à chaque détermination. Le logiciel BcAnalyze3 assure le traitement des séquences une fois l'identification automatique effectuée dans le cas où une séquence demande à être analysée précisément. Divers outils intégrés au logiciel (oscillogramme, spectrogramme, spectre d'énergie et écoute en expansion de temps) sont alors utilisés de manière à étudier le signal plus finement.

SCE a travaillé en partenariat avec O-GÉO, société représentée par Laurent Gouret, pour l'expertise des chauves-souris.

Insectes

Plusieurs groupes d'insectes ont été expertisés.

▶ Papillons

Les milieux favorables ont été scrutés et les individus ont été déterminés à vue ou par capture.

▶ Odonates

Les individus ont été déterminés à vue ou par capture. Les exuvies (enveloppe corporelle de la larve) ont aussi été recherchées aux abords des milieux humides. Ces exuvies permettent de prouver la reproduction, ce qui est très utile pour les grandes libellules, capables de parcourir de grandes distances. Les milieux humides (habitat de ponte) ont particulièrement été examinés.

▶ Orthoptères

Ils ont été recherchés à l'aide d'une petite épuisette, d'un filet fauchoir ou encore d'un parapluie japonais (technique du battage) mais également par écoute de leur chant. Toutes les strates végétales sont concernées.

▶ Coléoptères

Les arbres possiblement favorables ont été recherchés pour détecter les traces de présence : les vieux arbres, les arbres têtards, les chênes isolés et bien exposés au soleil...



Figure 240 : Protocoles

11.1.2.1.3. Définition d'une espèce à enjeu

Pour chaque groupe, ont été décrites les espèces dites « à enjeu ».

Il peut s'agir d'un enjeu réglementaire (l'espèce est protégée) ou d'un enjeu de conservation (l'espèce est rare ou menacée sur un territoire donné). Chez les oiseaux l'enjeu est intimement lié au statut de conservation de l'espèce, indépendamment du statut de protection : l'Alouette des champs n'est pas protégée mais elle est quasi menacée d'extinction en France et dans les Pays de la Loire, ce qui fait d'elle une espèce à enjeu.

Le comportement et la date d'observation de l'espèce sont des paramètres importants dans la définition d'une espèce à enjeu. Le Goéland argenté, quasi menacé d'extinction en période de reproduction, peut être vu en vol sur cette période au-dessus du site d'étude à plusieurs dizaines de mètres de hauteur, entre la colonie de reproduction et le site d'alimentation mais dans ce cas, l'espèce n'a aucune interaction avec le site d'étude et ne représente donc pas un enjeu en période de reproduction (pour les projets au sol).

Autre exemple avec le Gobemouche noir, espèce menacée en période de reproduction en France. Elle ne niche pas en Maine-et-Loire et est observée seulement lors des migrations. L'espèce ne peut être considérée comme une espèce à enjeu dans le département quand elle est observée en période de migration puisque c'est en période de reproduction qu'elle est menacée.

Chez les insectes et les plantes, l'enjeu réglementaire reflète assez bien l'enjeu de conservation puisque les espèces menacées ou rares sont pour la plupart protégées.

Pour définir les espèces à enjeu, plusieurs documents sont utilisés comme les textes législatifs, les listes rouges, les atlas de répartition, les listes ZNIEFF…Ces documents sont listés aux deux chapitres suivants.

Sauf indication contraire, toutes les espèces à enjeu sont cartographiées.

11.1.2.1.4. Textes législatifs

Les arrêtés suivants dressent la liste des espèces et leur modalité de protection :

- Flore
  - Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire (modifié par l'arrêté du 14 décembre 2006).
  - Arrêté ministériel du 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays de la Loire.
- Oiseaux

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

- Amphibiens et reptiles

Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection.

- Mammifères terrestres

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

- Insectes

Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

- Zones humides

Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

11.1.2.1.5. Ressources bibliographiques

Il s'agit ici des ouvrages consultés pour connaître la répartition d'une espèce, son statut de conservation… et ainsi définir la valeur de l'enjeu qu'elle représente (faible, moyen…). Certains de ces documents renseignent sur l'écologie et la biologie des espèces.

- Oiseaux

BEAUDOUIN J.-C., BESLOT E., BOILEAU N., MARCHADOUR B., MONTFORT D., RAITIÈRE W., TAVENON D. & YÉSOU P., 2014. Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Bouchemaine, 24 p.

DEBOUT G. & CHEVALIER B. (2022). Nouvel Atlas des oiseaux de Normandie. Nidification et présence hivernale. GONm/OREP, Bayeux. 493 p.

DREAL Pays de la Loire, 2018 - Liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Pays de la Loire.

DUBOIS P.-J., LE MARÉCHAL P., OLIOSO G. & YÉSOU P., 2008. Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé, 560 p.

DULAC P., 2011. Le suivi des oiseaux "communs" en Pays de la Loire (STOC-EPS). Analyse des données 2001-2010. Coordination Régionale LPO Pays de la Loire / Conseil Régional Pays de la Loire. Bouchemaine - Nantes, 42 p.

DUPUIS J. & SALLÉ L. (coord.) 2022. Atlas des oiseaux migrateurs de France. LPO, Rochefort ; Biotope Éditions, Mèze ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 1122 pages. (collection Inventaires & biodiversité).

ISSA N. & MULLER Y. coord. (2015). Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1 408p.

JIGUET F., 2011. 100 oiseaux communs nicheurs de France. Muséum national d'Histoire Naturelle. Delachaux et Niestlé, Paris. 224 p.

MARCHADOUR B. (coord.), 2014. Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Delachaux et Niestlé, Paris. 576 p.

MARCHADOUR B. & SECHET E. (Coord.), 2008 - Avifaune prioritaire en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, conseil régional des Pays de la Loire, 221 p.

MARCHADOUR B. (coord.), 2014 oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Delachaux et Niestlé, Paris, 2014, 576p

MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTRÖM D. & GRANT P. (2010). Le guide ornitho. Delachaux et Niestlé. 399p.

Oiseaux.net. Portail et guide encyclopédique de l'avifaune. **http://www.oiseaux.net/**

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

- Amphibiens

ACEMAV coll ; Duguet R. & Melki F. ed., 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.

BARRIOZ M., COCHARD P.-O., LECOQ C. & VOELTZEL V., 2015. Les amphibiens et reptiles de Normandie. Coordination CPIE du Cotentin, Condé-sur-Noireau, 288 p.

BARRIOZ M., 2022. Liste rouge des amphibiens de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. OBHeN/ URCPIE de Normandie. 12 pages.

DREAL Pays de la Loire, 2018. Liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Pays de la Loire.

DUTERTRE A., MAHÉ L., SANSAULT E. & TINCHANT A.2020. Atlas des amphibiens et reptiles d'Indre-et-Loire. SHT, SEPANT, ANEPE Caudalis. Tours. 208 p.

EVRARD P., ANGOT D., MARCHADOUR B. & SINEAU M. (coord.), 2022. Atlas des amphibiens et reptiles des Pays de la Loire. Locus Solus, Châteaulin, 256 p.

GROSSELET O., GOURET L., DUSOULIER F. (coord.), 2011. Les Amphibiens et les Reptiles de Loire-Atlantique à l'aube du XXIè siècle : identification, distribution, conservation. Éditions De mare en mare, Saint-Sébastien-sur-Loire. 207p.

LE GARFF B., 2014. Atlas des amphibiens et des reptiles de Bretagne et Loire-Atlantique. Penn Ar Bed, 200 p.

LESCURE J. et MASSARY de J.-C. (coords), 2012. Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 272p.

MARCHADOUR B. (coord), 2009. Mammifères, Amphibiens et Reptiles prioritaires en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Conseil régional des Pays de la Loire, 125 p.

UICN France, MNHN, & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

▶ Reptiles

BARRIOZ M., COCHARD P.-O., LECOQ C. & VOELTZEL V., 2015. Les amphibiens et reptiles de Normandie. Coordination CPIE du Cotentin, Condé-sur-Noireau, 288 p.

BARRIOZ M. & LEREST M., 2022. Liste rouge des reptiles de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. OBHeN/ URCPIE de Normandie. 12 pages.

DREAL Pays de la Loire, 2018. Liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Pays de la Loire.

DUTERTRE A., MAHÉ L., SANSAULT E. & TINCHANT A.2020. Atlas des amphibiens et reptiles d'Indre-et-Loire. SHT, SEPANT, ANEPE Caudalis. Tours. 208 p.

EVRARD P., ANGOT D., MARCHADOUR B. & SINEAU M. (coord.), 2022. Atlas des amphibiens et reptiles des Pays de la Loire. Locus Solus, Châteaulin, 256 p.

GROSSELET O., GOURET L., DUSOULIER F. (coord.), 2011. Les Amphibiens et les Reptiles de Loire-Atlantique à l'aube du XXIè siècle : identification, distribution, conservation. Éditions De mare en mare, Saint-Sébastien-sur-Loire. 207p.

MARCHADOUR B. (coord), 2009. Mammifères, Amphibiens et Reptiles prioritaires en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Conseil régional des Pays de la Loire, 125 p.

LESCURE J. et MASSARY de J.-C. (coords), 2012. Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 272p.

UICN France, MNHN, & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

VACHER J.-P. & Geniez M. (coords), 2010. Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (collection Parthénope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

▶ Mammifères terrestres

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

DREAL Pays de la Loire, 2018 - Liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Pays de la Loire.

GEPMA. Groupe d'Étude et de Protection des Mammifères d'Alsace. **https://gepma.org/**

Groupe Mammalogique Normand, 2022. Liste rouge des mammifères de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. Groupe Mammalogique Normand (GMN). 16 pages.

MARCHADOUR B., BANASIAK M., BARBOTIN A., BESLOT E., CHENAVAL N., GROSBOIS X., MÊME-LAFOND B., MONTFORT D., MOQUET J., PAILLAT J.-P., PAILLEY P., PERRIN M., ROCHARD N. & VARENNE F., 2020. Liste rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Angers, 20 p.

MEME-LAFOND B., 2009 - Plan National d'Action pour les Chiroptères - Déclinaison régionale en Pays de la Loire 2008 / 2012. LPO Anjou : 134 p.

SIMONNET F. (coord.), 2015 – Atlas des mammifères de Bretagne. Groupe Mammalogique Breton. Locus Solus, Lopérec. 304 p.

▶ Insectes

BANASIAK M., CHERPITEL T., CHEVREAU J. & HERBRECHT F. (coord.), BOUTELOUP R., COURANT S., DROUET E., DURAND O., DUVAL O., FISENNE H., GUILLOTON J.-A., NICOLLE M. & OGER B. 2021. Liste rouge régionale des Papillons de jour et des Zygènes de Pays de la Loire. Rapport technique. Document financé par la DREAL Pays de la Loire et la Région Pays de la Loire, 30p.

BANASIAK M., CHERPITEL T., CHEVREAU J. & HERBRECHT F. (coord.), BESLOT E., BOUTON F.-M., COURANT S., MONCOMBLE M., NOËL F., PERRIN M., SINEAU M., TOURNEUR J., TRECUL P. et VARENNE F., 2021. Liste rouge régionale des odonates des Pays de la Loire. Rapport technique. Rapport d'étude financée par la DREAL Pays de la Loire et la Région Pays de la Loire. 30 pp.

BOUGET C., BRUSTEL H., NOBLECOURT T. & ZAGATTI P., 2019. Les coléoptères saproxyliques de France. Catalogue écologique illustré. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 744p. (Patrimoines naturels ;79).

BUORD M., DAVID J., GARRIN M., ILIOU B., JOUANNIC J., PASCO P.-Y. & WIZA S. (coord.), 2017. Atlas des papillons diurnes de Bretagne. Locus Solus, Lopérec, 324 p.

DEFAUT B. & MORICHON D., 2015. Criquets de France (Orthoptera, Caelifera). Faune de France 97, Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles.

DREAL Pays de la Loire, 2018. Liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Pays de la Loire.

GOUVERNEUR X. & GUÉRARD P, 2011. Les longicornes armoricains - Atlas des coléoptères Cerambycidae des départements du Massif Armoricain. Invertébrés armoricains, les Cahiers du Gretia (7) : 224 p.

GRAND D. & BOUDOT J.P., (2007). Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Edition Biotope, collection Parthénope. 480 p.

GUILLOSSON J.-Y., JUTZELER D., KAN B. & P. & LAFRANCHIS T., 2015. La Vie des Papillons, écologie, biologie et comportement des Rhopalocères de France. Diathéo, Barcelone. 751 p.

GUILLOTON J.-A., 2013. Atlas des lépidoptères Zygaenidae de la Loire-Atlantique et de la Vendée, bio-histoire et conservation. Lettre de l'Atlas entomologique régional, 55 p.

GUILLOTON J.-A. & OGER B., 2019. Atlas des Écailles de Loire-Atlantique et de Vendée – Biohistoire des papillons de nuit (volume 1). Antartik, Saint-Herblain. 112 p.

GUILLOTON J.-A., 2018. Bio-histoire des papillons, 2è état des lieux. Lettre de l'Atlas Entomologique Régional n° 28, 120 p.

LAFRANCHIS T., 2000. Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 448 p.

Les Naturalistes Angevins (coordination départementale), 2013. Les libellules de Maine-et-Loire, inventaire et cartographie. L'Écrivain public, Cholet. 91 p.

PERREIN C., 2012. Bio-histoire des papillons, diversité et conservation des lépidoptères rhopalocères en Loire-Atlantique et en Vendée. Presse Universitaire de Rennes, 622 p.

POITOU-CHARENTES NATURE (Coord.), 2020. Les Orthoptères du Poitou-Charentes. Deux-Sèvres Nature Environnement, Charente Nature, LPO France, Nature Environnement 17, Vienne Nature. Poitiers, 240 pages.

POITOU-CHARENTES NATURE (Coord.), 2017. Papillons de jour du Poitou-Charentes. Deux-Sèvres Nature Environnement, Charente Nature, Vienne Nature, Nature Environnement 17 et Muséum d'Histoire Naturelle de la Rochelle. Poitiers, 388 pages.

RACINE A., SIMON A., 2022. Liste rouge des odonates de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. GRETIA et CEN Normandie. 14 pages.

SARDET E. & DEFAUT B. (coordinateurs), 2004. Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 9 : 125-137.

SIMON A., CHEREAU L., 2022. Liste rouge des rhopalocères et des zygènes de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. CEN Normandie et GRETIA. 16 pages.

SIMON A., CHEREAU L., 2022. Liste rouge des orthoptères de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. CEN Normandie et GRETIA. 16 pages.

UICN France, MNHN, OPIE & SEF (2014). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.

- Mollusques

AUDIBERT C.& BERNARD A. (2015). Guide des mollusques terrestres. Escargots et limaces. Éditions Belin, 232 pages.

- Flore

BEYLOT A., FILOCHE S., HENDOUX F, RAMBAUD M. & VALLET J. 2014 - Catalogue de la flore vasculaire de la Sarthe. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Muséum national d'Histoire naturelle. 131 p.

BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.C. (coord.), 1997. CORINE biotopes. ENGREF, Nancy

BURGUIN E., 2024 - Liste des plantes vasculaires exotiques envahissantes en Bretagne. Mise à jour 2024. DREAL Bretagne / Région Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest. 33 p.

DORTEL F., MAGNANON S., BRINDEJONC O., 2015 – Liste rouge de la flore vasculaire des Pays de la Loire - Évaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN : document validé par l'UICN le 21/10/2015 et par le CSRPN le 26/11/2015. DREAL Pays de la Loire /Région des Pays de la Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 53p.

DORTEL F., LE BAIL J., 2019 - Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire. Liste 2018. DREAL Pays de la Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 37 p., 3 annexes.

DUPONT P., 1990 - Atlas partiel de la flore de France. Museum National d'Histoire Naturelle, Sec. faune flore, coll. Patrimoines naturels, vol. 3, sér. Patrimoine génétique : 442 p.

DUPONT P., 2001 - Atlas floristique de la Loire-Atlantique et de la Vendée. Siloë éd., Nantes, T.2, cartes et commentaires : 559 p.

UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France.

11.1.2.1.6. Analyse bibliographique

Outre l'expertise de terrain, plusieurs bases de données ont été consultées pour connaître les espèces à enjeu réglementaire et/ou de conservation sur la commune :

- http://www.cbnbrest.fr/ecalluna/ : base de données ecalluna du Conservatoire Botanique National de Brest ;
- https://inpn.mnhn.fr/accueil/index : site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel ;
- https://openobs.mnhn.fr/: requêteur national sur les données biodiversité
- https://www.inaturalist.org/ : base de données internationale ;
- www.faune-france.org : base de données naturalistes de la France ;
- https://biodiv-paysdelaloire.fr : base de données naturalistes des Pays de la Loire ;

Ces données permettent d'alerter sur la présence potentielle d'une espèce et d'orienter les inventaires, sous réserve que les habitats favorables à son développement soient présents sur le site d'étude.

11.1.3. Etude acoustique

La caractérisation de l'état initial acoustique est basée sur la réalisation d'une campagne de mesures acoustiques et sur des simulations acoustiques sur l'ensemble de la zone d'étude.
Les sources de bruits sont essentiellement liées aux infrastructures de transports de terrestres. La source de bruit principale au droit du périmètre est l'autoroute A87N passant à l'est du périmètre.

La méthodologie présentée en suivant est extraite de l'étude acoustique présentée en annexe.

11.1.3.1. Norme de mesurage

Les mesures, leur dépouillement et leur validation ont été effectués conformément à la norme NF S 31-010 de décembre 1996 pour la « caractérisation et le mesurage des bruits de l'environnement ».
Ces mesures permettent de déterminer un « état » standard de la situation acoustique et de caler le modèle numérique.

11.1.3.2. Matériels de mesures acoustiques

Les appareillages de mesurage sont de type "intégrateur", et conformes à la classe 1 des normes NF EN 60651 (indice de classement : NF S 31-009) et NF EN 60804 (indice de classement : NF S 31-109). Ils permettent la détermination directe du niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A.
Les chaînes de mesure utilisées pour procéder à l'acquisition des données sont de conception ACOEM et appartiennent toutes à SCE.

Tableau 87 : Matériels de mesurage utilisés

Sonomètre		Microphone	Calibreur	Point n°	Dernier étalonnage LNE
	Type : FUSION Classe : 1P N° série : 14427	Type : 40CD N° série : 557288	Type : CAL31 Classe : 1 N° série : 105653	4	17/07/24
	Type : FUSION Classe : 1P N° série : 11838	Type : 40CE N° série : 331228	Type : CAL31 Classe : 1 N° série : 86739	5	05/05/23
	Type : FUSION Classe : 1P N° série : 11834	Type : 40CE N° série : 331242	Type : CAL31 Classe : 1 N° série : 86741	3	26/07/24
	Type : CUBE Classe : 1P N° série : 12323	Type : 40CD N° série : 415847	Type : CAL31 Classe : 1 N° série : 95583	2	30/10/23
	Type : CUBE Classe : 1P N° série : 14223	Type : 40CD N° série : 470758	Type : CAL31 Classe : 1 N° série : 97512	6	26/07/24
	Type : FUSION Classe : 1P N° série : 14428	Type : 40CD N° série : 579824	Type : CAL 31 Classe : 1 N° série : 102654	1	30/11/23

Conformément aux normes de mesurage, un calibrage des sonomètres a eu lieu en début et fin de session avec une source-étalon de 94 dB(A). Cette opération n'a pas mis en évidence de divergence dans la sensibilité du microphone à l'issue des sessions de mesurage. En effet, les écarts sont compris entre [-0.5 ; +0.5] dB(A).

Tableau 88 : Calibrage des sonomètres

Point n°	Ecart début / fin [dB(A)]
1	-0,15
2	+0,2
3	+0,44
4	-0,18
5	+0,02
6	+0,49

11.1.3.3. Analyse des données

11.1.3.3.1.1. Méthode d'analyse de l'évolution temporelle du niveau sonore

Dans un premier temps, l'analyse porte sur l'observation des fluctuations du niveau sonore mesuré en fonction du temps. La représentation graphique de l'évolution temporelle du niveau de bruit permet d'identifier les événements particuliers qui auraient pu perturber la mesure et permet de voir si l'évolution du niveau sonore est corrélée au phénomène observé.

11.1.3.3.1.2. Données météorologiques

Corrélation des niveaux sonores mesurés avec les données météorologiques

Les conditions météorologiques influent sur les mesures acoustiques selon les facteurs suivants :

- action sur le microphone : un vent fort générera un « souffle » au niveau du microphone susceptible d'augmenter le niveau mesuré et de créer des effets de saturation ;
- modification des caractéristiques acoustiques de la source, par exemple la pluie modifie le bruit de contact entre les pneus et la chaussée ;
- renforcement ou atténuation de la propagation sonore entre la source et le microphone. Ces effets seront d'autant plus importants que la distance séparant la source du microphone est grande.

L'influence des conditions météorologiques sur les niveaux sonores pendant l'intervalle de mesurage peut être particulièrement importante. Elle se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores, résultant de l'interaction du gradient de température, du gradient de vitesse et de la direction du vent. Détectable dès que la distance source-récepteur atteint 50 mètres, cet effet devient significatif au-delà de 100 m et son influence croît avec la distance séparant l'émetteur du récepteur. Pour les mesures de bruit routier, il est donc souhaitable de prendre en compte la météorologie dès que la distance source/récepteur atteint 100 m, pour des hauteurs de récepteurs de quelques mètres.

L'évaluation des effets météorologiques nécessite la connaissance des conditions météorologiques sur le site de mesure pendant la durée des mesurages. L'acquisition de ces données peut être faite de manière qualitative (observations, recueil de données existantes) ou de façon plus quantitative (mesures par mât météo) et permet la caractérisation des conditions de propagation sonore entre la source et le récepteur, pour chaque direction de propagation du son associée à un secteur angulaire et pour chaque intervalle de base.

Les normes de mesure proposent un système d'évaluation de l'influence des conditions météorologiques sur la propagation du son selon un codage de ces conditions appelé codage UiTi. Ce codage repose sur un classement des facteurs influant la propagation du son dans l'air, à savoir la force et la direction du vent ainsi que la nébulosité (couverture nuageuse) sur site.

À l'issue de l'analyse des conditions météorologiques selon cette grille UiTi, il est possible de donner une appréciation de l'influence de ces dernières sur la propagation des ondes sonores entre la source et le microphone. Les conditions de propagation sonore sont alors classées selon les cinq catégories suivantes :

- **conditions défavorables** pour la propagation sonore – forte limitation des niveaux sonores, désignées par « **--** » ;
- **conditions faiblement défavorables** pour la propagation sonore – limitation des niveaux sonores, désignées par « **-** » ;
- **conditions homogènes** pour la propagation sonore – pas d'effet sur les niveaux sonores, désignées par « **Z** » ;
- **conditions faiblement favorables** pour la propagation sonore – augmentation des niveaux sonores, désignées par « **+** » .
- **conditions favorables** pour la propagation sonore – augmentation des niveaux sonores, désignées par « **++** » .

A partir des conditions aérodynamiques et thermiques, pour chaque période de référence, la détermination des coordonnées UiTi de la grille d'analyse dans le tableau ci-dessous permet de déduire les conditions de propagation sonore, selon les symboles suivants :

Tableau 89 : Grille d'analyse UiTi

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

Conditions aérodynamiques

Tableau 90 : Conditions aérodynamiques

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu portant	Portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U3	U3

Conditions thermiques

Tableau 91 : Conditions thermiques

Période	Rayonnement	Humidité en surface	Vent	Ti
Jour	Fort	Surface sèche	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
		Surface humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Surface sèche	Faible ou moyen ou fort	T2
		Surface humide	Faible ou moyen	T2
			Fort	T3
Période de lever ou de coucher du soleil				T3
Nuit	Ciel nuageux		Moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé		Faible ou moyen ou fort	T4
			Faible	T5

Influence des conditions météorologiques sur les niveaux sonores mesurés

Pendant la session d'enregistrement, les conditions météorologiques observées sur la station météorologique d'Angers-Beaucouzé (station la plus proche de la zone d'étude) rapportées aux périodes de références sont les suivantes :

Tableau 92 : Conditions météorologiques lors des mesures acoustiques de longues durées (24h) et impact sur les conditions de propagation

Période de mesurage	6h-22h	22h-6h	Point n°	Distance microphone / source principale (mètres)	Conditions de propagation 6h-22h	Conditions de propagation 22h-6h
Du 15/05/25 Au 16/05/25	Nébulosité : faible à moyenne Température : de 8,1°C à 22,1°C Vent : moyen de secteur dominant ouest Précipitations : traces	Nébulosité : faible à moyenne Température : de 8,7°C à 13,7°C Vent : moyen de secteur dominant ouest Précipitations : aucune	**1**	90	U3T2 « - »	U2T4 « Z »
			2	20	U2T2 « - »	U2T4 « Z »
			3	130	U4T2 « Z »	U4T4 « ++ »
			4	60	U2T2 « - »	U2T4 « Z »
			5	60	U2T2 « - »	U2T4 « Z »
			6	30	U2T2 « - »	U2T4 « Z »

Conformément à la méthode d'évaluation des conditions décrite dans la norme NF S 31-010, les conditions de propagation des ondes sonores observées lors des mesures acoustiques sont faiblement défavorables et homogènes de jour (« - » et « Z ») et favorables et homogènes de nuit (« ++ » et « Z »).
Cependant, les conditions météorologiques exercent une influence sur la propagation du son qui est détectable à partir d'une distance séparant la source du microphone de l'ordre de 50 mètres et devient significative à partir d'une distance source / microphone de l'ordre de 100 mètres. De ce fait, les conditions météorologiques ont une influence sur les points de mesure n°3, tendent à influencer les niveaux sonores mesurés au droit des mesures n°1 et n°4 et n°4 tandis que leur influence est faible, voire négligeable, pour les autres mesures.

11.1.3.3.1.3. Données de trafics routiers

Corrélation des niveaux sonores mesurés avec les données de trafics

Dans le cadre d'une mesure à proximité d'un axe routier, lorsque cela est possible, les trafics circulés simultanément à la mesure sont relevés. Les compteurs installés doivent permettre de compter le nombre de véhicules heure par heure en distinguant les poids lourds, des véhicules légers et de mesurer la vitesse moyenne du flux de véhicules. Les données de trafic ainsi relevées permettent de calculer le niveau de bruit pour des trafics de long terme (par exemple pour des trafics moyens journaliers moyennés sur une année).

L'ajustement en fonction des caractéristiques du trafic doit être effectué selon la formule suivante extraite de la norme NF S 31-085 :
Où :

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,mes} + 10\log\frac{Q_{eq,LT}}{Q_{eq,mes}} + 20\log\frac{V_{m,LT}}{V_{m,mes}}$$

- *LAeq, LT est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A considéré comme représentatif du long terme trafic, sur l'intervalle de référence considéré,*
- *LAeq,mes est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A de mesure, sur l'intervalle de référence considéré,*
- *Qeq, LT est le débit moyen horaire équivalent, considéré comme représentatif du long terme trafic sur l'intervalle de référence considéré,*
- *Qeq, mes est le débit moyen horaire équivalent compté lors du mesurage sur l'intervalle de référence considéré,*
- *Vm, LT est la vitesse moyenne du flot de véhicules, considérée comme représentative de la vitesse de long terme sur l'intervalle de référence considéré,*
- *Vm, mes est la vitesse moyenne du flot de véhicules, estimée ou constatée lors du mesurage sur l'intervalle de référence considéré.*

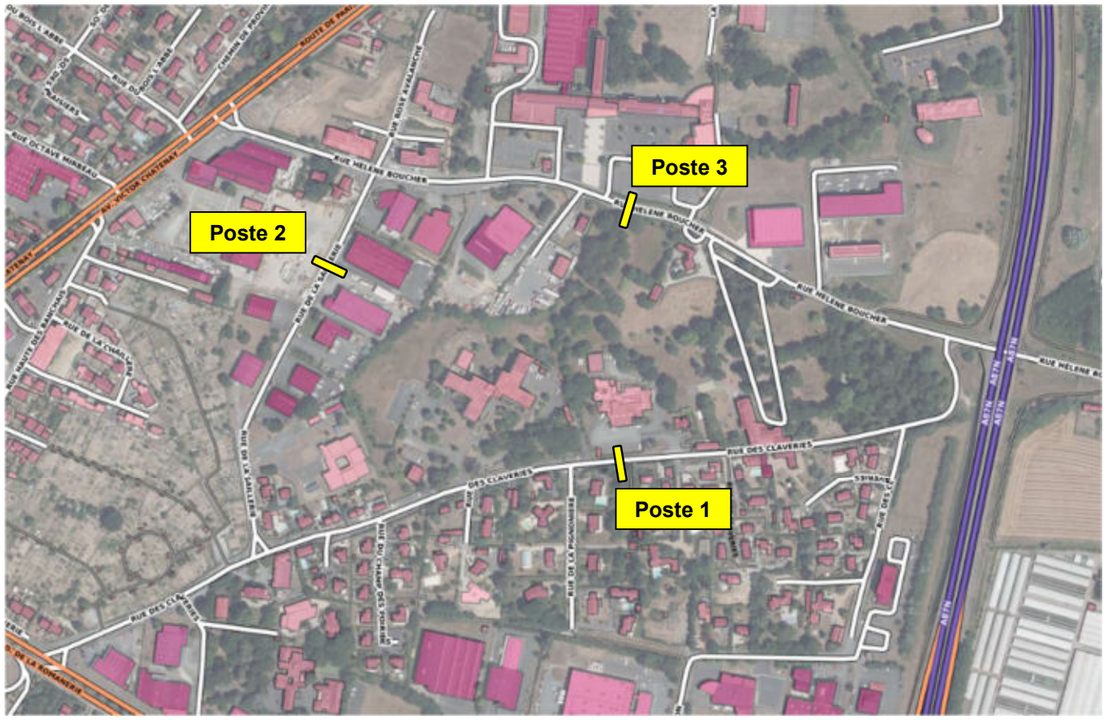
Comptages automatiques de trafics routiers

Afin d'estimer les trafics moyens dans la zone d'étude, des compteurs de trafic ont été installés dans la zone d'étude du 13 au 19 mai 2025 sur les voies routières de l'aire d'étude. Les données des trafics routiers mesurés simultanément aux mesures de bruits permettent de recaler les niveaux sonores mesurés en tenant compte du TMJ_{2025} (Trafic Moyen Journalier sur sept jours) par rapport au trafic écoulé pendant les plages horaires des mesures, pour obtenir **le niveau sonore long terme trafic**. Ce recalage est réalisé en tenant compte du trafic sur la voie routière (avec un comptage) la plus proche de chaque point de mesure.
Le tableau ci-dessous présente les résultats des compteurs de trafics installés sur site pendant les mesures acoustiques.

Tableau 93 - Résultats de comptages du trafic routier de 2024

TMJ_{2025} du 13/05/2025 au 19/05/2025			
Voirie	*Poste n°*	*Tous Véhicules*	*% Poids-Lourds*
Rue des Claveries	*1*	426	9
Rue de la Saillerie	*2*	1 018	6
Rue Hélène Boucher	*3*	2 014	3

Figure 241 - Localisation des comptages du trafic routier en mai 2025



11.1.3.3.2. Implantation des mesures acoustiques

Les mesures acoustiques ont été positionnées dans la zone d'étude en champ libre ou en façade pour rendre compte de la diversité des sources sonores (proximité avec les voies routières) et au cœur du périmètre, et ainsi caractériser l'environnement sonore dans l'aire d'étude. Elles sont toutes implantées sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou (49124).

Tableau 94 - Localisation des mesures acoustiques

Point n°	Durée	Adresse	Coordonnées	Implantation
1	24h	43 Rue des Claveries	47°29'15.4"N 0°30'19.9"W	En champ libre
2	24h	41 Rue des Claveries	47°29'12.3"N 0°30'17.1"W	En façade
3	24h	43 Rue des Claveries	47°29'17.5"N 0°30'16.4"W	En champ libre
4	24h	43 Rue des Claveries	47°29'14.2"N 0°30'14.6"W	En façade
5	24h	43 Rue des Claveries	47°29'14.7"N 0°30'12.4"W	En façade
6	24h	49 Rue des Claveries	47°29'14.2"N 0°30'04.3"W	En façade

Les implantations des mesures acoustiques figurent sur la figure ci-après:

Figure 242 - Localisation des points de mesures acoustiques



11.1.3.3.3. Simulations acoustiques à l'état actuel

Afin de compléter la connaissance de l'environnement sonore sur l'ensemble de la zone d'étude, une cartographie sonore est réalisée. Cette cartographie à l'état actuel passe par des simulations numériques à partir de la modélisation de la zone d'étude avec le logiciel MithraSig.

Le modèle s'appuie sur les données recueillies lors de la visite de terrain :

- recueil de la typologie du bâti ;
- visualisation du modelé de terrain ;
- vérification des vitesses et des flux sur les voiries existantes.

Les simulations de calculs de niveaux sonores sont effectuées par :

- courbes isophones dans la zone d'étude ;
- calculs de niveaux sonores ponctuels pour le calage du modèle.

11.1.3.3.3.1. Modélisation de la zone d'étude

Généralités sur le logiciel de modélisation

L'aire d'étude est modélisée à l'aide du logiciel de calculs dédié à la propagation acoustique MithraSig dans sa version 6 de mai 2025. Le logiciel utilise le code de calculs "NMPB 2008" (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit), qui intègre l'effet des conditions atmosphériques sur la propagation des sons. Le logiciel est ainsi conforme aux prescriptions de la norme ISO 9613-2, relative au calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques.
Il permet en particulier de :

- discriminer les contributions sonores ;
- déterminer le niveau sonore en différents points récepteurs ;
- choisir et dimensionner les protections acoustiques permettant de satisfaire un objectif de protection ;
- simuler différents types de trafic.

De manière générale, l'incertitude des résultats issus de la modélisation acoustique est estimée à plus ou moins un décibel(A).

Application

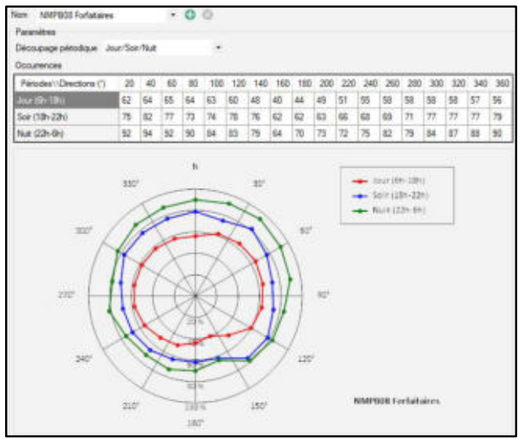
Le modèle numérique MithraSig est constitué en quatre étapes :

- Création du modèle de terrain (courbes de niveau et points côtés par importation des données à partir des fichiers de la RGE Alti);
- Création de la couche « bâtiment » par digitalisation et par importation à partir de fichier shp, ou à partir des données de la BdTopo ;
- Création des couches « voirie » et « fer » avec affectation du trafic et de la vitesse sur les différents segments sources ;
- Positionnement des points récepteurs par maillage et en façade des bâtiments.

Les principaux paramètres de calcul utilisés pour l'étude sont les suivants :

- Chemin de propagation : 500 mètres par rapport au point de calcul ;
- Ordre de réflexion : ordre 3 pour les courbes isophones et les points récepteurs en façade ;
- Sol : semi-absorbant ;
- Maillage régulier de la zone d'étude pour les courbes isophones avec un pas de 5m ;
- Occurrences météorologiques forfaitaires :

Figure 243 - Occurrences météorologiques prises en compte dans le modèle numérique



11.1.3.3.3.2. Données d'entrée à l'état initial

Trafics et vitesses des infrastructures terrestres

Les trafics routiers utilisés pour l'élaboration de la cartographie à l'état initial dans la zone d'étude sont les trafics $TMJ_{7j,2025}$ issus des données des comptages sur une semaine réalisés du 13 au 19 mai 2025. Le trafic routier implémenté sur l'A87N est le $TMJA_{2024}$ issu de la donnée fournie par Vinci autoroutes sur la section entre les échangeurs de la D116 et de la D323. Les vitesses renseignées sur les axes dans le modèle correspondent aux vitesses réglementaires.
La cartographie ci-après présente les trafics routiers et ferroviaires implémentés dans le modèle numérique.

Figure 244 – Trafics routiers à l'état initial



Fonds de plans

Les fichiers informatiques utilisés pour la modélisation de l'aire d'étude et le rendu cartographique sont issus des données de la BD TOPO et de la RGE ALTI éditées par l'IGN.

Occupation du sol

Lors de la visite terrain, SCE a recensé les données nécessaires à la modélisation :

- bâti existant (type et hauteur de bâtiment, présence de fenêtres de toit et de pignons aveugles, bâtiments détruits …) ;
- obstacle pouvant perturber le champ acoustique (merlon, écrans ou mur de clôture…).

11.1.3.3.3.3. Étalonnage du modèle

Une fois le modèle créé, SCE procède à la validation du modèle numérique en comparant les niveaux sonores mesurés et ceux calculés par le logiciel MithraSig au droit des points de mesures.
Les tableaux ci-dessous présentent les niveaux sonores mesurés et calculés aux droits des points de mesurage en mai 2025 pour la période diurne, la période nocturne et le niveau d'exposition Lden :

Tableau 95 – Étalonnage du modèle - Toutes sources sonores confondues

Point de mesure n°	Indicateur	Niveaux sonores en dB(A)		
		Mesuré et recalé en dB(A)	Calculé en dB(A)	Écart calculé / mesuré en valeur absolue
1	LAeq(6h-22h)	44,9	45,1	**0,2**
	LAeq(22h-6h)	40,3	38,7	**1,6**
	Lden	49,3	47,5	**1,8**
2	LAeq(6h-22h)	47,5	48,6	**1,1**
	LAeq(22h-6h)	38,5	40,3	**1,8**
	Lden	46,1	47	**0,9**
3	LAeq(6h-22h)	44,7	45,3	**0,6**
	LAeq(22h-6h)	40,1	38,2	**1,9**
	Lden	48,8	47,4	**1,4**

Point de mesure n°	Indicateur	Niveaux sonores en dB(A)		
		Mesuré et recalé en dB(A)	Calculé en dB(A)	Écart calculé / mesuré en valeur absolue
4	LAeq(6h-22h)	46,7	46,4	**0,3**
	LAeq(22h-6h)	39,2	38,7	**0,5**
	Lden	46,2	45,1	**1,1**
5	LAeq(6h-22h)	43,9	45,5	**1,6**
	LAeq(22h-6h)	38,6	37,9	**0,7**
	Lden	44,6	44,3	**0,3**
6	LAeq(6h-22h)	46,2	53,1	**6,9**
	LAeq(22h-6h)	40,9	46	**5,1**
	Lden	47	52,3	**5,3**

Pour le point n°3, un niveau sonore résiduel a été calculé en retirant les contributions sonores identifiables non simulées (bruits d'oiseaux, activités…), en effet les seules sources sonores modélisées dans la modélisation sont les voies routières. Concernant le point n°6, les niveaux sonores n'ont pu être calculés à 2 dB(A) près dans la simulation. En effet, des sources perturbatrices non dissociables du niveau sonore résiduel ont perturbé la mesure (environ 5dB(A) pour l'ensemble des indicateurs considérés pour l'étalonnage du modèle). Toutefois, le nombre de mesures étalonnées ainsi que leur répartition dans la zone d'étude permettent de considérer le modèle numérique comme représentatif de la réalité acoustique du site.
Compte tenu des résultats obtenus [écart inférieur ou égal à 2 dB(A) admissible] entre les niveaux sonores mesurés et les niveaux sonores calculés, le modèle numérique peut être considéré comme représentatif de la réalité acoustique.

Le respect de l'écart d'étalonnage (inférieur à 2dB(A)) pour tous les indicateurs (LAeq(6h-22h) pour la période diurne, LAeq(22h-6h) pour la période nocturne et le Lden pour le niveau d'exposition sur 24h) et pour les différentes sources sonores permet à l'environnement sonore simulé par la modélisation numérique de correspondre d'autant mieux à la réalité acoustique du site.

11.1.4. Etude de la qualité de l'air

11.1.4.1. Niveau d'étude prévisionnel

Les projets d'aménagement urbain sont soumis à l'article L122-1 du Code de l'Environnement qui impose au maitre d'ouvrage la réalisation d'une évaluation environnementale systématique ou après examen au cas par cas. Lors de cette évaluation, et en l'absence d'autre référentiel, les effets sur la qualité de l'air sont évalués conformément à la réglementation applicable aux projets routiers. Dans ce cadre, SCE applique la méthodologie décrite par la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

Le contenu de l'étude air et santé dépend du trafic, de la population concernée, et du linéaire de voirie sur les axes subissant une modification de trafic de plus de 10 %. Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'étude (de I à IV) applicables en fonction de ces éléments :

Densité de population dans la bande d'étude	**Trafic à l'horizon d'étude** (selon tronçons homogènes de plus de 1 km)				
	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	**25 000 à 50 000 véh/j** ou 2 500 à 5 000 uvp/h	**≤ 25 000 véh/j** ou 2 500 uvp/h	**≤ 10 000 véh/j** ou 1 000 uvp/h	
≥ 10 000 hab/km²	**I**	**I**	**II**	**>5km : II**	**<5km : III**
2 000 à 10 000 hab/km²	**I**	**II**	**II**	**>25km : II**	**<25km : III**
≤ 2 000 hab/km²	**I**	**II**	**II**	**>50km : II**	**<50km : III**
Pas de bâti	**III**	**III**	**IV**	**IV**	

Tableau 96 : Définition des niveaux d'étude (circulaire du 22/08/2019)

Le projet s'implante dans un secteur peu urbanisé où la densité de population est inférieure à 2 000 habitants par km².
Le trafic projeté sur la voirie en projet sera inférieur à 10 000 véh/jour. Dans ce cadre, **l'étude est traitée selon un niveau III**.

11.1.4.2. Contenu de l'étude

Le tableau ci-dessous présente le contenu des différents niveaux d'étude appliqué par SCE d'après la note technique du 22 février 2019 :

Contenu des études	**IV**	**III**	**II**	**I**
Etude documentaire	Secteurs d'émissions, sources d'émissions, données du réseau de surveillance, plans locaux		Secteurs d'émissions, sources d'émissions, population exposée, sites vulnérables, données du réseau de surveillance, plans locaux	Secteurs d'émissions, sources d'émissions, projets proches, population exposée, sites vulnérables, sites exposés au risque d'ingestion, données du réseau de surveillance, plans locaux, étude EISPA
Campagne de mesure		NO_2 en cas de manque de données	- NO_2 systématique - PM_{10} en cas de demande de l'AE	- Dans l'air ambiant : NO_2, benzène, PM_{10}, $PM_{2.5}$, 16 HAP dont BaP, 3 ETM (As, Ni, Cr), 1,3-butadiène - Dans les sols et végétaux : 16 HAP
Estimation des émissions polluantes	NOx, benzène, PM_{10}, $PM_{2.5}$, CO, COVNM, SO_2 BaP, 2 ETM (As, Ni)			NOx, benzène, PM_{10}, $PM_{2.5}$, CO, COVNM, SO_2, 16 HAP dont BaP, 3 ETM (As, Ni, Cr), 1,3-butadiène
Calcul des coûts collectifs	NOx, $PM_{2.5}$, COVNM, SO_2			
Modélisation des concentrations			NO_2 systématique, PM_{10} en cas de demande de l'AE pour 3 scénarios : - actuel - futur sans projet - futur avec projet	NO_2, benzène, PM_{10}, $PM_{2.5}$, BaP+15HAP, 1,3-butadiène, 3 ETM pour 5 scénarios : - actuel - futur sans projet - futur avec projet - futur sans projet + 20 ans - futur avec projet + 20 ans
Calcul de l'indice pollution-population			NO_2 systématique, PM_{10} en cas de demande de l'AE pour 3 scénarios	NO_2 systématique, PM_{10} en cas de demande de l'AE pour 5 scénarios
Etude des risques sanitaires			Risque par inhalation au droit des sites vulnérables	Risque par inhalation sur l'ensemble de la bande d'étude, et par ingestion au droit des sites exposés
Mesures ERC	Analyse des impacts en phase chantier et des mesures ERC applicables			

Tableau 97 : Contenu des différents niveaux d'étude

11.1.4.3. Réseau d'étude et bandes d'étude

11.1.4.3.1. Définition du réseau d'étude

Conformément à ce qui est indiqué dans le guide méthodologique du 22 février 2019 relatif au volet air et santé des études d'impact routières, le réseau d'étude est composé des voies suivantes :

- Le projet routier étudié ;
- L'ensemble des voies dont le trafic est affecté significativement par le projet. On distingue deux cas de figure :

  - Pour les trafics supérieurs à 5 000 véh/j : la modification du trafic engendrée par la mise en service du projet est considérée comme significative lorsque la variation relative de trafic entre le scénario au fil de l'eau et le scénario de référence au même horizon est supérieure à 10%, en positif ou en négatif ;

- Pour les trafics inférieurs à 5 000 véh/j : la modification de trafic engendrée par la mise en service du projet est considérée comme significative lorsque la variation absolue de trafic entre le scénario au fil de l'eau et le scénario de référence au même horizon est supérieure à 500 véh/j, en positif ou en négatif.

11.1.4.3.2. Définition de la bande d'étude

D'après la note technique et le guide méthodologique, une bande d'étude doit être définie selon les trafics supportés par les voies du réseau d'étude.
En se basant sur les critères définis par le guide méthodologique (cf. tableau ci-après), il a été défini une bande d'étude de 200 mètres de large.

TMJA à l'horizon d'étude le plus lointain, en veh/j	*Largeur minimale de la bande d'études[48], en mètres, centrée sur l'axe de la voie*
T > 50 000	600
25 000 < T<50 000	400
10 000 < T < 25 000	300
T < 10 000	200

Tableau 98 : Critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude

Source : Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières – CEREMA – 22 février 2019

11.1.4.3.3. Polluants étudiés

Conformément à la note technique et son guide méthodologique, l'estimation des émissions porte sur les polluants suivants :

- Les oxydes d'azote (NOx) ;
- Les particules (PM10 et PM2.5) ;
- Le monoxyde de carbone (CO) ;
- Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) ;
- Le benzène ;
- Le dioxyde de soufre (SO2) ;
- L'arsenic ;
- Le nickel ;
- Le benzo[a]pyrène (BaP).

11.1.5. Bilan gaz à effet de serre

11.1.5.1. Evaluation des émissions de GES

Pour la réalisation de notre étude, nous nous sommes basés sur la **méthodologie** du Ministère de la Transition Ecologique « *Prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact* », publié en Février 2022[14].

Guide Méthodologique | Prise en compte des émissions de Gaz à Effet de Serre dans les études d'impact

Ce guide propose aux porteurs de projet une approche méthodologique pour évaluer l'incidence de leur projet sur le climat dans l'étude d'impact. Il traite exclusivement du volet atténuation du changement climatique.

La démarche d'évaluation présentée met l'accent sur la nécessité de quantifier les émissions de gaz à effet de serre générées par le projet. Cette quantification doit être détaillée sur un périmètre adapté au projet, incluant son exploitation, les opérations nécessaires à sa réalisation (phase travaux, importation de matières premières, etc.), voire son démantèlement.

La séquence éviter-réduire-compenser (ERC) s'appliquant également aux émissions de gaz à effet de serre, le porteur de projet aura également à présenter et justifier les mesures ER retenues. En cas d'impact résiduel notable, la cohérence du projet au regard de la trajectoire neutralité carbone de la France, définie dans la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC), devra être justifiée.



Source : Ministère Chargé des Transports — Fév-2022

Cette méthode se veut exhaustive, et cherche à analyser les **émissions de GES** tant **en phase réalisation**, que **« vie » du projet**. La méthode s'appuie sur une comparaison des émissions de GES d'un scénario « fil de l'eau » (sans projet), au scénario projet, afin d'estimer le bilan global des émissions de GES sur un temps long (durée de vie), sur l'ensemble des postes de l'infrastructure (cycle de vie).
Notre démarche s'appuie sur ce guide, en s'adaptant aux données disponibles à ce stade de l'opération.

11.1.5.2. Outil Bilan Carbone®

Pour cette étude, nous nous sommes principalement basés sur **l'outil Bilan Carbone®**, qui regroupe l'ensemble des facteurs d'émissions les plus usités, disponibles sur la **Base Empreinte** de l'ADEME.

11.1.5.3. Données d'activités

Les émissions de GES du **scénario projet** ont notamment été estimées sur la base des données extraites **des études de Projet** de l'opération et de **l'étude d'impact**.

[14] ***https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Prise%20en%20compte%20des%20C3%A9missions%20de%20gaz%20%C3%A0%20effet%20de%20serre%20dans%20les%20%C3%A9tudes%20d%E2%80%99impact_0.pdf***

11.2. Auteurs de l'étude

La présente étude d'impact a été réalisée par :

SCE - Agence de Nantes

4 RueRené Viviani
44200 Nantes
Tél. 01 55 58 13 20 / Fax. 01 55 58 13 21
nantes@sce.fr
www.sce.fr GROUPE KERAN

Chargé de projet :

- AUBRY Emilie

- Poste : Chargé de Projet Environnement, Agence SCE Nantes ;
- Formation : Master 2 Gestion de l'environnement, Université de Bordeaux

Chargé.e.s d'étude :

- Victor GENTILLET

- Poste : Chargé d'études environnement, agence SCE Nantes ;
- Formation : Master 2 Aménagement du territoire

Autres contributeurs thématiques :

- Stanislas CRETON : Expert Naturaliste, en charge de l'étude Zones Humides ;
- Johann CAVENET : Expert Naturaliste, en charge de l'étude Faune Flore Habitats naturels ;
- Corentin DEBIAIS : Expert acousticien, en charge de l'étude acoustique ;
- Margaux HAMON : Expert déplacement, en charge de l'étude trafic et stationnement.
- Les auteurs des études spécifiques sont mentionnés dans les études en question

12. Annexes

12.1. Arrêté portant décision d'examen au cas par cas

PRÉFET
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

ARRÊTÉ
portant décision d'examen au cas par cas
en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement
Renouvellement urbain du site de la Claverie
sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou (49)

Le préfet de la région Pays de la Loire

Chevalier de la Légion d'honneur,
Chevalier de l'Ordre national du Mérite.

Vu la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 codifiée concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L.122-1, R.122-2 et R.122-3 ;

Vu le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;

Vu l'arrêté, du ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires, du 16 janvier 2023 modifiant l'arrêté du 12 janvier 2017 fixant le modèle du formulaire de la « demande d'examen au cas par cas » en application de l'article R. 122-3-1 du code de l'environnement ;

Vu l'arrêté du préfet de région n°2024/SGAR/DREAL/82 du 20 mars 2024 portant délégation de signature à madame Anne BEAUVAL, directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Pays de la Loire ;

Vu l'arrêté de la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Pays de la Loire N° 2024/DREAL/N° SDR-24-AG-04 du 8 juillet 2024 portant subdélégation de signature en matière d'administration générale au sein de la DREAL des Pays de la Loire ;

Vu la demande d'examen au cas par cas n°2024-7775 relative au renouvellement urbain du site de la Claverie, sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou, déposée par la SAS Groupe ARC, représentée par son directeur régional M. Benjamin HAGUENAUER, et considérée complète le 19 juin 2024 ;

Considérant que le projet consiste à créer un nouveau quartier par la réhabilitation et la construction de bâtiments sur une unité foncière de 4,1 ha (urbanisée et imperméabilisée à 41 %), sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou ; qu'il permettra, sur une surface de plancher totale de 10 750 m², de créer environ 143 logements (7 logements locatifs sociaux, 38 maisons de ville, 8 logements intermédiaires, 90 logements collectifs) permettant l'accueil d'environ 300 habitants, une crèche de 250 m² et un plateau tertiaire de 900 m² ; que le projet prévoit la réhabilitation du bâtiment « Le Papillon » (opérations de désamiantage, de résidentialisation, d'isolation) au nord sur le site du CHU, dont les activités hospitalières ont été délocalisées, et celle du « Plot de la Lisière » à l'ouest ainsi que la démolition de l'ancienne cuisine centrale et du pavillon du gardien à l'est ; que le projet prévoit l'aménagement de 2 ha d'espaces communs intégrant la création d'environ 230 places de parking ainsi que l'aménagement d'espaces partagés tels que « Le Belvédère partagé » au sud-est et « Le parc des vallons » au nord ; qu'il est prévu 3 accès au site via les accès existants et un 4ème accès sera créé à l'ouest pour permettre d'accéder au stationnement du bâtiment « Le Plot de la Lisière » ; que des dessertes piétonnes seront également aménagées au sein du nouveau quartier ; que les travaux s'étaleront sur une durée d'environ 3 ans et le projet sera réalisé en totalité à échéance 2029 ; que le projet paraît vertueux en termes d'imperméabilisation des parcelles avec un objectif provisoire affiché d'espaces verts ouverts de 68 % sur l'ensemble du périmètre contre 59 % en l'état actuel ; qu'il est soumis à l'obtention d'un permis de construire et d'aménager ;

Considérant que le projet se situe en zone urbaine UC du plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) d'Angers Loire Métropole, approuvé le 13/09/2021, et dont la révision générale a été lancée en date du 22/01/2024 ; que la zone UC correspond aux zones à dominante d'habitat, caractérisées par des typologies majoritaires de forme individuelle ou intermédiaire ; que le règlement du PLUi y autorise, outre l'habitat, les équipements et activités qui contribuent à la vie des habitants de la ville et des quartiers, notamment en confortant l'attractivité des centralités ; que la hauteur des façades/totale prescrite sur ce secteur est de 10 à 14 m au sud et de 14 à 18 mètres au nord ; que cette disposition du PLUi devra être respectée ;

Considérant que le secteur est situé dans l'OAP « La Claverie » qui précise les objectifs de densité, la programmation opérationnelle du secteur (demandant 20 % des logements en locatif social), les principes d'aménagement tels que l'organisation des accès via les 3 accès existants y compris les cheminements piétons vers les quartiers voisins, l'accroche urbaine par rapport aux quartiers riverains et la conception durable du projet (favoriser les énergies renouvelables notamment) ; que l'OAP Habitat du PLUi indique pour ce secteur un objectif de 80 logements d'ici à 2027 et 55 logements au-delà de la durée du PLUi, avec une densité minimale de 30 logements à l'hectare ; que le projet, tel que présenté avec seulement 7 logements locatifs sociaux et la réalisation d'un 4ème accès, n'apparaît pas compatible avec l'OAP sectorielle ;

Considérant que la possibilité d'une liaison piétons-vélos avec la rue Hélène Boucher, évoquée dans le dossier, n'apparaît pas clairement sur la carte du projet ;

Considérant que le projet ne prévoit pas de dispositifs d'énergies renouvelables en compatibilité avec l'OAP bioclimatique du PLUi ;

Considérant que la phase chantier sera source de nuisances sonores, de vibrations, de poussières et d'une augmentation du trafic ; que des mesures de réduction

classiques de ces impacts sont prévues (arrosage, diagnostic amiante, travaux de jour, aide à la gestion du trafic) ;

Considérant qu'une étude de trafic simplifiée a été réalisée juin 2024 afin de quantifier les trafics potentiels générés par le projet en phase d'exploitation ; que les flux de circulation seront globalement en baisse en comparaison avec la situation lors de laquelle les 2 établissements (CHU et cantine) étaient en activité ;

Considérant que la zone du projet est couverte par une zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA) ; que les investigations réalisées n'ont pas révélé la présence d'indices archéologiques sur la zone investiguée au nord ;

Considérant qu'une zone humide a été inventoriée au nord du site ; que, suite aux investigations archéologiques qui ont entraîné le retournement de la totalité de la prairie, représentant 5 150 m^2, la délimitation de cette zone nécessite de nouvelles investigations, prévues en hiver 2024 ; que le dossier considère à ce stade l'ensemble du secteur comme zone humide ; qu'une partie de cette zone humide sera conservée en tant qu'espace vert et que l'autre partie (3 000 m^2) sera directement impactée par le projet ; que l'impact indirect du projet sur la zone humide conservée doit également être analysé et qu'une démarche globale « éviter – réduire – voire compenser » (ERC) est attendue ; qu'un dossier « loi sur l'eau » est prévu ;

Considérant que l'aménagement sur ce secteur devra faire l'objet d'un "porter à connaissance" (PAC) à valider par Angers Loire Métropole en tant que gestionnaire du réseau eaux pluviales ; que ce PAC devra démontrer l'absence de modification notable au niveau du point de rejet vers le milieu récepteur ; que, dans le cas contraire, une procédure d'autorisation environnementale pourrait être nécessaire ;

Considérant qu'aucune installation à risque industriel ou technologique n'est présente sur les zones d'activités environnantes et la zone du projet n'est concernée par aucun PPRT et est distante d'au moins 500 m de toute installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) ; que toutefois le traitement de l'interface du futur quartier avec ce secteur d'activités à l'ouest potentiellement sources de nuisances sonores et olfactives doit être présenté ;

Considérant que, contrairement à ce qui est indiqué dans le dossier, la partie sud-est du site est concernée par le classement sonore de l'autoroute A87 ; que les terrains du projet sont localisés en zone de catégorie 3 pour le risque radon et sont concernés par le risque de retrait-gonflement des argiles avec un niveau d'exposition moyen ; que des dispositions constructives adaptées devront être prises ;

Considérant qu'en termes d'environnement paysager, le secteur se situe à proximité immédiate du parc et du manoir de « la Grande Claverie » à l'est, identifié comme ensemble remarquable au titre de l'article L.151-19 du code de l'urbanisme ; que des éléments boisés sont également présents au sein du projet en limite avec cet ensemble ; qu'une attention particulière devra être prise sur le traitement des espaces paysagers en limite avec l'ensemble remarquable, sachant qu'une petite partie de cet ensemble, situé au nord du terrain du manoir, est incluse dans le périmètre de l'OAP ; que les limites foncières seront renforcées en plantations pour réduire les co-visibilités ; que les espaces arborés existants seront conservés et connectés entre eux, créant des corridors écologiques ;

Considérant que le projet est situé hors périmètre d'inventaire ou de protection réglementaire ; que le pré-diagnostic faune/flore réalisé au printemps 2024 n'a pas mis en évidence d'habitat, de flore protégés ni de chiroptères et a fait état de la

présence de 13 espèces d'oiseaux protégés nicheuses sur le site ; que le principal enjeu est celui de l'avifaune présente dans trois arbres et dans la haie bordant le site à l'ouest, qui seront préservés dans le cadre du projet ; que le maintien et/ou la création d'espaces ouverts de type prairies avec arbres ou buissons épars est prévu afin d'améliorer les fonctionnalités des habitats actuels de pelouses ; qu'une partie de ces espaces ouverts enherbés sera gérée en fauche annuelle ; que le projet prévoit des mesures d'évitement telles que la limitation de l'artificialisation en réaffectant une partie du bâti présent ou en évitant certaines zones à enjeux (haies, zone boisée, prairie) et de réduction des impacts telles que l'adaptation du calendrier des travaux et la mise en défens des arbres et haies ;

Considérant que les bâtiments abandonnés sur le secteur peuvent présenter un enjeu comme des gîtes de reproduction pour les chiroptères ; qu'en conséquence le dossier prévoit le passage d'un écologue avant la phase de destruction des bâtiments afin de contrôler la présence/absence de chauves-souris dans les bâtiments ; qu'en cas d'absence, les endroits favorables seront supprimés et un système anti-retour sera posé ; que, le cas échéant, une compensation à la destruction de ces potentiels habitats paraît nécessaire ;

Considérant qu'un état des lieux plus approfondi de la biodiversité en présence est attendu, avec notamment un passage minutieux au sein des bâtiments abandonnés pour détecter une éventuelle présence de chiroptères, un inventaire et une description des arbres qui seront supprimés (essence, maturité, potentiel d'accueil de l'avifaune et chauves-souris...) et la pose de plaques pour détecter d'éventuelles espèces de reptile ; que l'analyse des impacts du projet nécessite d'être davantage affinée au regard des espèces et habitats d'espèces présents sur le site ; que malgré les mesures prévues, la démonstration d'une absence d'impact résiduel n'est pas présentée ;

Considérant ainsi qu'au regard des éléments fournis, ce projet, par sa localisation et ses impacts, est de nature à justifier la production d'une étude d'impact.

ARRÊTE :

Article 1er :
En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, le projet de renouvellement urbain du site de la Claverie, sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou, est soumise à étude d'impact.

Article 2 :
Le présent arrêté, délivré en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement, ne dispense pas des autres autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis.

L'étude d'impact aura vocation à qualifier les enjeux et à évaluer précisément les incidences du projet au niveau :

- de la biodiversité présente et notamment chiroptères, avifaune et reptiles ;
- de la zone humide identifiée sur la prairie au nord et à l'ouest du secteur ;
- d'insertion paysagère ;
- de maîtrise des nuisances sonores voire olfactives en lien avec l'autoroute à l'est et le secteur d'activités à l'ouest ;
- de maîtrise des risques « radon », « retrait et gonflement des argiles » ;

- de prise en compte des effets du changement climatique (potentiel de développement des énergies renouvelables, approche bioclimatique retenue…) ;

et à présenter l'impact global du projet sur l'environnement et la santé humaine, en rappelant la démarche visant l'évitement et la réduction des impacts potentiels, ainsi que la compensation des impacts résiduels (démarche ERC), à restituer et expliciter au public ces éléments et les arbitrages opérés au regard de l'ensemble des enjeux environnementaux et de santé.

Article 3 :
La directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement est chargée de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié au Groupe ARC, représentée par son directeur régional M. Benjamin HAGUENAUER, et publié sur le site Internet de la DREAL des Pays de la Loire, rubrique connaissance et évaluation puis, évaluation environnementale.

Fait à Nantes, le

Pour le préfet de région Pays de la Loire
et par délégation,
pour la directrice régionale de
l'environnement
de l'aménagement et du logement,
La cheffe du Service Connaissance des
Territoires et Évaluation (SCTE)

Délais et voies de recours pour les décisions imposant la réalisation d'une étude d'impact

Lorsque l'arrêté préfectoral soumet un projet à étude d'impact, la présente décision peut faire l'objet d'un recours contentieux. Sous peine d'irrecevabilité de ce recours, un recours administratif préalable (recours gracieux ou recours hiérarchique), formé dans un délai de deux mois à compter de la notification de la présente décision est obligatoire (RAPO) conformément aux dispositions du V de l'article R. 122-3 du Code de l'environnement.
Ce recours suspend le délai du recours contentieux.

Le recours administratif préalable doit être adressé :

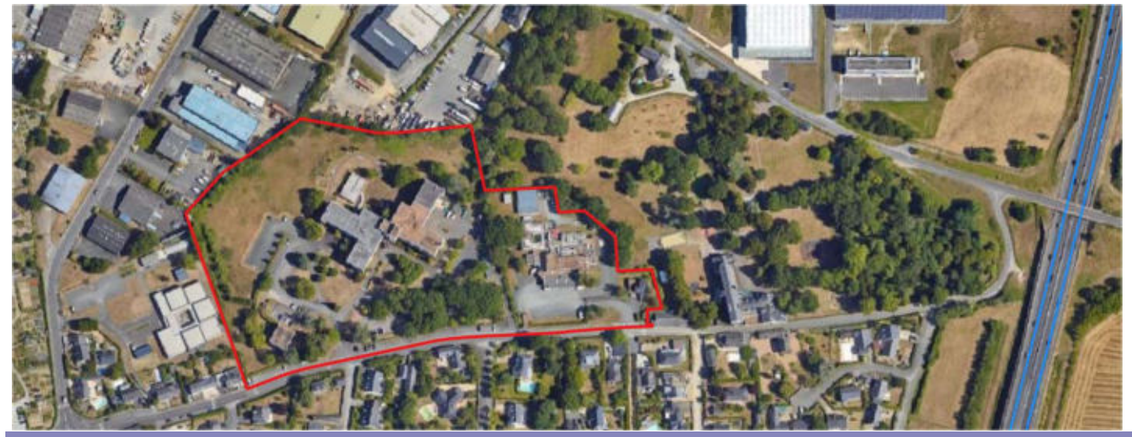
- Le recours gracieux :
  Monsieur le préfet de la région Pays de la Loire
  Adresse postale : DREAL Pays de la Loire, SCTE/DEE, 5 rue Françoise Giroud – CS 16 326 – 44263 Nantes Cedex2

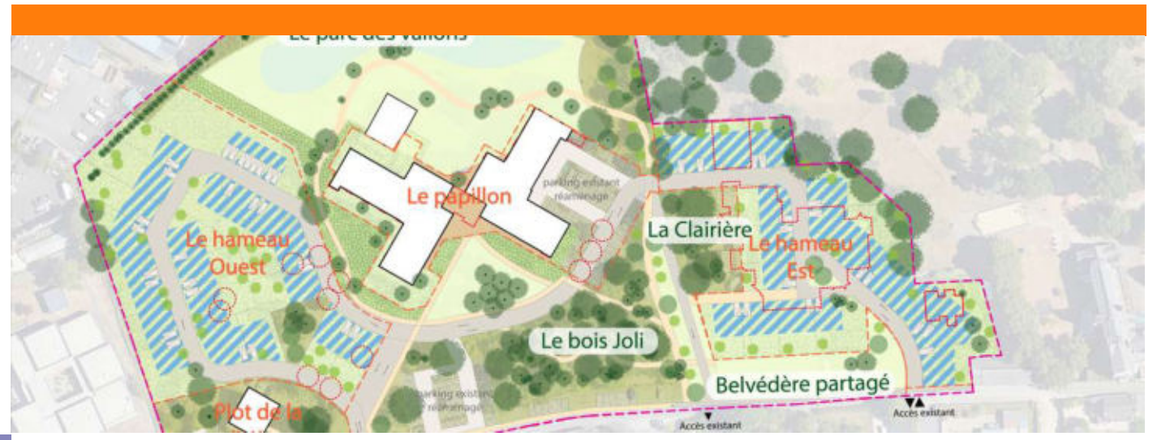
- Le recours hiérarchique :
  Ministre de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires
  Commissariat général au développement durable (*CGDD*)
  Tour Séquoia 1 place Carpeaux
  92800 Puteaux

Le recours contentieux doit être formé dans un délai de deux mois à compter du rejet du recours gracieux ou hiérarchique.
Il doit être adressé au Tribunal administratif territorialement compétent.

La juridiction administrative compétente peut aussi être saisie par l'application Télérecours citoyens à partir du site www.telerecours.fr

12.2. Etude Acoustique





RAPPORT

Projet « Eden Parc » à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49)

Étude acoustique

Janvier 2026

Groupe ARC / Angers Loire Habitat

GROUPE arc

Angers Loire habitat

sce
Aménagement & environnement

MAITRISE D'OUVRAGE

RAISON SOCIALE	Groupe ARC / Angers Loire Habitat
COORDONNÉES	1 rue Geneviève de Gaulle-Anthonioz CS 40832 35208 Rennes CEDEX 2 Tél. : 02 99 86 13 86 4 Rue de la Rame 49000 Angers Tél : 02 41 23 57 57
INTERLOCUTEURS	Benjamin HAGUENAUER – Groupe ARC Nicolas POIRIER – Angers Loire Habitats

SCE

COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02.51.17.29.29 - Fax 02.51.17.29.99 E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEURS	Mme Émilie AUBRY Tél. 02.51.17.29. 29. Mél. emilie.aubry@sce.fr

RAPPORT

TITRE	Projet « Eden Parc » à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49) – Étude acoustique de l'état initial
NOMBRE DE PAGES	48
NOMBRE D'ANNEXES	5
OFFRE DE RÉFÉRENCE	P25084

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
250367	06/25	V1	État initial	CDS	JGA
250367	01/26	V1	Impacts et mesures	CDS	JGA

Sommaire

1. Objet 5
2. Présentation du projet 5
3. Le bruit – généralités 5
4. Glossaire 7
5. Cadre réglementaire 8
5.1. Généralités 8
5.2. Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit routier 8
5.2.1. Cas d'une construction de voie nouvelle 8
5.2.1.1. Seuils maximaux admissibles 8
5.2.1.2. Critères de zone d'ambiance sonore préexistante modérée 8
5.2.2. Cas de la transformation significative d'une route existante 9
5.2.2.1. Seuils admissibles pour la période de référence diurne 9
5.2.2.2. Seuils admissibles pour la période de référence nocturne 9
5.2.3. Définition de la modification ou transformation significative d'infrastructure 9
5.3. Classement sonore des infrastructures de transports terrestres 9
5.3.1. Infrastructures concernées 9
5.3.3. Modalités du classement sonore des infrastructures 10
5.3.4. Conséquences de ce classement sonore 10
5.3.5. Application au site d'étude 10
5.4. Directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement 11
5.4.1. Application au site d'étude 11
5.5. Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement de l'OMS 13
6. Caractérisation de l'état initial acoustique 13
6.1. Campagne de mesures acoustiques 13
6.1.1. Norme de mesurage 13
6.1.2. Matériels de mesures acoustiques 13
6.1.3. Analyse des données 14
6.1.3.1. Méthode d'analyse de l'évolution temporelle du niveau sonore 14
6.1.3.2. Données météorologiques 14
6.1.3.2.1. Corrélation des niveaux sonores mesurés avec les données météorologiques 14
6.1.3.2.2. Influence des conditions météorologiques sur les niveaux sonores mesurés 16
6.1.3.3. Données de trafics routiers 16
6.1.3.3.1. Corrélation des niveaux sonores mesurés avec les données de trafics 16
6.1.3.3.2. Comptages automatiques de trafics routiers 17
6.1.4. Implantation des mesures acoustiques 17
6.1.5. Analyse des résultats des mesures acoustiques 19
6.1.5.1. Résultats des mesures 19
6.1.5.2. Analyse des résultats 19
6.2. Simulations acoustiques à l'état actuel 20
6.2.1. Modélisation de la zone d'étude 20
6.2.1.1. Généralités sur le logiciel de modélisation 20
6.2.1.2. Application 20
6.2.2. Données d'entrée à l'état initial 20
6.2.2.1. Trafics et vitesses des infrastructures terrestres 20
6.2.2.2. Fonds de plans 22
6.2.2.3. Occupation du sol 22
6.2.3. Étalonnage du modèle 22
6.2.4. Environnement sonore à l'état initial par courbes isophones – Indicateurs $L_{Aeq(6h-22h)}$ et $L_{Aeq(22h-6h)}$ 23
6.2.4.1. Niveau d'exposition L_{DEN} dans la zone d'étude 26
6.2.4.2. Niveau d'exposition Lden au regard des recommandations de l'OMS 28
6.3. Évaluation de l'enjeu acoustique à l'état actuel 28
7. Impact sonore en phase chantier 29
7.1. Contexte réglementaire 29
7.2. Mesures de réductions des nuisances sonores en phase travaux 29
8. Étude prévisionnelle 31
8.1. Données d'entrée 31
8.1.1. Trafics routiers et vitesses à l'horizon 2050 31
8.1.1.1. Situation de référence 31
8.1.1.2. Situation projet 31
8.1.2. Fond de plan 32
8.2. Situation de référence : environnement sonore à terme sans aménagement 33
8.3. Impact sonore des voies nouvelles du programme sur les bâtiments sensibles existants 36
8.4. Impact sonore de l'ensemble des infrastructures de transports terrestres existantes et futures sur le projet d'aménagement urbain 38
8.4.1. Environnement des espaces extérieurs 38
8.5. Environnement sonore en façade des bâtiments du projet 41
8.6. Analyse des résultats des simulations prévisionnelles vis-à-vis des recommandations de l'OMS 44
8.7. Mesures de protection réglementaires vis-à-vis des bruits aériens extérieurs : valeurs d'isolement acoustique en façade 46
8.7.1. Classement sonore des infrastructures de transports terrestres ..... **Erreur ! Signet non défini.**

8.7.1.1. Résultats 46
8.8. Évaluation de l'impact acoustique du projet 48
9. Annexes 50

1. Objet

Le présent document constitue le diagnostic, autrement dit l'étude acoustique de l'état initial dans la zone d'étude du projet, celle-ci est réalisée par le biais d'une analyse bibliographique (classement sonore, cartes de bruits stratégiques…), d'une campagne de mesures de la pression sonore in situ et de simulations numériques.

2. Présentation du projet

Le périmètre d'étude se situe au nord-ouest de la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou (49124). Le projet vise à reconvertir ce site en conservant une majeure partie des bâtis existants : le « papillon » au centre du site et le pavillon d'entrée (précédemment 5 logements de fonction). Il s'agit également de conserver au mieux les infrastructures et aménagements présents : certaines poches de stationnement existantes, certaines voies de desserte. Le parti-pris est de réhabiliter l'existant autant que possible pour limiter l'empreinte carbone et engager ainsi une démarche vertueuse dans l'acte de construire.

Figure 1 - Localisation du projet



Compte tenu de la nature du projet d'aménagement, l'environnement sonore doit être apprécié au regard de l'impact des sources sonores actuelles et futures (infrastructures de transports routiers et ferroviaires) sur les futurs bâtiments du projet.

3. Le bruit – généralités

Qu'est-ce que le bruit ?

Le bruit est une vibration de l'air qui se propage. Il peut devenir gênant lorsque, en raison de sa nature, de sa fréquence ou de son intensité, il est de nature à causer des troubles excessifs aux personnes, des dangers, à nuire à la santé ou à porter atteinte à l'environnement.

Comment le bruit est-il mesuré ?

L'unité de mesure des sons est le décibel (dB) qui correspond à la plus petite variation de pression acoustique susceptible d'être perçue par l'homme. Pour prendre en compte le niveau réellement perçu par l'oreille, on utilise un décibel physiologique appelé décibel A [dB(A)].

LAeq : niveau de bruit équivalent ou indice de gêne sonore. Il permet de caractériser un bruit fluctuant au cours du temps et correspond à la moyenne énergétique des niveaux présents pendant une période donnée.

Arithmétique non linéaire : Le doublement de l'intensité sonore sur une infrastructure linéaire (route, voie ferrée…), dûe par exemple à un doublement du trafic routier, ne se traduit que par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit :

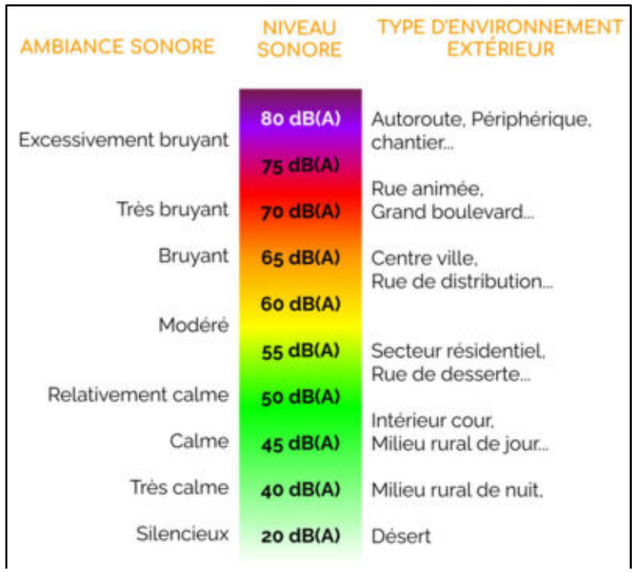
60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A).

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est au moins supérieur de 10 dB(A) par rapport au second, le niveau sonore résultant est égal au plus grands des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort :

60 dB(A) +70 dB(A) = 70 dB(A).

Pour une source linéaire, comme la circulation d'un flot de véhicules, un doublement de la distance émetteur-récepteur engendre une décroissance de 3 dB(A) du niveau sonore.

Figure 2- Échelle de bruit



Intensité de la perception sonore

L'intensité de la gêne sonore, selon le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), est une mesure subjective de la variation des niveaux de bruit. Cette analyse prend en compte la perception individuelle du bruit, qui peut varier considérablement d'une personne à l'autre.

Variation du niveau sonore de :	*Multiplication de l'énergie sonore part :*	*Perception de la sensation sonore*
3 dB	*2*	*Très légèrement : on fait difficilement la différence entre deux lieux où le niveau diffère de 3 dB*
5dB	*5*	*Nettement : on ressent une aggravation ou amélioration lorsque le bruit augmente ou diminue de 5 dB*
10 dB	*10*	*Comme si le bruit était perçu deux fois plus ou moins fort*

Tableau 1 – Intensité de la perception sonore (source CSTB)

Quels sont les effets du bruit sur la santé ?

Il y a trois catégories d'effets du bruit sur la santé humaine : les effets spécifiques (comme la surdité partielle ou totale), les effets non spécifiques (tels que les variations de la pression artérielle ou du rythme cardiaque) et les effets d'interférence (comme les troubles du sommeil ou les difficultés de concentration).

Les effets spécifiques

La surdité peut survenir chez l'homme en cas d'exposition prolongée à un bruit intense. Cependant, pour les riverains d'une route, cela semble peu probable, car les niveaux sonores mesurés sont généralement bien en dessous des seuils considérés comme dangereux pour l'ouïe.

Les effets non spécifiques

Ces effets sont généralement associés à l'état de stress. Le bruit provoque des réactions imprévues et involontaires des différents systèmes physiologiques, et leur répétition peut agresser l'organisme, représentant ainsi un danger pour l'individu. Il est également probable que les personnes exposées au bruit deviennent plus vulnérables à d'autres facteurs environnementaux, qu'ils soient physiques, chimiques ou bactériologiques.

Les effets d'interférence

La réalisation de certaines tâches nécessitant une grande concentration peut être perturbée par un environnement sonore excessif. Cette gêne peut entraîner un allongement du temps d'exécution, une diminution de la qualité du travail ou même une incapacité à accomplir la tâche. Concernant le sommeil, les principales études ont montré que le bruit perturbe le sommeil nocturne et provoque des réveils involontaires, fragmentant ainsi le sommeil.

Cependant, ces effets dépendent du niveau sonore des bruits, de leur fréquence et, dans une certaine mesure, de la différence entre le niveau sonore maximum et le bruit de fond habituel. Le seuil de bruit à partir duquel des réveils sont observés varie en fonction du stade de sommeil. Ce seuil est plus élevé en sommeil profond qu'en sommeil léger.

En outre, le bruit nocturne peut altérer la qualité de la journée suivante ou réduire les capacités de travail pendant cette journée.

Echelle de la sensation de gêne sonore sur l'indicateur Lden (niveau sonore moyen pondéré sur 24h)

Lden en dB(A)	*Appréciation de la gêne sonore*
< 50	*Négligeable*
50 – 54	*Faible*
55 – 59	*Modérée*
60 – 64	*Marquée*
65 – 69	*Élevée*
≥ 70	*Sévère*

Tableau 2 - Échelle de la sensation de gêne sonore

4. Glossaire

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A ou LAeq,T : c'est la valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu qui, maintenu constant sur un intervalle T, correspondrait sur cet intervalle à la même énergie acoustique que celle développée par la source sur ce même intervalle.

Dans les conditions de fonctionnement des appareils de mesure actuels, le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A peut-être exprimé de façon discrète :

$$L_{Aeq,T} : 10 \log \left[\frac{1}{(t_n - t_0)} \sum_{i=0}^{j=n-1} (t_{i+1} - t_i) \times \left[\frac{p_A^{\,2}(t_i - t_{i+1})}{p_0^{\,2}} \right] \right]$$

où :

- LAeq,T est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A en dB(A), déterminé pour un intervalle de temps T, qui commence à t0 et se termine à tn ;
- pA(ti, ti+1) est la pression acoustique efficace pondérée A du signal calculé sur l'intervalle (ti, ti+1) ;
- p0 (= 20 MPa) est la pression acoustique de référence.

dB(A) : unité de mesure de la pression acoustique adaptée à l'oreille humaine via la courbe de pondération A.

Intervalle de référence : intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes. Dans le cas d'infrastructure routière, les intervalles de référence utilisés par la réglementation (arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit routier) sont :

- période diurne : période comprise entre 6h et 22h,
- période nocturne : période comprise entre 22h et 6h.

Niveau de pression acoustique représentatif du Long Terme ou LAeq,LT : niveau sonore équivalent pondéré A reflétant la situation moyenne représentative – dite Long Terme LT - du site. Il correspond à des conditions moyennes de circulation et des conditions météorologiques moyennes représentatives d'une situation de long terme.

Niveau de pression acoustique représentatif du Long Terme Trafic ou LAeq,LT,t : niveau sonore équivalent pondéré A reflétant la situation moyenne représentative - dite de long terme LT - du site vis-à-vis des conditions de trafic. Il correspond à des conditions moyennes de circulation représentatives d'une situation de long terme et aux conditions météorologiques existantes pendant la mesure.

Conditions homogènes pour la propagation sonore : correspondent à l'ensemble des conditions météorologiques conduisant à une atmosphère homogène du point de vue de la propagation du son. Dans ces conditions, les rayons sonores sont rectilignes.

Conditions favorables pour la propagation sonore : correspondent à l'ensemble des conditions météorologiques produisant une courbure des rayons sonores vers le sol et conduisant à des niveaux sonores au récepteur supérieurs à ceux observés en conditions homogènes.

Conditions défavorables pour la propagation sonore : correspondent à l'ensemble des conditions météorologiques produisant une courbure des rayons sonores vers le ciel et conduisant à des niveaux sonores au récepteur inférieurs à ceux observés en conditions homogènes.

Lden : indicateur acoustique fixé par la directive 2002/49/CE évaluant en une seule valeur les niveaux sonores sur 3 périodes horaires (6h-18h, 18h-22h, et 22h-6h) selon des pondérations communes à tous les pays européens.

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}}}{24} \right)$$

Ln : indicateur acoustique fixé par la directive 2002/49/CE évaluant le niveau sonore sur la période nocturne (22h-6h).

5. Cadre réglementaire

5.1. Généralités

L'analyse de l'impact acoustique est liée à la création et à la présence d'infrastructures de transports terrestres dans le cadre du projet d'aménagement. À ce titre, le dispositif réglementaire de lutte contre le bruit des infrastructures de transports terrestres est issu, à l'origine, de la Loi « Bruit » n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit. Les dispositions de cette loi ont été depuis codifiées dans le Code de l'environnement (articles L571-1 à L571-19).

Une politique articulée autour de plusieurs axes a ainsi été mise en place en France :

- **Le classement des voies bruyantes et la définition de secteurs où l'isolation des locaux doit être renforcée : la classification du réseau de transport terrestre en 5 catégories sonores et la délimitation géographique en secteurs affectés par le bruit constituent un dispositif réglementaire préventif permettant de fixer les performances acoustiques minimales que les futurs bâtiments sensibles devront respecter, et de disposer d'une base d'informations pour des actions complémentaires à la réglementation acoustique des constructions ;**
- **La prise en compte, en amont, des nuisances sonores lors de la construction ou de la modification d'une voie : des obligations précises en matière de protection contre le bruit s'imposent à tous les maîtres d'ouvrages d'infrastructures de transports terrestres. Elles portent sur le contenu des études d'impact, sur les objectifs de protection à viser, ainsi que sur les moyens de protection à employer pour les atteindre ;**
- Le rattrapage des situations critiques ou « points noirs du bruit » (PNB) : Le développement du trafic routier et ferroviaire et une urbanisation mal maîtrisée aux abords des infrastructures de transports ont créé des situations critiques. Le nombre de logements concernés par les nuisances sonores excessives est trop élevé. Face à ce constat, l'État français a dynamisé la politique basée à la fois sur la prévention, le traitement des bruits à la source et la résorption des situations les plus critiques que sont les points noirs du bruit et l'a dotée de moyens sensiblement accrus pour les réseaux routiers et ferroviaires nationaux ;
- Les autorités compétentes dans le domaine de l'urbanisme ont, par ailleurs, des obligations concernant la prise en compte du bruit des transports terrestres et aériens. Les prescriptions relatives aux classements sonores des infrastructures de transports terrestres et aux plans d'exposition au bruit (PEB), doivent ainsi figurer en annexe des plans locaux d'urbanisme des communes concernées, afin d'intégrer les prescriptions acoustiques aux constructions et opérations futures d'aménagement.

Ce dispositif national a également été complété et précisé par la transposition en droit français de la Directive européenne n°2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement (transposée par les articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11 du Code de l'Environnement, et par les arrêtés ministériels des 3 et 4 avril 2006).

Cette réglementation vise à définir une approche commune pour les États membres de l'Union européenne afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine dus à l'exposition au bruit ambiant.

La directive européenne institue ainsi l'obligation d'établir des « cartes de bruit stratégiques » (CBS) des principales infrastructures de transport et des grandes agglomérations puis, sur la base des informations fournies par ces documents, d'élaborer des plans d'action, intitulés en France « Plan de prévention du bruit dans l'environnement » (PPBE).

5.2. Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit routier

L'impact d'une modification ou d'une création de voiries est à quantifier au regard de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières. Cet arrêté prescrit les niveaux sonores maximaux admissibles selon l'usage et la nature des locaux exposés au bruit, la nature de l'aménagement et du bruit ambiant préexistant.

5.2.1. Cas d'une construction de voie nouvelle

Les seuils maximaux admissibles sont présentés dans l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995.

5.2.1.1. Seuils maximaux admissibles

Usage et nature des bâtiments	*LAeq(6h-22h)*	*LAeq(22h-6h)*
Établissements de santé, de soins et d'action sociale	*60 dB(A)*	*55 dB(A)*
Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	*60 dB(A)*	*-*
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	*60 dB(A)*	*55 dB(A)*
Autres logements	*65 dB(A)*	*60 dB(A)*
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	*65 dB(A)*	*-*

Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, le niveau indiqué à la première ligne est abaissé de 3 dB(A)

Tableau 3: Seuils maximaux admissibles

5.2.1.2. Critères de zone d'ambiance sonore préexistante modérée

Bruit ambiant existant avant travaux (toutes sources) en dB(A)		*Type de zone*
LAeq (6h-22h)	*LAeq (22h-6h)*	
< 65	*< 60*	*Modérée*
> 65	*< 60*	*Modérée de nuit*
> 65	*> 60*	*Non modéré*

Pour les locaux à usage de bureaux, le critère d'ambiance sonore modérée ne prend en compte que la période de jour. La contribution sonore maximale dans le cas d'infrastructures nouvelles est alors de LAeq(6h – 22h) = 65 dB(A)

Tableau 4: Critères de zone d'ambiance sonore préexistante modérée

5.2.2. Cas de la transformation significative d'une route existante

Les conditions à respecter sont fixées par l'article 3 de l'arrêté du 5 mai 1995. Les niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore lors d'une modification ou transformation d'une infrastructure existante sont présentés dans les tableaux suivants, pour la période de référence diurne et pour la période de référence nocturne.

5.2.2.1. Seuils admissibles pour la période de référence diurne

Type de locaux		Type de zone d'ambiance préexistante	Contribution sonore initiale de l'infrastructure LAeq (6h-22h) en dB(A)	Contribution sonore maximale admissible après travaux LAeq (6h-22h) en dB(A)
Logements		modérée	≤ 60	60
			> 60	Contribution initiale plafonnée à 65
		non modérée	Quelle qu'elle soit	65
Établissements de santé de soins et d'action sociale	Salles de soins et salles réservées au séjour de malades		≤ 57	57
			> 57	Contribution initiale plafonnée à 65
	Autres locaux		≤ 60	60
			> 60	Contribution initiale plafonnée à 65
Établissement d'enseignement (sauf les ateliers bruyants et les locaux sportifs)			≤ 60	60
			> 60	Contribution initiale plafonnée à 65
Locaux à usage de bureaux		modérée		65

Tableau 5: Seuils admissibles période diurne

5.2.2.2. Seuils admissibles pour la période de référence nocturne

Types de locaux	Type de zone d'ambiance préexistante	Contribution sonore initiale de l'infrastructure LAeq (22h-6h) en dB(A)	Contribution sonore maximale admissible après travaux LAeq (22h-6h) en dB(A)
Logements	modérée	≤ 55	55
		> 55	Contribution initiale plafonnée à 60
	non modérée	Quelle qu'elle soit	60
Établissements de santé, de soins et d'action sociale		≤ 55	55
		> 55	Contribution initiale plafonnée à 60

Pour les locaux qui ne sont pas cités dans l'arrêté (enseignement et bureaux) et non repris dans ces tableaux, il n'y a pas de valeurs maximales admissibles qui s'appliquent.

Tableau 6: Seuils admissibles période nocturne

5.2.3. Définition de la modification ou transformation significative d'infrastructure

Au sens des articles R.571-44 à 52 du code de l'Environnement, une modification ou transformation significative d'une infrastructure existante est démontrée lorsque les deux conditions ci-dessous sont réunies :

- des travaux doivent être réalisés sur l'infrastructure concernée ;
- les travaux doivent induire une augmentation des niveaux sonores à terme supérieure à 2 dB(A) par comparaison entre la situation sans et avec aménagement.

Les travaux suivants sont exclus de la définition d'une modification ou transformation significative :

- travaux de renforcement de chaussée, de requalification ou de mise en sécurité des voies routières ;
- aménagements ponctuels de voies routières ou aménagements de carrefours non dénivelés.

Lors d'un aménagement sur place, la réglementation impose de comparer les niveaux sonores avec un trafic à terme avec et sans aménagement, afin de déterminer s'il y a ou non transformation significative.

5.3. Classement sonore des infrastructures de transports terrestres

La réglementation relative au classement sonore des infrastructures de transports terrestres découle de l'article 13 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit. Cette réglementation est désormais codifiée dans le Code de l'environnement aux articles L571-10, R125-28 et R571-32 à R571-43.

5.3.1. Infrastructures concernées

L'article R571-33 du Code de l'environnement précise les infrastructures concernées par le classement sonore :

- les voies routières dont le trafic journalier moyen annuel existant, ou prévu dans l'étude d'impact du projet d'infrastructure, est supérieur à 5 000 véhicules par jour ;
- les lignes ferroviaires interurbaines assurant un trafic journalier moyen supérieur à 50 trains ;
- les lignes en site propre de transports en commun et les lignes ferroviaires urbaines, dont le trafic journalier moyen est supérieur à 100 autobus ou trains.

5.3.3. Modalités du classement sonore des infrastructures

Les articles R. 571-32 à 43 du Code de l'environnement et l'arrêté interministériel du 23 juillet 2013 (modifiant le précédent arrêté interministériel du 30 mai 1996) précisent les objectifs visés et les modalités relatives au classement sonore. L'arrêté ministériel du 3 septembre 2013 illustre par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié.

Le classement des infrastructures de transports terrestres et la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure sont définis en fonction des niveaux sonores de référence. Cinq catégories sont ainsi distinguées suivant le niveau sonore relevé : elles sont numérotées de 1 (classe des niveaux sonores les plus élevés) à 5 (classe des niveaux sonores les plus bas).

Le tableau suivant décrit les catégories de classement ainsi que les largeurs maximales des secteurs correspondants affectés par le bruit pour les infrastructures routières :

Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	*Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)*	*Catégorie de l'infrastructure*	*Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure*
L > 81	*L > 76*	*Catégorie 1 - la plus bruyante*	*300 m*
76 < L ≤ 81	*71 < L ≤ 76*	*Catégorie 2*	*250 m*
70 < L ≤ 76	*65 < L ≤ 71*	*Catégorie 3*	*100 m*
65 < L ≤ 70	*60 < L ≤ 65*	*Catégorie 4*	*30 m*
60 < L ≤ 65	*55 < L ≤ 60*	*Catégorie 5*	*10 m*

Tableau 7: Catégories du classement sonore

5.3.4. Conséquences de ce classement sonore

Ce dispositif réglementaire préventif permet de faire respecter des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit.

Afin de garantir l'information des particuliers et des professionnels sur les règles acoustiques applicables dans les secteurs affectés par le bruit, et conformément à l'article R. 151-53 du Code de l'urbanisme, le périmètre des secteurs situés au voisinage des infrastructures de transports terrestres, dans lesquels des prescriptions d'isolement acoustique ont été édictées en application de l'article L. 571-10 du Code de l'environnement, les prescriptions d'isolement acoustique édictées et la référence des arrêtés préfectoraux correspondants et l'indication des lieux où ils peuvent être consultés, doivent figurer en annexe du plan local d'urbanisme (PLU et PLU(i)) des communes concernées.
La réglementation relative au classement sonore ne vise pas (sauf dans certains cas) à interdire de futures constructions, mais à faire en sorte que celles-ci soient suffisamment insonorisées. Les dispositions du classement sonore ne constituent pas un règlement d'urbanisme mais se traduisent par une règle de construction. Les éléments concernant le classement sonore doivent figurer dans les annexes informatives des PLU(i) mais les permis de construire ne mentionnent pas la valeur d'isolement nécessaire, dont le calcul est de la responsabilité de chaque constructeur.

5.3.5. Application au site d'étude

Le classement sonore des voiries du département de Maine-et-Loire a été validé par l'arrêté préfectoral DIDD/BCI n° 2016-099 du 9 décembre 2016 (*source : https://www.maine-et-loire.gouv.fr/index.php/Actions-de-l-Etat/Environnement-eau-chasse-peche-foret/Bruit-des-infrastructures-de-transports/Classement-sonore-du-departement-de-Maine-et-Loire*).

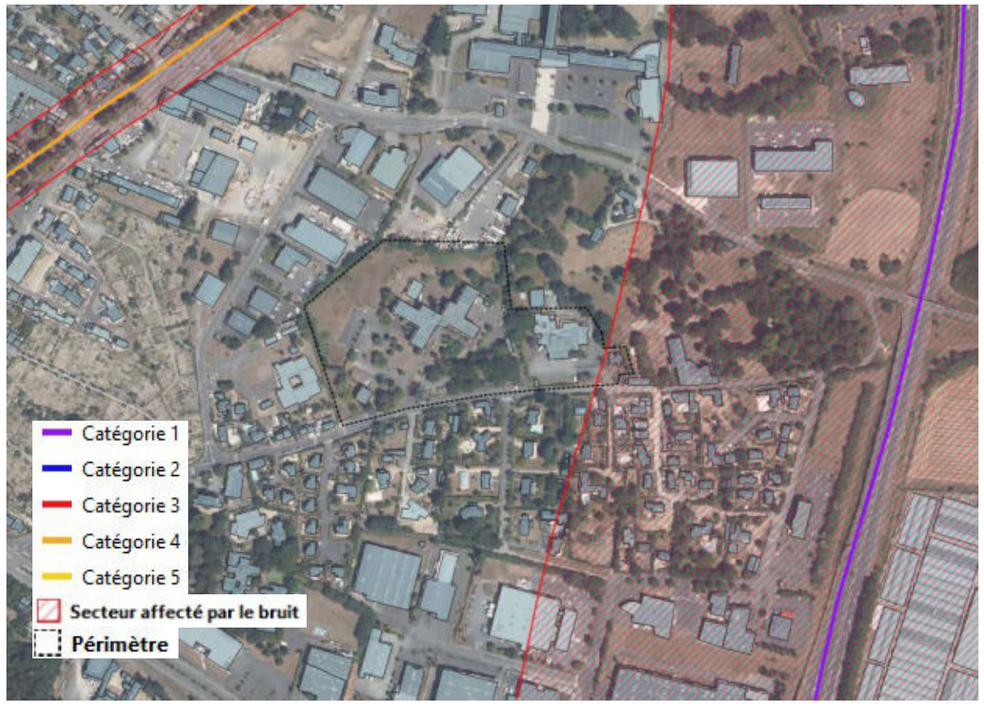
Les voiries suivantes, présentes à proximité de la zone d'étude, sont classées :

Tableau 8 - Voies de transports terrestres classées à proximité de la zone d'étude

Type de voie	Désignation	Catégorie	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit
Routière	A87N	1	300m
	Avenue Victor Châtenay (D323)	4	30m

Source : https://www.maine-et-loire.gouv.fr/index.php/contenu/telechargement/6996/61179/file/arrete_no_2016-099_du_9_dec_2016.pdf

Figure 3 - Classement sonore des infrastructures de transports terrestres et secteurs affectés par le bruit



Source : SCE / https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/classement-sonore-des-infrasctructures-routieres-dans-le-maine-et-loire-49/informations/

Compte tenu du classement sonore, le périmètre d'étude est majoritairement situé hors des secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transports terrestres. L'autoroute A87N est classée en catégorie 1 et la D323 en catégorie 4. Seul le coin sud-est du périmètre est affecté par le classement sonore de l'autoroute. Des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade sont donc à respecter pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit.

5.4. Directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement

La Directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement est transposée dans le droit français aux articles L. 572-1 à L. 572-11 et R. 572-1 à R. 572-11 du Code de l'environnement et par les arrêtés ministériels des 3 avril 2006 et 4 avril 2006.

Cette réglementation vise à définir une approche commune pour les États membres de l'Union européenne afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine dus à l'exposition au bruit ambiant par :

- une évaluation de l'exposition au bruit des populations par le biais de « cartes de bruits stratégiques » (CBS) ;
- une information des populations sur ce niveau d'exposition ;
- une mise en œuvre de politiques visant à prévenir et réduire, si nécessaire, le niveau d'exposition par le biais de plans d'actions, appelés « plans de prévention du bruit dans l'environnement » (PPBE).

Des cartes de bruit et des PPBE doivent être établis pour l'ensemble du territoire des agglomérations de plus de 100 000 habitants, ainsi que pour les abords des grandes infrastructures de transports (routes, voies ferrées, aérodromes) dépassant certains niveaux de trafic :

- Pour chacune des infrastructures routières et autoroutières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules (soit un trafic moyen journalier de l'ordre de 8 200 véh/jour) ;
- Pour chacune des infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de train (soit 82 passages par jour) ;
- Pour chaque aérodrome de plus de 50 000 mouvements par an dont la liste est définie par l'arrêté du 3 avril 2006 (9 aérodromes sont concernés).

5.4.1. Application au site d'étude

La Directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement est transposée dans le droit français aux articles L. 572-1 à L. 572-11 et R. 572-1 à R. 572-11 du Code de l'environnement et par les arrêtés ministériels des 3 avril 2006 et 4 avril 2006.

Cette réglementation vise à définir une approche commune pour les États membres de l'Union européenne afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine dus à l'exposition au bruit ambiant par :

- Une évaluation de l'exposition au bruit des populations par le biais de « cartes de bruits stratégiques » (CBS) ;
- Une information des populations sur ce niveau d'exposition ;
- Une mise en œuvre de politiques visant à prévenir et réduire, si nécessaire, le niveau d'exposition par le biais de plans d'actions, appelés « plans de prévention du bruit dans l'environnement » (PPBE).

L'évaluation du bruit dans l'environnement est établie au travers de différentes cartes de bruit stratégiques :

- Carte de type « A »
  - Ces cartes représentent les zones exposées à plus de 55 dB(A) pour l'indicateur Lden et à plus de 50 dB(A) pour l'indicateur Ln. Elles représentent les courbes isophones de 5 en 5 dB (A) à partir de 50 dB(A) ;
- Carte de type « B »
  - Ces cartes situent les secteurs affectés par le bruit arrêtés par le préfet en application des articles R571-32 et suivants du Code de l'environnement relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres ;
- Carte de type « C »
  - Ces cartes représentent les zones susceptibles de contenir des bâtiments dépassant les valeurs limites. Pour les axes de transports routiers, ces valeurs limites sont 62 dB(A) pour l'indicateur Ln et 68 dB (A) pour l'indicateur Lden.

Sont concernées pour les cartographies, les contributions sonores liées aux bruits routier, ferroviaire, aéroportuaires et des industries (ICPE-A).

Les cartes de bruits stratégiques de 4e échéance ont été validées par l'arrêté préfectoral SEEB-CVB-2023 n°23 le 16 février 2023.

- *https://www.maine-et-loire.gouv.fr/contenu/telechargement/14412/98259/file/20230216_ap_carte_bruit_sans_annexe__signe.pdf*

Les extraits cartographiques des cartes de bruits stratégiques de troisième échéance (cartes de type A et de type C) présentés ci-dessous sont issus du site internet des services de l'État du Maine-et-Loire (*source : https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=bb321afa-7bac-4c80-ac5e-80c1f0a19a5c&x=-58171&y=6021066&z=22#).*

Les Cartes de Bruit Stratégiques sont un outil de diagnostic acoustique environnemental macroscopique. À ce titre celles-ci doivent être utilisées à des fins d'analyse globale à l'échelle d'un territoire ou d'une commune, et doivent être utilisées à une échelle plus fine (ZAC, quartier, habitations).

Figure 4 - Carte de type « A » - niveau d'exposition sur 24h (Lden) au bruit routier et ferroviaire



Figure 5 – Carte de type « A » - niveau d'exposition la nuit (Ln) au bruit routier et ferroviaire

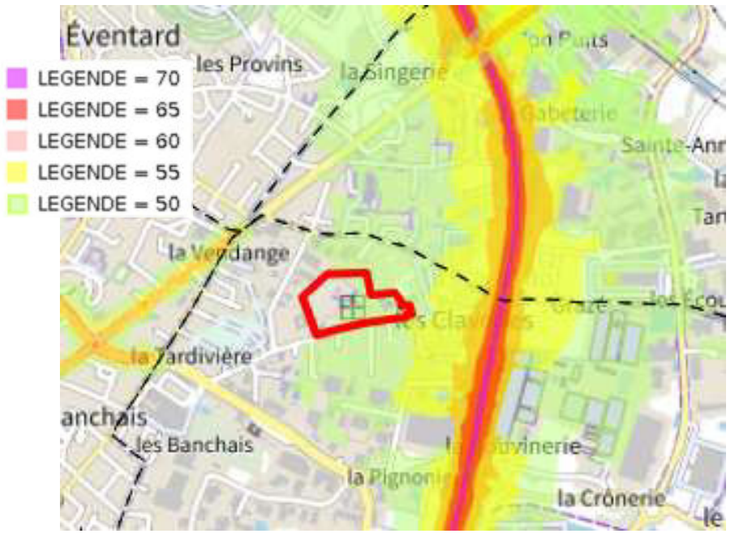
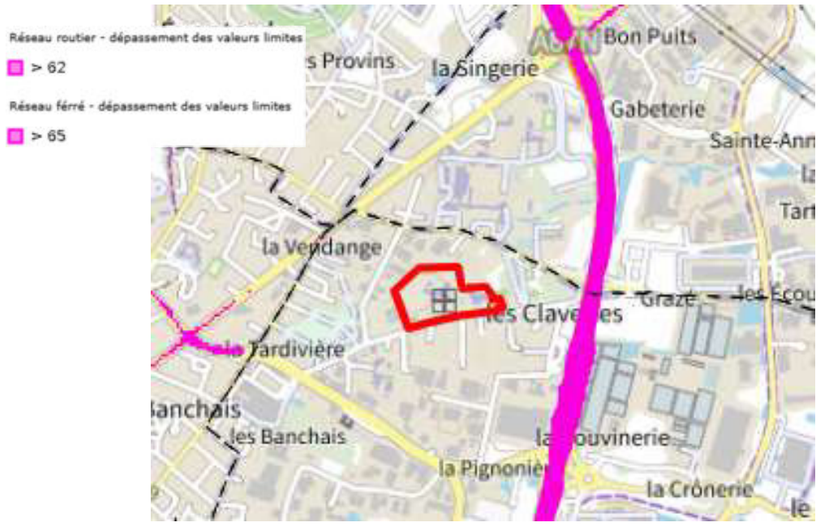


Figure 6 - Carte de type « C » - zones de dépassement sur 24h (Lden) au bruit routier et ferroviaire



Figure 7 - Carte de type « C » - zones de dépassement la nuit (Ln) au bruit routier et ferroviaire



L'analyse des cartes de type « A » et de type « C » présentées ci-dessus montre que le périmètre d'étude est situé dans une zone impactée par les nuisances sonores provenant majoritairement de l'autoroute.

Ce diagnostic a donné lieu à l'établissement de Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de 4e échéance :

- PPBE des infrastructures routières départementales en phase de consultation publique (du 16/06 au 31/08/25) ;
  - *https://www.maine-et-loire.fr/actualites/toutes-les-actualites/plan-de-prevention-du-bruit-dans-lenvironnement-donnez-votre-avis*
- PPBE des infrastructures de l'État arrêté le 28 juin 2024 ;
  - *https://www.maine-et-loire.gouv.fr/contenu/telechargement/21806/143917/file/arr%C3%AAt%C3%A9%20pr%C3%A9fectoral.pdf*

Ils décrivent les actions permettant de prévenir les effets du bruit, de réduire les niveaux sonores et de protéger les zones calmes (source : *https://www.maine-et-loire.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-eau-chasse-peche-foret/Bruit-des-infrastructures-de-transports/Les-cartes-de-bruit-strategiques-et-plans-de-prevention-du-bruit-dans-l-environnement/Plans-de-Prevention-du-Bruit-dans-l-Environnement-PPBE).*

On rappelle que les actions inscrites au PPBE ne sont pas opposables et n'engagent pas juridiquement les collectivités.

5.5. Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement de l'OMS

Le bureau régional de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a publié le 10 octobre 2018 de nouvelles lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement. L'objectif de ces lignes directrices est de protéger la santé humaine des effets néfastes de l'exposition au bruit généré par différentes sources environnementales (trafic routier, trafic aérien, trafic ferroviaire, éoliennes et les loisirs). Ces lignes directrices concernent la région européenne et donnent aux pays membres des orientations compatibles avec les indicateurs de bruit exposés dans la directive européenne 2002/49/CE.

Tableau 9 - Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement - Recommandations de l'OMS

Type de source sonore	Recommandation maximale de l'OMS			Force de la recommandation
	L_{den} en dB(A)	L_n en dB(A)	$L_{Aeq,24h}$ en dB(A)	
Trafic routier	*53*	*45*	-	*Forte*
Trafic ferroviaire	*54*	*44*	-	*Forte*
Trafic aérien	*45*	*40*	-	*Forte*
Éoliennes	*45*	-	-	*Conditionnelle*
Loisirs	-	-	*70 (évalué en moyenne sur l'année)*	*Conditionnelle*

Source : https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/383923/noise-guidelines-exec-sum-fre.pdf

6. Caractérisation de l'état initial acoustique

La caractérisation de l'état initial acoustique est basée sur la réalisation d'une campagne de mesures acoustiques et sur des simulations acoustiques sur l'ensemble de la zone d'étude.
Les sources de bruits sont essentiellement liées aux infrastructures de transports de terrestres. La source de bruit principale au droit du périmètre est l'autoroute A87N passant à l'est du périmètre.

6.1. Campagne de mesures acoustiques

Afin de quantifier les niveaux sonores actuels dans la zone d'étude, SCE a procédé à une campagne de mesurage comprenant **six** mesures de pression acoustique de 24h (points fixes). Cette campagne a été réalisée du 15 au 16 mai 2025.
Parallèlement aux mesures, l'évolution des principaux paramètres météorologiques (vent en direction et intensité, précipitations et température de l'air) a été relevée à Angers (données MétéoCiel).

6.1.1. Norme de mesurage

Les mesures, leur dépouillement et leur validation ont été effectués conformément à la norme NF S 31-010 de décembre 1996 pour la « caractérisation et le mesurage des bruits de l'environnement ».
Ces mesures permettent de déterminer un « état » standard de la situation acoustique et de caler le modèle numérique.

6.1.2. Matériels de mesures acoustiques

Les appareillages de mesurage sont de type "intégrateur", et conformes à la classe 1 des normes NF EN 60651 (indice de classement : NF S 31-009) et NF EN 60804 (indice de classement : NF S 31-109). Ils permettent la détermination directe du niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A.

Les chaînes de mesure utilisées pour procéder à l'acquisition des données sont de conception ACOEM et appartiennent toutes à SCE.

Tableau 10 : Matériels de mesurage utilisés

Sonomètre		Microphone	Calibreur	Point n°	Dernier étalonnage LNE
	Type : FUSION Classe : 1P N° série : 14427	Type : 40CD N° série : 557288	Type : CAL31 Classe : 1 N° série : 105653	4	17/07/24
	Type : FUSION Classe : 1P N° série : 11838	Type : 40CE N° série : 331228	Type : CAL31 Classe : 1 N° série : 86739	5	05/05/23
	Type : FUSION Classe : 1P N° série : 11834	Type : 40CE N° série : 331242	Type : CAL31 Classe : 1 N° série : 86741	3	26/07/24
	Type : CUBE Classe : 1P N° série : 12323	Type : 40CD N° série : 415847	Type : CAL31 Classe : 1 N° série : 95583	2	30/10/23
	Type : CUBE Classe : 1P N° série : 14223	Type : 40CD N° série : 470758	Type : CAL31 Classe : 1 N° série : 97512	6	26/07/24
	Type : FUSION Classe : 1P N° série : 14428	Type : 40CD N° série : 579824	Type : CAL 31 Classe : 1 N° série : 102654	1	30/11/23

Conformément aux normes de mesurage, un calibrage des sonomètres a eu lieu en début et fin de session avec une source-étalon de 94 dB(A). Cette opération n'a pas mis en évidence de divergence dans la sensibilité du microphone à l'issue des sessions de mesurage. En effet, les écarts sont compris entre [-0.5 ; +0.5] dB(A).

Tableau 11 : Calibrage des sonomètres

Point n°	Ecart début / fin [dB(A)]
1	-0,15
2	+0,2
3	+0,44
4	-0,18
5	+0,02
6	+0,49

6.1.3. Analyse des données

6.1.3.1. Méthode d'analyse de l'évolution temporelle du niveau sonore

Dans un premier temps, l'analyse porte sur l'observation des fluctuations du niveau sonore mesuré en fonction du temps. La représentation graphique de l'évolution temporelle du niveau de bruit permet d'identifier les événements particuliers qui auraient pu perturber la mesure et permet de voir si l'évolution du niveau sonore est corrélée au phénomène observé.

6.1.3.2. Données météorologiques

6.1.3.2.1. Corrélation des niveaux sonores mesurés avec les données météorologiques

Les conditions météorologiques influent sur les mesures acoustiques selon les facteurs suivants :

- action sur le microphone : un vent fort générera un « souffle » au niveau du microphone susceptible d'augmenter le niveau mesuré et de créer des effets de saturation ;
- modification des caractéristiques acoustiques de la source, par exemple la pluie modifie le bruit de contact entre les pneus et la chaussée ;
- renforcement ou atténuation de la propagation sonore entre la source et le microphone. Ces effets seront d'autant plus importants que la distance séparant la source du microphone est grande.

L'influence des conditions météorologiques sur les niveaux sonores pendant l'intervalle de mesurage peut être particulièrement importante. Elle se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores, résultant de l'interaction du gradient de température, du gradient de vitesse et de la direction du vent. Détectable dès que la distance source-récepteur atteint 50 mètres, cet effet devient significatif au-delà de 100 m et son influence croît avec la distance séparant l'émetteur du récepteur. Pour les mesures de bruit routier, il est donc souhaitable de prendre en compte la météorologie dès que la distance source/récepteur atteint 100 m, pour des hauteurs de récepteurs de quelques mètres.

L'évaluation des effets météorologiques nécessite la connaissance des conditions météorologiques sur le site de mesure pendant la durée des mesurages. L'acquisition de ces données peut être faite de manière qualitative (observations, recueil de données existantes) ou de façon plus quantitative (mesures par mât météo) et permet la caractérisation des conditions de propagation sonore entre la source et le récepteur, pour chaque direction de propagation du son associée à un secteur angulaire et pour chaque intervalle de base.

Les normes de mesure proposent un système d'évaluation de l'influence des conditions météorologiques sur la propagation du son selon un codage de ces conditions appelé codage UiTi. Ce codage repose sur un classement des facteurs influant la propagation du son dans l'air, à savoir la force et la direction du vent ainsi que la nébulosité (couverture nuageuse) sur site.

À l'issue de l'analyse des conditions météorologiques selon cette grille UiTi, il est possible de donner une appréciation de l'influence de ces dernières sur la propagation des ondes sonores entre la source et le microphone.

Les conditions de propagation sonore sont alors classées selon les cinq catégories suivantes :

- **conditions défavorables** pour la propagation sonore – forte limitation des niveaux sonores, désignées par « -- » ;
- **conditions faiblement défavorables** pour la propagation sonore – limitation des niveaux sonores, désignées par « **-** » ;
- **conditions homogènes** pour la propagation sonore – pas d'effet sur les niveaux sonores, désignées par « **Z** » ;
- **conditions faiblement favorables** pour la propagation sonore – augmentation des niveaux sonores, désignées par « **+** » .
- **conditions favorables** pour la propagation sonore – augmentation des niveaux sonores, désignées par « **++** » .

A partir des conditions aérodynamiques et thermiques, pour chaque période de référence, la détermination des coordonnées UiTi de la grille d'analyse dans le tableau ci-dessous permet de déduire les conditions de propagation sonore, selon les symboles suivants :

Tableau 12 : Grille d'analyse UiTi

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

Conditions aérodynamiques

Tableau 13 : Conditions aérodynamiques

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu portant	Portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U3	U3

Conditions thermiques

Tableau 14 : Conditions thermiques

Période	Rayonnement	Humidité en surface	Vent	Ti
Jour	Fort	Surface sèche	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
		Surface humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Surface sèche	Faible ou moyen ou fort	T2
		Surface humide	Faible ou moyen	T2
			Fort	T3
Période de lever ou de coucher du soleil				T3
Nuit	Ciel nuageux		Moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé		Faible ou moyen ou fort	T4
			Faible	T5

6.1.3.2.2. Influence des conditions météorologiques sur les niveaux sonores mesurés

Pendant la session d'enregistrement, les conditions météorologiques observées sur la station météorologique d'Angers-Beaucouzé (station la plus proche de la zone d'étude) rapportées aux périodes de références sont les suivantes :

Tableau 15 : Conditions météorologiques lors des mesures acoustiques de longues durées (24h) et impact sur les conditions de propagation

Période de mesurage	6h-22h	22h-6h	Point n°	Distance microphone / source principale (mètres)	Conditions de propagation	
					6h-22h	22h-6h
Du 15/05/25 Au 16/05/25	Nébulosité : faible à moyenne Température : de 8,1°C à 22,1°C Vent : moyen de secteur dominant ouest Précipitations : traces	Nébulosité : faible à moyenne Température : de 8,7°C à 13,7°C Vent : moyen de secteur dominant ouest Précipitations : aucune	**1**	90	U3T2 « - »	U2T4 « Z »
			2	20	U2T2 « - »	U2T4 « Z »
			3	130	U4T2 « Z »	U4T4 « ++ »
			4	60	U2T2 « - »	U2T4 « Z »
			5	60	U2T2 « - »	U2T4 « Z »
			6	30	U2T2 « - »	U2T4 « Z »

Conformément à la méthode d'évaluation des conditions décrite dans la norme NF S 31-010, les conditions de propagation des ondes sonores observées lors des mesures acoustiques sont faiblement défavorables et homogènes de jour (« - » et « Z ») et favorables et homogènes de nuit (« ++ » et « Z »).

Cependant, les conditions météorologiques exercent une influence sur la propagation du son qui est détectable à partir d'une distance séparant la source du microphone de l'ordre de 50 mètres et devient significative à partir d'une distance source / microphone de l'ordre de 100 mètres. De ce fait, les conditions météorologiques ont une influence sur les points de mesure n°3, tendent à influencer les niveaux sonores mesurés au droit des mesures n°1 et n°4 et n°4 tandis que leur influence est faible, voire négligeable, pour les autres mesures.

6.1.3.3. Données de trafics routiers

6.1.3.3.1. Corrélation des niveaux sonores mesurés avec les données de trafics

Dans le cadre d'une mesure à proximité d'un axe routier, lorsque cela est possible, les trafics circulés simultanément à la mesure sont relevés. Les compteurs installés doivent permettre de compter le nombre de véhicules heure par heure en distinguant les poids lourds, des véhicules légers et de mesurer la vitesse moyenne du flux de véhicules.

Les données de trafic ainsi relevées permettent de calculer le niveau de bruit pour des trafics de long terme (par exemple pour des trafics moyens journaliers moyennés sur une année).

L'ajustement en fonction des caractéristiques du trafic doit être effectué selon la formule suivante extraite de la norme NF S 31-085 :

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,mes} + 10\log\frac{Q_{eq,LT}}{Q_{eq,mes}} + 20\log\frac{V_{m,LT}}{V_{m,mes}}$$

Où :

- *LAeq, LT est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A considéré comme représentatif du long terme trafic, sur l'intervalle de référence considéré,*
- *LAeq,mes est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A de mesure, sur l'intervalle de référence considéré,*
- *Qeq, LT est le débit moyen horaire équivalent, considéré comme représentatif du long terme trafic sur l'intervalle de référence considéré,*
- *Qeq, mes est le débit moyen horaire équivalent compté lors du mesurage sur l'intervalle de référence considéré,*
- *Vm, LT est la vitesse moyenne du flot de véhicules, considérée comme représentative de la vitesse de long terme sur l'intervalle de référence considéré,*
- *Vm, mes est la vitesse moyenne du flot de véhicules, estimée ou constatée lors du mesurage sur l'intervalle de référence considéré.*

6.1.3.3.2. Comptages automatiques de trafics routiers

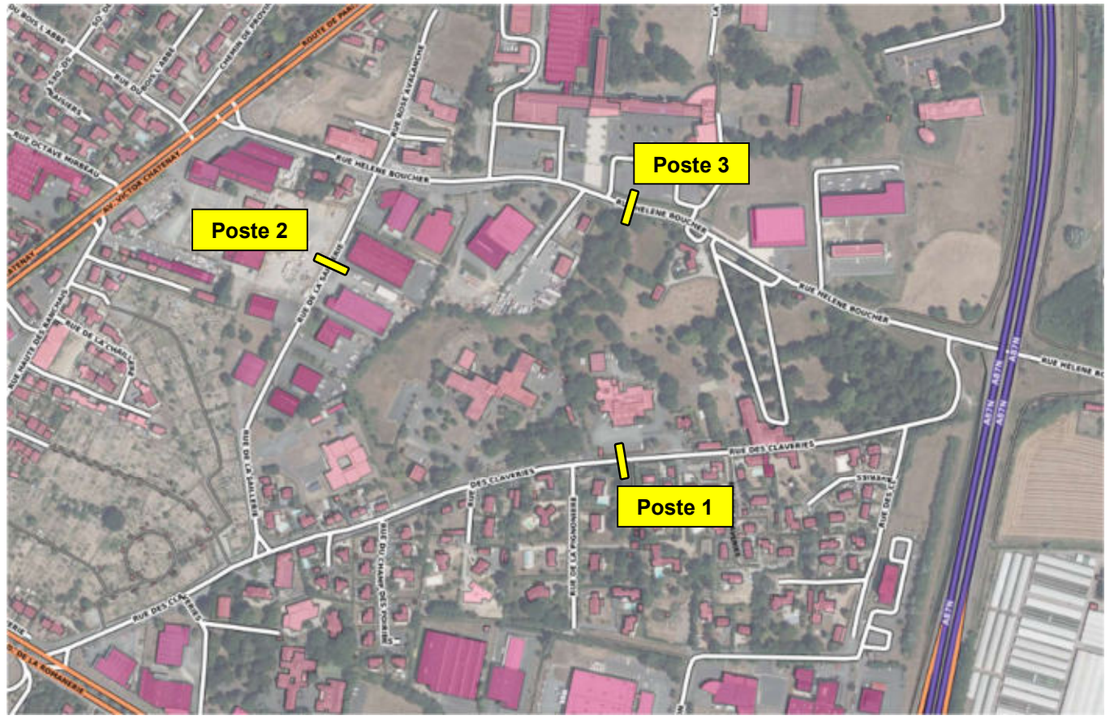
Afin d'estimer les trafics moyens dans la zone d'étude, des compteurs de trafic ont été installés dans la zone d'étude du 13 au 19 mai 2025 sur les voies routières de l'aire d'étude. Les données des trafics routiers mesurés simultanément aux mesures de bruits permettent de recaler les niveaux sonores mesurés en tenant compte du TMJ_{2025} (Trafic Moyen Journalier sur sept jours) par rapport au trafic écoulé pendant les plages horaires des mesures, pour obtenir **le niveau sonore long terme trafic**. Ce recalage est réalisé en tenant compte du trafic sur la voie routière (avec un comptage) la plus proche de chaque point de mesure.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des compteurs de trafics installés sur site pendant les mesures acoustiques.

Tableau 16 - Résultats de comptages du trafic routier de 2024

TMJ_{2025} du 13/05/2025 au 19/05/2025			
Voirie	*Poste n°*	*Tous Véhicules*	*% Poids-Lourds*
Rue des Claveries	*1*	426	9
Rue de la Saillerie	*2*	1 018	6
Rue Hélène Boucher	*3*	2 014	3

Figure 8 - Localisation des comptages du trafic routier en mai 2025



6.1.4. Implantation des mesures acoustiques

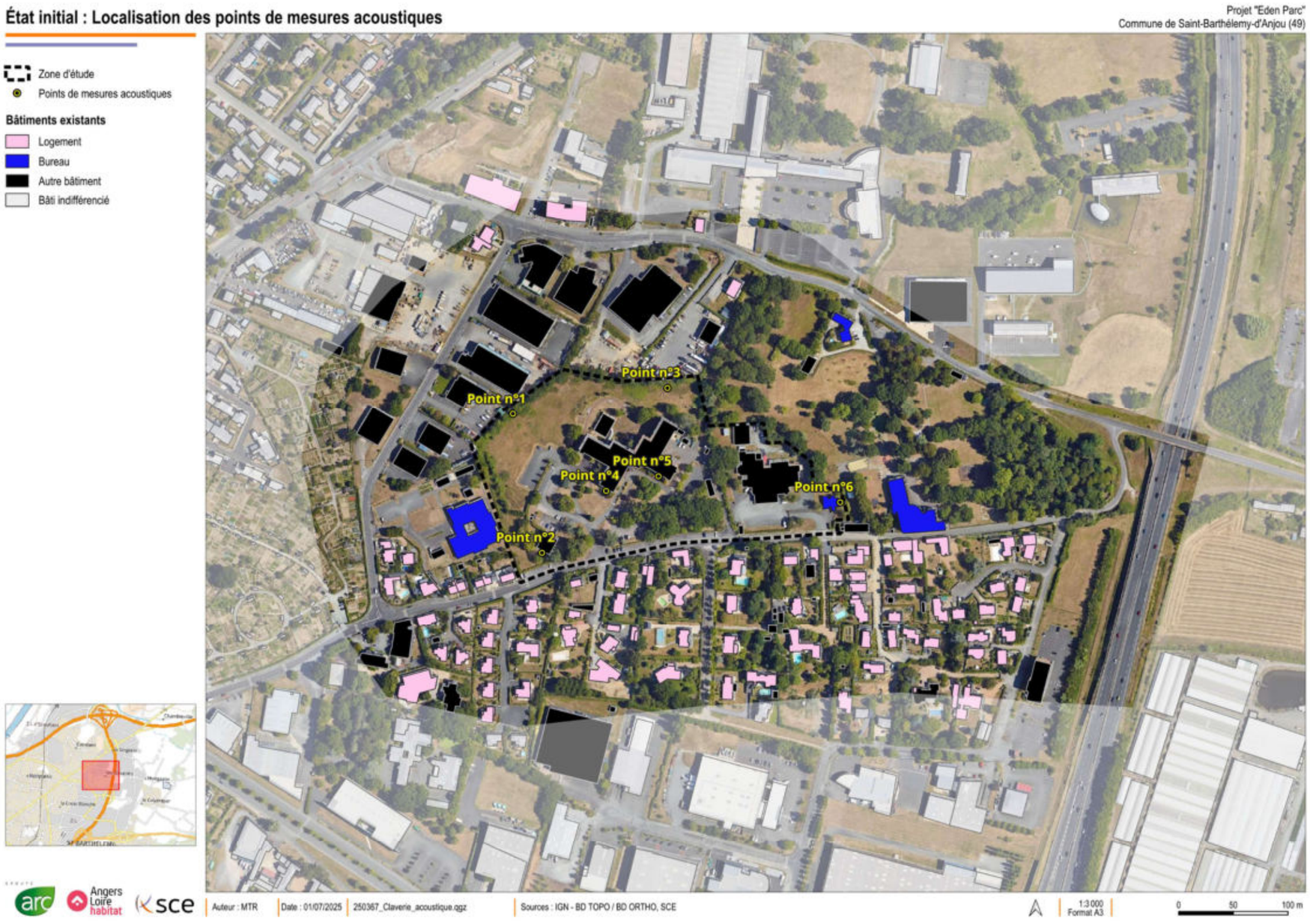
Les mesures acoustiques ont été positionnées dans la zone d'étude en champ libre ou en façade pour rendre compte de la diversité des sources sonores (proximité avec les voies routières) et au cœur du périmètre, et ainsi caractériser l'environnement sonore dans l'aire d'étude. Elles sont toutes implantées sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou (49124).

Tableau 17 - Localisation des mesures acoustiques

Point n°	*Durée*	*Adresse*	*Coordonnées*	*Implantation*
1	24h	43 Rue des Claveries	47°29'15.4"N 0°30'19.9"W	En champ libre
2	24h	41 Rue des Claveries	47°29'12.3"N 0°30'17.1"W	En façade
3	24h	43 Rue des Claveries	47°29'17.5"N 0°30'16.4"W	En champ libre
4	24h	43 Rue des Claveries	47°29'14.2"N 0°30'14.6"W	En façade
5	24h	43 Rue des Claveries	47°29'14.7"N 0°30'12.4"W	En façade
6	24h	49 Rue des Claveries	47°29'14.2"N 0°30'04.3"W	En façade

Les implantations des mesures acoustiques figurent sur la figure ci-après:

Figure 9 - Localisation des points de mesures acoustiques



6.1.5. Analyse des résultats des mesures acoustiques

La campagne de mesures acoustiques a pour but de déterminer l'ambiance sonore actuelle dans la zone d'étude. Le procès-verbal détaillé des mesures acoustiques est présenté en **annexe n°1.**

Conformément aux arrêtés relatifs aux infrastructures de transports terrestres, les périodes de référence retenues pour l'analyse des résultats sont les périodes (6h-22h) et (22h-6h).

Les résultats des mesures permettent d'avoir une photographie de l'ambiance sonore au droit des points de mesures. Le caractère modéré ou non modéré de la zone d'ambiance sonore est entendu au sens de l'arrêté du 5 mai 1995.

En effet, une zone d'ambiance sonore préexistante est dite modérée pour les bruits d'origines routiers et ferroviaires si :

- le LAeq (6h-22h) est strictement inférieur à 65 dB(A) ;
- le LAeq (22h-6h) est strictement inférieur à 60 dB(A).

Les niveaux sonores mesurés sont liés à la distance entre la source et le récepteur, également aux flux de trafics s'écoulant sur les voiries. Plus le récepteur est proche de la source sonore, plus le niveau sonore mesuré est élevé.

6.1.5.1. Résultats des mesures

Ce tableau de synthèse présente les résultats des mesures acoustiques avec l'ensemble des sources de bruit présentes dans la zone d'étude.

Tableau 18 : Résultats des mesures acoustiques toutes sources sonores cumulées

N° du point de mesure	Niveaux sonores mesurés en dB(A)		Niveaux sonores recalés en dB(A)		Niveaux sonores sur 24h	Zone d'ambiance sonore préexistante (selon l'arrêté du 5 mai 1995)
	Période diurne (6h-22h)	Période nocturne (22h-6h)	Période diurne (6h-22h)	Période nocturne (22h-6h)	Lden	
1	46,2	40,5	**44,9**	**40,3**	49,3	Modérée
2	48	39,2	**47,5**	**38,5**	46,1	Modérée
3	50,1	40,6	**49**	**40,1**	51,1	Modérée
4	47,2	39,9	**46,7**	**39,2**	46,2	Modérée
5	44,4	39,3	**43,9**	**38,6**	44,6	Modérée
6	46,7	41,6	**46,2**	**40,9**	47	Modérée

Conformément à l'arrêté relatif au bruit routier, l'ambiance sonore préexistante dans la zone d'étude est modérée au droit des points de mesures.

6.1.5.2. Analyse des résultats

L'analyse des résultats des niveaux sonores mesurés et recalés amène les commentaires suivants :

- De manière générale, l'ambiance sonore dans la zone d'étude au droit des points de mesures pour les deux périodes de référence est homogène avec une ambiance sonore majoritairement calme de jour et très calme la nuit. En effet, les nuisances sonores sont majoritairement générées par les trafics routiers, outre l'autoroute A87N à l'est du périmètre, les flux de véhicules sur les axes autour du projet sont faibles. De plus, des écrans antibruit présents le long de l'A87N limitent la propagation du bruit de cette voie vers le périmètre.

- Point fixe n°1 :
  - Situé au nord-ouest du périmètre, le point de mesure n°1 est exposé principalement aux bruits générés par la rue de la Saillerie, les activités des entreprises et les bruits de la nature.
  - Les niveaux sonores mesurés et recalés par rapport à la rue de la Saillerie sont de 44,9 dB(A) de jour et de 40,3 dB(A) de nuit. **L'ambiance sonore est calme de jour et très calme de nuit.**

- Point fixe n°2 :
  - Ce point de mesure est situé au sud-ouest de la zone d'étude en façade de logements en bordure de la rue des Claveries.
  - Les niveaux sonores mesurés et recalés par rapport à cette voie sont de 47,5 dB(A) de jour et de 38,5 dB(A) de nuit. **L'ambiance sonore est calme de jour et très calme de nuit.**

- Point fixe n°3 :
  - Ce point de mesure est situé au nord de la zone d'étude, ce point est soumis aux bruits du trafic de la rue Hélène Boucher et de la zone d'activités.
  - Les niveaux sonores mesurés et recalés par rapport à cette rue sont de 49 dB(A) de jour et de 40,1 dB(A) de nuit. **L'ambiance sonore en est relativement calme de jour et calme la nuit.**

- Point fixe n°4 :
  - Ce point de mesure est situé en façade de l'ancien bâtiment du CHU en vue directe de la rue des Claveries, celui-ci est majoritairement soumis au bruit de cette voie et aux bruits de la nature.
  - Les niveaux sonores mesurés sont de 46,7 dB(A) de jour et de 39,2 dB(A) de nuit. **L'ambiance sonore est calme de jour et très calme la nuit.**

- Point fixe n°5 :
  - Ce point de mesure est également situé en façade de l'ancien bâtiment du CHU en vue directe de la rue des Claveries, celui-ci est également soumis au bruit de cette voie et aux bruits de la nature.
  - Les niveaux sonores mesurés sont de 43,9 dB(A) de jour et de 38,6 dB(A) de nuit. **L'ambiance sonore est calme de jour et très calme la nuit.**

- Point fixe n°6 :
  - Ce point de mesure est localisé au sud-est de la zone d'étude. Ce point de mesure est exposé aux bruits de la rue des Claveries ainsi qu'au bruit de l'autoroute A87N.
  - Les niveaux sonores mesurés et recalés sont de 46,2 dB(A) de jour et de 40,9 dB(A) de nuit. **L'ambiance sonore est calme de jour et très calme de nuit**.

- Concernant les niveaux sonores d'expositions Lden sur 24h, ils sont compris entre 44,6 et 51,1 dB(A). À l'état actuel au droit des points de mesurages dans le périmètre d'étude la gêne sonore est négligeable, voire faible.

Les mesures ont été réparties dans l'aire d'étude afin de caractériser l'ambiance sonore au sein de celle-ci en tenant compte des différentes sources sonores (A87N, rue des Claveries, rue Hélène Boucher, etc).

Les niveaux sonores mesurés et recalés (par rapport à la voie routière la plus proche) sont compris entre 43,5 et 50 dB(A) de jour, l'ambiance sonore va de calme à relativement calme. De nuit, ils sont compris entre 38,5 et 41 dB(A) reflétant une ambiance sonore générale très calme à calme. L'ambiance sonore est caractéristique d'un environnement résidentiel.

Au nord du périmètre la source de nuisance principale est la rue Hélène Boucher. La source de nuisances prédominantes au sud du périmètre est la rue des Claveries, cette voie routière à le flux de trafic le plus faible, mais passe à proximité immédiate du périmètre et est la voie de desserte de la zone. À l'ouest la source prédominante est la rue de la Saillerie, à l'est la source principale est l'autoroute. L'A87N écoule un trafic routier élevé, mais la propagation des nuisances est en partie contenue par la présence d'écrans antibruit.

Le périmètre d'étude est uniquement affecté par les secteurs affectés par le bruit de l'autoroute, seule la partie la plus à l'est est impactée (soit environ 3% du périmètre du projet). Les bâtiments sensibles venant s'édifier dans cette zone doivent respecter des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade.

6.2. Simulations acoustiques à l'état actuel

Afin de compléter la connaissance de l'environnement sonore sur l'ensemble de la zone d'étude, une cartographie sonore est réalisée. Cette cartographie à l'état actuel passe par des simulations numériques à partir de la modélisation de la zone d'étude avec le logiciel MithraSig.

Le modèle s'appuie sur les données recueillies lors de la visite de terrain :
- recueil de la typologie du bâti ;
- visualisation du modelé de terrain ;
- vérification des vitesses et des flux sur les voiries existantes.

Les simulations de calculs de niveaux sonores sont effectuées par :
- courbes isophones dans la zone d'étude ;
- calculs de niveaux sonores ponctuels pour le calage du modèle.

6.2.1. Modélisation de la zone d'étude

6.2.1.1. Généralités sur le logiciel de modélisation

L'aire d'étude est modélisée à l'aide du logiciel de calculs dédié à la propagation acoustique MithraSig dans sa version 6 de mai 2025. Le logiciel utilise le code de calculs "NMPB 2008" (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit), qui intègre l'effet des conditions atmosphériques sur la propagation des sons. Le logiciel est ainsi conforme aux prescriptions de la norme ISO 9613-2, relative au calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques.

Il permet en particulier de :
- discriminer les contributions sonores ;
- déterminer le niveau sonore en différents points récepteurs ;
- choisir et dimensionner les protections acoustiques permettant de satisfaire un objectif de protection ;
- simuler différents types de trafic.

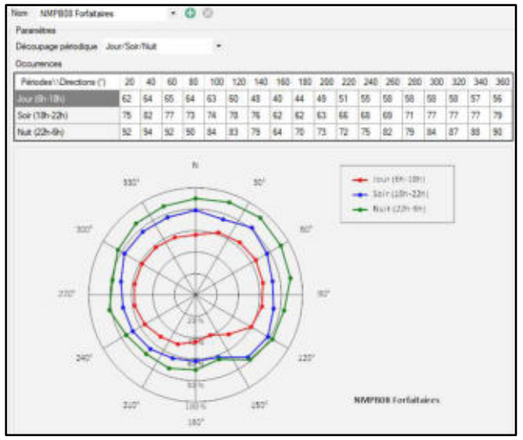
De manière générale, l'incertitude des résultats issus de la modélisation acoustique est estimée à plus ou moins un décibel(A).

6.2.1.2. Application

Le modèle numérique MithraSig est constitué en quatre étapes :
- Création du modèle de terrain (courbes de niveau et points côtés par importation des données à partir des fichiers de la RGE Alti);
- Création de la couche « bâtiment » par digitalisation et par importation à partir de fichier shp, ou à partir des données de la BdTopo ;
- Création des couches « voirie » et « fer » avec affectation du trafic et de la vitesse sur les différents segments sources ;
- Positionnement des points récepteurs par maillage et en façade des bâtiments.

Les principaux paramètres de calcul utilisés pour l'étude sont les suivants :
- Chemin de propagation : 500 mètres par rapport au point de calcul ;
- Ordre de réflexion : ordre 3 pour les courbes isophones et les points récepteurs en façade ;
- Sol : semi-absorbant ;
- Maillage régulier de la zone d'étude pour les courbes isophones avec un pas de 5m ;
- Occurrences météorologiques forfaitaires :

Figure 10 - Occurrences météorologiques prises en compte dans le modèle numérique



6.2.2. Données d'entrée à l'état initial

6.2.2.1. Trafics et vitesses des infrastructures terrestres

Les trafics routiers utilisés pour l'élaboration de la cartographie à l'état initial dans la zone d'étude sont les trafics $TMJ_{7j,2025}$ issus des données des comptages sur une semaine réalisés du 13 au 19 mai 2025. Le trafic routier implémenté sur l'A87N est le $TMJA_{2024}$ issu de la donnée fournie par Vinci autoroutes sur la section entre les échangeurs de la D116 et de la D323. Les vitesses renseignées sur les axes dans le modèle correspondent aux vitesses réglementaires.

La cartographie ci-après présente les trafics routiers et ferroviaires implémentés dans le modèle numérique.

Figure 11 – Trafics routiers à l'état initial



6.2.2.2. Fonds de plans

Les fichiers informatiques utilisés pour la modélisation de l'aire d'étude et le rendu cartographique sont issus des données de la BD TOPO et de la RGE ALTI éditées par l'IGN.

6.2.2.3. Occupation du sol

Lors de la visite terrain, SCE a recensé les données nécessaires à la modélisation :

- bâti existant (type et hauteur de bâtiment, présence de fenêtres de toit et de pignons aveugles, bâtiments détruits …) ;
- obstacle pouvant perturber le champ acoustique (merlon, écrans ou mur de clôture…).

6.2.3. Étalonnage du modèle

Une fois le modèle créé, SCE procède à la validation du modèle numérique en comparant les niveaux sonores mesurés et ceux calculés par le logiciel MithraSig au droit des points de mesures.

Les tableaux ci-dessous présentent les niveaux sonores mesurés et calculés aux droits des points de mesurage en mai 2025 pour la période diurne, la période nocturne et le niveau d'exposition Lden :

Tableau 19 – Étalonnage du modèle - Toutes sources sonores confondues

Point de mesure n°	Indicateur	Niveaux sonores en dB(A)		
		Mesuré et recalé en dB(A)	Calculé en dB(A)	Écart calculé / mesuré en valeur absolue
1	*LAeq(6h-22h)*	*44,9*	*45,1*	**0,2**
	LAeq(22h-6h)	*40,3*	*38,7*	**1,6**
	Lden	*49,3*	*47,5*	**1,8**
2	*LAeq(6h-22h)*	*47,5*	*48,6*	**1,1**
	LAeq(22h-6h)	*38,5*	*40,3*	**1,8**
	Lden	*46,1*	*47*	**0,9**
3	*LAeq(6h-22h)*	*44,7*	*45,3*	**0,6**
	LAeq(22h-6h)	*40,1*	*38,2*	**1,9**
	Lden	*48,8*	*47,4*	**1,4**
4	*LAeq(6h-22h)*	*46,7*	*46,4*	**0,3**
	LAeq(22h-6h)	*39,2*	*38,7*	**0,5**
	Lden	*46,2*	*45,1*	**1,1**
5	*LAeq(6h-22h)*	*43,9*	*45,5*	**1,6**
	LAeq(22h-6h)	*38,6*	*37,9*	**0,7**
	Lden	*44,6*	*44,3*	**0,3**
6	*LAeq(6h-22h)*	*46,2*	*53,1*	**6,9**
	LAeq(22h-6h)	*40,9*	*46*	**5,1**
	Lden	*47*	*52,3*	**5,3**

Pour le point n°3, un niveau sonore résiduel a été calculé en retirant les contributions sonores identifiables non simulées (bruits d'oiseaux, activités…), en effet les seules sources sonores modélisées dans la modélisation sont les voies routières. Concernant le point n°6, les niveaux sonores n'ont pu être calculés à 2 dB(A) près dans la simulation. En effet, des sources perturbatrices non dissociables du niveau sonore résiduel ont perturbé la mesure (environ 5dB(A) pour l'ensemble des indicateurs considérés pour l'étalonnage du modèle). Toutefois, le nombre de mesures étalonnées ainsi que leur répartition dans la zone d'étude permettent de considérer le modèle numérique comme représentatif de la réalité acoustique du site.

Compte tenu des résultats obtenus [écart inférieur ou égal à 2 dB(A) admissible] entre les niveaux sonores mesurés et les niveaux sonores calculés, le modèle numérique peut être considéré comme représentatif de la réalité acoustique.

Le respect de l'écart d'étalonnage (inférieur à 2dB(A)) pour tous les indicateurs (LAeq(6h-22h) pour la période diurne, LAeq(22h-6h) pour la période nocturne et le Lden pour le niveau d'exposition sur 24h) et pour les différentes sources sonores permet à l'environnement sonore simulé par la modélisation numérique de correspondre d'autant mieux à la réalité acoustique du site.

6.2.4. Environnement sonore à l'état initial par courbes isophones – Indicateurs $L_{Aeq(6h-22h)}$ et $L_{Aeq(22h-6h)}$

L'environnement sonore est présenté sous la forme de planches cartographiques par courbes isophones pour les périodes de références 6h-22h et 22h-6h. Elles permettent d'avoir une représentation de la répartition spatiale des niveaux sonores dans l'ensemble de la zone d'étude à une hauteur de 2 mètres au-dessus du terrain naturel.
Nota : une courbe isophone est une courbe où règne le même niveau sonore.

Les cartographies par courbes isophones présentées ci-dessous prennent en compte le bruit généré par les trafics routier et ferroviaire ainsi que le bruit généré par le survol des avions pour les deux périodes de références.

- **En période diurne :**

L'ambiance sonore varie de très calme à modérée dans le périmètre d'étude, soit relativement calme à modérée en bordure de la rue des Claveries et très calme à calme en retrait au cœur du périmètre. Plus on se rapproche d'une source de bruit, plus l'environnement sonore se dégrade. Le périmètre est principalement impacté par les nuisances sonores de la rue des Claveries (sources de bruits à proximité immédiate du secteur), la source de nuisances secondaires, malgré son éloignement, est l'A87N (nuisances sonores en bruit de fond dans le secteur d'étude).

L'environnement sonore dans est altéré en bordure de la rue des Claveries, les niveaux sonores à proximité de cette voie sont compris entre 50 et 60 dB(A). Dans le reste du périmètre, l'environnement sonore est préservé avec des niveaux compris entre 45 (voire inférieurs à 45 dB(A)) et 50 dB(A).

Les autres voies routières autour du périmètre (rue de la Saillerie, rue Hélène Boucher et A87N) génèrent un bruit assimilable à un bruit de fond dans le périmètre. L'impact sonore de ces voies est faible au sein du périmètre. L'éloignement de l'A87N, les écrans antibruit le long de celle-ci ainsi que la limitation de la vitesse des véhicules à 90km/h permettent de limiter la propagation du bruit provenant de cette voie dans la zone d'étude. Le bruit des autres voies routières (rue de la Saillerie et rue Hélène Boucher) ne génère pas de nuisances sonores excessives dans le périmètre du fait des flux de trafics faibles sur ces axes.

Les cartographies ci-dessous présentent l'environnement sonore actuel de jour et de nuit par le biais de courbes isophones.

Figure 12 - Environnement sonore à l'état initial en période diurne



Figure 13 - Environnement sonore à l'état initial en période nocturne

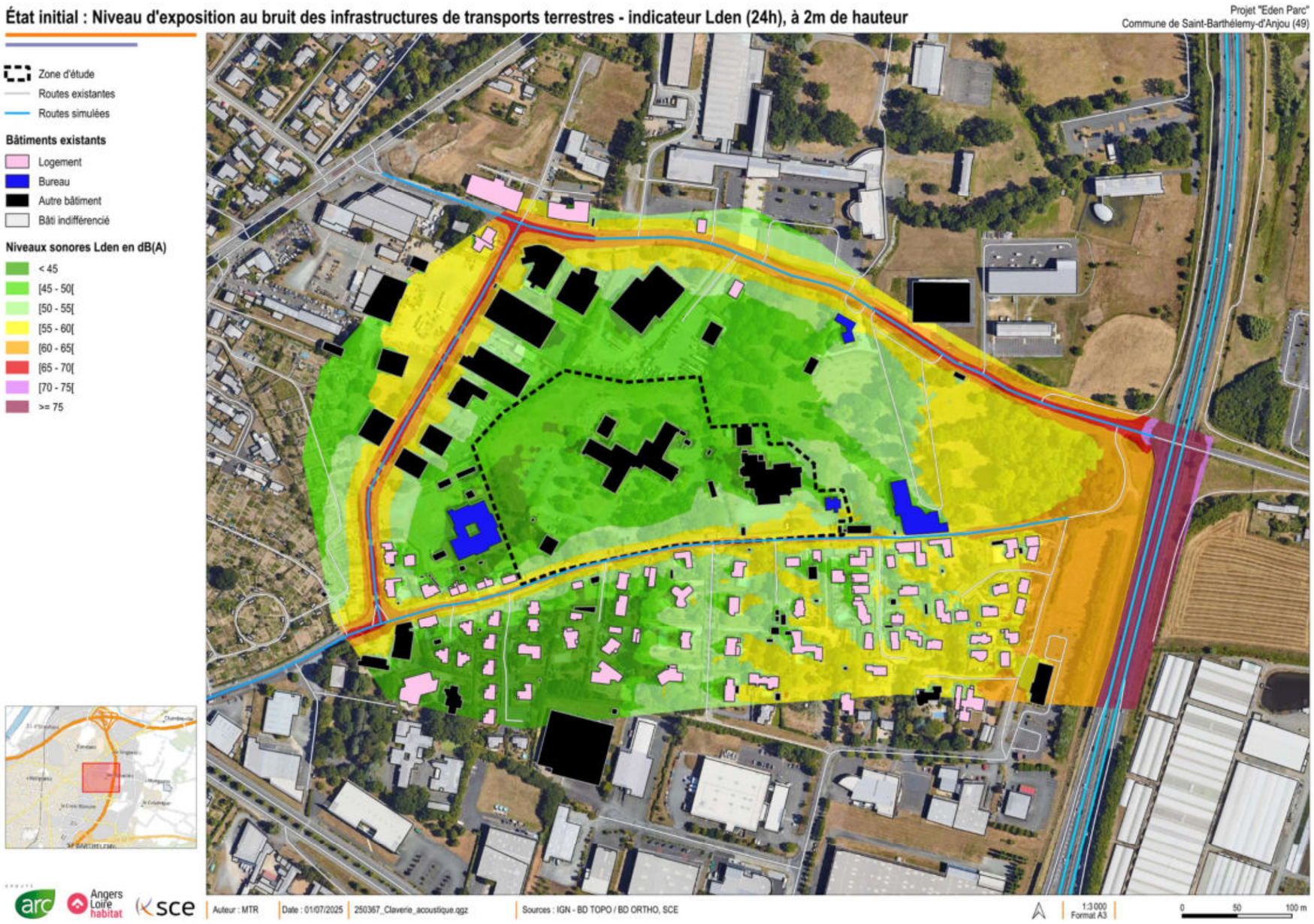


6.2.4.1. Niveau d'exposition L_{DEN} dans la zone d'étude

Les résultats des simulations des niveaux d'exposition au bruit sont présentés sous la forme de planches cartographiques par courbes isophones pour l'indicateur de gêne L_{DEN} à une hauteur de 2 mètres au-dessus du terrain naturel (contrairement aux cartes de bruits stratégiques calculées à 4 mètres de hauteur).

Les niveaux sonores d'expositions Lden sont compris entre 45 et 60 dB(A) dans l'aire d'étude et sont maximaux à proximité de la rue des Claveries. La rue des Claveries constitue la principale source de gêne sur 24 heures, tandis que le bruit provenant de l'A87N, est comparable à un bruit de fond.

Figure 14 - Exposition au bruit des infrastructures de transports terrestres à l'état initial - L_{DEN}



6.2.4.2. Niveau d'exposition Lden au regard des recommandations de l'OMS

L'analyse des résultats des simulations vis-à-vis des recommandations de l'OMS est basée sur les niveaux d'expositions Lden par type de source de sonore. Ils sont déterminés à l'aide d'un calcul ponctuel au droit des points de mesurage de longue durée (24h). Ces calculs permettent d'évaluer la contribution de chaque source sonore indépendamment des autres.

La zone d'étude n'est pas concernée par le bruit aérien ni le bruit ferroviaire, seul le bruit d'origine routier est évalué. Le tableau suivant présente le niveau d'exposition Lden au droit des points de mesures pour chaque type de source :

Tableau 20 - Niveaux d'exposition L_{DEN} calculés au droit des mesures acoustiques

Recommandation maximale de l'OMS		L_{DEN} mesurés en dB(A)					
Type de source sonore	L_{DEN} en dB(A)	Point n°1	Point n°2	Point n°3	Point n°4	Point n°5	Point n°6
Route	*53*	47,5	47	47,4	45,1	44,3	52,3

La recommandation de l'OMS sur le bruit routier n'est actuellement pas dépassée dans la zone d'étude au droit des points de mesures. Le niveau d'exposition au droit du point n°6, le plus proche de l'autoroute, s'en rapproche, mais n'atteint pas 53 dB(A).

6.3. Evaluation de l'enjeu acoustique à l'état actuel

Enjeu moyen

L'environnement sonore dans la zone d'étude dépend des voies routières (rue des Claveries, A87N…), des activités de la zone artisanale et des bruits de la nature.

Compte tenu du classement sonore de Maine-et-Loire, le périmètre d'étude est majoritairement situé hors des secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transports terrestres. L'autoroute A87N est classée en catégorie 1 et la D323 en catégorie 4. Seul le coin sud-est du périmètre est affecté par le classement sonore de l'autoroute.

Les mesures acoustiques ont été réparties dans la zone d'étude aux droits de bâtiments existants (habitations, bureaux et ancien bâtiment de santé) situés à proximité des voies routières et du projet d'aménagement. Les niveaux sonores mesurés et recalés sont compris entre 43,5 et 50 dB(A) en période diurne traduisant une ambiance sonore calme à relativement calme. En période nocturne, l'ambiance sonore est très calme à calme avec des niveaux sonores mesurés de 38,5 à 41 dB(A).

L'ambiance sonore dans la zone d'étude varie, en fonction de la distance aux infrastructures de transports routiers. Elle est caractéristique d'un environnement résidentiel. Bien qu'éloignée du périmètre, la source de nuisances acoustiques principale est l'A87N, il s'agit de la voie routière écoulant le flux de véhicule le plus important du secteur. Toutefois, compte tenu de sa distance avec la zone d'étude, de la limitation de la vitesse (90km/h) et des écrans antibruit situés le long de celle-ci, la contribution sonore de cette voie dans le périmètre est restreinte.

L'enjeu acoustique peut être considéré comme moyen : le projet est situé dans une zone calme et préservée du bruit peu impactée par les nuisances sonores.

7. Impact sonore en phase chantier

7.1. Contexte réglementaire

Le principal texte de référence est le Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, et modifiant le Code de la Santé Publique. En particulier, l'article R.1334-36 précise pour les chantiers de travaux publics que l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

- Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes pour soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;
- Le manque de mesures préventives adéquates visant à réduire les nuisances sonores ;
- Un comportement anormalement bruyant.

L'article R.1334-33 du Code de la Santé Publique définie les émergences admissibles du chantier au droit de bâtiments sensibles riverain : « L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause. Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 dB(A) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB(A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :

Tableau 21 - Termes correctifs à ajouter à l'émergence globale en fonction de la durée d'apparition des bruits de chantiers

Durée cumulée d'apparition	<1 minutes	Entre 1 et 5 minutes	Entre 5 et 20 minutes	Entre 20 minutes et 2 heures	Entre 2 heures et 4 heures	Entre 4 heures et 8 heures	>8 heures
Terme correctif	6 dB(A)	5 dB(A)	4 dB(A)	3 dB(A)	2 dB(A)	1 dB(A)	0 dB(A)

D'autres textes s'intéressent à l'insonorisation du matériel et engins de chantiers et en particulier :

- L'arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation des émissions sonores des pelles hydrauliques, des pelles à câbles, des bouteurs, des chargeuses, des chargeuses-pelleteuses ainsi que des groupes électrogènes de puissance ;
- L'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments et celui du 21 janvier 2004 relatif au régime des émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

Au sein du département de Maine-et-Loire, l'arrêté préfectoral relatif à la lutte contre les bruits de voisinages du 4 juin 2024 réglemente les émissions de bruit particulier.

- *Source :*
  - *https://www.maine-et-loire.gouv.fr/contenu/telechargement/21629/142779/file/Arr%C3%AAt%C3%A9_pr%C3%A9fectoral_de_lutte_contre_les_bruits_de_voisinage_4_juin_2024.pdf*
  - *https://www.maine-et-loire.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Sante/Nuisances-sonores/Bruits-de-voisinage*

Celui-ci stipule les jours et horaires où sont autorisés les travaux publics (avant 7h et après 20h du lundi au samedi et toute la journée les dimanches et jours fériés), sauf en cas de dérogations. Ces dérogations peuvent être accordées par les services préfectoraux sur justification. La demande doit être accompagnée d'une information auprès des riverains avant le début du chantier.

Enfin, le Maître d'ouvrage est dans l'obligation, en application des articles L.571-9 et R.571-44 à R.571-52 du Code de l'Environnement, de prendre en compte, dans l'organisation des chantiers, les nuisances sonores résultant des travaux et d'informer les autorités et le public des mesures adoptées.

7.2. Mesures de réductions des nuisances sonores en phase travaux

Afin d'éviter ou réduire les nuisances d'ordre acoustique provoquées par la mise en œuvre du chantier, il est préconisé de réaliser les interventions les plus pénalisantes et/ou les plus proches des secteurs d'habitat, au maximum durant les semaines hors vacances scolaires, hors week-end et jours fériés, dans une plage horaire allant de 9 h à 18 h (sauf accord préalable et avertissement des personnes pouvant être affectées). Les mesures suivantes peuvent être envisagées :

- Réaliser les travaux majoritairement en période diurne, en respectant les préconisations des arrêtés relatifs aux bruits de voisinage ;
- Mettre en œuvre des merlons ou écran anti-bruit au plus tôt pendant la phase de travaux ;
- Utiliser des engins de chantier conformes à la réglementation en portant une attention particulière à l'isolation phonique. Les matériels et engins employés seront insonorisés du mieux possible ;
- Les vitesses de circulation peuvent être limitées à 30 km/h sur le chantier ;
- Des contrôles du chantier peuvent être effectués afin de bannir tout comportement anormalement bruyant, non strictement nécessaire au bon déroulement du chantier (groupes électrogènes en fonctionnement alors que son utilisation n'est pas requise, capots moteurs ouverts, etc, …) ;
- Une réflexion en amont des travaux peut être réalisée afin de localiser les sites d'implantation des installations de chantier ainsi que les zones de dépôts des déchets de sorte qu'elles se situent le plus possible éloignées des habitations. Dans la mesure du possible, ces sites doivent profiter des obstacles existants ou naturels, et le cas échéant sont implantés de façon à faire écran à des activités bruyantes.

Pour limiter les nuisances dues au fonctionnement d'engins, les mesures suivantes sont préconisées :

- Favoriser les engins électriques ou hydrauliques aux engins pneumatiques et s'assurer de l'entretien régulier du matériel ;
- Adapter la dimension et la puissance des engins à la tâche à réaliser ;
- Éviter de laisser fonctionner inutilement les équipements et les démarrages intempestifs des engins ;
- Positionner les engins à moteur thermique le plus possible éloigné des riverains ;
- Planning permettant l'utilisation simultanée de plusieurs machines sur des plages horaires adaptées ;
- Choix du matériel insonorisé.

Une information préalable peut être réalisée auprès de tous les intervenants, au sujet des nuisances sonores. La diffusion de cette information doit être réalisée en continu pendant toute la phase du chantier, en particulier quant à :

- L'usage des avertisseurs sonores, ceux-ci doivent être strictement limités aux règles de sécurité sur chantier ;
- L'optimisation des mouvements des véhicules. Les transports et déchargements sont organisés de façon à limiter au maximum la durée des nuisances sonores (augmenter le volume des camions bennes ou des bennes, attendre qu'elles soient pleines avant de les évacuer …) ;

Les bruits des chantiers ne doivent en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré. Une attention particulière est à porter sur les bruits et les nuisances de chantier, même maintenus dans les limites autorisées par la réglementation qui entraînent une gêne manifeste aux occupants des constructions voisines, il sera demandé aux entreprises de réduire le niveau de bruit par des dispositions appropriées.

En période diurne, les niveaux sonores ambiants ne doivent pas être dépassés de plus de 5dB(A). Un autre exemple de solution à envisager est la mise en place de bâches de protection acoustiques et d'écrans acoustiques lors d'une forte proximité avec des habitations riveraines. Les bâches acoustiques se présentent sous forme de modules souples de dimensions standards et sont destinées à être accrochées au niveau des façades vouées à être démolies. Leur démontabilité permet un rangement, un transport et une réutilisation facilement. Les bâches acoustiques sont parfaitement adaptées pour la protection temporaire de chantiers de Travaux publics. Cet équipement de protection collective contre le bruit permet une diminution théorique de 25 dB. Son efficacité est d'autant plus grande que la bâche est haute et proche de la source du bruit. Ce sont des panneaux absorbants et atténuateurs de faibles épaisseurs.



Figure 15 - : Exemple de bâches acoustiques utilisées lors de la démolition d'un bâtiment – Source Acousteam



Figure 16 - Figure 178 : Écrans acoustiques au sol - Source : ECIB

En conclusion, la limitation des nuisances sonores en phases travaux dépend fortement des engins et des matériels utilisés, toutefois en appliquant des règles de bonnes pratiques en sensibilisant la maîtrise d'ouvrage et en adoptant des mesures préventives en s'assurant de l'entretien des engins ou en insonorisant le matériel, il est possible de limiter efficacement les impacts sonores indésirables.

Le projet en phase travaux, après application des mesures de réduction, aura un impact négligeable sur l'environnement sonore. De plus, cet impact sera temporaire et étalé dans le temps, en fonction du phasage des chantiers et de l'aménagement progressif des ilots.

8. Étude prévisionnelle

L'étude prévisionnelle acoustique va permettre de déterminer :

- L'évaluation de l'environnement sonore à la situation de référence ;
- L'impact sonore **des voiries nouvelles** créées dans le cadre du projet d'aménagement conformément à l'arrêté du 5 mai 1995 et proposer des mesures de protection si nécessaire ;
- L'impact sonore de **l'ensemble des sources routières** sur les nouveaux bâtiments du projet urbain ;
- **Les niveaux d'exposition aux bruits** de la population du quartier aux bruits des infrastructures routières ;
- **Les prescriptions induites par la réglementation du classement sonore des infrastructures de transports terrestres** sur les nouveaux bâtiments dits sensibles.

Les simulations des niveaux sonores s'appuient sur des modélisations de la zone d'étude avec le logiciel MithraSig. SCE rappelle que les incertitudes liées à la modélisation sont de l'ordre de 1 dB(A).

8.1. Données d'entrée

8.1.1. Trafics routiers et vitesses à l'horizon 2050

Les données de trafics routiers sont issues de l'étude de trafic réalisée par SCE en décembre 2025 (Projet Claveries (49124 Saint-Barthélemy d'Anjou) - Étude de trafic V3 de décembre 2025).

Le rapport de l'étude de trafic se trouve en annexe n°5.

8.1.1.1. Situation de référence

La situation de référence (fil de l'eau) correspond à l'horizon du projet sans aménagement. Les hypothèses de modélisations pour cet horizon sont :

- La méthode d'estimation des trafics dépend des données disponibles ; en l'absence de modèle et de comptages antérieurs, l'analyse repose sur les projets urbains environnants. Les indicateurs ministériels et les prévisions démographiques du PLU ne sont pas adaptés à l'échelle du quartier.
- Aucune autre urbanisation future n'est prévue dans le quartier et la rue des Claveries étant en impasse, l'évolution du trafic de transit est nulle.
- Une orientation d'aménagement intercommunale prévoit 1 400 logements et des équipements structurants, dont une partie est probablement déjà réalisée (PLU approuvé en 2017).
- Aucun impact n'est attendu sur la section Est de la rue des Claveries ; les flux se reportent majoritairement sur la RD323, avec des reports secondaires possibles sur les voiries adjacentes.
- Les projets du sud-est du périmètre étant en grande partie réalisés, leurs effets sont intégrés dans les comptages 2024-2025.
- En l'absence de données historiques sur l'A87, des coefficients médians issus des scénarios ministériels sont retenus : +0,25 %/an pour les véhicules légers et +1,25 %/an pour les poids lourds.

Le trafic évolue très peu dans le quartier. La hausse concerne principalement l'A87, avec environ 4 400 véhicules dont 1 200 poids lourds.

Les trafics à la situation de référence à l'horizon 2050 sont présentés ci-après.

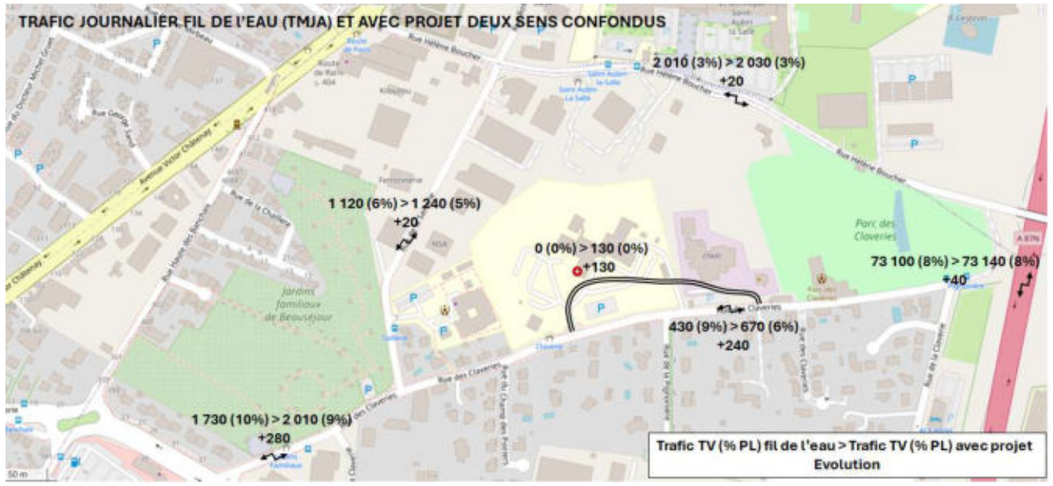
8.1.1.2. Situation projet

La situation projet correspond à la situation de référence à laquelle sont ajoutés les trafics générés par le projet. En situation projet, le projet génèrera environ 1 010 déplacements tous modes entrants et sortants cumulés par jour, dont plus de 410 en véhicule. La plupart du trafic généré par le projet sera dû aux logements. Les flux de circulation évolueront peu en comparaison avec la situation lors de laquelle les 2 établissements étaient encore en activité. Les faibles évolutions du trafic impacteront peu les conditions de circulation sur la rue des Claveries. En aval, le boulevard de la Romanerie est par ailleurs assez fluide, y compris à ces heures. De plus, le nombre de poids lourds baissera significativement.

Les trafics routiers pris en compte dans la modélisation en situation projet sont présentés ci-après.

La vitesse des véhicules prise en compte est de 30km/h sur la voie de desserte du quartier.

Figure 17 - Trafics routiers à l'horizon projet + 20ans (2050) (référence et projet)

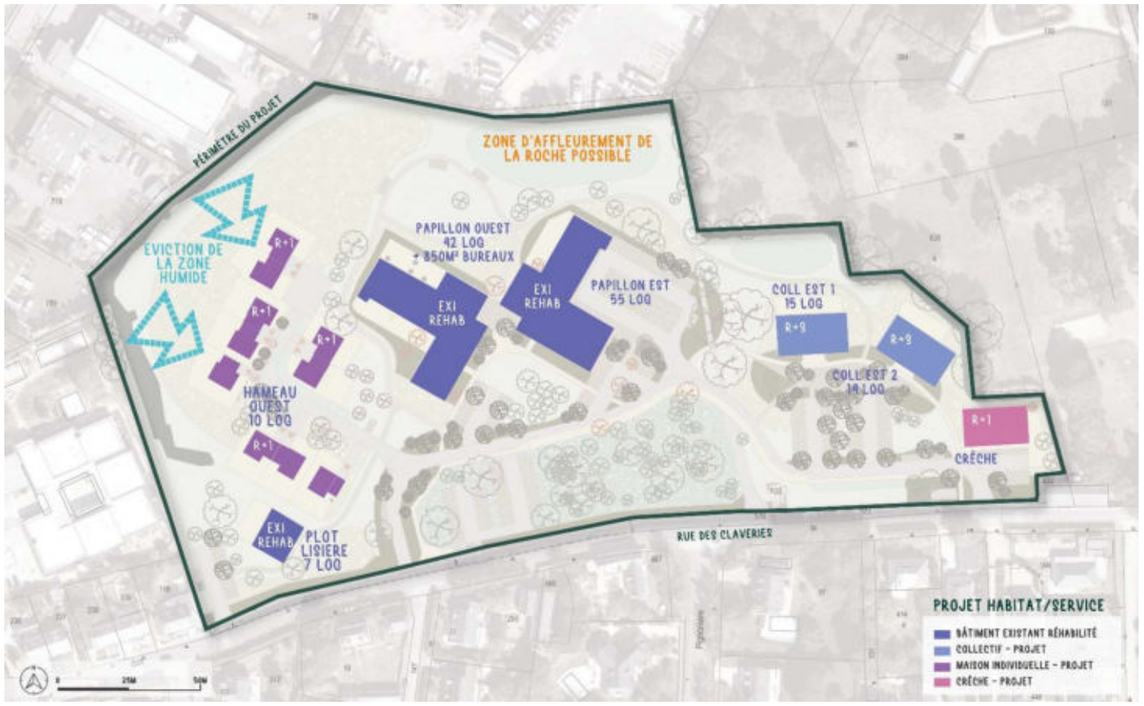


8.1.2. Fond de plan

L'étude acoustique tient compte des orientations programmatiques (typologies des bâtiments) et plan d'aménagement. Le projet prévoit la construction en majorité de logements individuels (hameau ouest), de logements collectifs (collectifs est), d'une crèche ainsi que la réhabilitation en logements des deux ailes de l'ancien centre de soins du CHU (papillon est et ouest) et du bâti situé au sud-ouest du périmètre (plot lisière).

Les réhabilitations de bâtiments existants sont traitées dans l'étude acoustique comme des constructions neuves.

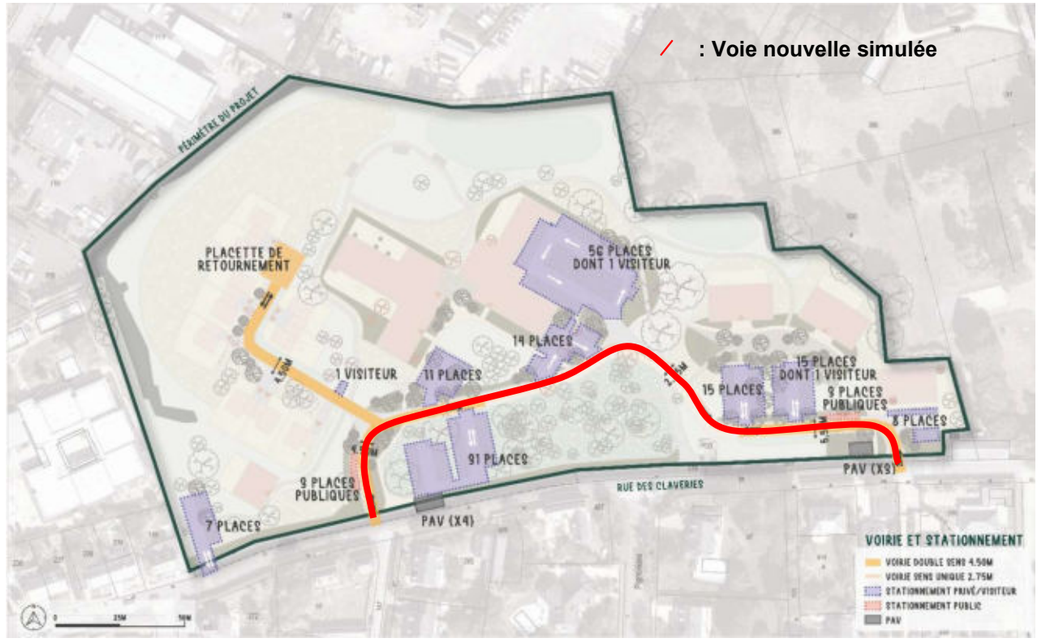
Figure 18 – Orientation programmatique



Source : Les Ateliers UP+

Le projet d'aménagement urbain intègre également la création d'un réseau viaire. Seule la voie présentée en rouge sur la figure ci-après est étudiée. En effet les estimations de trafics ne tiennent compte que de cette portion ayant le flux de trafic le plus élevé.

Figure 19 – Réseau viaire projeté



8.2. Situation de référence : environnement sonore à terme sans aménagement

La situation de référence correspond à l'état projeté à terme sans projet d'aménagement, soit une projection à l'échéance projet plus 20 ans (2050) de la situation actuelle.

Compte tenu des hypothèses de trafic à la situation de référence, une faible dégradation globale de l'environnement sonore est attendue vis-à-vis de l'état initial. En effet, l'augmentation globale du trafic routier à terme sur l'ensemble des infrastructures de transport liées à l'évolution naturelle des flux et notamment sur l'A87élève les nuisances sonores au sein de la zone d'étude avec en moyenne une augmentation de 0 à 1 dB(A) des niveaux sonores au droit des infrastructures routières.

Concernant les ordres de grandeur, SCE rappelle qu'un doublement du trafic (+100%), génère un gain acoustique de 3dB(A), une variation de trafic de l'ordre de 60% entraine, quant à elle, un gain d'environ 2dB(A). De plus, une variation de 3dB(A) est le minimum perceptible par l'oreille humaine. De ce constat, à la situation de référence, l'environnement sonore sera semblable à celui de l'état actuel.

Les cartographies suivantes présentent l'environnement sonore à la situation de référence pour les périodes diurne et nocturne.

Figure 20 - Environnement sonore à l'état de référence en période diurne (6h-22h)

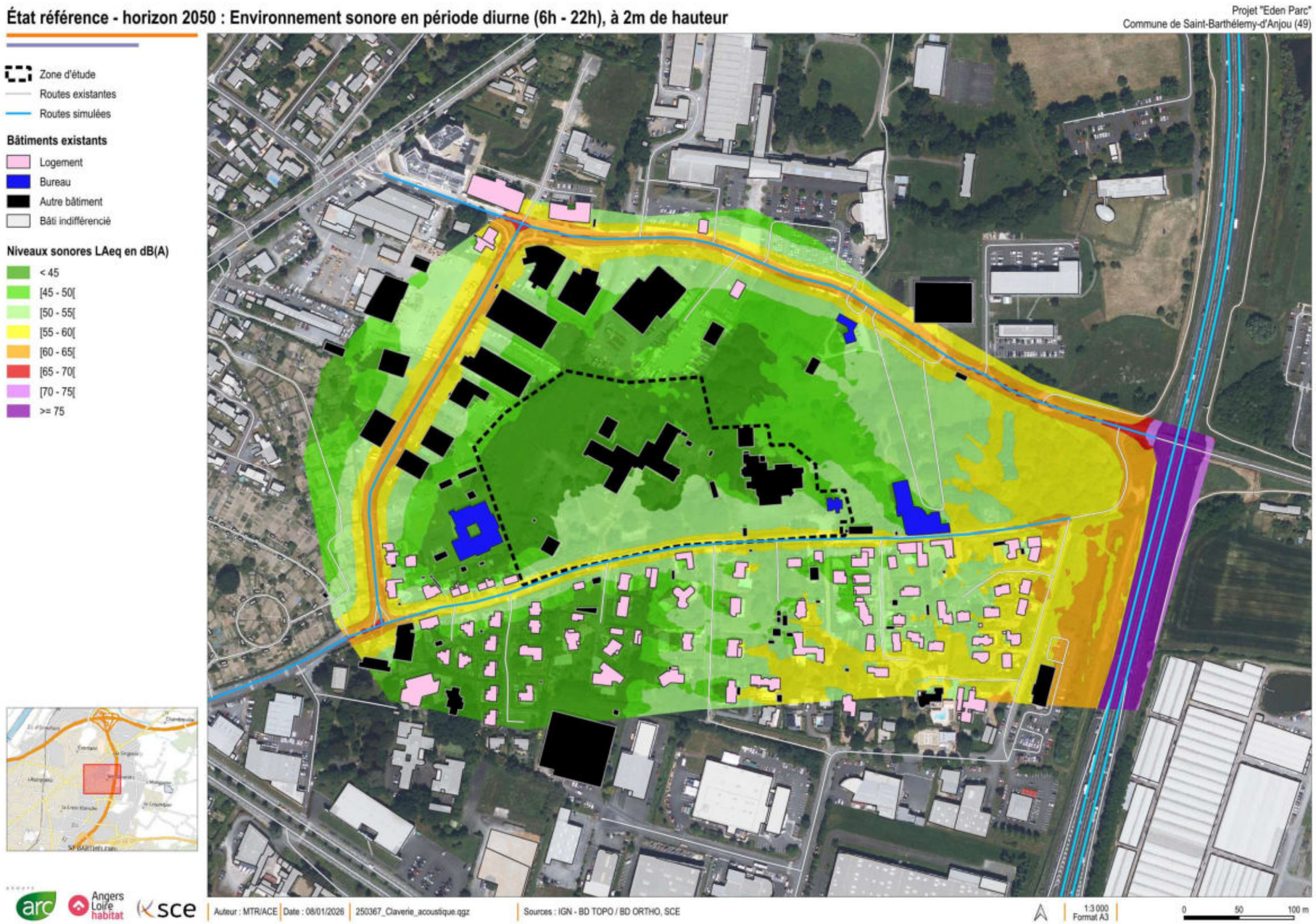
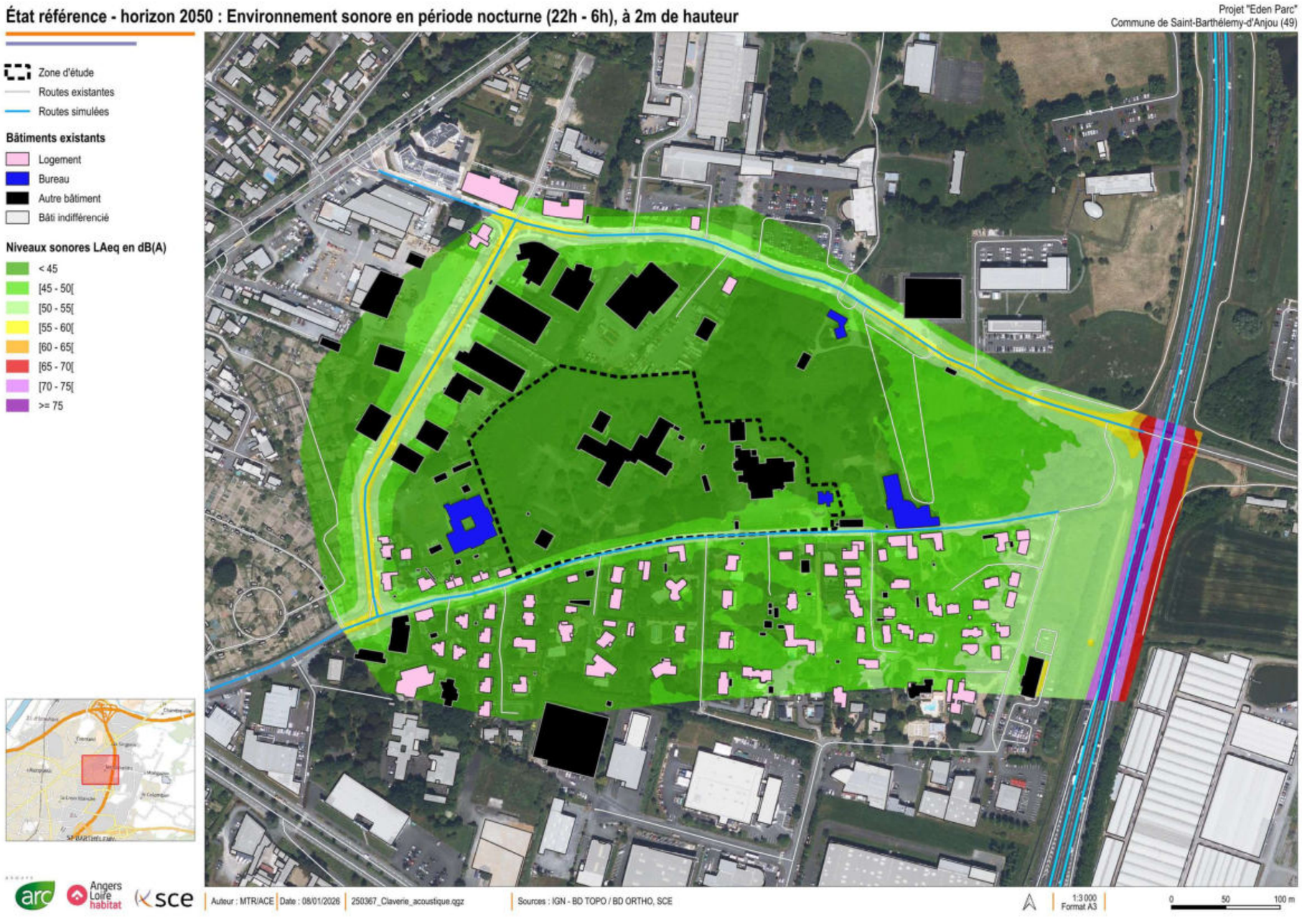


Figure 21 - Environnement sonore à l'état de référence en période nocturne (22h-6h)



8.3. Impact sonore des voies nouvelles du programme sur les bâtiments sensibles existants

Lors de création d'infrastructures terrestres, la réglementation impose de quantifier l'impact sonore de ces nouvelles voies sur le bâti sensible existant (habitations, bureaux, bâtiments de santé et d'enseignement).

Le projet, outre la programmation immobilière, comprend la création d'un réseau viaire (réseau de desserte). À ce titre, l'impact sonore de ces nouvelles voies doit respecter les seuils réglementaires de l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 aux droits des bâtis sensibles existants. Le critère d'ambiance sonore modérée préexistante est pris en compte.

Pour rappel les seuils applicables sont :

Tableau 22 - Seuils maximaux admissibles dans le cas de la construction d'une voie nouvelle

Usage et nature des bâtiments	*LAeq(6h-22h)*	*LAeq(22h-6h)*
Établissements de santé, de soins et d'action sociale	*60 dB(A)*	*55 dB(A)*
Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	*60 dB(A)*	-
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	*60 dB(A)*	*55 dB(A)*
Autres logements	*65 dB(A)*	*60 dB(A)*
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	*65 dB(A)*	-

Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, le niveau indiqué à la première ligne est abaissé de 3 dB(A)

La crèche est considérée comme un bâtiment d'enseignement.

La cartographie par courbes isophones suivante présente l'impact sonore des voies nouvelles.

L'analyse des simulations de la contribution des voiries créées ne met en évidence aucun dépassement des seuils réglementaires. Aucun secteur à enjeux n'est identifié. Les niveaux sonores en façades des bâtiments sensibles existants au sud de la rue des Claveries n'excèdent pas 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit. Les seuils de l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 sont respectés à savoir 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit.

Les trafics routiers relativement faibles circulant sur les voies nouvelles, la limitation de la vitesse à 30km/h ainsi que la distance entre cette voie et les habitations les plus proches permettent de limiter les nuisances sonores au droit des habitations existantes les plus proches.

Figure 22 - Environnement sonore des voies routières nouvelles en période diurne (6h-22h) à l'état projeté



8.4. Impact sonore de l'ensemble des infrastructures de transports terrestres existantes et futures sur le projet d'aménagement urbain

L'analyse de l'impact sonore de l'ensemble des voiries routières existantes sur le programme urbain est présentée sous forme de cartographies sonores par :

- Courbes isophones dans le périmètre d'étude afin d'appréhender l'environnement sonore dans les espaces extérieurs ;
- Point ponctuel en façade du programme urbain (niveau sonore maximal).

8.4.1. Environnement des espaces extérieurs

Les résultats des simulations des niveaux sonores à terme s'appuient sur les trafics routiers projetés à terme issus de l'étude de circulation dans la zone d'étude et sont présentés sous la forme de planches cartographiques par courbes isophones à 2 mètres de hauteur pour les périodes de références 6h-22h et 22h-6h. Elles permettent d'avoir une représentation de la répartition spatiale des niveaux sonores dans l'ensemble de la zone d'étude **pour les espaces extérieurs**.

L'environnement sonore **en période diurne varie** en fonction de la localisation de chaque lot vis-à-vis des sources sonores. Le tableau ci-dessous présente, en complément des courbes isophones, pour chaque bâtiment, les niveaux et l'ambiance sonore. Les cartographies par courbes isophones sont disponibles ci-après.

Tableau 23 - Description de l'ambiance sonore par lot du programme

Dénomination du secteur	Sources sonores prédominantes	Niveaux sonores diurnes des espaces extérieurs du secteur	Ambiance sonore diurne des espaces extérieurs du lot
Plot Lisière	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 55 dB(A)*	*Très calme à modérée*
Hameau ouest	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 50 dB(A)*	*Très calme à relativement calme*
Papillon ouest	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 50 dB(A)*	*Très calme à relativement calme*
Papillon est	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 50 dB(A)*	*Très calme à relativement calme*
Collectif est	*Rue des Claveries / Voie nouvelle / A87*	*Entre 40 et 55 dB(A)*	*Très calme à modérée*
Crèche	*Rue des Claveries / Voie nouvelle / A87*	*Entre 40 et 60 dB(A)*	*Très calme à modérée*

De manière générale, l'exposition aux nuisances sonores des bâtiments dépend de leur éloignement avec les infrastructures de transports terrestres et des flux de trafics routiers sur celles-ci. Dans la zone d'étude, les niveaux sonores diurnes sont compris entre 40 et 60 dB(A) traduisant un environnement sonore relativement homogène : les sources de bruits dans la zone d'étude sont identiques pour la plupart des secteurs.

Le projet est situé dans une zone périurbaine. Le périmètre est situé proche de l'autoroute A87 écoulant un flux de véhicules important en comparaison aux autres voies proches du projet. Toutefois, des écrans antibruit sont présents le long de cette voie et sont conservés à l'horizon 2050, limitant ainsi la propagation des nuisances vers les bâtiments du projet.

Au sein de la zone d'étude, l'environnement sonore en situation de projet à plus 20 ans est apaisé, celui-ci est majoritairement influencé par le trafic routier sur la rue des Claveries située au sud et sur la voie nouvelle. L'ambiance sonore varie de très calme à modérée.

Figure 23 - Environnement sonore à l'état projeté pour la période diurne (6h-22h)

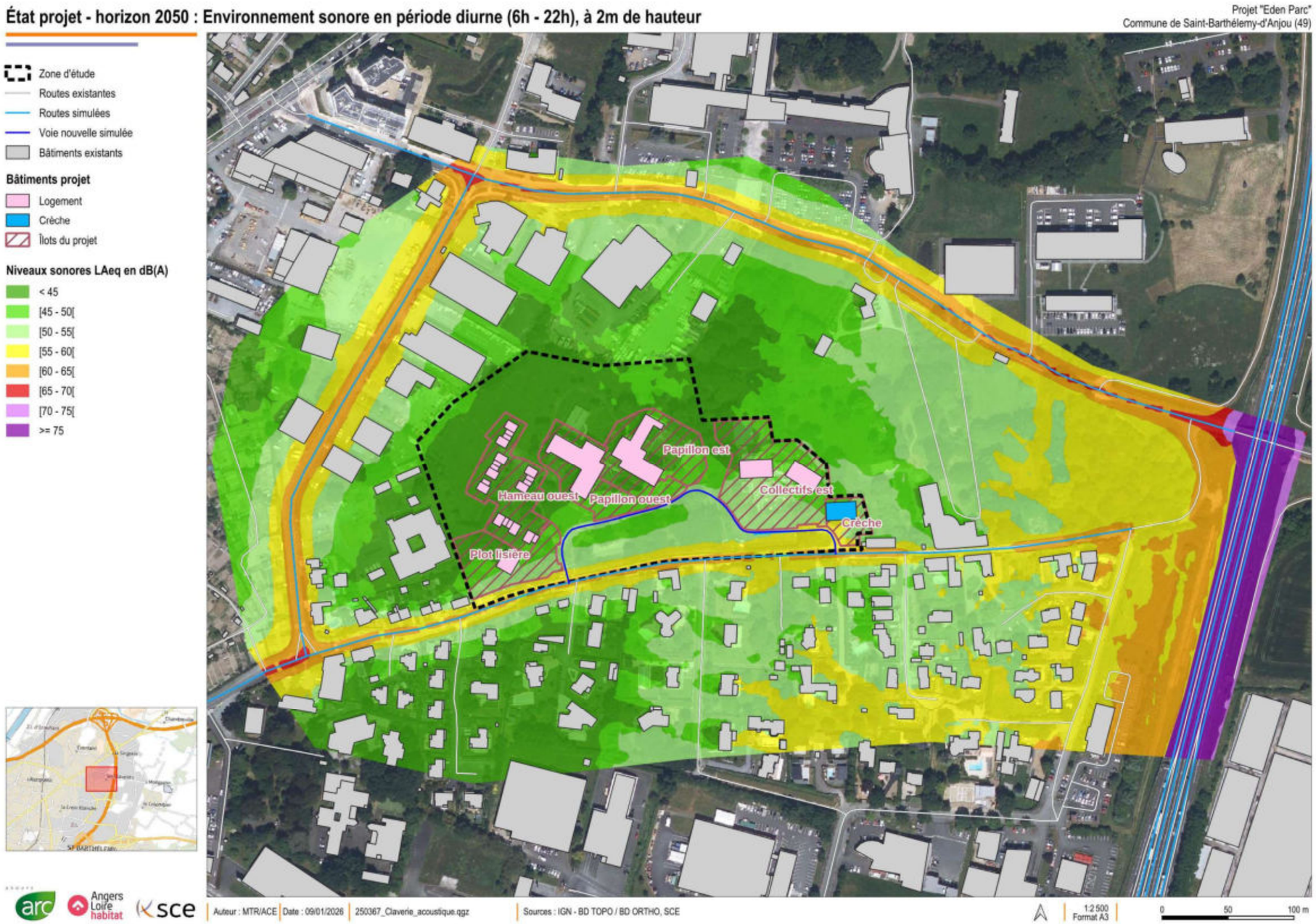
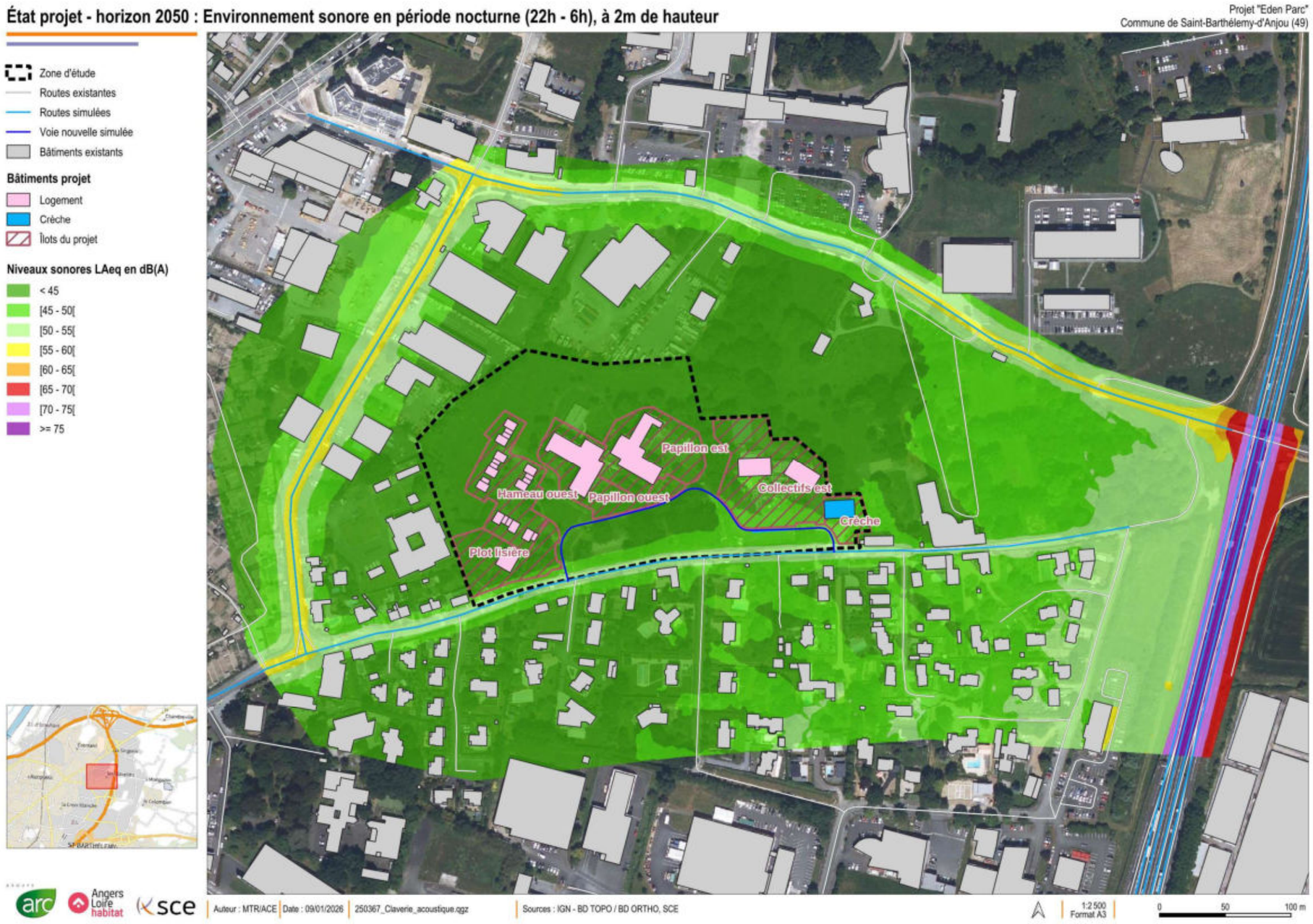


Figure 24 - Environnement sonore à l'état projeté pour la période nocturne (22h-6h)



8.5. Environnement sonore en façade des bâtiments du projet

Les cartographies suivantes présentent les niveaux sonores **maximaux en façade** atteints sur les bâtiments futurs pour les périodes de référence 6h-22h et 22h-6h.

L'environnement sonore en façade varie en fonction de la localisation de chaque lot vis-à-vis des sources sonores et de la hauteur sur la façade. Le tableau ci-dessous présente, en complément des courbes isophones, pour chaque bâtiment, les niveaux et l'ambiance sonore en période diurne.

Tableau 24 - Description des niveaux sonores maximaux de jour en façades par lot

Dénomination du secteur	Source(s) sonore(s) principale(s)	Niveaux sonores maximaux diurnes en façade en vue directe de la source principale	Niveaux sonores maximaux diurnes des autres façades	Ambiance sonore maximale diurne en façade des bâtiments du lot
Plot Lisière	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 50 et 55 dB(A)*	*Entre 40 et 50 dB(A)*	*Très calme à modérée*
Hameau ouest	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 50 dB(A)*		*Très calme à relativement calme*
Papillon ouest	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 50 dB(A)*		*Très calme à relativement calme*
Papillon est	*Rue des Claveries / Voie nouvelle*	*Entre 40 et 50 dB(A)*		*Très calme à relativement calme*
Collectif est	*Rue des Claveries / Voie nouvelle / A87*	*Entre 50 et 60 dB(A)*	*Entre 40 et 55 dB(A)*	*Très calme à modéré*
Crèche	*Rue des Claveries / Voie nouvelle / A87*	*Entre 55 et 60 dB(A)*	*Entre 40 et 55 dB(A)*	*Très calme à modéré*

Dans la zone d'étude, les niveaux sonores maximaux diurnes en façades des bâtiments sont compris entre 50 et 60 dB(A) pour les façades des bâtiments situés à l'est de la zone d'étude. En effet, au droit de ces façades, le cumul des contributions sonores de la rue des Claveries, de la voie nouvelle et de l'A87 est le plus important. Les niveaux sonores en façades des autres bâtiments sont compris entre 45 et 55 dB(A). De manière générale, l'ambiance sonore au droit des façades des bâtiments du projet est comprise entre très calme et modérée. Le niveau maximal de jour atteint en façade des bâtiments du projet est de 57,5 dB(A) au droit du bâtiment du secteur « Crèche ».

De nuit les niveaux sonores en façades sont compris entre 45 et 50 dB(A) traduisant une ambiance sonore très calme à relativement calme.

SCE rappelle que ces niveaux sonores sont les niveaux maximaux calculés pour l'ensemble de la façade.

Les cartographies suivantes présentent les niveaux sonores maximaux en façades au droit des bâtis du projet.

Figure 25 - Cartographie des niveaux sonores maximaux en façade à l'état projeté pour la période diurne (6h-22h)



Figure 26 - Cartographie des niveaux sonores maximaux en façade à l'état projeté pour la période nocturne (22h-6h)



8.6. Analyse des résultats des simulations prévisionnelles vis-à-vis des recommandations de l'OMS

L'analyse des résultats des simulations vis-à-vis des recommandations de l'OMS est basée sur les niveaux d'expositions Lden et Ln au bruit routier. Ils sont déterminés à l'aide de calculs en façades des bâtiments du projet. Ces calculs permettent d'évaluer la contribution de chaque source sonore indépendamment des autres et ainsi de confronter la contribution sonore des différents types de transports aux seuils d'exposition acoustique sur 24h.

Les résultats des simulations des niveaux d'exposition aux bruits sont présentés sous la forme de planches cartographiques : deux cartographies précisant en façades les niveaux dépassant les valeurs recommandées par l'OMS pour le bruit routier pour les des indicateurs Lden (bruit sur 24h) et Ln (bruit nocturne) et une cartographie par courbes isophones du niveau d'exposition Lden global dans le périmètre d'étude.

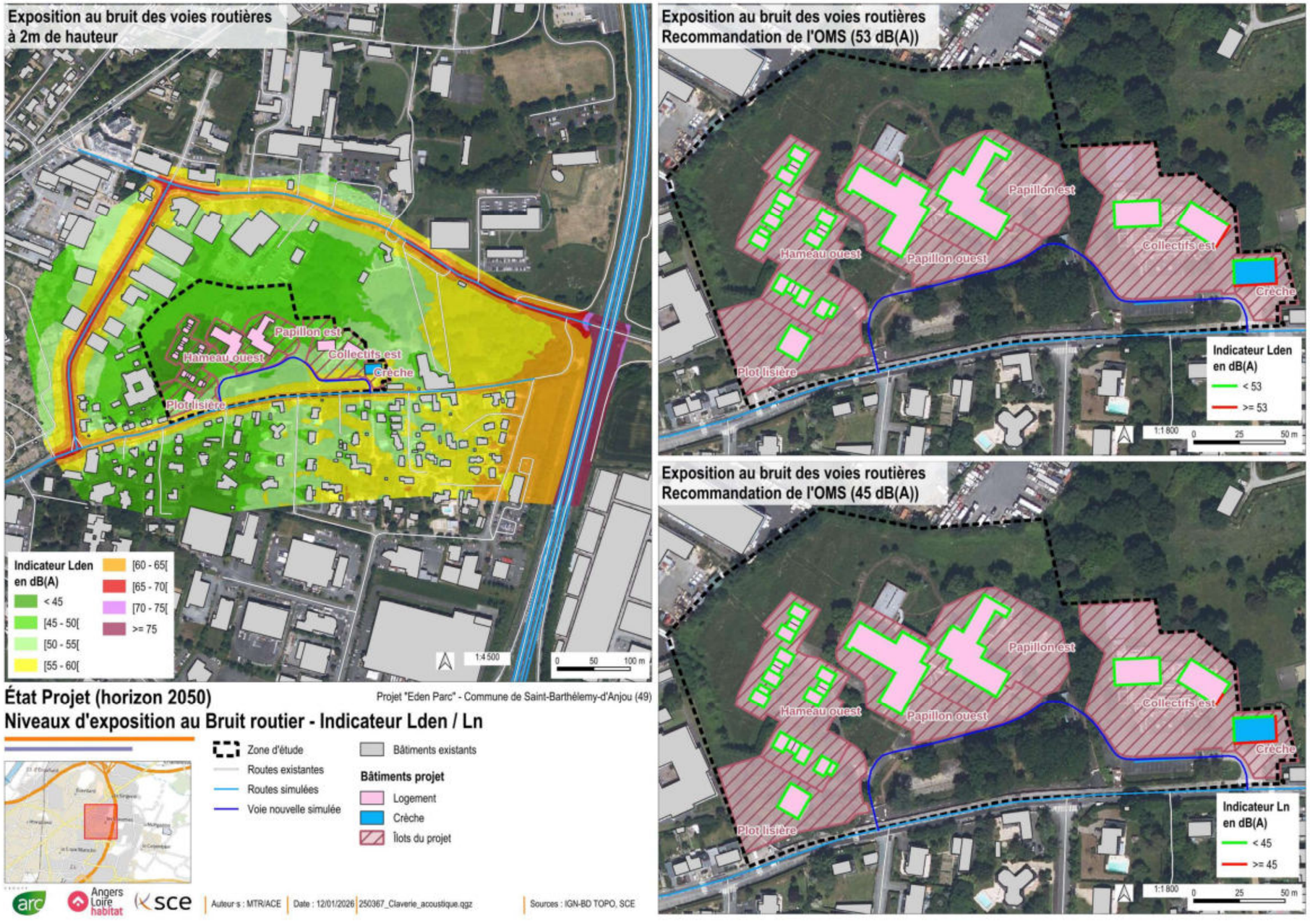
- **Comparaison des niveaux sonores en façades aux recommandations**

La recommandation de l'OMS pour le bruit routier est fixée à 53 dB(A) pour l'indicateur de gêne Lden et est fixée à 45 dB(A) pour le Ln. La cartographie montre que ces seuils sont dépassés au droit des mêmes façades, à savoir les façades du bâtiment du secteur "Collectifs est" le plus à l'est et pour la crèche. En effet, ce sont ces bâtiments les plus exposés au bruit routier du fait de leur proximité avec la voie nouvelle, la rue des Claveries et l'A87. Le niveau sonore du dépassement le plus élevé calculé en façade est de 56,5 dB(A) en Lden et est de 47 dB(A) en Ln.

- **Niveau d'exposition dans le périmètre**

La zone d'étude est exposée au bruit avec des niveaux sonores Lden compris entre 45 et 60 dB(A). La principale source acoustique ayant une influence dans le périmètre est la rue des Claveries (voie la plus proche du périmètre). L'exposition au bruit des futures populations dans le périmètre est caractérisée avec une sensation de gêne allant de négligeable à faible pour les secteurs « Hameau ouest » et « Papillon est et ouest », de négligeable à modérée pour le secteur « Plot Lisière » et de négligeable à marquée pour les secteurs « Collectifs est » et « Crèche ». Malgré la présence de source de bruit autour et dans le périmètre, celui-ci est préservé, la majeure partie de celui-ci peut être ainsi être catégorisée comme une zone calme au sens de la directive européenne. La sensation de gêne sonore globale est faible dans le périmètre.

Figure 27 - Exposition des populations au bruit sur 24h et comparaisons des niveaux sonores maximaux en façade (Lden et Ln) avec les recommandations de l'OMS



8.7. Mesures de protection réglementaires vis-à-vis des bruits aériens extérieurs : valeurs d'isolement acoustique en façade

Le projet d'aménagement « Eden Parc » sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou est soumis à la réglementation en vigueur relative aux prescriptions liées au classement sonore des infrastructures de transports terrestres. Le type de prescriptions proposées s'appuie sur un renforcement de l'isolation acoustique des façades impactées basées sur les valeurs d'isolement réglementaire.

8.7.1. Cadre réglementaire et principes d'application du classement sonore des infrastructures de transports terrestres

- **Bâtiments neufs**

Les valeurs d'isolement réglementaire sont déterminées conformément aux articles R. 571-32 à 43 du Code de l'environnement, à l'arrêté interministériel du 23 juillet 2013 (modifiant le précédent arrêté interministériel du 30 mai 1996) et à l'arrêté ministériel du 3 septembre 2013 illustrant des schémas et des exemples des articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié. Quant à l'arrêté du 25 avril 2003 (relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement) celui-ci précise dans son article 7 que les valeurs d'isolement nécessaires aux bâtiments d'enseignements sont identiques à l'isolement acoustique des logements neufs.

- **Bâtiments réhabilités**

SCE applique les valeurs d'isolement réglementaire découlant du classement sonore sur les bâtiments sensibles réhabilités. En effet, le Conseil National du Bruit (CNB) recommande en conclusion du volet C de son guide sur la réglementation acoustique des bâtiments d'octobre 2024 (*source : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/CNB%206%20mis%20%C3%A0%20jour%20en%20octobre%202024.pdf*) : « Dans le cas d'une réhabilitation complète ou partielle ou de changement de destination d'un bâtiment (immeuble de bureaux transformé en immeuble d'habitation, par exemple), il est même vivement conseillé de chercher à atteindre les performances acoustiques exigées par les règlements pour les bâtiments neufs, ou recommandées par le CNB pour les établissements non soumis à une réglementation acoustique. ».

8.7.2. Résultats

Le dispositif réglementaire préventif permet de faire respecter des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, **venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit.**

Dans le cas du projet, seule la crèche est située dans le secteur affecté par le bruit de l'A87.

Pour les logements situés **hors des secteurs affectés** par le bruit du classement sonore, les prescriptions particulières d'isolement acoustique sont **de 30 dB(A) minimum**. L'isolement acoustique est réalisé par la mise en œuvre d'ouvertures avec des performances acoustiques élevées (double vitrage acoustique, entrée d'air acoustique sur maçonnerie…) et de système de renouvellement d'air de type VMC double flux.

Pour l'ensemble des bâtiments du projet (neufs et réhabilités), les valeurs d'isolement acoustique sont de 30 dB minimum.

La cartographie page suivante présente pour les bâtiments du projet les valeurs d'isolement acoustiques minimales et réglementaires.

Figure 28 - Valeurs d'isolement acoustiques maximales par façade pour les bâtiments sensibles du projet



8.8. Évaluation de l'impact acoustique du projet

Effet faible

En **situation projet**, l'analyse des simulations de **la contribution des voiries créées** ne met en évidence aucun dépassement des seuils réglementaires. Les niveaux sonores de jour en façades des bâtiments sensibles existants sont inférieurs à 60 dB(A). Les seuils de l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 sont respectés à savoir 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit pour les bâtiments d'habitations et 65 dB(A) de jour pour les bâtis à usage de bureaux. Les trafics routiers relativement faibles circulant sur la voie nouvelle et la limitation de la vitesse à 30km/h permettent de limiter les nuisances sonores au droit des bâtiments sensibles existants à l'état actuel les plus proches.

Pour les espaces extérieurs de la zone d'étude, les niveaux sonores sont compris entre 40 et 60 dB(A) traduisant un environnement sonore homogène. Le périmètre est situé proche de l'autoroute A87 écoulant un flux de véhicules important en comparaison aux autres voies proches du projet. Toutefois, les écrans antibruit présents le long de cette et sont conservés à l'horizon 2050, limitant ainsi la propagation des nuisances vers les bâtiments du projet. Au sein de la zone d'étude, l'environnement sonore en situation projet plus 20 ans est apaisé, celui-ci est majoritairement influencé par le trafic routier sur la rue des Claveries située au sud et sur la voie nouvelle. L'ambiance sonore varie de très calme à modérée.

Dans la zone d'étude, les **niveaux sonores maximaux diurnes en façades** des bâtiments sont compris entre 40 et 60 dB(A) avec des niveaux sonores maximaux atteints pour les bâtiments situés à l'est de la zone (au droit de ces façades, le cumul des contributions sonores de la rue des Claveries, de la voie nouvelle et de l'A87 est le plus important). De manière générale, l'ambiance sonore au droit des façades des bâtiments du projet va de très calme et modérée.

L'exposition sonore des populations dans la zone d'étude est comprise entre 45 et 60 dB(A) (niveaux sonores Lden). La principale source acoustique est la rue des Claveries (axe routier le plus proche du périmètre. Malgré la présence de source de bruit autour et dans le périmètre, celui-ci est préservé, la majeure partie de celui-ci peut être ainsi être catégorisée comme une zone calme au sens de la directive européenne. La sensation de gêne sonore globale est faible dans le périmètre.

La **recommandation de l'OMS** pour le bruit routier est fixée à 53 dB(A) pour l'indicateur de gêne Lden et est fixée à 45 dB(A) pour le Ln. La cartographie montre que ces seuils sont dépassés au droit des mêmes façades, à savoir les façades du bâtiment du secteur « Collectifs est » le plus à l'est et pour la « Crèche ». En effet, ce sont ces bâtiments les plus exposés au bruit routier du fait de leur proximité avec la voie nouvelle, la rue des Claveries et l'A87.

Le dispositif réglementaire préventif provenant du classement sonore permet de faire respecter des **prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade** pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit. Pour les bâtiments sensibles situés **hors des secteurs affectés** par le bruit du classement sonore, les prescriptions particulières d'isolement acoustique sont **de 30 dB(A) minimum** et pour les bâtiments du projet situé dans les secteurs affectés par le bruit, celle-ci est de **30 dB(A) minimum**. Les valeurs calculées tiennent compte du bruit des infrastructures routières classées au titre du classement sonore de Maine-et-Loire en vigueur.

Effet / *Enjeu*	**Effet faible négatif**	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court	Moyen	Long terme
Enjeu moyen	**Impact faible négatif**	X			X			X

SCE Annexes

9. Annexes

Annexe n°1 *: P.V. de mesurage*

Annexe n°2 *: Relevés des conditions météorologiques à Angers-Beaucouzé (site meteociel.fr)*

Annexe n°3 *: Relevés des comptages du trafic routier sur une semaine du 13/05/25 au 19/05/25*

Annexe n°4 *: Recalage des niveaux sonores mesurés par rapport au trafic routier ($TMJ_{7j,2025}$)*

Annexe n°5 *: Étude de trafics - Projet Claveries (49124 Saint-Barthélémy d'Anjou) - Etude de trafic V3 de décembre 2025*

ANNEXE 1 : P.V. de mesurage

Projet « Eden Parc » à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Étude Acoustique

Point Fixe n° 1

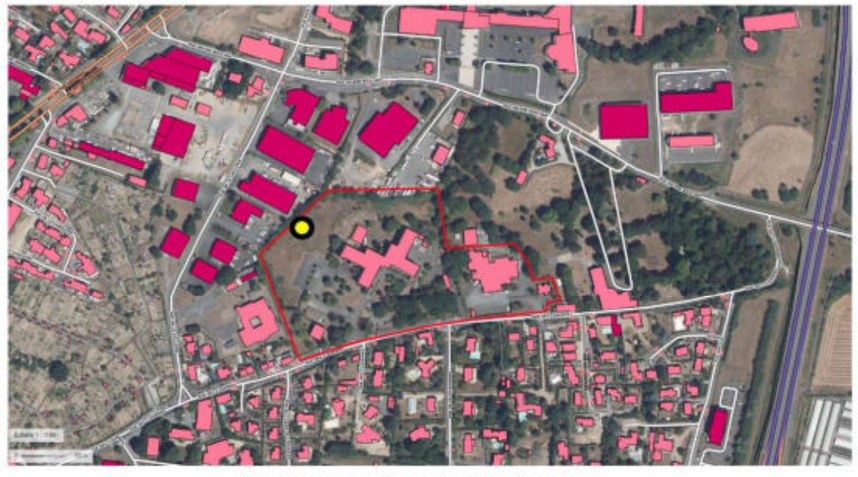
Durée de la session :	24h	**Début :**	15/05/25	**à**	12h00
		Fin :	16/05/25	**à**	12h00
Adresse :	43 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou 47°29'15.4"N 0°30'19.9"W				
Écart calibrage (début / fin) :	-0,15 dB(A)	Pas de dérive du microphone			
Norme de référence :	NFS 31-010	**Texte réglementaire :**	-		
H (m) du microphone / terrain naturel :	2	**Implantation du microphone :**	En champ libre		



Vue de l'appareillage de mesure

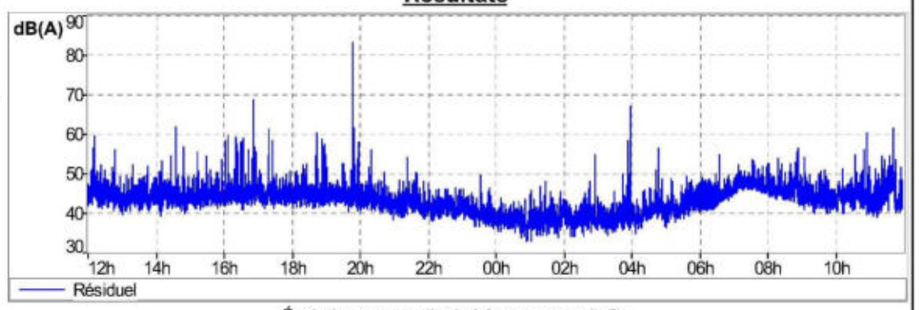


Vue de l'environnement depuis le microphone



Vue aérienne de la position du microphone

Résultats



Évolution temporelle du LAeq par pas de 2s

Période de référence	LAeq,mes	LAeq,LT	LAmin	LAmax	L90	L50	L10
6h-22h	46,2	**44,9**	38	86	41,7	44	47
22h-6h	40,5	**40,3**	32,8	69,8	36,7	39,3	42,4
Lden	49,3	Niveau sonore en dB(A) par périodes de référence (diurne et nocturne)					
Lnight	40,5						

Lden et Lnight selon la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002
Aucune source n'a perturbé la mesure.

Sources sonores dans l'environnement

Source sonore		Tous véhicules, %PL	Contribution de la source (ressenti in situ)
Circulation routière	D323 (Av Victor Châtenay)	-	+
	Rue des Claveries	426, 9%	+
	Rue de la Saillerie	*1 018, 6%*	++
	Rue Hélène Boucher	2 014, 3%	+
	A87N	68 700, 7%	++
Bruits de la nature			+++

Source : Comptages Mobilis du 13/05/25 au 19/05/25 (TMJ_{7J}) et données Vinci autoroute ($TMJA_{2024}$)

Conditions météorologiques observées pendant la mesure

Période de référence	Nébulosité	Température	Vent	Précipitations
6h – 22h	Faible à moyenne	De 8,1°C à 22,1°C	Fort de secteur dominant nord-nord-est	Ø
22h – 6h	Faible à moyenne	De 8,7°C à 13,7°C	Fort de secteur dominant nord-nord-est	Ø

Source : Données MétéoCiel, Station d'Angers-Beaucouzé (49)

Projet « Eden Parc » à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Étude Acoustique

Point Fixe n° 2

Durée de la session :	24h	**Début :**	15/05/25	**à**	12h00
		Fin :	16/05/25	**à**	12h00
Adresse :	41 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou 47°29'12.3"N 0°30'17.1"W				
Écart calibrage (début / fin) :	+0,2 dB(A)	Pas de dérive du microphone			
Norme de référence :	NFS 31-010	**Texte réglementaire :**	-		
H (m) du microphone / terrain naturel :	RDC (2m)	**Implantation du microphone :**	En façade		



Vue de l'appareillage de mesure

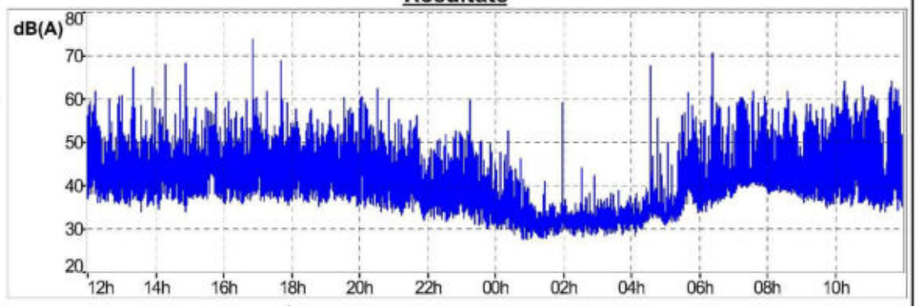


Vue de l'environnement depuis le microphone



Vue aérienne de la position du microphone

Résultats



Évolution temporelle du LAeq par pas de 2s

Période de référence	LAeq,mes	LAeq,LT	LAmin	LAmax	L90	L50	L10
6h-22h	48	**47,5**	31,8	76,4	37,6	42,2	51
22h-6h	39,2	**38,5**	27,3	69	30,2	33,1	41,2
Lden	46,1	Niveau sonore en dB(A) par périodes de référence (diurne et nocturne)					
Lnight	36,2						

Lden et Lnight selon la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002
Aucune source n'a perturbé la mesure.

Sources sonores dans l'environnement

Source sonore		Tous véhicules, %PL	Contribution de la source (ressenti in situ)
Circulation routière	D323 (Av Victor Châtenay)	-	+
	Rue des Claveries	*426, 9%*	++
	Rue de la Saillerie	1 018, 6%	+
	Rue Hélène Boucher	2 014, 3%	+
	A87N	68 700, 7%	+
Bruits de la nature			+++

Source : Comptages Mobilis du 13/05/25 au 19/05/25 (TMJ_{7J}) et données Vinci autoroute ($TMJA_{2024}$)

Conditions météorologiques observées pendant la mesure

Période de référence	Nébulosité	Température	Vent	Précipitations
6h – 22h	Faible à moyenne	De 8,1°C à 22,1°C	Fort de secteur dominant nord-nord-est	Ø
22h – 6h	Faible à moyenne	De 8,7°C à 13,7°C	Fort de secteur dominant nord-nord-est	Ø

Source : Données MétéoCiel, Station d'Angers-Beaucouzé (49)

Projet « Eden Parc » à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Étude Acoustique

Point Fixe n° 3

Durée de la session :	24h	**Début :**	15/05/25	**à**	12h00
		Fin :	16/05/25	**à**	12h00
Adresse :	43 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou 47°29'17.5"N 0°30'16.4"W				
Écart calibrage (début / fin) :	+0,44 dB(A)	Pas de dérive du microphone			
Norme de référence :	NFS 31-010	**Texte réglementaire :**	-		
H (m) du microphone / terrain naturel :	2	**Implantation du microphone :**	En champ libre		



Vue de l'appareillage de mesure

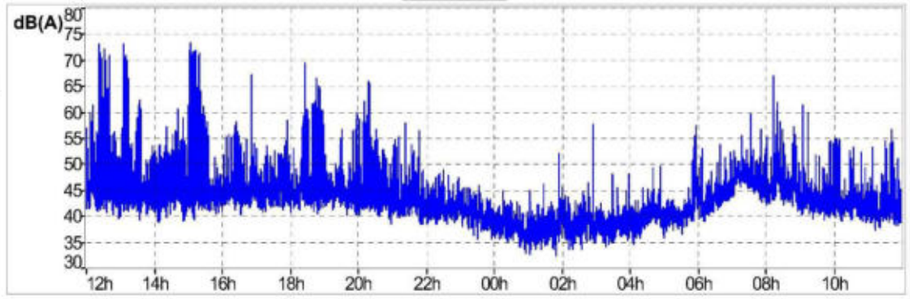


Vue de l'environnement depuis le microphone



Vue aérienne de la position du microphone

Résultats



Évolution temporelle du LAeq par pas de 2s

Période de référence	LAeq,mes	LAeq,LT	LAmin	LAmax	L90	L50	L10
6h-22h	50,1	**49**	37,2	74,7	41,1	43,8	48,6
22h-6h	40,6	**40,1**	31,9	59,7	36,4	39	42,1
Lden	51,1	Niveau sonore en dB(A) par périodes de référence (diurne et nocturne)					
Lnight	40,6						

Lden et Lnight selon la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002
Aucune source n'a perturbé la mesure.

Sources sonores dans l'environnement

Source sonore		Tous véhicules, %PL	Contribution de la source (ressenti in situ)
Circulation routière	D323 (Av Victor Châtenay)	-	+
	Rue des Claveries	426, 9%	+
	Rue de la Saillerie	1 018, 6%	++
	Rue Hélène Boucher	*2 014, 3%*	+
	A87N	68 700, 7%	++
Bruits de la nature			+++

Source : Comptages Mobilis du 13/05/25 au 19/05/25 (TMJ_{7J}) et données Vinci autoroute ($TMJA_{2024}$)

Conditions météorologiques observées pendant la mesure

Période de référence	Nébulosité	Température	Vent	Précipitations
6h – 22h	Faible à moyenne	De 8,1°C à 22,1°C	Fort de secteur dominant nord-nord-est	Ø
22h – 6h	Faible à moyenne	De 8,7°C à 13,7°C	Fort de secteur dominant nord-nord-est	Ø

Source : Données MétéoCiel, Station d'Angers-Beaucouzé (49)

Projet « Eden Parc » à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Étude Acoustique

Point Fixe n° 4

Durée de la session :	24h	**Début :**	15/05/25	**à**	12h00
		Fin :	16/05/25	**à**	12h00
Adresse :	43 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou 47°29'14.2"N 0°30'14.6"W				
Écart calibrage (début / fin) :	-0,18 dB(A)	Pas de dérive du microphone			
Norme de référence :	NFS 31-010	**Texte réglementaire :**	-		
H (m) du microphone / terrain naturel :	RDC (2m)	**Implantation du microphone :**	En façade		

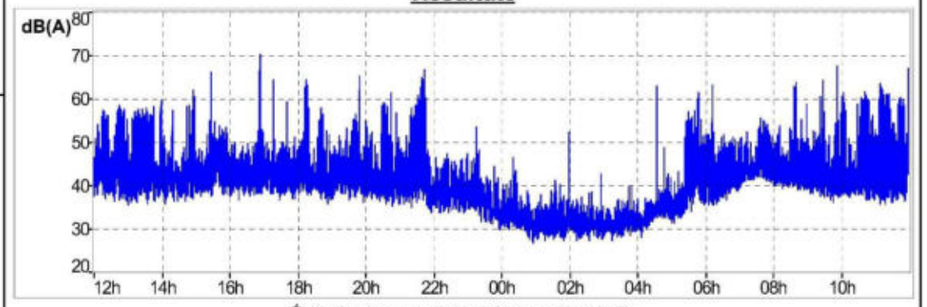


Vue de l'appareillage de mesure



Vue aérienne de la position du microphone

Résultats



Évolution temporelle du LAeq par pas de 2s

Période de référence	LAeq,mes	LAeq,LT	LAmin	LAmax	L90	L50	L10
6h-22h	47,2	**46,7**	33,4	70,6	38,5	41,8	48,6
22h-6h	39,9	**39,2**	26,3	64,3	29,6	33	40,3
Lden	46,2	Niveau sonore en dB(A) par périodes de référence (diurne et nocturne)					
Lnight	36,9						

Lden et Lnight selon la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002
Aucune source n'a perturbé la mesure.

Sources sonores dans l'environnement

Source sonore		Tous véhicules, %PL	Contribution de la source (ressenti in situ)
Circulation routière	D323 (Av Victor Châtenay)	-	+
	Rue des Claveries	*426, 9%*	++
	Rue de la Saillerie	1 018, 6%	+
	Rue Hélène Boucher	2 014, 3%	+
	A87N	68 700, 7%	+
Bruits de la nature			+++

Source : Comptages Mobilis du 13/05/25 au 19/05/25 (TMJ_{7J}) et données Vinci autoroute ($TMJA_{2024}$)

Conditions météorologiques observées pendant la mesure

Période de référence	Nébulosité	Température	Vent	Précipitations
6h – 22h	Faible à moyenne	De 8,1°C à 22,1°C	Fort de secteur dominant nord-nord-est	Ø
22h – 6h	Faible à moyenne	De 8,7°C à 13,7°C	Fort de secteur dominant nord-nord-est	Ø

Source : Données MétéoCiel, Station d'Angers-Beaucouzé (49)

Projet « Eden Parc » à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Étude Acoustique

Point Fixe n° 5

Durée de la session :	24h	**Début :**	15/05/25	**à**	12h00
		Fin :	16/05/25	**à**	12h00
Adresse :	43 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou 47°29'14.7"N 0°30'12.4"W				
Écart calibrage (début / fin) :	+0,02 dB(A)	Pas de dérive du microphone			
Norme de référence :	NFS 31-010	**Texte réglementaire :**	-		
H (m) du microphone / terrain naturel :	RDC (2m)	**Implantation du microphone :**	En façade		



Vue de l'appareillage de mesure

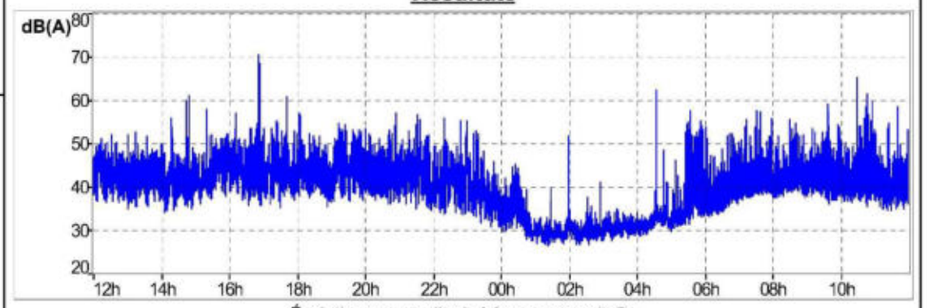


Vue de l'environnement depuis le microphone



Vue aérienne de la position du microphone

Résultats



Évolution temporelle du LAeq par pas de 2s

Période de référence	LAeq,mes	LAeq,LT	LAmin	LAmax	L90	L50	L10
6h-22h	44,4	**43,9**	32,7	72,1	37,8	41,7	47
22h-6h	39,3	**38,6**	26,4	64,2	28,7	32	42,4
Lden	44,6	Niveau sonore en dB(A) par périodes de référence (diurne et nocturne)					
Lnight	36,3						

Lden et Lnight selon la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002
Aucune source n'a perturbé la mesure.

Sources sonores dans l'environnement

Source sonore		Tous véhicules, %PL	Contribution de la source (ressenti in situ)
Circulation routière	D323 (Av Victor Châtenay)	-	+
	Rue des Claveries	*426, 9%*	++
	Rue de la Saillerie	1 018, 6%	+
	Rue Hélène Boucher	2 014, 3%	+
	A87N	68 700, 7%	+
Bruits de la nature			+++

Source : Comptages Mobilis du 13/05/25 au 19/05/25 (TMJ_{7J}) et données Vinci autoroute ($TMJA_{2024}$)

Conditions météorologiques observées pendant la mesure

Période de référence	Nébulosité	Température	Vent	Précipitations
6h – 22h	Faible à moyenne	De 8,1°C à 22,1°C	Fort de secteur dominant nord-nord-est	Ø
22h – 6h	Faible à moyenne	De 8,7°C à 13,7°C	Fort de secteur dominant nord-nord-est	Ø

Source : Données MétéoCiel, Station d'Angers-Beaucouzé (49)

Projet « Eden Parc » à Saint-Barthélemy-d'Anjou - Étude Acoustique

Point Fixe n° 6

Durée de la session :	24h	**Début :**	15/05/25	**à**	12h00
		Fin :	16/05/25	**à**	12h00
Adresse :	49 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou 47°29'14.2"N 0°30'04.3"W				
Écart calibrage (début / fin) :	+0,49 dB(A)	Pas de dérive du microphone			
Norme de référence :	NFS 31-010	**Texte réglementaire :**	-		
H (m) du microphone / terrain naturel :	RDC (2m)	**Implantation du microphone :**	En façade		



Vue de l'appareillage de mesure

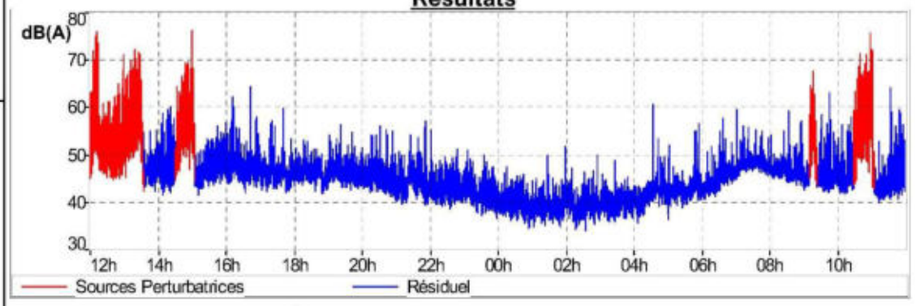


Vue de l'environnement depuis le microphone



Vue aérienne de la position du microphone

Résultats



Évolution temporelle du LAeq par pas de 2s

Période de référence	LAeq,mes	LAeq,LT	LAmin	LAmax	L90	L50	L10
6h-22h	46,7	**46,2**	39	65,5	42,9	45,5	48,4
22h-6h	41,6	**40,9**	33,8	63,2	37,7	40,6	43,4
Lden	47	Niveau sonore en dB(A) par périodes de référence (diurne et nocturne)					
Lnight	38,6						

Lden et Lnight selon la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002
Les sources perturbatrices sont retirées des calculs, seul le bruit résiduel est conservé.

Sources sonores dans l'environnement

Source sonore		Tous véhicules, %PL	Contribution de la source (ressenti in situ)
Circulation routière	D323 (Av Victor Châtenay)	-	+
	Rue des Claveries	*426, 9%*	++
	Rue de la Saillerie	1 018, 6%	+
	Rue Hélène Boucher	2 014, 3%	+
	A87N	68 700, 7%	++
Bruits de la nature			+++

Source : Comptages Mobilis du 13/05/25 au 19/05/25 (TMJ_{7J}) et données Vinci autoroute ($TMJA_{2024}$)

Conditions météorologiques observées pendant la mesure

Période de référence	Nébulosité	Température	Vent	Précipitations
6h – 22h	Faible à moyenne	De 8,1°C à 22,1°C	Fort de secteur dominant nord-nord-est	Ø
22h – 6h	Faible à moyenne	De 8,7°C à 13,7°C	Fort de secteur dominant nord-nord-est	Ø

Source : Données MétéoCiel, Station d'Angers-Beaucouzé (49)

ANNEXE 2 : Relevés des conditions météorologiques à la station d'Angers-Beaucouzé (site internet MétéoCiel)

Définition des paramètres météorologiques

- **Direction du vent**

La direction du vent indique l'origine du souffle de vent. Elle est répartie sur 360 degrés :

- le Nord correspond à 360°,
- l'Est correspond à 90°,
- le Sud correspond à 180°,
- l'Ouest correspond à 270°.

[Unité = Rose de 36 (1/10ème de degrés)]

Force du vent

Mesure de la vitesse du vent instantanée et moyennée sur 1 heure [Unité = km/h] :

- Vent faible ou nul = Vitesse < 3,6 km/h
- Vent moyen = 3,6 km/h < Vitesse < 10,8 km/h
- Vent fort = Vitesse > 10,8 km/h

- **Nébulosité**

Fraction de voûte céleste couverte par les nuages, sans tenir compte de leur genre [Unité = Octas (huitièmes de ciel couvert)] :

- Ciel dégagé : Nébulosité ≤ 2
- Ciel nuageux : 3 ≤ Nébulosité < 8

- **Température de l'air**

En degré Celsius et dixième

Jeudi 15 mai 2025

Heure locale	Néb.	Temps	Visi	Température	Humi.	Point de rosée	Humidex	Windchill	Vent (rafales)	Pression	Précip. mm/h
23 h			20 km	12.2 °C	72%	7.3 °C	12.3	10.1	19 km/h (36 km/h)	1022.1 hPa	aucune
22 h			20 km	13.7 °C	67%	7.7 °C	13.9	11.9	20 km/h (40 km/h)	1021.3 hPa	aucune
21 h			20 km	16.2 °C	60%	8.4 °C	16.7	15.1	19 km/h (34 km/h)	1020.4 hPa	aucune
20 h			19.9 km	19 °C	52%	8.9 °C	19.7	18.4	22 km/h (39 km/h)	1019.6 hPa	aucune
19 h			20 km	20.9 °C	46%	8.8 °C	21.6	20.9	20 km/h (42 km/h)	1019.1 hPa	aucune
18 h			20 km	21.9 °C	41%	8 °C	22.2	21.9	21 km/h (35 km/h)	1018.9 hPa	aucune
17 h			17.9 km	22.1 °C	38%	7.1 °C	22.1	22.1	21 km/h (36 km/h)	1019.1 hPa	aucune
16 h			19.8 km	21.9 °C	39%	7.3 °C	22	21.9	19 km/h (37 km/h)	1019.5 hPa	aucune
15 h			18.3 km	21.8 °C	41%	8 °C	22.1	21.8	18 km/h (36 km/h)	1019.6 hPa	aucune
14 h			19.7 km	20.9 °C	31%	3.1 °C	20.9	20.9	19 km/h (34 km/h)	1020.2 hPa	aucune
13 h			19.8 km	20 °C	38%	5.2 °C	20	20	14 km/h (37 km/h)	1020.3 hPa	aucune
12 h			18.8 km	19.1 °C	40%	5.2 °C	19.1	18.7	19 km/h (34 km/h)	1020.4 hPa	aucune
11 h			19.3 km	17.9 °C	54%	8.5 °C	18.5	17.5	14 km/h (24 km/h)	1020.3 hPa	aucune
10 h			19.7 km	15.5 °C	64%	8.7 °C	16.1	15.2	9 km/h (29 km/h)	1020.3 hPa	aucune
9 h			19.2 km	14 °C	71%	8.8 °C	14.7	12.5	17 km/h (29 km/h)	1020 hPa	aucune
8 h			19.5 km	13.2 °C	76%	9.1 °C	14	12.3	10 km/h (18 km/h)	1019.6 hPa	aucune
7 h			19.7 km	12.3 °C	81%	9.1 °C	13.1	11.6	8 km/h (23 km/h)	1019.1 hPa	0.2 mm
6 h			19.3 km	12.9 °C	83%	10.1 °C	14.2	12	10 km/h (18 km/h)	1018.5 hPa	aucune
5 h			19.7 km	13.3 °C	83%	10.5 °C	14.7	13.2	6 km/h (14 km/h)	1018.5 hPa	aucune
4 h			19.7 km	13.9 °C	83%	11.1 °C	15.6	13.5	8 km/h (18 km/h)	1018.4 hPa	aucune
3 h			19.9 km	13.4 °C	86%	11.1 °C	15.1	13.3	6 km/h (10 km/h)	1018.3 hPa	aucune
2 h			20 km	14.2 °C	82%	11.2 °C	16	14.2	6 km/h (14 km/h)	1018.3 hPa	aucune
1 h			20 km	14.6 °C	80%	11.2 °C	16.4	14.6	6 km/h (8 km/h)	1018.3 hPa	aucune
0 h			20 km	15.8 °C	73%	11 °C	17.5	15.8	4 km/h (13 km/h)	1018.1 hPa	aucune

Vendredi 16 mai 2025

Heure locale	Néb.	Temps	Visi	Température	Humi.	Point de rosée	Humidex	Windchill	Vent (rafales)	Pression	Précip. mm/h
23 h			20 km	14.8 °C	64%	8.1 °C	15.2	14.1	11 km/h (22 km/h)	1021 hPa	aucune
22 h			20 km	15.9 °C	54%	6.6 °C	15.9	15.8	8 km/h (16 km/h)	1020.5 hPa	aucune
21 h			20 km	18.9 °C	44%	6.4 °C	18.9	18.9	10 km/h (25 km/h)	1020.1 hPa	aucune
20 h			19.1 km	20.6 °C	39%	6.2 °C	20.6	20.6	15 km/h (28 km/h)	1019.9 hPa	aucune
19 h			20 km	21.4 °C	36%	5.7 °C	21.4	21.4	15 km/h (29 km/h)	1020.1 hPa	aucune
18 h			19.7 km	22.2 °C	33%	5.2 °C	22.2	22.2	16 km/h (33 km/h)	1020.3 hPa	aucune
17 h			18.4 km	21.7 °C	32%	4.3 °C	21.7	21.7	18 km/h (32 km/h)	1020.7 hPa	aucune
16 h			19.6 km	21.6 °C	33%	4.6 °C	21.6	21.6	16 km/h (40 km/h)	1021.1 hPa	aucune
15 h			19.9 km	21.5 °C	33%	4.5 °C	21.5	21.5	14 km/h (42 km/h)	1021.4 hPa	aucune
14 h			20 km	20.4 °C	37%	5.2 °C	20.4	20.4	18 km/h (35 km/h)	1021.7 hPa	aucune
13 h			19 km	19.6 °C	44%	7 °C	19.6	19.6	13 km/h (29 km/h)	1022.1 hPa	aucune
12 h			19.1 km	17.4 °C	51%	7.2 °C	17.4	17.1	12 km/h (25 km/h)	1022.2 hPa	aucune
11 h			17 km	15.7 °C	60%	8 °C	16	14.9	14 km/h (29 km/h)	1022.3 hPa	aucune
10 h			17.7 km	13.5 °C	69%	7.9 °C	13.8	12.2	14 km/h (30 km/h)	1022.3 hPa	aucune
9 h			18.1 km	12 °C	78%	8.3 °C	12.5	10.4	14 km/h (27 km/h)	1022 hPa	aucune
8 h			17.8 km	9.5 °C	88%	7.6 °C	9.7	8.3	8 km/h (14 km/h)	1021.9 hPa	aucune
7 h			18.5 km	8.1 °C	90%	6.6 °C	8.1	6.7	8 km/h (11 km/h)	1021.7 hPa	aucune
6 h			20 km	9.6 °C	83%	6.9 °C	9.6	9.2	5 km/h (15 km/h)	1021.7 hPa	aucune
5 h			19.9 km	8.7 °C	85%	6.3 °C	8.7	7.2	9 km/h (18 km/h)	1021.9 hPa	aucune
4 h			20 km	9 °C	84%	6.4 °C	9	7.4	10 km/h (16 km/h)	1022.3 hPa	aucune
3 h			20 km	9.6 °C	81%	6.5 °C	9.6	8.9	6 km/h (12 km/h)	1022.3 hPa	aucune
2 h			20 km	9.5 °C	82%	6.6 °C	9.5	8.8	6 km/h (12 km/h)	1022.5 hPa	aucune
1 h			20 km	10.3 °C	78%	6.6 °C	10.3	9.3	8 km/h (25 km/h)	1022.6 hPa	aucune
0 h			20 km	11.3 °C	76%	7.2 °C	11.3	9.3	16 km/h (33 km/h)	1022.3 hPa	aucune

ANNEXE 3 : Relevés des comptages du trafic routier sur la semaine du 13/05/25 au 19/05/25

Mobilis services

Saint-Barthélemy-d'Anjou COMPTAGES ROUTIERS ANALYSE DES DEBITS	Point P01	Sens 3	Voie : Rue des Claveries Direction : - Période : Du 13/05/2025 au 19/05/2025	Page 2/20

Unité : Nombre de véhicules

	00h 01h	01h 02h	02h 03h	03h 04h	04h 05h	05h 06h	06h 07h	07h 08h	08h 09h	09h 10h	10h 11h	11h 12h	12h 13h	13h 14h	14h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 18h	18h 19h	19h 20h	20h 21h	21h 22h	22h 23h	23h 00h	Total
Mardi 13 mai	1	0	3	2	5	2	13	33	42	43	34	34	32	38	23	32	40	40	28	20	8	9	5	3	490
Mercredi 14 mai	1	1	3	1	2	1	5	29	26	28	22	41	36	26	21	29	44	35	36	17	13	6	9	3	435
Jeudi 15 mai	0	3	6	1	3	3	6	27	40	31	22	25	34	31	18	24	36	45	24	19	13	4	11	4	430
Vendredi 16 mai	3	1	4	0	3	2	4	24	40	32	26	29	34	28	19	27	45	42	26	18	14	10	3	6	440
Samedi 17 mai	4	1	0	3	2	3	0	3	22	26	30	25	19	17	19	13	28	22	30	13	7	6	9	14	316
Dimanche 18 mai	4	3	2	0	1	2	1	8	5	11	17	21	21	7	13	15	15	16	18	17	11	6	7	0	221
Lundi 19 mai	2	0	3	2	2	4	5	17	42	27	23	34	30	25	17	30	36	38	26	14	8	6	3	2	396
TMJO	**1**	**1**	**4**	**1**	**3**	**2**	**7**	**26**	**38**	**32**	**25**	**33**	**33**	**30**	**20**	**28**	**40**	**40**	**28**	**18**	**11**	**7**	**6**	**4**	**438**
TMJA	**2**	**1**	**3**	**1**	**3**	**2**	**5**	**20**	**31**	**28**	**25**	**30**	**29**	**25**	**19**	**24**	**35**	**34**	**27**	**17**	**11**	**7**	**7**	**5**	**390**
Mardi 13 mai	0	0	0	0	0	0	5	4	3	2	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	1	0	0	0	46
Mercredi 14 mai	0	0	0	0	0	0	3	5	2	3	2	5	5	3	3	3	4	2	3	2	1	0	0	0	46
Jeudi 15 mai	0	0	0	0	0	0	3	5	2	3	2	3	3	3	3	3	5	2	2	2	1	1	0	0	43
Vendredi 16 mai	0	0	0	0	0	0	3	5	2	3	2	3	3	2	4	3	4	3	2	3	1	0	0	0	43
Samedi 17 mai	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	1	0	0	0	33
Dimanche 18 mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lundi 19 mai	0	0	0	0	0	0	3	5	3	3	2	4	4	3	3	3	4	2	2	2	2	1	0	0	46
TMJO	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**5**	**2**	**3**	**2**	**4**	**4**	**3**	**3**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**	**45**
TMJA	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	**3**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**2**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**	**37**
Mardi 13 mai	1	0	3	2	5	2	18	37	45	45	37	37	36	41	26	35	44	42	31	23	9	9	5	3	536
Mercredi 14 mai	1	1	3	1	2	1	8	34	28	31	24	46	41	29	24	32	48	37	39	19	14	6	9	3	481
Jeudi 15 mai	0	3	6	1	3	3	9	32	42	34	24	28	37	34	21	27	41	47	26	21	14	5	11	4	473
Vendredi 16 mai	3	1	4	0	3	2	7	29	42	35	28	32	37	30	23	30	49	45	28	21	15	10	3	6	483
Samedi 17 mai	4	1	0	3	2	3	2	5	24	28	32	28	21	20	22	15	31	24	32	15	8	6	9	14	349
Dimanche 18 mai	4	3	2	0	1	2	1	8	5	11	17	21	21	7	13	15	15	16	18	17	11	6	7	0	221
Lundi 19 mai	2	0	3	2	2	4	8	22	45	30	25	38	34	28	20	33	40	40	28	16	10	7	3	2	442
TMJO	**1**	**1**	**4**	**1**	**3**	**2**	**10**	**31**	**40**	**35**	**28**	**36**	**37**	**32**	**23**	**31**	**44**	**42**	**30**	**20**	**12**	**7**	**6**	**4**	**483**
TMJA	**2**	**1**	**3**	**1**	**3**	**2**	**8**	**24**	**33**	**31**	**27**	**33**	**32**	**27**	**21**	**27**	**38**	**36**	**29**	**19**	**12**	**7**	**7**	**5**	**426**

TMJO TVC	TMJA TVC
483	426

TMJO PL	TMJA PL
45	37
9 %	9 %

Mobilis services

Saint-Barthélemy-d'Anjou COMPTAGES ROUTIERS ANALYSE DES DEBITS	Point P02	Sens 3	Voie : Rue de la Sellerie Direction : - Période : Du 13/05/2025 au 19/05/2025	Page 2/20

Unité : Nombre de véhicules

	00h 01h	01h 02h	02h 03h	03h 04h	04h 05h	05h 06h	06h 07h	07h 08h	08h 09h	09h 10h	10h 11h	11h 12h	12h 13h	13h 14h	14h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 18h	18h 19h	19h 20h	20h 21h	21h 22h	22h 23h	23h 00h	Total
Mardi 13 mai	0	0	1	5	5	10	16	125	134	67	60	79	128	99	57	82	132	161	69	29	24	7	7	3	1 300
Mercredi 14 mai	1	0	0	1	3	10	8	104	119	73	51	83	125	94	70	94	116	131	88	30	19	5	5	6	1 236
Jeudi 15 mai	1	0	0	3	4	10	11	108	123	67	50	86	122	114	72	90	101	153	61	28	17	12	9	5	1 247
Vendredi 16 mai	0	2	0	1	1	7	9	112	121	69	51	73	152	87	71	89	131	139	53	30	14	8	3	4	1 227
Samedi 17 mai	0	1	0	3	2	3	4	5	15	16	33	19	31	24	25	14	28	19	27	22	10	4	3	8	316
Dimanche 18 mai	4	6	1	2	0	1	0	3	6	17	15	15	15	10	11	5	13	10	13	19	11	10	6	1	194
Lundi 19 mai	3	0	0	3	3	3	10	61	158	103	56	65	119	70	64	81	100	173	59	26	7	4	6	0	1 174
TMJO	**1**	**0**	**0**	**3**	**3**	**8**	**11**	**102**	**131**	**76**	**54**	**77**	**129**	**93**	**67**	**87**	**116**	**151**	**66**	**29**	**16**	**7**	**6**	**4**	**1 237**
TMJA	**1**	**1**	**0**	**3**	**3**	**6**	**8**	**74**	**97**	**59**	**45**	**60**	**99**	**71**	**53**	**65**	**89**	**112**	**53**	**26**	**15**	**7**	**6**	**4**	**956**
Mardi 13 mai	0	0	0	0	0	0	4	10	5	6	5	6	6	8	5	6	4	4	5	2	2	1	0	0	79
Mercredi 14 mai	0	0	0	0	0	0	2	5	7	6	7	6	11	8	7	7	7	4	3	3	1	1	0	0	85
Jeudi 15 mai	0	0	0	0	0	0	2	7	5	5	6	6	9	7	9	4	6	7	3	3	1	1	0	0	81
Vendredi 16 mai	0	0	0	0	0	0	2	7	9	6	6	7	4	6	4	4	6	4	3	2	2	1	0	0	73
Samedi 17 mai	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	4	2	3	3	2	3	2	3	1	1	0	0	34
Dimanche 18 mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lundi 19 mai	0	0	0	0	0	0	3	8	8	8	5	7	6	6	5	7	6	5	3	3	1	1	0	0	82
TMJO	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**7**	**7**	**6**	**6**	**6**	**7**	**7**	**6**	**6**	**6**	**5**	**3**	**3**	**1**	**1**	**0**	**0**	**80**
TMJA	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**6**	**5**	**5**	**4**	**5**	**6**	**5**	**5**	**4**	**4**	**4**	**3**	**2**	**1**	**1**	**0**	**0**	**62**
Mardi 13 mai	0	0	1	5	5	10	20	135	139	73	65	85	134	107	62	88	136	165	74	31	26	8	7	3	1 379
Mercredi 14 mai	1	0	0	1	3	10	10	109	126	79	58	89	136	102	77	101	123	135	91	33	20	6	5	6	1 321
Jeudi 15 mai	1	0	0	3	4	10	13	115	128	72	56	92	131	121	81	94	107	160	64	31	18	13	9	5	1 328
Vendredi 16 mai	0	2	0	1	1	7	11	119	130	75	57	80	156	93	75	93	137	143	56	32	16	9	3	4	1 300
Samedi 17 mai	0	1	0	3	2	3	4	7	17	18	35	21	35	26	28	17	30	22	29	25	11	5	3	8	350
Dimanche 18 mai	4	6	1	2	0	1	0	3	6	17	15	16	15	10	11	5	13	10	13	19	11	10	6	1	195
Lundi 19 mai	3	0	0	3	3	3	13	69	166	111	61	72	125	76	69	88	106	178	62	29	8	5	6	0	1 256
TMJO	**1**	**0**	**0**	**3**	**3**	**8**	**13**	**109**	**138**	**82**	**59**	**84**	**136**	**100**	**73**	**93**	**122**	**156**	**69**	**31**	**18**	**8**	**6**	**4**	**1 317**
TMJA	**1**	**1**	**0**	**3**	**3**	**6**	**10**	**80**	**102**	**64**	**50**	**65**	**105**	**76**	**58**	**69**	**93**	**116**	**56**	**29**	**16**	**8**	**6**	**4**	**1 018**

TMJO TVC	TMJA TVC
1 317	1 018

TMJO PL	TMJA PL
80	62
6 %	6 %

Mobilis services

Saint-Barthélemy-d'Anjou COMPTAGES ROUTIERS ANALYSE DES DEBITS	Point P03	Sens 3	Voie : Rue Hélène Boucher Direction : - Période : Du 13/05/2025 au 19/05/2025	Page 2/20

Unité : Nombre de véhicules

	00h 01h	01h 02h	02h 03h	03h 04h	04h 05h	05h 06h	06h 07h	07h 08h	08h 09h	09h 10h	10h 11h	11h 12h	12h 13h	13h 14h	14h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 18h	18h 19h	19h 20h	20h 21h	21h 22h	22h 23h	23h 00h	Total
Mardi 13 mai	2	2	3	18	29	24	33	190	349	132	126	105	155	207	127	144	224	379	155	49	25	16	16	1	2 511
Mercredi 14 mai	2	0	5	19	28	19	42	163	356	119	139	129	268	260	141	165	225	267	144	60	34	20	17	13	2 635
Jeudi 15 mai	7	4	8	23	29	23	37	152	324	150	104	107	175	204	145	174	196	313	158	45	42	23	16	11	2 470
Vendredi 16 mai	9	2	6	19	26	16	35	150	363	128	99	124	201	196	117	179	214	335	155	68	37	22	20	11	2 532
Samedi 17 mai	11	10	2	21	20	4	9	22	22	50	50	48	59	38	46	45	42	39	43	40	15	14	8	16	674
Dimanche 18 mai	10	10	1	2	1	2	1	1	12	18	21	27	27	21	16	16	22	34	21	28	11	12	19	5	338
Lundi 19 mai	4	0	7	15	19	15	41	130	319	193	97	102	213	234	102	136	165	366	161	65	24	19	23	5	2 455
TMJO	**5**	**2**	**6**	**19**	**26**	**19**	**38**	**157**	**342**	**144**	**113**	**113**	**202**	**220**	**126**	**160**	**205**	**332**	**155**	**57**	**32**	**20**	**18**	**8**	**2 521**
TMJA	**6**	**4**	**5**	**17**	**22**	**15**	**28**	**115**	**249**	**113**	**91**	**92**	**157**	**166**	**99**	**123**	**155**	**248**	**120**	**51**	**27**	**18**	**17**	**9**	**1 945**
Mardi 13 mai	0	0	0	0	0	0	4	5	10	6	5	8	5	7	7	8	6	6	4	4	2	2	0	0	89
Mercredi 14 mai	0	0	0	0	0	0	3	5	10	6	7	10	8	8	10	4	9	6	4	3	1	1	0	0	95
Jeudi 15 mai	0	0	0	0	0	0	3	8	8	4	5	9	8	7	6	7	8	6	5	3	1	1	0	0	89
Vendredi 16 mai	0	0	0	0	0	0	4	10	10	6	3	4	8	6	4	7	6	5	6	3	2	2	0	0	86
Samedi 17 mai	0	0	0	0	0	0	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	1	0	0	38
Dimanche 18 mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lundi 19 mai	0	0	0	0	1	0	3	7	8	7	5	4	5	5	7	10	8	3	6	2	2	1	0	0	84
TMJO	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**7**	**9**	**6**	**5**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**5**	**5**	**3**	**2**	**1**	**0**	**0**	**89**
TMJA	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**5**	**7**	**4**	**4**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**6**	**4**	**4**	**3**	**1**	**1**	**0**	**0**	**69**
Mardi 13 mai	2	2	3	18	29	24	37	195	359	138	131	113	160	214	134	152	230	385	159	53	27	18	16	1	2 600
Mercredi 14 mai	2	0	5	19	28	19	45	168	366	125	146	139	276	268	151	169	234	273	148	63	35	21	17	13	2 730
Jeudi 15 mai	7	4	8	23	29	23	40	160	332	154	109	116	183	211	151	181	204	319	163	48	43	24	16	11	2 559
Vendredi 16 mai	9	2	6	19	26	16	39	160	373	134	102	128	209	202	121	186	220	340	161	71	39	24	20	11	2 618
Samedi 17 mai	11	10	2	21	20	4	11	24	25	52	53	50	62	41	49	47	45	41	45	43	17	15	8	16	712
Dimanche 18 mai	10	10	1	2	1	2	1	1	12	18	22	27	27	21	16	16	22	34	21	28	11	12	19	5	339
Lundi 19 mai	4	0	7	15	20	15	44	137	327	200	102	106	218	239	109	146	173	369	167	67	26	20	23	5	2 539
TMJO	**5**	**2**	**6**	**19**	**26**	**19**	**41**	**164**	**351**	**150**	**118**	**120**	**209**	**227**	**133**	**167**	**212**	**337**	**160**	**60**	**34**	**21**	**18**	**8**	**2 609**
TMJA	**6**	**4**	**5**	**17**	**22**	**15**	**31**	**121**	**256**	**117**	**95**	**97**	**162**	**171**	**104**	**128**	**161**	**252**	**123**	**53**	**28**	**19**	**17**	**9**	**2 014**

TMJO TVC	TMJA TVC
2 609	2 014

TMJO PL	TMJA PL
89	69
3 %	3 %

ANNEXE 4 : Recalage des niveaux sonores mesurés par rapport au trafic routier (TMJ7j,2025)

Point fixe	Voie/Source principale	Qeq,LT DIURNE	Qeq,LT NOCTURNE	Qeq,mes DIURNE	Qeq,mes NORCTURNE	DELTA GLOBAL DIURNE	DELTA GLOBAL NOCTURNE
2 / 4 / 5 / 6	Rue des Claveries	736,0	24,0	833,0	28,0	-0,5	-0,7
1	Rue de la Saillerie	1553,0	24,0	2075,0	25,0	-1,3	-0,2
3	Rue Hélène Boucher	2541,0	94,0	3264,0	105,0	-1,1	-0,5

Méthodologie

La méthode de calcul est applicable sur les sites de mesurage de longue durée (24h) :

- où le trafic MJA est connu avec précision,
- où des comptages du trafic routier sont effectués pendant les mesures de la pression acoustique.

L'évaluation du trafic routier est réalisée par compteur radar ponctuel.

Le niveau sonore de long terme trafic est obtenu par le calage du niveau sonore de constat par rapport à un trafic représentatif d'une situation de long terme, pour un intervalle de référence donné.

L'ajustement en fonction des caractéristiques du trafic est effectué selon la formule suivante :

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,mes} + 10\log\frac{Q_{eq,LT}}{Q_{eq,mes}} + 20\log\frac{V_{m,LT}}{V_{m,mes}}$$

Où :

- LAeq,LT : Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A considéré comme représentatif du long terme trafic, sur un intervalle de référence,
- LAeq,mes : Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A de mesure, sur un intervalle de référence,
- Qeq,LT : Débit moyen horaire équivalent à long terme,
- Qeq,mes : Débit moyen horaire équivalent sur l'intervalle de mesure
- $V_{m,LT}$: Vitesse moyenne du flot de véhicules, considérée comme représentative de la vitesse de long terme sur l'intervalle de référence considéré
- $V_{m,mes}$: Vitesse moyenne du flot de véhicules, estimé ou constatée lors du mesurage sur l'intervalle de référence considéré,

ici, par hypothèse, on va considérer que $V_{m,mes}$ est équivalent à $V_{m,LT}$

Le débit acoustique Qeq, est défini par la formule suivante :

$$Qeq = QVL + E \times QPL$$

Où *E* : Facteur d'équivalence acoustique déterminé en fonction de la rampe de la voie (%) et de la vitesse moyenne (km/h)

ANNEXE 5 : *Étude de trafics - Projet Claveries (49124 Saint-Barthélémy d'Anjou) - Etude de trafic V3 de décembre 2025*



Projet Claveries (49124 Saint-Barthélémy d'Anjou)
Etude de trafic

Rapport d'étude
Décembre 2025, version V3

sce
Aménagement
& environnement

GROUPE ARC
PROJET CLAVERIES - ETUDE DE TRAFIC

CLIENT

RAISON SOCIALE	Groupe ARC
COORDONNÉES	5 Bd Vincent Gâche - BP 56527 44265 NANTES Cédex 2
INTERLOCUTEUR *(nom et coordonnées)*	Alban BRETON Directeur Montage d'Opérations Direction Régionale Pays de la Loire Mobile : 06 43 21 63 86 alban.breton@groupearc.fr

SCE

COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02.51.17.29.29 - Fax 02.51.17.29.99 E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEUR *(nom et coordonnées)*	Monsieur BARREAU Jean-Philippe Tél. 02.51.17.28.53. E-mail : jean-philippe.barreau@sce.fr

RAPPORT

TITRE	Projet Claveries - Etude de trafic
NOMBRE DE PAGES	22
NOMBRE D'ANNEXES	0
OFFRE DE RÉFÉRENCE	P23002325
NUMERO DE PROJET	240481

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
240481	21/05/2024	V1	1ère édition complète	JBA	JBA
240481	24/05/2024	V2	Demande corrections A. Breton 22/05/24 + compléments / comptages et anciens trafics	JBA	JBA
240481	17/12/2025	V3	Modifs programme et plan masse + fil de l'eau	JBA	CDS

Sommaire

1. Description du projet 4
1.1. Description sommaire du site actuel 4
1.1.1. Desserte 4
1.1.2. Trafics 5
1.2. Description sommaire du projet 9
2. Prévisions trafic de référence (fil de l'eau) 10
3. Générations de trafics 12
3.1. Générations liées aux logements 12
3.2. Générations liées aux emplois de bureaux et de la crèche 13
3.3. Générations liées aux usagers de la maison de la parentalité 14
3.4. Générations cumulées 16
4. Affectations 17
4.1. Résultats 17
4.1.1. Rue des Claveries 17
4.1.2. Desserte interne 18
4.1.3. Voies environnantes 19
4.1.4. Sur l'ensemble du périmètre 19
4.2. Conclusion 21

La présente étude porte sur le projet reconversion du CHU des Claveries en un quartier principalement d'habitations. Elle vise à quantifier les trafics potentiels générés par le projet et leur affectation sur la rue des Claveries.

1. Description du projet

1.1. Description sommaire du site actuel

1.1.1. Desserte

Le site accueillait précédemment 2 fonctions : le CHU des Claveries et une cuisine centrale. Ces équipements étaient desservis par trois accès branchés sur la rue des Claveries.

Ainsi, le Schéma de desserte du site est le suivant :

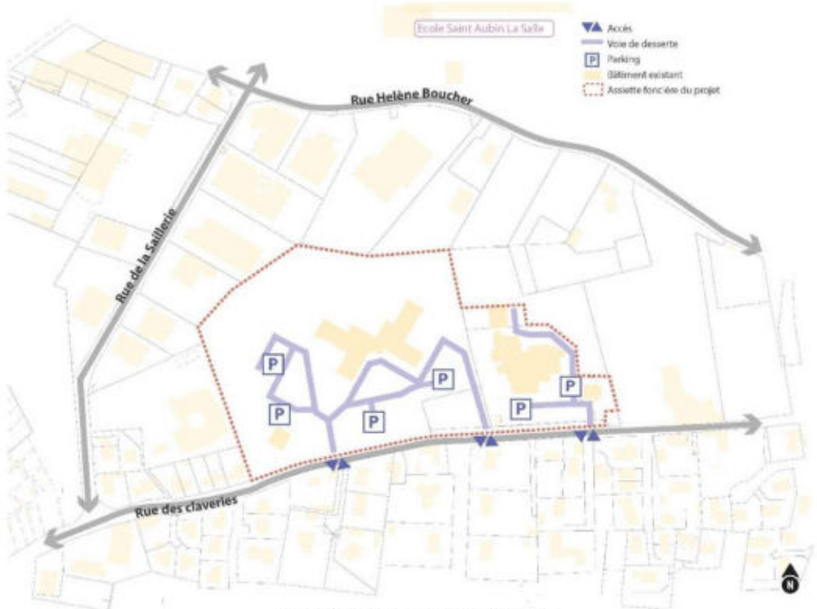


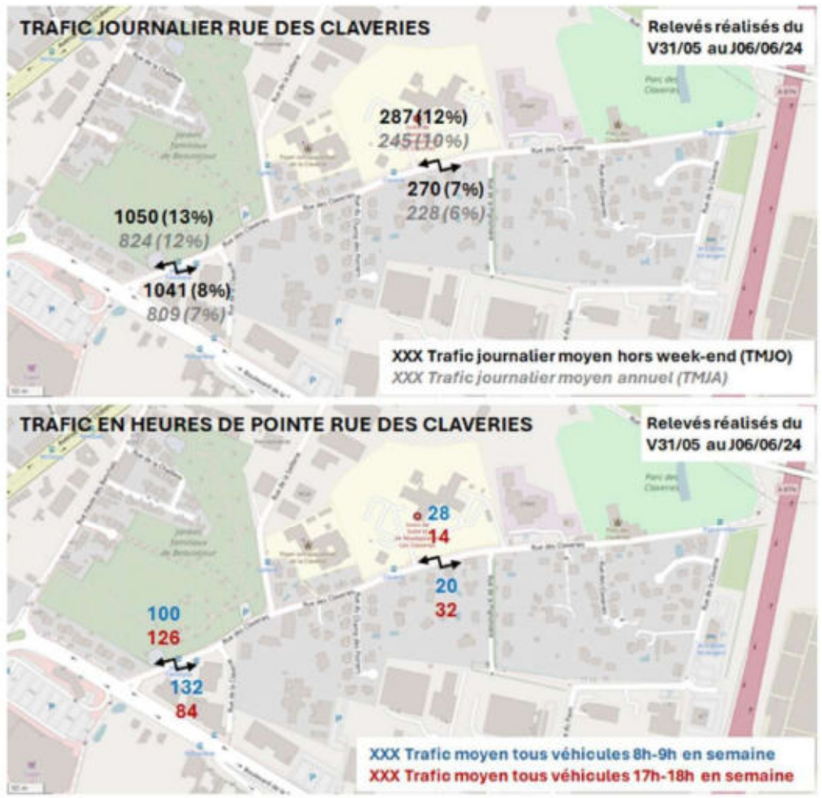
Schéma de desserte actuel du site

La desserte automobile du site est uniquement assurée par la rue des Claveries, connectée à l'Ouest au boulevard de la Romanerie et au Nord à l'av. V. Châtenay (ex Route de Paris) via les rues de la Saillerie et Hélène Boucher.

La desserte bus (réseau Irigo) est assurée par la ligne 7 qui relie Béné à St-Aubin la Salle avec l'arrêt Jardins familiaux situé à 300 m. plus à l'Ouest (et l'arrêt Claverie sis au droit du site mais qui ne fonctionne que dans un sens) et une fréquence au quart d'heure en heure de pointe et à 20 minutes en heure creuse.
La rue dispose de trottoirs bilatéraux ne répondant pas aux normes d'accessibilité et n'est pas équipée d'aménagements cyclables.

1.1.2. Trafics

Des comptages de trafic ont été réalisés dans le cadre de l'étude du 31 mai au 06 juin 2024. Ils n'intègrent donc pas les flux liés au CHU et à la cuisine centrale, récemment déménagés.



Trafics actuels – situation 2024

Sur la section la plus à l'Est de la rue des Claveries, le trafic atteint un peu plus de 1 000 véhicules / jour et / sens en semaine (TMJO : trafic moyen jour ouvrable). Moyenné à l'année et incluant donc les trafics du week-end, le trafic moyen journalier annuel (TMJA) atteint entre 800 et 830 véhicules / jour et / sens. Ces niveaux de trafics sont peu élevés en raison de la situation de la rue en impasse. Ils sont assez équilibrés dans chaque sens.
A l'Est du site, le trafic est quasiment 4 fois inférieur à celui de l'entrée de quartier.
En heure de pointe du matin, à l'Ouest, les trafics dépassent 230 véhicules / heure, tandis qu'à celle du soir ils en sont très légèrement inférieurs (210). Un mouvement pendulaire s'observe, avec un trafic entrant dans la rue plus élevé qu'en sens sortant, témoignant du poids important des activités encore présentes sur place.
A l'Est, ils sont faibles avec en moyenne moins d'un véhicule par minute.

Une simulation des trafics passés a pu être réalisés à partir de données fournies par le CHU et par la Ville d'Angers pour la cuisine centrale. Ces dernières portent sur :

- les employés du CHU et de la cuisine centrale,
- les livraisons PL du CHU et de la cuisine centrale,
- les patients et visiteurs du CHU.

En voici quelques éléments :

- 180 à 190 employés du CHU,
- 50 employés de la cuisine centrale venant en voiture,
- 120 lits CHU,
- 8 livraisons PL / jour CHU et 21 livraisons PL / jour cuisine centrale.

Les données ont pu faire l'objet d'une traduction en nombre de déplacements à partir de plusieurs ratios. Il est estimé que 70% des flux empruntent Claveries Ouest (les 30% restants utilisant la rue de la Saillerie). Sur Claverie Est, 100 des flux émis par les cuisines centrales passent par ce poste (le CHU étant positionné plus à l'Ouest du poste, ses employés et usagers ne le franchissent pas).

- Sur Claveries Ouest :

DEPL TV	entrées	sorties	DEPL PL	entrées	sorties
TMJO	253	253	TMJO	20	20
TMJA	201	201	TMJA	15	15
HPM	26	12	HPM	2	2
HPS	24	37	HPS	2	2

Estimation des trafics TV et PL liés au CHU et de la cuisine centrale empruntant la rue des Claveries Ouest

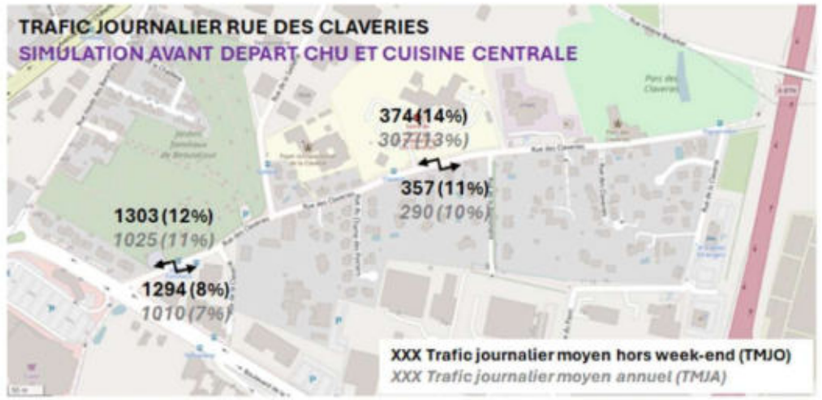
VL = véhicules légers, PL = Poids lourds

- Sur Claveries Est :

DEPL TV	entrées	sorties	DEPL PL	entrées	sorties
TMJO	87	87	TMJO	21	21
TMJA	62	62	TMJA	15	15
HPM	9	5	HPM	2	2
HPS	5	9	HPS	2	2

Estimation des trafics TV et PL liés au CHU et de la cuisine centrale empruntant la rue des Claveries Est

VL = véhicules légers, PL = Poids lourds





Trafics estimés avant déménagement du CHU et de la cuisine centrale

Sur la section la plus à l'Est de la rue des Claveries, le trafic atteignait en moyenne avant déménagement 730 véhicules / jour et / sens en semaine (TMJO), soit environ 170 de plus qu'en 2024. En TMJA, le trafic atteignait 600 véhicules, soit environ 170 de plus qu'en 2024.
A l'Est, en heure de pointe du matin, les trafics atteignaient une soixantaine de véhicules / heure, soit autant que le soir (10 à 15 véhicules par heure de plus qu'en 2024).
A l'Ouest, en heure de pointe du matin, les trafics dépassaient 270 véhicules / heure (environ +40 véhicules par rapport à 2024), tandis qu'à celle du soir ils s'élevaient à 270 (environ +60 véhicules).

Par ailleurs, des comptages complémentaires ont été réalisés par SCE et Mobilis Services pour les besoins des études air – bruit en mai 2025.



Trafics actuels TMJA – situation 2025

Le comptage réalisé sur la rue des Claveries indique un trafic moins élevé que celui produit en 2024, avec 426 véhicules 2 sens confondus contre 473 un an plus tôt, soit un peu plus de 10% d'écart. 2 raisons expliquent en partie cette différence : le positionnement un peu plus à l'Est du poste, qui ne compte désormais plus les flux en lien avec la rue de la Pignonière (10 logements) et la quasi-absence de flux PL dans le sens Ouest vers Est alors que le comptage de 2024 en avait compté une vingtaine par jour, sans doute par erreur. Par ailleurs, les bureaux d'études n'étant pas les mêmes, il est possible que le changement de matériel puisse générer quelques différences.

A l'Ouest, la rue de la Saillerie accueille un peu plus de 1 000 véhicules, au Nord, la rue Hélène Boucher deux fois plus. Enfin, à l'Est, sont comptabilisés 68 700 véhicules jour sur l'A87.

1.2. Description sommaire du projet

Le projet consiste à proposer l'aménagement d'un programme mixte, en conservant certains des bâtiments existants.

Le programme prévisionnel est le suivant :

- 143 logements (mixtes individuels, collectifs, intermédiaires) dont 59 logements sociaux,
- 850 m² SP affectés à des bureaux,
- 400 m² SP affectés à une maison de la parentalité regroupant un centre périnatal de 150 m² + une micro-crèche de 250 m².

Aucune fonction actuelle n'est maintenue sur le site.

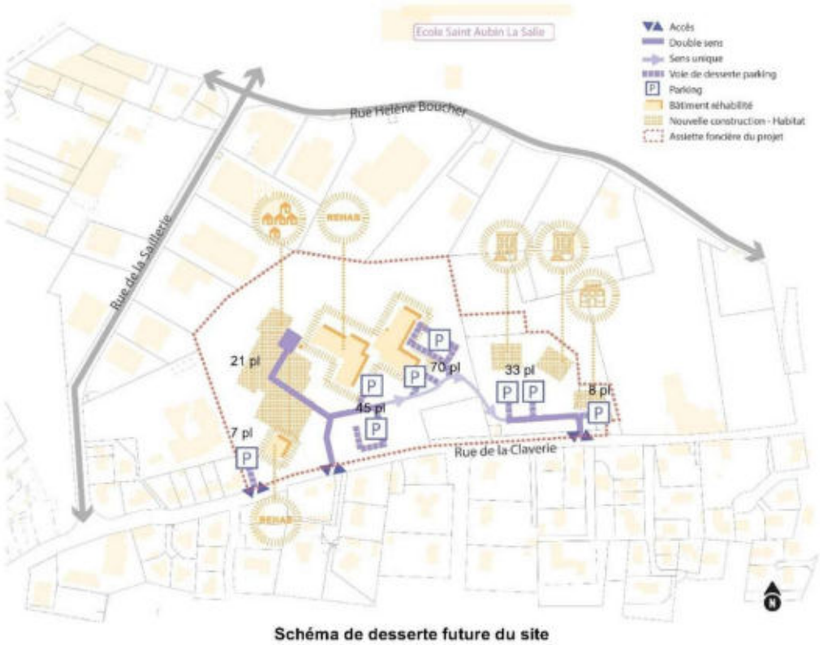


Schéma de desserte future du site

La desserte du site sera opérée par 3 accès à double sens (dont un accès mineur à l'Ouest permettant de desservir un petit parking). La voirie interne sera partiellement à sens unique dans sa partie centrale, en sens Ouest → Est. L'offre de stationnement collectif portera sur 8 parkings collectifs regroupés en 5 poches de (d'Ouest en Est) 7 places, 45 places (dont 3 publiques), 70 places (dont 1 visiteur), 33 places (dont 3 publiques et 1 visiteur) et 8 places. En outre, 21 places (dont 1 visiteur) sont prévues sur les parcelles destinées aux logements individuels. Au total, cette offre s'élève à 184 places.

Par ailleurs, aucun aménagement de voirie et aucune modification du réseau Irigo ne sont prévus dans l'environnement du site.

2. Prévisions trafic de référence (fil de l'eau)

La prévision de trafic au fil de l'eau est nécessaire pour pouvoir comparer l'impact du projet urbain à une situation de référence future.

Pour établir ces trafics au fil de l'eau, la méthode la plus appropriée doit être sélectionnée en fonction des données disponibles : prolongement des tendances passées en termes d'évolution de trafic, indicateurs ministériels, étude des projets connexes, prévisions PLU, voire résultats du modèle de trafic si disponible aux horizons étudiés.

Pour le cas présent, nous ne disposons pas du modèle, ni de comptages antérieurs. Les indicateurs ministériels sont surtout pertinents en rase campagne. Les prévisions démographiques du PLU ne sont pas assez précises à l'échelle du quartier. Restent les impacts des projets urbains environnants.

Aucune zone d'urbanisation future n'est prévue au PLU dans le quartier. Quant à l'évolution des flux de transit, elle devrait être nulle car la rue des Claveries est en impasse.

Toutefois, au carrefour des communes d'Ecouflant, Angers, St-Sylvain d'Anjou et St-Barthelemy d'Anjou une orientation d'aménagement est incluse au PLU et prévoit 1 400 logements dans ce secteur. Le PLU ayant été approuvé en 2017, il y a fort à croire qu'une partie d'entre eux a déjà été livrée. Sont également prévus le Pôle d'enseignement de St-Aubin-la-Salle et l'implantation d'activités stratégiques telles que la Cité des Objets Connectée.



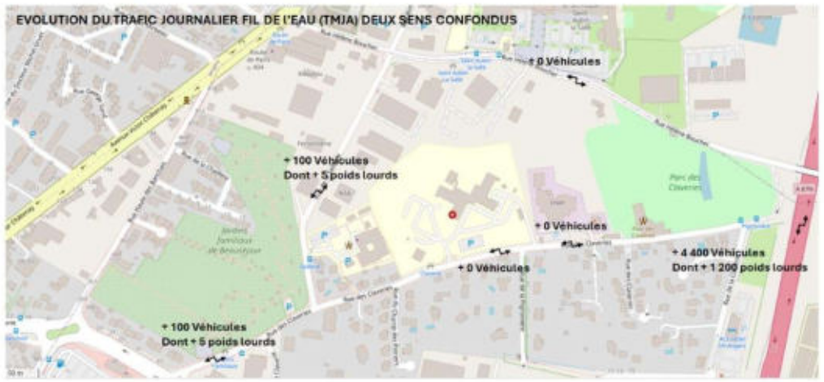
Orientation d'aménagement Ecouflant, Angers, St-Sylvain d'Anjou et St-Barthelemy d'Anjou

Aucun impact n'est attendu sur la section Est de la rue des Claveries, où figure le projet étudié. L'essentiel des flux devrait emprunter la RD323, tel que décrit dans l'Orientation d'Aménagement.

En revanche, il est probable qu'une partie de ces flux emprunte la rue Hélène Boucher, voire la rue de la Saillerie et la section Ouest de la rue des Claveries. Cependant, les opérations prévues au Sud-est du périmètre sont pour la plupart déjà réalisées et les effets sur le trafic déjà comptabilisés via les comptages réalisés en 2024 et 2025.

A dire d'expert, au regard du maillage viaire et du positionnement des pôles émetteurs et générateurs de déplacements, nous estimons les évolutions de trafic telles que figurant sur la carte suivante.

Concernant le trafic sur l'A87, nous ne disposons d'aucun comptage antérieur qui permettrait de visualiser l'évolution des trafics lors des années précédentes et de la prolonger sur le même rythme. Le scénario AME du Ministère de la Transition écologique prévoit sur 20 ans une croissance des flux de véhicules légers de 0,6% par an sur le réseau national, le scénario AMS une baisse de 0,1%. Les prévisions d'évolution annuelle du trafic poids lourds sont de respectivement de 1,7 et 0,8% par an. Nous proposons de retenir des coefficients médians, à savoir +0,25% pour les véhicules légers et de +1,25% pour les poids lourds.



Evolution du trafic journalier tous véhicules à +20 ans au fil de l'eau

Le trafic évoluera très peu dans le quartier. C'est surtout l'A87 qui devrait voir le niveau de circulation augmenter (scénario médian AME – AMS = +4 400 véhicules dont +1 200 PL).

3. Générations de trafics

3.1. Générations liées aux logements

Les tableaux ci-dessous retranscrivent les ratios utilisés pour le calcul des générations liées aux logements. Il différencie les logements dits « classiques » des logements sociaux car les pratiques de mobilité de leurs habitants diffèrent.

nbre logements 84		LOGEMENTS CLASSIQUES		
		HPM	HPS	TOTAL JOUR
Populations	Nombre d'habitants par logement occupé(1)	2,00	2,00	2,00
	Taux d'occupation des logements (1)	100,0%	100,0%	100,0%
Déplacements	Nombre de déplacements / JO / habitant (2)	3,6	3,6	3
	Part des déplacements réalisés à l'HP (1)	12,0%	11,0%	100,0%
	Parts modales (2) :			
	VP Conducteur	30%	30%	30%
	VP Passager	9%	9%	9%
	2 roues motorisés & autres	3%	3%	3%
	TC	12%	12%	12%
	Vélo	6%	6%	6%
	Marche	40%	40%	40%
	% Emission domicile (3)	85%	20%	40%
	% Attraction domicile (3)	10%	70%	40%
	% Secondaire (3)	5%	10%	20%

nbre logements 59		LOGEMENTS SOCIAUX		
		HPM	HPS	TOTAL JOUR
Populations	Nombre d'habitants par logement occupé(1)	2,00	2,00	2,00
	Taux d'occupation des logements (1)	100,0%	100,0%	100,0%
Déplacements	Nombre de déplacements / JO / habitant (2)	3,2	3,2	3,2
	Part des déplacements réalisés à l'HP (2)	9,0%	10,0%	100,0%
	Parts modales (2) :			
	VP Conducteur	38%	38%	38%
	VP Passager	9%	9%	9%
	2 roues motorisés & autres	3%	3%	3%
	TC	8%	8%	8%
	Vélo	6,5%	6,5%	7%
	Marche	35,5%	35,5%	36%
	% Emission domicile (3)	85%	20%	40%
	% Attraction domicile (3)	10%	70%	40%
	% Secondaire (3)	5%	10%	20%

(1) statistiques EMC2 de la Grande Région angevine - AURA - Angers Rive Gauche Nord
(2) statistiques EMC2 de la Grande Région angevine - AURA, modifiées pour intégrer les disparités entre logements, ramené en TMJA
(3) données SCE issues de nombreuses enquêtes de déplacements

Ratios de générations utilisés pour les logements

Nota : HPM = heure de pointe du matin, HPS = heure de pointe du soir, Total jour = total jour moyen de semaine

La dernière enquête Déplacements « EMC2 » de la Grande Région Angevine, réalisée en 2021 (*cf in https://emc2.aurangevine.org*) a permis de consolider l'essentiel de ces ratios.

Les tableaux suivants présentent les résultats de ces ratios appliqués au nombre de logements.

		LOGEMENTS CLASSIQUES		
		HPM	HPS	TOTAL JOUR
Emis	VP Conducteur	19	4	60
	VP Passager	6	1	18
	2 roues motorisés	2	0	6
	TC	7	2	24
	Vélo	4	1	12
	Marche	25	5	81
Attirés	VP Conducteur	2	14	60
	VP Passager	1	4	18
	2 roues motorisés	0	1	6
	TC	1	6	24
	Vélo	0	3	12
	Marche	3	19	81

		LOGEMENTS SOCIAUX		
		HPM	HPS	TOTAL JOUR
Emis	VP Conducteur	11	3	57
	VP Passager	3	1	14
	2 roues motorisés	1	0	5
	TC	2	1	12
	Vélo	2	0	10
	Marche	10	3	54
Attirés	VP Conducteur	1	10	57
	VP Passager	0	2	14
	2 roues motorisés	0	1	5
	TC	0	2	12
	Vélo	0	3	10
	Marche	1	9	54

		TOTAL LOGEMENTS		
		HPM	HPS	TOTAL JOUR
Emis	VP Conducteur	29	7	118
	VP Passager	8	2	32
	2 roues motorisés	3	1	11
	TC	10	2	36
	Vélo	6	1	22
	Marche	35	8	134
Attirés	VP Conducteur	3	24	118
	VP Passager	1	7	32
	2 roues motorisés	0	2	11
	TC	1	8	36
	Vélo	1	5	22
	Marche	4	28	134

Déplacements générés par les logements

Le projet génèrera 700 déplacements tous modes entrants et sortants cumulés par jour, dont près de 240 en véhicules (localisation en partie suivante – affectation sur la rue des Claveries).
Ces derniers seront restreints en heures de pointe, avec seulement une trentaine de véhicules par heure, donc des flux peu impactants sur les conditions de circulation.

3.2. Générations liées aux emplois de bureaux et de la crèche

Le tableau ci-dessous retranscrit les ratios utilisés pour le calcul des générations liées aux emplois. Il inclut à la fois ceux liés aux bureaux et ceux liés à la crèche, dont les caractéristiques devraient peu varier.

surf. plancher 1150		EMPLOYES		
nombre d'employés (1) 58		HPM	HPS	TOTAL JOUR
Personnes	nbre de déplacements (2)	29	29	144
	taux de présence jour (3)	0,90	0,90	0,75
Déplacements	Parts modales (4)			
	VP Conducteur	57%	57%	58%
	VP Passager	5%	5%	5%
	2 roues motorisés & autres	3%	3%	3%
	TC	6%	6%	4%
	Vélo	9%	9%	9%
	Marche	20%	20%	20%
	% Emission (5)	5%	95%	50%
	% Attraction (5)	95%	5%	50%

(1) données SCE issues de nombreuses enquêtes de déplacements (1 emploi / 20m² de SP)
(2) données SCE issues de nombreuses enquêtes de déplacements (50% des employés se déplacent en HPM, 50% en HPS, 2,5 dépl/employé par jour)
(3) données SCE issues de nombreuses enquêtes de déplacements (prise en compte télétravail) ramenées en TMJA
(4) statistiques EMC2 de la Grande Région angevine - AURA, occupation travail Grande Région Angevine modifiées pour intégrer la faible desserte TC et faible densité mais prise en compte habitant sur place
(5) données SCE issues de nombreuses enquêtes de déplacements
nota : 1100 inférieur à 1250 m² car les 400 m² de la maison de la parentalité auront une densité d'emplois plus faible

Ratios de générations utilisés pour les emplois

Concernant les déplacements domicile - travail, la dernière enquête Déplacements « EMC2 » de la Grande Région Angevine est peu exploitable car insuffisamment précise sur ce motif considéré isolément. La plupart des ratios sont donc issus des nombreuses références de SCE dans un contexte comparable.

Le tableau suivant présente les résultats de ces ratios appliqués au nombre d'emplois.

		EMPLOYES		
		HPM	HPS	TOTAL JOUR
Emis	VP Conducteur	1	14	32
	VP Passager	0	1	3
	2 roues motorisés & autres	0	0	0
	TC	0	1	2
	Vélo	0	2	5
	Marche	0	5	11
Attirés	VP Conducteur	14	1	32
	VP Passager	1	0	3
	2 roues motorisés & autres	1	0	1
	TC	1	0	2
	Vélo	2	0	5
	Marche	5	0	11

Déplacements générés par les emplois

Le projet génèrera près de 110 déplacements tous modes entrants et sortants cumulés par jour, dont un peu plus de 60 véhicules (localisation en partie suivante – affectation sur la rue des Claveries).
Ces derniers seront restreints aux heures de pointe, avec seulement 15 véhicules par heure, donc des flux peu impactant sur les conditions de circulation.

3.3. Générations liées aux usagers de la maison de la parentalité

Le tableau ci-dessous retranscrit les ratios utilisés pour le calcul des générations liées aux usagers de la crèche (parents). Il ne porte pas sur les enfants mais sur les accompagnants.

surf. plancher 250		VISITEURS CRECHE		
nombre de visiteurs (1) 25		HPM	HPS	TOTAL JOUR
Personnes	nbre de déplacements (2)	15	13	50
	taux de présence jour (3)	1,00	1,00	0,75
Déplacements	Parts modales (4)			
	VP Conducteur	42%	42%	42%
	VP Passager	0%	0%	0%
	2 roues motorisés & autres	0%	0%	0%
	TC	4%	4%	4%
	Vélo	4%	4%	4%
	Marche	50%	50%	50%
	% Emission (5)	100%	100%	100%
	% Attraction (5)	100%	100%	100%

(1) données SCE issues d'enquêtes de déplacements (1 visiteur / 10m² de SP)
(2) données SCE issues d'enquêtes de déplacements (1 enfant / 10 m² SP)
(3) données SCE issues d'enquêtes de déplacements (prise en compte fratrie & maladie + week-end)
(4) données SCE issues d'enquêtes de déplacements (prise en compte habitant sur place dans marche)
(5) Emission et Attraction successives

Ratios de générations utilisés pour les usagers de la crèche

La dernière enquête Déplacements « EMC2 » de la Grande Région Angevine n'est pas exploitable car insuffisamment précise. Les ratios sont issus des références de SCE dans un contexte comparable.

Le tableau ci-dessous retranscrit les ratios utilisés pour le calcul des générations liées aux usagers du centre périnatal.

surf. plancher 150		VISITEURS CENTRE PERINATAL		
nombre de visiteurs (1) 40		HPM	HPS	TOTAL JOUR
Personnes	nbre de déplacements (2)	11	11	80
	taux de présence jour (3)	1,00	1,00	0,79
Déplacements	Parts modales (4) :			
	VP Conducteur	67%	67%	67%
	VP Passager	0%	0%	0%
	2 roues motorisés & autres	0%	0%	0%
	TC	6%	6%	6%
	Vélo	2%	2%	2%
	Marche	25%	25%	25%
	% Emission (5)	100%	100%	100%
	% Attraction (5)	100%	100%	100%

(1) données SCE
(2) données SCE
(3) données SCE (prise en compte week-end)
(4) données SCE considérant qu'un passager génère obligatoirement un conducteur
(5) Emission et Attraction successives

Ratios de générations utilisés pour les usagers du centre périnatal

Le tableau suivant présente les résultats de ces ratios appliqués au nombre d'usagers total de la Maison de la Parentalité.

		VISITEURS MAISON PARENTALITE		
		HPM	HPS	TOTAL JOUR
Emis	VP Conducteur	14	13	58
	VP Passager	0	0	0
	2 roues motorisés & autres	0	0	0
	TC	1	1	5
	Vélo	1	1	3
	Marche	10	9	34
Attirés	VP Conducteur	14	13	58
	VP Passager	0	0	0
	2 roues motorisés & autres	0	0	0
	TC	1	1	5
	Vélo	1	1	3
	Marche	10	9	34

Déplacements générés par les usagers de la maison de la parentalité

Le projet génèrera plus de 200 déplacements entrants et sortants cumulés par jour, dont près de 120 en véhicules.
En heures de pointe, 25 à 30 véhicules devraient circuler par heure 2 sens inclus, donc des flux peu impactant sur les conditions de circulation.

3.4. Générations cumulées

Le tableau suivant présente les résultats cumulés des calculs précédents.

		TOTAL		
		HPM	HPS	TOTAL JOUR
Emis	VP Conducteur	44	34	208
	VP Passager	8	3	34
	2 roues motorisés & autres	3	1	11
	TC	11	5	44
	Vélo	7	4	30
	Marche	45	22	180
Attirés	VP Conducteur	31	38	208
	VP Passager	2	7	34
	2 roues motorisés & autres	1	2	12
	TC	4	9	44
	Vélo	4	5	30
	Marche	19	37	180

Déplacements cumulés générés par l'ensemble des fonctions

Au global, le projet génèrera environ 1 010 déplacements tous modes entrants et sortants cumulés par jour, dont plus de 410 en véhicule (localisation en partie suivante – affectation sur la rue des Claveries).



Répartition des trafics

74 véhicules sont attendus en heure de pointe du matin (dont 58% émis, c'est-à-dire sortants) et 72 en heure de pointe du soir (dont 53% attirés, c'est-à-dire entrants).

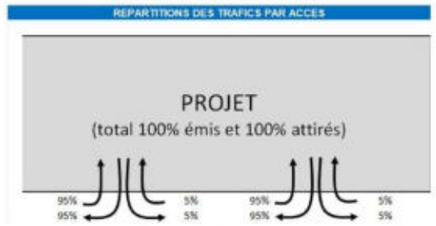
4. Affectations

4.1. Résultats

4.1.1. Rue des Claveries

Le projet comporte deux accès principaux, à l'Ouest (où pour l'exercice la desserte du parking Ouest de 7 places est associée à l'accès principal) et à l'Est. Il est convenu que :

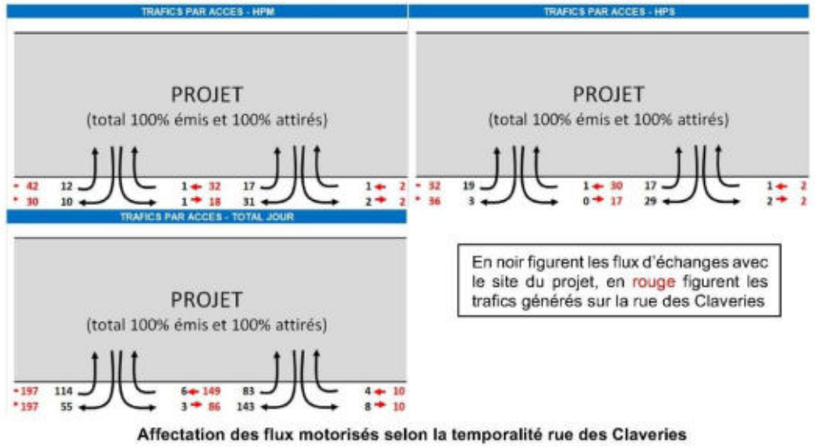
- l'ensemble des logements sociaux prévus à l'Ouest utiliseront l'accès Ouest en entrée comme en sortie,
- les logements et les employés tertiaire prévus au centre entreront (= « attirés ») par l'Ouest et sortiront (= « émis ») par l'Est
- les logements et les usagers de la maison de la parentalité entreront et sortiront par l'accès Est en entrée comme en sortie.



Flux motorisés cumulés générés par l'ensemble des fonctions

Au regard du positionnement des parkings et parcelles par rapport à ces deux accès, et du fait que l'essentiel des flux sera orienté vers l'Ouest, la répartition des flux ci-dessus est proposée, à savoir que 95% des automobilistes proviendront ou se dirigerons vers l'Ouest, 5% vers l'Est.

L'application de cette répartition aux trafics émis et reçus donne les résultats suivants.



Affectation des flux motorisés selon la temporalité rue des Claveries

Le matin, le trafic augmentera de 72 véhicules sur la rue des Claveries à l'Ouest de l'opération, de 4 véhicules sur la rue des Claveries Est et de 50 véhicules au droit du projet.
Le soir, le trafic augmentera de 68 véhicules sur la rue des Claveries à l'Ouest de l'opération, de 4 véhicules sur la rue des Claveries Est et de 47 véhicules au droit du projet.
En total jour, le trafic augmentera de près de 400 véhicules sur la rue des Claveries à l'Ouest de l'opération, de 20 véhicules sur la rue des Claveries Est et de plus de 230 véhicules au droit du projet.

4.1.2. Desserte interne

Le trafic peut aussi être mesuré sur la voie de desserte interne, au cœur du l'opération.

	voie interne
HPM O > E	13
HPM E > O	7
HPS O > E	16
HPS E > O	2
TTL JR O > E	97
TTL JR E > O	34



Affectation des flux motorisés selon la temporalité desserte interne

A l'endroit localisé ci-dessus, le trafic sera d'environ 130 véhicules / jour, dont une vingtaine à chaque heure de pointe.

4.1.3. Voies environnantes

L'induction de trafic se traduira partiellement sur les voies environnantes. Voici une synthèse des estimations produites à dire d'expert :

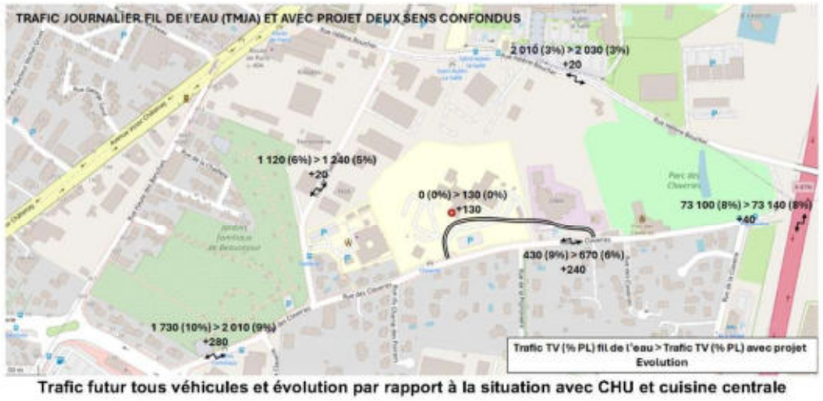
- Rue des Claveries Ouest : sur une base de 70% des flux en lien avec l'opération,
- Rue de la Saillerie : sur une base de 30% des flux en lien avec l'opération,
- Rue Hélène Boucher : sur une base de 5% des flux en lien avec l'opération,
- A87 : sur une base de 10% des flux en lien avec l'opération.

	Claveries Ouest	Saillerie	Hélène Boucher	A87
ratio	70%	30%	5%	10%
HPM émis	29	13	2	4
HPM attirés	21	9	1	3
HPS émis	22	10	2	3
HPS attirés	25	11	2	4
TTL JR émis	138	59	10	20
TTL JR attirés	138	59	10	20

Affectation des flux motorisés selon la temporalité voies environnantes

4.1.4. Sur l'ensemble du périmètre

4.1.4.1. Trafics journaliers



Trafic futur tous véhicules et évolution par rapport à la situation avec CHU et cuisine centrale

La carte présentée ci-dessus permet d'alimenter en données de trafic les études air et bruit.

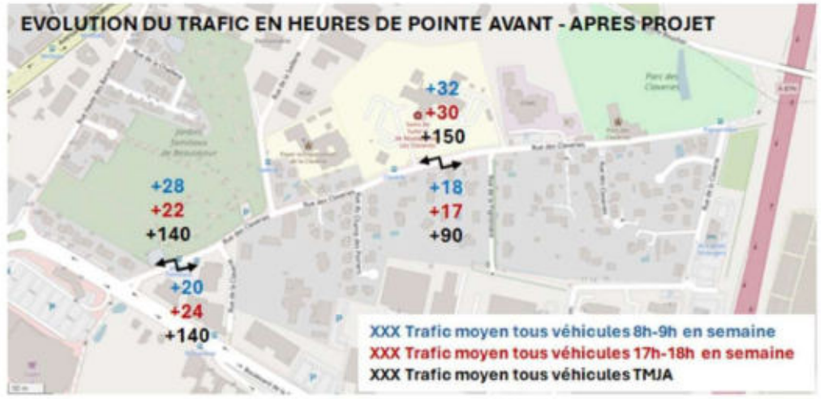
Avec 280 véhicules supplémentaires, le trafic journalier va augmenter assez significativement (+16%) sur la section Ouest de la rue des Claveries. Cette croissance sera proportionnellement encore plus forte au droit de l'opération, avec une croissance de +56%.

Le trafic interne sera de 130 véhicules jour environ.

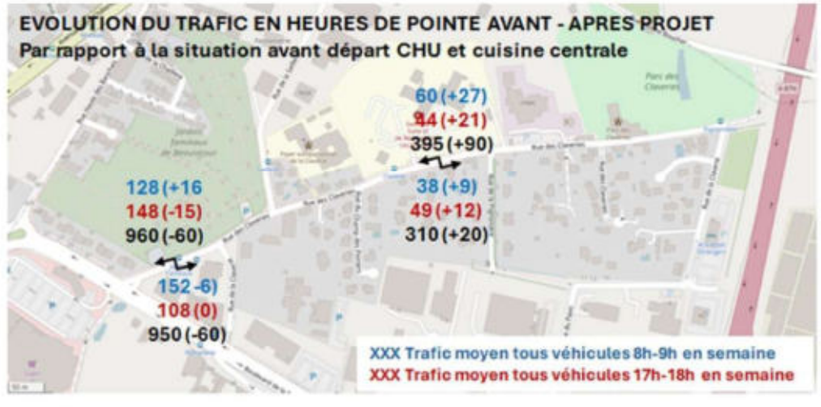
Sur les autres voies (Saillerie, Hélène Boucher et A87), l'évolution est inférieure à 2%.

De plus, la proportion du trafic poids lourds baisse partout du fait de l'absence de flux PL générés par l'opération (en dehors de la période travaux).

4.1.4.2. Trafics en heures de pointe sur la rue des Claveries



Evolution du trafic considérant les seuls effets des futures constructions (pas de PL généré)



Trafic futur tous véhicules et évolution par rapport à la situation avec CHU et cuisine centrale

Sur la rue des Claveries, les évolutions de flux dues au seul projet sont relativement peux significatives et ne génèreront pas de difficultés particulières de circulation, d'autant plus si la comparaison s'effectue avec la situation avant déménagement du CHU et de la cuisine centrale.

4.2. Conclusion

La plupart du trafic généré par le projet sera due aux logements.
Les flux de circulation évolueront peu en comparaison avec la situation lors de laquelle les 2 établissements étaient encore en activité. Les faibles évolutions du trafic impacteront peu les conditions de circulation sur la rue des Claveries. En aval, le boulevard de la Romanerie est par ailleurs assez fluide y compris à ces heures.
De plus, le nombre de poids lourds baissera significativement.
Au Nord, au-delà de la rue des Claveries, les effets seront très peu significatifs.

sce
Aménagement
& environnement

www.sce.fr
GROUPE KERAN

sce
Aménagement
& environnement

www.sce.fr

GROUPE KERAN

12.3. Etude de la Qualité de l'air





RAPPORT

Projet « Eden Parc » à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49)

Étude air et santé

Janvier 2026

Groupe ARC / Angers Loire Habitat

sce
Aménagement
& environnement

CLIENT

RAISON SOCIALE	Groupe ARC / Angers Loire Habitat
COORDONNÉES	1 rue Geneviève de Gaulle-Anthonioz CS 40832 35208 Rennes CEDEX 2 Tél. : 02 99 86 13 86 4 Rue de la Rame 49000 Angers Tél : 02 41 23 57 57
INTERLOCUTEURS	Benjamin HAGUENAUER – Groupe ARC Nicolas POIRIER – Angers Loire Habitats

SCE

RAISON SOCIALE	SCE Aménagement & Environnement
COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02 51 17 29 29 - Fax 02 51 17 29 99 E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEURS	Mme Émilie AUBRY Tél. 02.51.17.29. 29. Mél. emilie.aubry@sce.fr

RAPPORT

TITRE	Projet « Eden Parc » à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49) – Étude air et santé
NOMBRE DE PAGES	36
NOMBRE D'ANNEXES	1
OFFRE DE RÉFÉRENCE	-

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
250367	11/25	V1	État initial	CDS/EPL	COU
250367	01/26	V2	Impact	EPL	COU

Sommaire

Préambule 5
1. Cadre et objectifs de l'étude 5
1.1. Niveau d'étude 5
1.2. Contenu de l'étude 5
1.3. Réseau d'étude et bandes d'étude 6
1.3.1. Définition du réseau d'étude 6
1.3.2. Définition de la bande d'étude 6
1.4. Polluants étudiés 6
2. Présentation générale des polluants 7

État actuel de la qualité de l'air 8
3. Etude documentaire 8
3.1. Les émissions polluantes 8
3.1.1. Répartition des secteurs d'émissions dans la région Pays de la Loire 8
3.1.2. Répartition des secteurs d'émissions dans la communauté urbaine d'Angers Loire Métropole 9
3.1.3. Répartition annuelle des indices de qualité de l'air dans la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou 10
3.1.4. Emissions liées au trafic routier 11
3.1.5. Cartes de pollution en 2024 11
3.2. Données relatives à la qualité de l'air 13
3.2.1. Cadre réglementaire 13
3.2.2. Bilan de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire en 2024 14
3.2.3. Bilan de la qualité de l'air à Angers en 2024 14
3.3. Population impactée 15
3.3.1. Population générale 15
3.3.2. Population vulnérable 15
3.4. Les plans de prévention de la pollution atmosphérique 16
3.4.1. Les plans à l'échelle nationale 16
3.4.1.1. Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) 16
3.4.1.2. Plan national santé environnement (PNSE) 16
3.4.2. Les plans à l'échelle régionale 16
3.4.2.1. Plan régional santé environnement (PRSE) 16
3.4.2.2. Schéma Régional Climat Air Énergie des Pays de la Loire (SRCAE) 17
3.4.2.3. Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et des Égalité des Territoires des Pays de la Loire (SRADDET) 17
3.4.3. Les plans à l'échelle locale 17
3.4.3.1. Plan Climat Air Énergie territorial Loire Angers (PCAET) 17
3.4.3.2. Plan d'Adaptation au changement climatique d'Angers Loire Métropole (PACC) 18
4. Campagne de mesure 19
4.1. Prélèvement et analyse 19
4.1.1. Polluants mesurés 19
4.1.2. Mesure du dioxyde d'azote 19
4.2. Plan d'échantillonnage 19
4.2.1. Points de mesure 19
4.2.2. Période de mesure 21
4.3. Stations de référence 21
4.3.1. Pollution atmosphérique 21
4.3.2. Météorologie 21
4.3.2.1. Impact des paramètres météorologiques 21
4.3.2.2. Station de référence retenue 21
4.3.2.3. Normales météorologiques 22
4.4. Résultats de la campagne de mesure hivernale (C1) 23
4.4.1. Conditions météorologiques 23
4.4.2. Conditions de pollution atmosphérique 23
4.4.3. Validité des mesures par capteurs passifs 24
4.4.4. Concentrations mesurées 24
4.4.5. Cartographie des résultats 24
4.5. Résultats de la campagne de mesure estivale (C2) 25
4.5.1. Conditions météorologiques 25
4.5.2. Conditions de pollution atmosphérique 25
4.5.3. Validité des mesures par capteurs passifs 26
4.5.4. Concentrations mesurées 26
4.5.5. Cartographie des résultats 26
4.6. Comparaison à la réglementation 27

Evaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air 28
5. Estimation des émissions polluantes 28
5.1. Méthodologie 28
5.1.1. Méthode de calcul 28
5.1.2. Scénarios considérés 28

5.1.3. Parc de véhicules 28
5.1.4. Facteurs d'émissions unitaires 28
5.1.5. Données de trafic 28
5.2. Résultat du calcul des émissions 28
5.2.1. Emissions polluantes globales 28
5.2.2. Répartition spatiale des émissions dans la zone d'étude 29
5.3. Monétarisation des coûts 31
5.3.1. Coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique..... 31
5.3.2. Coûts collectifs liés à l'effet de serre 31

Evaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air en phase travaux..... 32

Conclusion..... 33

ANNEXE 1 : Fiches des points de mesure 34

Préambule

1. Cadre et objectifs de l'étude

1.1. Niveau d'étude

Les projets d'aménagement urbain sont soumis à l'article L122-1 du Code de l'Environnement qui impose au maitre d'ouvrage la réalisation d'une évaluation environnementale systématique ou après examen au cas par cas. Lors de cette évaluation, et en l'absence d'autre référentiel, les effets sur la qualité de l'air sont évalués conformément à la réglementation applicable aux projets routiers. Dans ce cadre, SCE applique la méthodologie décrite par la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

Le contenu de l'étude air et santé dépend du trafic, de la population concernée, et du linéaire de voirie sur les axes subissant une modification de trafic de plus de 10 %. Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'étude (de I à IV) applicables en fonction de ces éléments :

Densité de population dans la bande d'étude	**Trafic à l'horizon d'étude** (selon tronçons homogènes de plus de 1 km)				
	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	**25 000 à 50 000 véh/j** ou 2 500 à 5 000 uvp/h	**≤ 25 000 véh/j** ou 2 500 uvp/h	**≤ 10 000 véh/j** ou 1 000 uvp/h	
≥ 10 000 hab/km²	**I**	**I**	**II**	**>5km : II**	**<5km : III**
2 000 à 10 000 hab/km²	**I**	**II**	**II**	**>25km : II**	**<25km : III**
≤ 2 000 hab/km²	**I**	**II**	**II**	**>50km : II**	**<50km : III**
Pas de bâti	**III**	**III**	**IV**	**IV**	

Tableau 1 : Définition des niveaux d'étude (circulaire du 22/08/2019)

Le projet s'implante dans un secteur peu urbanisé où la densité de population est inférieure à 2 000 habitants par km².
Le trafic projeté sur la voirie en projet sera inférieur à 10 000 véh/jour. Dans ce cadre, **l'étude est traitée selon un niveau III**.

1.2. Contenu de l'étude

Le tableau ci-dessous présente le contenu des différents niveaux d'étude appliqué par SCE d'après la note technique du 22 février 2019 :

Contenu des études	**IV**	**III**	**II**	**I**
Etude documentaire	Secteurs d'émissions, sources d'émissions, données du réseau de surveillance, plans locaux		Secteurs d'émissions, sources d'émissions, population exposée, sites vulnérables, données du réseau de surveillance, plans locaux	Secteurs d'émissions, sources d'émissions, projets proches, population exposée, sites vulnérables, sites exposés au risque d'ingestion, données du réseau de surveillance, plans locaux, étude EISPA
Campagne de mesure		NO_2 en cas de manque de données	- NO_2 systématique - PM_{10} en cas de demande de l'AE	- Dans l'air ambiant : NO_2, benzène, PM_{10}, $PM_{2.5}$, 16 HAP dont BaP, 3 ETM (As, Ni, Cr), 1,3-butadiène - Dans les sols et végétaux : 16 HAP
Estimation des émissions polluantes	NOx, benzène, PM_{10}, $PM_{2.5}$, CO, COVNM, SO_2 BaP, 2 ETM (As, Ni)			NOx, benzène, PM_{10}, $PM_{2.5}$, CO, COVNM, SO_2, 16 HAP dont BaP, 3 ETM (As, Ni, Cr), 1,3-butadiène
Calcul des coûts collectifs	NOx, $PM_{2.5}$, COVNM, SO_2			
Modélisation des concentrations			NO_2 systématique, PM_{10} en cas de demande de l'AE pour 3 scénarios : - actuel - futur sans projet - futur avec projet	NO_2, benzène, PM_{10}, $PM_{2.5}$, BaP+15HAP, 1,3-butadiène, 3 ETM pour 5 scénarios : - actuel - futur sans projet - futur avec projet - futur sans projet + 20 ans - futur avec projet + 20 ans
Calcul de l'indice pollution-population			NO_2 systématique, PM_{10} en cas de demande de l'AE pour 3 scénarios	NO_2 systématique, PM_{10} en cas de demande de l'AE pour 5 scénarios
Etude des risques sanitaires			Risque par inhalation au droit des sites vulnérables	Risque par inhalation sur l'ensemble de la bande d'étude, et par ingestion au droit des sites exposés
Mesures ERC	Analyse des impacts en phase chantier et des mesures ERC applicables			

Tableau 2 : Contenu des différents niveaux d'étude

1.3. Réseau d'étude et bandes d'étude

1.3.1. Définition du réseau d'étude

Conformément à ce qui est indiqué dans le guide méthodologique du 22 février 2019 relatif au volet air et santé des études d'impact routières, le réseau d'étude est composé des voies suivantes :

- Le projet routier étudié ;
- L'ensemble des voies dont le trafic est affecté significativement par le projet. On distingue deux cas de figure :

  - Pour les trafics supérieurs à 5 000 véh/j : la modification du trafic engendrée par la mise en service du projet est considérée comme significative lorsque la variation relative de trafic entre le scénario au fil de l'eau et le scénario de référence au même horizon est supérieure à 10%, en positif ou en négatif ;
  - Pour les trafics inférieurs à 5 000 véh/j : la modification de trafic engendrée par la mise en service du projet est considérée comme significative lorsque la variation absolue de trafic entre le scénario au fil de l'eau et le scénario de référence au même horizon est supérieure à 500 véh/j, en positif ou en négatif.

1.3.2. Définition de la bande d'étude

D'après la note technique et le guide méthodologique, une bande d'étude doit être définie selon les trafics supportés par les voies du réseau d'étude.
En se basant sur les critères définis par le guide méthodologique (cf. tableau ci-après), il a été défini une bande d'étude de 200 mètres de large.

TMJA à l'horizon d'étude le plus lointain, en veh/j	*Largeur minimale de la bande d'études[48], en mètres, centrée sur l'axe de la voie*
T > 50 000	600
25 000 < T<50 000	400
10 000 < T < 25 000	300
T < 10 000	200

Tableau 3 : Critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude

Source : Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières – CEREMA – 22 février 2019

1.4. Polluants étudiés

Conformément à la note technique et son guide méthodologique, l'estimation des émissions porte sur les polluants suivants :

- Les oxydes d'azote (NOx) ;
- Les particules (PM10 et PM2.5) ;
- Le monoxyde de carbone (CO) ;
- Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) ;
- Le benzène ;
- Le dioxyde de soufre (SO_2) ;
- L'arsenic ;
- Le nickel ;
- Le benzo[a]pyrène (BaP).

2. Présentation générale des polluants

Les oxydes d'azote

Le monoxyde d'azote (NO) anthropique est formé lors des combustions à haute température (moteurs thermiques ou chaudières). Plus la température de combustion est élevée et plus la quantité de NO générée est importante. Au contact de l'air, le NO est rapidement oxydé en dioxyde d'azote (NO_2). Toute combustion génère donc du NO et du NO_2, c'est pourquoi ils sont habituellement regroupés sous le terme de NOx.
En présence de certains constituants atmosphériques et sous l'effet du rayonnement solaire, les NOx sont également, en tant que précurseurs, une source importante de pollution.

Les particules (PM10 et PM2.5)

Les particules constituent un mélange complexe de par la variété de leurs compositions chimiques et de leurs tailles. La surveillance réglementaire porte sur les particules PM10 (de diamètre inférieur à 10 µm) et PM2.5 (de diamètre inférieur à 2,5 µm).
Les sources de particules sont multiples. Elles sont émises par la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), le secteur résidentiel et tertiaire, le trafic routier, l'industrie (incinération, sidérurgie), l'agriculture, les chantiers et les carrières.
Les particules PM2.5 sont majoritairement formées par les phénomènes de combustion (secteur résidentiel et tertiaire, trafic routier), tandis que les activités mécaniques (secteur agricole, chantier) favorisent la formation des particules de taille plus importante (PM10). Les sources indirectes de particules résultent essentiellement de la transformation chimique des polluants gazeux et des processus de remise en suspension des poussières déposées au sol.

Le monoxyde de carbone

Il provient de la combustion incomplète des combustibles et carburants. Des taux élevés de CO peuvent être rencontrés quand un moteur est au ralenti dans un espace clos (garage) ou en cas d'embouteillage dans des espaces couverts (tunnel), ainsi qu'en cas de mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage domestique.

Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)

Ils sont multiples. Il s'agit d'hydrocarbures (émis par évaporation des bacs de stockage pétroliers ou lors du remplissage des réservoirs automobiles), de composés organiques (provenant des procédés industriels, de la combustion incomplète des combustibles et carburants, des aires cultivées ou du milieu naturel), et de solvants (émis lors de l'application de peintures et d'encres, lors du nettoyage des surfaces métalliques et des vêtements). Le méthane est considéré à part car il ne participe pas à la pollution photochimique, contrairement aux autres COV. On parle alors de COVNM (COV Non Méthaniques).
Parmi ces composés, seul le benzène est réglementé en air.

Le benzène

Le benzène (C_6H_6) est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique (HAM). Il peut être d'origine naturelle (volcans, feux de forêts, pétrole ou gaz naturel), mais il a surtout une origine anthropique (gaz d'échappement, manufactures, industrie, fumée de tabac).
Il est émis majoritairement par le trafic routier, notamment les véhicules à motorisation essence dont les deux roues motorisées.

Le dioxyde de soufre

Ce gaz résulte essentiellement de la combustion de matières fossiles contenant du soufre (charbon, fuel, gazole...) et de procédés industriels.
En France, compte tenu du développement de l'énergie électronucléaire, de la régression du fuel lourd et du charbon, d'une bonne maîtrise des consommations énergétiques et de la réduction de la teneur en soufre des combustibles et carburants, les concentrations ambiantes en SO_2 ont diminué en moyenne de plus de 50% depuis 15 ans.

L'arsenic

L'arsenic (As) provient de la combustion de combustibles minéraux solides et du fioul lourd contenants des traces de ce métal, ainsi que de l'utilisation de certaines matières premières utilisées dans la production de verre, de métaux non ferreux ou de la métallurgie des ferreux.

Le nickel

Le nickel (Ni) est présent naturellement dans l'environnement. Dans l'industrie, il est principalement émis par la combustion du fioul lourd, qui contient des traces de ce métal, mais aussi par les aciéries électriques dans le but d'améliorer leurs propriétés mécaniques et leur résistance à la corrosion et à la chaleur.
Il est également utilisé pour la préparation d'alliages non ferreux (pour la fabrication d'outils, d'ustensiles de cuisine et de ménage), dans les revêtements électrolytiques des métaux et comme catalyseur en chimie organique.

Le benzo[a]pyrène

Le benzo(a)pyrène ($C_{20}H_{12}$) est formé lors de combustion incomplète ou de la pyrolyse de matériaux organiques. Ainsi, il est présent dans les suies et fumées de toutes origines, dans les gaz d'échappement des moteurs à explosion, dans la fumée de cigarette, etc.

État actuel de la qualité de l'air

3. Etude documentaire

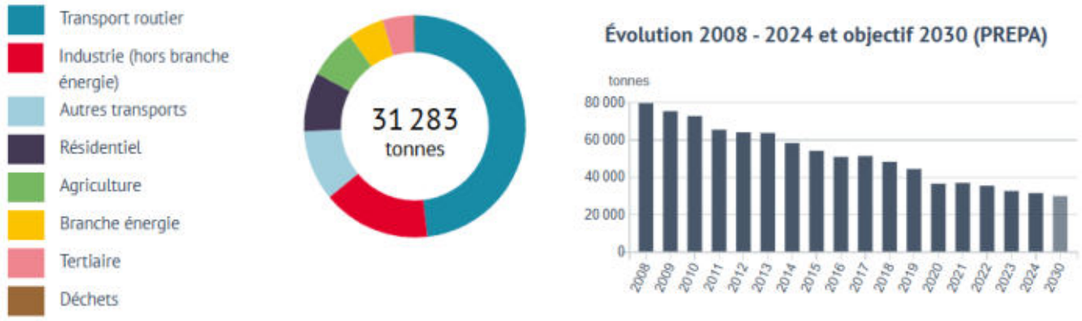
3.1. Les émissions polluantes

3.1.1. Répartition des secteurs d'émissions dans la région Pays de la Loire

Les figures ci-dessous présentent la contribution des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants atmosphériques pour la région Pays de la Loire, estimations faites en 2024 (*données Air Pays de la Loire*).

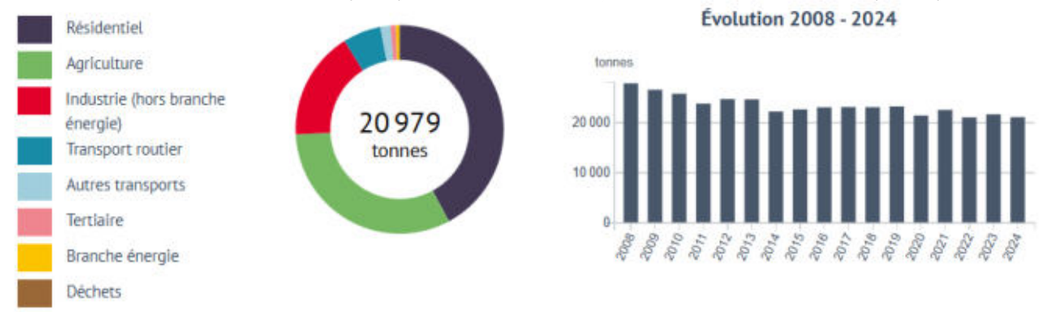
► Dioxyde d'azote (NOx)

Les émissions de NOx des Pays de la Loire représentent 31283 tonnes en 2024. Le secteur transport routier est le premier secteur émetteur du territoire (48%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-61 %). L'objectif fixé par le PREPA pour les NOx est de 29660 tonnes en 2030.



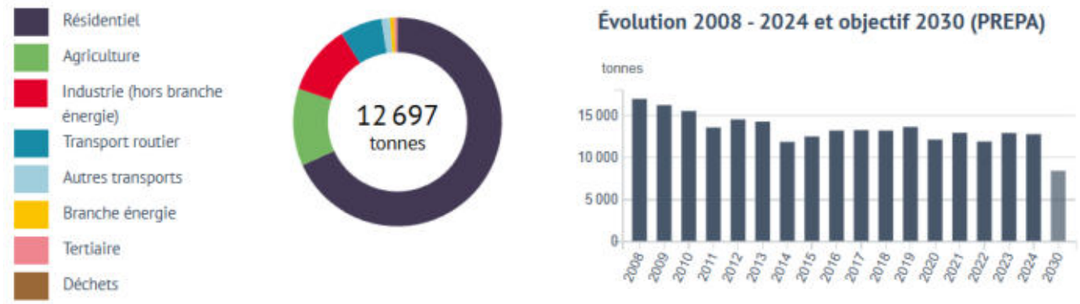
► Particules PM10

Les émissions de PM10 des Pays de la Loire représentent 20979 tonnes en 2024. Le secteur résidentiel est le premier secteur émetteur du territoire (42%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-24 %).



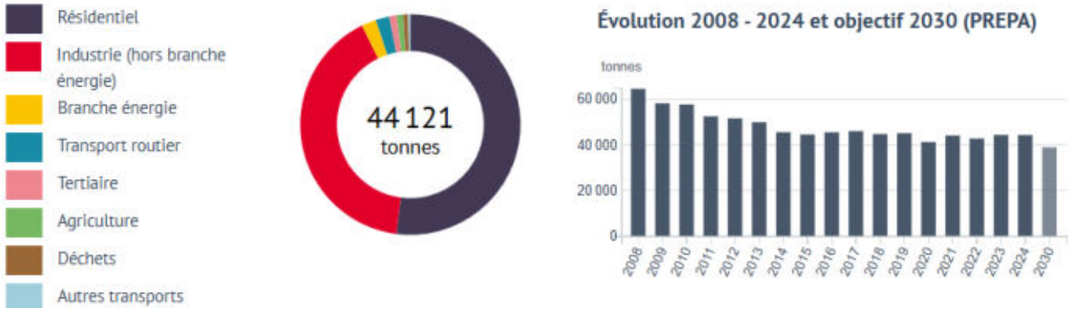
► Particules PM2.5

Les émissions de PM2.5 des Pays de la Loire représentent 12697 tonnes en 2024. Le secteur résidentiel est le premier secteur émetteur du territoire (68%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-25 %). L'objectif fixé par le PREPA pour les PM2.5 est de 8350 tonnes en 2030.



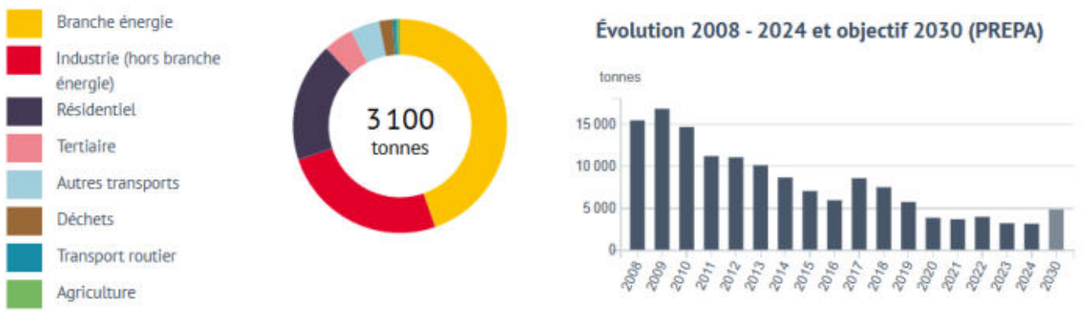
► COVNM

Les émissions de COVNM des Pays de la Loire représentent 44121 tonnes en 2024. Le secteur résidentiel est le premier secteur émetteur du territoire (52%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-31 %). L'objectif fixé par le PREPA pour les COVNM est de 38750 tonnes en 2030.



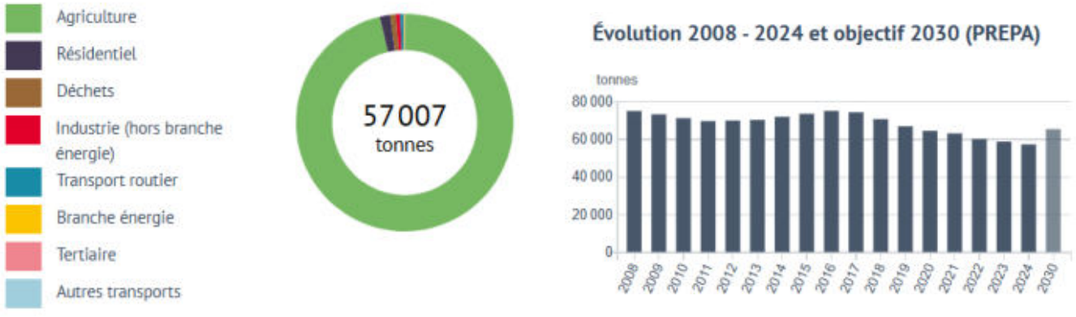
► Dioxyde de souffre (SO_2)

Les émissions de SO_2 des Pays de la Loire représentent 3100 tonnes en 2024. Le secteur branche énergie est le premier secteur émetteur du territoire (45%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-80 %). L'objectif fixé par le PREPA pour le SO_2 est de 4790 tonnes en 2030.



► **Ammoniac (NH_3)**

Les émissions de NH_3 des Pays de la Loire représentent 57007 tonnes en 2024. Le secteur agriculture est le premier secteur émetteur du territoire (96%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-24 %). L'objectif fixé par le PREPA pour le NH_3 est de 65060 tonnes en 2030.



3.1.2. Répartition des secteurs d'émissions dans la communauté urbaine d'Angers Loire Métropole

La zone d'étude est située sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou faisant partie de la communauté urbaine d'Angers Loire Métropole (ALM).

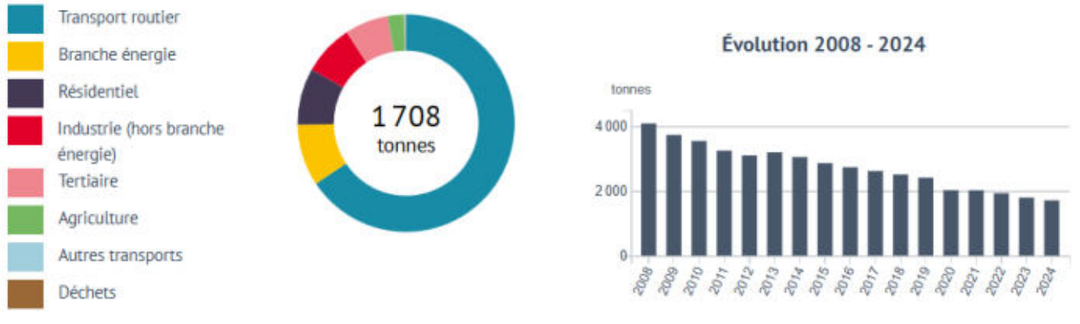


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Les figures ci-dessous présentent la contribution des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants atmosphériques dans la communauté urbaine d'ALM, estimations faites en 2024 (*données Air Pays de la Loire*).

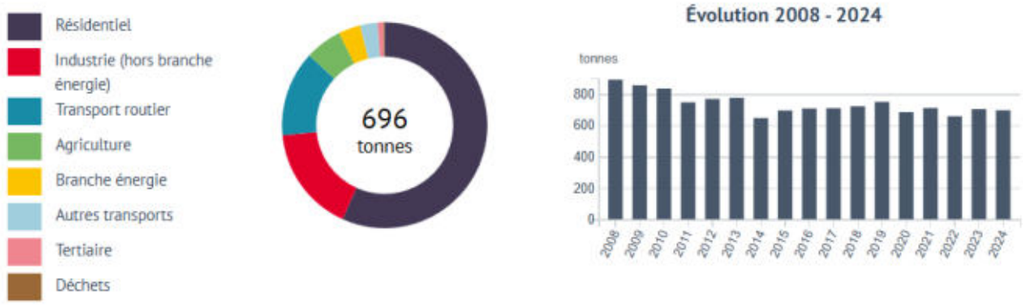
► **Dioxyde d'azote (NOx)**

Les émissions de NOx de la Communauté Urbaine Angers Loire Métropole représentent 1708 tonnes en 2024. Le secteur transport routier est le premier secteur émetteur du territoire (66%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-58 %).



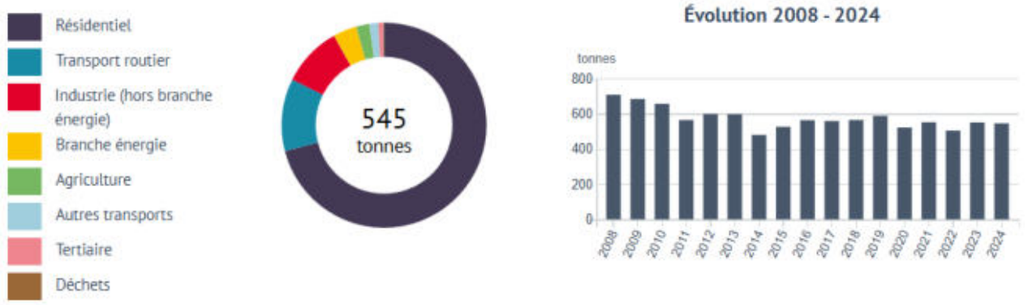
► **Particules PM10**

Les émissions de PM10 de la Communauté Urbaine Angers Loire Métropole représentent 696 tonnes en 2024. Le secteur résidentiel est le premier secteur émetteur du territoire (57%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-22 %).



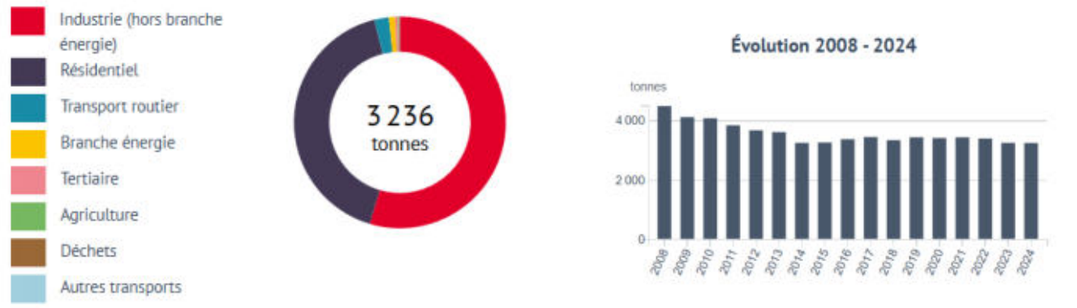
► **Particules PM2.5**

Les émissions de PM2.5 de la Communauté Urbaine Angers Loire Métropole représentent 545 tonnes en 2024. Le secteur résidentiel est le premier secteur émetteur du territoire (71%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-23 %).



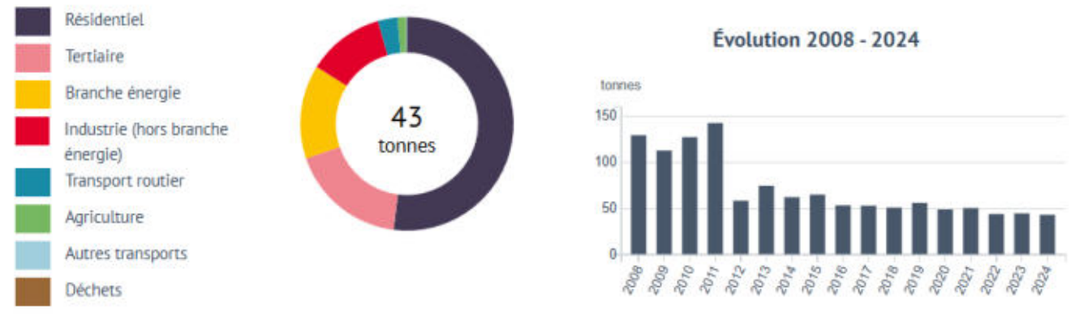
► COVNM

Les émissions de COVNM de la Communauté Urbaine Angers Loire Métropole représentent 3236 tonnes en 2024. Le secteur industrie (hors branche énergie) est le premier secteur émetteur du territoire (55%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-28 %).



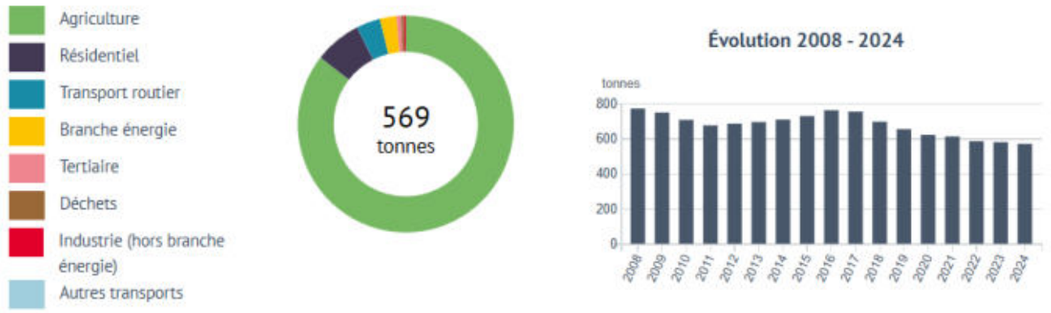
► Dioxyde de souffre (SO_2)

Les émissions de SO_2 de la Communauté Urbaine Angers Loire Métropole représentent 43 tonnes en 2024. Le secteur résidentiel est le premier secteur émetteur du territoire (52%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-66 %).



► Ammoniac (NH_3)

Les émissions de NH_3 de la Communauté Urbaine Angers Loire Métropole représentent 569 tonnes en 2024. Le secteur agriculture est le premier secteur émetteur du territoire (86%). Entre 2008 et 2024, ces émissions ont diminué (-26 %).



3.1.3. Répartition annuelle des indices de qualité de l'air dans la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou

La zone d'étude est située sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou, la répartition annuelle des indices de qualité de l'air en 2024 pour la commune est présentée ci-après.

Pour rappel, l'indice ATMO est un indicateur quotidien de la qualité de l'air ambiant, conçu pour informer le public à l'échelle d'une commune ou d'un territoire intercommunal (EPCI). Il repose sur une combinaison de données issues de mesures en station et de modélisations intégrant les émissions polluantes, les conditions météorologiques et les prévisions de pollution. Il est calculé à partir de la concentration de cinq polluants : les particules fines (PM10 et PM2.5), le dioxyde d'azote (NO_2), l'ozone (O_3) et le dioxyde de soufre (SO_2). Pour chacun de ces polluants, un sous-indice est établi en fonction de seuils réglementaires.

L'indice ATMO global correspond au sous-indice le plus élevé. Il est exprimé sur une échelle de 1 à 6 allant de "bon" à "extrêmement mauvais", et est mis à jour chaque jour à partir des mesures en stations et des prévisions météorologiques. Cet indice permet d'informer le public sur la qualité de l'air à court terme et de sensibiliser aux enjeux sanitaires liés à la pollution.

La figure suivante indique que sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou, la qualité de l'air est globalement moyenne (88% du temps).

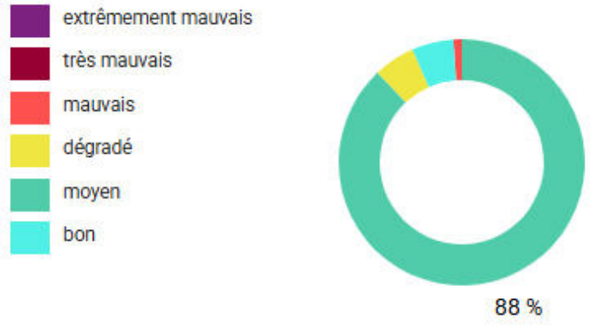


Figure 2 : Répartition annuelle de l'indice de qualité de l'air de Saint-Barthélemy-d'Anjou

La qualité de l'air a été altérée en janvier ainsi que pendant la période estivale.

Les températures froides favorisent l'augmentation des concentrations en particules fines et entrainent une augmentation des concentrations en NO_2 plus élevée par rapport à la moyenne annuelle. De plus, les systèmes de chauffage (dont chauffage à bois) sont sources de pollution atmosphérique et ces derniers fonctionnent principalement durant cette période de l'année.

En été, la principale source de pollution dans l'atmosphère est l'ozone. En effet, des températures élevées sont associées à un fort rayonnement solaire qui favorise la formation d'ozone au sol.

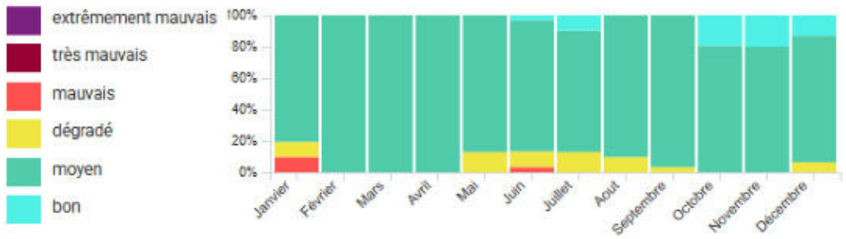


Figure 3 : Répartition mensuelle des indices de qualité de l'air

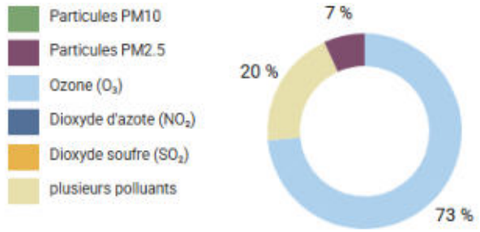


Figure 4 : Répartition annuelle des polluants pris en compte dans l'indice de la qualité de l'air

3.1.4. Emissions liées au trafic routier

La zone d'étude est potentiellement impactée par deux routes principales :

- L'autoroute A87N, reliant Angers à La-Roche-sur-Yon, passant par la ville de Cholet. Elle se trouve à 275 m à l'est de la zone d'étude.
- La route départementale D323, reliant Durtal à la ville d'Angers et Beaucouzé, et passant au nord-ouest de la zone d'étude (à environ 260 m).

L'A87N possède un TMJA de l'ordre de 95 000 véh/jour sur la portion à proximité de la zone d'étude. La D323 a enregistré un trafic compris entre 7 953 et 11 132 véh/jour pour la portion passant à proximité de la zone d'étude (*Source : data.angers*).

La densité de circulation sur ces axes laisse envisager des émissions d'oxydes d'azote (NOx) et dans une moindre mesure des émissions de particules fines (PM10 et PM2.5).

3.1.5. Cartes de pollution en 2024

Air Pays de la Loire établit des cartes annuelles de pollution. Ainsi, les cartes ci-après présentent la pollution en 2024 pour le dioxyde d'azote et les particules, polluants présentant un enjeu pour la santé des riverains au niveau de la zone d'étude. La moyenne annuelle correspond à la moyenne des concentrations horaires sur l'année.

- Dioxyde d'azote (NO_2)

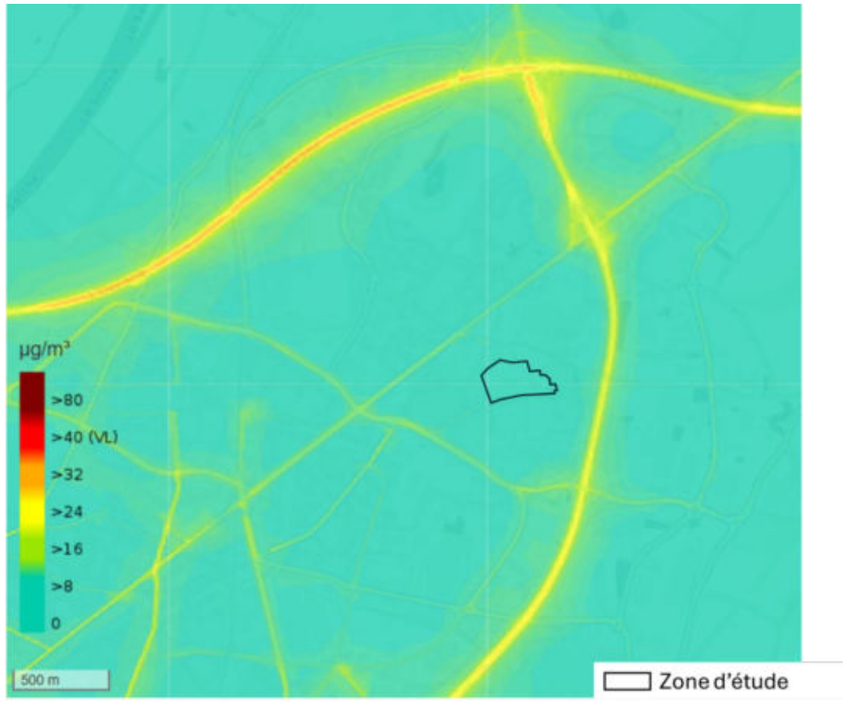


Figure 5 : Carte annuelle de pollution NO_2 (2024)

Au niveau de la zone du projet, la pollution de fond en dioxyde d'azote est homogène et est de l'ordre de 5-10 µg/m³. Les concentrations modélisées augmentent à proximité immédiate de l'A87N pour atteindre près de 30 µg/m³ sur celle-ci. La valeur limite fixée par la réglementation pour la protection de la santé à 40 µg/m³ est donc respectée.

- Particules PM10

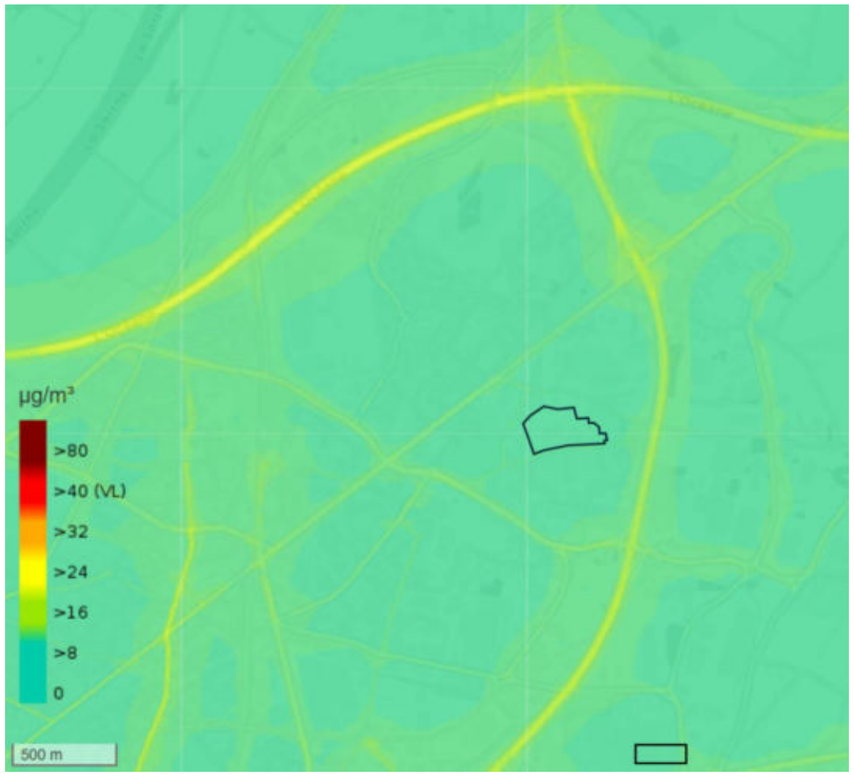


Figure 6 : Carte annuelle de pollution particules PM10 (2024)

Les concentrations en particules PM10 sont également homogènes au niveau de la zone du projet et sont de l'ordre de 10-15 µg/m³. La valeur limite fixée par la réglementation (40 µg/m³) est donc respectée. Il en est de même pour l'objectif de qualité fixé à 30 µg/m³.

- Particules PM2.5

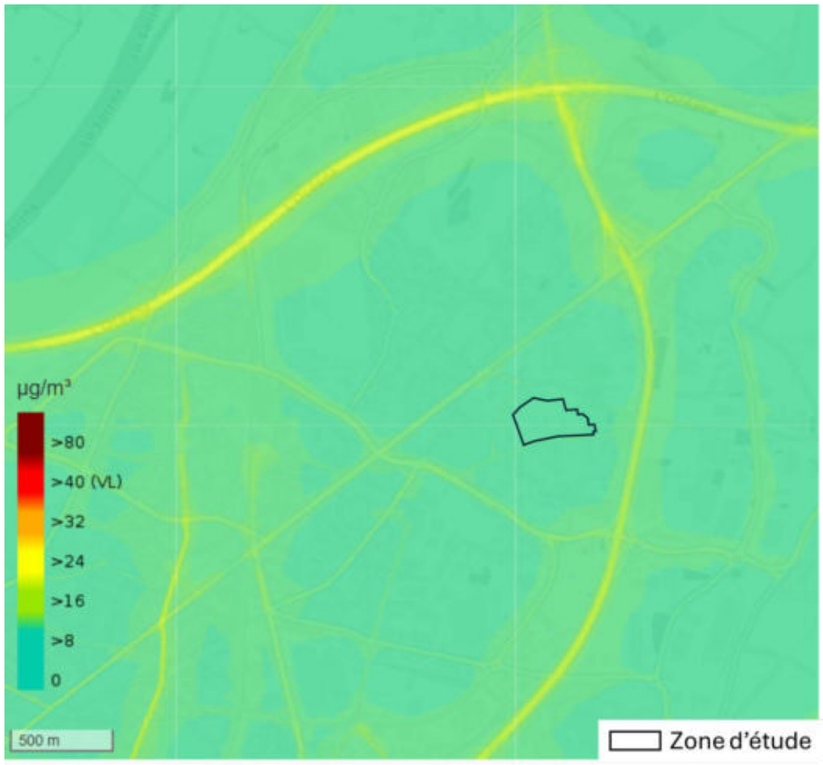


Figure 7 : Carte annuelle de pollution PM2.5 (2024)

Les concentrations moyennes modélisées en particules PM2.5 sont de l'ordre de 5-10 µg/m³ au niveau de la zone du projet et de l'ordre de 10-15 µg/m³ à proximité immédiate de l'A87N. La valeur limite fixée à 25 µg/m³, ainsi que l'objectif de qualité (10 µg/m³) sont respectées dans le périmètre du projet.

3.2. Données relatives à la qualité de l'air

3.2.1. Cadre réglementaire

Afin de préserver la santé humaine et les écosystèmes, des valeurs réglementaires sont fixées par le code de l'Environnement, article R.221-1, dans le respect des directives européennes.

Le principe général de cette réglementation est la détermination pour les différents polluants :

- D'une **valeur limite :** « niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble » ;
- D'une **valeur cible :** « niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble » ;
- D'un **niveau critique :** « niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains ».
- D'un **objectif de qualité :** « niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ».
- D'un **seuil d'information et de recommandation :** « niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions » ;
- D'un **seuil d'alerte :** « niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence ».

Les polluants visés par la réglementation sont :

- Le dioxyde de soufre SO_2 ;
- Les particules en suspension fines (PM10 dont le diamètre est inférieur à 10µm) et très fines (PM2,5 dont le diamètre est inférieur à 2,5µm) ;
- Les oxydes d'azote NO_X (NO, NO_2) ;
- Le monoxyde de carbone CO ;
- L'ozone O_3 ;
- Le benzène C_6H_6 ;
- Le benzo(a)pyrène, traceur des hydrocarbures aromatiques polycycliques HAP ;
- Les métaux lourds particulaires : arsenic, cadmium, plomb, nickel.

Le tableau suivant récapitule les différentes valeurs des seuils réglementaires.

Polluant	Type	Période considérée	Valeur	Mode de calcul et remarques
Dioxyde d'azote	Seuil de recommandation et d'information	Horaire	200 µg/m³	Moyenne
	Seuil d'alerte	Horaire	400 µg/m³	Moyenne
		Horaire	200 µg/m³	En cas de persistance du dépassement 3 jours
	Objectif de qualité	Année civile	40 µg/m³	Moyenne
	Valeur limite protection de la santé humaine	Année civile	200 µg/m³	Centile 99,8 des moyennes horaires, soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile.
		Année civile	40 µg/m³	Moyenne
	Valeur limite protection de la végétation	Année civile	30 µg/m³ (pour les NOx)	Moyenne
Particules en suspension de diamètre ≤ 10 µm (microns)	Objectif de qualité	Année civile	30 µg/m³	Moyenne
	Valeur limite	Année civile	50 µg/m³	Centile 90,4 des moyennes journalières, soit 35 jours de dépassement autorisés par année civile.
		Année civile	40 µg/m³	Moyenne
	Seuil de recommandation et d'information	24 heures	50 µg/m³	Moyenne
	Seuil d'alerte	24 heures	80 µg/m³	Moyenne
Particules en suspension de diamètre ≤ 2.5 µm(microns)	Objectif de qualité	Année civile	10 µg/m³	Moyenne
	Valeur limite	Année civile	25 µg/m³	Moyenne
	Valeur cible	Année civile	20 µg/m³	Moyenne
Dioxyde de soufre	Objectif de qualité	Année civile	50 µg/m³	Moyenne
	Seuil de recommandation et d'information	Horaire	300 µg/m³	Moyenne
	Seuil d'alerte	Horaire	500 µg/m³	Moyenne - Dépassé pendant 3 heures consécutives.
	Valeur limite protection de la santé humaine	Année civile	350 µg/m³	Centile 99,7 des moyennes horaires, soit 24 heures de dépassement autorisées par année civile.
		Année civile	125 µg/m³	Centile 99,2 des moyennes journalières, soit 3 jours de dépassement

Polluant	Type	Période considérée	Valeur	Mode de calcul et remarques
				autorisés par année civile.
	Valeur limite protection des écosystèmes	Année civile	20 µg/m³	Moyenne
		Du 01/10 au 31/03	20 µg/m³	Moyenne
Ozone	Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	8 heures	120 µg/m³	Moyenne glissante (1)
	Valeur cible pour la protection de la santé humaine	8 heures	120 µg/m³	Moyenne glissante (1)à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile
	Seuil de recommandation et d'information	Horaire	180 µg/m³	Moyenne
	Seuil d'alerte	3 heures consécutives	240 µg/m³	Moyenne horaire
		3 heures consécutives	300 µg/m³	Moyenne horaire
		Horaire	360 µg/m³	Moyenne horaire
	Objectif de qualité pour la protection de la végétation	Du 01/05 au 31/07	6 000 µg/m³	Valeur par heure en AOT40(2)
	Valeur cible pour la protection de la végétation	Du 01/05 au 31/07	18 000 µg/m³	Valeur par heure en AOT40(2)
Monoxyde de carbone	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	8 heures	10 mg/m³	Maximum journalier de la moyenne glissante
Plomb	Objectif de qualité	Année civile	0,25 µg/m³	Moyenne
	Valeur limite	Année civile	0,5 µg/m³	Moyenne
Benzène	Objectif qualité	Année civile	2 µg/m³	Moyenne
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Année civile	5 µg/m³	Moyenne
Arsenic	Valeur cible	Année civile	6 ng/m³	Moyenne
Cadmium	Valeur cible	Année civile	5 ng/m³	Moyenne
Nickel	Valeur cible	Année civile	20 ng/m³	Moyenne
Benzo(a) pyrène	Valeur cible	Année civile	1 ng/m³	Moyenne

Tableau 4 : Seuils réglementaires de la qualité de l'air

C'est sur cette base réglementaire que la qualité de l'air est évaluée en France. Les concentrations des polluants dans l'air doivent être comparées aux seuils présentés dans le tableau précédent.

3.2.2. Bilan de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire en 2024

La situation des Pays de la Loire par rapport aux valeurs réglementaires de qualité de l'air est présentée sur la figure ci-après.



Figure 8 : Situation des Pays de la Loire par rapport aux valeurs réglementaires en 2024

Les Pays de la Loire respectent les valeurs réglementaires de qualité de l'air en 2024.

3.2.3. Bilan de la qualité de l'air à Angers en 2024

En 2024, la qualité de l'air à Angers s'est maintenue à un niveau moyen 88% du temps, sans jour de procédure d'information ou d'alerte pour les PM10 et l'ozone . Une nette amélioration de l'indice de la qualité de l'air est enregistrée entre 2023 et 2024. 5 journées avec un indice mauvais sont enregistrées en 2024 contre 26 journées en 2023.

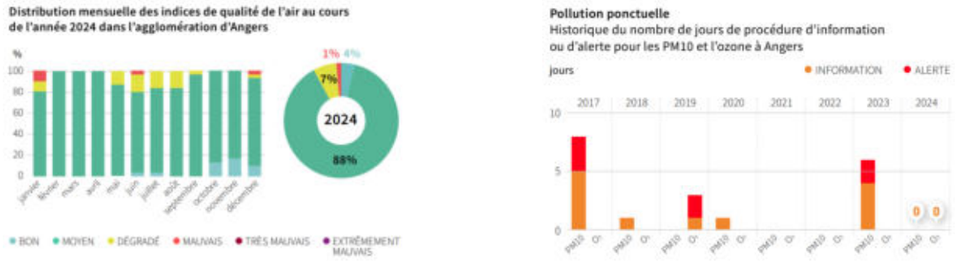


Figure 9 : Indices de la qualité de l'air à Angers et pics de pollution

Les concentrations de polluants poursuivent leur baisse, grâce à des conditions météorologiques favorables et aux efforts de la métropole en matière de mobilité et de transition énergétique.

Les valeurs réglementaires sont respectées pour l'ensemble des polluants à l'exception de l'ozone où des dépassements d'un objectif de qualité ou d'une valeur cible sont observés.

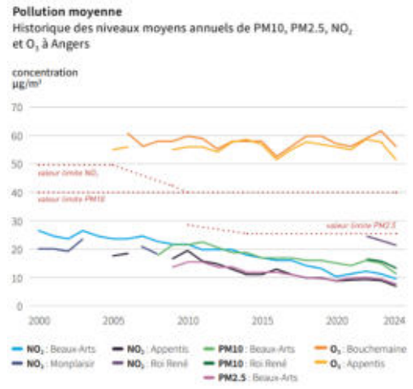


Figure 10 : Evolution des concentrations moyennes annuelles

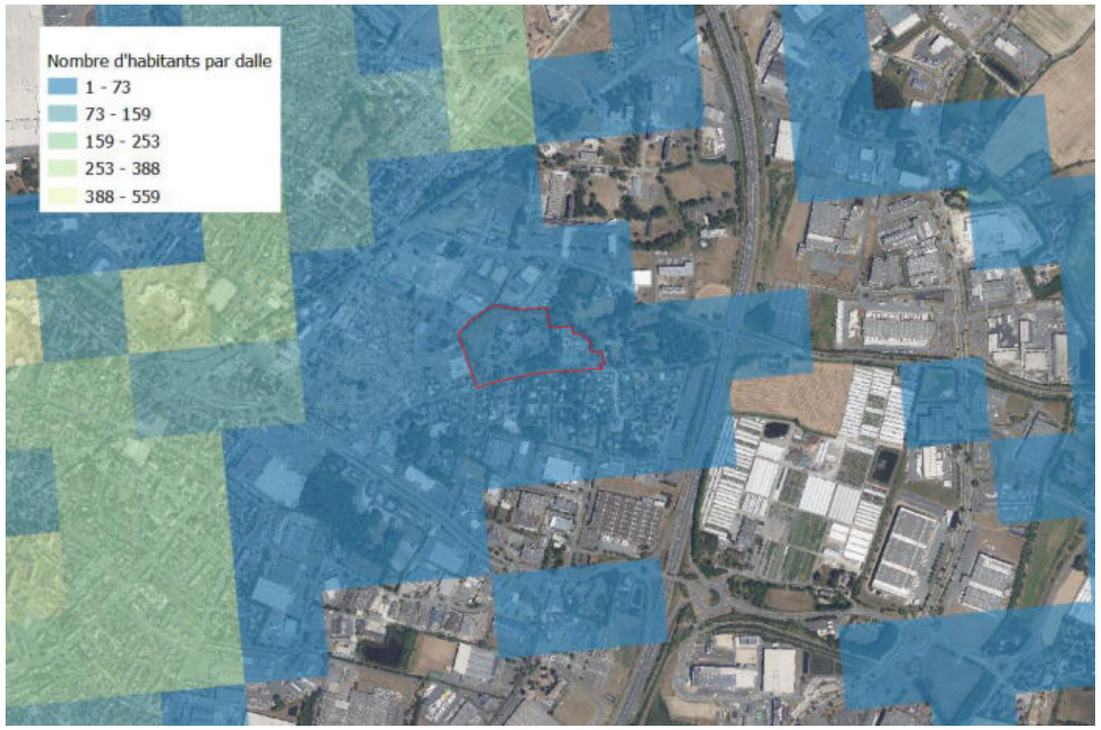
3.3. Population impactée

3.3.1. Population générale

Source : Insee FiLoSoFi 2019 - https://www.geoportail.gouv.fr/

Les données relatives à la population sont définies à partir de la base de données INSEE de 2019 qui effectue un maillage du nombre d'individus par carreaux de 200 m de côté. Les données obtenues pour la zone du projet sont illustrées par la figure ci-dessous :

Figure 11 : Population autour de la zone du projet



La ville de Saint-Barthélemy-d'Anjou comprend 9 496 habitants (données INSEE 2022) et une densité d'environ 651 habitants/km² *(source : https://www.insee.fr/fr/statistiques/zones/2011101?debut=0&q=population+2024).* Le secteur autour du périmètre d'étude est faiblement peuplé.

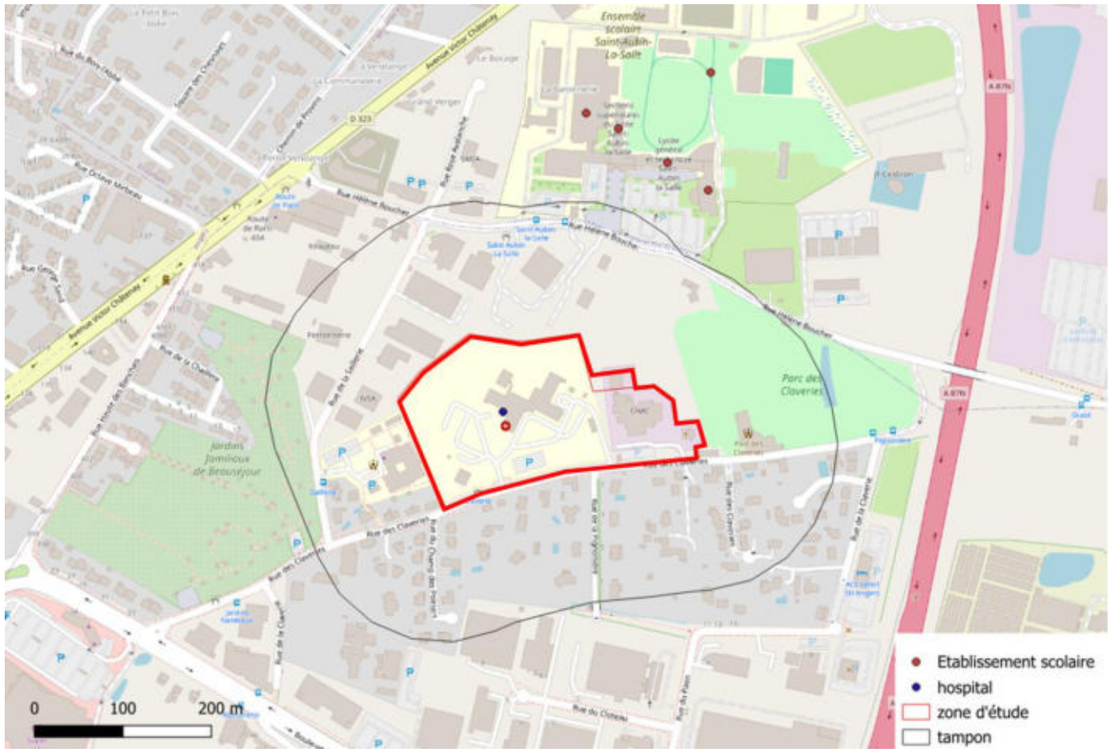
3.3.2. Population vulnérable

La note méthodologique du 22 février 2019 définit les établissements suivants comme sites vulnérables vis-à-vis de la qualité de l'air :

- Les structures d'accueil des enfants en bas-âge : crèches, haltes garderies, etc.
- Les établissements scolaires : écoles maternelles et primaires, collèges, lycées.
- Les structures d'accueil des personnes âgées : maisons de retraite, etc.
- Les établissements de santé : hôpitaux, cliniques, etc.

La figure suivante présente la localisation des sites vulnérables les plus proches du projet.

Figure 12 : Localisation des sites vulnérables les plus proches de la zone de projet



Ce recensement permet de localiser des sites sensibles dans l'environnement proche de la zone d'étude. Plusieurs d'entre eux sont susceptibles d'être impactés par des variations de plus de 10 % du trafic routier car ils sont situés à proximité d'axes routiers impactés par le projet.

Parmi ces établissements sensibles on dénombre l'ensemble scolaire Saint-Aubin -LaSalle (lycée général et technique, et les classes supérieures), le département de soins de suite et soins de longue durée Les Claveries du CHU d'Angers. L'établissement de santé a été fermé et n'est actuellement pas utilisé. Il n'y a donc aucun établissement recevant des populations vulnérables se trouvant sur la zone d'étude.

3.4. Les plans de prévention de la pollution atmosphérique

La prévention de la pollution atmosphérique à l'échelle d'un territoire est principalement traitée par différents plans d'actions dans lesquels le projet d'aménagement doit s'inscrire de façon cohérente.

3.4.1. Les plans à l'échelle nationale

3.4.1.1. Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)

Source : https://www.ecologie.gouv.fr/presse/plan-national-reduction-emissions-polluants-atmospheriques-prepa-periode-2022-2025

Le **Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)**, défini par l'arrêté du 10 mai 2017, est un plan d'action interministériel suivi une fois par an par le Conseil National de l'Air (CNA) et révisé tous les quatre ans. Inscrit dans l'article 64 dans la LTECV, le PREPA est composé d'une part d'un décret fixant des objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants à l'horizon 2020, 2025 et 2030 et d'autre part d'un arrêté établissant les actions prioritaires retenues et leurs modalités opérationnelles permettant de réduire les émissions anthropiques de polluants dans l'atmosphère (dans les secteurs de l'industrie, transport et mobilité, résidentiel-tertiaire et agriculture) dans l'objectif principal de respecter les exigences européennes.

Il combine les différents outils de politique publique : réglementations sectorielles, mesures fiscales, incitatives, actions de sensibilisation et de mobilisation des acteurs, action d'amélioration des connaissances… A la suite du précédent plan (2017-2021), un nouvel arrêté en date du 8 décembre 2022 définit de nouvelles actions à mettre en œuvre pour la période 2022-2025 parmi lesquelles les mesures dans le domaine du transport sont les suivantes :

- Favoriser la mise en place de plans de mobilité par les entreprises et les administrations
- Inciter l'utilisation du vélo
- Favoriser les mobilités partagées
- Favoriser le report modal vers le transport en commun
- Favoriser le report modal vers le ferroviaire
- Renforcer les dispositifs d'aides de l'Etat afin d'assurer la conversion des véhicules les plus polluants et l'achat de véhicules plus propres
- Mettre en œuvre des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) par les collectivités
- Poursuivre le déploiement en équipement de certificats qualité de l'air (Crit'Air)
- Déploiement de bornes de recharges pour les véhicules électriques
- Poursuivre le renouvellement du parc public et des transports collectifs par des véhicules faiblement émetteurs
- Réduire les émissions de particules liées au freinage des véhicules
- Contrôler les émissions réelles des véhicules routiers
- Renforcer le contrôle technique des véhicules
- Soutenir l'adoption de nouvelles normes européennes ambitieuses
- Soutenir la transition écologique portuaire
- Renforcer les contrôles de la qualité des carburants marins.

3.4.1.2. Plan national santé environnement (PNSE)

Source : https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/plan-national-sante-environnement-pnse

Le **Plan National Santé Environnement (PNSE)** précise les actions à mener sur l'ensemble du territoire français pour réduire les impacts des facteurs environnementaux sur la santé. Conformément à l'article L. 1311-6 du code de la santé publique, il doit être renouvelé tous les cinq ans. Le quatrième PNSE établi pour la période 2021-2025 s'articule autour de 4 grands axes :

- Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations
- Informer, communiquer et former les professionnels et les citoyens
- Réduire les expositions environnementales affectant notre santé
- Démultiplier les actions concrètes menées dans les territoires.

A travers ces différents enjeux, le PNSE4 contient différentes actions relatives à la qualité de l'air :

- L'action 14 prévoit d'améliorer la qualité de l'air intérieur au-delà des actions à la source sur les produits ménagers et les biocides.
- L'action 16 prévoit de créer une plate-forme collaborative pour les collectivités sur les actions en santé environnement et renforcer les moyens des territoires pour réduire les inégalités territoriales en santé-environnement.
- L'action 17 prévoit sensibiliser les urbanistes et aménageurs des territoires pour mieux prendre en compte les problématiques de santé et d'environnement dans les documents de planification territoriale et les opérations d'aménagement.

3.4.2. Les plans à l'échelle régionale

3.4.2.1. Plan régional santé environnement (PRSE)

Source : https://www.paysdelaloire.prse.fr/

Le **Plan Régional Santé Environnement 4 (PRSE4) des Pays de la Loire**, établi sur la période 2023-2028, est une déclinaison régionale de PNSE4, renouvelé tous les 5 ans comme ce dernier. Co-piloté par la préfecture de région, l'Agence Régionale de Santé (ARS) ainsi que la Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement (DREAL) et le Secrétariat général pour les affaires régionales (SGAR), le PRSE4 comprend ainsi un certain nombre d'actions du PNSE4 déclinées au niveau régional, en adéquation avec les priorités locales, mais également des actions issues de problématiques spécifiques propres aux territoires.

Au total, 6 axes stratégiques sont organisés autour de 18 objectifs. Sur ces 6 axes, 2 s'intéressent à la pollution atmosphérique.

- **Axe n°4 « Cadre de vie, Aménagement et Santé »**
  - Objectif n°2 : Mieux intégrer certains déterminants de santé et d'adaptation au changement climatique dans les choix d'aménagement du territoire (planification, opérations d'aménagement) et de gestion des espaces ;
    - Mieux intégrer les enjeux de qualité de l'air et de bruit ;
    - Promouvoir les actions favorables aux mobilités actives, en particulier dans les centres bourgs (vélo, écomobilité autour des écoles et des trajets domicile-travail)
- **Axe n°6 « Exposition aux polluants chimiques »**
  - Objectif n°2 : Sensibiliser l'usager et le consommateur dans une optique de réduction de leurs expositions ;
    - Sensibiliser aux impacts sur la santé des multiples expositions aux polluants chimiques et aux alternatives à privilégier ;

- Objectif n°3 : Développer des connaissances et la recherche pour disposer d'informations objectives, vérifiées et partagées sur les risques ;
  - Améliorer l'accessibilité des données territoriales sur la présence de polluants dans l'environnement et leurs impacts sur la santé, et la connaissance de l'utilisation des polluants chimiques ;
  - Développer et partager les connaissances sur les effets toxiques des substances chimiques (dont les propriétés de perturbation endocrinienne, les spécificités des substances à l'état nanoparticulaire et les effets cocktails) et l'existence de solutions alternatives moins nocives ;

3.4.2.2. Schéma Régional Climat Air Énergie des Pays de la Loire (SRCAE)

Source : https://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/le-schema-regional-climat-air-energie-srcae-des-a2641.html

Élaboré par la Région sur l'ensemble de son périmètre, en association avec l'Etat ainsi que de multiples acteurs institutionnels, associatifs ou professionnels, **le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE)** précise les moyens à mettre en œuvre au niveau régional pour :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- Optimiser les économies d'énergie ;
- Développer les énergies renouvelables ;
- Adapter le territoire au changement climatique ;
- Préserver la qualité de l'air.

De manière générale son objectif est de garantir un cadre de vie de qualité aux ligériens à l'horizon 2020 avec une perspective plus long terme pour 2050. Ce document, adopté par arrêté préfectoral le 18 avril 2014, constitue un document de référence en cohérence avec les stratégie nationales et européennes de lutte contre le changement climatique ». Une partie de ce document est dédiée à la qualité de l'air, celle-ci décrit différentes orientations :

- Orientation n°25 : Améliorer les connaissances et l'information régionales sur la qualité de l'air ;
  - Développer une communication davantage orientée vers l'action (promotion des bonnes pratiques) et plus seulement vers le diagnostic. Diffuser des informations permettant au public d'adopter un comportement et des pratiques contribuant à l'amélioration de la qualité de l'air (choix de consommation, de pratiques, déplacements…).
- Orientation n°26 : Limiter les émissions régionales de polluants et améliorer la qualité de l'air :
  - Encourager les études environnementales multifactorielles (air, bruit, eau, habitat indigne, radon…) afin de poursuivre l'identification des zones de cumul de nuisance environnementale ;
  - Développer la quantification et la prévision des informations des niveaux de polluants aérobiologiques (pollens) à vocation d'information des personnes sensibles.

3.4.2.3. Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et des Égalité des Territoires des Pays de la Loire (SRADDET)

Source : https://www.paysdelaloire.fr/mon-conseil-regional/les-missions/equilibre-des-territoires-et-ruralite/dessiner-lavenir

Arrêté par la Région le 7 février 2022, le SRADDET des Pays de la Loire inclut un diagnostic prospectif intégrant les enjeux territoriaux liés au climat, à l'air, à l'énergie et à la biodiversité. Il s'articule autour de différents objectifs présentant des actions dont certains ont une influence directe ou indirecte sur la qualité de l'air :

- Conjuguer Attractivité et équilibre des Pays de la Loire ;
  - Développer un urbanisme préservant la santé des ligériens ;
- Construire une mobilité durable pour tous les ligériens ;
  - Développer les transports collectifs et leur usage ;
  - Promouvoir les autres solutions durables de déplacement incluant les motorisations alternatives (électrique, bio-GNV, hydrogène) ;
  - Développer la logistique fluviale et ferroviaire comme alternative à la route ;
- Aménager des territoires résilients en préservant nos ressources et en anticipant le changement climatique ;
  - Conserver une bonne qualité de l'air pour tous les ligériens ;
- Tendre vers la neutralité carbone et déployer la croissance verte ;
  - Diminuer les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre : massifier la rénovation du parc immobilier, décarboner les mobilités, améliorer les performances dans l'industrie et l'agriculture ;

3.4.3. Les plans à l'échelle locale

3.4.3.1. Plan Climat Air Énergie territorial Loire Angers (PCAET)

La loi « Transition Energétique pour la Croissance Verte » du 17 aout 2015 a rendu obligatoire la réalisation d'un **Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)** depuis le 1er janvier 2017 dans les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants.

À l'échelle de la zone d'étude, un PCAET est établi pour le pôle métropolitain Loire Angers et adopté le 14 décembre 2020. Un bilan de mi-parcours a été dressé en décembre 2023 *(Source : https://pole-metropolitain-loire-angers.fr/planclimat/plan-climat-air-energie-territorial-loire-angers/)*.

Le PCAET Loire-Angers fixe des **cibles chiffrées à 2050** pour réduire les principaux polluants atmosphériques (base 2005) :

- COVnm (Composés Organiques Volatils non méthaniques) : –43 % à –52 %
- NH_3 (Ammoniac) : –4 % à –13 %
- $PM_{2.5}$ (Particules fines) : –27 % à –57 %
- NO_x, SO_2 : baisse significative également prévue pole-metropolitain-loire-angers.fr+1pole-metropolitain-loire-angers.fr+1.

Ces réductions s'inscrivent dans le respect du Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) et de la compatibilité avec le SRADDET régional.

Il a été défini 5 axes et 15 orientations par le PCAET. Celles en lien avec la qualité de l'air sont listées ci-après :

- Axe 1 : Bâtiments / Sobriété énergétique ;
  - Orientation 2 : Développer l'exemplarité des bâtiments publics en matière d'efficacité énergétique et d'émission de GES
- Axe 2 : Production et consommation d'énergie ;
  - Orientation 4 : Optimiser les réseaux énergétiques et développer les filières d'énergies renouvelables
  - Développement des énergies renouvelables (ENR) locales (bois-énergie, photovoltaïque, biogaz, pompes à chaleur) pour limiter les émissions liées aux énergies fossiles ;
  - Cibles : couverture ENR de 32 % à 2030, ambition de 45 % d'ici 2050 pole-metropolitain-loire-angers.fr ;

- Axe 3 : Transport / Mobilité ;
    - Orientation 8 : Renforcer les aménagements en faveur des mobilités durables, faibles émettrices en carbone
- Axe 4 : Agriculture, industrie et économie circulaire ;
    - Orientation 11 : Accompagner la transition du territoire (connaître la vulnérabilité et savoir comment s'adapter)
    - Orientation 12 : Encourager des pratiques de mobilité durable
    - Orientation 13 : Développer des comportements sobres en énergie et émissions de carbone

Concernant le bilan de mi-parcours, celui-ci montre que plusieurs actions liées à la qualité de l'air sont avancées dans le cadre du PCAET Loire-Angers :

- La transition vers des mobilités faibles émissions progresse ;
- Les infrastructures énergétiques alternatives (réseau chaleur biomasse, photovoltaïque) sont en structuration ;
- La végétalisation tempère les polluants urbains ;
- Le suivi et la gouvernance (via Air Pays de la Loire et ZFE-m) sont en cours de déploiement ;
- Une action d'anticipation des épisodes de pollution est opérationnelle.

3.4.3.2. Plan d'Adaptation au changement climatique d'Angers Loire Métropole (PACC)

Le plan d'adaptation au changement climatique d'Angers Loire Métropole, adopté en janvier 2023, consolide la stratégie territoriale face aux impacts du dérèglement climatique. Il vise à renforcer la résilience du territoire en anticipant, atténuant et gérant les effets des aléas climatiques (sécheresses, canicules, ruissellements, etc.), tout en améliorant la capacité de rebond post-crise. Ce plan, élaboré en concertation avec plus de 150 acteurs publics et privés, s'inscrit en complément des engagements de réduction des émissions de CO_2 de 60 % à l'horizon 2030 de la collectivité, en intégrant pleinement une démarche proactive d'adaptation aux évolutions climatiques à venir.

Le PACC d'Angers Loire Métropole définit 3 axes, et 7 orientations, soit 120 actions. Certaines abordent la qualité de l'air, en la considérant comme un enjeu transversal à ses actions, notamment en lien avec la gestion des épisodes de pollution, la surveillance, l'information, et la mobilité. Une liste non exhaustive des actions en cours et de celles envisagées à court terme d'ici 2050 :

- **Action n°41** : Politiques énergie et mobilité (direction Énergie, DTD), renforcement des actions des gestionnaires sur l'adaptation d'infrastructures d'énergie (électricité, gaz, réseaux de chaleur…) ou de transport.
- **Action n°69** : Plateforme « Mieux chez moi », au-delà d'un travail actuel principalement centré sur la qualité de l'air intérieur, des réflexions sont en cours sur la précarité énergétique (hivernale et estivale). Un travail est également engagé avec la fédération des bâtiments sur les éléments de discours et la question du choix des matériaux notamment.

4. Campagne de mesure

4.1. Prélèvement et analyse

4.1.1. Polluants mesurés

La note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact indique que le polluant le plus adapté pour la qualification de l'état initial est le dioxyde d'azote (NO_2).

4.1.2. Mesure du dioxyde d'azote

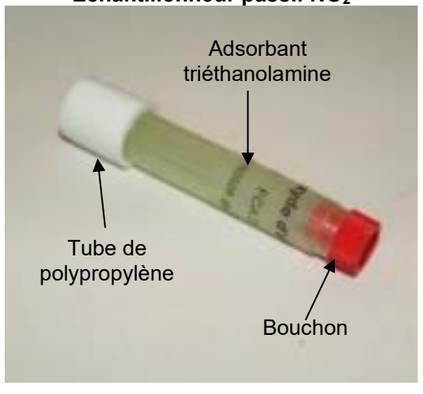
Les mesures du dioxyde d'azote (NO_2) sont réalisées par capteurs à diffusion passive, conformément à la norme NF EN 16339. Le principe du prélèvement est celui de la diffusion naturelle de l'air à travers une cartouche contenant un adsorbant spécifique au NO_2 (triéthanolamine). Le débit de diffusion étant connu, la masse de polluant détectée sur le capteur à l'issue de la période d'exposition permet de calculer sa concentration dans l'air ambiant.

Les capteurs sont placés à l'intérieur de boîtes de protection afin de les protéger de la pluie et du vent. Les boîtes sont ensuite fixées en hauteur sur les supports verticaux disponibles sur le domaine public (poteaux, candélabres…). Après une période d'exposition de 2 semaines, les capteurs sont récupérés et envoyés en laboratoire pour extraire la masse piégée et doser le NO_2 par spectrométrie UV.

Les analyses sont réalisées par le laboratoire suisse Passam Ag accrédité ISO 17025 (STS 149) pour la mesure de la qualité de l'air ambiant par la méthode des tubes à diffusion passive utilisant des techniques de spectrophotométrie.

Cette méthode de prélèvement et d'analyse permet de mesurer une gamme de concentration en NO_2 de 1 à 200 µg/m³ avec une limite de quantification de 0,8 µg/m³ (pour deux semaines de mesure).

Echantillonneur passif NO_2



Boîte de protection



4.2. Plan d'échantillonnage

4.2.1. Points de mesure

Le nombre et l'emplacement des points de mesure ont été choisis de façon à caractériser les situations de proximité de trafic (T : pollution maximale à proximité des axes routiers) et de fond urbain (F : pollution chronique au niveau des populations exposées).

En tenant compte de ces paramètres, l'échantillonnage a été établi pour 11 points de mesure NO_2.

Afin de garantir la qualité des mesures, un blanc de terrain (capteur non exposé permettant de contrôler l'absence de contamination durant le transport) et un point doublé (deux capteurs exposés au même emplacement pour établir la répétabilité) sont intégrés aux analyses de polluants gazeux.

Le tableau et la figure présentés ci-après illustrent la typologie et la répartition des points de mesure. Le choix des emplacements répond au guide méthodologique du Cerema (2019) concernant le critère de représentativité des mesures dans le domaine d'étude.

Point de mesure	Type	Polluant(s) mesuré(s)	Localisation
P1	Trafic	NO_2	École Saint-Aubin-la-Salle, Rue Fabien Cesbron, 49480 Verrières-en-Anjou
P2	Trafic	NO_2	Route de Paris, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P3	Fond	NO_2	12 rue Hélène Boucher, 49480 Verrières-en-Anjou
P4	Fond	NO_2	21 rue Hélène Boucher, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P5	Fond	NO_2	43 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P6	Fond	NO_2	9 rue de la Saillerie, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P7	Fond	NO_2	42bis rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P8	Trafic	NO_2	78 rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P9	Fond	NO_2	30 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P10	Fond	NO_2	27 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou
P11	Trafic	NO_2	35 boulevard de la Romanerie, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou

Tableau 5 : Plan d'échantillonnage



Figure 13 : Localisation des points de mesure

4.2.2. Période de mesure

Les concentrations en polluants atmosphériques présentent un comportement saisonnier marqué dû aux variations des sources d'émission et des conditions météorologiques. Dans le cadre de cette étude, **deux campagnes de mesure** sont donc réalisées afin de caractériser les concentrations en périodes contrastées (saison froide / saison chaude) et de garantir une meilleure représentativité des moyennes annuelles.

- La campagne de mesure hivernale (C1) a eu lieu du **13 au 27 mars 2025**
- La campagne de mesure estivale (C2) a eu lieu du **09 au 23 septembre 2025**

4.3. Stations de référence

4.3.1. Pollution atmosphérique

La qualité de l'air est surveillée en permanence en Pays de la Loire par un réseau de 32 stations, gérées par Air Pays de la Loire. L'étude des données enregistrées permet d'appréhender les conditions de pollution atmosphérique dans l'environnement du projet.

Dans le cadre de cette étude, la station retenue est la **station d'Angers Beaux-Arts**, de typologie urbaine. Elle mesure le NO_2, les PM10 et PM2.5. Elle est située à environ 4,5 km à l'ouest-sud-ouest du secteur d'étude. La localisation de la station par rapport à la zone d'étude est indiquée sur la figure suivante.

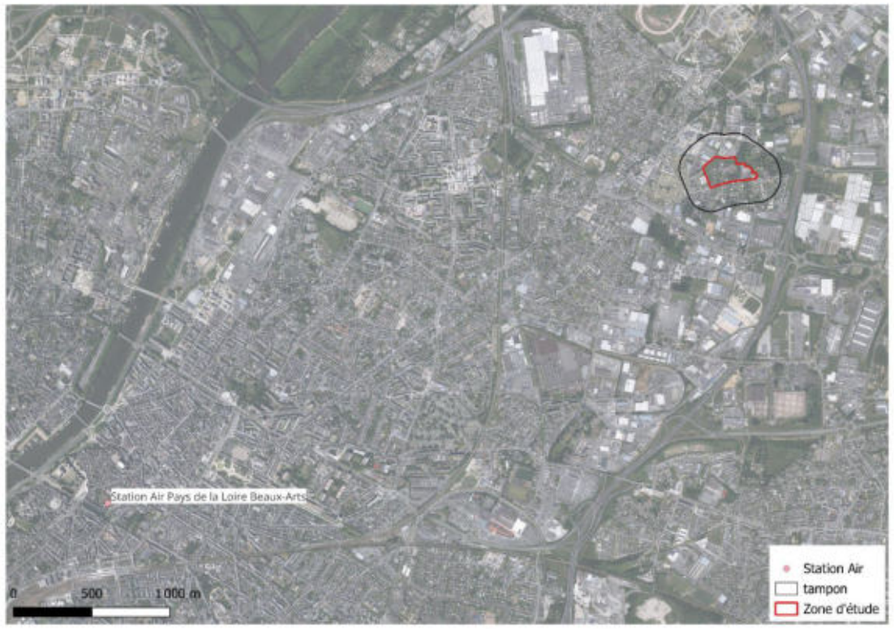


Figure 14 : Localisation de la station de référence par rapport à la zone d'étude

4.3.2. Météorologie

4.3.2.1. Impact des paramètres météorologiques

Les concentrations en polluants sont influencées par les températures de différentes manières : les épisodes de froid peuvent par exemple provoquer une utilisation plus importante du chauffage en milieu urbain et ainsi favoriser des émissions de NO_X, particules et benzène. Le fonctionnement à froid des moteurs automobiles est également plus émissif. De plus, des phénomènes d'inversion thermique peuvent réduire la dispersion des polluants. À l'inverse, les épisodes de chaleur et d'ensoleillement sont susceptibles de favoriser des réactions chimiques à l'origine de la formation de polluants secondaires (ex : ozone) et la diminution des concentrations en polluants primaires (ex : oxydes d'azote).

La pluie assure quant à elle un rôle de lessivage de l'atmosphère par un phénomène d'abattement des polluants au sol. Des précipitations abondantes peuvent ainsi limiter l'effet d'une pollution particulaire par exemple. À contrario, une période trop sèche peut être favorable à une augmentation de la pollution et des concentrations en aérosols.

Enfin, les vents sont un paramètre essentiel de l'étude de la pollution atmosphérique car ils conditionnent l'impact des sources d'émission (sous/hors panache) et influencent la dispersion des polluants (vitesses faibles ou élevées).

4.3.2.2. Station de référence retenue

Pour étudier l'influence de ces paramètres, les conditions météorologiques lors de la campagne de mesure sont comparées aux normales saisonnières. Les normales sont constituées des observations de Météo France réalisées de 1991 à 2020 (de 2001 à 2020 pour les vents) et, par conséquent, ne sont disponibles qu'auprès des stations météorologiques implantées depuis plus de 30 ans.

La station la plus proche du site présentant ces données est celle d'**Angers-Beaucouzé**, située à Beaucouzé (49) à environ 8,5 km à l'ouest du projet. Les données de vent au cours de la campagne seront cependant acquises auprès de la station **Angers - Marcé**, à 16 km de la zone d'étude, au nord-est. La figure suivante illustre la localisation des stations météorologiques utilisées par rapport à la zone de projet.

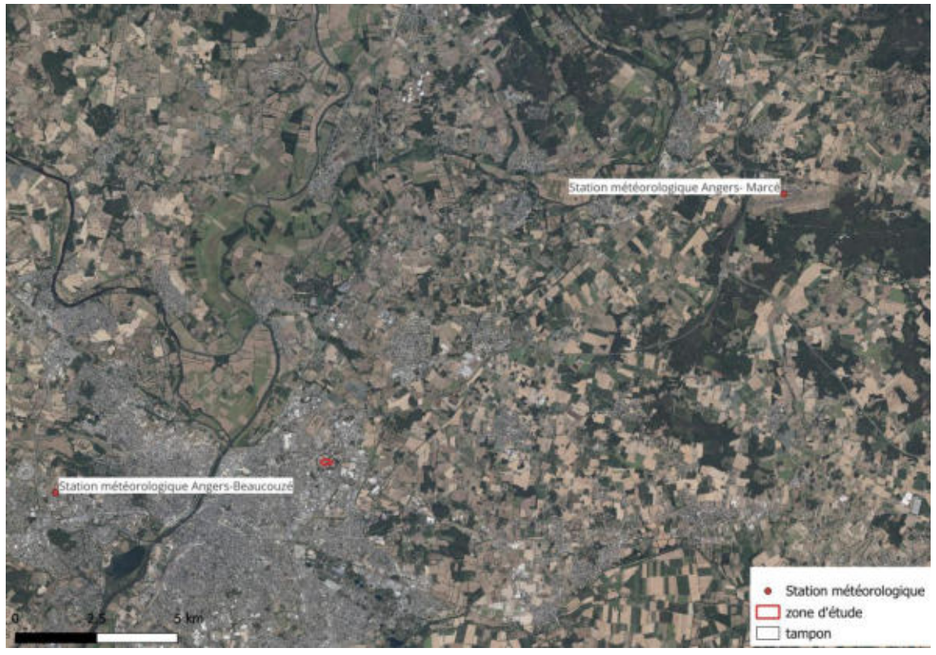


Figure 15 : Localisation des stations météorologiques de référence

4.3.2.3. Normales météorologiques

Source : https://www.infoclimat.fr/climatologie/normales-records/1991-2020/angers-beaucouze/valeurs/07230.html

Les figures suivantes présentent les moyennes mensuelles observées de 1991 à 2020 pour les paramètres de température et de précipitations, ainsi que la rose des vents[1] 2001-2020 de la ville d'Angers.

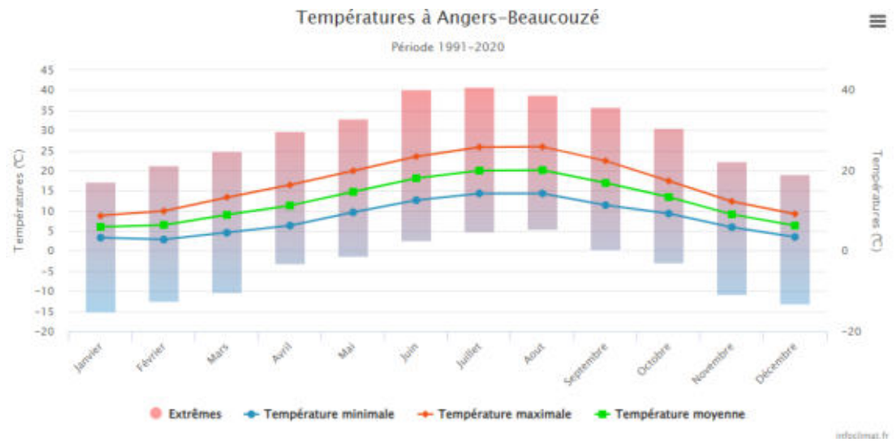


Figure 16 : Normales de température à la station de référence

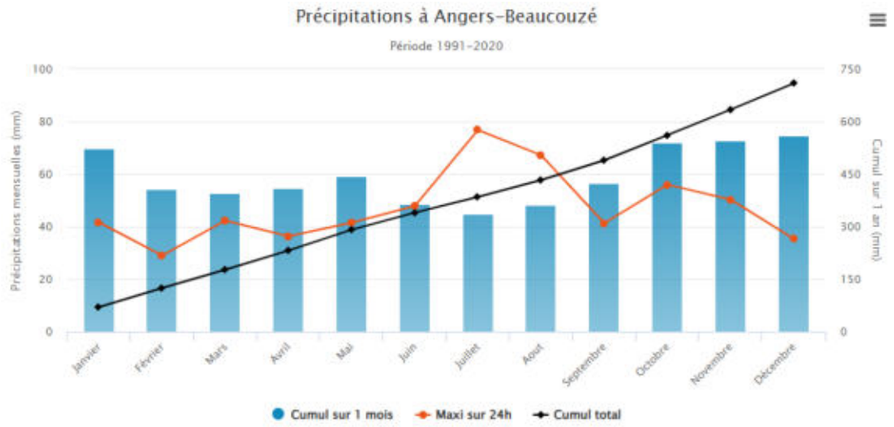


Figure 17 : Normales de précipitations à la station de référence

La température moyenne annuelle relevée au niveau de la station est de 12,6°C avec des maxima observés sur la période juin/juillet/août et des minima sur la période décembre/janvier.

En moyenne sur la période 1991-2020, les précipitations sont réparties de façon relativement uniforme tout au long de l'année (1,9 mm/jour) avec un mois de décembre plus important à 2,4 mm/jour.

La rose des vents indique quant à elle des axes nord-est et sud-ouest majoritaires. Ces données sont utilisées pour évaluer les conditions des mesures dans les chapitres suivants.

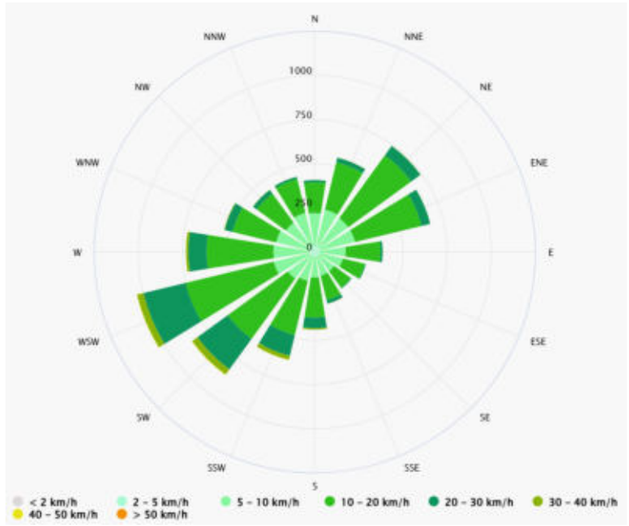


Figure 18 : Rose des vents de la ville d'Angers

Source : meteoblue - Simulation de données climatiques et météorologiques historiques pour Angers

[1] Une rose des vents est un graphique radial représentant l'origine des vents sur un cercle de 0 à 360° par secteur de 20° (ex : vent de secteur nord compris entre 350 à 10°). L'axe des ordonnées représente le pourcentage d'apparition des vents sur chaque secteur.

4.4. Résultats de la campagne de mesure hivernale (C1)

4.4.1. Conditions météorologiques

La figure suivante présente la comparaison des **températures et précipitations** enregistrées pendant la campagne de mesure aux normales annuelles de la station météorologiques d'Angers-Beaucouzé.

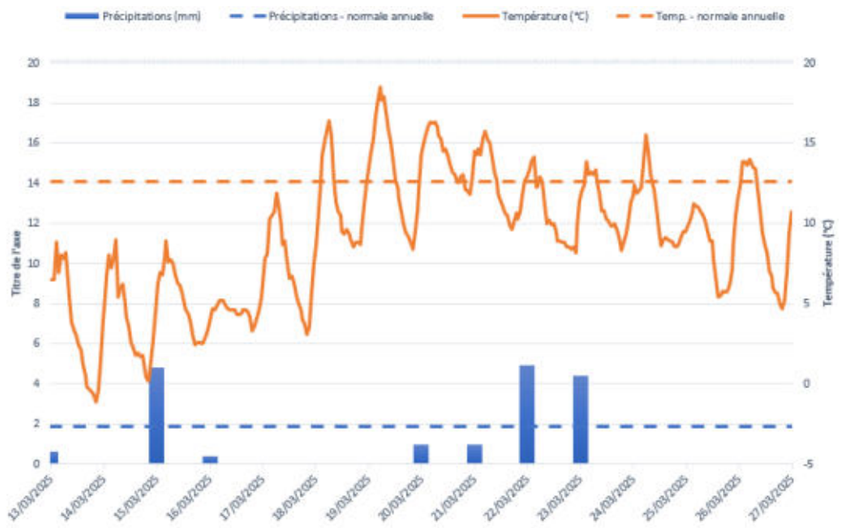


Figure 19 : Étude des températures et précipitations durant la campagne hivernale (données : Météo France)

La température moyenne relevée lors de la campagne hivernale est inférieure à la normale annuelle (9,1°C contre 12,6°C), indiquant des conditions propices à une augmentation des concentrations en NO_2 par rapport à la moyenne annuelle.

Par ailleurs, les précipitations enregistrées pendant la campagne sont plus faibles qu'en moyenne annuelle (1,1 mm/j contre 1,9 mm/j) avec des précipitations parsemées sur toute la campagne. Ce paramètre a peu d'influence sur les variations de concentration en polluants gazeux.

Les conditions de vents sont représentées par une rose des vents établie à partir de leur fréquence d'apparition en fonction de leur direction et de leur vitesse.

Rose des vents décennale | **Rose des vents - Campagne de mesure**

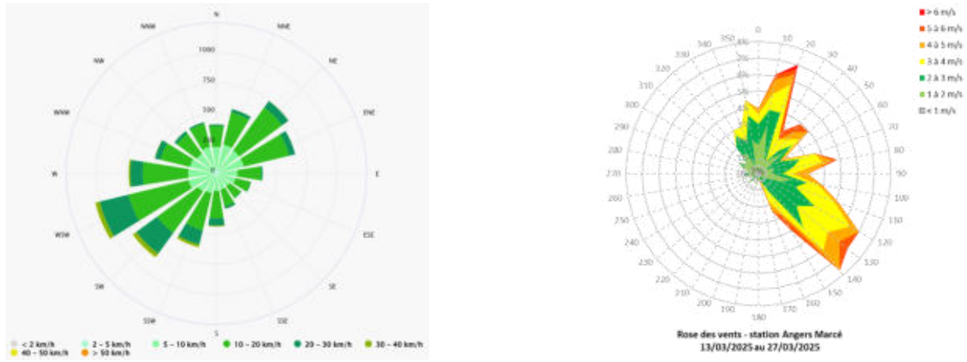


Figure 20 : Etude des conditions de vents durant la campagne hivernale

La rose des vents décennale est caractérisée par un axe sud-ouest / nord-est. Les directions de vent observées lors de la campagne hivernale sont peu ou pas représentatives des normales annuelles.

4.4.2. Conditions de pollution atmosphérique

Source : https://data.airpl.org/dataset/mesures

Les concentrations en NO_2 enregistrées par Air Pays de la Loire au niveau de la station urbaine « Beaux-Arts » (à Angers) sur l'année 2024 et lors de la campagne de mesure hivernale sont comparées dans le tableau ci-dessous.

Station	Moyenne C1 (µg/m³)	Moyenne 2024 (µg/m³)	Ecart (%) C1 / 2024
Beaux-Arts	13,6	9,1	49 %

Tableau 6 : Etude des données NO_2 Airparif – campagne hivernale

En lien avec les conditions météorologiques, les teneurs en NO_2 sont plus fortes lors de la campagne de mesure qu'en moyenne annuelle en typologie de fond urbain (+49 %).

4.4.3. Validité des mesures par capteurs passifs

La validité des mesures par capteurs passifs est établie par les deux facteurs suivants :

- L'analyse d'un capteur non exposé (appelé « blanc ») ayant été transporté avec les échantillons lors de tous les trajets entre le laboratoire et les sites de mesure. L'analyse du blanc permet de quantifier la présence résiduelle de polluants gazeux sur les supports non liée à l'air échantillonné.
- La détermination de la répétabilité par l'exposition de deux cartouches au même point de mesure dans les mêmes conditions. Le résultat du calcul de l'écart standard[2] sur les valeurs obtenues permet de situer les mesures par rapport aux biais éventuels engendrés par la méthode de prélèvement et d'analyse.

Facteurs de validité	NO_2
Concentration du blanc pour une exposition théorique de 2 semaines	< 0,5 µg/m³
Concentration moyenne doublet	10 µg/m³
Ecart standard du doublet	0,0 %
Incertitude théorique élargie (donnée laboratoire)	< 25 %

Tableau 7 : Facteurs de validité des mesures – campagne hivernale

La concentration en NO_2 mesurée sur le blanc est inférieure à la limite de détection, indiquant l'absence de contamination des supports. L'incertitude élargie représente l'écart maximal pouvant être obtenu sur une mesure en incluant tous les biais potentiels liés au prélèvement et à l'analyse avec un intervalle de confiance de 95 %. L'écart standard calculé sur les résultats du doublet est inférieur à cette incertitude et indique donc une bonne répétabilité de la mesure.

4.4.4. Concentrations mesurées

Les concentrations en NO_2 mesurées sur chaque point sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

NO_2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
C1 hivernale	17.4	20.7	13.7	12.6	10.0	10.1	10.8	15.4	10.0	12.7	15.8

Tableau 8 : Résultats des mesures de NO_2 (µg/m³) – campagne hivernale

Globalement, les concentrations en NO_2 mesurées dans la zone d'étude peuvent être considérées comme faibles à modérées, avec des valeurs comprises entre 10 et 20,7 µg/m³. Les points de trafic présentent les concentrations les plus élevées, avec des valeurs supérieures à 15 µg/m³, ce qui s'explique par la proximité de ces points avec les axes routiers les plus fréquentés. Les points de fond enregistrent les concentrations les plus faibles sur la zone ce qui s'explique par leur éloignement plus important.

4.4.5. Cartographie des résultats

Les concentrations sont présentées sur fond de carte en figure suivante.



Figure 21 : Cartographie des résultats de la campagne de mesure hivernale

[2] Ecart standard : critère de dispersion pour une série de données correspondant à la moyenne des écarts entre les valeurs observées (écart type) et la moyenne des valeurs observées.

4.5. Résultats de la campagne de mesure estivale (C2)

4.5.1. Conditions météorologiques

La figure suivante présente la comparaison des **températures et précipitations** enregistrées pendant la campagne de mesure estivale aux normales annuelles de la station météorologiques d'Angers-Beaucouzé.

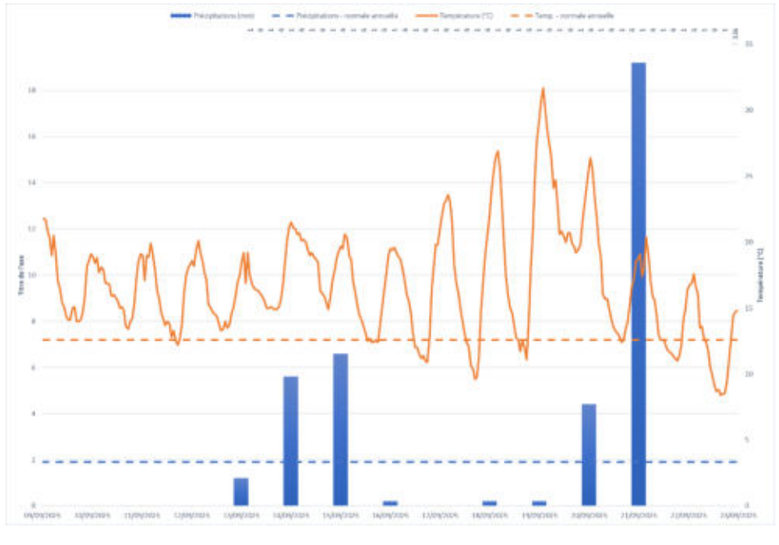


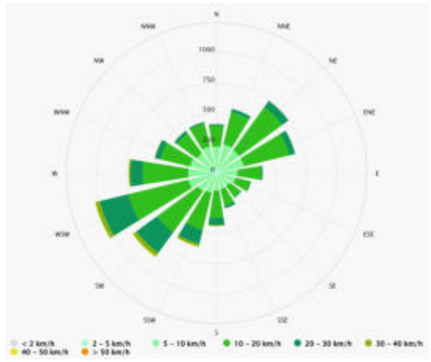
Figure 22 : Étude des températures et précipitations durant la campagne estivale (données : Météo France)

La température moyenne relevée lors de la campagne est supérieure à la normale annuelle (16,7°C contre 12,6°C). Ces températures estivales entrainent des concentrations en NO_2 plus faibles lors de la campagne qu'en moyenne annuelle.

Par ailleurs, les précipitations enregistrées pendant la campagne sont plus fortes qu'en moyenne annuelle (2,9 mm/j contre 1,9 mm/j) avec de fortes précipitations sur plusieurs jours, et un jour tout à fait exceptionnel (le 21 septembre). Ce paramètre a cependant peu d'influence sur les variations de concentrations en polluants gazeux.

Les **conditions de vents** sont représentées par une rose des vents établie à partir de leur fréquence d'apparition en fonction de leur direction et de leur vitesse.

Rose des vents décennale



Rose des vents - Campagne de mesure

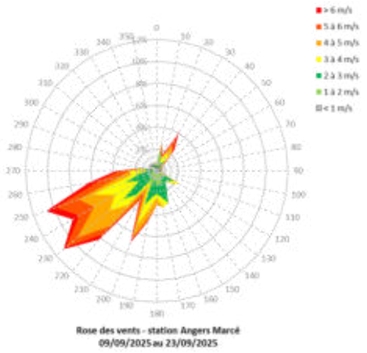


Figure 23 : Etude des conditions de vent durant la campagne estivale

La rose des vents décennale est caractérisée par un axe sud-ouest / nord-est. Lors de la campagne, il a été observé un axe sud-ouest prédominant et des vitesses de vents semblables aux normales annuelles.

4.5.2. Conditions de pollution atmosphérique

Source : https://data.airpl.org/dataset/mesures

Les concentrations en NO_2 enregistrées par Air Pays de la Loire au niveau de la station urbaine « Beaux-Arts » (à Angers) sur l'année 2024 et la campagne de mesure estivale sont comparées dans le tableau ci-dessous.

Station	Moyenne C2 (µg/m³)	Moyenne 2024 (µg/m³)	Ecart (%) C2 / 2024
Beaux-Arts	11,8	9,1	30 %

Tableau 9 : Etude des données NO_2 Airparif – campagne estivale

Contrairement aux prévisions en lien avec les conditions météorologiques, les teneurs en NO_2 sont plus fortes lors de la campagne de mesure qu'en moyenne annuelle en typologie de fond urbain (30 %).

4.5.3. Validité des mesures par capteurs passifs

La validité des mesures par capteurs passifs est établie par les deux facteurs suivants :

- L'analyse d'un capteur non exposé (appelé « blanc ») ayant été transporté avec les échantillons lors de tous les trajets entre le laboratoire et les sites de mesure. L'analyse du blanc permet de quantifier la présence résiduelle de polluants gazeux sur les supports non liée à l'air échantillonné.
- La détermination de la répétabilité par l'exposition de deux cartouches au même point de mesure dans les mêmes conditions. Le résultat du calcul de l'écart standard[3] sur les valeurs obtenues permet de situer les mesures par rapport aux biais éventuels engendrés par la méthode de prélèvement et d'analyse.

Facteurs de validité	NO_2
Concentration du blanc pour une exposition théorique de 2 semaines	< 0,5 µg/m³
Concentration moyenne doublet	9,3 µg/m³
Ecart standard du doublet	1,4 %
Incertitude théorique élargie (donnée laboratoire)	< 25 %

Tableau 10 : Facteurs de validité des mesures – campagne estivale

La concentration en NO_2 mesurée sur le blanc est inférieure à la limite de détection, indiquant l'absence de contamination des supports. L'incertitude élargie représente l'écart maximal pouvant être obtenu sur une mesure en incluant tous les biais potentiels liés au prélèvement et à l'analyse avec un intervalle de confiance de 95 %. L'écart standard calculé sur les résultats du doublet est inférieur à cette incertitude et indique donc une bonne répétabilité de la mesure.

4.5.4. Concentrations mesurées

Les concentrations en NO_2 mesurées sur chaque point sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

NO_2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
C2 estivale	11.3	16.8	13.9	11.6	8.4	10.3	10.3	11.0	9.2	12.2	15.2

Tableau 11 : Résultats des mesures de NO_2 (µg/m³) – campagne estivale

Globalement, les concentrations en NO_2 mesurées dans la zone d'étude peuvent être considérées comme faibles à modérées, avec des valeurs comprises entre 8,4 et 16,8 µg/m³. Les points de trafic présentent les concentrations les plus élevées, ce qui s'explique par la proximité de ces points avec les axes routiers les plus fréquentés. Les points de fond enregistrent les concentrations les plus faibles sur la zone ce qui s'explique par leur éloignement plus important.

4.5.5. Cartographie des résultats

Les concentrations sont présentées sur fond de carte en figure suivante.



Figure 24 : Cartographie des résultats de la campagne de mesure estivale

[3] Ecart standard : critère de dispersion pour une série de données correspondant à la moyenne des écarts entre les valeurs observées (écart type) et la moyenne des valeurs observées.

4.6. Comparaison à la réglementation

Les valeurs utilisées pour comparer les résultats de la campagne de mesure à la réglementation sont issues du décret n°2010-1250. La comparaison aux moyennes annuelles est réalisée uniquement à titre indicatif étant donné que les résultats ne sont représentatifs que de quatre semaines de mesure et que les projets d'aménagement ne sont pas soumis au respect de ce type de valeurs.

Le graphique suivant présente les concentrations moyennes mesurées au cours de la campagne estivale et hivernale.

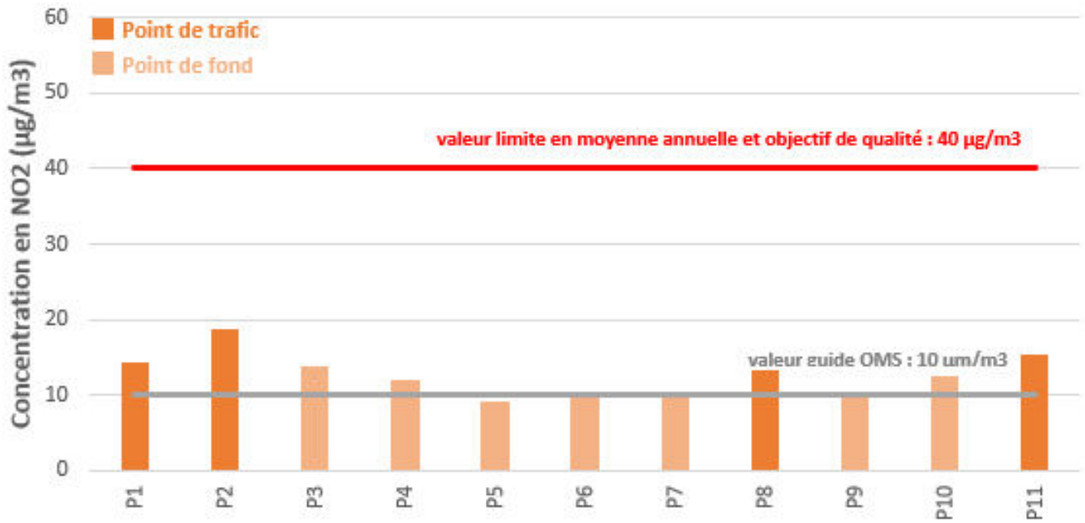


Figure 25 : Comparaison des résultats des mesures à la réglementation

La distribution des concentrations est cohérente avec la typologie des points de mesure. Les points ayant une concentration plus élevée se situent à proximité d'axes routiers plus importants, tels que l'A87N (P1 et P8), la D323 (P2) et le boulevard de la Romanerie (P11).

Aucun point de mesure de la zone d'étude ne présente de concentration en NO_2 supérieure à la valeur limite (40 µg/m^3 en moyenne annuelle). La valeur guide prescrite par l'OMS en 2021 (10 µg/m^3) n'est cependant pas respectée sur la totalité des points de mesure. Seuls les points P5 et P9 respectent cette valeur.

Evaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air

5. Estimation des émissions polluantes

5.1. Méthodologie

5.1.1. Méthode de calcul

Le modèle de calcul des émissions mis en œuvre est le logiciel **TREFIC**™ (TRaffic Emission Factors Improved Calculation) version 5.1.2 qui utilise les données d'entrée suivantes :

- Le trafic moyen journalier annuel (TMJA) pour les véhicules légers et les poids lourds, ainsi que leur vitesse moyenne sur chaque axe et pour chaque scénario
- La répartition du parc de véhicules pour chaque scénario
- Les facteurs d'émissions polluantes de chaque catégorie de véhicule
- Les conditions météorologiques moyennes sur la zone d'étude (températures et précipitations)

Les résultats présentent les émissions des polluants à effet sanitaire (PES) cités par le guide méthodologique issu de la note technique du 22 février 2019 :

- Oxydes d'azote (NO_X)
- Dioxyde de soufre (SO_2)
- Monoxyde de carbone (CO)
- Benzo[a]pyrène
- Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)
- Benzène (C6H6)
- Particules PM2.5 et PM10
- Arsenic (As) et nickel (Ni)

5.1.2. Scénarios considérés

Trois scénarios d'émissions sont pris en compte pour estimer l'impact du projet :

- La situation actuelle (2025)
- La situation future à horizon de mise en service +20 ans sans projet (2050)
- La situation future à horizon de mise en service +20 ans avec projet (2050)

5.1.3. Parc de véhicules

La répartition du parc automobile est issue des projections de l'Université Gustave Eiffel (ex-IFSTTAR) établies notamment en fonction du type de voie (urbain, route, autoroute), des catégories de véhicules, du carburant/énergie et de la norme Euro.

Deux scénarios d'évolution de cette répartition jusqu'en 2050 sont disponibles :

- Scénario « S1-AME » qui intègre uniquement les mesures actuelles portées par l'Etat français sur la consommation d'énergie et les gaz à effet de serre.
- Scénario « S2-AMS » qui considère l'atteinte des objectifs énergétiques et climatiques de neutralité carbone en 2050 sur la base de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC).

Dans une approche majorante, le scénario retenu dans le cadre de cette étude est le scénario **S1-AME**.

5.1.4. Facteurs d'émissions unitaires

On appelle « facteur d'émission » les quantités de polluants en g/km rejetées par type de véhicule. Pour la consommation, les données sont fournies en tep/km (Tonne Equivalent Pétrole). Les facteurs d'émission proviennent d'expérimentations sur banc d'essais ou en conditions réelles. Ils dépendent :

- Des caractéristiques du véhicule (catégorie de véhicule, type de carburant, norme Euro···)
- Du "cycle" (trajet urbain, autoroute, moteur froid/chaud) et de la vitesse du véhicule
- De la température ambiante (pour les émissions à froid)

Les facteurs d'émissions utilisés pour l'étude sont ceux du programme **COPERT 5** (Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport) dont le développement technique est financé par l'Agence Européenne de l'Environnement. Ce modèle résulte d'un consensus européen entre les principaux centres de recherche sur les transports. Son utilisation est préconisée par le CEREMA pour la réalisation des études d'impact du trafic routier.

5.1.5. Données de trafic

Les données de trafics routiers sont issues de l'étude de trafic réalisée par SCE en décembre 2025 (Projet Claveries (49124 Saint-Barthélemy d'Anjou) - Etude de trafic V3 de décembre 2025).

5.2. Résultat du calcul des émissions

5.2.1. Emissions polluantes globales

Le tableau ci-dessous présente les émissions totales pour l'ensemble du réseau routier considéré pour l'état actuel (2025) et l'état futur à l'horizon de mise en service du projet +20 ans (2050) pour les polluants étudiés.

	Horizon 2025	Horizon 2050			
	Situation actuelle	Scénario de référence	Evolution au fil de l'eau	Scénario projet	Impact du projet
Polluants	*unité : kg/jour*	*unité : kg/jour*		*unité : kg/jour*	
Oxyde d'azote (NOx)	4.11E+01	1.29E+01	-68.7%	1.29E+01	**0.3%**
PM10	3.47E+00	2.81E+00	-19.1%	2.82E+00	**0.4%**
PM2.5	2.28E+00	1.65E+00	-27.5%	1.66E+00	**0.4%**
Monoxyde de carbone (CO)	1.86E+01	1.89E+01	1.6%	1.89E+01	**0.4%**
COVNM	6.14E-01	8.18E-01	33.2%	8.20E-01	**0.2%**
Benzène	1.30E-02	7.70E-03	-40.7%	7.74E-03	**0.6%**
Dioxyde de soufre (SO_2)	2.24E-01	3.32E-01	48.2%	3.33E-01	**0.3%**
Arsenic	1.04E-06	1.39E-06	33.1%	1.39E-06	**0.3%**
Nickel	5.12E-06	8.60E-06	68.1%	8.63E-06	**0.3%**
Benzo(a)pyrène	1.28E-04	7.57E-05	-41.1%	7.59E-05	**0.3%**
Consommation énergétique (en Tep/jour)	6.93	7.25	4.6 %	7.27	**0.3%**

Tableau 12 : Résultats des émissions des principaux polluants atmosphériques

D'ici à 2050, on constate une baisse plus ou moins importante des émissions de polluants atmosphériques. Cette diminution concerne la plupart des polluants étudiés, hormis les métaux lourds (arsenic et nickel), le dioxyde de soufre (SO_2), le monoxyde de carbone (CO) et les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM).

Cette baisse est comprise entre -19% pour les particules fines (PM10) et - 68.7% pour l'oxyde d'azote. Elle s'explique par la mise en place d'une règlementation de plus en plus stricte sur les émissions des principaux polluants liés au trafic routier ainsi que par le durcissement des normes EURO. L'amélioration technologique des véhicules ainsi que l'usage de plus en plus important des véhicules hybrides et électriques permettent aussi d'expliquer cette évolution.

Malgré ces hypothèses, les émissions de certains polluants comme le SO_2 et les métaux (arsenic, nickel) augmentent.

Avec la mise en place du projet en 2050, le secteur d'étude voit **une augmentation non significative, de l'ordre de 0,34%**, de l'ensemble des émissions de ces polluants. **Cette augmentation s'explique par la hausse des distances parcourues** sur le réseau d'étude. En effet, la création du projet entraine une augmentation de 0,3% des distances parcourues, comme le montre le tableau ci-dessous.

	Scénario	Distance parcourue (en km.véh)
Horizon 2025	Situation actuelle	116 717
Horizon 2050	Scénario de référence	124 091
	Evolution au fil de l'eau	**6.3%**
	Scénario projet	124 467
	Impact du projet	**0.3%**

Tableau 13 : Evolution des distances parcourues

5.2.2. Répartition spatiale des émissions dans la zone d'étude

En retenant les NOx comme les polluants les plus représentatifs de la pollution routière, les figures suivantes permettent de visualiser les émissions en gramme par jour et par mètre sur le réseau étudié pour l'état initial (2025), l'état futur sans projet (2050) et l'état futur avec projet (2050).

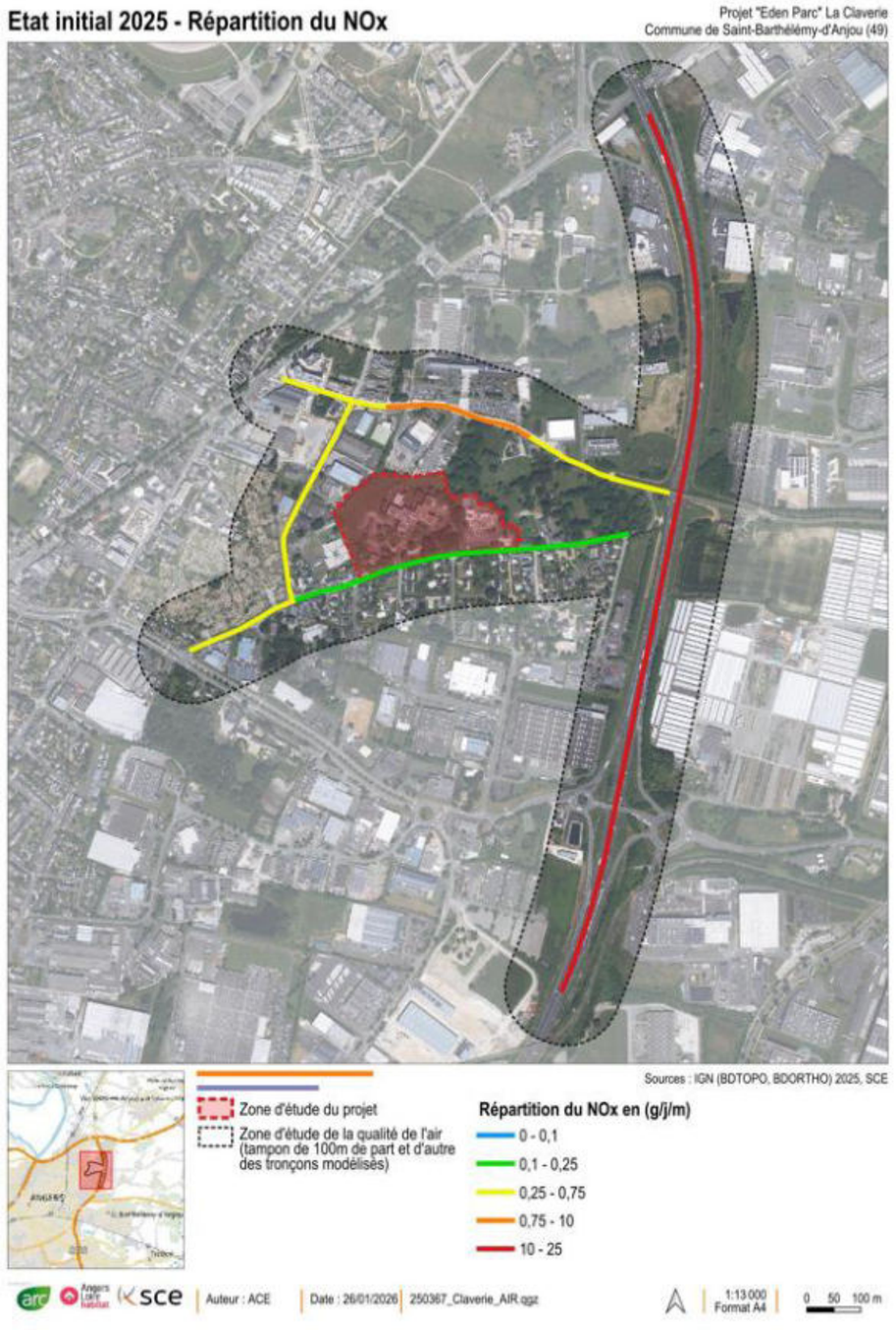


Figure 26 : Répartition spatiale des émissions de NOx (en g/j/m) sur le réseau d'étude à l'état initial

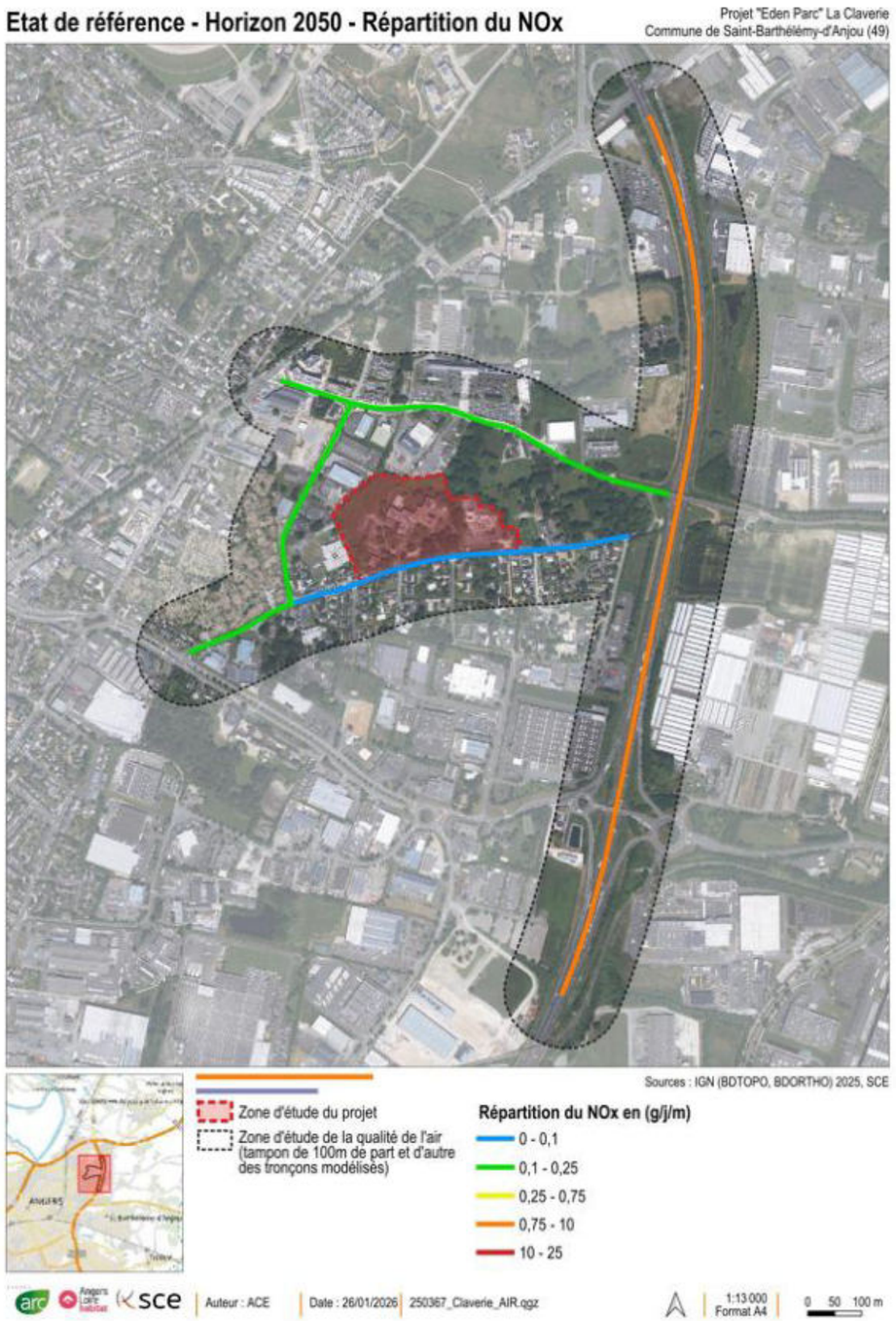


Figure 27 : Répartition spatiale des émissions de NOx (en g/j/m) sur le réseau d'étude à l'état de référence

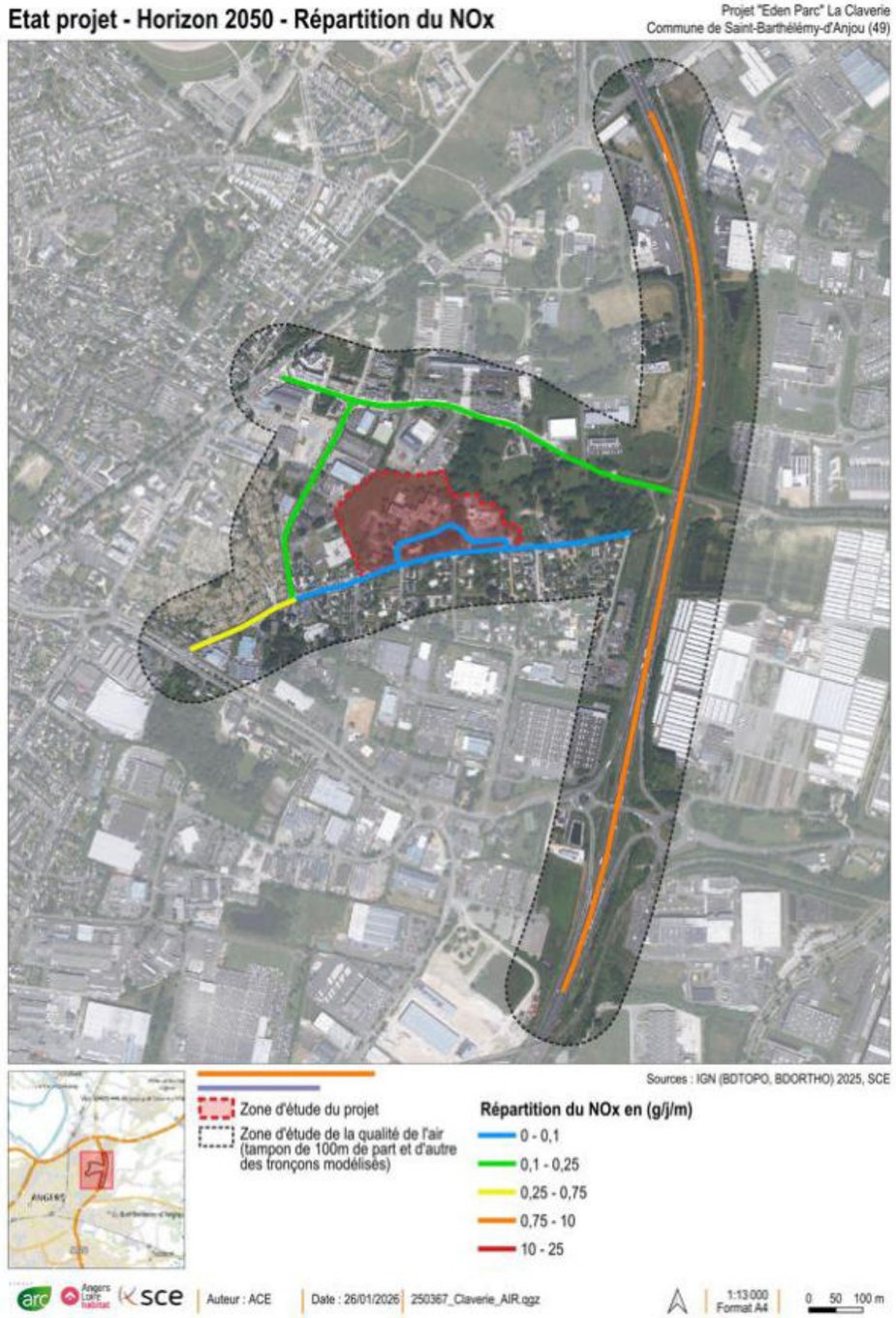


Figure 28 : Répartition spatiale des émissions de NOx (en g/j/m) sur le réseau d'étude à l'état projet

5.3. Monétarisation des coûts

5.3.1. Coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique

L'analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances induits pour la collectivité dans les études d'impact a été introduite via le décret n°2003-767 du 1er août 2003. La commission présidée par Emile Quinet a réévalué les valeurs utilisées pour calculer ces coûts en 2013. Celles-ci sont décrites dans le rapport du Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective (CGSP) intitulé « *Évaluation socioéconomique des investissements publiques* » de septembre 2013.
Le rapport évalue le coût des impacts sanitaires des principaux polluants émis par la circulation routière (PM2.5, NOx, COVNM et SO_2) pour l'année de référence 2010. Ce coût varie selon la catégorie de véhicules (véhicules particuliers ou poids lourds) ainsi que selon la densité urbaine.

Le rapport de la commission Quinet précise qu'il est nécessaire de « *faire évoluer les valeurs de la pollution atmosphérique en tenant compte, d'une part, de l'évolution du PIB par tête et d'autre part, de l'évolution du parc circulant et de l'évolution des émissions individuelles* ».

Le tableau ci-dessous présente les coûts liés à la pollution de l'air estimés dans le cadre de cette étude.

Coûts liés à la pollution de l'air (€/jour)

Actuel - 2025	Futur sans projet - 2050	Futur avec projet - 2050
1 948 €/jour	882 €/jour	884 €/jour

Tableau 14 : Coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique

A horizon 2050, les coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique augmentent d'environ 0,2% avec la mise en place du projet. Le projet contribuerait à une augmentation des coûts collectifs d'environ 1,9 €/j.

A noter que les coûts liés à la pollution de l'air sont en baisse entre 2025 et 2050, en raison de la diminution des émissions atmosphériques induites par la modernisation du parc roulant.

5.3.2. Coûts collectifs liés à l'effet de serre

La valeur tutélaire du carbone est fixée par le rapport de la commission présidée par Alain Quinet publié en 2019[4]. Ce rapport prévoit une évolution linéaire de la tonne de CO_2 de 32 € en 2010 jusqu'à 250 € en 2030, correspondant à une évolution annuelle d'environ 13,6 %. Il prévoit également une évolution linéaire de la tonne de CO_2 de 500 € en 2040 à 775 € en 2050, correspondant à une évolution annuelle d'environ 4,5 %.

Le tableau suivant présente les coûts correspondant pour chaque scénario du projet.

Coûts liés à l'effet de serre additionnel (€/jour)

Actuel - 2025	Futur sans projet - 2050	Futur avec projet - 2050
518 €/jour	1 465 €/jour	1 469 €/jour

Tableau 15 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre

La mise en place du projet entraîne à horizon 2050 une augmentation d'environ 0,3 % des coûts collectifs liés à l'effet de serre par rapport à la situation sans projet. Le projet contribuerait à une augmentation des coûts collectifs d'environ 4€/j.

A noter que les coûts liés à l'effet de serre sont en hausse entre 2025 et 2050 en raison de la hausse du coût de la tonne de CO_2.

[4] La valeur de l'action pour le climat. Une valeur tutélaire du carbone pour évaluer les investissements et les politiques publiques Rapport de la commission présidée par Alain Quinet. Fév. 2019. Centre d'analyse stratégique. La Documentation française.

Evaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air en phase travaux

Les différentes activités liées à la réalisation du chantier sont sources de pollution atmosphérique, dont la nature varie selon le poste d'émission. Les effets sont limités dans le temps et localisés géographiquement.
Deux grandes familles de polluants sont émises : les particules et les polluants gazeux. Les principaux polluants gazeux émis sur le chantier sont :

- Les oxydes d'azotes (NOx), notamment le dioxyde d'azote (NO_2) ;
- Le monoxyde de carbone (CO) ;
- Les composés organiques volatils (COV), les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Le tableau suivant donne par grandes activités du chantier, la nature des émissions associées les plus importantes.

Activités	**Emissions non issues des moteurs**		**Emissions issues des moteurs**
	Particules	COV, gaz (solvants, etc.)	NOx, COV, CO etc.
Transport des matériaux (apports et évacuation)			x
Terrassements	x		x
Fouilles en pleine masse	x		x
Mise en œuvre des enrobés de voirie		x	x
Travaux de second œuvre pour voirie (marquage)		x	

Tableau 16 : Sources d'émissions atmosphériques en phase travaux

Les opérations de terrassement sont généralement les plus émissives en termes de polluants atmosphériques. Les poussières produites sont susceptibles de se déposer sur les végétaux et les bâtiments situés à proximité, provoquant des salissures sur ces derniers.

Le projet pourra ponctuellement provoquer une légère dégradation de l'air, de manière temporaire. Cependant les travaux seront effectués dans un milieu ouvert qui favorisera la dispersion rapide des polluants.
L'incidence du projet est considérée comme faible sur la qualité de l'air.

Afin de réduire les rejets dans l'atmosphère au cours de la phase travaux, les véhicules de chantier respecteront tout d'abord les normes en vigueur en matière d'émission de gaz et d'émissions polluantes des moteurs. Ils seront régulièrement contrôlés et entretenus par les entreprises chargées des travaux (contrôle anti-pollution, réglages des moteurs, etc.). Une consigne d'arrêt de moteur sera transmise au transporteur pour les camions en attente.
Aussi, pour éviter la dispersion de poussière lors du déplacement, un système de bâchage et d'arrosage des pistes pourra être mis en place en période de temps sec.

Conclusion

Etat initial

Le recensement des données existantes dans le cadre de l'étude air et santé a mis en évidence les points suivants :

- La présence d'axes routiers fréquentés (principalement l'A87N et la RD323) constitue la principale source d'émissions polluantes à l'échelle locale, notamment pour le NO_2 et les particules fines.
- Les données historiques de pollution atmosphérique dans l'environnement du projet n'indiquent pas de sensibilité particulière vis-à-vis de la qualité de l'air. Cependant, la distance de la station Air Pays de la Loire la plus proche par rapport au projet nécessite la réalisation d'une campagne de mesure *in-situ* afin de mieux caractériser localement la qualité de l'air.
- Le projet se situe dans une zone où la densité de population est très faible. Plus spécifiquement, des sites vulnérables vis-à-vis de la qualité de l'air (établissements scolaires) sont recensés à proximité. Certains d'entre eux sont susceptibles d'être impactés par les modifications du trafic routier liées au projet. Toutefois, aucun d'entre eux ne se situe dans la zone d'étude (l'établissement de santé étant fermé).
- Le projet s'inscrit dans une zone couverte par différents plans de lutte et de prévention de la pollution atmosphérique contenant des actions spécifiques de protection et d'amélioration de la qualité de l'air (PREPA, PNSE4 à l'échelle nationale, PRSE3 et SDRADDET à l'échelle régionale, PCAET et PACC à l'échelle locale).

En complément de l'étude documentaire, deux campagnes de mesure *in situ* ont été réalisées dans le cadre de l'état initial afin de caractériser localement les concentrations en dioxyde d'azote (NO_2), principal traceur des émissions du trafic routier.

Les deux campagnes de mesure, effectuées respectivement en saison hivernale du 13 au 27 mars 2025 et en saison estivale du 09 au 23 septembre 2025, se caractérisent par des conditions météorologiques qui entrainent des concentrations en NO_2 plus fortes qu'en moyenne annuelle.

Les deux séries de mesures réalisées en saison contrastée permettent d'obtenir des concentrations moyennes en polluants plus représentatives de l'exposition chronique des populations à la pollution.

En moyenne sur les deux campagnes, les résultats indiquent une qualité de l'air relativement bonne sur l'ensemble de la zone d'étude. **Aucun dépassement des valeurs réglementaires pour le NO_2 n'est envisagé** sur les différents points de mesure, aussi bien en bordure des principaux axes routiers que sur les points de fond, représentatifs de l'exposition chronique de la population à la pollution atmosphérique.

L'ensemble des concentrations moyennes est inférieur à 20 µg/m³, ce qui **ne laisse envisager aucun dépassement des valeurs réglementaires à l'échelle annuelle sur l'ensemble de la zone d'étude.**

Impact du projet

L'estimation des effets du projet par calcul des émissions polluantes indique les résultats suivants :

- Le projet entraine une augmentation globale des émissions de 0,34 % par rapport au scénario sans projet. Cette augmentation s'explique par la hausse des distances parcourues sur le réseau d'étude (+0,3%).
- Le scénario futur avec projet entraîne une augmentation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique et à l'effet de serre de respectivement 0,2 % et 0,3 % par rapport au scénario futur fil de l'eau.

L'impact du projet sur la qualité de l'air est non significatif.

ANNEXE 1 : Fiches des points de mesure

P1

Localisation : École Saint-Aubin-la-Salle, Rue Fabien Cesbron, 49480 Verrières-en-Anjou

Typologie : ☒ Trafic ☐ Fond





Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO_2	19	13/03/2025	12:40	27/03/2025	15:30
NO_2	107	09/09/2025	13:30	23/09/2025	11:25

P2

Localisation : Route de Paris, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou

Typologie : ☒ Trafic ☐ Fond





Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO_2	18	13/03/2025	12:31	27/03/2025	15:25
NO_2	116	09/09/2025	13:23	23/09/2025	11:20

P3

Localisation : 12 rue Hélène Boucher, 49480 Verrières-en-Anjou

Typologie : ☐ Trafic ☒ Fond



Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO_2	17	13/03/2025	11:23	27/03/2025	15:11
NO_2	108	09/09/2025	13:40	23/09/2025	11:19

P4

Localisation : 21 rue Hélène Boucher, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou

Typologie : ☐ Trafic ☒ Fond





Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO_2	40	13/03/2025	11:15	27/03/2025	15:13
NO_2	104	09/09/2025	13:15	23/09/2025	11:16

P5

Localisation : 43 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou

Typologie : ☐ Trafic ☒ Fond





Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO_2	26	13/03/2025	10:51	27/03/2025	14:52
NO_2	111	09/09/2025	12:22	23/09/2025	11:05

P6

Localisation : 9 rue de la Saillerie, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou

Typologie : ☐ Trafic ☒ Fond





Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO_2	8	13/03/2025	12:13	27/03/2025	15:08
NO_2	112	09/09/2025	13:11	23/09/2025	11:14

P7

Localisation : 42bis rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou

Typologie : ☐ Trafic ☒ Fond





Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO_2	20	13/03/2025	10:40	27/03/2025	14:45
NO_2	122	09/09/2025	12:40	23/09/2025	10:57

P8

Localisation : 78 rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou

Typologie : ☒ Trafic ☐ Fond





Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO_2	57	13/03/2025	11:04	27/03/2025	15:20
NO_2	123	09/09/2025	12:31	23/09/2025	10:54

P9

Localisation : 30 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou

Typologie : ☐ Trafic ☒ Fond





Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO_2	29	13/03/2025	10:58	27/03/2025	14:41
NO_2	124	09/09/2025	12:55	23/09/2025	11:07

P10

Localisation : 27 Rue des Claveries, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou

Typologie : ☐ Trafic ☒ Fond





Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO_2	60	13/03/2025	12:00	27/03/2025	14:38
NO_2	105	09/09/2025	13:03	23/09/2025	11:09

P11

Localisation : 35 boulevard de la Romanerie, 49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou

Typologie : ☒ Trafic ☐ Fond





Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO_2	49	13/03/2025	12:08	27/03/2025	14:35
NO_2	121	09/09/2025	13:06	23/09/2025	11:12

12.4. Milieu naturel

12.4.1. Liste par habitat des espèces végétales recensées

Habitat	Nom latin	Nom français	DE	DZ	PN	PR	LRN	LRR	EEE Nat.	EEE Rég.	ZH
31.831 - Ronciers	*Cirsium vulgare*	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé					LC	LC			
	Fraxinus excelsior	Frêne élevé, Frêne commun, Frêne, Frêne d'Europe					LC	LC			
	Rubus	Ronce									
	Rumex crispus	Rumex crépu					LC	LC			OUI
38.2 - Prairies de fauche de basse altitude	*Agrostis canina*	Agrostide des chiens, Agrostide canine, Traînasse, Agrostis des chiens					LC	LC			OUI
	Allium vineale	Ail des vignes, Oignon bâtard, Aillet					LC	LC			
	Anthoxanthum odoratum	Flouve odorante					LC	LC			
	Arrhenatherum elatius	Fromental élevé, Avoine élevée, Fromental, Fénasse, Ray-grass français					LC	LC			
	Buddleja davidii	Buddleia de David, Buddleia du père David, Arbre-à-papillon, Arbre-aux-papillons					NA		OUI	IP2	
	Centaurea decipiens	Centaurée trompeuse ,					LC	LC			
	Cirsium arvense	Cirse des champs, Chardon des champs, Calcide					LC	LC			
	Cirsium vulgare	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé					LC	LC			
	Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule					LC	LC			
	Daucus carota	Carotte sauvage, Carotte commune, Daucus carotte					LC	LC			
	Erigeron canadensis	Érigéron du Canada, Conyze du Canada, Vergerette du Canada					NA			IP2	
	Geranium dissectum	Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées					LC	LC			
	Helminthotheca echioides	Picride fausse vipérine, Helminthothèque fausse vipérine, Picris fausse vipérine					LC	LC			
	Holcus lanatus	Houlque laineuse, Blanchard					LC	LC			
	Hypericum perforatum	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean					LC	LC			
	Jacobaea vulgaris	Jacobée commune, Séneçon jacobée, Herbe de Saint-Jacques					LC	LC			
	Leucanthemum vulgare	Marguerite commune					DD	LC			
	Lotus corniculatus	Lotier corniculé, Pied-de-poule, Sabot-de-la-mariée					LC	LC			
	Myosotis arvensis	Myosotis des champs					LC	LC			
	Picris hieracioides	Picride fausse épervière, Picride épervière, Herbe-aux-vermisseaux, Picris fausse épervière					LC	LC			
	Plantago lanceolata	Plantain lancéolé, Petit plantain, Herbe Caroline, Ti-plantain					LC	LC			
	Plantago lanceolata	Plantain lancéolé, Petit plantain, Herbe Caroline, Ti-plantain					LC	LC			
	Plantago lanceolata	Plantain lancéolé, Petit plantain, Herbe Caroline, Ti-plantain					LC	LC			
	Poa pratensis	Pâturin des prés					LC	LC			
	Potentilla reptans	Potentille rampante, Quintefeuille					LC	LC			
	Prunella vulgaris	Herbe Catois					LC	LC			
	Ranunculus acris	Renoncule âcre, Bouton-d'or, Pied-de-coq					LC	LC			
	Ranunculus repens	Renoncule rampante, Bouton-d'or rampant					LC	LC			OUI
	Rubus fruticosus	Ronce ligneuse, Ronce de Bertram, Ronce commune									
	Rumex acetosa	Patience oseille, Oseille des prés, Rumex oseille, Grande oseille, Oseille commune, Surelle					LC	LC			
	Rumex crispus	Rumex crépu					LC	LC			OUI

Habitat	Nom latin	Nom français	DE	DZ	PN	PR	LRN	LRR	EEE Nat.	EEE Rég.	ZH
	Rumex crispus	Rumex crépu					LC	LC			OUI
	Sonchus asper	Laiteron épineux					LC	LC			
	Trifolium pratense	Trèfle des prés, Trèfle violet					LC	LC			
	Agrostis capillaris	Agrostide capillaire, Agrostide commune, Agrostis capillaire					LC	LC			
	Anthoxanthum odoratum	Flouve odorante					LC	LC			
	Centaurea decipiens	Centaurée trompeus					LC	LC			
	Cirsium vulgare	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé					LC	LC			
	Convolvulus arvensis	Liseron des champs, Vrillée, Petit liseron					LC	LC			
	Corylus avellana	Noisetier commun, Noisetier, Coudrier, Avelinier					LC	LC			
	Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule					LC	LC			
	Elytrigia repens	Chiendent rampant, Chiendent commun, Élytrigie rampante					LC	LC			
	Hedera helix	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean, Lierre commun					LC	LC			
	Helminthotheca echioides	Picride fausse vipérine, Helminthothèque fausse vipérine, Picris fausse vipérine					LC	LC			
	Holcus lanatus	Houlque laineuse, Blanchard					LC	LC			
	Hordeum murinum	Orge sauvage, Orge queue-de-rat, Orge des rats					LC	LC			
	Hypericum perforatum	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean					LC	LC			
	Jacobaea vulgaris	Jacobée commune, Séneçon jacobée, Herbe de Saint-Jacques					LC	LC			
	Lotus corniculatus	Lotier corniculé, Pied-de-poule, Sabot-de-la-mariée					LC	LC			
	Poa pratensis	Pâturin des prés					LC	LC			
	Potentilla reptans	Potentille rampante, Quintefeuille					LC	LC			
	Quercus robur	Chêne pédonculé, Gravelin, Chêne femelle, Chêne à grappe, Châgne					LC	LC			
	Rumex crispus	Rumex crépu					LC	LC			OUI
	Sedum album	Orpin blanc					LC	LC			
	Sison amomum	Sison amome, Sison, Sison aromatique					LC	LC			
	Sonchus asper	Laiteron épineux					LC	LC			
	Verbena officinalis	Verveine officinale, verveine sauvage					LC	LC			
85.11 - Parcelles boisées de parcs	*Acer pseudoplatanus*	Érable sycomore, Grand Érable, Érable faux platane					LC			IP5	
	Agrostis capillaris	Agrostide capillaire, Agrostide commune, Agrostis capillaire					LC	LC			
	Anthoxanthum odoratum	Flouve odorante					LC	LC			
	Arrhenatherum elatius	Fromental élevé, Avoine élevée, Fromental, Fénasse, Ray-grass français					LC	LC			
	Bellis perennis	Pâquerette vivace, Pâquerette					LC	LC			
	Betula pendula	Bouleau pleureur, Bouleau verruqueux, Boulard					LC	LC			
	Brachypodium sylvaticum	Brachypode des forêts, Brachypode des bois, Brome des bois					LC	LC			
	Carpinus betulus	Charme commun, Charme, Charmille					LC	LC			
	Corylus avellana	Noisetier commun, Noisetier, Coudrier, Avelinier					LC	LC			
	Crataegus monogyna	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai, Aubépine monogyne					LC	LC			
	Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule					LC	LC			
	Daucus carota	Carotte sauvage, Carotte commune, Daucus carotte					LC	LC			
	Dianthus armeria	Œillet armérie, Œillet velu, Armoirie, Œillet à bouquet					LC	LC			
	Fagus sylvatica	Hêtre des forêts, Hêtre, Fayard, Hêtre commun, Fouteau					LC	LC			

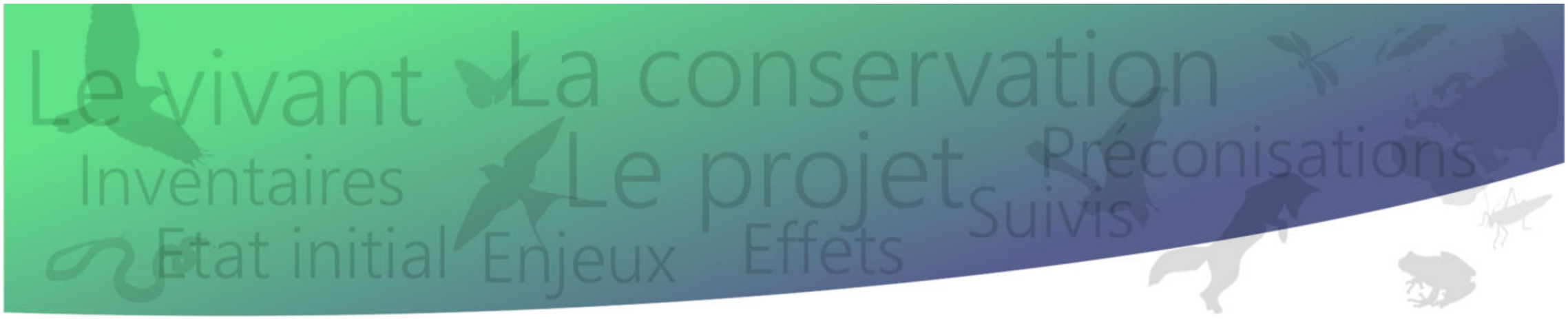
Habitat	Nom latin	Nom français	DE	DZ	PN	PR	LRN	LRR	EEE Nat.	EEE Rég.	ZH
	Fraxinus excelsior	Frêne élevé, Frêne commun, Frêne, Frêne d'Europe					LC	LC			
	Hedera helix	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean, Lierre commun					LC	LC			
	Hypericum perforatum	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean					LC	LC			
	Leucanthemum vulgare	Marguerite commune					DD	LC			
	Lolium perenne	Ivraie vivace, Ray-grass anglais					LC	LC			
	Lonicera periclymenum	Chèvrefeuille des bois, Chèvrefeuille grimpant, Cranquillier					LC	LC			
	Ophrys apifera	Ophrys abeille					LC	LC			
	Orobanche hederae	Orobanche du lierre					LC	LC			
	Phleum nodosum	Fléole noueuse, Fléole tardive, Fléole de Bertoloni					LC	LC			
	Picris hieracioides	Picride fausse épervière, Picride épervière, Herbe-aux-vermisseaux, Picris fausse épervière					LC	LC			
	Poa trivialis	Pâturin commun, Gazon d'Angleterre					LC	LC			
	Prunus spinosa	Prunier épineux, Épine noire, Prunellier, Pelossier					LC	LC			
	Quercus robur	Chêne pédonculé, Gravelin, Chêne femelle, Chêne à grappe, Châgne					LC	LC			
	Quercus robur	Chêne pédonculé, Gravelin, Chêne femelle, Chêne à grappe, Châgne					LC	LC			
	Quercus rubra	Chêne rouge, Chêne rouge d'Amérique					NA			AS5	
	Rubus fruticosus	Ronce ligneuse, Ronce de Bertram, Ronce commune									
	Achillea millefolium	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus, Millefeuille, Chiendent rouge					LC	LC			
	Agrostis capillaris	Agrostide capillaire, Agrostide commune, Agrostis capillaire					LC	LC			
	Anisantha madritensis	Anisanthe de Madrid, Brome de Madrid					LC	LC			
	Anthoxanthum odoratum	Flouve odorante					LC	LC			
	Arrhenatherum elatius	Fromental élevé, Avoine élevée, Fromental, Fénasse, Ray-grass français					LC	LC			
	Artemisia vulgaris	Armoise commune, Herbe de feu					LC	LC			
	Bromus hordeaceus	Brome mou, Brome orge					LC	LC			
	Carex divulsa	Laîche écartée					LC	LC			
	Cerastium glomeratum	Céraiste aggloméré, Oreille de souris					LC	LC			
	Cirsium vulgare	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé					LC	LC			
	Convolvulus arvensis	Liseron des champs, Vrillée, Petit liseron					LC	LC			
	Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule					LC	LC			
	Daucus carota	Carotte sauvage, Carotte commune, Daucus carotte					LC	LC			
	Elytrigia repens	Chiendent rampant, Chiendent commun, Élytrigie rampante					LC	LC			
	Epilobium tetragonum	Épilobe à tige carrée, Épilobe à quatre angles, Épilobe tétragone					LC	LC			OUI
	Erigeron canadensis	Érigéron du Canada, Conyze du Canada, Vergerette du Canada					NA			IP2	
	Ervilia hirsuta	Vesce hérissée					LC	LC			
	Hedera helix	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean, Lierre commun					LC	LC			
	Heracleum sphondylium	Berce sphondyle, Patte d'ours, Berce commune, Grande Berce					LC	LC			
	Holcus lanatus	Houlque laineuse, Blanchard					LC	LC			
	Hordeum murinum	Orge sauvage, Orge queue-de-rat, Orge des rats					LC	LC			
	Lolium multiflorum	Ivraie multiflore, Ray-grass d'Italie					LC				
	Lotus corniculatus	Lotier corniculé, Pied-de-poule, Sabot-de-la-mariée					LC	LC			
	Medicago arabica	Luzerne d'Arabie, Luzerne maculée, Luzerne tachetée					LC	LC			

Habitat	Nom latin	Nom français	DE	DZ	PN	PR	LRN	LRR	EEE Nat.	EEE Rég.	ZH
	Phleum pratense	Fléole des prés					LC	LC			
	Picris hieracioides	Picride fausse épervière, Picride épervière, Herbe-aux-vermisseaux, Picris fausse épervière					LC	LC			
	Plantago lanceolata	Plantain lancéolé, Petit plantain, Herbe Caroline, Ti-plantain					LC	LC			
	Poa pratensis	Pâturin des prés					LC	LC			
	Populus alba	Peuplier blanc					LC			IP5	OUI
	Potentilla reptans	Potentille rampante, Quintefeuille					LC	LC			
	Potentilla reptans	Potentille rampante, Quintefeuille					LC	LC			
	Rumex crispus	Rumex crépu					LC	LC			OUI
	Trifolium pratense	Trèfle des prés, Trèfle violet					LC	LC			
	Verbena officinalis	Verveine officinale, verveine sauvage					LC	LC			
87.1 - Terrains en friche	*Cirsium vulgare*	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé					LC	LC			
	Convolvulus arvensis	Liseron des champs, Vrillée, Petit liseron					LC	LC			
	Crataegus monogyna	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai, Aubépine monogyne					LC	LC			
	Daucus carota	Carotte sauvage, Carotte commune, Daucus carotte					LC	LC			
	Erigeron canadensis	Érigéron du Canada, Conyze du Canada, Vergerette du Canada					NA			IP2	
	Galium aparine	Gaillet gratteron, Herbe collante, Gratteron					LC	LC			
	Hedera helix	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean, Lierre commun					LC	LC			
	Hypericum perforatum	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean					LC	LC			
	Jacobaea vulgaris	Jacobée commune, Séneçon jacobée, Herbe de Saint-Jacques					LC	LC			
	Poa pratensis subsp. pratensis	Pâturin des prés					LC				
	Populus x canescens	Peuplier grisard, Peuplier gris de l'Oise, Grisard									
	Potentilla reptans	Potentille rampante, Quintefeuille					LC	LC			
	Prunella vulgaris	Herbe Catois					LC	LC			
	Rubus fruticosus	Ronce ligneuse, Ronce de Bertram, Ronce commune									
	Urtica dioica	Ortie dioïque, Grande ortie					LC	LC			
	Urtica dioica	Ortie dioïque, Grande ortie					LC	LC			
87.2 - Zones rudérales	*Arrhenatherum elatius*	Fromental élevé, Avoine élevée, Fromental, Fénasse, Ray-grass français					LC	LC			
	Carpinus betulus	Charme commun, Charme, Charmille					LC	LC			
	Convolvulus arvensis	Liseron des champs, Vrillée, Petit liseron					LC	LC			
	Daucus carota	Carotte sauvage, Carotte commune, Daucus carotte					LC	LC			
	Erigeron canadensis	Érigéron du Canada, Conyze du Canada, Vergerette du Canada					NA			IP2	
	Euphorbia cyparissias	Euphorbe petit-cyprès, Euphorbe faux cyprès, Petite ésule					LC	LC			
	Fraxinus excelsior	Frêne élevé, Frêne commun, Frêne, Frêne d'Europe					LC	LC			
	Geranium robertianum	Géranium herbe-à-Robert, Géranium Robert, Herbe tangue					LC	LC			
	Geum urbanum	Benoîte des villes, Benoîte commune, Herbe de saint Benoît					LC	LC			
	Helminthotheca echioides	Picride fausse vipérine, Helminthothèque fausse vipérine, Picris fausse vipérine					LC	LC			
	Holcus lanatus	Houlque laineuse, Blanchard					LC	LC			
	Hypericum perforatum	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean					LC	LC			
	Lactuca virosa	Laitue vireuse, Laitue sauvage					LC	LC			
	Pilosella officinarum	Pilloselle officinale, Épervière piloselle					LC	LC			

Habitat	Nom latin	Nom français	DE	DZ	PN	PR	LRN	LRR	EEE Nat.	EEE Rég.	ZH
	Populus alba	Peuplier blanc					LC			IP5	OUI
	Potentilla reptans	Potentille rampante, Quintefeuille					LC	LC			
	Quercus robur	Chêne pédonculé, Gravelin, Chêne femelle, Chêne à grappe, Châgne					LC	LC			
	Salix caprea	Saule marsault, Saule des chèvres, Marsaule, Marsault					LC	LC			
	Salix x rubens	Saule rougeâtre									
	Verbena officinalis	Verveine officinale, verveine sauvage					LC	LC			
Alignement d'arbres	*Acer pseudoplatanus*	Érable sycomore, Grand Érable, Érable faux platane					LC			IP5	
	Platanus x hispanica	Platane à feuilles d'érable									
	Populus x canescens	Peuplier grisard, Peuplier gris de l'Oise, Grisard									
	Prunus cerasifera	Prunier myrobolan, Myrobolan, Prunier porte-cerise, Mirobolan					NA			AS5	
	Quercus rubra	Chêne rouge, Chêne rouge d'Amérique					NA			AS5	
	Rubus fruticosus	Ronce ligneuse, Ronce de Bertram, Ronce commune									
Haie horticole	*Acer platanoides*	Érable plane, Plane, Aserau					LC				
	Ligustrum vulgare	Troène commun, Troène, Raisin de chien					LC	LC			
	Lonicera periclymenum	Chèvrefeuille des bois, Chèvrefeuille grimpant, Cranquillier					LC	LC			
	Ophrys apifera	Ophrys abeille					LC	LC			
	Poa pratensis	Pâturin des prés					LC	LC			
	Prunus laurocerasus	Prunier laurier-cerise, Laurier-cerise, Laurier-palme					NA			IP5	
	Prunus spinosa	Prunier épineux, Épine noire, Prunellier, Pelossier					LC	LC			
	Quercus robur	Chêne pédonculé, Gravelin, Chêne femelle, Chêne à grappe, Châgne					LC	LC			
	Quercus rubra	Chêne rouge, Chêne rouge d'Amérique					NA			AS5	
	Sambucus nigra	Sureau noir, Sampéchier					LC	LC			
	Syringa vulgaris	Lilas commun, Lilas					NA			AS5	
Haie multistrate	*Crataegus monogyna*	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai, Aubépine monogyne					LC	LC			
	Hedera helix	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean, Lierre commun					LC	LC			
	Populus nigra	Peuplier noir, Peuplier commun noir					LC	DD			OUI
	Prunus spinosa	Prunier épineux, Épine noire, Prunellier, Pelossier					LC	LC			
	Quercus	Chêne									
	Quercus robur	Chêne pédonculé, Gravelin, Chêne femelle, Chêne à grappe, Châgne					LC	LC			
	Rosa arvensis	Rosier des champs, Rosier rampant					LC	LC			
	Rubus fruticosus	Ronce ligneuse, Ronce de Bertram, Ronce commune									

12.4.2. Reportage photographique des sondages pédologiques en version numérique (fichier)

12.4.3. Analyse de l'activité des chiroptères - OGEO



RAPPORT

Projet d’aménagement – Les Claveries - Angers (49)

Analyse de l’activité des Chiroptères

23/10/2025

SCE - AGENCE NANTES

sce
Aménagement
& environnement

O-GEO
BUREAU D'ETUDES EN ENVIRONNEMENT

CLIENT

RAISON SOCIALE	SCE - Agence Nantes
COORDONNÉES	4 rue Viviani CS 26220 44262 NANTES CEDEX 2 E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEUR	M. Yann BRILLAND yann.brilland@sce.fr 06.87.72.31.77

O-GEO

COORDONNÉES	290, La Cribotière 44521 COUFFE Tél. 06 33 07 64 48 E-mail : contact@o-geo.net
INTERLOCUTEUR	M. Laurent GOURET Tél. 06 33 07 64 48 E-mail : etude@o-geo.net

RAPPORT

TITRE	Analyse de l'activité des Chiroptères : - Peuplement ; - Indice d'activité ; - Enjeux réglementaires et conservatoires
NOMBRE DE PAGES	41
NOMBRE D'ANNEXES	3
OFFRE DE RÉFÉRENCE	
N° COMMANDE	

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	RELECTURE
	23/10/2025	Édition 1		Auriane MOUSNIER	Fanny COULON

Sommaire

INTRODUCTION 6
1. LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE 6
2. MISSIONS 6

ÉTAT INITIAL 7
1. MÉTHODOLOGIE 7
1.1. L'aire d'étude 7
1.2. Sessions, point d'écoute et durée de l'écoute 8
1.2.1. Sessions 8
1.2.2. Point d'écoute 8
1.2.3. Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères 9
1.2.4. Conditions météorologiques 9
1.3. Matériel de détection, d'enregistrement et d'analyse 10
1.3.1. Matériel de détection et d'enregistrement 10
1.3.2. Logiciel d'identification des séquences 10
1.3.3. Logiciel de traitement des séquences 10
1.4. Détermination des taxons 10
1.5. Traitement des données 11
1.5.1. De l'enregistrement à la séquence puis au contact 11
1.5.2. Par espèce ou groupe d'espèces 11
1.5.2.1. Analyse par espèce 11
1.5.2.2. Analyse par taxon ou groupe d'espèces 11
1.5.3. Unité de mesure adaptée à deux niveaux d'analyse 11
1.5.3.1. Mesure à l'heure 11
1.5.3.2. Mesure à la session (ou la nuit) 11
1.6. Analyse de l'activité 12
1.6.1. Liste des espèces inventoriées et contacts par espèce 12
1.6.2. Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères 12
1.6.2.1. La diversité par point et par habitat 12
1.6.2.2. La densité par point et par habitat 12
1.6.3. Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères 12
1.6.3.1. Le niveau d'activité spécifique et son référentiel 12
1.6.3.1.1. Échelle de mesure et niveau de l'activité 12
1.6.3.1.2. Référentiel du niveau d'activité 12
1.6.4. Les émergences crépusculaires 12
1.6.4.1. Le niveau de couverture spécifique 13
1.6.4.2. Le niveau de fréquentation 13
1.7. L'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique 13
1.7.1. Les niveaux des statuts réglementaires et conservatoires 13
1.7.2. Les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire 13
2. RÉSULTATS 14
2.1. Liste des espèces inventoriées 14
2.2. Activité des Chiroptères 15
2.2.1. Diversité et densité d'activité 15
2.2.1.1. Diversité par point 15
2.2.1.2. Diversité par habitat 15
2.2.1.3. Densité toutes espèces confondues 16
2.2.1.3.1. Par point 16
2.2.1.3.2. Par habitat 16
2.2.1.4. Densité par espèce par habitat 18
2.2.2. Niveau de fréquentation des Chiroptères 22
2.2.2.1. Niveau d'activité 22
2.2.2.2. Niveau de couverture 23
2.2.3. Émergences crépusculaires 24
2.2.3.1. Détection 24
2.2.3.2. La Pipistrelle commune 24
2.2.3.3. La Pipistrelle de Kuhl 24
2.2.3.4. La Pipistrelle de Nathusius 24
2.2.3.5. La Noctule commune 24
2.2.4. Synthèse des niveaux de fréquentation 25
2.3. Les enjeux chiroptérologiques 26
2.3.1. Les statuts de protection et de conservation 26
2.3.2. Les enjeux chiroptérologiques 26
3. CONCLUSION 27
3.1. Les enjeux chiroptérologiques 27

3.2. Les effets et impacts bruts 27
3.2.1. En phase travaux 27
3.2.1.1. Effets directs 27
3.2.1.2. Effets indirects 27
3.2.2. En phase fonctionnement 28
3.2.2.1. Effets directs 28
3.2.2.2. Effets indirects 28
3.2.3. Synthèse des effets et impacts bruts 28
3.3. Préconisations d'évitement et impacts résiduels 30
3.3.1. Mesure en phase travaux 30
3.3.1.1. MET1 – Évitement des lisières et des arbres 30
3.3.1.1.1. Description 30
3.3.1.1.2. Conclusion 30
3.3.2. Mesure en phase fonctionnement 30
3.4. Préconisations de réduction et impacts résiduels 30
3.4.1. Mesure en phase travaux 30
3.4.1.1. MRT1 – Contrôle des arbres à abattre 30
3.4.1.1.1. Description 30
3.4.1.1.2. Conclusion 30
3.4.1.2. MRT2 – Contrôle des bâtiments 30
3.4.1.2.1. Description 30
3.4.1.2.2. Conclusion 30
3.4.2. Mesure en phase fonctionnement 31
3.4.2.1. MRF1 – Implantation des éclairages 31
3.4.2.1.1. Description 31
3.4.2.1.2. Conclusion 31
3.5. Synthèse des effets et impacts résiduels 31

ANNEXE I – RÉFÉRENTIEL O-GEO 35
1. Nécessité, constitution d'un référentiel 35
1.1. Équipements 35
1.2. Objet du référentiel 35
1.3. Méthodologie du référentiel 35

2. LES RÉFÉRENTIELS 36
2.1. Densité spécifique 36
2.2. Diversité par nuit 37
2.3. Diversité par heure 38

ANNEXE II - Carte d'activité des espèces par point 39

ANNEXE III - Histogrammes d'activité nocturne 40

O-GEO
Les Chiroptères

SCE

Stanislas CRETON (référent projet et relevés de terrain)

O-GEO

Auriane MOUSNIER (analyse des résultats, cartographie et rédaction relecture)

Fanny COULON (analyse de séquences et relecture)

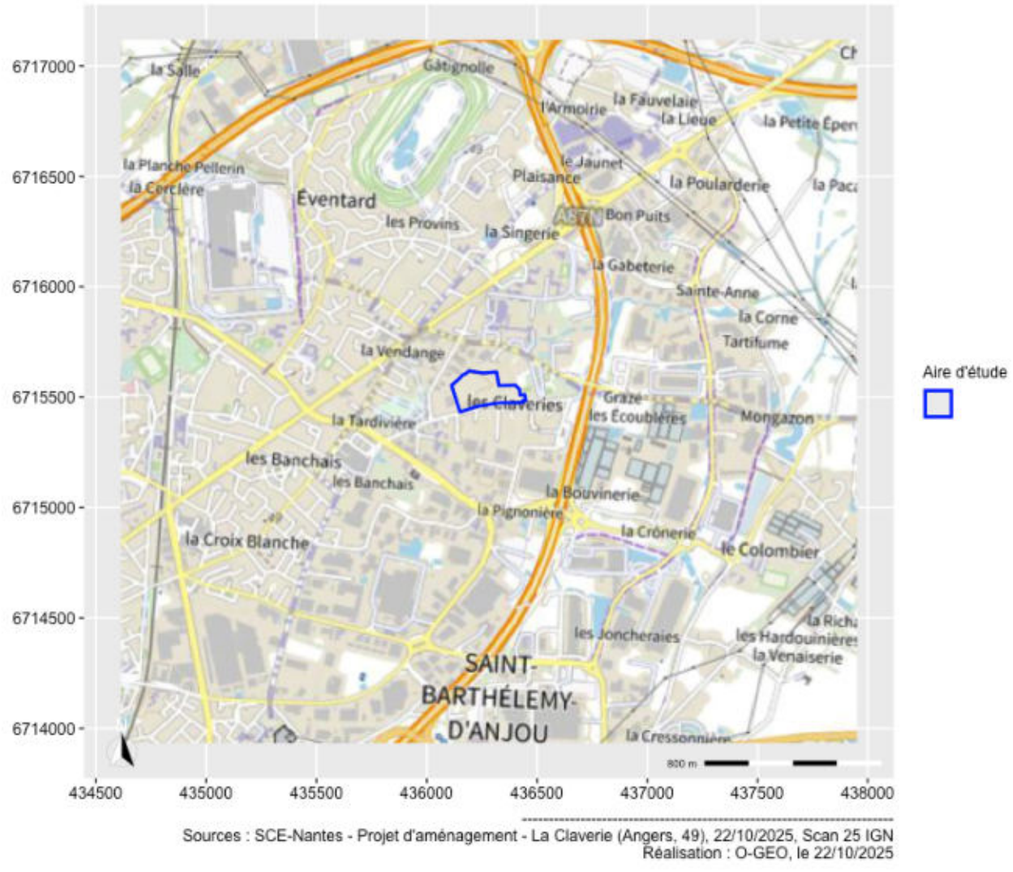
Philippe PROUX (développement technologique, accompagnement technique et gestion des flux de données)

Laurent GOURET (encadrement et programmation sur Rstudio)

INTRODUCTION

1. LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude se situe sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou dans le département de Maine-et-Loire (49, Carte 1). Elle est localisée au nord du centre-ville, dans le quartier des Claveries, entre la rue de la Saillerie, la rue Hélène Boucher et la rue des Claveries.



Carte 1 : localisation de l'aire d'étude

2. MISSIONS

Le bureau d'études O-GEO est missionné pour analyser des séquences issues d'une campagne d'enregistrement des émissions de Chiroptères. Cette analyse permet :

- De définir le peuplement présent durant la ou les périodes concernées ;
- D'évaluer le niveau de fréquentation des espèces de Chiroptères ;
- D'évaluer les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire ;
- De définir les effets, les impacts ;
- De préconiser des mesures.

ÉTAT INITIAL

1. MÉTHODOLOGIE

1.1. L'aire d'étude

L'aire d'étude s'inscrit dans un contexte urbain (Carte 2).

Elle comprend plusieurs parkings, des chemins d'accès et trois bâtiments. L'aire détude est composée d'une zone de prairie au nord, d'alignements d'arbres, d'arbres isolés et d'une haie arbustive basse. Une haie arbustive haute délimite le nord et une haie arbustive basse le sud de l'aire d'étude

À une échelle plus élargie, le paysage est dominé par des zones industrielles au nord et à l'est. A l'ouest et au sud se trouve des quartiers résidentiels dont les jardins sont composés de haies, d'alignements d'arbres et d'arbres isolés. Deux zones boisées se situent à 280 m à l'est et 580 m au sud-ouest de l'aire d'étude. Le domaine boisé de Pignerolle est localisé à 2,3 km au sud-est de la zone. Une dizaine de bassins se situent entre 500 m et 1,2 km à l'est de la zone d'étude et la Sarthe se trouve à 2,4 km au nord-ouest. Les haies, les alignements d'arbres et les boisements au sein et à proximité forment la trame verte. La Sarthe et les points d'eau forment la trame bleue la plus proche.

Au sein et en périphérie de l'aire d'étude, les boisements, les haies, les alignements d'arbres et les arbres isolés sont des habitats potentiellement attractifs pour les Chiroptères. Ils peuvent s'y alimenter et les utiliser pour leurs déplacements la nuit. De jour, en présence de cavités, ils peuvent être utiles à leurs repos et à leurs colonies de mise-bas. Les habitations présentes en périphérie de l'aire d'étude peuvent aussi être utilisées comme gîte par les Chiroptères.



Carte 2 : localisation du point d'écoute à une échelle rapprochée sur vue aérienne

1.2. Sessions, point d'écoute et durée de l'écoute

1.2.1. Sessions

L'étude s'appuie sur 3 sessions effectuées à l'initiative du bureau d'étude SCE :

- En période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) :
  - Le 27 mai 2025 ;
  - Le 26 juin 2025 ;
- En période automnale (transit entre gîte d'hiver et gîte d'été) :
  - Le 27 août 2025.

Les relevés permettent éventuellement de distinguer la présence d'un gîte en période de mise-bas et d'élevage des jeunes, mais aussi en période de transit, à proximité des points d'écoute.

1.2.2. Point d'écoute

La méthode du point d'écoute consiste à mesurer l'activité à proximité d'un habitat soit considéré comme attractif (lisière de boisement, de haie arborée, d'étang ou de cours d'eau), soit pour lequel l'attractivité des Chiroptères doit être évaluée.

L'activité est mesurée grâce à un détecteur-enregistreur d'ultrasons fonctionnant en mode automatique.

L'appareil est placé sur un point d'écoute en milieu attractif (Carte 2) :

- Point 1, au nord-ouest, en lisière de haie arbustive haute, donnant sur une prairie (Photo. 1) ;
- Point 2, au sud-est, en lisière d'alignement d'arbres, donnant sur une parking (Photo. 2) ;

Le bureau d'études SCE s'est chargé de la pose de l'appareil.

Ce point permet donc de contrôler la fréquentation des Chiroptères dans un environnement immédiat du point d'écoute.



Photo. 1 : vue de l'environnement immédiat au point 1 (SCE, 27/05/2025)



Photo. 2 : vue de l'environnement au point 2 (SCE, 27/05/2025)

1.2.3. Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères

L'appareil est installé pour une mise en marche avant le coucher du soleil et un arrêt après son lever. Ainsi, la période de fonctionnement de l'appareil englobe la phase nocturne.

Au total, l'étude s'appuie sur près de 53,9 heures d'écoutes, réparties sur 2 points et 3 sessions (Tableau 1).

Date	Point	Détecteur		Soleil		Durée du fonctionnement*	Durée de la nuit*	Durée de l'écoute nocturne*
		Début	Fin	Coucher	Lever			
2025-05-27	pt1	16:58:00	09:12:00	21:42:00	06:11:00	16.23	8.48	8.48
2025-05-27	pt2	17:04:00	09:22:00	21:42:00	06:11:00	16.30	8.48	8.48
2025-06-26	pt1	16:02:00	09:42:00	22:00:00	06:05:00	17.67	8.08	8.08
2025-06-26	pt2	16:10:00	09:35:00	22:00:00	06:05:00	17.42	8.08	8.08
2025-08-27	pt1	10:30:00	09:52:00	20:51:00	07:13:00	23.37	10.37	10.37
2025-08-27	pt2	16:07:00	09:57:00	20:51:00	07:13:00	17.83	10.37	10.37
Total						**108.82**	**53.86**	**53.86**

Tableau 1 : durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne (* en heure décimale)

1.2.4. Conditions météorologiques

Durant les sessions de juin et août, les températures au-dessus des 10°C, l'absence de vents forts et de pluie, ont été favorables à l'activité des Chiroptères (Graph. 1,Tableau 2). Durant la session de mai, la présence de vents forts a pu limiter à l'activité des Chiroptères.

Graph. 1 : évolution de la température au cours des sessions

	Température		
Nuit session	**Moy.**	**Max.**	**Min.**
2025-05-27	15.42	19.3	14
2025-06-26	20.52	23.2	19
2025-08-27	17.78	22.9	15

Tableau 2 : valeurs des températures enregistrées au cours des nuits

1.3. Matériel de détection, d'enregistrement et d'analyse

1.3.1. Matériel de détection et d'enregistrement

Le modèle Mini-batcorder, issu de la technologie allemande ecoObs, est utilisé.

À chaque détection d'émission ultrasonore, et en fonction de seuils paramétrés, l'appareil génère un fichier horodaté. En fin de nuit, un fichier liste l'ensemble des séquences enregistrées, les heures de démarrage et d'arrêt de l'appareil et les seuils de paramétrage.

1.3.2. Logiciel d'identification des séquences

Le logiciel BatIdent permet d'attribuer une, deux, trois espèces ou groupes d'espèces pour chaque séquence. Un taux de probabilité d'identification automatique est apporté à chaque détermination.
Le logiciel BcAnalyze3 propose oscillogramme, spectrogramme, spectre d'énergie et écoute en expansion de temps.

1.3.3. Logiciel de traitement des séquences

Ce logiciel permet de gérer l'ensemble des séquences, et de préciser les conditions d'enregistrement de chaque session. Ce logiciel assure le traitement des séquences une fois l'identification automatique effectuée. Le contrôle est facilité par une prévisualisation des signaux. Dans le cas où une séquence demande à être analysée précisément, l'interface ouvre le programme BcAnalyze3 de manière à étudier le signal plus finement. Le nom attribué automatiquement à une séquence peut être rapidement précisé voire corrigé à partir d'une liste prédéfinie, elle-même modifiable. Les données sont exportables pour développer l'analyse sur des tableurs.

1.4. Détermination des taxons

La détermination des taxons s'appuie sur l'analyse acoustique des séquences.
Nous suivons l'ordre de la procédure décrite ci-dessous :

- 1 : lancement de l'identification automatique (par le logiciel BatIdent)
- 2 : prévisualisation des signaux pour contrôler l'ensemble des séquences et valider l'identification à fort taux de probabilité (essentiellement pour la Pipistrelle commune, la Barbastelle, le Grand Rhinolophe, les Noctules en transit, etc.)
- 3 : en cas de doute ou de non détection d'une autre espèce, la séquence est analysée sur BcAnalyze3, voire écoutée pour identifier avec certitude le taxon ou le groupe taxinomique :

- En cas d'identification automatique de certaines espèces comme les Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius, le Vesper de Savi, les Noctules et Sérotine en chasse, les Oreillards et l'ensemble des murins, la séquence est aussi analysée ;
- Pour ces analyses complémentaires nous suivons la méthode d'identification développée par Michel Barataud (Barataud M., 2012)[1] ;

- 4 : validation et/ou correction du nom du taxon ou du groupe correspondant à la séquence analysée.

Nous rappelons que la détermination des espèces à partir de l'analyse d'une séquence souffre de certaines limites. Dans le meilleur des cas, nous attribuerons avec certitude le nom d'une espèce à une séquence. Dans d'autres cas, un doute subsiste et donc notre niveau de certitude passe au probable voire au possible. Lorsque la diagnose ne permet pas d'associer un nom d'espèce à une séquence, nous attribuons un nom de groupe taxinomique à celle-ci. Cela se produit quand les animaux évoluent dans un milieu qui implique d'utiliser un type de signal adapté, on parle alors de convergence de comportement acoustique des Chauves-souris. Nous restons aussi au niveau du groupe taxinomique quand elles utilisent des signaux similaires mais dans un environnement différent. Dans ce dernier cas, les milieux sont trop proches les uns des autres à l'échelle du point d'écoute. L'enregistrement « *passif* » ne permet pas de savoir si l'espèce s'aventure dans l'un ou l'autre des milieux quand ces signaux sont enregistrés. Ne pouvant associer le type de signal avec le type de milieu, nous ne pouvons aboutir à une identification précise de l'espèce.

[1] BARATAUD, 2012. Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse

1.5. Traitement des données

1.5.1. De l'enregistrement à la séquence puis au contact

Chaque enregistrement est analysé pour aboutir à la détermination d'une ou de plusieurs espèces. Dans certains cas, un enregistrement est généré par le passage de plusieurs espèces (exemple : si un fichier enregistre 3 espèces, il apporte 3 séquences). Par conséquent, un enregistrement peut générer une à plusieurs séquences.

Un même passage de Chauves-souris peut générer plusieurs séquences mais sur une période très courte ; de quelques secondes. Pour éviter ce biais qui peut induire un niveau supérieur d'activité, nous considérons qu'un contact est le fait d'un passage d'une chauve-souris durant une période de 5 secondes. Ainsi une séquence d'une durée supérieure à 5 secondes peut générer plusieurs contacts. À l'inverse, plusieurs séquences peuvent générer un seul contact si le cumul de celles-ci ne dépasse les 5 secondes.

En fonction des problématiques étudiées, comparer les niveaux d'activité entre espèces s'avère pertinent. Cependant, la capacité de détecter une espèce est tributaire de sa puissance d'émission. Certaines espèces comme les Noctules ont des cris très puissants qui peuvent être captés jusqu'à une centaine de mètres. Pour d'autres espèces comme les Rhinolophes, cette distance est de l'ordre de quelques mètres. Par conséquent, appliquer un coefficient de correction peut s'avérer pertinent. Nous proposons dans ce cas une correction de l'indice d'activité en nombre de contacts ou en nombre de contacts par heure qui s'appuie sur les coefficients de détectabilité publiés par Michel Barataud (Barataud M., 2012)[1].

1.5.2. Par espèce ou groupe d'espèces

1.5.2.1. Analyse par espèce

Pour certains taxons comme la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe ou le Grand Rhinolophe, l'identification est en général aisée ce qui permet d'attribuer un indice d'activité spécifique.

Pour les autres espèces, le niveau de certitude quant à la distinction d'une espèce, parmi un ensemble de plusieurs autres espèces de Chauves-souris, peut être soit certain, soit probable, soit possible. Dans d'autres, la discrimination est impossible. Ainsi, même si des séquences permettent de distinguer une espèce, d'autres ne permettent pas de la dissocier d'un ou plusieurs autres taxons. Par conséquent, considérer les séquences aboutissant à une distinction spécifique en occultant celles qui ne le permettent pas revient à sous-estimer un indice d'activité.

Dès lors, il devient plus judicieux de réaliser des analyses par groupes taxinomiques.

1.5.2.2. Analyse par taxon ou groupe d'espèces

Si la distinction entre plusieurs taxons est délicate voire impossible, il n'en demeure pas moins que nous devons intégrer cette activité.
Pour cela, nous utilisons un indice d'activité regroupant un ensemble d'espèces ou de groupes d'espèces dont les caractéristiques acoustiques sont similaires. Ces groupes comportent alors chacun un ensemble de genres spécifiques :

- Les Pipistrelloïdes : toutes les espèces de Pipistrelles et le Minioptère de Schreibers ;
- Les Nyctaloïdes : les Sérotines et les Noctules ;
- Les Murins : toutes les espèces de Murin ;
- La Barbastelle : la Barbastelle d'Europe ;
- Les Oreillards : l'Oreillard roux et l'Oreillard gris ;
- Les Rhinolophes : toutes les espèces de Rhinolophe.

Pour faciliter l'analyse des niveaux d'activités, nous regroupons dans certains cas les Murins, la Barbastelle, les Oreillards et les Rhinolophes.

1.5.3. Unité de mesure adaptée à deux niveaux d'analyse

1.5.3.1. Mesure à l'heure

La mesure à l'heure correspond au nombre de contacts cumulés par heure pour chaque espèce, sur chaque point et à chaque session.

Ainsi un échantillon est constitué par différentes mesures à l'heure durant une nuit et sur un point donné.

Chaque échantillon est renseigné par :

- L'absence ou la présence d'une ou plusieurs espèces de Chiroptères ;
- Le nombre de contacts ;
- La période de la nuit (en classe d'heure) ;
- Le point ;
- La session ;
- L'habitat, etc.

Cette unité horaire permet de disposer d'un échantillonnage suffisamment important pour se permettre de tester des tendances dans les analyses comparatives. Ce n'est pas le cas avec un échantillonnage au nombre de nuits et au nombre de points d'écoute.

L'échantillonnage commence 45 minutes après le coucher du soleil et s'arrête 45 minutes avant son lever. Il permet de laisser les espèces à émergence tardive d'accéder à leur zone de chasse et de limiter un biais qui favoriserait les espèces plus précoces. Ce choix méthodologique implique parfois l'absence de données, dans les échantillons horaires, pour des espèces contactées seulement avant ou après cette période. En cas de production de carte spécifique, l'activité moyenne est alors précisée par 0 c/h (contacts/heure).

Cet échantillonnage est utilisé dans l'analyse de la densité et de la diversité par point et par habitat, ainsi que de la densité par espèce et du taux de couverture par espèce.

1.5.3.2. Mesure à la session (ou la nuit)

La mesure à session permet de mesurer le nombre de contacts cumulés sur l'ensemble d'une nuit écoulée, entre le coucher et le lever du soleil sur chaque point d'écoute.

Ce nombre de contacts par nuit est utilisé pour comparer l'activité moyenne de chaque espèce à l'échelle de l'aire d'étude avec les données issues d'un référentiel d'activité nocturne.

1.6. Analyse de l'activité

1.6.1. Liste des espèces inventoriées et contacts par espèce

Dans un premier temps l'analyse de l'activité des Chiroptères décrit le peuplement inventorié à travers :

- Une liste d'espèces, ou de groupes d'espèces quand la diagnose n'a pas permis d'associer une séquence à une seule espèce ;
- Un tableau de synthèse des nombres de contacts enregistrés par espèce sur chaque point d'écoute ou durant chaque session si le nombre de points d'écoute est limité.

La certitude dans l'attribution à l'ensemble des séquences-espèces le nom de l'espèce associée ou le taxon peut être commentée.

Un graphique de visualisation du nombre de contacts par espèces vient compléter cette liste commentée.

1.6.2. Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères

1.6.2.1. La diversité par point et par habitat

Dans chaque échantillon d'une heure, l'absence ou la présence d'une ou plusieurs espèces est comptabilisée.

Un nombre moyen d'espèces présentes par heure par point ou par habitat est ainsi obtenu.

La distribution des valeurs est analysée pour distinguer statistiquement des similitudes ou des différences entre ces valeurs d'indice de diversité.

Les différences significatives permettent de mettre en valeur l'attractivité des points ou des habitats au regard de la diversité.

Cette analyse s'appuie sur un graphique dit « boxplot » qui permet de visualiser les quartiles et la distribution des données.

1.6.2.2. La densité par point et par habitat

Dans chaque échantillon d'une heure, le nombre de contacts toutes espèces confondues est cumulé.

La valeur retenue est la moyenne du nombre de contacts par heure pour chaque point d'écoute ou chaque habitat.

La distribution des valeurs est analysée pour distinguer statistiquement des similitudes ou des différences entre ces valeurs moyennes d'indice de densité horaire.

Les différences significatives permettent de mettre en valeur l'attractivité des points ou des habitats au regard de la densité d'activité.

Cette analyse est déclinée pour chaque espèce.

Cette analyse s'appuie sur des graphiques dits « boxplot » qui permettent de visualiser les quartiles et la distribution des données.

1.6.3. Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères

1.6.3.1. Le niveau d'activité spécifique et son référentiel

1.6.3.1.1. Échelle de mesure et niveau de l'activité

Afin de pouvoir utiliser des référentiels nationaux d'activité, celle-ci est mesurée en nombre de contacts par nuit (c/n).

À l'échelle d'une étude d'impact, cette échelle de mesure limite les comparaisons statistiques entre différents points ou différents habitats.

C'est pourquoi, si l'échelle horaire est retenue précédemment, elle n'est pas utilisée pour définir le niveau d'activité.

1.6.3.1.2. Référentiel du niveau d'activité

Objectif :
Un référentiel d'activité est issu de la compilation d'une multitude de données générées à travers un protocole standardisé.

Le protocole standardisé est le point d'écoute au sol sur nuit complète.

En fonction des équipements utilisés, le bureau d'études O-GEO utilise deux référentiels :
- Le référentiel O-GEO pour des équipements issus de la technologie ecoObs (Batcorder, Mini-batcorder) ;
- Le référentiel du MNHN pour tout autres équipements (SM2, SM3, SM4, MiniSM de la technologie américaine Wildlife Acoustic, Batlogger S2 de la technologie allemande Elekon).

Ce document sert de référence pour positionner le niveau d'activité enregistré par nuit sur une aire d'étude par rapport aux différents niveaux d'activités distingués dans la compilation.

Référentiel O-GEO :
La référentiel O-GEO est décrit en Annexe I (p.33).

1.6.4. Les émergences crépusculaires

Est entendue par émergence crépusculaire, l'activité enregistrée très tôt en début de nuit. Ce sujet associe aussi l'activité enregistrée en phase de retour au gîte. L'activité des Chiroptères est alors étudiée en phase crépusculaire entre 15 minutes avant et une heure après le coucher du soleil. En phase de retour au gîte, elle est analysée entre 1 heure avant et 15 minutes après le lever du soleil.

Les horaires des émergences et ceux des retours au gîte varient d'une espèce à une autre. Ces heures de sortie de gîte sont soit déterminées par « dire d'experts » au sein d'O-GEO, soit enseignées dans la bibliographie[2]. Pour la

[2] Arthur L. & Lemaire M. – 2021 – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Edition Biotope, Mèze, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris 3ème édition, 592 p.
Dietz C. Von Helversen O. & Nill D., 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, Lonay, 400 p.

plupart des espèces, les heures de retour au gîte ne sont pas précisées. Dans ce cas, les valeurs de sortie de gîte sont reportées avant le lever du soleil.

Par exemple, pour la Pipistrelle commune, l'émergence est considérée précoce jusqu'à 25 min après le coucher du soleil et le retour est considéré tardif au-delà des 25 minutes qui précèdent le lever du soleil.

Pour d'autres espèces plus tardives, comme par exemple le Murin à oreilles échancrées, l'émergence est comptabilisée du coucher du soleil jusqu'à 50 min après, et à partir de 60 min avant le lever du soleil.

1.6.4.1. Le niveau de couverture spécifique

Dans chaque échantillon horaire, pour chaque espèce, la proportion de points couverts par heure est calculée.
La valeur retenue est le pourcentage moyen de points couverts par heure par chaque espèce.

La valeur moyenne de ce pourcentage est relative car elle ne correspond donc pas directement à une proportion du nombre de points d'écoute. Par exemple, la moyenne peut être de 10% alors que l'étude s'appuie sur trois points d'écoute. Mais elle permet de pondérer à la fois des espèces qui concentrent ponctuellement leurs activités comme des espèces détectées sur un point d'écoute mais qui au demeurant n'y sont apparues qu'à quelques reprises.

Un niveau de couverture est défini en fonction de la valeur de l'indice de couverture relative :

- Fort : 75 à 100 % des points d'écoute ;
- Moyen : 25 à 75 % des points d'écoute ;
- Faible : 12,5 à 25 % des points d'écoute ;
- Très faible : < 12,5 % des points d'écoute.

1.6.4.2. Le niveau de fréquentation

Ce niveau est établi par le croisement du niveau de couverture relative spécifique avec le niveau d'activité spécifique (Tableau 3).

		Niveau de couverture spécifique			
		Très faible	Faible	Moyen	Fort
Niveau d'activité spécifique	Très faible	Très faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen
	Faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen	Moyen
	Moyen	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort
	Fort	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

Tableau 3 : méthode d'évaluation du niveau de fréquentation

Cette hiérarchisation des niveaux de fréquentation est confrontée à celle des niveaux de statuts de conservation et de protection dans l'analyse des enjeux de manière à formuler une hiérarchisation des enjeux chiroptérologiques spécifiques.

1.7. L'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique

1.7.1. Les niveaux des statuts réglementaires et conservatoires

Le peuplement chiroptérologique est concerné par :

- Un arrêté de protection nationale ;
- Des enjeux de conservation européens (annexe II de la Directive Habitats) ;
- Des niveaux de menace à l'échelle nationale et régionale (listes rouges) ;
- Les listes d'espèces déterminantes à l'échelle régionale voire départementale (ZNIEFF).

Une espèce protégée sur le territoire français bénéficie donc d'un niveau de statut réglementaire fort. Toutes les espèces et leurs habitats étant protégés en France, chacune bénéficie d'un statut règlementaire fort.

Chaque espèce dispose d'un statut de conservation. En fonction du type de statut, un niveau de statut conservatoire est attribué :

- Faible si l'espèce n'est pas visée par l'annexe II de la Directive Habitat ou si elle ne bénéficie pas d'un statut d'espèce quasi menacée ou menacée à l'échelle nationale ou régionale (vulnérable, en danger, en danger critique), ou d'espèce déterminante ;
- Moyen si l'espèce ne dispose que d'un statut d'espèce déterminante ;
- Fort si l'espèce est visée par l'annexe II de la Directive Habitats ou si elle est quasi menacée ou menacée en France ou en région.

1.7.2. Les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire

La législation impose l'interdiction de leur destruction ou de celle des habitats nécessaires au bon déroulement de leur cycle biologique. Par conséquent, le **niveau d'enjeu règlementaire** s'alignera sur celui du statut réglementaire pour l'ensemble des espèces réglementaires et sera qualifié de **fort.**

Le niveau d'enjeu conservatoire est le résultat du croisement entre le niveau de fréquentation et le niveau du statut conservatoire (Tableau 4).

		Niveau de fréquentation			
		Très faible	Faible	Moyen	Fort
Niveau du statut conservatoire	Faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen	Moyen
	Moyen	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort
	Fort	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

Tableau 4 : méthode d'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique conservatoire

2. RÉSULTATS

2.1. Liste des espèces inventoriées

S'appuyant sur près de 53,9 heures d'écoute nocturne, sur 2 points et 3 sessions, l'étude de l'activité des Chiroptères a permis de collecter 6 670 séquences, produisant 7 213 séquences-espèces. La compilation de ces séquences aboutit à un total de 7 110 contacts (Tableau 5).

L'étude permet d'inventorier 7 espèces et un groupe d'espèces de Chiroptères :

- Pipistrelle commune — *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) ;
- Pipistrelle de Kuhl — *Pipistrellus kuhlii* (Natterer in Kuhl, 1817) ;
- Pipistrelle de Nathusius — *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) ;
- Noctule commune — *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) ;
- Noctule de Leisler — *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817) ;
- Sérotine commune — *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) ;
- Noctule ou Sérotine — *Nyctalus-Eptesicus* ;
- Oreillard gris — *Plecotus austriacus* (J. B. Fischer, 1829).

Nom vernaculaire	Pt 1			Pt2			Total
	2025-05-27	2025-06-26	2025-08-27	2025-05-27	2025-06-26	2025-08-27	
Pipistrelle de Kuhl	128	223	6	254	1180	2370	**4161**
Pipistrelle commune	391	493	44	705	413	649	**2695**
Noctule commune	28	20		12	53	14	**127**
Pipistrelle de Nathusius				8	1	41	**50**
Noctule de Leisler	7	19	1	2	7	1	**37**
Noctule ou Sérotine		22	1				**23**
Sérotine commune					14	2	**16**
Oreillard gris					1		**1**
N Contacts	**554**	**777**	**52**	**981**	**1669**	**3077**	**7110**
N Espèces	**4**	**5**	**4**	**5**	**7**	**6**	**8**

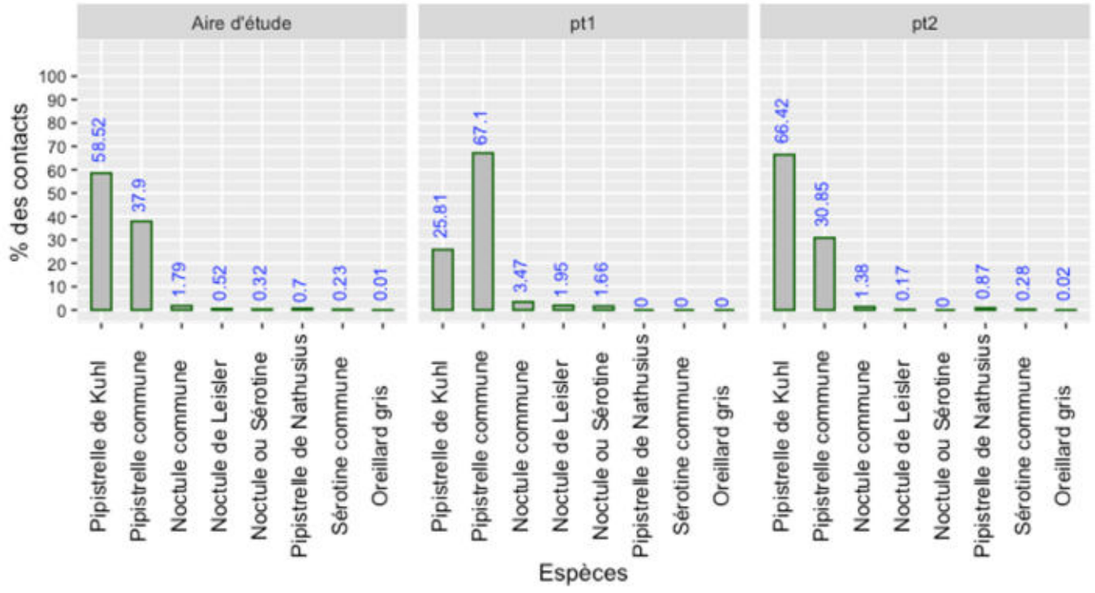
Tableau 5 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude et nombre de contacts par point et par session

La détermination des espèces à partir de l'analyse acoustique a ses limites, en particulier dans des contextes où les espèces doivent faire converger la structure de leurs signaux pour s'adapter à leur environnement ou pour capturer leurs proies.

La diagnose des séquences du groupe Noctules et Sérotines est parfois difficile lorsque les signaux sont en structure modulée. Ainsi, 23 séquences n'ont pu être attribuées à une espèce et ont été rattachées au groupe Noctule ou Sérotine (Nyctaloïdes).

La Pipistrelle de Kuhl domine les proportions de contacts sur l'aire d'étude (58,5 % des contacts, Graph. 2) et sur le point 2. Elle est suivie par la Pipistrelle commune avec une proportion de contacts de 38 % et par la Noctule commune avec une proportion de contacts nettement plus faible de 1,8 %. Les autres espèces ont des proportions très faibles, inférieure à 1 %.

Au point 1, la Pipistrelle commune domine avec une proportion de contacts de 67,1 %. Elle est suivie par la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune avec une proportion de contact comprise entre 25,8 % et 1,7%.



Graph. 2 : répartition du nombre de contacts par espèce de Chiroptères, par point et à l'échelle de l'aire d'étude

2.2. Activité des Chiroptères

2.2.1. Diversité et densité d'activité

2.2.1.1. Diversité par point

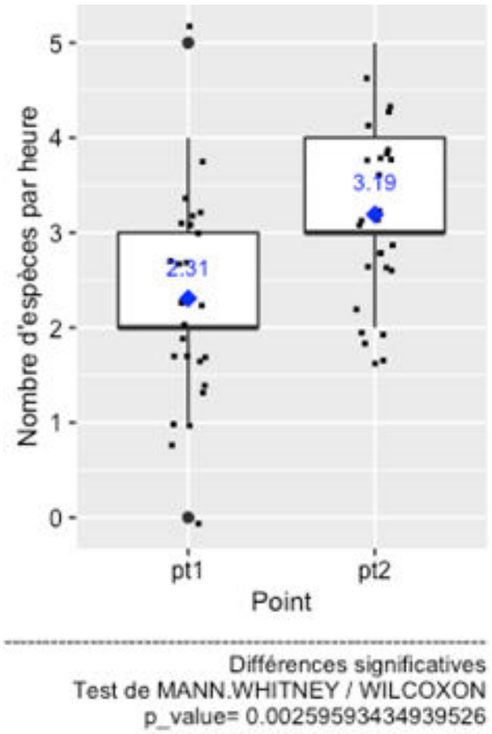
Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque point durant chaque session. La diversité moyenne est calculée en nombre d'espèces par heure (e/h) pour chaque point.

La diversité moyenne atteint 2,3 e/h au point 1 et 3,2 e/h au point 2. Au maximum, 5 espèces ont été contactées durant la même heure (Graph. 3, Tableau 6). Le test statistique révèle un différence significativement de la diversité moyenne entre les points.

Ainsi, le point 2 a une diversité moyenne significativement supérieure à celle du point 1. Au regard du référentiel d'O-GEO, la diversité est moyenne à forte aux points 1 et 2.

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	2.31	2	5	0
pt2	3.19	3	5	2

Tableau 6 : nombre moyen d'espèces présentes par point à l'échelle de l'aire d'étude



Graph. 3 : nombre d'espèces présentes par heure par point

2.2.1.2. Diversité par habitat

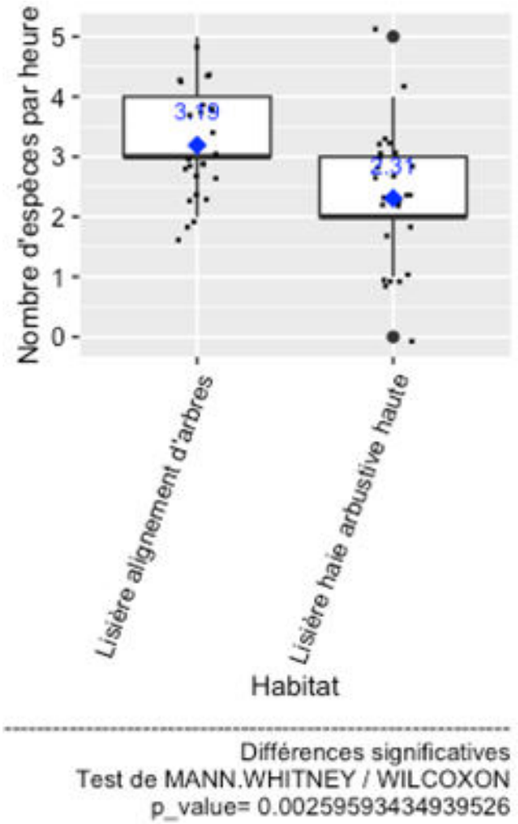
Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque habitat durant chaque session. La diversité moyenne est calculée en nombre d'espèces par heure (e/h) pour chaque habitat.

Chaque point représentant un habitat, les résultats sont identiques aux résultats précédents. La diversité moyenne est de 3,2 e/h en lisière d'alignement d'arbres et de 2,3 e/h en lisière de haie arbustive haute (Graph. 4, Tableau 7). Le test statistique révèle une différence significative entre la diversité moyenne des habitats.

Ainsi, la lisière d'alignement d'arbres a une diversité moyenne significativement supérieure à celle en lisière de haie arbustive haute.

Habitat	Moyenne	Médiane	Max	Min
Lisière alignement d'arbres	3.19	3	5	2
Lisière haie arbustive haute	2.31	2	5	0

Tableau 7 : nombre moyen d'espèces présentes par heure par habitat



Graph. 4 : nombre d'espèces présentes par heure par habitat

2.2.1.3. Densité toutes espèces confondues

2.2.1.3.1. Par point

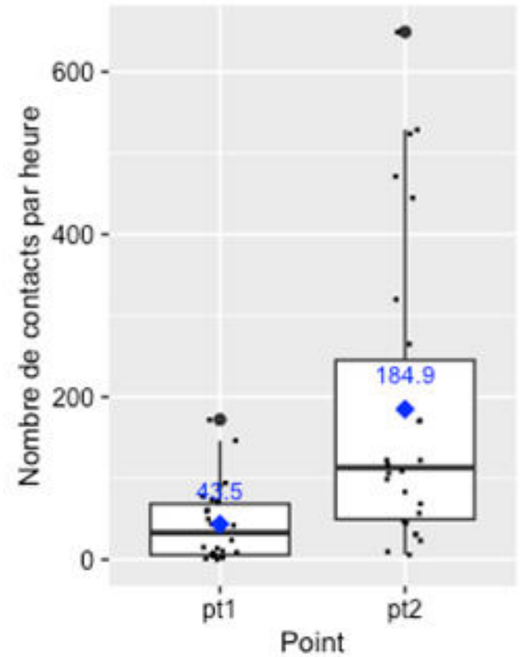
La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure. La densité moyenne est calculée en nombre de contacts par heure (c/h) pour chaque point.

Le point 1 atteint une densité moyenne de 43,5 c/h et le point 2 de 184,9 c/h. Des pics ponctuels d'activité atteignent jusqu'à 649 c/h au point 2 (Tableau 8, Graph. 5). Le test statistique révèle un différence significativement de la diversité moyenne entre les points.

Ainsi, le point 2 a une densité moyenne significativement supérieure à celle du point 1.

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	43.46	33	172	0
pt2	184.88	113	649	6

Tableau 8 : contacts moyens par heure par point



Graph. 5 : activité moyenne par heure par point

2.2.1.3.2. Par habitat

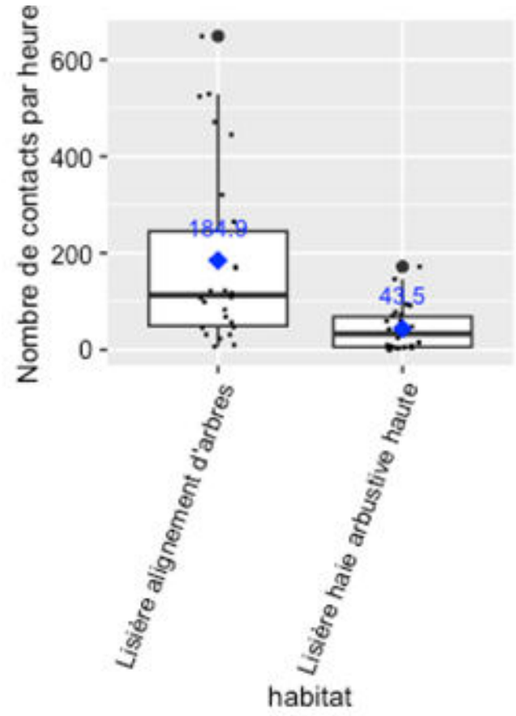
La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure pour chaque habitat. La densité moyenne est calculée en nombre de contacts par heure (c/h) pour chaque habitat.

Chaque point représentant un habitat, les résultats sont identiques aux résultats précédents. La densité moyenne est de 184,9 e/h en lisière d'alignement d'arbres et de 43,5 e/h en lisière de haie arbustive haute (Tableau 9, Graph. 6). Cet écart de valeur est significativement différent.

Ainsi, la lisière d'alignement d'arbres a une diversité moyenne significativement supérieure à celle en lisière de haie arbustive haute.

Habitat	Moyenne	Médiane	Max	Min
Lisière alignement d'arbres	184.88	113	649	6
Lisière haie arbustive haute	43.46	33	172	0

Tableau 9 : contacts moyens par heure par habitat



Graph. 6 : densité moyenne par heure par habitat



Carte 3 : activité par point signalant la présence de Chiroptères

2.2.1.4. Densité par espèce par habitat

La Pipistrelle de Kuhl domine avec 139,7 c/h en moyenne en lisière d'alignement d'arbres (Graph. 7, Tableau 10). Elle est suivie par la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune avec respectivement 40,5 c/h, 1,9 c/h et 1,7 c/h.

En lisière de haie arbustive haute, la Pipistrelle commune domine avec une proportion de contacts de 27,5 c/h. Elle est suivie par la Pipistrelle de Kuhl et La Noctule de Leisler avec une proportion de contacts de 13,2 c/h et 1 c/h.

Les autres espèces ont un niveau d'activité inférieur à 1 c/h.

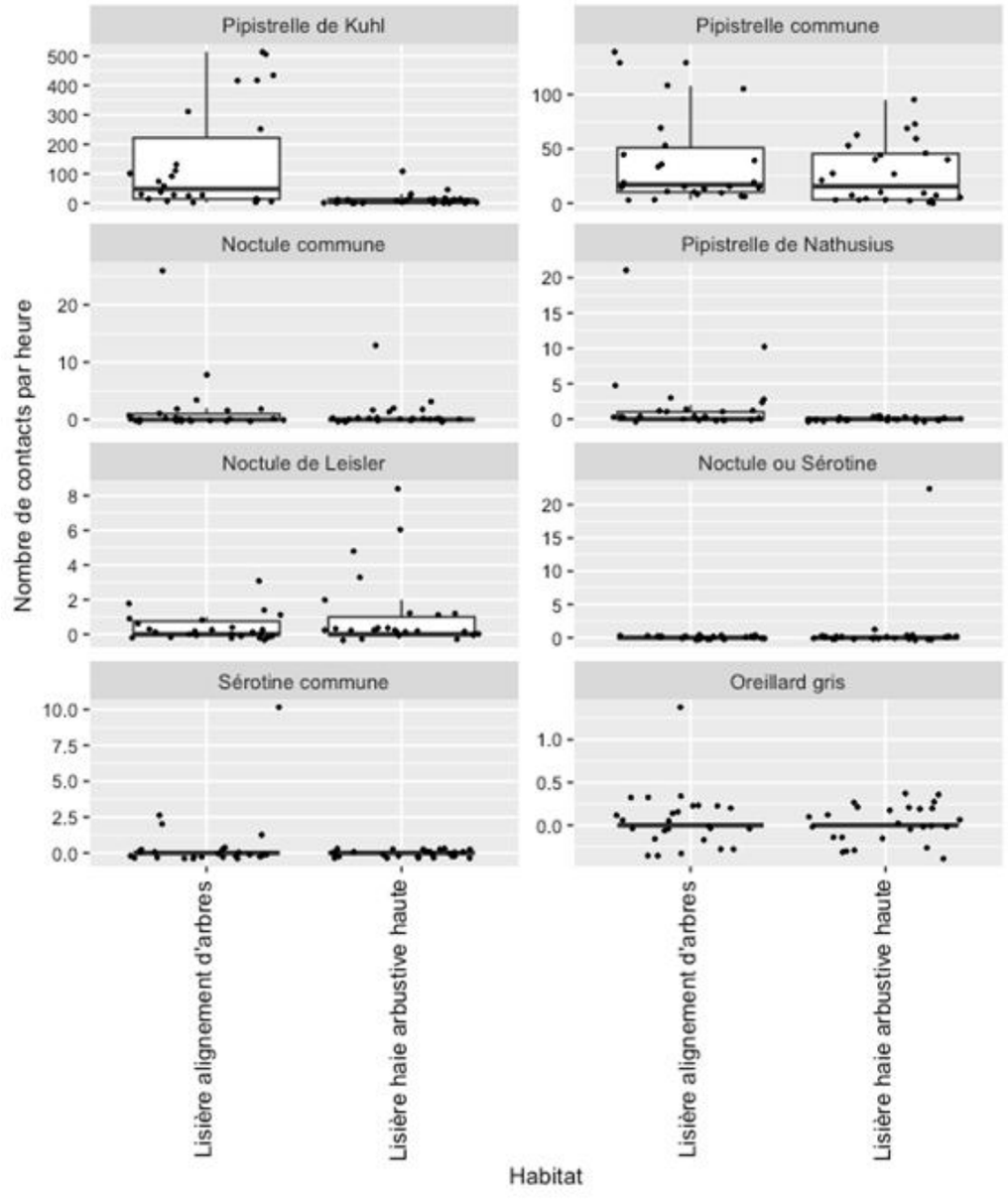
La Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune ont une activité significativement supérieure en lisière d'alignement d'arbres. L'activité des autres espèces n'est pas significativement différente d'un habitat à l'autre

Habitat	Espèce	Moyenne	Médiane	Max	Min
Lisière alignement d'arbres	Pipistrelle de Kuhl	139.69	48.5	514	2
Lisière alignement d'arbres	Pipistrelle commune	40.54	17.0	139	3
Lisière alignement d'arbres	Pipistrelle de Nathusius	1.88	0.0	21	0
Lisière alignement d'arbres	Noctule commune	1.73	0.0	26	0
Lisière alignement d'arbres	Sérotine commune	0.62	0.0	10	0
Lisière alignement d'arbres	Noctule de Leisler	0.38	0.0	3	0
Lisière alignement d'arbres	Oreillard gris	0.04	0.0	1	0
Lisière alignement d'arbres	Noctule ou Sérotine	0.00	0.0	0	0
Lisière haie arbustive haute	Pipistrelle commune	27.46	15.5	95	0
Lisière haie arbustive haute	Pipistrelle de Kuhl	13.19	8.5	108	0
Lisière haie arbustive haute	Noctule de Leisler	1.04	0.0	8	0
Lisière haie arbustive haute	Noctule commune	0.88	0.0	13	0
Lisière haie arbustive haute	Noctule ou Sérotine	0.88	0.0	22	0
Lisière haie arbustive haute	Oreillard gris	0.00	0.0	0	0
Lisière haie arbustive haute	Pipistrelle de Nathusius	0.00	0.0	0	0
Lisière haie arbustive haute	Sérotine commune	0.00	0.0	0	0

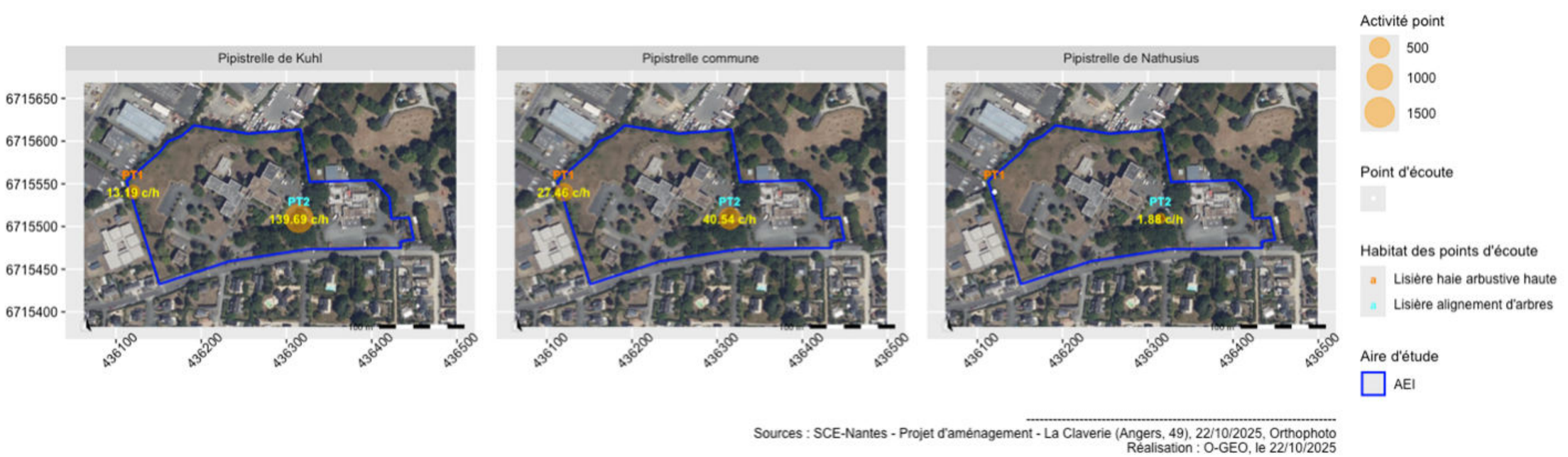
Tableau 10 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat

Espèce	Test	P value	Conclusion
Pipistrelle commune	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.1901898	Pas de différence significative
Pipistrelle de Kuhl	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.0000435	Différences significatives
Pipistrelle de Nathusius	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.0002570	Différences significatives
Sérotine commune	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.0413814	Différences significatives
Noctule commune	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.5495590	Pas de différence significative
Noctule de Leisler	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.5662315	Pas de différence significative
Noctule ou Sérotine	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.1613489	Pas de différence significative
Oreillard gris	Test de MANN.WHITNEY / WILCOXON	0.3362815	Pas de différence significative

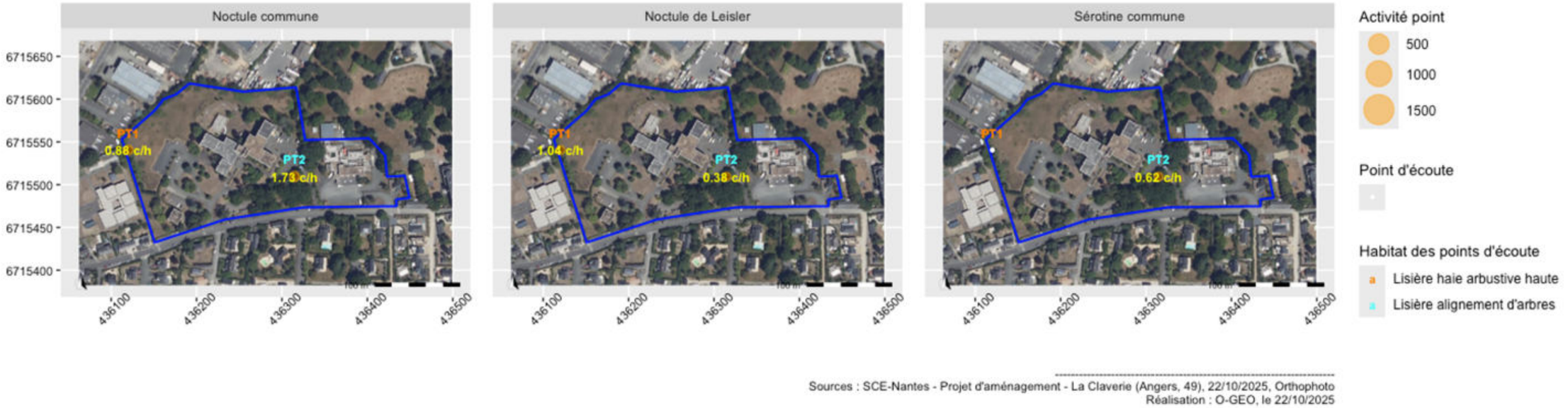
Tableau 11 : tests statistiques utilisés pour comparer la densité par habitat pour chaque espèce



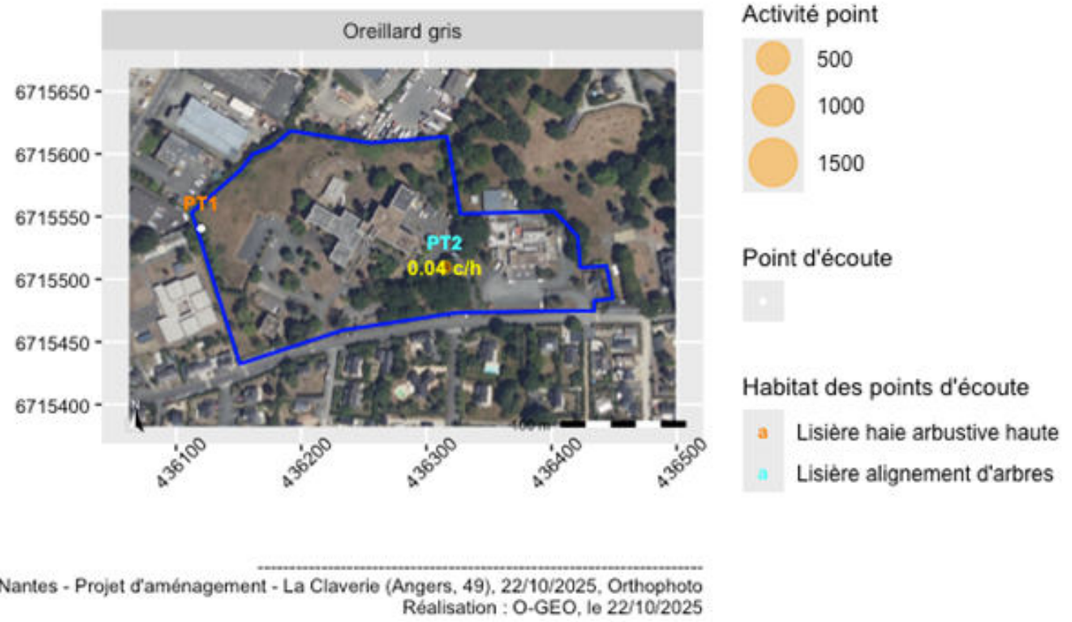
Graph. 7 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats



Carte 4 : activité des Pipistrelloïdes par point



Carte 5 : activité des Nyctaloïdes par point



Carte 6 : activité des autres espèces par point

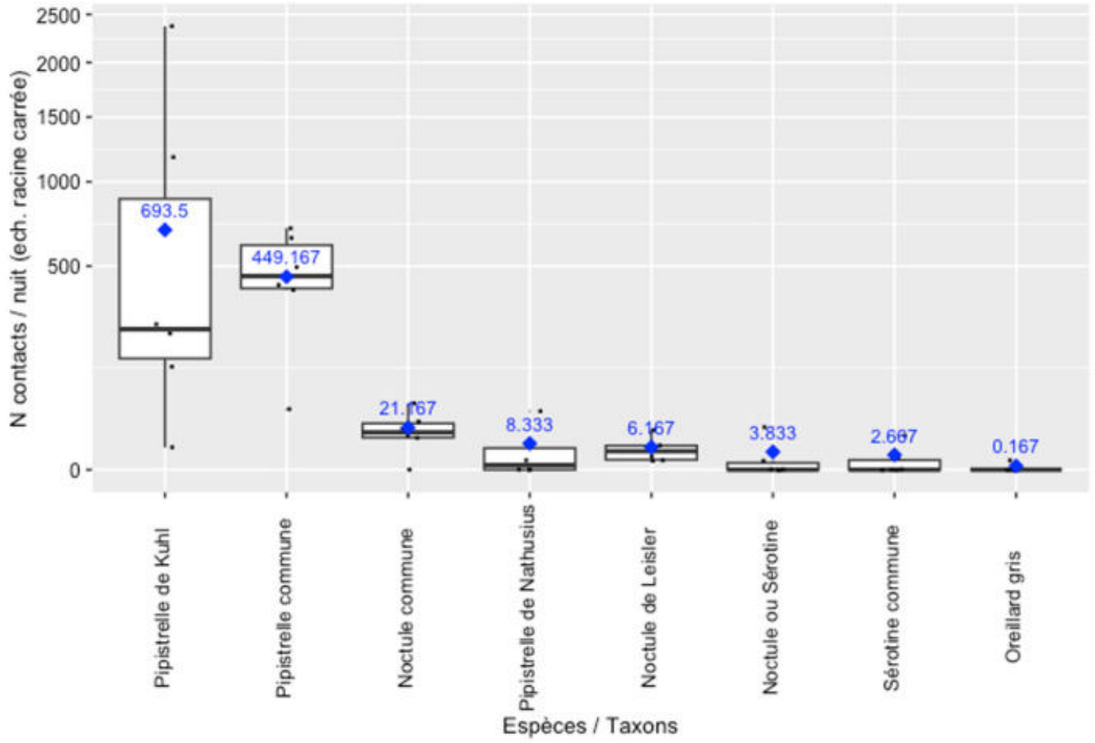
2.2.2. Niveau de fréquentation des Chiroptères

2.2.2.1. Niveau d'activité

Les niveaux d'activité sont établis sur la base d'un référentiel qui est précisé dans la méthodologie. Ce référentiel s'appuie sur une compilation de relevés dont l'échantillon est le point-session, ou la nuit. L'unité retenue est donc le nombre de contacts par nuit.

À l'échelle de l'aire d'étude, le niveau d'activité moyen est fort pour la Pipistrelle de Kuhl. Il est évalué moyen pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Noctule de Leisler.

La Sérotine commune et l'Oreillard gris ont une niveau d'activité faible (Graph. 8, Tableau 12).



Graph. 8 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères

Espèce	Contacts/nuit+ (moy.)	Niveau d'activité
Pipistrelle de Kuhl	693.500	Fort
Pipistrelle commune	449.167	Moyen
Noctule commune	21.167	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	8.333	Moyen
Noctule de Leisler	6.167	Moyen
Sérotine commune	2.667	Faible
Oreillard gris	0.167	Faible

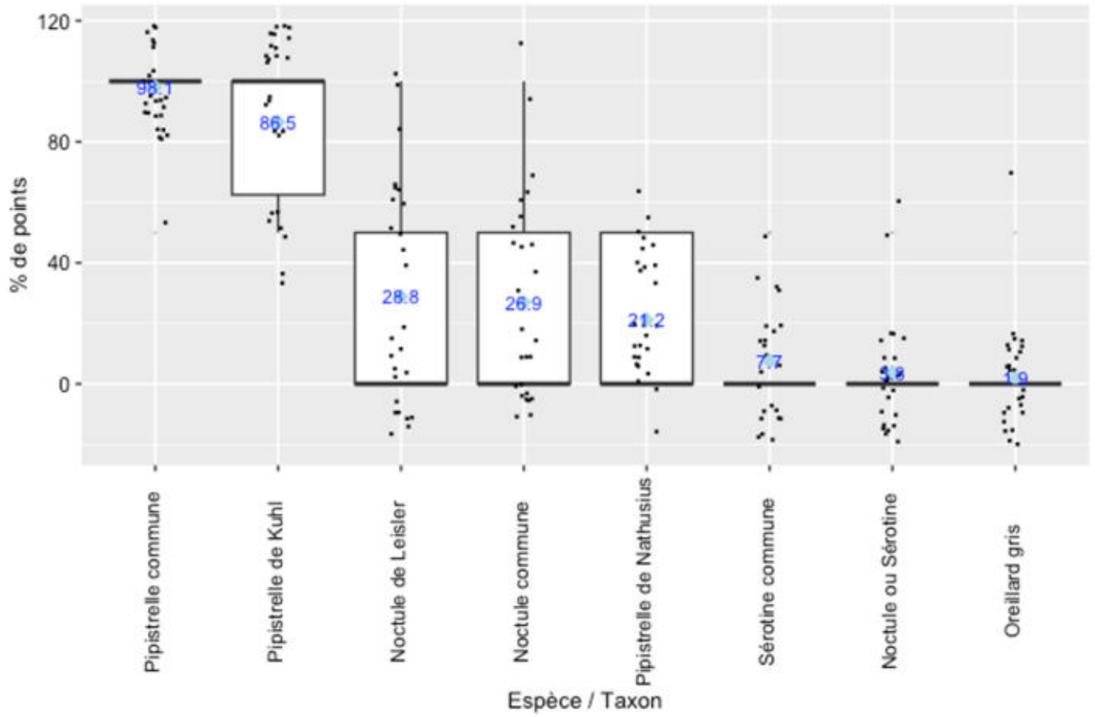
Tableau 12 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude

2.2.2.2. Niveau de couverture

La Pipistrelle commune est l'espèce qui affiche le plus fort taux de couverture (98 %, Graph. 9, Tableau 13). Elle est alors présente plus presque toute la nuit au point d'écoute. La Pipistrelle de Kuhl suit avec un taux de couverture de 86,5 %. Leur niveau de couverture est fort.

La Noctule commune et la Noctule de Leisler suivent avec un taux de couverture moyen de 28,9 % et 26,9 %. Leur niveau de couverture est évalué moyen.

Les autres espèces affichent un taux de couverture faible voir très faible, témoignant du caractère très ponctuel de leur présence.



Graph. 9 : distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure

Espèce	% moyen de points par heure				Niveau de couverture
	Moyenne	Médiane	Min	Max	
Pipistrelle commune	98.08	100	50	100	Fort
Pipistrelle de Kuhl	86.54	100	50	100	Fort
Noctule de Leisler	28.85	0	0	100	Moyen
Noctule commune	26.92	0	0	100	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	21.15	0	0	50	Faible
Sérotine commune	7.69	0	0	50	Très faible
Noctule ou Sérotine	3.85	0	0	50	Très faible
Oreillard gris	1.92	0	0	50	Très faible

Tableau 13 : couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères

2.2.3. Émergences crépusculaires

2.2.3.1. Détection

L'ensemble des données est synthétisé dans les tableaux et les graphiques suivants (Tableau 14, Tableau 15, Graph. 10 et Graph. 11).

Sur les 4 espèces répertoriées en début ou fin de nuit, au regard de la bibliographie, 4 espèces évoquent la proximité, à quelques mètres de l'aire d'étude, d'un gîte :

- Anthropique :
  - La Pipistrelle commune, aux points 1 et 2 en période estivale et automnale ;
  - La Pipistrelle de Kuhl, aux points 1 et 2 en période estivale et automnale ;
- Anthropique ou sylvestre :
  - La Pipistrelle de Nathusius, au point 2, en période estivale ;
  - La Noctule commune, au point 1, en période estivale.

Espèce	Point	Session	Minutes qui succèdent le coucher du soleil	Gîte potentiel
Pipistrelle commune	pt1	2025-05-27	29	*Trop tardif*
	pt1	2025-06-26	26	Anthropique
	pt1	2025-08-27	17	Anthropique
	pt2	2025-05-27	29	*Trop tardif*
	pt2	2025-06-26	42	*Trop tardif*
	pt2	2025-08-27	22	Anthropique
Pipistrelle de Kuhl	pt1	2025-05-27	29	Anthropique
	pt1	2025-06-26	31	Anthropique
	pt1	2025-08-27	24	Anthropique
	pt2	2025-05-27	37	*Trop tardif*
	pt2	2025-06-26	51	*Trop tardif*
	pt2	2025-08-27	27	Anthropique
Noctule commune	pt1	2025-05-27	35	*Trop tardif*
	pt1	2025-06-26	50	*Trop tardif*
	pt2	2025-06-26	18	*Trop tardif*

Tableau 14 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil

Espèce	Point	Session	Minutes qui précèdent le lever du soleil	Gîte potentiel
Pipistrelle commune	pt1	2025-05-27	-15	Anthropique
	pt1	2025-06-26	-25	Anthropique
	pt1	2025-08-27	-41	*Trop précoce*
	pt2	2025-05-27	-18	Anthropique
	pt2	2025-06-26	-28	*Trop précoce*
	pt2	2025-08-27	-18	Anthropique
Pipistrelle de Kuhl	pt1	2025-05-27	-29	Anthropique
	pt1	2025-06-26	-44	*Trop précoce*
	pt1	2025-08-27	-56	*Trop précoce*
	pt2	2025-05-27	-41	*Trop précoce*
	pt2	2025-06-26	-29	Anthropique
	pt2	2025-08-27	-19	Anthropique
Pipistrelle de Nathusius	pt2	2025-05-27	-26	Anthropique ou sylvestre
Noctule commune	pt1	2025-05-27	-3	Anthropique ou sylvestre
	pt1	2025-06-26	-17	*Trop tardif*
	pt2	2025-05-27	-29	*Trop tardif*
	pt2	2025-06-26	-19	*Trop tardif*
	pt2	2025-08-27	-55	*Trop tardif*
Noctule de Leisler	pt1	2025-08-27	-56	*Trop tardif*

Tableau 15 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil

2.2.3.2. La Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est une espèce anthropophile. Elle affectionne très largement le bâti (habitation, église, pont, etc.) où elle trouve des cavités nécessaires à ses phases d'inactivités en journée en période estivale, pour ses nurseries ou des individus isolés. Elle s'accommode aussi des fissures dans les murs et autres interstices dans les bâtiments. Des groupes plus importants d'individus hibernent dans des fissures rocheuses et dans des gîtes souterrains : caves, tunnels et grottes.

2.2.3.3. La Pipistrelle de Kuhl

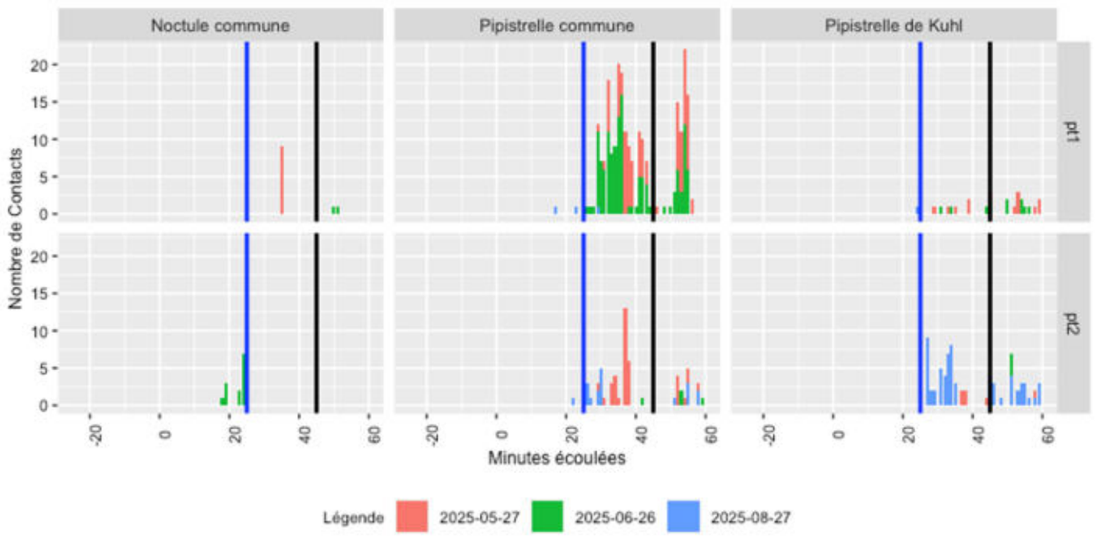
La Pipistrelle de Kuhl est une espèce anthropophile. Elle affectionne très largement le bâti (habitation, église, pont, etc.). Elle y trouve des cavités nécessaires pour ses nurseries ou les individus isolés en période estivale, voire en période hivernale. En période hivernales, des individus peuvent être retrouvés dans les fissures rocheuses.

2.2.3.4. La Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius affectionne les gîtes sylvestres, s'accommodant de fissures et d'autres cavités dans les arbres. Elle peut aussi utiliser les bardages, les joints de dilations et les fentes des constructions. L'espèce met bas essentiellement dans le nord-est de l'Europe. Par conséquent, les contacts captés en période estivale sont plus probablement le fait de spécimens mâles. Ces derniers occupent des gîtes soit seuls soit en petits groupes. Des individus peuvent aussi utiliser les fissures rocheuses comme gîte d'hiver.

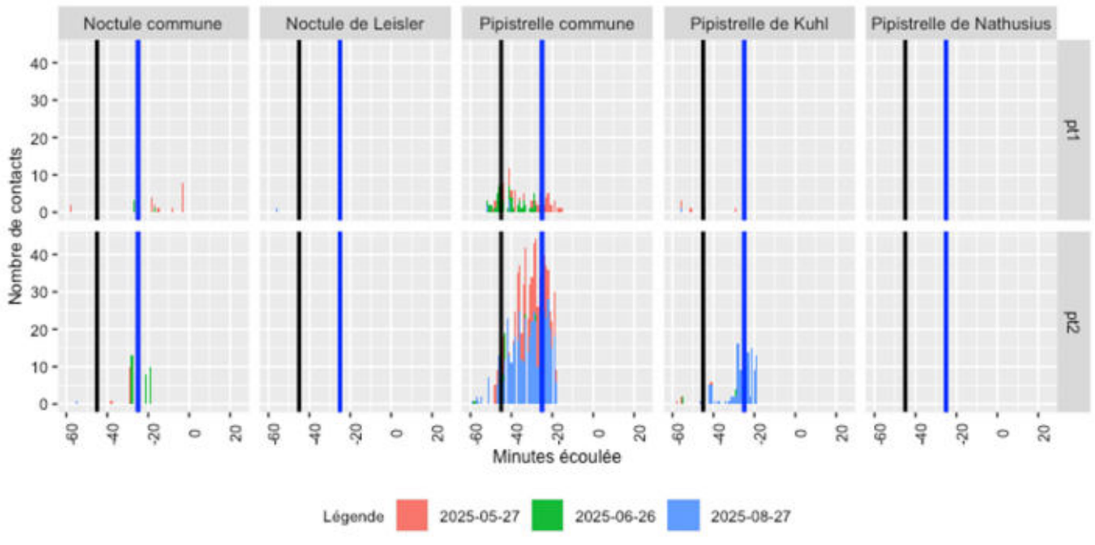
2.2.3.5. La Noctule commune

Les Noctules sont des espèces de hauts vols, chassant plus volontiers au-dessus de la canopée. Elles peuvent ainsi être plus facilement détectables en milieu ouvert qu'en lisière, soit parce qu'elles profitent des horizons dégagés pour chasser un plancton aérien, soit parce que le feuillage en lisière peut limiter leur détection. Toutefois, elles peuvent aussi chasser à quelques mètres au-dessus de l'eau, de prairies ou de lampadaires. Les Noctules ont tendance à exploiter des gîtes sylvestres durant tout leur cycle biologique. Elles peuvent cependant occuper des cavités dans les bâtiments. L'observation de Noctule commune avant le coucher du soleil est un phénomène rare mais au demeurant bien connu. Des individus de Noctule commune ont été observés au sein de fissures rocheuses. C'est rare pour la Noctule de Leisler.



Le trait bleu marque l'instant des premiers contacts des espèces à émergence précoce, et le trait noir celui des espèces plus tardives

Graph. 10 : contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil



Le trait bleu marque l'instant des derniers contacts des espèces à retour tardif précoce, et le trait noir celui des espèces à retour plus précoce

Graph. 11 : contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil

2.2.4. Synthèse des niveaux de fréquentation

Cette synthèse s'appuie sur l'analyse de l'association des niveaux de présence (proportion de points d'écoute couverte) et le niveau d'activité moyenne (nombre de contacts moyen par nuit, par point).

Le tableau suivant fait la synthèse des niveaux de fréquentation spécifiques et de la présence possible de gîtes (Tableau 16).

Nom vernaculaire	Niveau moyen d'activité	Niveau de couverture	Niveau de fréquentation	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Fort	Fort	Anthropique (points 1 et 2)
Pipistrelle commune	Moyen	Fort	Moyen à fort	Anthropique (points 1 et 2)
Noctule commune	Moyen	Moyen	Moyen	Anthropique ou sylvestre (point 1)
Noctule de Leisler	Moyen	Moyen	Moyen	Non détecté
Pipistrelle de Nathusius	Moyen	Faible	Faible à moyen	Anthropique ou sylvestre (point 2)
Oreillard gris	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non détecté
Sérotine commune	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non détecté

Tableau 16 : niveau de fréquentation des Chiroptères

Ainsi, la zone d'étude est fréquentée :

- Avec un niveau fort, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
  - La Pipistrelle de Kuhl ;
- Avec un niveau moyen à fort, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
  - La Pipistrelle commune ;
- Avec un niveau moyen :
  - Incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - La Noctule commune ;
  - N'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - La Noctule de Leisler ;
- Avec un niveau faible à moyen, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
  - La Pipistrelle de Nathusius ;
- Avec un niveau très faible à faible, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
  - La Sérotine commune ;
  - L'Oreillard gris.

2.3. Les enjeux chiroptérologiques

2.3.1. Les statuts de protection et de conservation

L'ensemble des statuts de protection et de conservation, synthétisés par l'INPN, ainsi que les niveaux équivalents sont précisés dans le tableau suivant (Tableau 17). Toutes les espèces sont protégées en France. Certaines disposent de statuts de conservation importants qui impliquent un niveau de conservation fort, d'autres seulement moyen.

Espèce	PN	DH	LRN	LRR	DET	Niveau de statut de protection	Niveau maximum de Statut de conservation
Pipistrelle commune	NM2		NT	NT	Dét.	Fort	Fort
Pipistrelle de Nathusius	NM2		NT	VU	Dét.	Fort	Fort
Noctule commune	NM2		VU	VU	Dét.	Fort	Fort
Noctule de Leisler	NM2		NT	NT	Dét.	Fort	Fort
Sérotine commune	NM2		NT	VU	Dét.	Fort	Fort
Pipistrelle de Kuhl	NM2					Fort	Faible
Oreillard gris	NM2					Fort	Faible

PN : Protection Nationale
NM2 : espèce listée dans l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
DH : Directive Habitats
CDH2 : espèce d'intérêt communautaire, visée à l'annexe II de la Directive Habitats ;
CDH4 : engagement des pays membres dans la protection des espèces visées à l'annexe 4 de la Directive Habitats ;
LR : Liste Rouge des espèces menacées en France (LRN) ou en région (LRR)
DD : statut indéterminé, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacée, Vu : menacée vulnérable, CR : en danger critique
DET : espèces déterminantes en région

Tableau 17 : statuts de protection et de conservation et leurs niveaux

2.3.2. Les enjeux chiroptérologiques

Les enjeux chiroptérologiques sont établis dans le tableau suivant (Tableau 18).

Les enjeux se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius avec un niveau d'enjeu conservatoire fort à moyen à fort. La présence d'un gîte anthropique est envisagée pour la Pipistrelle commune à proximité des points 1 et 2. La présence d'un gîte anthropique ou sylvestre est envisagée pour la Noctule commune à proximité du point 1 et pour la Pipistrelle de Nathusius à proximité du point 2.

Dans une moindre mesure, les enjeux se concentrent également sur la Pipistrelle de Kuhl avec un niveau d'enjeu moyen. La présence d'un gîte anthropique est envisagée pour cette espèce à proximité des points 1 et 2.

Pour les autres espèces, le niveau d'enjeu conservatoire est faible à moyen voir faible.

Espèce	Niveau de fréquentation	Niv. statut de protection	Niv. statut de conservation	Enjeux conservatoire	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Moyen à fort	Fort	Fort	Fort	Anthropique (points 1 et 2)
Noctule commune	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Anthropique ou sylvestre (point 1)
Noctule de Leisler	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non détecté
Pipistrelle de Nathusius	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Anthropique ou sylvestre (point 2)
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Fort	Faible	Moyen	Anthropique (points 1 et 2)
Sérotine commune	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non détecté
Oreillard gris	Très faible à faible	Fort	Faible	Faible	Non détecté

Tableau 18 : niveau d'enjeux chiroptérologiques

3. CONCLUSION

3.1. Les enjeux chiroptérologiques

L'inventaire des Chiroptères et l'étude de leur activité sont menés sur un point d'écoute et trois sessions en période estivale. L'analyse de l'activité des Chiroptères s'appuie sur la compilation de l'ensemble des données collectées durant près de 53,9 heures cumulées d'écoute nocturne continue. Cet effort a permis d'identifier 7 espèces et un groupe d'espèce de Chiroptères. Sur les 36 espèces recensées en France[3], la région de Pays-de-la-Loire compte 21 espèces[4]. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme faible à moyenne.

Les enjeux chiroptérologiques à l'échelle de l'aire d'étude se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius et dans une moindre mesure sur la Pipistrelle de Kuhl. L'aire d'étude joue un rôle important dans la conservation des populations locales de ces espèces.

La diversité et la densité moyenne sont supérieure au point 2 en lisière d'alignement d'arbres. La diversité est considérée moyenne à forte aux deux points. La densité moyenne est fortement influencée par l'activité de la Pipistrelle commune et celle de la Pipistrelle de Kuhl, espèces anthropophiles.

Les comportements crépusculaires évoquent la présence de gîtes anthropiques à proximité de l'aire d'étude pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Ils évoquent également la présence de gîtes anthropiques ou sylvestre à proximité ou au sein de l'aire d'étude pour la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune. Une autre espèce partiellement arboricoles fréquente l'aire d'étude : la Noctule de Leisler. Des individus isolés peuvent occuper d'éventuelles cavités sylvestres et échapper aux détections en début et en fin de nuit. Ils peuvent aussi utiliser les cavités à d'autres moments de l'année, échappant ainsi aux sessions d'inventaire.

La conservation de ces enjeux est étroitement liée à la conservation des lisières de haies, des alignements d'arbres, des boisements et des arbres isolés au sein et en périphérie de l'aire d'étude. Ils sont nécessaires à l'alimentation et aux déplacements des Chiroptères. Ils doivent disposer d'un niveau conservatoire fort.

Par ailleurs, les arbres de ces habitats peuvent accueillir des individus ou des colonies d'espèces arboricoles. Les enjeux règlementaires et conservatoires sont aussi potentiellement forts.

3.2. Les effets et impacts bruts

3.2.1. En phase travaux

3.2.1.1. Effets directs

En phase travaux, les impacts bruts permanents attendus sont :
- La destruction d'habitats de chasse ;
- La destruction possible de gîtes anthropiques et sylvestres.

Le projet d'aménagement peut impliquer la destruction d'habitat de chasse, de gîte anthropique au niveau des bâtiments et de gîte sylvestre à l'endroit des haies, des alignements d'arbres et des arbres isolés. Ces travaux d'aménagement constituent un effet permanent et direct.

Risque espèce protégée : l'étude détecte des émergences d'espèces anthropophiles, et donc la proximité de gîte anthropique. Le risque brut de destruction de gîte anthropique de colonie ou d'individu isolé est caractérisé pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Le risque brut de destruction de gîte de colonie de Chiroptères dans les bâtiments n'est pas caractérisé pour la Sérotine commune et l'Oreillard gris. Cependant, le risque brut de destruction de gîte d'individu isolé potentiellement présent dans les bâtiments au sein de l'aire d'étude est alors caractérisé pour ces espèces.
L'étude détecte également des émergences d'espèces arboricoles, et donc la proximité de gîte sylvestre. Le risque brut de destruction de gîte sylvestre de colonie ou d'individu isolé est caractérisé pour la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule ccommune. Une autre espèce partiellement arboricole fréquente l'aire d'étude : la Noctule Leisler. Le risque brut de destruction de gîte de colonie de Chiroptères dans les arbres n'est pas caractérisé. Cependant, le risque brut de destruction de gîte d'individu isolé potentiellement présent dans les arbres au sein et en limite de l'aire d'étude est alors caractérisé pour cette espèce.

Impact enjeux de conservation : L'impact brut lié à la destruction de gîtes anthropiques sur le bon état de conservation des populations locales est fort pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Il est faible pour la Sérotine commune et l'Oreillard gris.
L'impact brut lié à la destruction de gîtes sylvestres sur le bon état de conservation des populations locales est fort pour la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune. Il est faible pour la Noctule de Leisler.
L'impact brut lié à la destruction d'habitat de chasse est fort pour l'ensemble des espèces.

3.2.1.2. Effets indirects

En phase de travaux, aucun effet indirect n'est identifié tant que les travaux sont menés de jour et loin des gîtes à Chiroptères en période estivale (de mai à juillet).

Aucun effet temporaire indirect n'est identifié en phase de travaux, les Chiroptères ayant une activité nocturne.

[3] Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 2022. Plan national d'actions Chiroptères , https://plan-actions-chiropteres.fr/les-chauve-souris/les-especes-en-france (consulté le 22/10/2025)

[4] LPO Anjou,2009. Plan National d'Action pour les Chiroptères – Déclinaison régionale en Pays de la Loire (consulté le 22/10/2025)

3.2.2. En phase fonctionnement

3.2.2.1. Effets directs

En phase fonctionnement, les impacts bruts permanents attendus sont :

- L'éclairage artificiel installé, qui peut engendrer :
  - Une perturbation du rythme circadien, modifiant le comportement des Chiroptères, surtout pour les espèces lucifuges (Murins, Oreillards, Rhinolophes, Noctules et Barbastelle d'Europe). Leur sensibilité à cet effet est considérée élevée ;
  - Un retard des sorties de gîtes ;
  - Une diminution de la période de recherche de nourriture ;
  - Diminution de l'activité ;
  - Une barrière aux déplacements des individus ;
  - L'abandon d'une zone de chasse ;
  - Retard de développement des jeunes individus[5] ;
- La création de voies de circulation routière.

`

Le projet d'aménagement peut apporter de l'éclairage artificiel supplémentaire dans des espaces jusqu'alors peu éclairés, tel que la lisière de haie arbustive haute au nord de l'aire d'étude.

Risque espèce protégée : le risque brut de perte d'habitat de repos, au niveau des haies et des alignements d'arbres, est caractérisé pour les espèces lucifuges et partiellement arboricoles : la Noctule commune et la Noctule de Leisler.

Impact enjeux de conservation : l'impact brut lié à la perte d'habitat de chasse sur le bon état de conservation des populations locales de Chiroptères est fort pour la Noctule commune et la Noctule de Leisler. Il est faible pour l'Oreillard gris.

3.2.2.2. Effets indirects

En phase fonctionnement, les impacts bruts temporaires attendus sont :

- L'éclairage nocturne, qui peut entrainer :
  - Une fréquentation accrue des Chiroptères non lucifuges (Pipistrelles et Sérotine commune) ;
  - Une désynchronisation avec les pics d'activité des insectes, dont elles se nourrissent, et donc se répercuter sur l'état des individus, notamment sur la fécondité et la survie des populations.

Risque espèce protégée : cet effet ne génère pas de risque caractérisé sur les habitats de repos des Chiroptères.

Impact enjeux de conservation : l'impact brut lié à la perte d'habitat de chasse sur le bon état de conservation des populations locales de Chiroptères est fort pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius. Il est moyen à fort pour la Pipistrelle de Kuhl et moyen pour la Sérotine commune.

3.2.3. Synthèse des effets et impacts bruts

Les risques et impacts bruts avant mesure sont ceux pressentis au regard des enjeux existants qui couvrent l'ensemble de l'aire d'étude et des effets identifiés générés par un projet d'aménagement (Tableau 19).

[5] BOLDOGH, S., D. DOBROSI & P. SAMU. 2007. The effects of the illumination of buildings on house-dwelling bats and its conservation consequences. Acta Chiropterologica, 9(2) : 527-534.

Enjeux				Espèces	Pipistrelle commune	Noctule commune	Noctule de Leisler	Pipistrelle de Nathusius	Pipistrelle de Kuhl	Sérotine commune	Oreillard gris
				Règlementaires	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort
				Conservatoires	Fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen	Faible à moyen	Faible
Risques EP & impacts	**Phase**	**Effet**	**Mesures**	**Stade**	**Pipistrelle commune**	**Noctule commune**	**Noctule de Leisler**	**Pipistrelle de Nathusius**	**Pipistrelle de Kuhl**	**Sérotine commune**	**Oreillard gris**
	Travaux	Destruction de gîte	-	Risque brut	Caractérisé	Caractérisé	Potentiel (individu)	Caractérisé	Caractérisé	Potentiel (individu)	Potentiel (individu)
			-	Impact brut	Fort	Fort	Faible	Fort	Fort	Faible	Faible
		Destruction de spécimens	-	Risque brut	Caractérisé	Caractérisé	Potentiel (individu)	Caractérisé	Caractérisé	Potentiel (individu)	Potentiel (individu)
			-	Impact brut	Fort	Fort	Faible	Fort	Fort	Faible	Faible
		Destruction d'habitat de chasse et d'alimentation	-	Impact brut	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort
	Exploitation	Perturbation par l'éclairage	-	Risque brut	Nul	Fort	Fort	Nul	Nul	Nul	Nul
			-	Impact brut	Fort	Fort	Fort	Fort	Moyen à fort	Moyen	Faible

Tableau 19 : synthèse des enjeux réglementaires et conservatoire concernant les Chiroptères, des effets attendus et des impacts bruts en phase travaux et d'exploitation

3.3. Préconisations d'évitement et impacts résiduels

3.3.1. Mesure en phase travaux

3.3.1.1. MET1 – Évitement des lisières et des arbres

3.3.1.1.1. Description

En phase de travaux, les lisières de haies, les alignements d'arbres, les boisements et les arbres isolés au sein et en limite de l'aire d'étude devront être évitées.

3.3.1.1.2. Conclusion

À l'issue de l'application de la mesure MET1, le risque brut de destruction d'espèce protégée, d'habitat d'espèces protégée et de dérangement d'espèce protégée ne sera pas caractérisé.

À l'issue de l'application de la mesure MET1, l'impact résiduel lié au milieu de chasse sur le bon état de conservation des populations de Chiroptères n'est pas significatif.

3.3.2. Mesure en phase fonctionnement

Aucune mesure d'évitement n'est envisagée en phase de fonctionnement.

3.4. Préconisations de réduction et impacts résiduels

3.4.1. Mesure en phase travaux

3.4.1.1. MRT1 – Contrôle des arbres à abattre

3.4.1.1.1. Description

En cas d'abattage d'arbres, le risque de destruction de gîtes sylvestres et éventuellement de spécimens devra être confirmé ou infirmé par un contrôle préalable des boisements et arbres :

- En cas d'absence de gîte, aucun impact d'ordre réglementaire ne sera envisagé ;
- En cas de présence de gîte :
    - En cas d'absence de Chiroptères, le projet n'évoque pas d'impact, au demeurant, les cavités pourraient être sécurisées pour éviter d'éventuelles occupations inattendues ;
    - En cas de présence de Chiroptères, l'impact devra impliquer des mesures ERC qui peuvent être encadrées par un dossier de dérogation « espèces protégées ». En l'occurrence, les mesures intégreront la sécurisation des cavités avant tout travaux et l'engagement de mesures compensatoires comme la pose de gîtes artificiels sur des arbres ou des façades de bâtiments.

3.4.1.1.2. Conclusion

L'application de ces mesures visera à atteindre l'absence d'impacts significatifs sur les Chiroptères et un risque faible de destruction d'espèces protégées.

À l'issue de l'application de la mesure MRT1, le risque brut de destruction d'espèce protégée arboricole, d'habitat d'espèces protégée et de dérangement d'espèce protégée arboricole sera confirmé ou infirmé.

À l'issue de l'application de la mesure MRT1, l'impact brut sur le bon état de conservation des populations d'espèces arboricole sera confirmé ou infirmé.

3.4.1.2. MRT2 – Contrôle des bâtiments

3.4.1.2.1. Description

Tous travaux au sein de l'aire d'étude concernant des bâtiments doivent être précédés d'une étape de contrôle de la présence de Chiroptères. Ce contrôle doit être réalisé avant travaux, en période estivale ou en période automnale, ou en période hivernale en cas de présence de pièces souterraines, en fonction du calendrier des interventions.

Ainsi :

- En cas d'absence de Chiroptères, le projet n'évoque pas d'impact sur les spécimens ou les habitats ;
- En cas de présence de Chiroptères ou de trace de présence, l'impact sur les espèces doit être envisagé. Il devra impliquer des mesures ERC, qui peuvent être encadrées par un dossier de dérogation « espèces protégées ». En l'occurrence, les mesures intégreront la sécurisation des cavités avant tous travaux et l'engagement de mesures compensatoires comme la création de gîtes artificiels.

3.4.1.2.2. Conclusion

L'application de ces mesures visera à atteindre l'absence d'impacts significatifs sur les Chiroptères et un risque faible de destruction d'espèces protégées.

À l'issue de l'application de la mesure MRT2, le risque brut de destruction d'espèce protégée anthropique ou partiellement anthropique, d'habitat d'espèces protégée et de dérangement d'espèce protégée sera confirmé ou infirmé.

À l'issue de l'application de la mesure MRT2, l'impact brut sur le bon état de conservation des populations d'espèce arboricole sera confirmé ou infirmé.

3.4.2. Mesure en phase fonctionnement

3.4.2.1. MRF1 – Implantation des éclairages

3.4.2.1.1. Description

En phase fonctionnement , les aménagements paysagers qui consistent en l'implantation d'éclairages artificiels au sein de l'aire d'étude doivent être éloignés des secteurs attractifs pour les Chiroptères, tels que les lisières de haies et de boisements.

Une étude a déterminé que les éclairages artificiels doivent être éloignés d'un minimum de 50m des zones attractives pour les Chiroptères pour que les espèces lucifuges puissent les utiliser comme zones de chasse. Aussi, l'intrusion de lumières dans la végétation autour des zones éclairées ne doit pas dépasser 0.1 lux.

3.4.2.1.2. Conclusion

À l'issue de l'application de la mesure MRF1, le risque brut de perte d'habitat de repos et de dérangement d'espèce protégée lucifuges et arboricoles ne sera pas caractérisé.

À l'issue de l'application de la mesure MRF1, l'impact résiduel lié au milieu de chasse sur le bon état de conservation des populations de Chiroptères n'est pas significatif.

3.5. Synthèse des effets et impacts résiduels

A l'issue de l'application de la mesure d'évitement en phase de travaux et de la mesure de réduction en phase de travaux et en phase de fonctionnement, le risque d'espèce protégée n'est plus caractérisé et l'impact résiduel sur le bon état de conservation des populations n'est plus significatif (Tableau 20).

Enjeux				Espèces	Pipistrelle commune	Noctule commune	Noctule de Leisler	Pipistrelle de Nathusius	Pipistrelle de Kuhl	Sérotine commune	Oreillard gris
				Règlementaires	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort
				Conservatoires	Fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen à fort	Moyen	Faible à moyen	Faible
Risques EP & impacts	**Phase**	**Effet**	**Mesures**	**Stade**	**Pipistrelle commune**	**Noctule commune**	**Noctule de Leisler**	**Pipistrelle de Nathusius**	**Pipistrelle de Kuhl**	**Sérotine commune**	**Oreillard gris**
	Travaux	Destruction de gîte	MET1 MRT1 MRT2	Risque résiduel	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
				Impact résiduel	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
		Destruction de spécimens	MET1 MRT1 MRT2	Risque résiduel	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
				Impact résiduel	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
		Destruction d'habitat de chasse et d'alimentation	MET1	Impact résiduel	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Exploitation	Perturbation par l'éclairage	MRF1	Risque résiduel	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
				Impact résiduel	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 20 : synthèse des enjeux réglementaires et conservatoire concernant les Chiroptères, des effets attendus et des impacts résiduels en phase travaux et d'exploitation

Table des figures

Graph. 1 : évolution de la température au cours des sessions 9

Graph. 2 : répartition du nombre de contacts par espèce de Chiroptères, par point et à l'échelle de l'aire d'étude 14

Graph. 3 : nombre d'espèces présentes par heure par point 15

Graph. 4 : nombre d'espèces présentes par heure par habitat 15

Graph. 5 : activité moyenne par heure par point 16

Graph. 6 : densité moyenne par heure par habitat 16

Graph. 7 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats 18

Graph. 8 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères 22

Graph. 9 : distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure 23

Graph. 10 : contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil 25

Graph. 11 : contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil 25

Graph. 12 : densité de contacts par relevé et marquage des valeurs quantiles 25 et quantiles 75 36

Graph. 13 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes 37

Graph. 14 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes 38

Tableau 1 : durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne (en heure décimale) ... 9*

Tableau 2 : valeurs des températures enregistrées au cours des nuits 9

Tableau 3 : méthode d'évaluation du niveau de fréquentation 13

Tableau 4 : méthode d'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique conservatoire 13

Tableau 5 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude et nombre de contacts par point et par session 14

Tableau 6 : nombre moyen d'espèces présentes par point à l'échelle de l'aire d'étude 15

Tableau 7 : nombre moyen d'espèces présentes par heure par habitat 15

Tableau 8 : contacts moyens par heure par point 16

Tableau 9 : contacts moyens par heure par habitat 16

Tableau 10 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat 18

Tableau 11 : tests statistiques utilisés pour comparer la densité par habitat pour chaque espèce 18

Tableau 12 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude 22

Tableau 13 : couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères 23

Tableau 14 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil 24

Tableau 15 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil 24

Tableau 16 : niveau de fréquentation des Chiroptères 25

Tableau 17 : statuts de protection et de conservation et leurs niveaux 26

Tableau 18 : niveau d'enjeux chiroptérologiques 26

Tableau 19 : synthèse des enjeux réglementaires et conservatoire concernant les Chiroptères, des effets attendus et des impacts bruts en phase travaux et d'exploitation 29

Tableau 20 : synthèse des enjeux réglementaires et conservatoire concernant les Chiroptères, des effets attendus et des impacts résiduels en phase travaux et d'exploitation 32

Tableau 21 : tableau des valeurs référentes des niveaux d'activité des Chiroptères (2019-2022) 36

Tableau 22 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022) 37

Tableau 23 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022) 38

Carte 1 : localisation de l'aire d'étude 6

Carte 2 : localisation du point d'écoute à une échelle rapprochée sur vue aérienne 7

Carte 3 : activité par point signalant la présence de Chiroptères 17

Carte 4 : activité des Pipistrelloïdes par point 19

Carte 5 : activité des Nyctaloïdes par point 20

Carte 6 : activité des autres espèces par point 21

Carte 7 : plus de 6000 Batcorders sont utilisés en Europe et dans le monde 35

Carte 8 : localisation des secteurs d'utilisation des Batcorders en France par O-GEO 35

Carte 9 : cartographie des Chiroptères en France à partir des données Openobs de 2000 à 2023 37

O-GEO **Annexes**

ANNEXE I – RÉFÉRENTIEL O-GEO

1. Nécessité, constitution d'un référentiel

1.1. Équipements

Depuis son lancement en 2013, et avant par son fondateur, le bureau d'études O-GEO utilise l'une des premières technologies d'enregistrement de l'activité sur l'ensemble de la nuit : la technologie allemande de la société ecoObs[6].

Elle se décline en différentes générations de Batcorders : batcorder 2.1, batcorder 3.0, batcorder 3.1 & Mini-batcorder. Si les premiers Batcorder visaient des inventaires sur plusieurs nuits et des inventaires à hauteur de nacelle d'éolienne, le Mini-batcorder s'est adapté aux relevés d'une nuit au sol.



Carte 7 : plus de 6000 Batcorders sont utilisés en Europe et dans le monde

Une fois paramétré, ce dernier est activité simplement par un bouton marche/arrêt. Associé à sa petite taille, cet instrument est discret et idéal pour les inventaires.

La technologie ecoObs intègre aussi des logiciels qui permettent d'organiser très efficacement et d'analyser l'ensemble des séquences de manière rapide.

C'est pourquoi, le bureau d'études O-GEO a maintenu l'utilisation de cette technologie.

1.2. Objet du référentiel

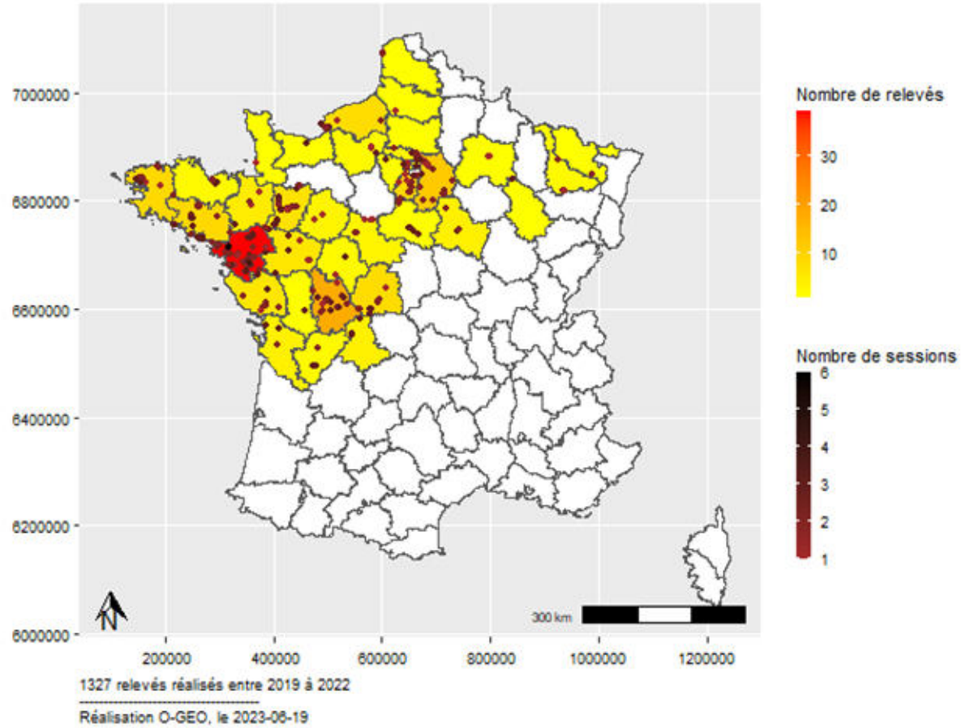
La technologie ecoObs permet l'analyse de l'ensemble des séquences. Afin de limiter la perte de temps et d'espace mémoire occasionnée par des sons nocturnes parasites, en majorité par les Orthoptères, cette technologie filtre les ultrasons inférieurs à 14 kHz voire 16 kHz au besoin. Cette stratégie est adaptée à l'Allemagne et l'Europe de l'Est non fréquentée par la Grande Noctule et le Molosse de Cestonii. En effet, tout ou une partie des émissions de ces deux espèces se situent sous les 14 kHz et peuvent ainsi parfois échapper aux inventaires. Pour cette raison, le bureau d'études O-GEO n'utilise la technologie d'ecoObs que pour la moitié nord de la France, en dehors des aires de répartitions principales des deux espèces. Depuis 2022, ecoObs teste des versions d'équipement à 10Khz mais seulement pour les études éoliennes.

Par ailleurs, dans le même esprit de s'appuyer sur des séquences exploitables, le bureau d'études O-GEO suit les prescriptions de paramétrage du seuil de déclenchement des enregistrements à -36dB.

Le cadre technologique des Batcorders a été considéré comme rédhibitoire par le Muséum National d'Histoire Naturel dans l'élaboration d'un référentiel d'activité national.

Dans ce contexte, le bureau d'études O-GEO a développé son propre référentiel d'activité pour toutes ses études utilisant la technologie ecoObs.

Les seuils apportés par ce référentiel permettront de décliner les niveaux d'activité de chaque espèce répertoriée dans les études au sol menées par O-GEO à l'aide de la technologie Batcorder.



Carte 8 : localisation des secteurs d'utilisation des Batcorders en France par O-GEO

1.3. Méthodologie du référentiel

La méthodologie reprend celle utilisée par le MNHN[7] et qui a permet d'élaborer un référentiel national.

Les valeurs en nombre de contacts par nuit (c/n) des quantiles 25 et 75 sont utilisées pour définir respectivement les seuils de niveau d'activité faible, moyen et fort.

De même, les valeurs en nombre d'espèces par nuit (e/n) des quantiles 25 et 75 sont utilisées pour définir respectivement les seuils de niveau diversité faible, moyen et fort. Ce travail est aussi mené pour les valeurs en nombre d'espèces par heure (e/h).

[6] https://ecoobs.com/

[7] MNHN, 2020. Vigie Chiro – Référentiel d'activité. In https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/reference-scales-of-activity?lang=fr (consulté le 19/06/2023)

2. LES RÉFÉRENTIELS

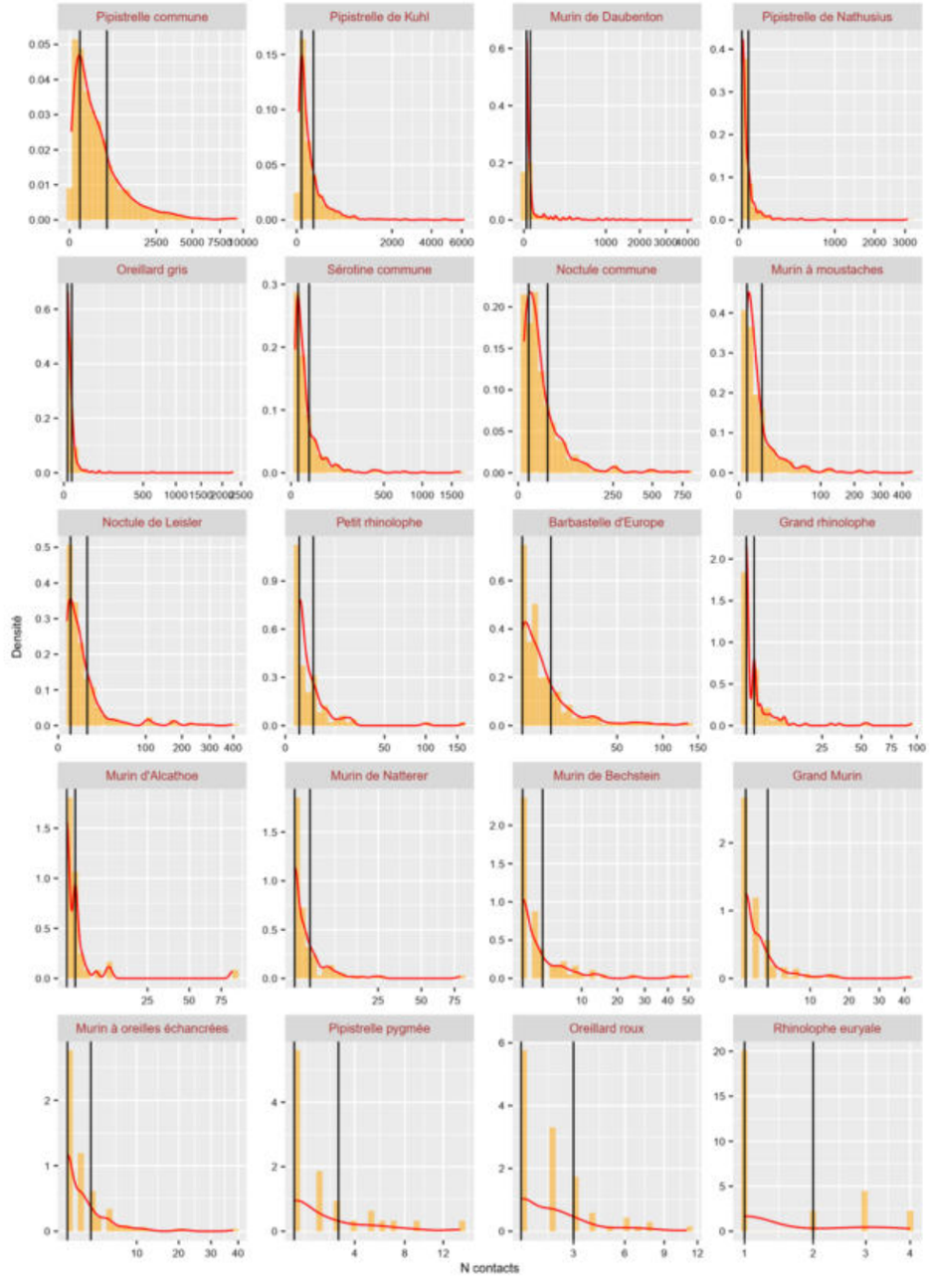
2.1. Densité spécifique

Les niveaux d'activité des espèces, déterminés par la méthode des quantiles, sont déclinés dans le tableau suivant (Tableau 21) et illustrés dans le graphique suivant (Graph. 12).

Espèce	Occurrences	Taux d'occurrences	moySiP	EtypSiP	quant25	quant75	quant98	Relevés
Pipistrelle commune	1305	0,983	484,4	970,9	35	462	3568,2	1327
Pipistrelle de Kuhl	1078	0,827	103,4	383,0	5	62	757,86	1304
Sérotine commune	581	0,438	33,7	125,3	3	19	373,4	1327
Barbastelle d'Europe	503	0,410	9,4	18,4	1	8	76	1227
Pipistrelle de Nathusius	471	0,355	26,4	165,4	1	10	186	1327
Noctule commune	448	0,355	30,8	80,7	3	24	258,3	1263
Oreillard gris	431	0,329	11,8	114,2	1	5	38,8	1309
Murin de Daubenton	412	0,310	60,2	285,6	1	6	834,92	1327
Murin à moustaches	404	0,304	12,4	35,3	1	8	112,94	1327
Noctule de Leisler	378	0,299	15,6	41,0	2	11	173,38	1263
Grand Murin	223	0,169	2,7	4,5	1	3	14	1323
Murin à oreilles échancrées	183	0,140	2,7	3,9	1	3	11,72	1309
Grand rhinolophe	157	0,120	3,9	10,2	1	2	34,4	1306
Murin de Natterer	136	0,103	3,4	7,6	1	3	19,5	1323
Petit rhinolophe	118	0,094	5,8	17,8	1	4	22	1260
Murin de Bechstein	87	0,066	4,0	7,6	1	3	30,76	1320
Oreillard roux	87	0,066	2,2	1,9	1	3	8	1324
Murin d'Alcathoe	41	0,031	3,9	13,1	1	2	25	1303
Pipistrelle pygmée	15	0,037	2,7	2,5	1	2,5	8,44	403
Rhinolophe euryale	13	0,029	1,6	1,0	1	2	3,76	450
Murin de Brandt	5	0,011	2,2	1,8	1	3	4,84	459

Relevés : relevés réalisés dans le territoire où l'espèce est déjà connue
moySiP : moyenne au sein des relevés où l'espèce est présente
EtypSip : écart-type au sein des relevés où l'espèce est présente
Si nombre de contacts par nuit < valeur au quantile 25, niveau d'activité faible
Si quantile 25 =< nombre de contacts par nuit < quantile 75, niveau d'activité moyen
Si quantile 75 =< nombre de contacts par nuit, niveau d'activité fort

Tableau 21 : tableau des valeurs référentes des niveaux d'activité des Chiroptères (2019-2022)



Graph. 12 : densité de contacts par relevé et marquage des valeurs quantiles 25 et quantiles 75

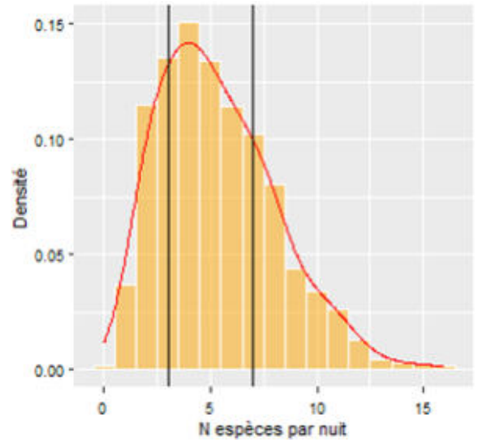


Carte 9 : cartographie des Chiroptères en France à partir des données Openobs de 2000 à 2023

2.2. Diversité par nuit

Le niveau de diversité par nuit (espèces par nuit (e/n)) est aussi déterminé à partir de la méthode des quantiles.

Ainsi, en-dessous de 3 e/n, la diversité est évaluée faible, entre 3 et 7 e/n moyenne et au-dessus de 7 e/n forte (Graph. 13, Tableau 22).



Graph. 13 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes

N relevés	Moyenne	Écart-type	Quant25	Quant75	Quant98
1 327	5,33	2,75	3	7	12

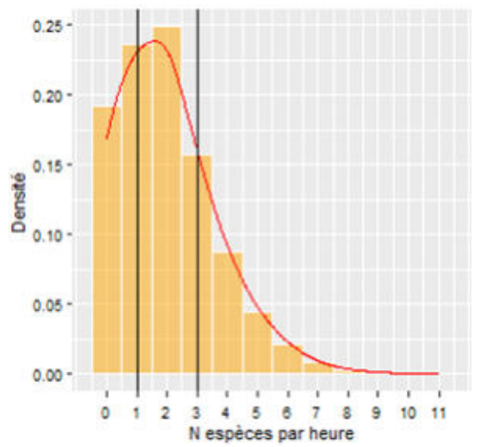
Si nombre d'espèces par nuit < valeur au quantile 25, niveau de diversité faible
Si quantile 25 =< Si nombre d'espèces par nuit < quantile 75, niveau de diversité moyen
Si quantile 75 =< nombre d'espèces par nuit, niveau de diversité fort

Tableau 22 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022)

2.3. Diversité par heure

Afin de comparer les mesures effectuées en différents points d'une aire d'étude et en différents habitats, le niveau de diversité horaire est utilisé (unité espèce/heure (e/h)). Le niveau de diversité par nuit est aussi déterminé à partir de la méthode des quantiles. Pour cela, le référentiel exploite alors le nombre d'espèces répertoriées durant chaque heure sur chaque point des études menées par O-GEO.

Ainsi, en-dessous de 1 e/h, la diversité est évaluée faible, entre 1 et 3 e/h moyenne et au-dessus de 3 e/h forte (Graph. 14, Tableau 23). La moyenne dans le référentiel est de 1,6 e/h.



Graph. 14 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes

N relevés	Moyenne	Écart-type	Quant25	Quant75	Quant98
11 575	2,00	1.63	1	3	6

Si nombre d'espèces par nuit < valeur au quantile 25, niveau de diversité faible
Si quantile 25 =< Si nombre d'espèces par nuit < quantile 75, niveau de diversité moyen
Si quantile 75 =< nombre d'espèces par nuit, niveau de diversité fort

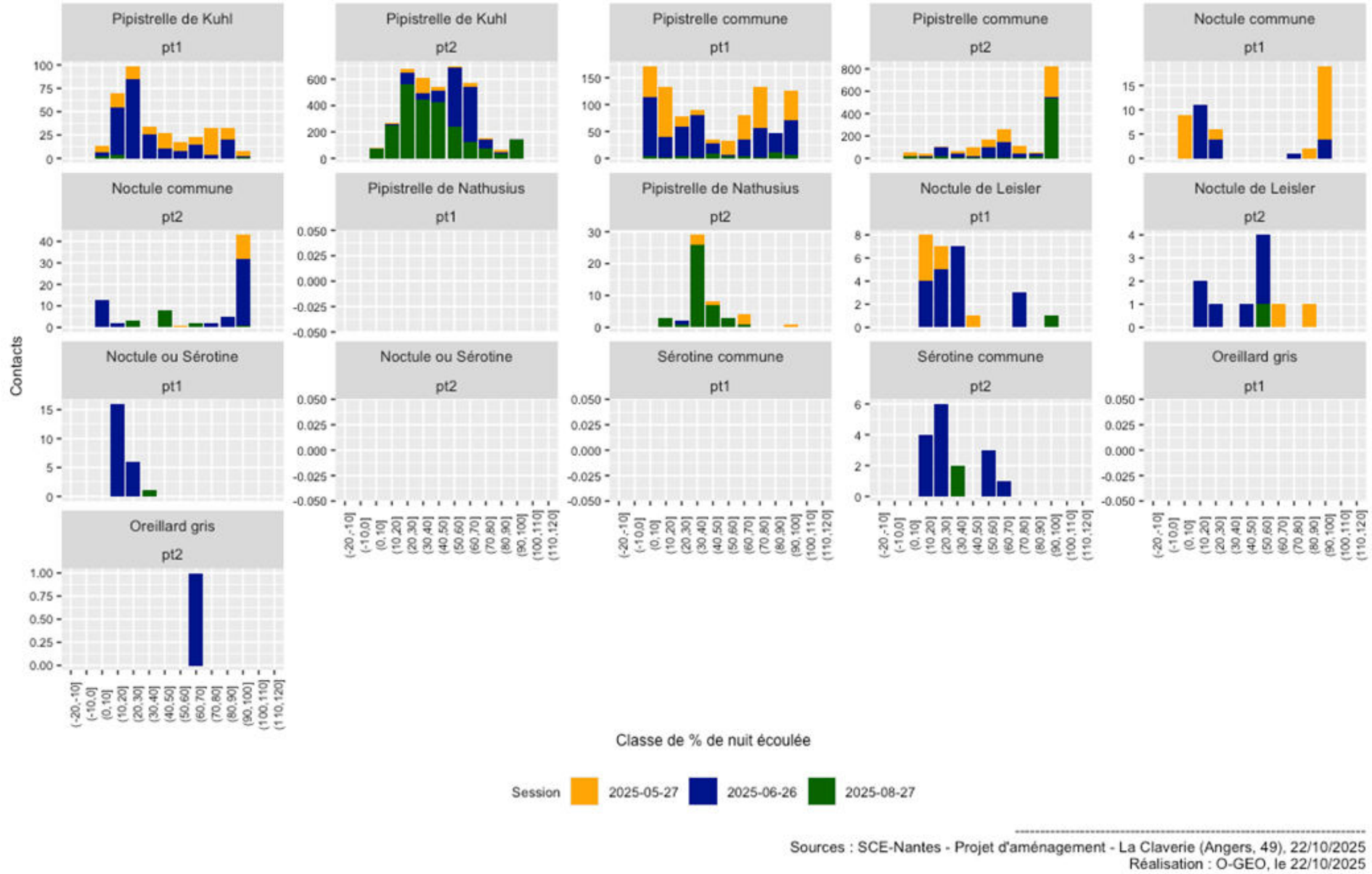
Tableau 23 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022)

ANNEXE II - Carte d'activité des espèces par point



Sources : SCE-Nantes - Projet d'aménagement - La Claverie (Angers, 49), 22/10/2025, Scan 25 IGN
Réalisation : O-GEO, le 22/10/2025

ANNEXE III - Histogrammes d'activité nocturne



O-GEO

BUREAU D'ETUDES EN ENVIRONNEMENT

www.o-geo.net

12.5. Levée de doute

GROUPE ARC

Site de La Claverie à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49)

Levée de doute

Rapport SER24196-1

Juillet 2024

Siège social
(certifié LNE)
Parc d'Activités de Ragon
26 rue Louis Pasteur
44119 TREILLIERES
Tél : 02 40 54 50 37

Agence Bretagne
(certifiée LNE)
ZA du Parco
8 rue Albert Jacquard
56700 HENNEBONT
Tél : 02 97 32 65 41

Agence Nouvelle Aquitaine
(certifiée LNE)
35 avenue Gustave Eiffel
33600 PESSAC
Tel : 05 54 07 34 50

Agence Centre-Val de Loire
2 place Anatole France
37000 TOURS
Tel : 07 63 21 69 44

GROUPE ARC
5 boulevard Vincent Gâche
BP 56527
44265 Nantes Cedex 2

Interlocuteurs : M. Alban BRETON / M. Didier LERAY
Portable : 06 43 21 63 86 / 02 40 35 99 33
E-mail : Alban.BRETON@groupearc.fr / Didier.LERAY@groupearc.fr

Référence du client : votre bon pour accord du 28/06/2024
Affaire numéro : SER24196

Trame qualité : version C

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
NOM Prénom	DANIEL Axel	HANSEN Thomas	LANDELLE Pauline
Fonction	Stagiaire ingénieur d'études	Ingénieur d'études	Superviseur
Signature			

Historique du document :

Indice	Date d'envoi	Version	Objet
1	29/07/24	Provisoire	Envoi du rapport
1	31/07/24	Finale	Envoi du rapport

Glossaire

AEP : Alimentation en Eau Potable
AP : Arrêté Préfectoral
ARIA : Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
ARS : Agence Régionale de Santé
AZI : Atlas des Zones Inondables
BARPI : Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels
BASIAS : Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service du BRGM
BASOL : Base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif, du Ministère de l'Environnement
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS : Banque de données du Sous-Sol
BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
CASIAS : Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Service du BRGM
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN : Institut national de l'information géographique et forestière
NGF : Nivellement Général de la France
PLU : Plan Local d'Urbanisme
SIS : Secteur d'Information sur les Sols
VTR : Valeur Toxicologique de Référence
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique

GROUPE ARC
Site de La Claverie à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49)
Levée de doute

Sommaire

Page

1 - Contexte et objectifs 6
2 - Localisation du site et de la zone d'étude 7
3 - Description du projet d'aménagement 9
4 - Visite de site (A100) 10
4.1. Description de la zone d'étude 10
4.2. Mise en sécurité du site 16
4.3. Description du voisinage et des activités à proximité 16
5 - Etude historique, documentaire et mémorielle (A110) 18
5.1. Référencement du site et des activités à proximité 18
5.2. Analyses des photographies aériennes historiques 19
5.3. Consultation des administrations 21
5.4. Données transmises par le client 22
5.5. Recueil de témoignages 22
5.6. Données concernant l'épandage d'effluents et les décharges historiques 23
5.7. Incidents répertoriés 23
5.8. Synthèse des études antérieures 24
5.9. Synthèse de l'historique de la zone d'étude 24
5.10. Identification des sources potentielles de pollution 25
6 - Synthèse et recommandations 27
6.1. Synthèse 27
6.2. Recommandations 29
7 - Discussion des limites et incertitudes 30

FIGURES

Figure 1 : Plan de situation (source IGN, Géoportail) 7
Figure 2 : Vue sur le site de La Claverie à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49) (Géoportail, 2022) 8
Figure 3 : Vue sur les parcelles cadastrales du site de La Claverie avec la zone de l'hôpital (bleu) et du restaurant (jaune) à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49) (Géoportail) . 8

Figure 4 : Vue sur le futur projet d'aménagement du site, sans échelle (GROUPE ARC) 9
Figure 5 : Description du site d'étude 15
Figure 6 : Description du voisinage du site 17
Figure 7 : Localisation des sources potentielles de pollution 26

ANNEXES

Annexe 1 : Compte-rendu de la visite de site
Annexe 2 : Photographies aériennes

GROUPE ARC
Site de La Claverie à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49)
Levée de doute

1 - Contexte et objectifs

Dans le cadre de l'aménagement du site de La Claverie (ancien hôpital) localisé à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49), le promoteur immobilier GROUPE ARC a mandaté SEREA pour réaliser une levée de doute.

Le projet d'aménagement se décompose en plusieurs lots, sans niveau de sous-sol. Le GROUPE ARC est concerné par certains lots pour la construction de logements collectifs et individuels ainsi que d'une crèche avec des espaces extérieurs.

Les objectifs de la levée de doute sont d'identifier si le site relève ou non de la méthodologie nationale des sites et sols pollués, d'anticiper une éventuelle problématique de pollution pouvant interférer avec le projet d'aménagement et de conclure à la nécessité ou non de réaliser des investigations.

La levée de doute permet d'identifier si le site est susceptible d'être pollué par des activités industrielles et/ou de services (sites industriels, zones de stockage, décharge, …), ou par des activités d'épandage des effluents ou de déchets.

L'étude est réalisée conformément aux textes ministériels de février 2007 et d'avril 2017 en matière de sites et sols pollués et en application de la norme NF X 31-620 « Qualité du sol - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » en vigueur.

Missions		Objectifs
A100	**Visite du site**	Procéder à un état des lieux
A110	**Etude historique, documentaire et mémorielle**	Identifier les sources potentielles de pollution Déterminer les types de polluants présents

2 - Localisation du site et de la zone d'étude

La localisation du site et de la zone étudiée est décrite dans le tableau suivant :

Adresse	43-49 Rue des Claveries – 49124 SAINT-BARTHÉLEMY-D'ANJOU
Altitude moyenne (m NGF)	+ 40
Références cadastrales du site	Parcelles n°568, 569, 570, 579, 580, 631, 633, 634 et 987 de la section AB de Saint-Barthélemy-d'Anjou
Zonage au PLU de la mairie d'Angers	Zone UC : « zones à dominante d'habitat, caractérisées par des typologies majoritaires de forme individuelle ou intermédiaire »
Lots concernés par la zone d'étude	Lots n°2, 3, 4 et 5 (figure 4)

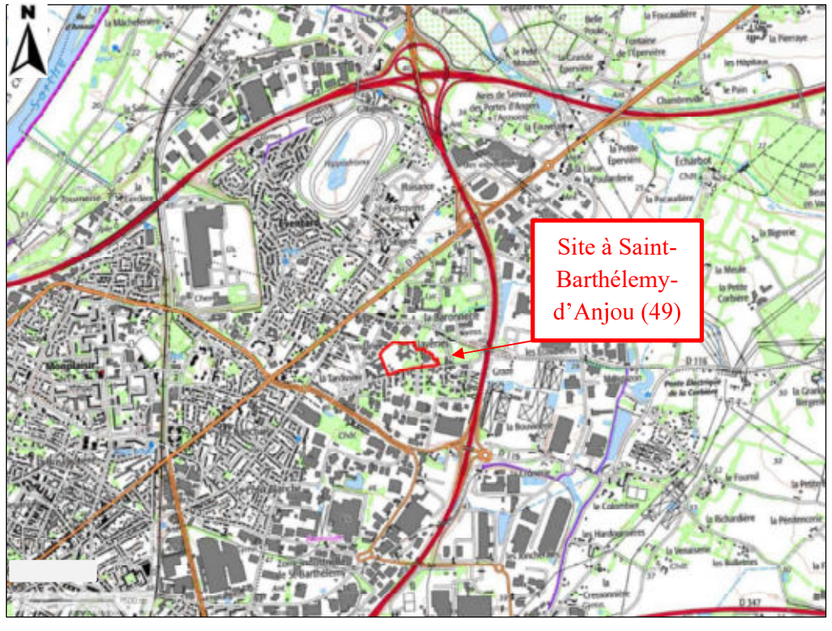


Figure 1 : Plan de situation (source IGN, Géoportail)



Figure 2 : Vue sur le site de La Claverie à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49) (Géoportail, 2022)

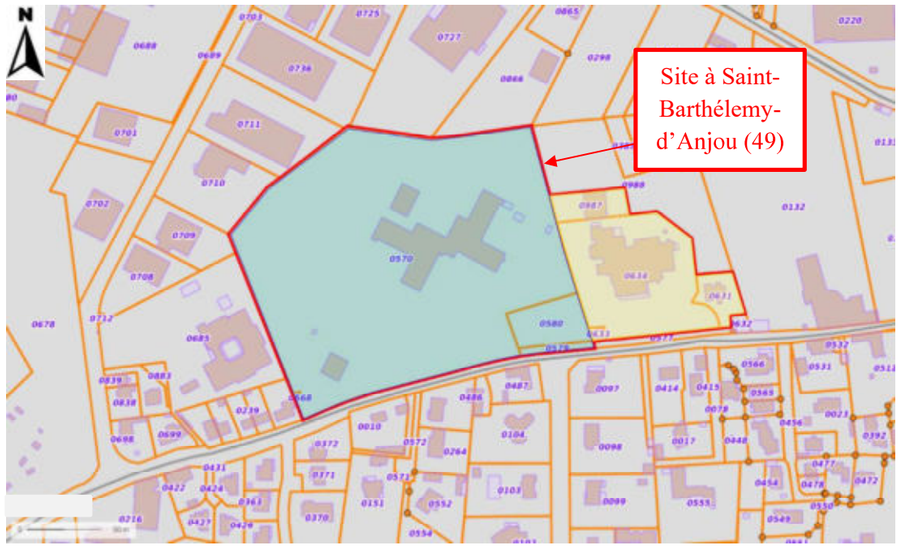


Figure 3 : Vue sur les parcelles cadastrales du site de La Claverie avec la zone de l'hôpital (bleu) et du restaurant (jaune) à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49) (Géoportail)

3 - Description du projet d'aménagement

Le projet d'aménagement se décompose en plusieurs lots, sans niveau de sous-sol. Le GROUPE ARC est concerné par les lots suivants (figure 4) :

- Lot n°2 « Hameau Ouest » : 28 logements collectifs et individuels avec jardins ;
- Lot n°3 « Papillon Ouest » : 48 logements collectifs et une crèche avec des espaces extérieurs ;
- Lot n°4 « Hameau Est » : 16 logements individuels ;
- Lot n°5 : « Pavillon de la Claverie » : potentiellement 2 logements collectifs.



Figure 4 : Vue sur le futur projet d'aménagement du site, sans échelle (GROUPE ARC)

4 - Visite de site (A100)

La visite de site s'est déroulée le 10 juillet 2024. Le compte-rendu associé est présenté en annexe 1.

4.1. Description de la zone d'étude

La zone d'étude est décrite dans le tableau suivant :

Superficie de la zone d'étude (m²)	40 775
Occupations des sols	➢ Zone de l'hôpital : o Un bâtiment principal au centre de la zone, comprenant une chaufferie, un atelier, des bureaux, des salles médicales ; o Un bâtiment annexe au Sud-Ouest de la zone, ayant servi de logements de fonction ; o Un bâtiment annexe au Nord de la zone, ayant servi d'hôpital de jour ; o Plusieurs parkings extérieurs : un à l'Ouest, un au Sud-Ouest, un au Sud, un à l'Est de la zone ; o Un circuit en enrobé reliant les différents bâtiments et les parkings ; o Un parc au Sud-Est de la zone ; o Des zones enherbées sur le reste de la zone, notamment au Nord, à l'exception d'une aire de lavage bétonnée ; ➢ Zone du restaurant : o Un bâtiment principal au centre de la zone, comprenant une chaufferie, un quai de chargement, une cuisine scolaire, des bureaux, des chambres froides ; o Un bâtiment annexe au Nord-Ouest, ayant servi d'atelier de réparation pour l'équipement du restaurant ; o Un bâtiment annexe à l'Est de la zone, ayant servi de bureaux pour le restaurant ; o Un parking au Sud-Ouest de la zone ; o Un circuit en enrobé autour du bâtiment principal ; o Une zone enherbée sur le reste du site.
Infrastructures remarquables recensées	➢ Zone de l'hôpital : o En extérieur : ▪ A l'Est du site : • Une aire de lavage bétonnée ;

	• Une cuve enterrée de fioul de 2,5 m^3 ; • Un ancien stockage de déchets potentiellement radioactifs ; • Un ancien stockage d'oxygène liquide ; o Dans le bâtiment au centre du site : ▪ En partie Est du bâtiment : • Une chaufferie contenant trois chaudières, deux à gaz/fioul et une à gaz (inaccessible car clé manquante) ; • Un stockage de comburant ; • Un groupe électrogène, avec des bidons d'huiles diverses stockés sans rétention ; • Un transformateur électrique ; ➢ Zone du restaurant : o En extérieur : ▪ Une aire de lavage au Sud-Ouest de la parcelle ; ▪ Un transformateur électrique au Sud-Ouest de la parcelle ; ▪ Une cuve de soude au Nord-Est de la parcelle ; o Dans le bâtiment principal : ▪ A l'Est du bâtiment • Une chaufferie avec deux chaudières au gaz ; • Un groupe électrogène (inaccessible car porte fracturée) ; • Un local froid.
Surface présentant un revêtement	Environ 60 % recouverts par de l'enrobé

Des photographies de la visite de site sont présentées ci-dessous.





Est de l'hôpital – Stockage de déchets potentiellement radioactifs



Est de l'hôpital – Stockage d'oxygène liquide



Est de l'hôpital – Stockage de comburant



Est de l'hôpital – Aire de lavage



Est de l'hôpital – Cuve enterrée de fuel domestique

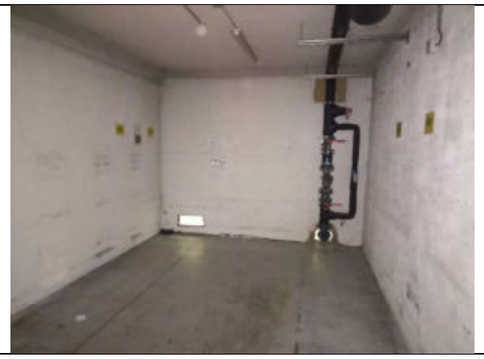
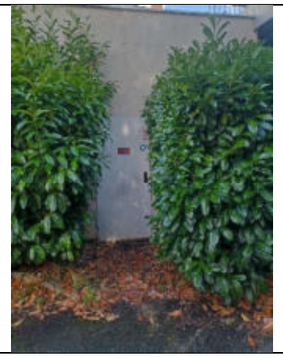
Est de l'hôpital – Transformateur électrique



Est de l'hôpital – Entrée de la chaufferie et du groupe électrogène



Est de l'hôpital – Groupe électrogène

	
Est de l'hôpital – Bidons d'huiles diverses	Est de l'hôpital – Atelier
	
Est du restaurant – Local froid	Est du restaurant - Chaufferie
	
Est du restaurant – Entrée du local du groupe électrogène	Nord-Est du restaurant – Cuve de soude

	
Sud-Ouest du restaurant : Aire de lavage	Sud-Ouest du restaurant : Transformateur électrique

La description de la zone d'étude est présentée sur la figure 5.

4.2. Mise en sécurité du site

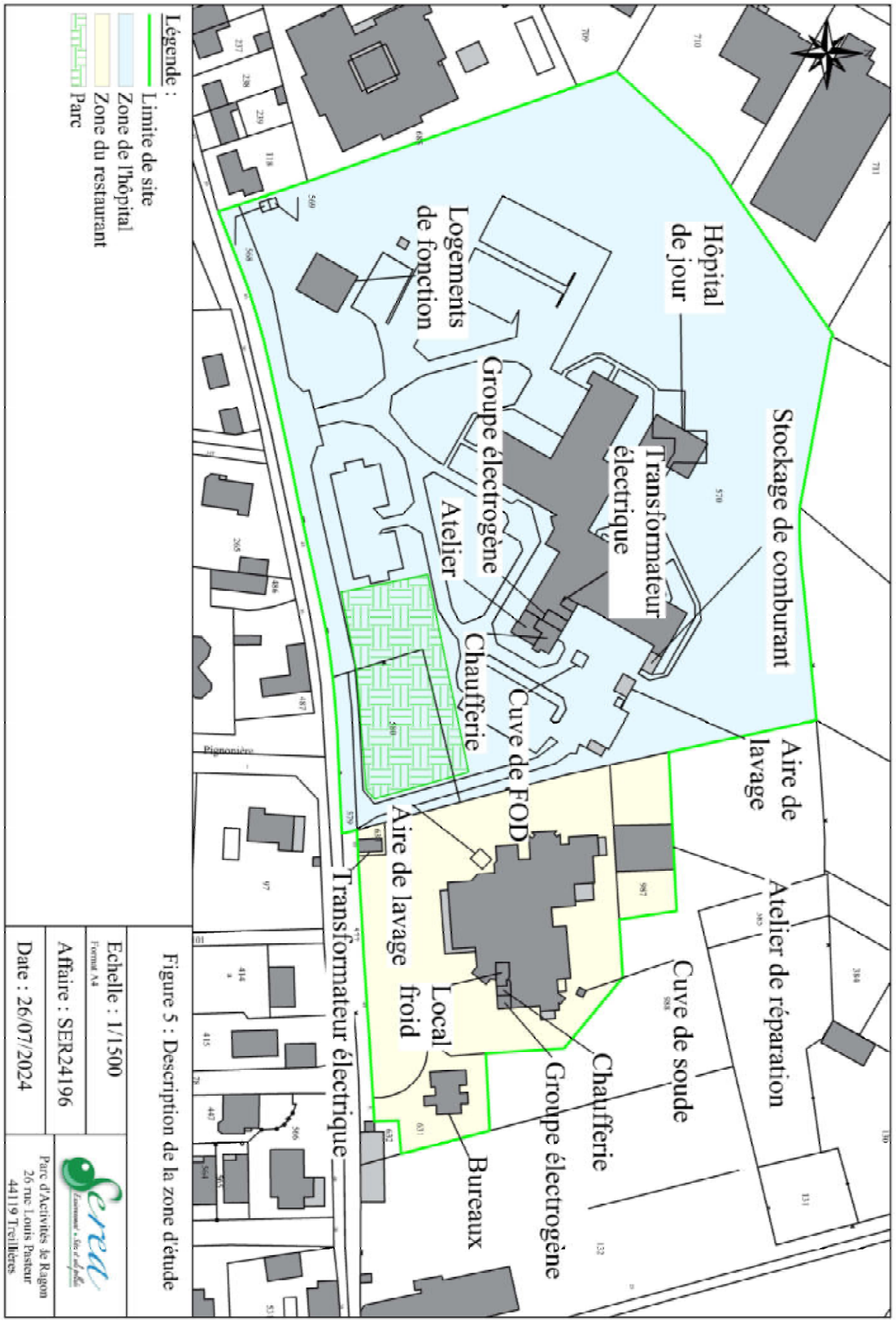
Suite à la visite de site du 10 juillet 2024, la mise sur rétention des bidons d'huiles diverses stockés proche du groupe électrogène est recommandée.

4.3. Description du voisinage et des activités à proximité

Le voisinage du site et ses activités sont décrits dans le tableau suivant :

Au Nord	Des commerces (ADITEC ANGERS et SPECIMAT ANJOU – Magasin de matériaux de construction, HYDROMAINE – service de réparation hydraulique, JB MAINTENANCE – garage automobile), une habitation individuelle avec jardin privatif puis la rue Hélène Boucher
A l'Est	Un centre de loisirs pour enfants et le parc de la Claverie
Au Sud	La Rue des Claveries puis des habitations individuelles avec jardin privatif
A l'Ouest	Des habitations individuelles avec jardin privatif, des commerces (LA BOUTIQUE SOLIDAIRE – épicerie fine, HYDRALIANS – magasin d'équipement d'irrigation), un foyer de vie (KYPSELI) et des bureaux (TERIDEAL) puis la rue de la Saillerie

La description du voisinage du site est présentée sur la figure 6.

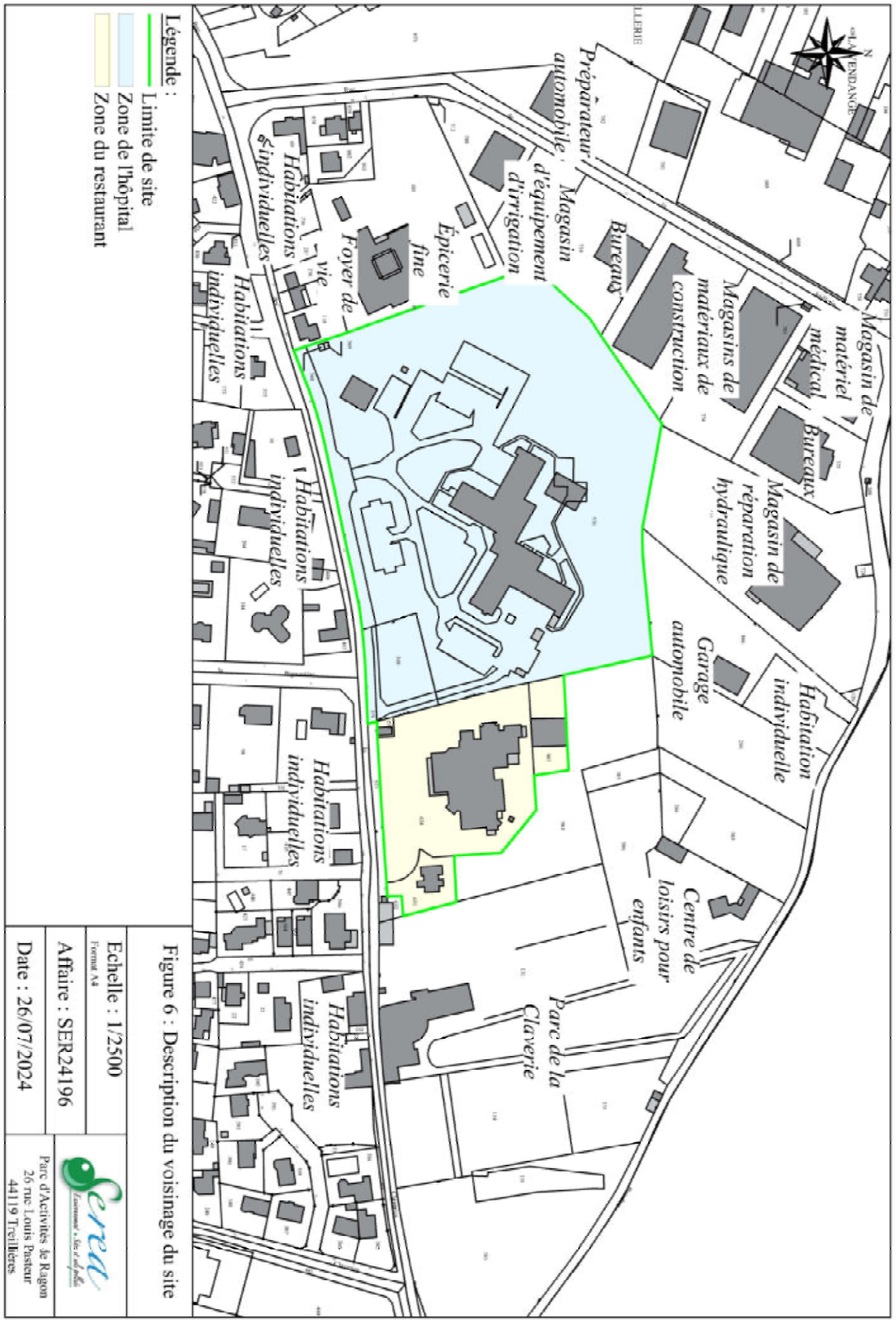


5 - Etude historique, documentaire et mémorielle (A110)

Les sources d'informations consultées pour la réalisation de l'étude historique, documentaire et mémorielle sont décrites dans le tableau suivant :

Consultation	Information recherchée
Base de données de l'inspection des ICPE soumises à autorisation ou enregistrement	Référencement de la zone d'étude
www.georisques.gouv.fr	
Base de données CASIAS	Référencement de la zone d'étude, localisation des sites CASIAS à proximité
www.georisques.gouv.fr	
Base de données ex-BASOL	Référencement de la zone d'étude, localisation des sites faisant l'objet d'information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée (ex-BASOL) à proximité
www.georisques.gouv.fr	
Base de données SIS	Référencement de la zone d'étude, localisation des sites SIS à proximité
www.georisques.gouv.fr	
remonterletemps.ign.fr	Photographies aériennes historiques
Google Street View	Vues historiques
www.societe.com	Informations économiques et juridiques sur les entreprises
Préfecture (Demande de renseignements le 01/07/24, relance le 11/07/2024)	Référencement de la zone d'étude (Absence de réponse à ce jour)
DREAL (Demande de renseignements le 01/07/24, relance le 11/07/24)	Référencement de la zone d'étude (Absence de réponse à ce jour)
Archives départementales (Demande de renseignements le 01/07/24, relance le 11/07/24)	Documents d'archives de la zone d'étude (Consultation sur place le 15/07/2024)
Mairie de Saint-Barthélemy-d'Anjou, service de l'urbanisme (Demande de renseignements le 01/07/24, relance le 16/07/24)	Documents d'archives de la zone d'étude (Réponse et transmission de données par mail le 23/07/2024)
GROUPE ARC	Historique de la zone d'étude, acte(s) notarié(s), études antérieures, documents d'archives de la zone d'étude
Population riveraine, employés	Historique de la zone d'étude
Recherche internet, article de presse, …	
Base de données ARIA du BARPI www.aria.developpement-durable.gouv.fr	Incidents sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou

5.1. Référencement du site et des activités à proximité



Le site de la Claverie était occupé par un hôpital jusqu'à début 2024 et jusqu'au 31 août 2022 par la SPL Angers Loire Restauration (Papillote et compagnie) pour une activité de restauration scolaire.

Le référencement du site et des activités à proximité sont présentés dans le tableau suivant :

Référencement du site	Référencement ICPE	Oui : soumis à déclaration jusqu'au 31/08/2022 sur l'emprise du restaurant, date de cessation de l'activité de la SPL Angers Loire Restauration
	CASIAS	Non référencé
	Ex-BASOL	Non référencé
	SIS	Non référencé
Référencement des activités à proximité du site	ICPE	Dix sites sont référencés dans un rayon de 1 km par rapport à la limite de la zone d'étude Le plus proche, localisé à environ 555 m à l'Est est le site ELIVIA SAS référencé pour une activité de transformation et de commercialisation de viande.
	CASIAS	Dix sites sont référencés dans un rayon de 400 m par rapport à la limite de la zone d'étude Le plus proche, localisé à environ 50 m en aval hydraulique supposé, est le site COMETI référencé pour une activité d'installation de structures métalliques, chaudronnées et de tuyauterie terminée. En cas de pollution, il peut potentiellement avoir impacté la zone d'étude
	Ex-BASOL/SIS	Deux sites sont référencés dans un rayon de 1 km par rapport à la limite de la zone d'étude Le plus proche localisé à environ 650 m en latéral hydraulique supposé est le site TK ELEVATOR FRANCE référencé en raison d'un impact en : - Hydrocarbures et COHV dans les sols - COHV dans les gaz du sol - COHV et en nickel dans les eaux souterraines Les mesures retenues sont les suivantes : - Pour les sols : aucune mesure retenue car des travaux de dépollution ont été mis en œuvre en 2022 - Pour les eaux souterraines : suivi semestriel par un réseau de 4 piézomètres pour les hydrocarbures C_5-C_{10}, C_{10}-C_{40}, CAV, BTEX, COHV et 8 métaux - Pour les gaz du sol : suivi semestriel par un piézair du COHV
	Au regard de ces données, aucun de ces sites n'est susceptible d'avoir impacté la zone d'étude	

5.2. Analyses des photographies aériennes historiques

La consultation des photographies aériennes a permis d'analyser les évolutions majeures du site et de son environnement proche sur une période entre 1971 et 2013. Les évolutions observées sont indiquées dans le tableau suivant. Les clichés les plus pertinents sont présentés en annexe 2.

Année	Référence	Commentaire
1949	IGNF_PVA_1-0__1949-06-13__C1322-0011_1949_F1322-1522_0133	Le site est constitué de parcelles agricoles., ainsi que d'un bâtiment au Sud-Ouest du site.
1954	IGNF_PVA_1-0__1954-04-12__C1522-0281_1954_CDP860_1334	Plusieurs bâtiments sont présents au Sud/Sud-Ouest du site.
1971	IGNF_PVA_1-0_1971_C1522-0251_1971_CDP5873_9596	Un bâtiment supplémentaire est présent au centre-Sud du site.
1976	IGNF_PVA_1-0__1976-05-23__C1521-0031_1976_FR2793_0117	La moitié Ouest du site est en cours d'aménagement. Les fondations de l'hôpital sont visibles, et plusieurs des bâtiments présents au Sud/Sud-Ouest ont disparu. L'autre moitié du site est toujours une parcelle agricole. L'entrée sur le site se fait au Sud par la rue des Claveries
1979	IGNF_PVA_1-0__1979-06-05__C1522-0111_1979_FR3101_0352	L'hôpital est installé sur la moitié Ouest du site, ainsi que des logements de fonction au Sud-Ouest du site. Un parking est présent au Nord des logements, et plusieurs autres également autour de l'hôpital (un à l'Ouest, un au Sud et un à l'Est de l'hôpital). Des routes relient les différents parking et bâtiments entre eux. L'autre moitié du site reste une parcelle agricole.
1984	IGNF_PVA_1-0__1984-07-19__C1522-0152_1984_FR3740_0020	Le restaurant scolaire est installé sur la partie Est du site, avec un bâtiment annexe au Sud-Est. Un transformateur électrique est présent en Sud-Ouest de cette partie du site. Un parking est présent au Sud ainsi qu'à l'Est du restaurant. Toutes les entrées sur le site se font par la rue des Claveries (deux pour l'hôpital, une pour le restaurant)
1998	IGNF_PVA_1-0__1998-08-06__CA98S01252_1998_FD49-79_1470	Un atelier est installé au Nord du restaurant. Un autre parking est présent à l'Ouest de l'hôpital.
2013	IGNF_PVA_1-0__2013-07-14__CP13000162_13FRPDLD25x00015_03545	Un nouveau bâtiment est présent au Nord de l'hôpital.
2022	Google Earth	Le site est dans sa configuration actuelle.

5.3. Consultation des administrations

A la suite des réponses fournies par les différentes administrations présentées précédemment, les documents en leur possession ont pu être consultés. Les informations pertinentes relevées sont présentées dans le tableau suivant :

Année	Administration consultée	Sujet	Descriptif
1976	Service urbanisme de la mairie	Permis de construire n°PC 49267 76 A0010	➢ Permis de construire du 3 février 1976 autorisant le CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE D'ANGERS à réaliser des travaux conformément au projet décrit dans sa demande. Ce permis de construire concerne un bâtiment pour recevoir une maison de santé et de cure médicale pour personnes âgées ainsi qu'un autre pour recevoir des logements. La consultation de ce dossier à permis de mettre en évidence la localisation des infrastructures suivantes : o Chaufferie o Transformateur électrique o Groupe électrogène o Atelier de réparation (emplacement différent de la réalité d'après le plan d'évacuation consulté sur place)
1977	Service urbanisme de la mairie	Modification au permis de construire	Dossier de modification du permis de construire précédent, avec les changements suivants : ➢ Implantation d'un niveau prévu en sous-sol au niveau du rez-de-chaussée (aile Est de l'hôpital) ; ➢ Remaniement des cloisonnements des réserves et de la cuisine situés respectivement au rez-de-chaussée et au 1er étage ; ➢ Création d'un local détendeur pour réseau gaz au Sud-Ouest du site, proche des logements.
1981	Service urbanisme de la mairie	Permis de construire n°PC 49267 81 A0016	➢ Permis de construire du 27 juillet 1981 autorisant le DISTRICT URBAIN D'ANGERS à réaliser des travaux conformément au projet décrit dans sa demande du 11 mars 1981. Ce permis de construire concerne un bâtiment pour recevoir une cuisine centrale avec logement de fonction. La consultation de ce dossier a permis de mettre en évidence la localisation des infrastructures suivantes : o Chaufferie ; o Transformateur électrique ; o Groupe électrogène ; o Aire de lavage.
1981	Service urbanisme de la mairie	Modification au permis de construire	➢ Dossier de modification du permis de construire précédent, avec les changements suivants : o Changement de l'emplacement de l'accès à la zone du restaurant ; o Modification du logement de fonction, afin d'y intégrer une loge de concierge et de supprimer le sous-sol anciennement prévu
1987	Archives départementales	Exploitation d'installations de traitement et de développement de surfaces photosensibles en argentique	➢ Dossier de déclaration d'exploitation d'installations de traitement et de développement de surfaces photosensibles en argentique au centre de cure de la Claverie et échanges de courriers
2003	Service urbanisme de la mairie	Permis de construire n°PC4926703AC014	➢ Permis de construire du 8 juin 2003 autorisant la VILLE d'ANGERS à réaliser des travaux conformément au projet décrit dans sa demande du 28 mars 2003. Ce permis de construire concerne l'extension d'un bâtiment existant (restaurant) pour recevoir une chambre froide négative, une salle de détente des chauffeurs, un bureau des magasiniers, un stockage palettes, la transformation du bureau chauffeurs pour extension préparations chaudes et la création d'un auvent.
2012	Service urbanisme de la mairie	Permis de construire n°PC 049267 12 A0015	➢ Permis de construire du 10 octobre 2012 autorisant le CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE D'ANGERS à réaliser des travaux conformément au projet décrit dans sa demande du 26 juillet 2012. Ce permis de construire concerne un bâtiment de plain-pied pour recevoir une unité d'hospitalisation de jour de patients obèses, relié au bâtiment existant (l'hôpital) par une galerie semi-ouverte.

Bien que consultés et relancés à plusieurs reprises, le service ICPE de la préfecture de Maine-et-Loire et l'unité inter-départementale Anjou-Maine de la DREAL n'ont pas apporté de réponse à nos demandes à ce jour.

GROUPE ARC
Site de La Claverie à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49)
Levée de doute

5.4. Données transmises par le client

Les données transmises par le client sont précisées dans le tableau suivant :

Contact	Information collectée
Alban BRETON, Directeur Montage d'Opérations GROUPE ARC	➢ Notification de cessation d'activité du restaurant, installation classée en régime de déclaration, citant la présence d'un groupe électrogène au fuel domestique, d'une cuve de soude, d'un bac à graisses et de groupes froids

5.5. Recueil de témoignages

Les témoignages recueillis sont présentés dans le tableau suivant :

Contact	Information collectée
Aucun	Aucune

5.6. Données concernant l'épandage d'effluents et les décharges historiques

Les informations concernant l'épandage d'effluents et les décharges historiques recensés au droit du site sont précisées dans le tableau suivant :

Epandage d'effluents	Du fait de la localisation du site en périphérie Est d'Angers et de l'absence de parcelle agricole depuis les années 1980, aucun épandage d'effluents n'est réalisé au droit du site étudié depuis au moins cette date.
Décharge historique	Aucune décharge historique n'est recensée au droit du site dans les bases de données consultées (CASIAS, BASOL, Géorisques).

5.7. Incidents répertoriés

Les informations concernant d'éventuels incidents répertoriés au droit de la zone d'étude sont précisées dans la tableau suivant :

Base de données ARIA du BARPI	Aucun incident relatif à la zone d'étude n'a été recensé. Cette base de données ne fournit pas l'adresse précise des incidents répertoriés.
GROUPE ARC	Aucun incident répertorié

5.8. Synthèse des études antérieures

La synthèse des études antérieures est présentée dans le tableau suivant :

Organisme	Information collectée
GINGER CEBTP, Projet de bâtiments modulaires – Centre de Cure Rue de la Claverie, réf. OAN2.C.024 du 21/05/2012	➢ Présence d'un horizon remblayé en surface entre 1,8 m et 3m potentiellement pollué au droit du bâtiment modulaire au Nord-Est du site
ARIA INGENIERIE, Etudes de diagnostic technique et hôtelier du bâtiment de Saint-Barthélemy situé 43 rue des Claveries sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou	➢ Présence de 3 chaudières dans la chaufferie de l'hôpital, dont 2 biénergies (gaz/fioul) et 1 à gaz ; ➢ Présence d'1 cuve à fioul de 2,5 m^3 à l'Est de l'hôpital

5.9. Synthèse de l'historique de la zone d'étude

Les recherches et les analyses documentaires ont permis d'établir la chronologie suivante de l'historique de la zone d'étude :

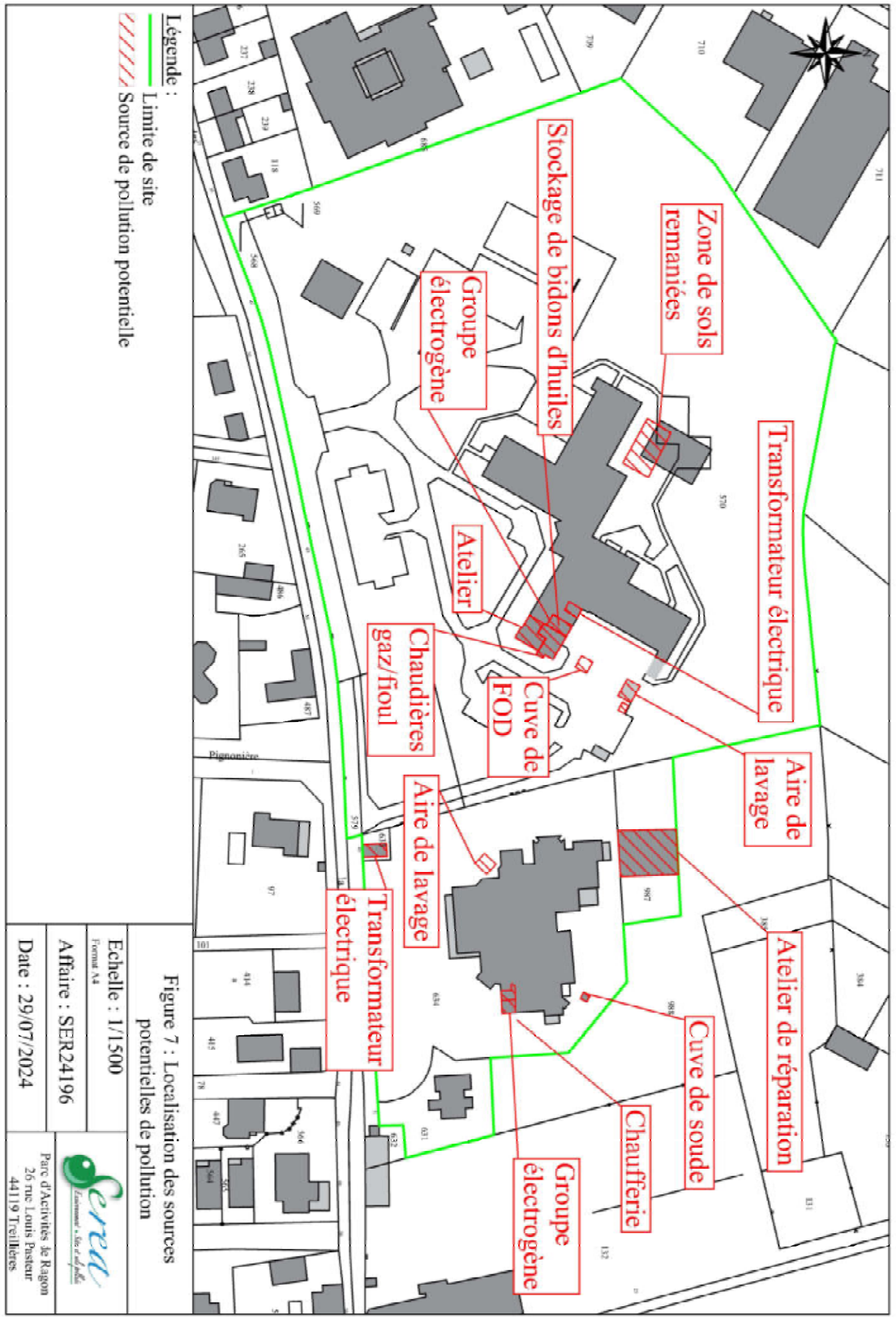
Année / Période	Evolution historique de la zone d'étude
Jusqu'en 1949	Parcelles agricoles.
Entre 1954 et 1971	Construction de plusieurs bâtiments au Sud/Sud-Ouest du site, à usage inconnu.
Entre 1973 et 1979	Démolition de la plupart des bâtiments au Sud-Ouest du site et construction d'un hôpital sur la moitié Ouest du site et de logements de fonction au Sud-Ouest.
Entre 1979 et 1984	Démolition des bâtiments restants au Sud du site et construction d'un restaurant scolaire sur la moitié Est du site et d'un bâtiment annexe servant de bureaux au Sud-Est du site.
Entre 1986 et 1988	Construction d'un bâtiment au Nord du site du restaurant servant d'atelier de réparation de l'équipement du restaurant.
Entre 2012 et 2013	Construction d'un hôpital de jour au Nord du site de l'hôpital.
31/08/2022	Cessation de l'activité de restauration scolaire (ICPE soumise à déclaration)
De 2022 à aujourd'hui	Configuration du site inchangée (absence d'usage)

5.10. Identification des sources potentielles de pollution

D'après les éléments recueillis lors de l'étude historique, documentaire et mémorielle et de la visite de site, les sources potentielles de pollution répertoriées sur la zone étudiée sont présentées dans le tableau suivant.

Source potentielle de pollution	Polluant associé	Source aérienne/enterrée
Partie Hôpital		
Cuve de FOD de 2,5 m³	Hydrocarbures	Enterrée
Groupe électrogène	Hydrocarbures	Aérienne
Stockage de bidons d'huiles diverses sans rétention	Hydrocarbures	Aérienne
Aire de lavage	Hydrocarbures, métaux	Aérienne
Transformateur électrique	Hydrocarbures, PCB	Aérienne
Chaudières biénergie gaz/fioul	Hydrocarbures	Aérienne
Atelier de réparation	Hydrocarbures, métaux	Aérienne
Zone de sols remaniés sous l'hôpital de jour	Hydrocarbures, métaux	Enterrée
Partie Restaurant		
Groupe électrogène	Hydrocarbures	Aérienne
Aire de lavage	Hydrocarbures, métaux	Aérienne
Local froid	Hydrocarbures	Aérienne
Transformateur électrique	Hydrocarbures, PCB	Aérienne
Cuve de soude	Sodium, pH, métaux	Aérienne
Atelier de réparation	Hydrocarbures, métaux	Aérienne

Les sources potentielles de pollution de la zone étudiée sont présentées sur la figure suivante.



6 - Synthèse et recommandations

6.1. Synthèse

Dans le cadre de l'aménagement du site de La Claverie (ancien hôpital) localisé à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49), le promoteur immobilier GROUPE ARC a mandaté SEREA pour réaliser une levée de doute.

Le projet d'aménagement se décompose en plusieurs lots, sans niveau de sous-sol. Le GROUPE ARC est concerné par certains lots (n°2, 3, 4 et 5) pour la construction de logements collectifs et individuels ainsi que d'une crèche avec des espaces extérieurs.

La visite de site a été réalisée le 10 juillet 2024. Elle a permis de mettre en évidence les infrastructures remarquables suivantes :

- Sur la zone de l'hôpital :
  - En extérieur à l'Est de l'hôpital
    - Une aire de lavage ;
    - Une cuve enterrée de fioul de 2,5 m^3 ;
    - Un ancien stockage de déchets potentiellement radioactifs ;
    - Un ancien stockage d'oxygène liquide ;
  - Dans l'hôpital, au centre de la parcelle :
    - Une chaufferie avec trois chaudières, dont deux biénergie gaz/fioul et une à gaz ;
    - Un stockage de comburant ;
    - Un groupe électrogène, avec des bidons d'huiles diverses stockés sans rétention ;
    - Un transformateur électrique ;
    - Un atelier de réparation ;
- Sur la zone du restaurant :
  - En extérieur :
    - Une aire de lavage au Sud-Ouest du restaurant ;
    - Un transformateur électrique au Sud-Ouest de la zone ;
    - Une cuve de soude au Nord-Est du restaurant ;
    - Un atelier de réparation, dans le bâtiment annexe au Nord du restaurant ;
  - Dans le restaurant :
    - Une chaufferie avec 2 chaudières à gaz ;
    - Un groupe électrogène (inaccessible car portes fracturées) ;
    - Un local froid.

GROUPE ARC
Site de La Claverie à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49)
Levée de doute

Le voisinage immédiat de la zone d'étude est constitué par des habitations individuelles, des commerces (garage, épicerie fine, magasin d'équipement d'irrigation, magasin de réparation hydraulique et magasin de matériaux de construction), des bureaux, un foyer de vie, un parc et un centre de loisirs pour enfants.

Les recherches et les analyses documentaires ont permis d'établir la chronologie suivante de l'historique du site d'étude :

- Jusqu'en 1949 : le site correspond à des parcelles agricoles ;
- Entre 1954 et 1971 : construction de plusieurs bâtiments au Sud/Sud-Ouest du site, à usage inconnu ;
- Entre 1973 et 1979 : démolition de la plupart des bâtiments au Sud-Ouest du site et construction d'un hôpital sur la moitié Ouest du site et de logements de fonction au Sud-Ouest ;
- Entre 1979 et 1984 : démolition des bâtiments restants au Sud du site et construction d'un restaurant scolaire sur la moitié Est du site et d'un bâtiment annexe servant de bureaux au Sud-Est du site ;
- Entre 1986 et 1988 : construction d'un bâtiment au Nord du site du restaurant servant d'atelier de réparation de l'équipement du restaurant ;
- Entre 2012 et 2013 : construction d'un hôpital de jour au Nord du site de l'hôpital ;
- 31 août 2022 : cessation de l'activité de restauration scolaire (ICPE soumise à déclaration)
- Depuis 2022 : le site est dans sa configuration actuelle.

Les sources potentielles de pollution identifiées suite à la visite de site et l'étude historique sont les suivantes :

- Zone de l'hôpital :
  - Une cuve de FOD enterrée de 2,5 m^3 ;
  - Un groupe électrogène ;
  - Un stockage de bidons d'huiles moteur diverses sans rétention ;
  - Une aire de lavage ;
  - Un transformateur électrique ;
  - Deux chaudières biénergie gaz/fioul.
  - Une zone de sols remaniées
  - Un atelier de réparation
- Zone du restaurant :
  - Un groupe électrogène ;
  - Une aire de lavage ;
  - Un transformateur électrique ;
  - Une cuve de soude
  - Un atelier de réparation

Le site relève bien de la méthodologie nationale des sites et sols pollués.

6.2. Recommandations

Suite à la visite de site du 10 juillet 2024, nous proposons la mise sur rétention des bidons d'huiles stockés au droit du groupe électrogène.

Au regard des différents éléments relevés lors de cette levée de doute, nous recommandons la réalisation d'investigations sur les sols au droit des sources potentielles de pollution identifiées afin d'évaluer l'impact de ces activités passées dans les sols et d'anticiper une éventuelle problématique de pollution dans ce milieu.

GROUPE ARC
Site de La Claverie à Saint-Barthélemy-d'Anjou (49)
Levée de doute

7 - Discussion des limites et incertitudes

■ VISITE DE SITE (A100)

La visite de site a été réalisée selon les accès fournis à SEREA par les propriétaires du site. Les informations non communiquées par le client lors de la visite de site constituent une limite de prestation non imputable à notre société.

■ ETUDE HISTORIQUE, DOCUMENTAIRE ET MEMORIELLE (A110)

L'étude historique, documentaire et mémorielle réalisée dans le cadre du diagnostic de pollution des milieux est aussi exhaustive que possible, dans les limites des témoignages des personnes rencontrées, des documents consultés et disponibles. La responsabilité de SEREA ne saurait être engagée si ces informations sont incomplètes ou erronées.

La préfecture de Maine-et-Loire ainsi que la DREAL Anjou-Maine, bien que consultés en amont et relancés, n'ont pas eu le temps de traiter notre demande de renseignements. Il est donc possible que des informations disponibles dans ces organismes soient communiquées ultérieurement.

La nature des activités observées sur les photographies aériennes historiques est supposée en l'absence de confirmation par des données issues d'autres sources d'informations.

Les informations collectées auprès des administrations et des différentes bases de données consultées sont concordantes.

■ AUTRES LIMITES DE PRESTATION

Dans le cadre d'investigations sur le sous-sol, les autres limites de prestation non imputables à notre société, sont les suivantes :

- Accessibilité et infrastructures en place : porte facturée, clés manquantes ;
- Informations non communiquées par le propriétaire au démarrage et en cours d'étude ;
- Evènements ultérieurs à la date de visite de site ;

- Toutes prestations ou aménagements rendus nécessaires du fait de contraintes locales non connues au stade de l'émission de l'offre.

De plus, cette étude a été réalisée en s'appuyant sur les connaissances que SEREA a pu collecter, selon la législation environnementale en vigueur et la méthodologie nationale applicable en matière de sites et sols pollués, à la date de rédaction du présent document.

Utilisation du présent document :
Ce rapport ainsi que ses figures et ses annexes forment un ensemble indissociable. Aussi, SEREA se dégage de toute responsabilité en cas de communication ou copie partielle de ce document ou en cas d'autre interprétation que celle énoncée.

ANNEXES

Annexe 1 : Compte-rendu de la visite de site (2 pages)

Compte-rendu de visite de site

N° d'affaire : SER24196

Client : GROUPE ARC

Intitulé : Levée de doute

Adresse du site :
Site de la Claverie
Rue des Claveries
49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou

Date de la visite : 10/07/2024
Visite réalisée par : AD & TH

Interlocuteur :
Nom : Alban BRETON
Tel : 06 43 21 63 86
Mail : Alban.BRETON@groupearc.fr

Propriétaire du site : Centre Hospitalier Universitaire d'Angers/Angers Loire Métropole

Contexte de la visite de site

Contexte de la demande :
☐ Cession / acquisition de site
☐ Cessation d'activité
☐ Pollution accidentelle
☐ Audit interne
☒ Autre : Projet immobilier

Objet de la demande :
(Ex : diagnostic de sols, plan de gestion, travaux…)
Levée de doute

Contexte réglementaire :
ICPE ☒ Oui ☐ Non
☒ Déclaration (R*)
☐ Enregistrement
☐ Autorisation
IED ☐ Oui ☐ Non
☐ Autre :

Informations pratiques

Horaires d'ouverture du site :

Superficie du site : 40 775 m²

Plan du site ? ☒ Oui (restaurant) ☐ Non
Plan des réseaux ? ☐ Oui ☒ Non

Accès au site :
☐ Libre ☐ Clôturé, pas besoin de clés
☒ Clôturé, besoin de clés :
Contact : M. PINIAC (R*); M. BERNARD (H*)

Informations sur le site

Activité(s) du site :

	Actuelle	Passée
Station-service	☐	☐
Garage	☐	☐
Commerces	☐	☐
Dépôt pétrolier	☐	☐
Site industriel	☐	☐
Décharge	☐	☐
Friche industrielle	☐	☐
Agricole	☐	☐
Autre :	☒	☒

Hôpital et restaurant scolaire

Études ou travaux antérieurs :
GINGER (H*)
ARIA INGENIERIE (H*)
Documents administratifs :
Non transmis à date de la visite

Incidents ?
☒ Inconnu ☐ Non ☐ Oui, nb :
Type :

Eléments caractéristiques :
☐ Remblais d'origine diverse
☐ Topographie particulière :

Projet(s) futur(s) :
Aménagements immobiliers

Présence de piézomètres ?
☒ Non ☐ Oui, nb :

Présence de puits ?
☒ Non ☐ Oui, nb :

Population et présence :

	Aucune présence	Occasionnelle	Permanente
Travailleurs	☒	☐	☐
Adultes	☒	☐	☐
Personnes sensibles	☒	☐	☐

Station d'épuration interne ?
☐ Oui ☒ Non
Si non, raccordement eaux usées :
Non connue

Environnement autour du site (rayon d'environ 50 m)	
Présence plan d'eau : **Sur site ?** ☒ Non ☐ Oui, nb : **A proximité du site ?** ☒ Non ☐ Oui, nb : **Réseau hydrographique :** **Sur site ?** ☒ Non ☐ Oui, nb : **A proximité du site ?** ☒ Non ☐ Oui, nb :	**Type d'activités :** ☒ Industriel ☒ Habitat ☒ Potager ☒ Commercial ☒ Sensible : ☐ Agricole / Forestier ☐ Autre : **Population et présence :** Aucune présence / Occasionnelle / Permanente Travailleurs ☐ ☐ ☒ Adultes ☐ ☐ ☒ Personnes sensibles ☐ ☐ ☒

Infrastructure(s) / stockage(s) ancien(s) / existant(s) :

Nom / Réf.	Ancien / Actuel Date d'installation?	Aérien / Enterré Rétention? / Double peau?	Capacité (m^3)	Type et état des sols à prox.	Type de produits stockés Déchets identifiés
Transformateur électrique					
Transformateur-R*	Actuel (clé manquante)	Aérien	-	Non connue	☐ Pyralène ☐ Huile
Transformateur-H*	Actuel	Aérien	-	Non connue	☐ Pyralène ☐ Huile
Cuve / Fosse					
Cuve FOD-H*	Actuelle	Enterrée	2,5	Terre et enrobé	Fioul de chauffage
Cuve soude-R*	Ancien	Aérienne	Non connue	Enrobé propre	?
Stockage / dépôt / fûts					
Stockage de bidons-H*	Actuel	Aérien, sans retention	?	Dalle béton propre	Huile diverses (moteur, …)
Autres					
Aire de lavage-H*	Actuelle	Aérienne	-	Dalle béton propre	Eaux de lavage
Groupe électrogène-H*	Actuel	Aérien	-	Béton propre	Fioul
Dépot de déchets potentiellement radioactifs-H*	Ancien	Aérien	-	Enrobé propre	?
Chaudières gaz/fioul-H*	Actuelle (clé manquante)	Aérienne	?	?	?
Stockage de comburant	Actuel (clé manquante)	Aérien	?	?	?
Aire de lavage-R*	Actuelle	Aérienne	-	Dalle béton propre	Eaux de lavage
Groupe électrogène-R*	Actuel (porte fracturée)	Aérien	-	?	?

Type de revêtement/recouvrement (enrobé/béton/remblais/terre végétale) **: enrobé**
Qualité du revêtement/recouvrement (bon/moyen/mauvais) **: bon**
Si enrobé, amianté ? / date de mise en place ?

Schéma : Cf. figures du rapport.

Autres commentaires :
R* = restaurant
H*= hôpital
Transformateur R*, chaudières gaz/fioul H* et stockage de comburant H* : inaccessible, clé manquante
Groupe électrogène-R* : inaccessible, porte fracturée
Action à mener : RAS

Annexe 2 : Photographies aériennes (9 pages)



Légende :
Limite de site
Bâtiment inconnu

Annexe 2 : Photographie aérienne de 1954

Echelle : 1/1500
Format A4

Affaire : SER24196

Date : 16/07/2024

Parc d'Activités de Ragon
26 rue Louis Pasteur
44119 Treillières



Légende :
Limite de site
Bâtiment inconnu

Annexe 2 : Photographie aérienne de 1949

Echelle : 1/1500
Format A4

Affaire : SER24196

Date : 16/07/2024

Parc d'Activités de Ragon
26 rue Louis Pasteur
44119 Treillières



Légende :
- Limite de site
- Bâtiment inconnu
- Bâtiment démoli
- Fondations de l'hôpital
- Zone de remaniement des sols

Annexe 2 : Photographie aérienne de 1976

Echelle : 1/1500
Format A4

Affaire : SER24196

Date : 16/07/2024

Parc d'Activités de Ragon
26 rue Louis Pasteur
44119 Treillières



Légende :
- Limite de site
- Bâtiment inconnu

Annexe 2 : Photographie aérienne de 1971

Echelle : 1/1500
Format A4

Affaire : SER24196

Date : 16/07/2024

Parc d'Activités de Ragon
26 rue Louis Pasteur
44119 Treillières



Légende :
- Limite de site
- Hôpital
- Restaurant
- Transformateur électrique
- Bâtiment annexe du restaurant
- Zone de stationnement

Annexe 2 : Photographie aérienne de 1984

Echelle : 1/1500
Format A4

Affaire : SER24196

Date : 26/07/2024

Parc d'Activités de Ragon
26 rue Louis Pasteur
44119 Treillières



Légende :
- Limite de site
- Hôpital
- Logements de fonction
- Zone de stationnement

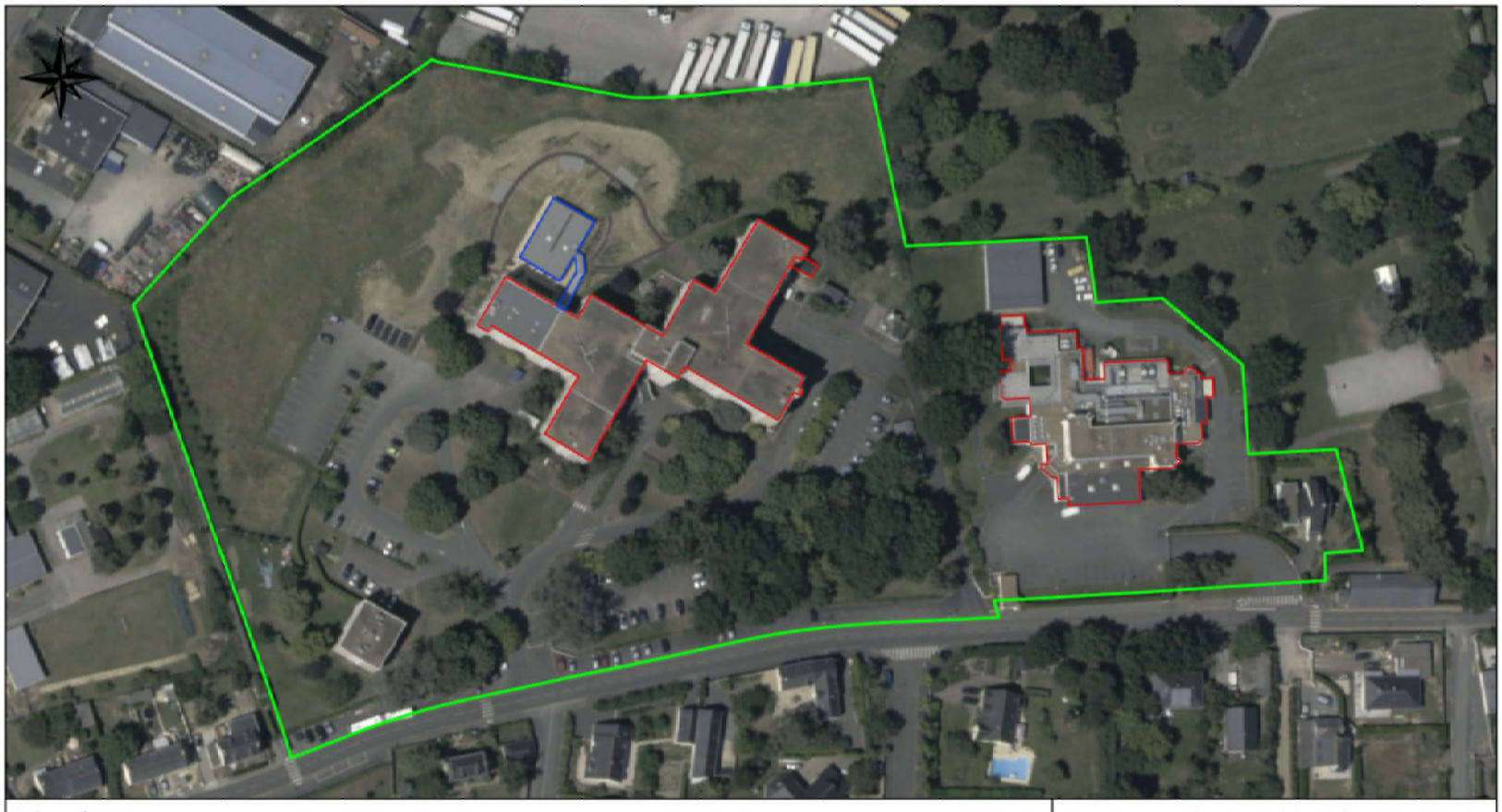
Annexe 2 : Photographie aérienne de 1979

Echelle : 1/1500
Format A4

Affaire : SER24196

Date : 26/07/2024

Parc d'Activités de Ragon
26 rue Louis Pasteur
44119 Treillières



Légende :
- Limite de site
- Hôpital
- Restaurant
- Bâtiment annexe de l'hôpital

Annexe 2 : Photographie aérienne de 2013

Echelle : 1/1500
Format A4

Affaire : SER24196

Date : 26/07/2024

Parc d'Activités de Ragon
26 rue Louis Pasteur
44119 Treillières



Légende :
- Limite de site
- Hôpital
- Restaurant
- Atelier
- Zone de stationnement

Annexe 2 : Photographie aérienne de 1998

Echelle : 1/1500
Format A4

Affaire : SER24196

Date : 26/07/2024

Parc d'Activités de Ragon
26 rue Louis Pasteur
44119 Treillières



Légende :
- Limite de site
- Hôpital
- Restaurant

Annexe 2 : Photographie aérienne de 2022

Echelle : 1/1500
Format A4

Affaire : SER24196

Date : 26/07/2024

Parc d'Activités de Ragon
26 rue Louis Pasteur
44119 Treillières

12.6. Etudes géotechniques

12.6.1. Etude géotechnique d'avant-projet (G12) réalisé au droit du site en 2012 par Ginger

Dossier OAN2.C.0024

GINGER CEBTP

UN PÔLE D'EXPERTISE UNIQUE AU SERVICE DE LA CONSTRUCTION

Projet de bâtiments modulaires - Centre de Cure
Rue de la Claverie

ST-BARTHELEMY D'ANJOU (49)



INGENIERIE EUROPE
GROUPE
GINGER CEBTP

Vous aider à construire l'avenir

ÉTUDE - EXPERTISE - MAÎTRISE D'ŒUVRE - CONTRÔLE - ANALYSE

Grontmij GINGER CEBTP une société du Groupe Grontmij

INGENIERIE EUROPE GROUPE GINGER CEBTP

GINGER CEBTP
Agence d'ANGERS
Centre d'activités de la Garde 1 – Chemin de la Salette
49240 AVRILLE
Tél : 02 41 34 58 60 / Fax : 02 41 69 60 61 / Mail : cebtp.angers@gingergroupe.com

EIFFAGE CONSTRUCTION MAINE ET LOIRE

PROJET DE BATIMENTS MODULAIRES - CENTRE DE CURE - RUE DE LA CLAVERIE

ST-BARTHELEMY D'ANJOU (49)

RAPPORT - étude géotechnique d'avant-projet (G12)

Dossier : OAN2.C.024		Réf. rapport : **OAN2.C.024**				Contrat : OAN2.C.079	
Indice	Date	Rédigé par le Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par la Chargée d'affaire	Visa	Contenu	Observations
1	21/05/12	C. LAURENT		M. GOUTTE		24 pages 9 annexes	

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

SOMMAIRE

1 PLANS DE SITUATION 5

1.1 Extrait de carte IGN 5
1.2 Image aérienne 5

2 CONTEXTE DE L'ETUDE 6

2.1 Données générales 6
2.1.1 Généralités 6
2.1.2 Intervenants 6
2.1.3 Documents communiqués 6
2.2 Description du site 7
2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants 7
2.2.2 Contexte géologique 7
2.2.3 Inondabilité 8
2.2.4 Sismicité 8
2.3 Caractéristiques de l'avant-projet 9
2.3.1 Description de l'ouvrage 9
2.3.2 Sollicitations appliquées aux fondations 9
2.3.3 Terrassements prévus 9
2.4 Mission GINGER CEBTP 10

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES 11

3.1 Implantation et nivellement 11
3.2 Sondages, essais et mesures in situ 11

4 SYNTHESE DES INVESTIGATIONS 13

4.1 Examen spécifique du site 13
4.2 Analyse et synthèse géotechnique 13
4.3 Synthèse hydrogéologique 16
4.3.1 Contexte hydrogéologique 16
4.3.2 Piézométrie 16
4.3.3 Inondabilité 16
4.4 Risque sismique – données parasismiques réglementaires 17

5 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (AVANT-PROJET) 18

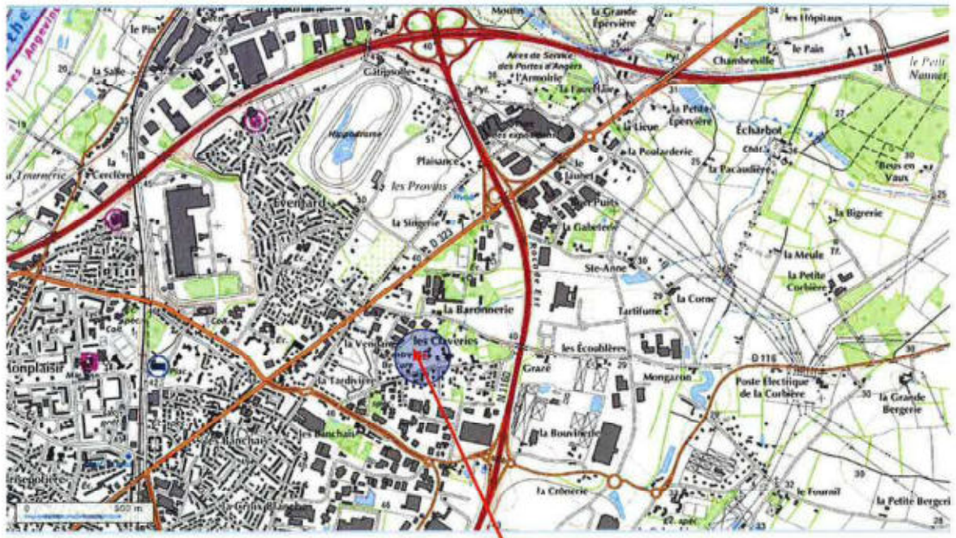
5.1 Analyse du contexte 18
5.2 Adaptations générales de l'avant-projet 20
5.2.1 Réalisation des terrassements 20
5.3 Fondations de la structure 21

6 OBSERVATIONS MAJEURES 24

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 3 – SONDAGES

1 PLANS DE SITUATION

1.1 Extrait de carte IGN



Source : www.geoportail.fr

1.2 Image aérienne



Source : www.geoportail.fr

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération :	**Projet de bâtiments modulaires**
Localisation / adresse :	Centre de Cure - Rue de la Claverie
Commune :	SAINT-BARTHELEMY D'ANJOU (49)
Demandeur de la mission :	EIFFAGE CONSTRUCTION MAINE ET LOIRE BP 70067 - 49071 BEAUCOUZE CEDEX
Client Payeur :	EIFFAGE CONSTRUCTION MAINE ET LOIRE

2.1.2 Intervenants

Maître d'ouvrage :	CHU d'Angers
Maître d'œuvre :	NC

2.1.3 Documents communiqués

Document	Echelle	Origine / référence	Transmis le :
Plan des existants	-	EIFFAGE CONSTRUCTION MAINE ET LOIRE	Mars 2012
Plan projet	-		

2.2 Description du site

2.2.1 *Topographie, occupation du site et avoisinants*

Le projet se situe dans l'enceinte du Centre Médical de Cure, rue de la Claverie à ST-BARTHELEMY D'ANJOU.

L'implantation du bâtiment s'inscrit au Nord-Ouest du site, à l'emplacement d'actuels espaces verts et d'allées piétonnes.

Au moment des investigations, le site d'implantation était plan et présentait une légère pente, de déclivité orientée vers le Sud-Ouest.

Vue du site d'implantation, depuis le Nord-Est :

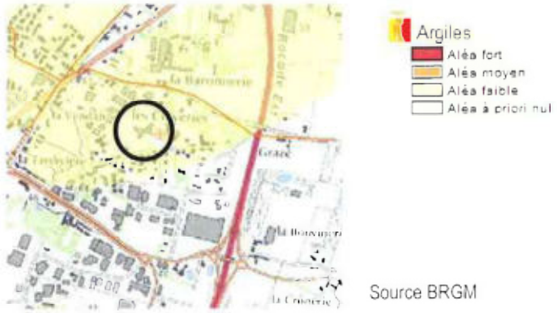


L'emprise du projet est libre de toute mitoyenneté.

2.2.2 *Contexte géologique*

La carte géologique intitulée « ANGERS » au 1/50000ème situe le terrain dans une zone du complexe des « schistes du Lion d'Angers », recouverts de résidus d'alluvions anciennes indifférenciées.

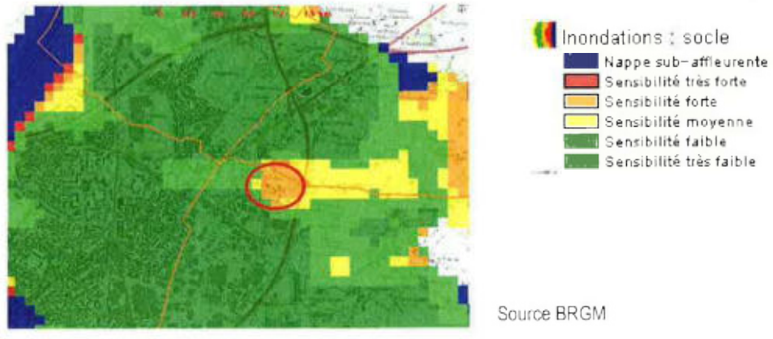
La carte des aléas du BRGM indique que le site se trouve en zone ***d'aléa faible*** vis-à-vis des risques de retrait-gonflement.



Source BRGM

2.2.3 *Inondabilité*

D'après les données du BRGM (www.inondationsnappes.fr) le secteur est caractérisé par une sensibilité **forte** vis-à-vis du phénomène d'inondation par remontées de nappes en domaine de socle rocheux.



Source BRGM

2.2.4 *Sismicité*

A partir du 1er mai 2011, le nouveau zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010) est applicable.

Le site étudié est classé en zone de sismicité classe 2 (**aléa faible**).

2.3 Caractéristiques de l'avant-projet

2.3.1 *Description de l'ouvrage*

D'après les documents cités au paragraphe 2.1, et les informations fournies par le client, le projet se présente comme suit :

Type d'ouvrage	**Bâtiment modulaire léger**
Emprise au sol	# 240 m²
Construction en mitoyenneté	Non
Structure	Bâtiment préfabriqué fondé sur massifs isolés en béton
Nombre de niveaux	1
Cotes des niveaux bas (NGF)	Non communiquée, prise par hypothèse sensiblement au niveau du terrain actuel en partie Sud (soit #+40.50 NGF)

2.3.2 *Sollicitations appliquées aux fondations*

Les valeurs de descentes de charges sur la structure n'ont pas été communiquées au stade actuel de l'étude.

N'ayant pas été communiquées, les sollicitations appliquées aux fondations vis-à-vis des ELS sont estimées, sous toutes réserves, par GINGER CEBTP à :

- Charge verticale sur appuis isolés : < 200 kN

Dans le cas de charges réelles différentes des estimations ci-dessus, il conviendrait de revoir tout ou partie de nos conclusions.

2.3.3 *Terrassements prévus*

Le projet ne prévoit pas de terrassements particuliers autres que le simple reprofilage du terrain au droit du projet (+/- 0.5 m).

2.4 Mission GINGER CEBTP

La mission de GINGER CEBTP est conforme au contrat n° OAN2.C.079 notifié par lettre de commande N°12.523 en date du 17/04/12.

Il s'agit d'une étude géotechnique d'avant-projet (G12) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de décembre 2006 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

La mission comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :

- déterminer les caractéristiques géologiques, géotechniques et hydrogéologiques ;
- définir les systèmes de fondations envisageables pour le projet en fonction des éléments communiqués le concernant (cf. paragraphe 2.3 précédent) ;
- déterminer les paramètres de dimensionnement des fondations proposées ;
- évaluer les sujétions d'exécution des travaux liées aux caractéristiques du site et du projet notamment vis-à-vis de la nappe et des avoisinants.

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par GINGER CEBTP en accord avec le client, sur la base du plan masse fourni.

Ces investigations ont toutes été réalisées.

3.1 Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2.

Elle a été définie et réalisée par GINGER CEBTP.

Les altitudes des têtes de sondages ont été relevées par nos soins le 07/05/12 en prenant comme référence un repère coté situé en bordure de projet, calé à la cote NGF +39.98 (tampon de regard, cf. plan d'implantation en annexe 2).

3.2 Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN (m)	Altitude (NGF)
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue ∅ 63 mm	3	SP1 SP2 SP3	7.5 6.0 6.0	+40.50 +40.45 +40.90
Exécution d'essais pressiométriques Norme NF P94-110-1	13			

Les coupes des sondages sont présentées en annexe 3, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue :**
  - coupe des sols
- **Essais pressiométriques :**
  - Module pressiométrique : E_M (MPa)
  - Pression limite nette : p_l^* (MPa)
  - Pression de fluage nette p_f^* (MPa)

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les incidents de forage, etc...

4 SYNTHESE DES INVESTIGATIONS

4.1 Examen spécifique du site

Compte tenu de l'historique du site (centre médical présentant de nombreux aménagements extérieurs), il n'est pas exclu que les sols superficiels aient été remaniés sur des profondeurs plus ou moins importantes, voire accueillent des remblais sur des épaisseurs et de natures différentes de celles reconnues au droit des sondages.

4.2 Analyse et synthèse géotechnique

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain « naturel » tel qu'il était au moment des reconnaissances (mai 2012).

La succession des horizons rencontrés est la suivante, au droit de sondages :

Horizon 1 : **Remblais**

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : la surface
Jusqu'à : environ 1.8 m à 2.3 m de profondeur au droit des sondages
Cotes NGF de base : d'environ +39.10 à +38.20

Nature : Remblais limoneux à fragments et débris (blocs de béton, PVC...).

Signalons qu'une **odeur d'hydrocarbure** a été relevée au droit du sondage SP1, indiquant un état de pollution possible des matériaux de remblais constituant cet horizon.

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Module pressiométrique E_M (MPa)	2.6 à 5
Pression limite pl* (MPa)	0.3 à 0.5

Cet horizon d'apport présente de faibles caractéristiques mécaniques.

NOTA :

Les profondeurs données pour la base de cet horizon remblayé et/ou remanié sont très indicatives, avec un passage progressif entre les remblais et le sol support sous-jacent, plus ou moins poinçonné et/ou remanié sur une frange superficielle dont l'épaisseur n'est pas connue.

De même, le caractère anthropique de ces matériaux pourra occasionner des variations d'épaisseur de cet horizon dans l'emprise du projet, avec des répartitions aléatoires sur le site.

Horizon 2 : **Limons sableux beiges, à graves roulées éparses**

A partir de : 1.8 m de profondeur environ localement au droit du sondage SP3
Jusqu'à : 3.0 m environ
Cote de base #+37.90 NGF

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Module pressiométrique E_M (MPa)	11.4
Pression limite pl* (MPa)	1.0

Il s'agit d'un horizon de ***limons moyennement compacts*** au sens de la classification mécanique du DTU 13-2.

Commentaires :

Cet horizon N°2 correspond vraisemblablement aux placages alluvionnaires résiduels mentionnés sur la carte géologique (les alluvions anciennes).

Horizon discontinu, mis en évidence uniquement au droit du sondage SP3 (extrémité Nord-Est du site). Absent ailleurs, vraisemblablement décapé lors des travaux d'aménagement du site.

NOTA : il n'est pas exclu que la frange supérieure de cet horizon ait été remaniée sur des profondeurs plus ou moins importantes dans le cadre des travaux d'aménagement passés du site.

Horizon 3 : **Schistes décomposés à altérés, gris à verdâtres**

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 1.8 m à 3.0 m de profondeur environ au droit des sondages
Jusqu'à : la base des sondages (> 7.5 m)

Nature : au sens de la classification mécanique du DTU 13.2, cet horizon correspond à :

- des ***schistes décomposés*** jusqu'à la base du sondage SP3 ou environ 4.5 m à 6.0 m de profondeur au droit de SP1-SP2, assimilés à des ***limons moyennement consistants*** (faciès d'altération ultime des schistes) ;
- et des ***schistes altérés*** au-delà.

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Schistes décomposés (3a)

Module pressiométrique E_M (MPa)	5.4 à 13.3
Pression limite pl* (MPa)	0.6 à 1.4

Schistes altérés (3b)

Module pressiométrique E_M (MPa)	34.1 à 36.2
Pression limite pl* (MPa)	2.6

NOTA :
La transition entre les schistes décomposés N°3a et les schistes altérés N°3b, est **progressive. Elle a été évaluée à partir des valeurs mécaniques mesurées.**

COMMENTAIRES :
Le substratum schisteux présente un fort degré d'altération, avec un faciès superficiel décomposé, tendre, généralement épais (horizon 3a) assimilé à des limons moyennement consistants, laissant place à des schistes altérés (horizon 3b), globalement moyennement compacts, à partir de profondeurs non négligeables.

REMARQUE :
Il convient de rappeler que des variations horizontales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles mais difficiles à détecter compte tenu du rapport infiniment petit entre la surface mesurée par un sondage et la surface à étudier ou à construire. De ce fait les caractéristiques gardent un caractère assez représentatif, mais jamais absolu.

4.3 Synthèse hydrogéologique

4.3.1 *Contexte hydrogéologique*

Dans le contexte géologique décrit plus haut, peuvent cohabiter plusieurs types de nappes.

On distingue, de haut en bas :

- une nappe de type perchée pouvant régner au sein des sols superficiels, alimentée par la pluviométrie efficace,
- une nappe profonde de type fissurale pouvant se développer au sein du substratum schisteux.

4.3.2 *Piézométrie*

Les niveaux d'eau relevés en fin de sondages s'établissaient comme suit (niveaux non stabilisés) :

Sondage		SP1		SP2		SP3	
Altitude NGF		+40.50		+40.45		+40.90	
Date	Temps	Prof. (m)	Cote NGF	Prof. (m)	Cote NGF	Prof. (m)	Cote NGF
07/05/12	Humide	2.3	+38.20	2.25	+38.20	2.9	+38.00

Il est à noter que le régime hydrogéologique (débit et niveau) peut varier en fonction de la saison et de la pluviosité.

Par ailleurs, il peut exister des circulations d'eau anarchiques et ponctuelles qui n'ont pas été détectées par les sondages.

L'étude de ce caractère n'entre pas dans le cadre de l'actuelle mission de GINGER-CEBTP.

4.3.3 *Inondabilité*

Des informations précises sur le risque d'inondabilité peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude.

4.4 Risque sismique – données parasismiques réglementaires

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	2 (aléa faible)
Type de sol	E
Paramètre de sol S	1.8

Les projets dont le PC aura été déposé avant ledit 01/05/2011 pourront continuer à être calculés avec les PS92 ; les projets dont les PC auront été déposés après le 01/05/2011 doivent être calculés à L'EUROCODE 8.

Les décrets du 22/10/2010 définissant les zones de sismicité par commune et les terminologies désormais employées permettent toutefois l'application de L'EUROCODE 8 dès à présent.

L'équipe de conception (Maitrise d'Ouvrage et Maitrise d'œuvre) devront donc définir les textes à appliquer.

Le schéma ci-après décrit le calendrier de la mise en application de cette réglementation :



Compte tenu de leur nature et de leurs caractéristiques mécaniques, les horizons rencontrés en assise de fondations du projet (***schistes décomposés de l'horizon 3***) ne sont pas concernés par une évaluation de la susceptibilité à la liquéfaction selon L'EUROCODE 8.

5 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (AVANT-PROJET)

5.1 Analyse du contexte

L'analyse des résultats des sondages et essais conduit à retenir les paramètres suivants à prendre en compte pour les pré-dimensionnements :

Horizon	Nature	Profondeur (m)		Caractéristiques à retenir			
		de	Jusqu'à	Pl* (MPa)	E_M (MPa)	α	Es(1) (MPa)
1	**Remblais**	0.0	1.8 – 2.3	-	-	-	-
2	**Limons sableux** (2)	1.8	3.0	1.0	11	2/3	16
3a	**Schistes décomposés**	1.8 – 3.0	4.5 – 6.0	0.7	6	2/3	9
3b	**Schistes altérés**	**4.5 – 6.0**	> 7.5	2.5	35	1/2	70

(1) Es pris égal à E_M / α
(2) Horizon discontinu

De plus, il ressort les points essentiels suivants à prendre en compte pour conduire les choix d'adaptation :

- Un horizon remblayé (horizon 1) a été mis en évidence en surface au droit des sondages, sur des épaisseurs globalement non négligeables, comprises entre environ 1.8 m et 3.0 m au droit des sondages. Horizon potentiellement pollué selon nos observations.

- Un placage alluvionnaire résiduel, limoneux (horizon 2) a été traversé sur une faible épaisseur au Nord-Est du site au droit d'un des sondages.

- Le substratum schisteux (horizon 3) a été mis en évidence à partir de profondeurs variables au droit des sondages (cotes NGF du toit de l'horizon 3 : #+38.65 à #+37.90).
  Il présente un fort degré d'altération, avec un faciès superficiel décomposé épais (horizon 3a), correspondant au degré d'altération ultime des schistes.

- Des niveaux d'eau non stabilisés ont été relevés entre 2.2 m et 2.9 m de profondeur en fin de sondages lors de la campagne de reconnaissance (mai 2012).

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

La mission géotechnique en phase projet (G2) sera alors cruciale et devra, en particulier, étudier l'éventuelle nouvelle configuration.

5.2 Adaptations générales de l'avant-projet

NOTA : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

5.2.1 Réalisation des terrassements

Pour insérer le projet dans le site, il n'est pas prévu de terrassements particuliers, hormis les travaux de mise à niveau aux cotes projet.

5.2.1.1 Traficabilité en phase chantier

Les sols superficiels, sensibles à l'eau, seront de qualité médiocre voire totalement décomprimés en cas d'intempéries, ce qui posera d'importants problèmes de traficabilité.

Les travaux seront donc réalisés en ***période favorable non pluvieuse*** pour limiter les difficultés de traficabilité. Dans le cas contraire, les travaux préparatoires pourront consister en :

- Soit un drainage.
- Soit des purges des sols d'arase et substitution par une grave naturelle insensible à l'eau compactée.

5.2.1.2 *Terrassabilité des matériaux*

La réalisation des déblais concernant l'horizon n°1 (sauf en cas de rencontre de gros blocs ou d'éventuels vestiges d'infrastructure en remblais, qui nécessiteront l'emploi d'engins plus puissants) ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction avec des moyens de terrassement puissants.

Rappelons qu'un bloc de béton a été traversé vers 1 m de profondeur au droit du sondage SP2.

La réalisation des déblais concernant les matériaux des horizons n°2 et n°3 ne présentera pas de difficulté particulière à l'aide de moyens de terrassement puissants classiques (pelle hydraulique).

5.2.1.3 *Drainage en phase chantier*

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

Les venues d'eau pouvant apparaître en cours de terrassement seront collectées en périphérie et évacuées en dehors des fouilles (captage).

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique, si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

La réalisation des travaux en ***période favorable*** permettra de limiter les sujétions liées à la présence d'eau.

5.3 Fondations de la structure

Compte tenu des éléments précédents, et en particulier les valeurs de descentes de charges retenues en hypothèse pour la structure, on pourra envisager le système de fondation suivant :

- ✓ **Massifs isolés**, ancrés de 0,30 m minimum dans l'horizon N°3a des schistes décomposés.

Cet horizon N°3a a été rencontré à partir des cotes NGF #+38.65 à #+37.90 au droit des sondages, soit entre 1.8 m à 3.0 m de profondeur par rapport au terrain actuel.

Exemples de prédimensionnement

Des exemples de prédimensionnement ont été réalisés selon le D.T.U. 13.12 de mars 1988, sur la base des hypothèses de descentes de charges, au droit de SP1.

Les résultats sont donnés dans le tableau ci après.

Massifs isolés	Etat limite vis-à-vis de la résistance du sol (cf. DTU 13.12)	E.L.S. vis-à-vis des déformations		
Type de fondation : Massif isolé carré ancré de 0.30 m mini dans l'horizon 3a B (m)	Contrainte de calcul q E.L.U (kPa) *(*)*	Contrainte à retenir q E.L.S. (kPa) *(*)*	Charge correspondante à la base de la fondation Q (kN)	Tassement s calculé sous q E.L.S. (cm)
0.8	# 225	150	96	S # 0.4
1.0			150	S # 0.5
1.2			216	S # 0.5

*(*) : la contrainte a été limitée pour tenir compte des descentes de charge du **projet** et afin de limiter les valeurs de tassements*

Remarque : ces valeurs sont valables dans le cas de charges verticales. Dans le cas où les charges seraient inclinées, il conviendrait d'appliquer un coefficient minorateur iδ qui tient compte de l'inclinaison de la charge, de la nature du sol et de l'encastrement requis (cf. les recommandations du DTU 13.12).

Les tassements théoriques calculés s'entendent pour une mise en œuvre des fondations selon les règles de l'Art en accord avec les prescriptions du DTU 13.11 – Cahier des Clauses Techniques de mars 1988.

Des descentes de charge hétérogènes peuvent conduire à des tassements différentiels dont l'amplitude devra être estimée dans le cadre d'une étude complémentaire de type G2.

Dispositions constructives :

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- pour des raisons de bonne exécution, il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0.8 m pour des massifs isolés (cela permet d'assurer un enrobage correct des armatures standard) ;

- en fonction de la période des travaux, la présence d'eau pourra entraîner des sujétions de pompages pour épuisement des fouilles ;

- tout sol mou ou décomprimé localement sera purgé, et les fondations seront prolongées pour un ancrage suffisant au sein de l'horizon porteur (**horizon 3a**) ;

- les fondations doivent être coulées à pleine fouille. Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger ;

- des fondations établies à des niveaux différents, doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations (D.T.U. 13-1), à moins de dispositions particulières ;

- il appartient au BET structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage et les avoisinants ;

- en cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant des valeurs de descentes de charges différentes, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire. Dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes.

Des surprofondeurs du toit de la couche d'ancrage sont toujours possibles et pourront nécessiter un rattrapage en gros béton et, par conséquent, des surconsommations de béton (***cas de surépaisseurs des horizons 1 et/ou 2***).

La justification du dimensionnement devra faire l'objet d'une étude spécifique dans le cadre d'une étude de projet géotechnique (G2).

GINGER CEBTP Agence d'ANGERS
Affaire : ST-BARTHELEMY D'ANJOU (49) - Projet de bâtiments modulaires - Centre de Cure - Rue de la Claverie

6 OBSERVATIONS MAJEURES

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinants le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de décembre 2006).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre de l'avant-projet (G12) et que, conformément à la norme NF P94-500 de décembre 2006, une étude de projet (G2) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure ;
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

GINGER CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchainement des missions types d'ingénierie géotechnique.

GINGER CEBTP Agence d'ANGERS
Affaire : ST-BARTHELEMY D'ANJOU (49) - Projet de bâtiments modulaires - Centre de Cure - Rue de la Claverie

EXTRAIT DE LA NORME AFNOR SUR LES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE TYPES

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques définies au chapitre 7.
Il appartient au maître d'ouvrage de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique

ETAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions exclurent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2).

Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11)

Elle est nécessaire au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'environnement (voisinages) ;
- Définir si nécessaire, un programme d'investigations géotechniques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation d'un projet au site et une première identification des risques.

ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)

Elle est nécessaire au stade d'avant projet et permet de réduire les risques majeurs.

- Définir un programme d'investigations géotechniques détaillé, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant projet, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ETAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

Elle est nécessaire pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les risques importants. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et doit être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Projet :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants), certaines notes de calcul de dimensionnement (un cas projet) ;
- Fournir une approche des garanties : délais, coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des risques géologiques résiduels.

Phase Assistance aux Contrats de Travaux :

- Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel) ;
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

ETUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Elle permet de réduire les risques résiduels, par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement à la charge de l'entrepreneur.

Phase Etude :

- Définir si nécessaire un programme d'investigations géotechniques complémentaire, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations et valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

Phase Suivi :

- Suivre le programme d'auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude ;
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (en assurer le suivi et l'exploitation des résultats) ;
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité de l'étude et suivi géotechniques d'exécution aux objectifs du projet. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées ;

Phase Supervision des travaux d'exécution

- Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder à une étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Il a pour objet d'étudier de façon strictement limitative un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques dans le cadre d'une mission ponctuelle.

- Définir si nécessaire, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats ;
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, fondations, cuves géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques.

Des études géotechniques de projet avec, si nécessaire, suivi et supervision doivent être réalisées ultérieurement conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.

Dossier : OAN2.C.0024 Indice 1 du 21/05/12 Annexes
E160 - Version 2 du 03/01/11

SCHEMA D'ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

Etape	Phase de réalisation de l'ouvrage	Missions d'ingénierie géotechnique	Objectifs en terme de gestion des risques géologiques	Prestations d'investigations géotechniques
1	Étude préliminaire Étude d'esquisse	Étude géotechnique préliminaire de site (G11)	Première identification des risques	Si nécessaire
	Avant projet	Étude géotechnique d'avant projet (G12)	Réduction des risques majeurs	obligatoire
2	Projet Assistance Contrat Travaux	Étude géotechnique de projet (G2)	Réduction des risques importants	Si nécessaire
3	Exécution	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)	Réduction des risques résiduels	Si nécessaire
		Supervision géotechnique d'exécution (G4)		
	Etude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques	Diagnostic géotechnique (G5)	Analyse des risques liés à ce ou ces éléments géotechniques	obligatoire

GINGER CEBTP Agence d'ANGERS
Affaire : ST-BARTHELEMY D'ANJOU (49) - Projet de bâtiments modulaires - Centre de Cure - Rue de la Claverie

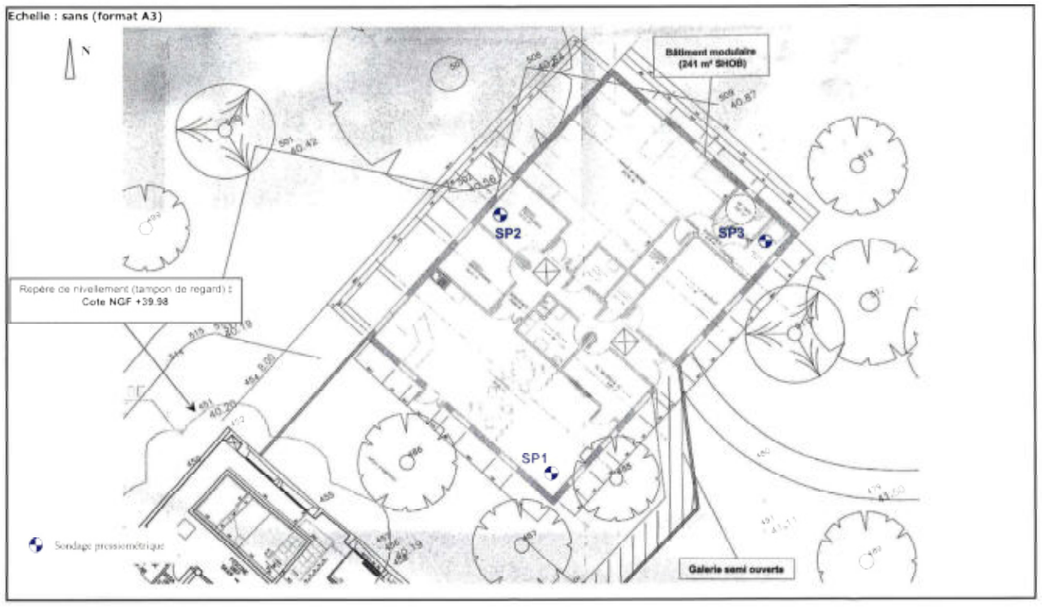
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Dossier : OAN2.C.0024 Indice 1 du 21/05/12 Annexes
E160 - Version 2 du 03/01/11

SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Dossier n°: OAN2.C.0024 | **Affaire : Projet** de bâtiment modulaire – Centre de Cure – ST-BARTHELEMY-D'ANJOU **(49)**

Echelle : sans (format A3)



ANNEXE 3 – SONDAGES

- Coupes des sondages pressiométriques avec essais

annexe:

GINGER CEBTP

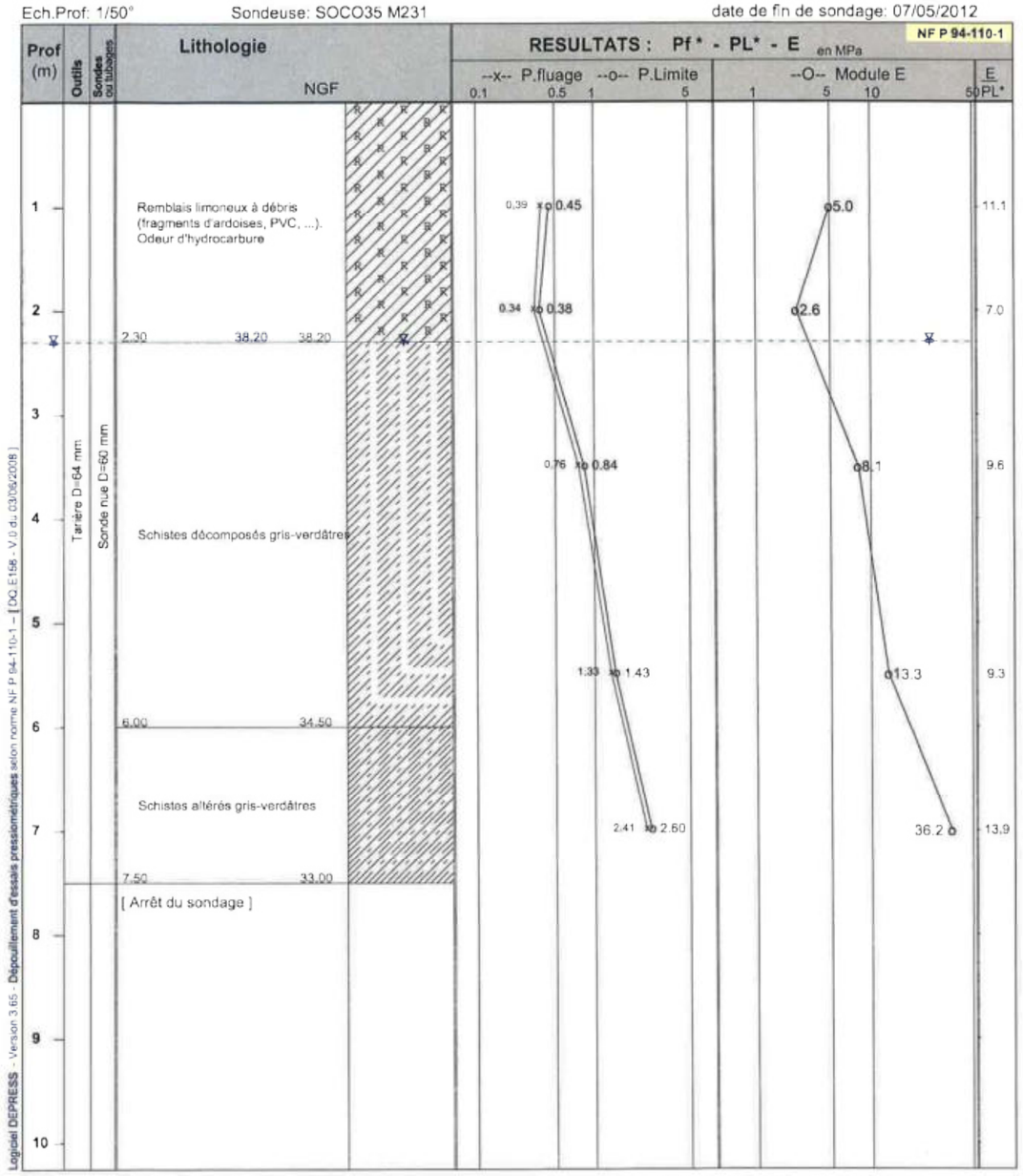
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP1

Chantier : Projet de bâtiment modulaire - Centre de Cure - ST BARTHELEMY D'ANJOU

Client : EIFFAGE CONSTRUCTION MAINE ET LOIRE
Dossier : OAN2.C.0024
Coordonnées du sondage:
X : Y : Z : 40.50 (NGF)

INGENIERIE EUROPE GROUPE GINGER CEBTP

Ech.Prof: 1/50° Sondeuse: SOCO35 M231 date de fin de sondage: 07/05/2012



Observations : Niveau d'eau fin de forage = 2.30 m/TN
Edité le 15/05/2012

Nappe: niveau d'eau à 2.30 m.
(à la date d'exécution du forage)

annexe:

GINGER CEBTP

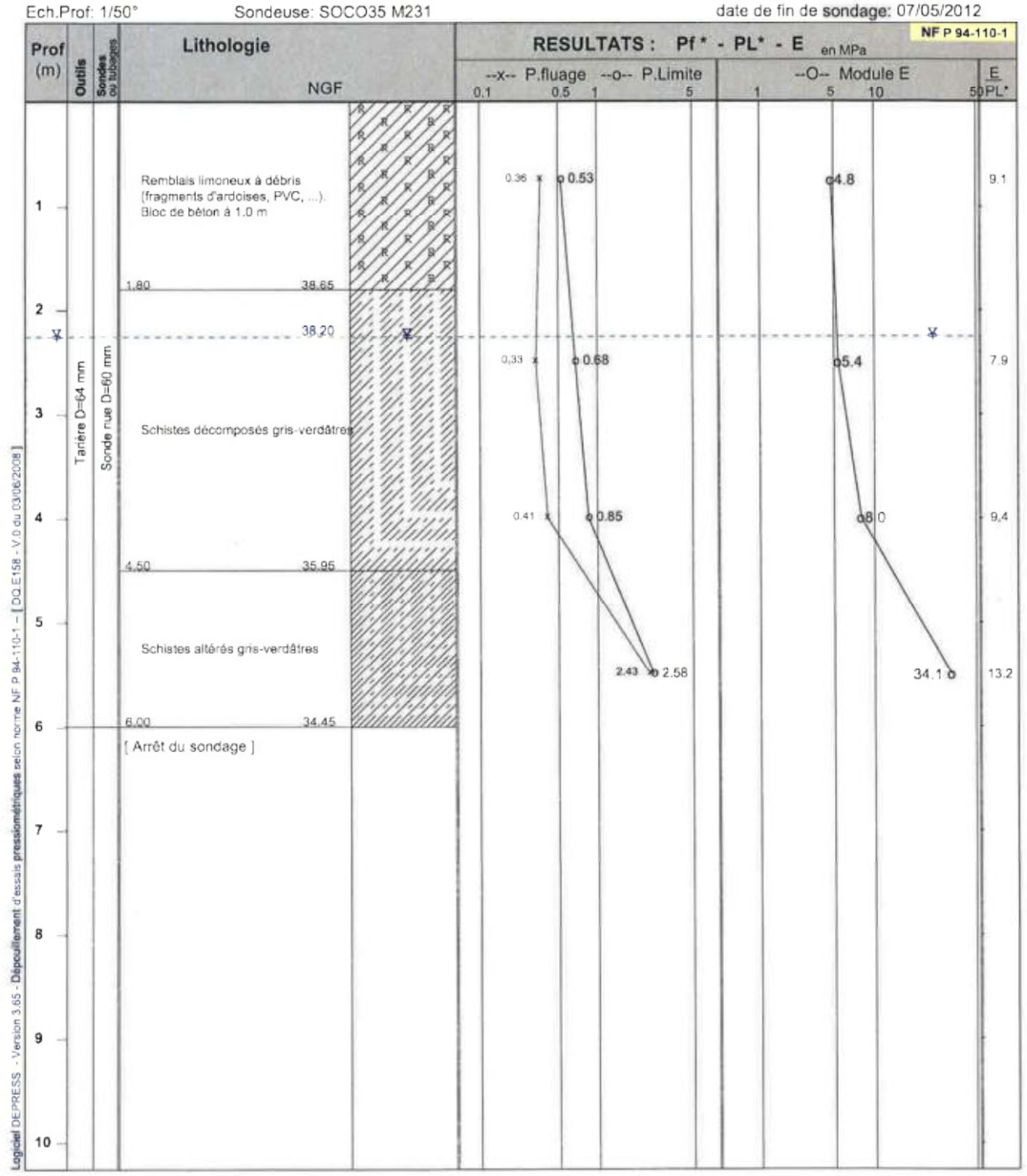
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP2

Chantier : Projet de bâtiment modulaire - Centre de Cure - ST BARTHELEMY D'ANJOU

Client : EIFFAGE CONSTRUCTION MAINE ET LOIRE
Dossier : OAN2.C.0024
Coordonnées du sondage:
X : Y : Z : 40.45 (NGF)

INGENIERIE EUROPE GROUPE GINGER CEBTP

Ech.Prof: 1/50° Sondeuse: SOCO35 M231 date de fin de sondage: 07/05/2012



Observations : Niveau d'eau fin de forage = 2.25 m/TN
Edité le 15/05/2012

Nappe: niveau d'eau à 2.25 m.
(à la date d'exécution du forage)

GINGER CEBTP

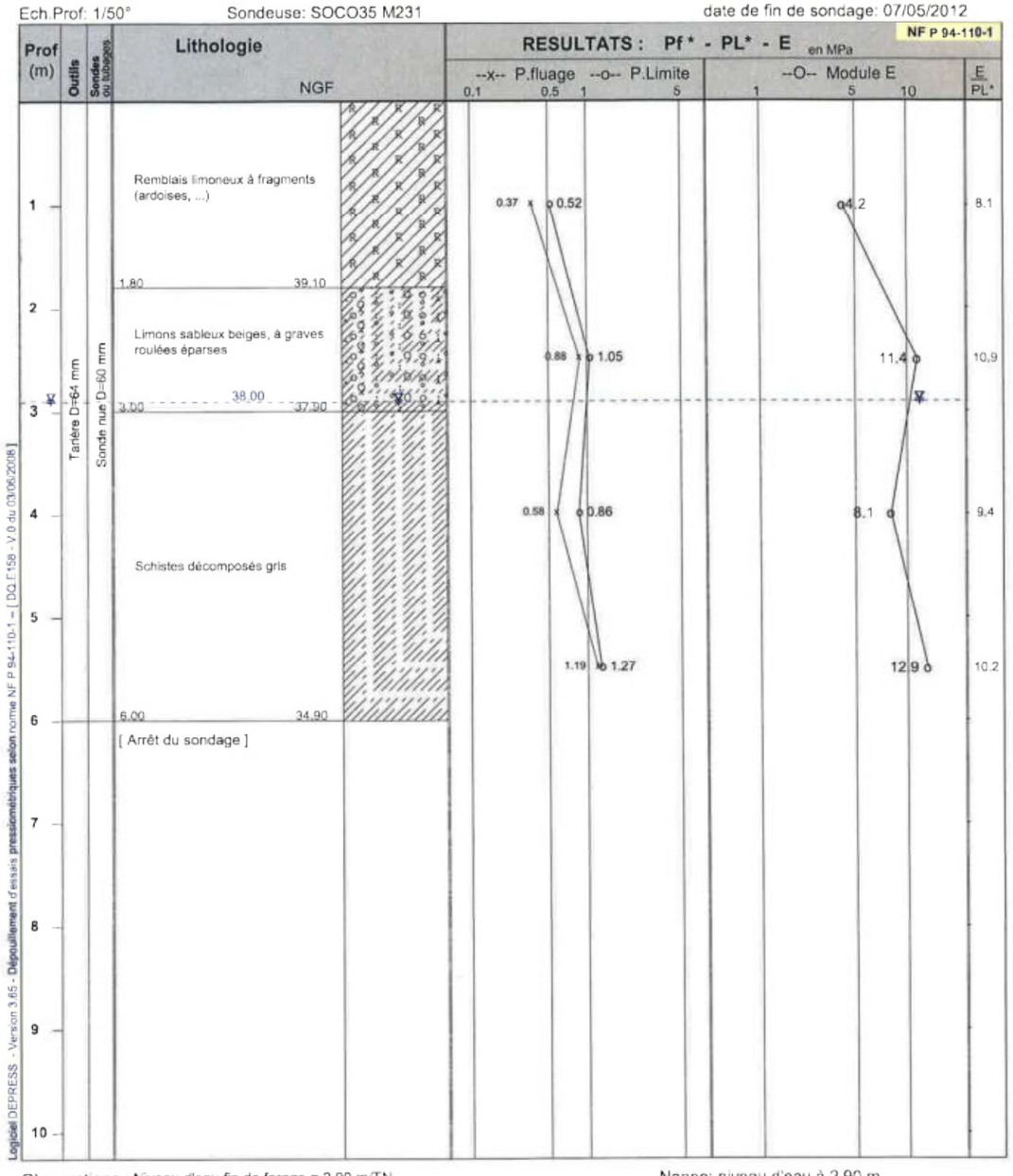
annexe:

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP3

Chantier : Projet de bâtiment modulaire - Centre de Cure - ST BARTHELEMY D'ANJOU

Client : EIFFAGE CONSTRUCTION MAINE ET LOIRE
Dossier : OAN2.C.0024
Coordonnées du sondage:
X : Y : Z : 40.90 (NGF)

Ech.Prof: 1/50° Sondeuse: SOCO35 M231 date de fin de sondage: 07/05/2012



Observations : Niveau d'eau fin de forage = 2.90 m/TN

Nappe: niveau d'eau à 2.90 m.
(à la date d'exécution du forage)

Edité le 14/05/2012

GINGER CEBTP

Le réseau : compétences, écoute et disponibilité, réactivité

Vous aider à construire l'avenir

GINGER CEBTP est organisé en 9 centres régionaux, couvrant l'ensemble du territoire métropolitain, auxquels s'ajoutent des présences fortes en Nouvelle Calédonie, en Polynésie Française, en Guyane, à la Martinique, à la Réunion et nouvellement à l'international en Algérie. Ce sont au total 45 centres de compétence au plus près des chantiers et des besoins, garantissant le maximum d'efficacité et de réactivité.

INGENIERIE EUROPE GROUPE GINGER CEBTP

GINGER CEBTP
Siège social :
12, avenue Gay Lussac
ZAC La Clef Saint Pierre
78990 Elancourt
Tél. : 01 30 85 24 00
Fax : 01 30 85 24 30
cebtp.info@gingergroupe.com
www.ginger-cebtp.com

REGION ILE-DE-FRANCE
Direction régionale et commerciale
Elancourt
Tél. : 01 30 85 24 00
Valenton
Tél. : 01 56 87 12 90

DIRECTIONS NATIONALES
Direction des grands projets Infrastructures
Elancourt
Tél. : 01 30 85 24 15
Bordeaux
Tél. : 05 56 12 98 19

PÔLE SONDAGE GINGER CEBTP
Chartres
Tél. : 02 37 88 03 30

REGION OUEST
Nantes
Tél. : 02 40 92 18 71
Angers
Tél. : 02 41 34 58 60
Chartres
Tél. : 02 37 88 32 96
Le Mans
Tél. : 02 43 76 86 86
Orléans
Tél. : 02 38 56 55 52
Quimper
Tél. : 02 98 81 17 63
Rennes
Tél. : 02 99 27 51 10
Tours
Tél. : 02 47 42 84 90
Vannes
Tél. : 02 97 40 25 65

REGION NORMANDIE
Rouen
Tél. : 02 35 76 08 98
Caen
Tél. : 02 31 84 28 14
Le Havre
Tél. : 02 35 25 12 65

REGION SUD-OUEST ATLANTIQUE
Bordeaux
Tél. : 05 56 12 98 10
Bayonne
Tél. : 05 59 55 88 10
Niort
Tél. : 05 49 08 13 12

REGION SUD-OUEST MEDITERRANEE
Toulouse
Tél. : 05 62 87 11 60
Agen
Tél. : 05 53 68 44 30
Béziers
Tél. : 04 67 76 23 18
Limoges
Tél. : 05 55 30 80 80
Montpellier
Tél. : 04 67 22 50 80
Perpignan
Tél. : 04 68 55 54 11

REGION PACA
Aix-en-Provence
Tél. : 04 42 99 27 00
Bastia
Tél. : 04 95 30 72 01
Nice
Tél. : 04 92 29 37 10

REGION CENTRE-EST
Lyon
Tél. : 04 72 79 59 59
Clermont-Ferrand
Tél. : 04 73 27 72 00
Grenoble
Tél. : 04 38 72 93 93
Saint-Etienne
Tél. : 04 77 30 32 50

REGION NORD
Béthune
Tél. : 03 21 56 43 43
Amiens
Tél. : 03 22 66 32 90
Reims
Tél. : 03 26 87 86 00
Troyes
Tél. : 03 25 75 58 89

REGION EST
Strasbourg
Tél. : 03 88 81 20 50
Dijon
Tél. : 03 80 78 76 60
Montbéliard
Tél. : 03 81 71 70 50
Nancy
Tél. : 03 83 95 11 19

DOM - TOM - POM
La Réunion
Tél. : 02 62 49 49 01
cebtp.lareunion@gingergroupe.com
Martinique
Tél. : 05 96 51 99 51
Tél. : 05 96 51 60 11
geode-solen@wanadoo.fr
Guyane
Tél. : 05 94 31 14 61
lbtpg@wanadoo.fr
Polynésie Française (TOM)
Tél. : 00 689 42 02 09
labotp@mail.pf
Nouvelle Calédonie (POM)
Tél. : 00 687 25 00 70
lbtp.noumea@lbtp.nc

INTERNATIONAL
GINGER CEBTP Algérie
Tél. : +213 21 33 70 61
zakya.touak@gmail.com

AUTRES FILIALES
GINGER CATED
Tél. : 01 30 85 24 64
GINGER CEBTP ATM
Tél. : 01 30 85 37 00
GINGER CEBTP Démolition
Marseille (siège)
Tél. : 04 91 09 17 30
IDF
Tél. : 01 48 12 06 18
Toulouse
Tél. : 09 51 09 29 93
Lyon
Tél. : 04 72 79 34 23

ÉTUDE - EXPERTISE - MAÎTRISE D'ŒUVRE - CONTRÔLE - ANALYSE

12.7. Rapport de diagnostic portant sur la geston des produits, équipements, matériaux et de déchets issus de la démolition ou rénovation significative de bâtiments - PEMD

RAPPORT DE DIAGNOSTIC PORTANT SUR LA GESTION DES PRODUITS, EQUIPEMENTS, MATERIAUX ET DES DECHETS ISSUS DE LA DEMOLITION OU RENOVATION SIGNIFICATIVE DE BATIMENTS

-

PEMD

F0250-DI-PEMD

Objet :

La présente étude a pour objet l'audit des ouvrages des bâtiments situé 43 rue des Claveries (ex CHU d'Angers) et 49 rue des Claveries (ex cuisine centrale) à Saint-Barthélemy d'Anjou (49). Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet de la démolition des bâtiments de la cuisine centrale et de ses annexes ainsi que de la réhabilitation globale du bâtiment ex CHU d'Angers avec démolition partielle du noyau central.

Bien objet de la mission :

Adresse :	**Ex CHU D'ANGERS** **Ex CUISINE CENTRALE** 43 et 49 rue des Claveries 49124 SAINT-BARTHELEMY D'ANJOU	
Donneur d'ordre (MOA) :	**GROUPE ARC** 5 boulevard Vincent Gâche BP 56527 44265 NANTES Cedex 2	
Date de visite :	16 au 21 mai 2024	
Date de commande :	19 avril 2024	

Date de rapport :	N° de version :	Opérateur de diagnostic :	Rédacteur :	Validation :
12 juillet 2024	1	Cédric AUDO	Cédric AUDO	Benjamin STEHLY

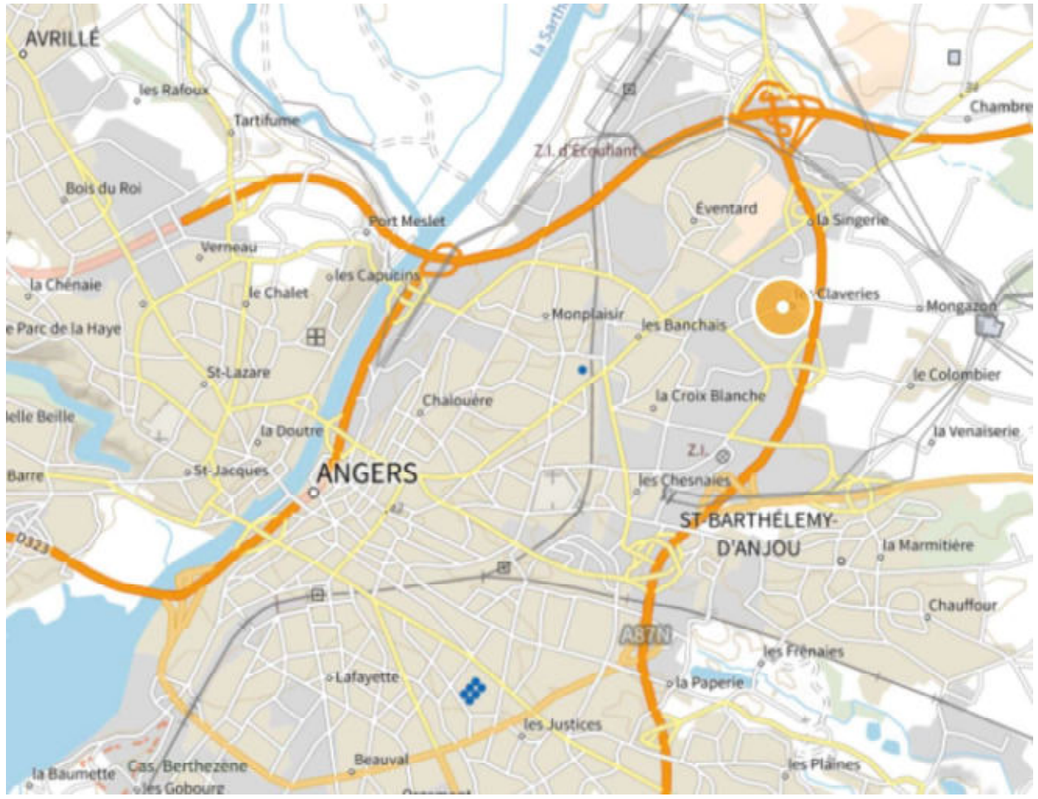
Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus
de la démolition ou rénovation significative de bâtiments

TABLE DES MATIERES

Table des matières 2
1 DONNEES D'ENTREE 3
1.1 Périmètre du site et programme de travaux 3
1.2 Plans des ouvrages – périmètre DES travaux 6
1.3 Historique du site 18
1.4 Diagnostics et documents communiques par la MOA 19
2 METHODOLOGIE DE DIAGNOSTIC 20
2.1 Moyens humains et matériels 20
2.2 Méthodologies de qualification et quantification des PEMD 21
2.3 Limites de prestations 23
3 REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE 24
4 REEMPLOI 48
5 FILIERES LOCALES 49
5.1 Filières réemploi identifiées 49
5.2 Filières déchets 50
6 INFORMATIONS RELATIVES AU CERFA n°16287-01 53
6.1 L'Opération 53
6.2 Le MOA 54
6.3 Le Diagnostiqueur 54
6.4 Le Diagnostic 55
6.5 Tableaux déclaratifs 56
7 ANNEXES 67
7.1 Rappels réglementaires - PEMD 67
7.2 Rappels réglementaires – Gestion des déchets et traçabilité 69
7.3 Répartition des responsabilités 73
7.4 Attestation d'assurance du diagnostiqueur 74

1 DONNEES D'ENTREE

1.1 PERIMETRE DU SITE ET PROGRAMME DE TRAVAUX



Plan de situation – Source : géoportail

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus de la démolition ou rénovation significative de bâtiments
INAXE ENERGIE & ENVIRONNEMENT



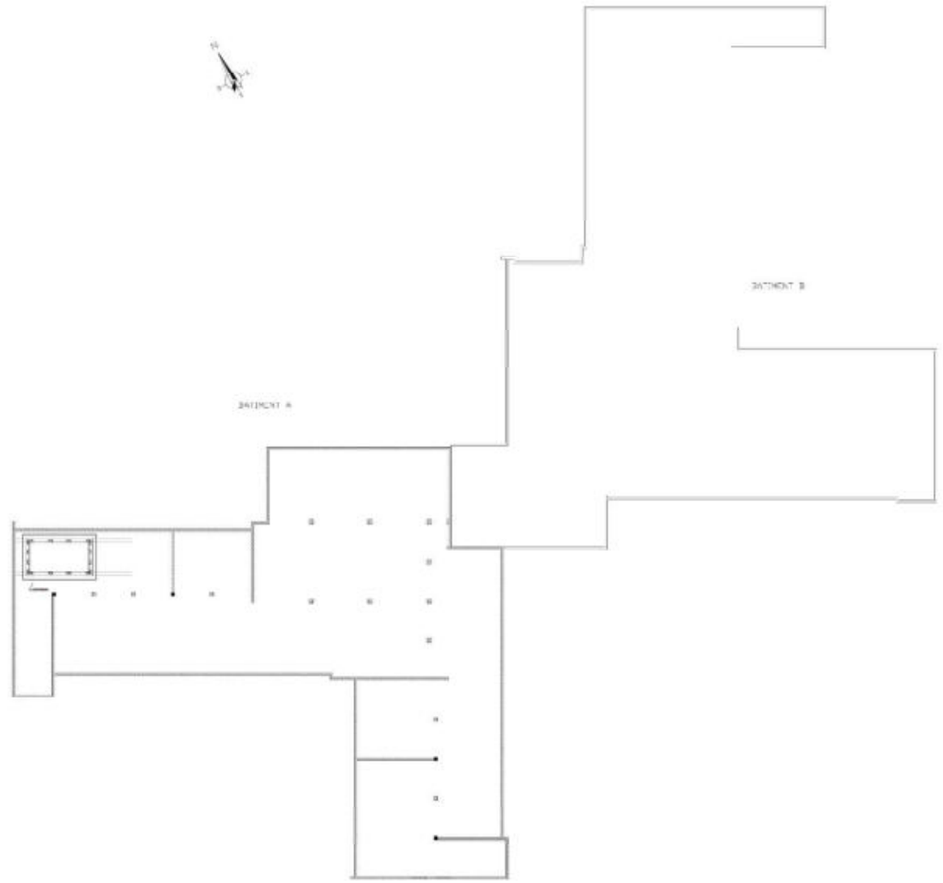
Plan de masse



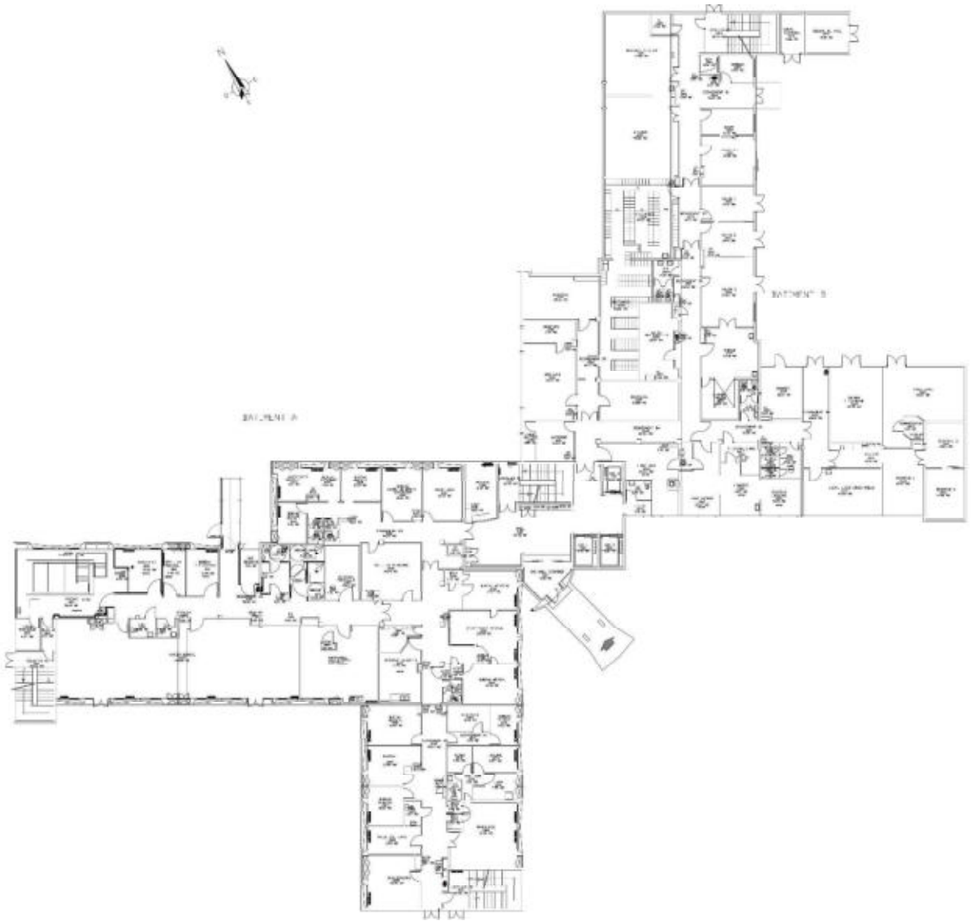
Bâtiment	Désignation	Programme de travaux
1	*Logements de fonction CHU*	*Hors programme de travaux*
2	Centre de soins et chambres	Démolition du noyau central Réhabilitation du bâtiment
3	Hôpital de jour	Réhabilitation du bâtiment
4	Cuisine centrale (n°634) Bureaux / atelier au nord Logement (n°631)	Démolition des bâtiments
	Poste Transfo (n°633)	*Hors programme de travaux*
	Poste de livraison gaz	*Hors programme de travaux*
	Parking et voirie	Décroutage

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus
de la démolition ou rénovation significative de bâtiments
INAXE ENERGIE & ENVIRONNEMENT

1.2 PLANS DES OUVRAGES – PERIMETRE DES TRAVAUX

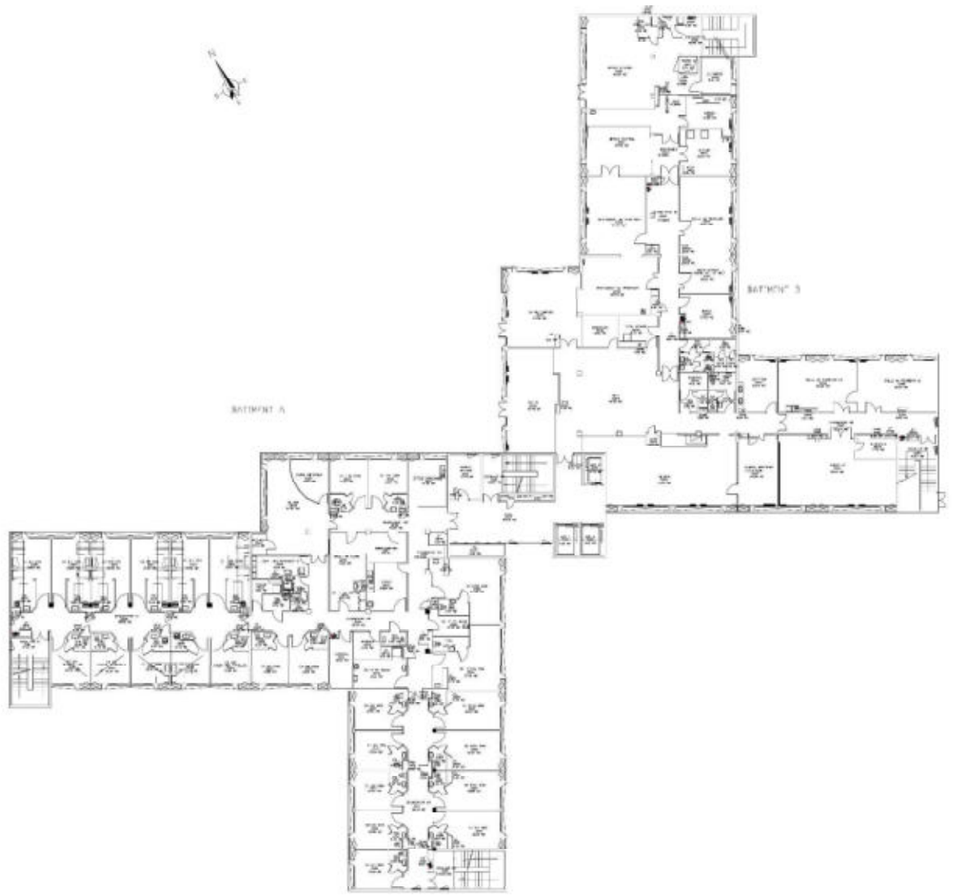


Plan du vide sanitaire du bâtiment Centre de Cure médicale

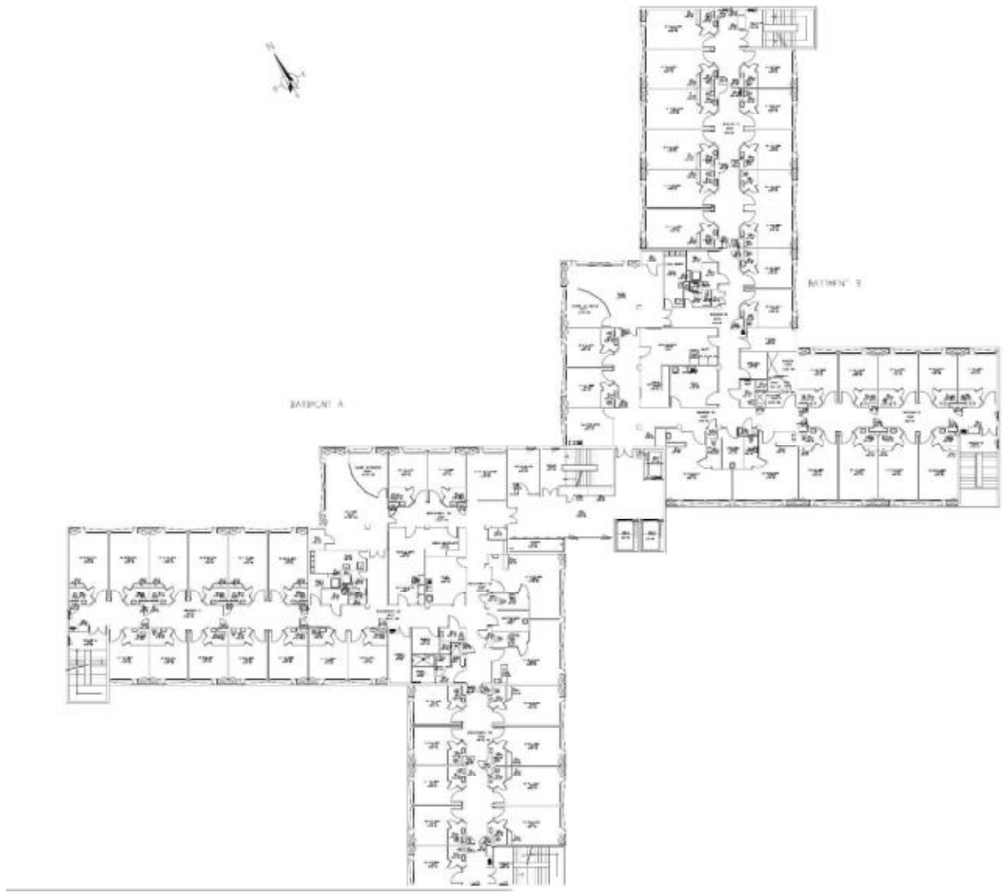


Plan du rez de chaussée du bâtiment Centre de Cure médicale

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus
de la démolition ou rénovation significative de bâtiments
INAXE ENERGIE & ENVIRONNEMENT

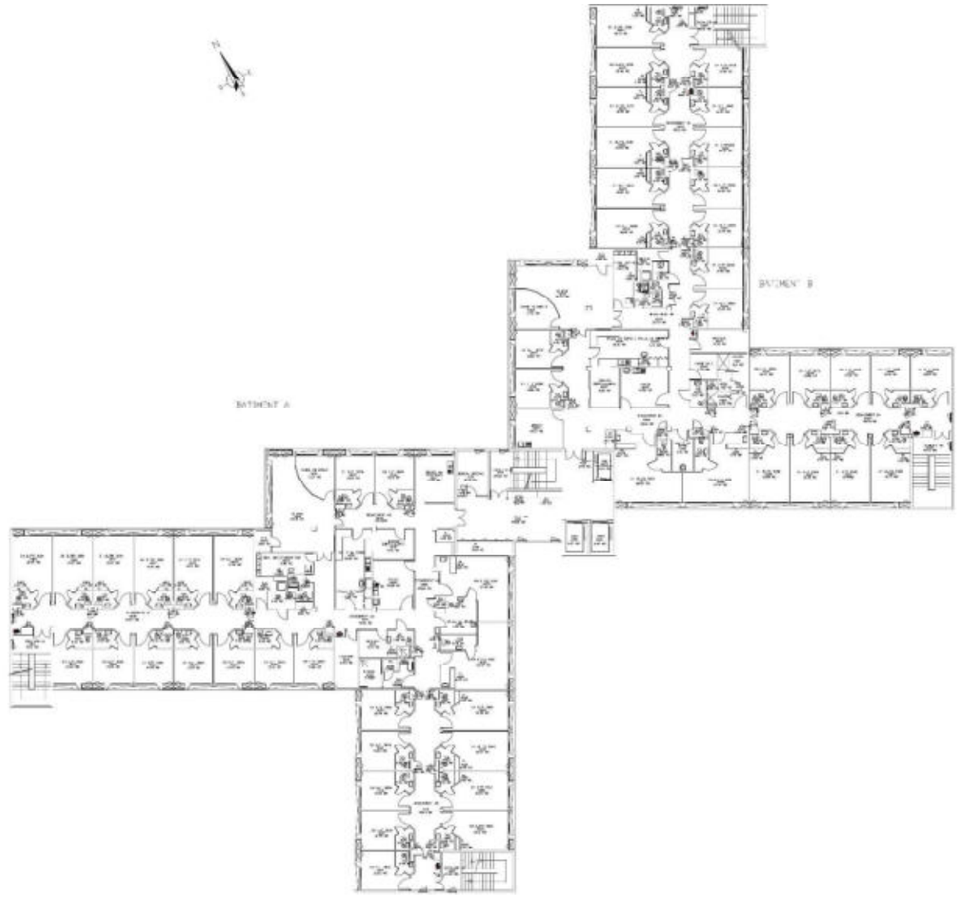


Plan du 1er étage du bâtiment Centre de Cure médicale

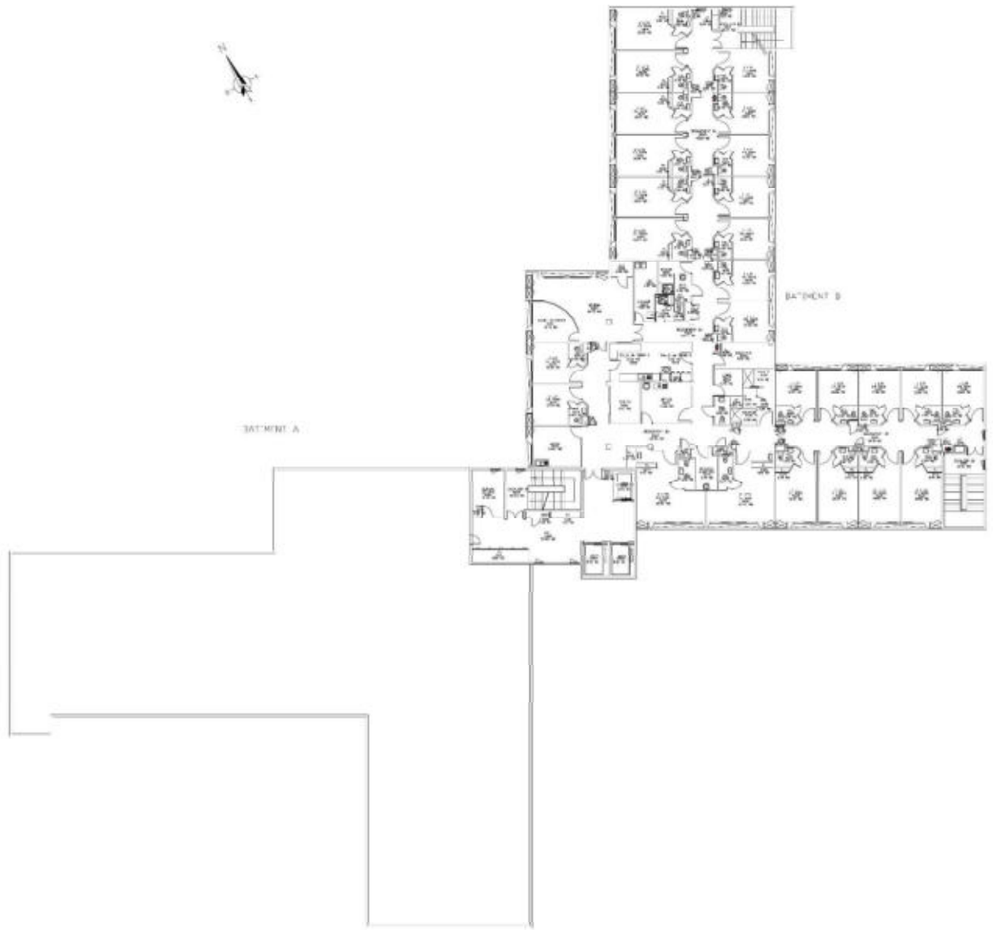


Plan du 2ème étage du bâtiment Centre de Cure médicale

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus
de la démolition ou rénovation significative de bâtiments
INAXE ENERGIE & ENVIRONNEMENT

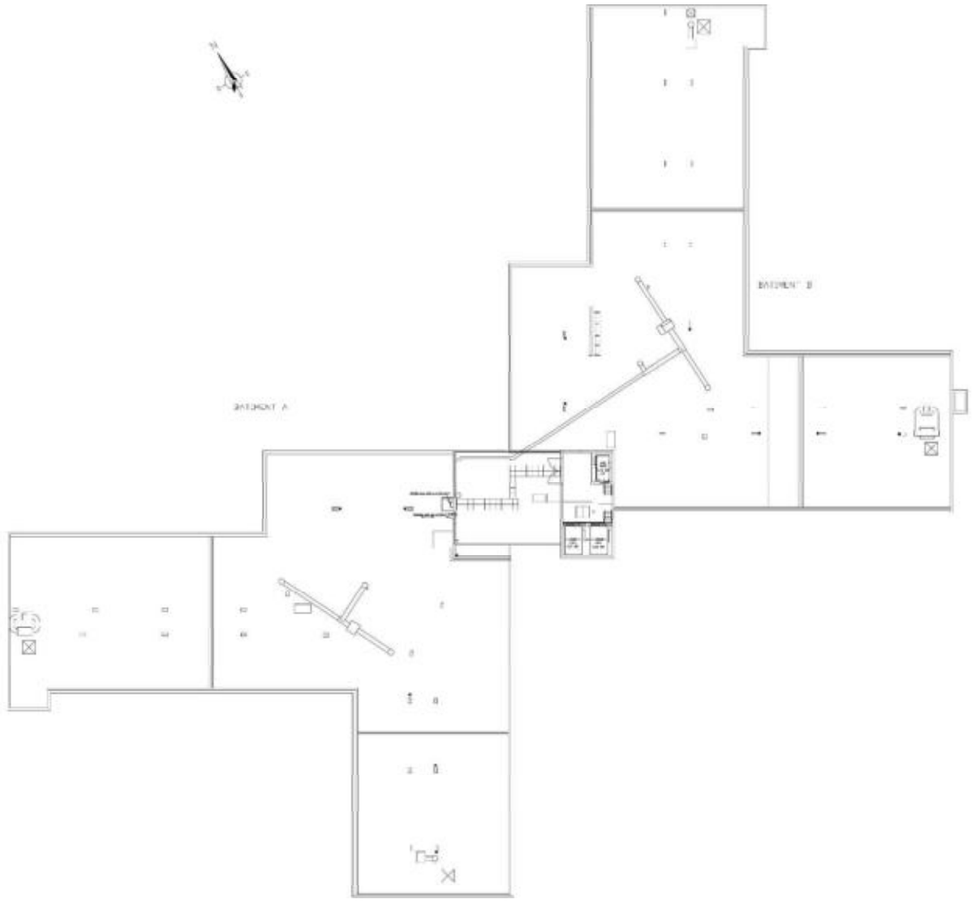


Plan du 3ème étage du bâtiment Centre de Cure médicale

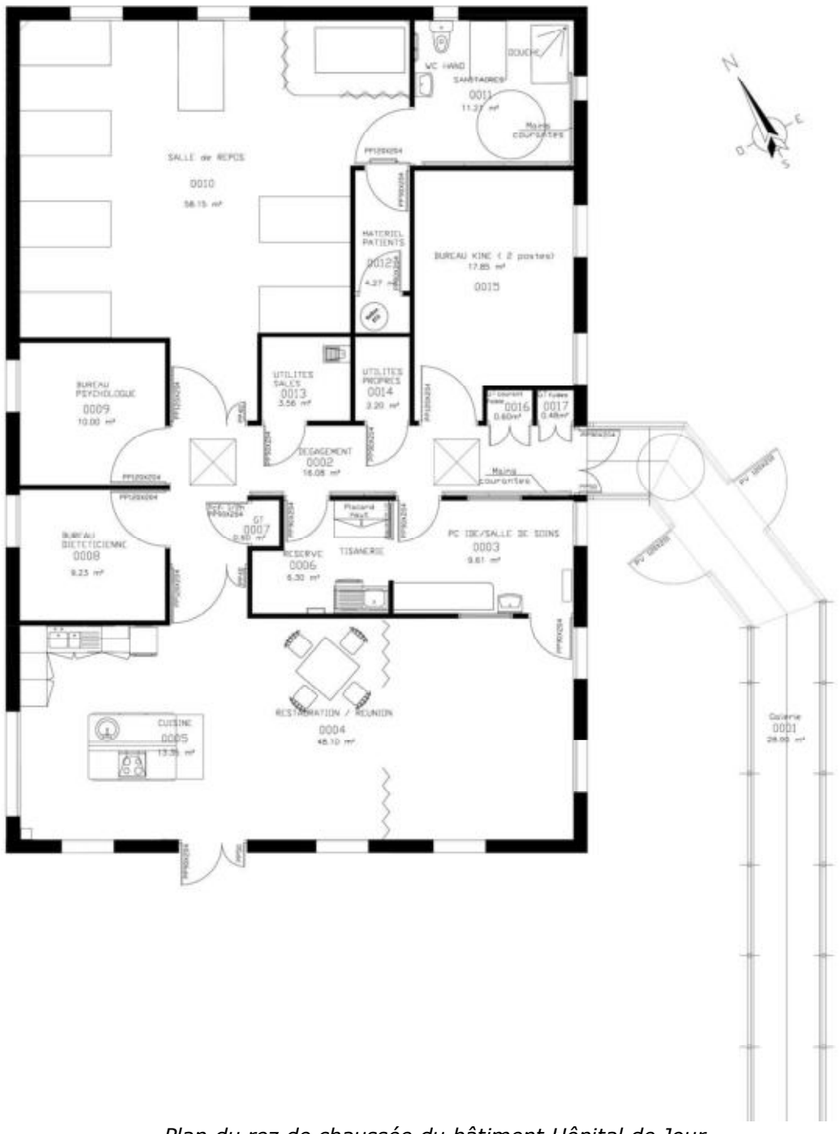


Plan du 4ème étage du bâtiment Centre de Cure médicale

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus
de la démolition ou rénovation significative de bâtiments

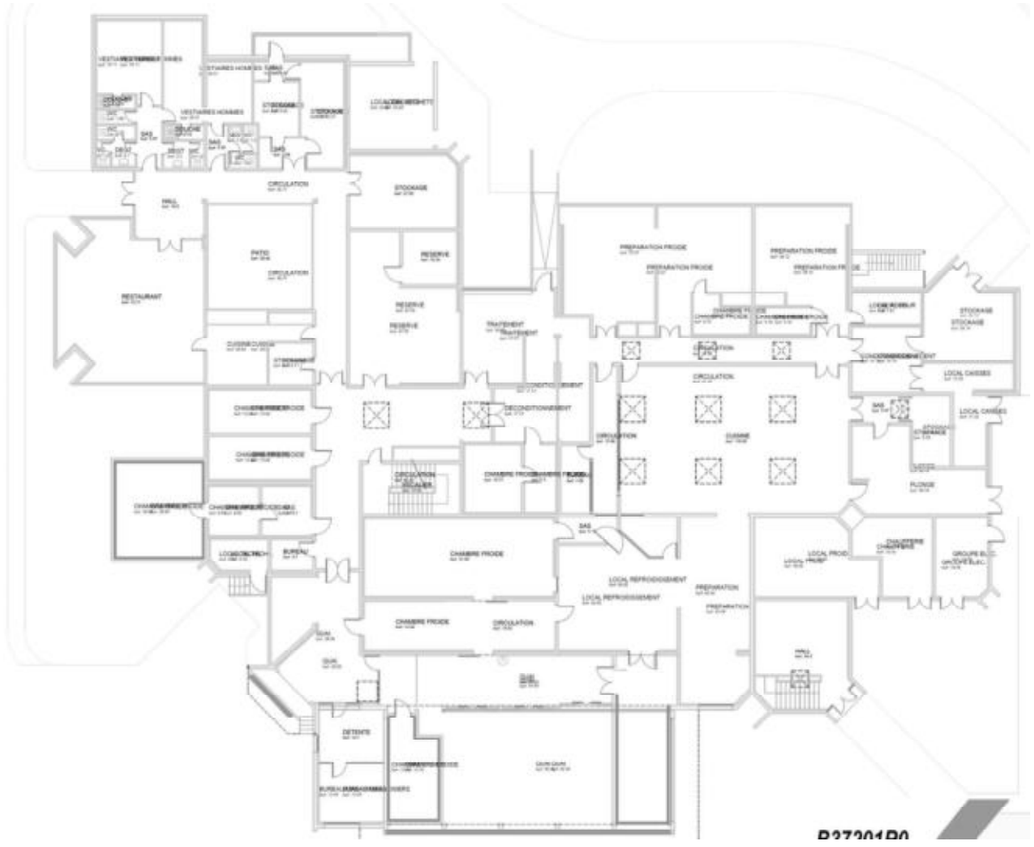


Plan de la toiture terrasse du bâtiment Centre de Cure médicale

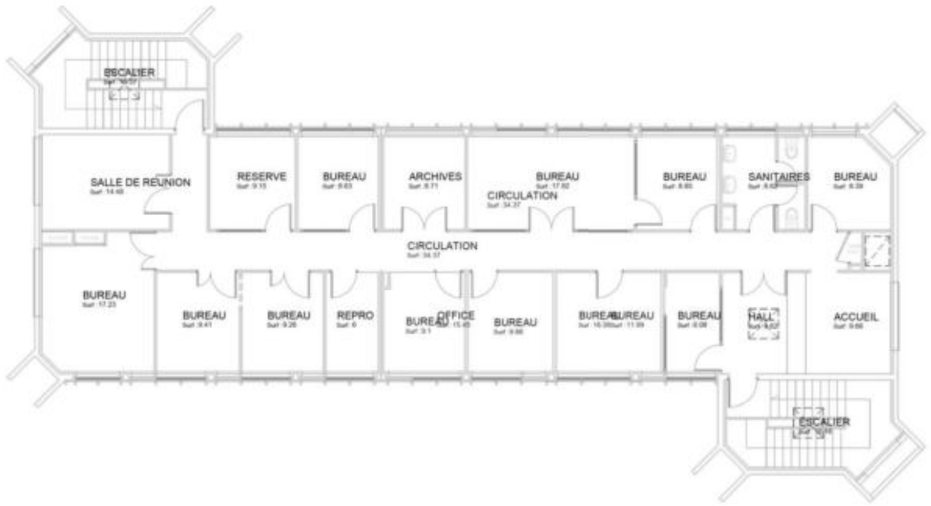


Plan du rez de chaussée du bâtiment Hôpital de Jour

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus
de la démolition ou rénovation significative de bâtiments
INAXE ENERGIE & ENVIRONNEMENT

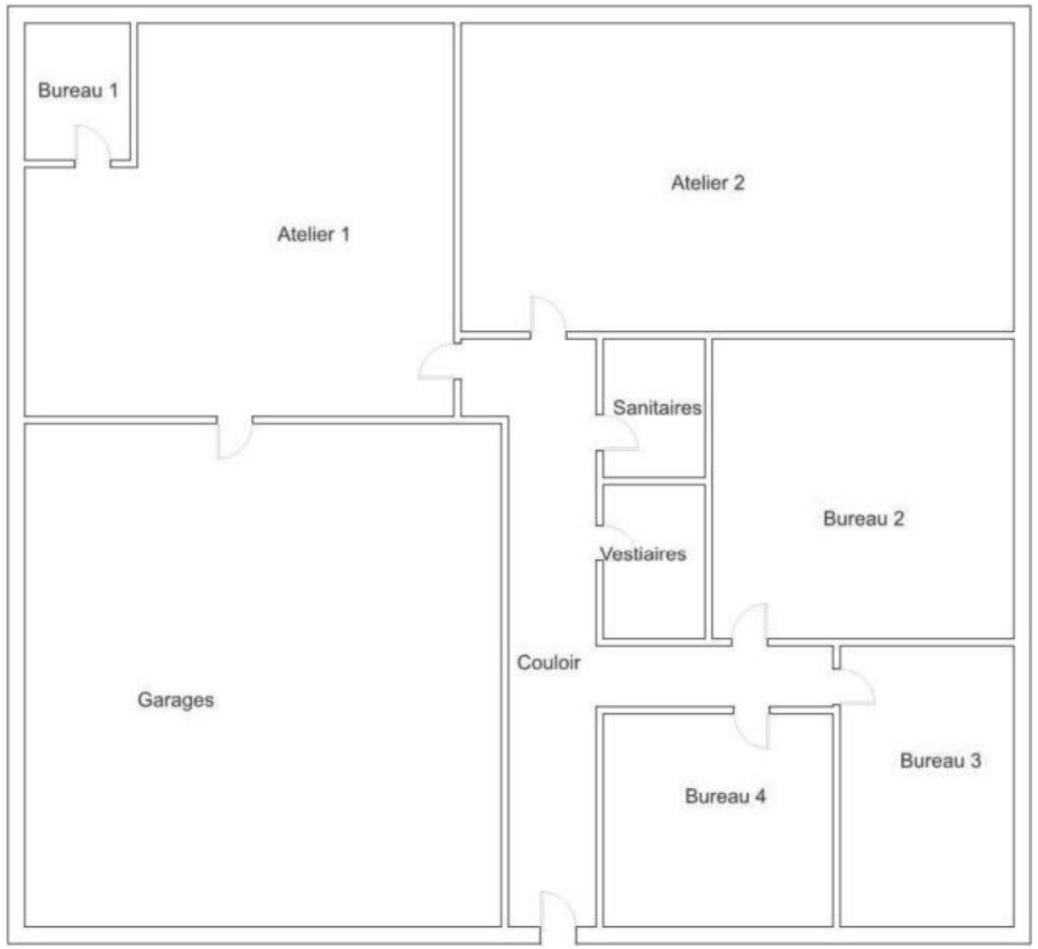


Plan du rez-de-chaussée de la cuisine centrale

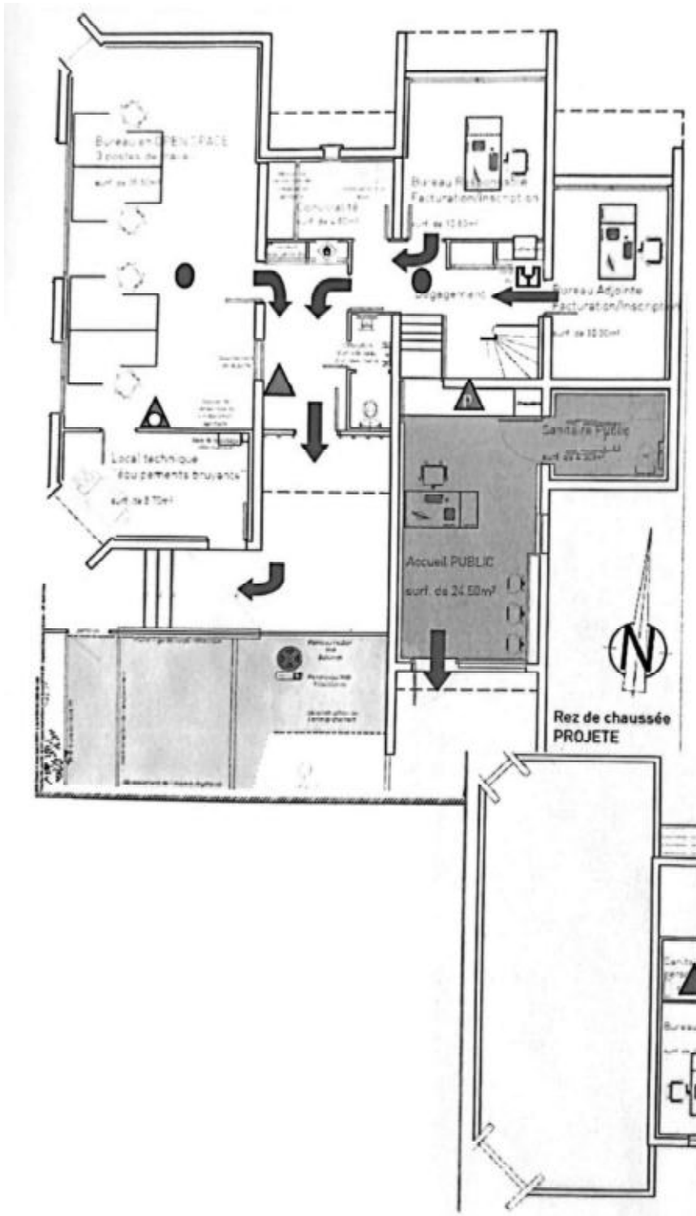


Plan du 1er étage de la cuisine centrale

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus
de la démolition ou rénovation significative de bâtiments
INAXE ENERGIE & ENVIRONNEMENT



Plan du rez-de-chaussée du bâtiment Atelier



Plan du rez-de-chaussée et 1er étage de la maison

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus
de la démolition ou rénovation significative de bâtiments
INAXE ENERGIE & ENVIRONNEMENT

1.3 HISTORIQUE DU SITE



Source : remonterletemps.ign.fr

Les photographies historiques du site montrent que le bâtiment principal du CHU ainsi que le bâtiment logements ont été construit en 1976/1977.
Le bâtiment cuisine centrale a été construit au début des années 1980.
L'hôpital de jour, au nord du bâtiment principal du CHU, a été construit au début des années 2010.

1.4 DIAGNOSTICS ET DOCUMENTS COMMUNIQUES PAR LA MOA

- **Diagnostics :**
  - Plomb :
    - Rapport n° F0250-DI-RPB_ATELIER du 21/05/2024 réalisé par INAXE
    - Rapport n° F0250-DI-RPB_CUISINE CENTRALE du 21/05/2024 réalisé par INAXE
    - Rapport n° F0250-DI-RPB_CURE MEDICALE du 21/05/2024 réalisé par INAXE
    - Rapport n° F0250-DI-RPB_MAISON du 21/05/2024 réalisé par INAXE
  - Amiante :
    - Rapport n° F0250-DI-RAAD_ATELIER_v1 du 21/06/2024 réalisé par INAXE
    - Pré-Rapport n° F0250-DI-RAAD_CUISINE CENTRALE_v1 du 21/06/2024 réalisé par INAXE
    - Rapport n° F0250-DI-RAAD_MAISON_v1 du 21/06/2024 réalisé par INAXE
    - Pré-Rapport n° F0250-DI-RAAT_CURE MEDICALE_v1 du 21/06/2024 réalisé par INAXE
  - HAP :
    - Rapport n° F0250-DI-HAP_CUISINE CENTRALEv1 du 21/06/2024 réalisé par INAXE
    - Rapport n° F0250-DI-HAP_CURE MEDICALEv1 du 21/06/2024 réalisé par INAXE

- **Fiches matériaux / fiches produits :**
  - Néant

- **Plans des ouvrages :**
  - Plans de niveau

- **Autres :**
  - Néant

2 METHODOLOGIE DE DIAGNOSTIC

2.1 MOYENS HUMAINS ET MATERIELS

Au vu des informations détaillées en §1 du présent rapport, le présent diagnostic a été dimensionné et réalisé de la façon suivante :

- **Moyens humains :**
  - Deux diagnostiqueurs pour visite de relevés : durée 1 jour

- **Moyens de protection (EPI) prévus et portés au jour de relevés :**
  - Chaussures de sécurité
  - Lunettes
  - Casque de chantier
  - Vêtements de travail
  - Lampe frontale

- **Moyens matériels de relevés :**
  - Mètre ruban
  - Télémètre
  - Balance (type pèse-personne)
  - Appareil photo
  - Drone

2.2 METHODOLOGIES DE QUALIFICATION ET QUANTIFICATION DES PEMD

➢ Réemploi et double-comptage

Les relevés de diagnostic sont réalisés en deux phases :

- Une première phase d'identification (et quantification) des PEMD potentiellement réemployables
- Une seconde phase de qualification et quantification de l'ensemble des PEMD constitutifs des ouvrages impactés par les travaux et considérés déchets de chantier (y compris les PEMD précédemment identifiés potentiellement réemployables : application d'un double-comptage).

➢ Foisonnement

Par ailleurs, il est rappelé que les volumes mentionnés au présent diagnostic sont les volumes de matériaux identifiés et servant de base aux calculs des tonnages. Aussi, ces derniers sont **non foisonnés.**

➢ Unités

Les unités retenues pour la quantification des PEMD sont établies de la manière suivante :

- Les éléments volumiques (béton, pierres, terres, isolation…) et/ou agglomérables en dépose (mobilier, tuiles, éléments de charpente etc…) sont comptabilisés en **m³.**
- Les éléments dont la l'épaisseur ou le procédé de dépose rend l'appréciation volumique non pertinente (revêtements de sol, étanchéité, vitrages, cloisonnement léger type BA13…) sont comptabilisés en **m².**
- Les éléments dont la finesse ou le procédé de dépose rend l'appréciation surfacique non pertinente (réseaux, plinthes, joints…) sont comptabilisés en **ml**.
- Les éléments d'équipements (portes, WC, lavabos, chaudières, ascenseurs, vase d'expansion etc…) sont comptabilisés en unitaires **u**.

➢ Conversion cubage-tonnage

Les densités, masses surfaciques, masses linéiques ou masses unitaires (selon cas de figure cité ci-dessus) sont déterminés, par ordre de priorité :

- Par prise en compte de fiche technique fournie dans le cadre de la présente opération (données fabricant)
- Par mesurage (pesée) direct sur site
- Par prise en compte de retour d'expérience de mesurage direct (pesée sur site) de produits similaires déjà diagnostiqués par ailleurs

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus de la démolition ou rénovation significative de bâtiments
INAXE ENERGIE & ENVIRONNEMENT

- Par prise en compte de retours d'expérience de fiches techniques de produits similaires déjà diagnostiqués par ailleurs
- Par établissement d'une moyenne sur la base de données fabricants d'au moins trois produits de typologie similaire.

2.3 LIMITES DE PRESTATIONS

Il est rappelé que le diagnostic PEMD n'a pas vocation à constituer un diagnostic ressources. Les identifications de réemploi indiquées au présent rapport relèvent de potentialités identifiées selon les critères indiqués en §2.3.

Le présent diagnostic ne constitue pas une garantie de ré-employabilité ou de manière dont seraient réemployés les éléments identifiés.

Par ailleurs les quantitatifs fournis au diagnostic sont fournis à titre informatif et **n'ont pas vocation à se substituer aux quantitatifs des entreprises** qui devront, dans le cadre de leur marché de travaux **réaliser et se baser sur leurs propres chiffrages.**

Nous attirons également l'attention de la MOA sur **l'évolutivité des bâtiments.** Les retours d'expériences nous mènent à alerter sur le fait que les produits et matériaux identifiés dans les bâtiments au jour de réalisation du diagnostic peuvent ne plus correspondre à la réalité du terrain au jour où l'entreprise en charge des travaux prendra possession du site, en raison de potentiels **vols, intrusions, dégradations ou dépôts** qui surviennent régulièrement dans les bâtiments non occupés ou lorsque le lancement des travaux n'est pas réalisé rapidement après le diagnostic PEMD.

A ce titre, nous préconisons, dès la prise de possession du site par l'entreprise, de réaliser un relevé complémentaire permettant de constater les produits et matériaux toujours en place.

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus de la démolition ou rénovation significative de bâtiments
INAXE ENERGIE & ENVIRONNEMENT

3 REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

BÂTIMENT CHU



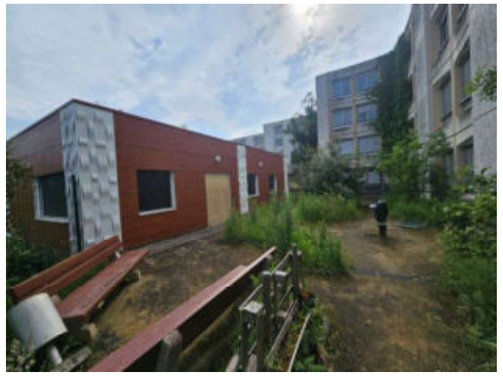


Façades SUD





Façades OUEST




Façades NORD




Façades EST




Hôpital de Jour




Abris




Garage – Abri vélo





Extincteurs – BAES – Tête de détection incendie




RIA – Centrale de détection Incendie




Blocs d'éclairage



Lanterneaux










Mobiliers




Portes de distribution – Portes de placard coulissantes




Portes automatiques



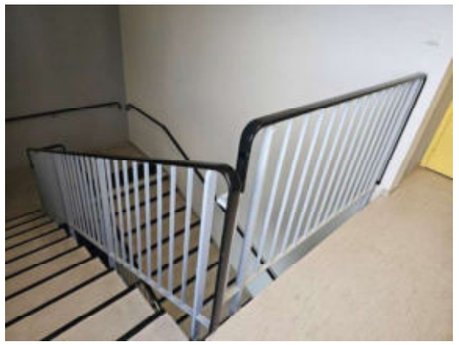








Equipements sanitaires




Garde-corps – Cloisons amovibles en verre




Siège de douche PMR – Fauteuil roulant





Unités intérieures de climatisation





Unités intérieures de climatisation



Centrale de Traitement de l'Air







Groupe VMC – Tourelle d'extraction





Radiateurs basse température + robinet thermostatique



Radiateurs a bain d'huile




Chaudière gaz et panoplie



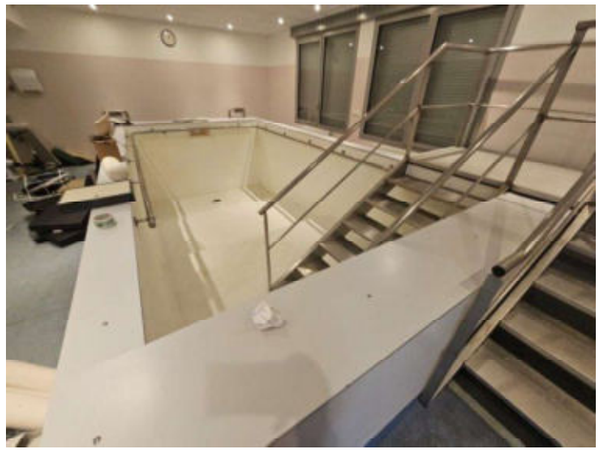

Echangeur à plaques et surpresseur

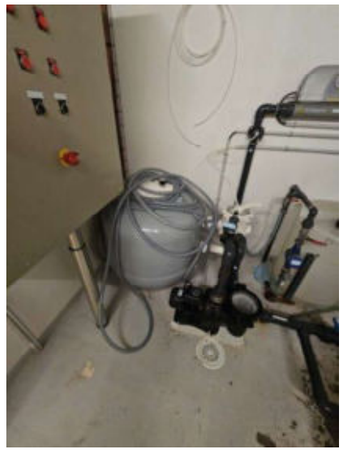


Groupe électrogène




Réfrigérateur mortuaire - Ascenseurs





Piscine et sa machinerie (réchauffeur, bac à chlore, bac à PH, pompe de filtration, vannes 5 voies, filtre à sable, régulateurs PH et CL, sondes)









Centrale de nettoyage - destructeur d'insectes

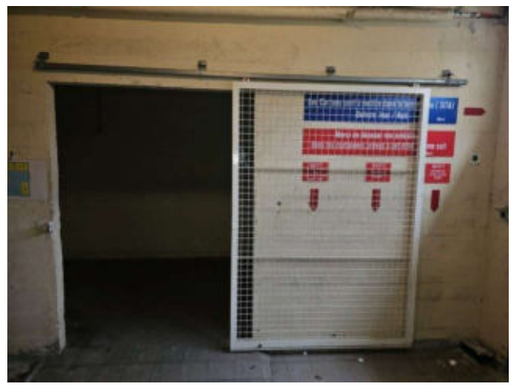






Tableau blanc - Horloge





Cheminée

porte coulissante métallique





Mobilier extérieur




Portail – Candélabre



Paratonnerres

BÂTIMENT CUISINE CENTRALE











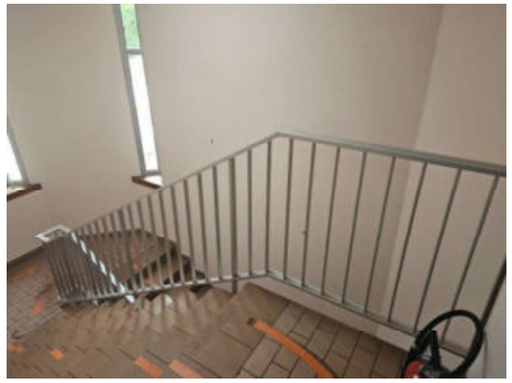










Gardes corps








Radiateurs








Equipements sanitaires







Mobiliers








Equipements froid








Equipements cuisine



Cloisons amovibles



Portes sectionnelles



Fenêtres de toit

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus
de la démolition ou rénovation significative de bâtiments
INAXE ENERGIE & ENVIRONNEMENT

4 REEMPLOI

Préambule

Les éléments identifiés au présent diagnostic le sont **sous réserve d'absence de contamination ou pollutions** des éléments en question, ou de leur environnement impacté par leur retrait : cela peut impacter tout ou partie du taux de ré-employabilité ou revalorisation des éléments ci-après (par exemple, pollution au plomb des radiateurs, dormants de porte bois non décontaminables si fixés à un mur à enduit amianté etc…)

Ceux-ci ne pourront donc être confirmés qu'après réception de l'ensemble des diagnostics dans leur version définitive.

Impact chantier

Le démontage pour réemploi de matériaux et produits constitutifs d'un bâtiment génère un **poids économique** par l'allongement des manutentions, mobilisations d'engins, moyens de stockage, d'outillage etc.

Les produits et matériaux identifiés ci-après l'ont été, d'une part par leur faisabilité technique et d'autre part par le potentiel de ré-employabilité des matériaux.

L'exclusion de produits ou matériaux pour raisons de non-pertinence économique n'est ici indiquée que pour les cas extrêmement défavorables (grilles ventilation VMC par exemple). La maîtrise d'ouvrage pourra statuer sur l'intérêt économique du réemploi ou revalorisation des matériaux identifiés par ailleurs.

5 FILIERES LOCALES

5.1 FILIERES REEMPLOI IDENTIFIEES

Flux	Nom Filière	Adresse filière	Contact filière
ECO-ORGANISMES			
Mobilier	**VALDELIA**	**-**	https://www.valdelia.org/
Produit du bâtiment	**VALOBAT**	**-**	https://www.valobat.fr/
Produit du bâtiment	**VALOBAT**	**-**	https://www.ecominero.fr/
D3E	**ECOSYSTEM**	**-**	https://pro.ecosystem.eco
FILERES DE REMPLOI – GESTION DES DECHETS			
Matériaux de construction	**ARTICONNEX**	**7 Rue des Grands Champs, 49070 Beaucouzé**	**02 85 35 91 75**
Matériaux de construction	**TRI'N'COLLECT**	**4b Rue Pierre et Marie Curie, 49460 Montreuil-Juigné**	contact@tri-n-collect.fr **07 82 58 60 79**

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus de la démolition ou rénovation significative de bâtiments

5.2 FILIERES DECHETS

Source FFB :

Types de centres : Centre de recyclage inertes

	NOM DU CENTRE	KM	VILLE	REP BÂTIMENT
1	CHAUFFOURS	2,42 km	SAINT-BARTHELEMY-D'ANJOU	✓
2	CARRIERES DE CHATEAUPANNE - Chauffours	2,42 km	SAINT-BARTHELEMY-D'ANJOU	✓
3	SUEZ RV OUEST ANGERS	5,94 km	ANGERS	
4	AB ST SYLVAIN	6,01 km	SAINT-SYLVAIN-D'ANJOU	✓
5	TERRE DECAPE	8,54 km	SAINT-SYLVAIN-D'ANJOU	✓
6	VALORMAT ANGERS	9,56 km	ECOUFLANT	✓
7	CARRIERE DE SEICHES SUZEROLLE	16,83 km	SEICHES-SUR-LE-LOIR	✓
8	PLATEFORME LA NIVE - COURANT TP	18,18 km	AVRILLE	✓
9	TRI'N COLLECT	20,83 km	MONTREUIL-JUIGNE	
10	PLATEFORME INERTES LES ALLEUDS	27,99 km	BRISSAC-QUINCE	✓

Types de centres : Déchèterie professionnelle

	NOM DU CENTRE	KM	VILLE	REP BÂTIMENT
1	VEOLIA PROPRETÉ - CTR 49	4,65 km	TRELAZE	
2	SUEZ RV OUEST ANGERS	5,94 km	ANGERS	
3	ROBERT ET FILS SA	5,97 km	ANGERS	
4	BRANGEON VILLECHIEN SAINT BARTHELEMY	8,07 km	ANGERS	✓
5	BRANGEON LA BAUMETTE	13,98 km	ANGERS	✓

Types de centres : Plateforme de regroupement bois

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	VM SAINT BARTHÉLÉMY D'ANJOU	2,63 km	SAINT-BARTHELEMY-D'ANJOU	✓
2	BRANGEON VILLECHIEN SAINT BARTHELEMY	2,67 km	ANGERS	✓
3	GUIMARD TRELAZE	4,03 km	TRELAZE	✓
4	POINT P ANGERS LES PONTS DE CÉ	5,82 km	LES PONTS-DE-CE	✓
5	POINT P ANGERS	10,61 km	ANGERS	✓
6	BRANGEON LA BAUMETTE	14,13 km	ANGERS	✓
7	POINT P BEAUCOUZÉ	18,37 km	BEAUCOUZE	✓
8	PAPREC SEICHES SUR LE LOIR	19,17 km	SEICHES-SUR-LE-LOIR	✓
9	VM AVRILLÉ	19,75 km	AVRILLE	✓
10	BRANGEON RECYCLAGE TIERCE	21,81 km	TIERCE	✓

Types de centres : Plateforme de regroupement métaux

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	VM SAINT BARTHÉLÉMY D'ANJOU	2,63 km	SAINT-BARTHELEMY-D'ANJOU	✓
2	BRANGEON VILLECHIEN SAINT BARTHELEMY	2,67 km	ANGERS	✓
3	CDE BATIDOC ANGERS	3,24 km	SAINT-BARTHELEMY-D'ANJOU	✓
4	SUEZ RV OUEST ANGERS	5,51 km	ANGERS	
5	ROBERT ET FILS SA	5,55 km	ANGERS	
6	POINT P ANGERS LES PONTS DE CÉ	5,82 km	LES PONTS-DE-CE	✓
7	POINT P ANGERS	10,61 km	ANGERS	✓
8	BRANGEON LA BAUMETTE	14,13 km	ANGERS	✓
9	ARCA CHUDEAU	18,33 km	AVRILLE	
10	POINT P BEAUCOUZÉ	18,37 km	BEAUCOUZE	✓

Types de centres : Installation de Stockage de Déchets Dangereux

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	SARP OUEST JUIGNÉ SUR LOIRE	16,52 km	JUIGNE-SUR-LOIRE	
2	BRANGEON RECYCLAGE TIERCE	21,81 km	TIERCE	✓
3	SEDA	30,99 km	CHAMPTEUSSE-SUR-BACONNE	
4	REMONDIS OUEST	32,93 km	CHAMPTOCE-SUR-LOIRE	
5	ANJOU RECYCLAGE	35,03 km	SAINT-PHILBERT-DU-PEUPLE	
6	BRANGEON	42,32 km	MONTJEAN-SUR-LOIRE	
7	SOSAREC - PASSENAUD	57,68 km	SABLE-SUR-SARTHE	✓
8	DECHETERIE PRO BRANGEON ANCENIS	63,18 km	ANCENIS	✓
9	DYNA OUEST	65,53 km	BEAUPREAU	
10	BRANGEON RECYCLAGE CHOLET	73,87 km	CHOLET	✓

6 INFORMATIONS RELATIVES AU CERFA N°16287-01

Ci-après, sont indiquées toutes les informations nécessaires à la complétion du Cerfa n°16287-01. Celles-ci sont présentées selon les intitulés et dans l'ordre dudit Cerfa.

Les quantités indiquées sont des estimations réalisées à partir des plans fournis et sur la base d'une visite sur site. Les volumes et tonnage sont donnés à titre indicatif et peuvent différer avec la réalité de la déconstruction. Les quantités de câbles électriques, réseaux d'eaux sont estimés à partir de ratio standard suivant la typologie du bâtiment.

NB : Les volumes présentés sont non foisonnés, pour avoir une approche de la réalité des volumes générés sur le site, il convient d'appliquer aux poids estimés, un facteur de foisonnement.

Les bois ont été comptabilisés comme faiblement adjuvantés par défaut.

Le présent rapport ne porte pas sur les volumes de terres potentiellement générés par d'éventuels terrassements ni sur les végétaux dont l'évolutivité dépend notamment des conditions d'entretien de chaque site.

6.1 L'OPERATION

Adresse de l'opération :

Adresse : 43 et 49 rue des Claveries
Code postal : 49124
Commune : SAINT-BARTHELEMY D'ANJOUR

Date estimée de début de chantier : 01.01.2025
Date estimée de fin de chantier (optionnel) : N.C.

L'opération est : ~~Une démolition / Une rénovation significative /~~ **Les deux**

Nombre de bâtiments concernés par la démolition : 4
Surface totale de plancher à démolir : 3 300 m²

Nombre de bâtiments concernés par la rénovation significative : 1
Surface totale de plancher à rénover : 9 050 m²

Typologie principale des bâtiments :
Maison individuelle
~~Logement collectif~~
~~Commerces~~
Bureaux
Bâtiment industriel
Etablissement de santé
~~Etablissement d'enseignement~~
~~Café, hôtel, restaurants~~

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus de la démolition ou rénovation significative de bâtiments
INAXE ENERGIE & ENVIRONNEMENT

~~Bâtiment à usage sportif ou de loisirs~~
~~ICPE~~
~~Autre : _____~~

Date d'obtention du permis de construire du bâtiment le plus ancien ou à défaut l'année de construction (approximative si non connue). Dans le cas d'un lot, date du bâtiment ayant la plus grande SDP :
Date estimée : 1976

Types d'opérations (s'il y a lieu) auxquelles le bâtiment a été soumis depuis la date ci-dessus :
~~Rénovation importante~~
~~Décontamination (par ex. désamiantage)~~
~~Intervention importante~~
Aucune opération
~~Ne sait pas~~

6.2 LE MOA

~~Si personne physique :~~

~~Nom d'usage :~~
~~Prénom :~~

Si personne morale :

Raison sociale : GROUPE ARC
SIRET ou SIREN : 709 200 323 00117

Adresse :
N° et voie : 5 boulevard Vincent Gâche – BP 56527
Code postal : 44265
Commune : NANTES

6.3 LE DIAGNOSTIQUEUR

Raison sociale : INAXE
SIRET ou SIREN : 439685421 00091

Adresse :
N° et voie : 10 rue Jacques Daguerre
Code postal : 92 500
Commune : Rueil Malmaison

Assurance souscrite par le diagnostiqueur :
L'assurance souscrite couvre les activités de diagnostic et le montant de la garantie est d'au moins 300 000.00 € par sinistre et 500 000.00 € par année d'assurance

Nom de la compagnie d'assurance : VHV Assurance
N° de police : FR11-RCE24P00113
Date de validité : Du 01.01.24 au 31.12.24

6.4 LE DIAGNOSTIC

Date de la dernière visite de l'opération : 21.05.2024

Bâtiments ou parties de bâtiments visitées par le diagnostiqueur :
Hall, dégagement, cages d'escalier, paliers, sanitaires, bureaux, chambres, salle de bains, salles de réunion, salles des cadres, salles de séjours, réserves, piscine, morgue, locaux techniques, archives, local transformateur, chaufferie, local groupe électrogène, ascenseurs, machinerie, chambres froides, ateliers, cuisine, salle de restaurant, office, lingerie, magasin, garages, local soude, local TGBT.

Parties de bâtiments non visitées :
Hôpital de jour

Raison pour n'avoir pas visité ces parties :
Bâtiment condamné

Le diagnostic a-t-il identifié des vices ou des désordres apparents dans des composants des bâtiments :
~~Oui~~ / **Non**

Le rapport de diagnostic fournit-il des indications sur les précautions de démolition ou de rénovation :
~~Oui~~ / **Non**

Documents consultés :

- ~~DOE des bâtiments existants~~
- Plans
- Diagnostic amiante
- Diagnostic plomb
- Diagnostic HAP
- Autres :
  - -

6.5 TABLEAUX DECLARATIFS

Tableau 1 : Caractérisation des produits, équipements et matériaux (PEM) identifiés comme potentiellement réemployables

Catégorie	Description	Quantité disponible et unité	Dimensions	Type principal d'assemblage	Age estimé	Etat de conservation ou de fonctionnement estimé	Suspectez-vous la présence de substances dangereuses ou de polluant organique persistant dans ce PEM ?	Matériaux constitutifs (matériau principal si connu)	Localisation et fonction du PEM dans le bâtiment	Conditions techniques et économiques pour permettre le réemploi	Informations techniques disponibles	Précautions de dépose, transport et stockage
Mobiliers extérieurs	Range vélo	4 U	4 mL	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Extérieur CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné
Mobiliers extérieurs	Bancs	16 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Bois + plastique	Extérieur CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné
Mobiliers extérieurs	Abri vélo	1 U	5 m * 15 m	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Extérieur CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné
Mobiliers extérieurs	Racks à vélo	15 mL	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Extérieur CHU Cuisine centrale	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné
Mobiliers extérieurs	Portail	1 U	7 mL	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Extérieur CHU Parking personnel	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné
Mobiliers extérieurs	Portail	1 U	6 mL	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Extérieur CHU Entrée	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné
Mobiliers extérieurs	Portillon	1 U	1 mL	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Extérieur CHU Entrée	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné
Mobiliers extérieurs	Jeux extérieur	1 U	1M * 2 M	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Bois + métal	Extérieur CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné
Appareils d'éclairage	Blocs d'éclairage	76 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Oui	Métallique	CHU et cuisine	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Appareils d'éclairage	Candélabre	3 U	Standards	Mécanique	2 ans < X < 10 a	Bon	Non	Métallique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Appareils d'éclairage	Candélabre	19 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU et cuisine	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements spéciaux divers	Paratonnerre	2 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Toiture terrasse	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus de la démolition ou rénovation significative de bâtiments

Catégorie	Description	Quantité disponible et unité	Dimensions	Type principal d'assemblage	Age estimé	Etat de conservation ou de fonctionnement estimé	Suspectez-vous la présence de substances dangereuses ou de polluant organique persistant dans ce PEM ?	Matériaux constitutifs (matériau principal si connu)	Localisation et fonction du PEM dans le bâtiment	Conditions techniques et économiques pour permettre le réemploi	Informations techniques disponibles	Précautions de dépose, transport et stockage
Portes, fenêtres, fermetures,	Porte de garage basculante	1 U	2 m * 2,4 m	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Garage CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Systèmes de sécurité	Extincteurs	30 U	Standards	Gravitationnel	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU et cuisine	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Systèmes de sécurité	BAES	10 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Plastique	CHU et cuisine	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Systèmes de sécurité	Tête de Détection incendie DEF	296 U	Standards	Gravitationnel	10 ans < X < 50	Bon	Non	Plastique	CHU et cuisine	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Systèmes de sécurité	RIA	26 U	Standards	Gravitationnel	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Systèmes de sécurité	Centrale SSI "DEF NOV VEGA"	1 U	Standards	Gravitationnel	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Portes, fenêtres, fermetures,	Skydome	2 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Plastique	CHU et cuisine	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Mobiliers intérieurs	Meuble + évier	3 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Bois + métal	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Mobiliers intérieurs	Meubles hauts	12 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Bois	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Mobiliers intérieurs	Armoires	26 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Bois	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Mobiliers intérieurs	Tables / Bureaux	32 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Bois	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Mobiliers intérieurs	Banque d'accueil	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Bois	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Mobiliers intérieurs	Jardinière	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Bois	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Mobiliers intérieurs	Tableaux blancs	32 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU et cuisine centrale	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Mobiliers intérieurs	Tableau ardoise	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU - Aile A	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus de la démolition ou rénovation significative de bâtiments

Catégorie	Description	Quantité disponible et unité	Dimensions	Type principal d'assemblage	Age estimé	Etat de conservation ou de fonctionnement estimé	Suspectez-vous la présence de substances dangereuses ou de polluant organique persistant dans ce PEM ?	Matériaux constitutifs (matériau principal si connu)	Localisation et fonction du PEM dans le bâtiment	Conditions techniques et économiques pour permettre le réemploi	Informations techniques disponibles	Précautions de dépose, transport et stockage
Mobiliers intérieurs	Horloge	6 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Mobiliers intérieurs	Visionneuse de radiographie	2 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Menuiseries intérieures	Portes de distribution	340 U	Standards	Gravitationnel	10 ans < X < 50	Bon	Non	Bois	CHU et cuisine	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Menuiseries intérieures	Portes de placard coulissantes	8 U	Standards	Gravitationnel	10 ans < X < 50	Bon	Non	Bois	CHU et cuisine	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Menuiseries intérieures	Portes automatiques	2 U	Standards	Gravitationnel	10 ans < X < 50	Bon	Non	Verre	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Menuiseries intérieures	Ferme porte automatique	2 U	Standards	Gravitationnel	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Appareils sanitaires (lavabo,	WC	186 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Céramique	Sanitaires	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Appareils sanitaires (lavabo,	Lavabos	221 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Céramique	Sanitaires	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Appareils sanitaires (lavabo,	Urinoirs	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Céramique	Sanitaires	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Appareils sanitaires (lavabo,	Vidoirs	14 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Céramique	Sanitaires	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Appareils sanitaires (lavabo,	Mitigeurs douche	20 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Sanitaires	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Cloisons	Cloisons amovibles	42 mL	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Verre	Salle de repos	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Métalleries et quincailleries	Garde corps	20 mL	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Cages d'escalie	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Métalleries et quincailleries	Garde corps toiture	50 mL	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Toiture cuisine	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements	Douche et rince œil de sécurité	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Local soude cu	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus de la démolition ou rénovation significative de bâtiments

Catégorie	Description	Quantité disponible et unité	Dimensions	Type principal d'assemblage	Age estimé	Etat de conservation ou de fonctionnement estimé	Suspectez-vous la présence de substances dangereuses ou de polluant organique persistant dans ce PEM ?	Matériaux constitutifs (matériau principal si connu)	Localisation et fonction du PEM dans le bâtiment	Conditions techniques et économiques pour permettre le réemploi	Informations techniques disponibles	Précautions de dépose, transport et stockage
Equipements	Siège douche PMR	2 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Douche	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements	Fauteuils roulants	2 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Douche kiné	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné
Equipements de climatisation	Unités de climatisation extérieures	10 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Oui	Métallique	En façade et et	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements de climatisation	Split	18 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Oui	Métallique	Bureaux	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements de climatisation	CTA CCM 85 "HYDRONIC"	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Toiture terrass	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements	Tourelle de ventilation	2 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Toiture terrass	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements	Caisson de ventilation	6 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Toiture terrass	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements de chauffage (c	Radiateurs à eau BT	73 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements de chauffage (c	Panneaux rayonnants, convecteurs	5 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU et cuisine	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements de chauffage (c	Radiateurs à à bain d'huile	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements de chauffage (c	Chaudière Optimagaz	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Chaufferie CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements de chauffage (c	Cuve fioul	1 U	3000 L	Gravitationnel	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Chaufferie CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements de chauffage (c	Pompe de recyclage	6 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Chaufferie CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements de chauffage (c	Echangeur à plaque	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Chaufferie CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Réseaux intérieurs de distrib	Suppresseur	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Chaufferie CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus de la démolition ou rénovation significative de bâtiments

Catégorie	Description	Quantité disponible et unité	Dimensions	Type principal d'assemblage	Age estimé	Etat de conservation ou de fonctionnement estimé	Suspectez-vous la présence de substances dangereuses ou de polluant organique persistant dans ce PEM ?	Matériaux constitutifs (matériau principal si connu)	Localisation et fonction du PEM dans le bâtiment	Conditions techniques et économiques pour permettre le réemploi	Informations techniques disponibles	Précautions de dépose, transport et stockage
Equipements spéciaux divers	Groupe électrogène	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Local GE - CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements spéciaux divers	Réfrigérateur mortuaire	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Morgue CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements spéciaux divers	Ascenseur	2 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements spéciaux divers	Piscine et équipements techniques associés	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Plastique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Distributions électriques (câb	Chemins de câble	200 mL	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Moyen	Non	Métallique	CHU et cuisine centrale	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Portes, fenêtres, fermetures,	Portes sectionnelles	6 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Cuisine centra	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements spéciaux divers	Cheminée	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Brique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Habillages et ossatures	Bacs aciers	60 m²	3 à 6 m * 1 m	Mécanique	10 ans < X < 50	Moyen	Non	Métallique	Cuisine centra	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Portes, fenêtres, fermetures,	Fenêtre de toit	2 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Moyen	Non	Bois	Logement cuis	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Doublages mur, matériaux de	Plaques de doublage	12 mL	Hauteur 1m	Mécanique	10 ans < X < 50	Moyen	Non	Inox	Cuisine centra	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements de climatisation	Chambre froide / panneaux sandwich	82 mL	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Moyen	Non	Panneaux sand	Cuisine centra	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements de climatisation	Aérothermes	20 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Moyen	Oui	Métallique	Cuisine centra	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Plafonds suspendus	Faux plafond	380 m²	Standards	Gravitationnel	10 ans < X < 50	Bon	Non	Laine minérale artificielle	Bureaux	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Plafonds suspendus	Faux plafond	80 m²	Standards	Gravitationnel	10 ans < X < 50	Bon	Non	Plâtre	Cuisine centra	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Planchers, dalles, balcons	Dalle de plancher technique	15 m²	Standards	Gravitationnel	10 ans < X < 50	Bon	Non	Bois	Local serveur (	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	acceptable (vétusté) Performance	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées

Catégorie	Description	Quantité disponible et unité	Dimensions	Type principal d'assemblage	Age estimé	Etat de conservation ou de fonctionnement estimé	Suspectez-vous la présence de substances dangereuses ou de polluant organique persistant dans ce PEM ?	Matériaux constitutifs (matériau principal si connu)	Localisation et fonction du PEM dans le bâtiment	Conditions techniques et économiques pour permettre le réemploi	Informations techniques disponibles	Précautions de dépose, transport et stockage
Autres	Hangar métallique	1 U	5 m * 6 m	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné
Autres	Abri de jardin	1 U	2 m * 2,5 m	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné
Stockages (cuves, bassins, etc	Cuve	1 U	200 L	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné
Toitures en pente (tuiles, ard	Ardoises naturelles	150 m²	Standards	Gravitationnel	10 ans < X < 50	Bon	Non	Ardoise	Logement cuisi	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Autres	Lampe insecte	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	CHU - cuisine	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné
Equipements	Centrale de nettoyage	2 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Cuisine centrale CHU - cuisine	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements	Balance	1 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Métallique	Cuisine centra	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées
Equipements	Hotte d'aspiration	3 U	Standards	Mécanique	10 ans < X < 50	Bon	Non	Inox	Cuisine centra	Etat général acceptable (vétusté) Performance du produit d'actualité (obscolesence) Disponibilité de filières	Non	Démontage manuel soigné Stockage sur palettes filmées

Tableau 2 : Caractérisation des déchets
Déchets inertes (DI)

Catégorie	Code déchet	Quantité estimée		Le diagnostic identifie-t-il les filières et exutoires possibles ?	Valorisation matière			Valorisation énergétique	% Incinération sans valorisation énergétique	% Non valorisable, à enfouir	Le diagnostic identifie-t-il les conditions économiques et techniques nécessaires à la valorisation ou
		Masse (tonnes)	Volume (optionnel)		% réutilisation (sur site ou hors site)	% recyclable	% Remblayage, comblement de carrière	% à incinérer avec valorisation énergétique			
Béton	17 01 01	6175		Oui	0	0	100	0	0	0	Non
Briques											
Tuiles et céramiques	17 01 03	180		Oui	0	0	100	0	0	0	Non
Mélanges de béton, tuiles et céramiques ne contenant pas de substances dangereuses											
Verre (sans cadre ou montant de fenêtres)	17 02 02	0,1		Oui	0	100	0	0	0	0	Non
Mélange bitumineux ne contenant pas de goudron	17 03 02	1231		Oui	0	0	100	0	0	0	Non
Terres et cailloux ne contenant pas de substance dangereuse											
Terres et pierres	17 05 04	643		Oui	0	0	100	0	0	0	Non
Déchets de matériaux à base de fibre et de verre											
Emballage en verre											
Verre (triés)											

Déchets Non Dangereux Non Inertes (DNDNI)

Catégorie	Code déchet	Quantité estimée		Le diagnostic identifie-t-il les filières et exutoires possibles ?	Valorisation matière			Valorisation énergétique	% Incinération sans valorisation énergétique	% Non valorisable, à enfouir	Le diagnostic identifie-t-il les conditions économiques et techniques nécessaires à la valorisation ou l'élimination ?
		Masse (tonnes)	Volume (optionnel)		% réutilisation (sur site ou hors site)	% recyclable	% Remblayage, comblement de carrière	% à incinérer avec valorisation énergétique			
Plâtre											
Plaques et carreaux	17 01 02	65		Oui	0	100	0	0	0	0	Non
Enduits et supports inertes	17 01 02	16		Oui	0	100	0	0	0	0	Non
Bois											
Bois A (emballages, palettes)											
Bois B : BR1	19 12 07	51		Oui	52	0	0	48	0	0	Non
Bois B : BR2											
Métaux											
Cuivre	17 04 01	8		Oui	0	100	0	0	0	0	Non
Aluminium	17 04 02			Oui	0	100	0	0	0	0	Non
Ferreux	17 04 05	251		Oui	24	76	0	0	0	0	Non
Zinc	17 04 04			Oui	0	100	0	0	0	0	Non
Autres, non ferreux : Si votre DND métal ne se trouve pas ci-dessus, compléter le tableau annexe											
Plastiques											
PP											
PE											
PVC	16 01 19	7,5		Oui	0	75	0	0	0	25	Non
PS											
PSE	16 01 19	10		Oui	0	75	0	0	0	25	Non
XPS											
Polyuréthane											

Catégorie	Code déchet	Quantité estimée		Le diagnostic identifie-t-il les filières et exutoires possibles ?	Valorisation matière			Valorisation énergétique	% Incinération sans valorisation énergétique	% Non valorisable, à enfouir	Le diagnostic identifie-t-il les conditions économiques et techniques nécessaires à la valorisation ou l'élimination ?
		Masse (tonnes)	Volume (optionnel)		% réutilisation (sur site ou hors site)	% recyclable	% Remblayage, comblement de carrière	% à incinérer avec valorisation énergétique			
Matériaux isolants hors isolants polymères											
Laines minérales de verre	17 06 04	1		Oui	0	100	0	0	0	0	Non
Laines minérales de roche	17 06 04	14		Oui	0	100	0	0	0	0	Non
Isolants biosourcés											
Autres matériaux isolants : Si votre DND isolant ne se trouve pas ci-dessus, compléter le tableau annexe											
Revêtements de sol											
Moquette	17 09	0,6		Oui	0	100	0	0	0	0	Non
Linoléum	17 09	31		Oui	0	100	0	0	0	0	Non
Parquet (massif, flottant)											
Autres revêtements de sol : Si votre DND sol ne se trouve pas ci-dessus, compléter le tableau annexe											
Revêtements d'étanchéité											
Revêtements d'étanchéité bitumineux	17 03 02	111		Oui	0	100	0	0	0	0	Non
Revêtements d'étanchéité synthétiques											
Complexes											
Staff, stuc et plaques de gypse cellulose											
Panneaux sandwich	17 09	2		Oui	0	75	0	0	0	25	Non
Complexes plâtre + isolant											
Autres matériaux complexes : Si votre DND complexe ne se trouve pas ci-dessus, compléter le tableau annexe											
Divers											
Fenêtres et autres ouvertures vitrées : bois / aluminium / PVC et simple vitrage ou double vitrage	17 09	16		Oui	0	90	0	0	0	10	Non
Mélange de DND listés ci-dessus : fibralith	17 09	4		Oui	0	100	0	0	0	0	Non
Végétaux											
Terre végétale											

Déchets D'Equipements

Catégorie	Code déchet	Quantité estimée		Le diagnostic identifie-t-il les filières et exutoires possibles ?	Valorisation matière			Valorisation énergétique	% Incinération sans valorisation énergétique	% Non valorisable, à enfouir	Le diagnostic identifie-t-il les conditions économiques et techniques nécessaires à la valorisation ou l'élimination ?
		Masse (tonnes)	Volume (optionnel)		% réutilisation (sur site ou hors site)	% recyclable	% Remblayage, comblement de carrière	% à incinérer avec valorisation énergétique			
Equipements sanitaires (lavabos, éviers, WC)	17 09	8	442 U	Oui	75	0	25	0	0	0	Non
Génie climatique (chauffage, climatisation, ventilation)	16 02	10		Non	10	90	0	0	0	0	Non
Equipements de chauffage, climatisation ou frigorifique contenant des fluides frigorigènes dangereux	14 06 01	2		Oui	10	90	0	0	0	0	Non
Matériel industriel ou mobilier											
Conduits de fluide et canalisations											
Câbles											
Equipements divers (ascenseurs, armoires TGBT, ...)	16 02	3		Oui	0	100	0	0	0	0	Non
Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE)											
Luminaires (tubes fluorescents, lampes à décharges, lampes à LED)	20 01 21	1	1583 U	Oui	50	0	0	0	0	50	Oui
Electroménagers											

Déchets Dangereux

Catégorie	Code déchet	Quantité estimée (20)		Le diagnostic identifie-t-il les filières et exutoires possibles ?	Valorisation matière			Valorisation énergétique	% Incinération sans valorisation énergétique	% Non valorisable, à enfouir	Le diagnostic identifie-t-il les conditions économiques et techniques nécessaires à la valorisation ou l'élimination ?
		Masse (tonnes)	Volume (optionnel)		% réutilisation (sur site ou hors site)	% recyclable	% Remblayage, comblement de carrière	% à incinérer avec valorisation énergétique			
Amiante : Dalle de sol, colle noire, plaques bitumineuses, plaques fibres ciment, conduits fibres ciment, bacs fibres ciment, colles de plinthe, bande calicot, joint d'étanchéité, mastic d'étanchéité, calorifugeages, joints de vitrage, enduit bitumineux, clapet CF	17 06 05	410		Oui	0	0	0	0	0	100	Oui
Enrobés à chaud contenant du goudron											
Revêtements d'étanchéité contenant du goudron											
Eléments recouverts de peinture contenant des substances dangereuses											
Bois traités contenant des substances dangereuses (Bois C)											
Terres contenant des substances dangereuses											

7 ANNEXES

7.1 RAPPELS REGLEMENTAIRES - PEMD

OUVRAGES CONCERNES ET DATE D'APPLICATION :

L'arrêté du 26.03.23 portant sur le diagnostic sur la gestion des produits, équipements, matériaux et déchets issus de la démolition ou de la rénovation significative de bâtiments abroge l'arrêté du 19.12.11 relatif au diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de bâtiments.

Entrée en vigueur de l'arrêté : 01.07.23

Sont concernés par l'obligation de réalisation d'un diagnostic PEMD :
Toute opération consistant à détruire ou remplacer au moins deux des éléments de second œuvre suivants :

a) Plus de la moitié de la surface cumulée des planchers ne déterminant pas la résistance ou la rigidité de l'ouvrage
b) Plus de la moitié de la surface cumulée des cloisons extérieures ne déterminant pas la résistance ou la rigidité de l'ouvrage
c) Plus de la moitié des huisseries extérieures
d) Plus de la moitié de la surface cumulée des cloisons intérieures
e) Plus de la moitié des installations sanitaires et de plomberie
f) Plus de la moitié des installations électriques
g) Plus de la moitié des systèmes de chauffage.

Par ailleurs, en accord avec le décret n°2021-821 du 25.06.21, Art. R. 111-43 :
Restent également concernés par cette obligation toute démolition ou rénovation significative dont la surface de plancher de l'ensemble des bâtiments de l'opération est supérieure à 1 000 m² ou toute opération dont au moins un des bâtiments a accueilli une activité agricole, industrielle ou commerciale et ayant été le siège d'une utilisation, d'un stockage, d'une fabrication ou d'une distribution d'une ou plusieurs substances classées comme dangereuses au regard de l'article R. 4411-6 du code du travail.

Le diagnostic PEMD est à établir par opération, et non par bâtiment.

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus
de la démolition ou rénovation significative de bâtiments

OBLIGATIONS DE LA MOA :

La MOA a pour obligation de transmettre au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), dans les conditions mentionnées à l'article R. 126-14-1 du code de la construction et de l'habitation, les diagnostics et les formulaires de récolement mentionnés aux articles 3 et 4 de l'arrêté relatif au PEMD :

- Par courrier électronique (plateforme.pemd@cstb.fr)
  Ou
- Sur la plateforme « Produits, équipements, matériaux et déchets »

Le formulaire de récolement doit être transmis au CSTB (voir conditions ci-dessus) dans un délai de 90 jours (calendaires) suivant l'achèvement des travaux de démolition ou de rénovation significative.

La MOA reste responsable de la complétion et des informations à renseigner dans les Cerfa n°16287-01 et 16288-01. Leur complétion ne peut être déléguée au diagnostiqueur ou à la maîtrise d'œuvre.

Néanmoins, le présent diagnostic PEMD s'attache à fournir une solution « clef en main » à la MOA à travers la reprise des exactes informations à retranscrire au Cerfa n°16287-01.

Celles-ci sont détaillées au §6 du présent diagnostic PEMD.

La MOA doit soumettre le rapport de diagnostic aux personnes (physiques ou morales) susceptibles de concevoir ou de réaliser les travaux (AMO, démolisseur…).
Le MOA doit également soumettre le Cerfa au CSTB (soit en le remplissant en ligne sur la plateforme plateformepemd.developpement-durable.gouv.fr, soit en l'envoyant par mail à plateforme.PEMD@cstb.fr) **avant l'acceptation des devis ou la passation des marchés travaux.**

PRINCIPE DE PRIORISATION DE TRAITEMENT DES PEMD :

L'article L. 541-1-1 du Code de l'Environnement définit les objectifs de réduction des déchets et la priorisation des réemplois et réutilisation des PEM. A défaut, la gestion des déchets doit prioriser la revalorisation des matériaux, puis la revalorisation énergétique.



Ordre de priorisation de traitement des PEMD

7.2 RAPPELS REGLEMENTAIRES – GESTION DES DECHETS ET TRAÇABILITE

Art L541-2 du code de l'environnement
Tout producteur ou détenteur de déchets est tenu d'EN ASSURER (ou d'en faire assurer) LA GESTION et en est RESPONSABLE jusqu'à leur élimination ou valorisation finale.

- La loi impose à tous de traiter ses déchets dans des installations (de collecte, de recyclage, de traitement ou de stockage) conformes et agréées.

- **Ne jetez pas vos déchets n'importe où !**

Déposer ses déchets ailleurs que dans des installations agréées est une infraction.

Seuls sont autorisés en installation de stockage les déchets dits « ultimes », c'est-à- dire ne pouvant plus être ni valorisés ni recyclés dans les conditions techniques et économiques du moment.

Il existe 3 catégories de déchets :

- **Les déchets inertes (DI)** : ils ne subissent aucune modification chimique, physique ou biologique susceptible de nuire à l'homme et à son environnement,
- **Les déchets non dangereux (DND)** : ils sont non toxiques mais pas inertes,
- **Les déchets dangereux (DD)** : Ils contiennent des substances toxiques ou nocives pour l'homme et l'environnent.

Les déchets doivent être triés le plus en amont possible pour permettre leur recyclage !

Les déchets inertes : stockage réglementé

Au-delà de 2m de hauteur ou de profondeur, tout dépôt de matériaux inertes pour les besoins d'un **aménagement futur** (terrassement, remblai, …) doit être soumis à déclaration ou autorisation auprès de la Mairie, même pour des terrains privés !

Tout **stockage** définitif ou d'une durée supérieure à 3 ans de déchets inertes constitue une installation de stockage des déchets inertes (ISDI) et est soumis à une procédure d'autorisation instruite par la DEAL.

Les déchets dangereux (amiantes, peintures, …) doivent obligatoirement faire l'objet d'une traçabilité grâce à des **Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD).**

Les déchets doivent être au maximum valorisés et recyclés.
- **Pour atteindre cet objectif, les lois Grenelle (2009 et 2010) encouragent la prévention et le recyclage.**

La gestion des déchets devra être hiérarchisée en privilégiant :
- d'abord la **PRÉVENTION** (ou réduction de la production) des déchets,
- la préparation des déchets pour le **RÉEMPLOI**,
- puis le **RECYCLAGE** et la **VALORISATION**,
- en dernier recours **l'ÉLIMINATION** finale dans le plus strict respect de l'environnement (par stockage notamment pour les déchets ultimes).

- **Les lois Grenelle rendent obligatoires :**

- la mise en place des **Plans Départementaux de Prévention et de Gestion des Déchets du BTP** sous maîtrise d'ouvrage des Conseils généraux

- les **Diagnostics préalables à la démolition** (pour certains types de bâtiments).

RESPECTEZ LES PRATIQUES OBLIGATOIRES :

a) **ASSUREZ LA GESTION des déchets** de chantier et leur acheminement vers une **installation agréée** pour leur prise en charge
b) **VALORISEZ les emballages** (si leur quantité est supérieure à 1 100 litres par semaine) **–** Art. R543-67 à 69 du Code de l'Environnement
c) **Vérifiez** que le **transporteur** de vos déchets soit **déclaré en préfecture**
d) **Envoyez** en **installation de STOCKAGE** uniquement les **déchets ULTIMES** (non valorisables) **–** Art. L 541-24 du code de l'Environnement
e) **Utilisez** les **B**ordereaux de **S**uivi des **D**échets **(BSD)** pour garantir la traçabilité des déchets dangereux **–** Art. R 541-45 du Code de l'Environnement

ENCOURAGEZ LES PRATIQUES CONSEILLEES :

TRIEZ vos déchets le plus en amont possible pour garantir une **valorisation maximale** et un **enfouissement minimal** dans le respect de la réglementation environnementale.

*Vous réaliserez ainsi des **ECONOMIES !***

Séparez-les en **7 flux :**

- Papier **–** Carton
- Métaux
- Plastiques
- Verre
- Bois
- Plâtre et plaques de plâtre
- Fractions minérales

ADOPTEZ LES BONS GESTES :

a) Recherchez en priorité **à recycler et à valoriser** les déchets
b) Appliquez la **déconstruction sélective** qui facilite le tri des déchets
c) Proposez des **éco-produits** à vos clients (avec les labels écologiques)
d) Choisissez **des matériaux recyclés et/ou recyclables**
e) Utilisez les bordereaux de suivi pour tous vos déchets : **déchets non dangereux, déchets dangereux, déchets inertes** pour vous assurer de la traçabilité des déchets
f) Demandez les **récépissés** de déclaration ou d'autorisation **des sites de traitement ou des repreneurs** de vos déchets pour vous assurer de leur conformité

BANISSEZ LES PRATIQUES INTERDITES :

Le **« remblaiement des ravines »**, le long des berges de rivières ou sur le littoral est strictement **INTERDIT.**

Dans la nature ou sur le chantier :



Les sanctions encourues (Art. L 541-46 du Code de l'Environnement) :

- **Saisie des véhicules ayant servi à commettre l'infraction**
- **75 000 € d'amende**
- **Jusqu'à 2 ans d'emprisonnement**

BORDEREAU DE SUIVI DES DECHETS :

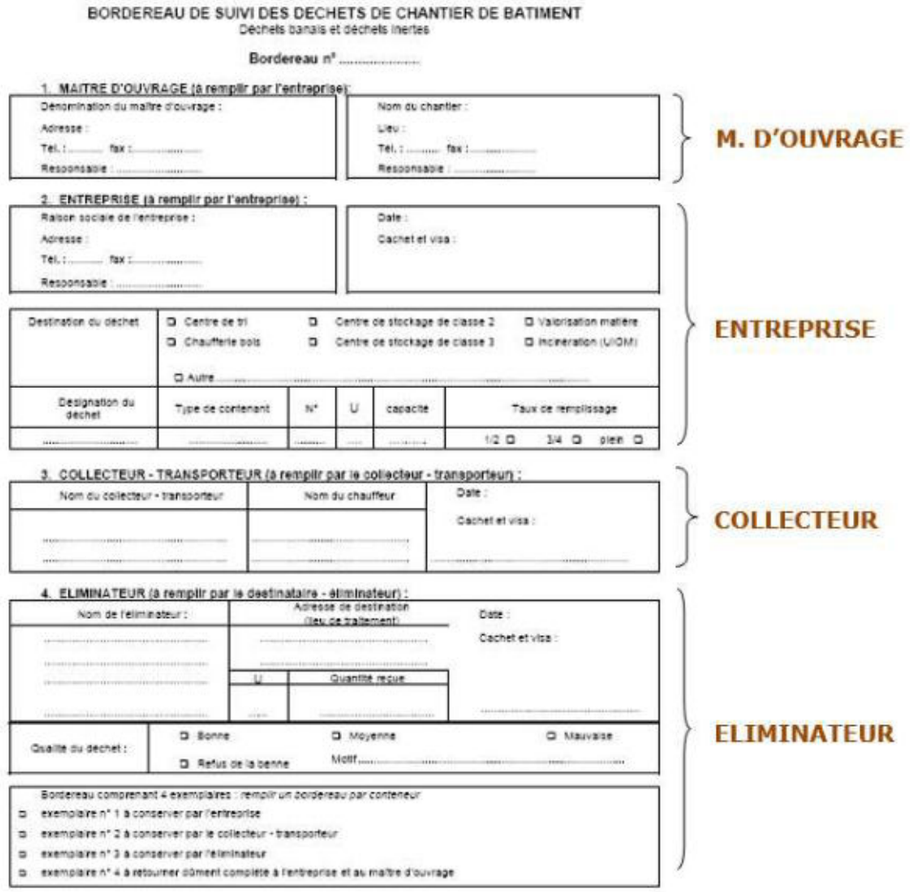
Le BSD garantit la traçabilité des déchets du lieu de production jusqu'à l'installation de destination.
Le formulaire permet de renseigner les informations concernant :

- La provenance des déchets
- Les caractéristiques (le type de déchet, le transport, l'entreposage)
- La destination finale (traitement final)

Il doit être complété par chacun des intervenants dans la prise en charge du déchet, depuis sa production jusqu'à son élimination : maître d'ouvrage, entreprise, collecteur et éliminateur.

IL EST OBLIGATOIRE POUR TOUS LES DECHETS DANGEREUX, **QUELQUE SOIT LA QUANTITE PRODUITE** et fortement conseillé pour les autres déchets (déchets inertes et déchets non dangereux).

Diagnostic portant sur la gestion des PEMD issus
de la démolition ou rénovation significative de bâtiments



BORDEREAU DE SUIVI DES DECHETS DE CHANTIER DE BATIMENT
Déchets banals et déchets inertes

Bordereau n° .....

1. MAITRE D'OUVRAGE (à remplir par l'entreprise):
Dénomination du maître d'ouvrage :
Adresse :
Tél. : ..... fax : .....
Responsable : .....
Nom du chantier :
Lieu :
Tél. : ..... fax : .....
Responsable : .....

M. D'OUVRAGE

2. ENTREPRISE (à remplir par l'entreprise) :
Raison sociale de l'entreprise :
Adresse :
Tél. : ..... fax : .....
Responsable : .....
Date :
Cachet et visa :

Destination du déchet	☐ Centre de tri ☐ Centre de stockage de classe 2 ☐ Valorisation matière ☐ Chaufferie bois ☐ Centre de stockage de classe 3 ☐ Incinération (UIOM) ☐ Autre				
Désignation du déchet	Type de contenant	N°	U	capacité	Taux de remplissage
.....	.....	.....	.....	.....	1/2 ☐ 1/4 ☐ plein ☐

ENTREPRISE

3. COLLECTEUR - TRANSPORTEUR (à remplir par le collecteur - transporteur) :

Nom du collecteur - transporteur	Nom du chauffeur	Date : Cachet et visa :
.....	.....	.....

COLLECTEUR

4. ELIMINATEUR (à remplir par le destinataire - éliminateur) :

Nom de l'éliminateur :	Adresse de destination (lieu de traitement)		Date : Cachet et visa :
.....	.....	U	Quantité reçue
.....	.....	.....	.....

Qualité du déchet :	☐ Bonne ☐ Moyenne ☐ Mauvaise ☐ Refus de la benne Motif .....

Bordereau comprenant 4 exemplaires : *remplir un bordereau par conteneur*
☐ exemplaire n° 1 à conserver par l'entreprise
☐ exemplaire n° 2 à conserver par le collecteur - transporteur
☐ exemplaire n° 3 à conserver par l'éliminateur
☐ exemplaire n° 4 à retourner dûment complété à l'entreprise et au maître d'ouvrage

ELIMINATEUR

7.3 REPARTITION DES RESPONSABILITES

LE MAITRE D'OUVRAGE :

PROPRIETAIRE des déchets produits sur son chantier
DOIT EN ASSURER L'ELIMINATION dans les filières agréées
DOIT donner à ses services et aux entreprises des travaux les **MOYENS TECHNIQUES ET FINANCIERS** d'assurer et de contrôler cette mission.

LE MAITRE D'ŒUVRE :

ORGANISE les modalités de gestion des déchets de chantier convenues avec le maître d'ouvrage
VEILLE à la bonne application des préconisations de gestion des déchets prévues par le marché de travaux
CONTROLE la conformité des procédures d'élimination des déchets via les Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD).

L'ENTREPRISE DE TRAVAUX :

Doit RESPECTER la gestion des déchets convenue avec le maître d'ouvrage et le(s) maître(s) d'œuvre
Doit fournir le BSD comme preuve de bonne gestion

LE PRESTATAIRE DECHETS (COLLECTE, TRAITEMENT) :

Complète et signe les BSD qui justifient de la traçabilité des déchets et de la conformité des installations.

7.4 ATTESTATION D'ASSURANCE DU DIAGNOSTIQUEUR



Contrat n°FR11-RCE24P00113

VHV ASSURANCE

ATTESTATION D'ASSURANCE
Responsabilité Civile

SOUSCRIPTEUR

Nom ou raison sociale : INAXE ENERGIE & ENVIRONNEMENT SAS
Adresse : 10 RUE JACQUE DAGUERRE
Code Postal / Ville : 92500 RUEIL MALMAISON
Numéro de SIREN : 439 685 421

ASSUREUR

Raison sociale : VHV ASSURANCE France
RCS Paris B 889 234 647, régie par le Code des assurances
Adresse : 25, RUE MARBEUF
Code Postal / Ville : 75008 PARIS
Pays : France

Succursale de VHV ALLGEMEINE VERSICHERUNG AG, dont le siège social est VHV Platz 1, DE-30177 HANNOVER agréée, supervisée et habilitée sous le n° HRB 57331 par le Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin), Graurheindorfer Str. 108, 53117 Bonn.

Nous soussignés **VHV ASSURANCE FRANCE**, dont les mentions légales sont précisées ci-dessus, attestons couvrir par **contrat d'assurance n°FR11-RCE24P00113**, la **SAS INAXE ENERGIE & ENVIRONNEMENT** contre les conséquences pécuniaires de la Responsabilité Civile qu'elle est susceptible d'encourir à l'égard des tiers à l'occasion de l'exercice des activités définies au contrat, sous réserve que les compétences de l'assuré, personne physique ou que les compétences de ses diagnostiqueurs salariés aient été certifiées par un organisme accrédité, lorsque la réglementation l'exige, et ce pour l'ensemble des diagnostics réalisés.

Les activités de diagnostiqueur immobilier résultant des obligations visées aux articles L. Z71-6 et R. Z71-1 à R. Z71-4 du Code de la construction et de l'habitation que ce soit dans le cadre de la vente d'un bien ou en dehors de la vente.

ACTIVITE GARANTIE AU CONTRAT

- **ACTIVITES DE DIAGNOSTIC IMMOBILIER**
  - Énergie, polluants, assainissement immobilier, air
    - Constat de risque exposition au plomb (CREP) **(C sans mention)**
    - Contrôle des travaux d'isolation des combles
    - Diagnostic amiante avant-vente **(C mention)**
    - Diagnostic contrôle de système de ventilation (RT 2012 et RE 2020)
    - Diagnostic déchets (PEMD)
    - Diagnostic d'étanchéité (RT 2012 et RE 2020) **(AF)**
    - Diagnostic thermographique (RT 2012 et RE 2020)
    - Diagnostic de Performance Énergétique **(C sans mention)**
    - Diagnostic de Performance Énergétique **(C avec mention)**
    - Diagnostic de Risque d'Intoxication au Plomb des peintures (DRIPP)
    - Diagnostic sécurité piscine **(AF)**
    - Diagnostic Technique Global (DTG) **(AF et niveau bac+3 bâtiment)**
    - Diagnostic Amiante avant-vente **(C sans mention)**
    - Dossier Technique Amiante (DTA) **(C sans mention max ERP <300 PERS, CAT 5)**
    - Dossier Amiante Parties Privatives (DAPP) **(C sans mention)**
    - Diagnostic accessibilité aux personnes handicapées **(AF)**
    - Diagnostic du risque de plomb dans l'eau (AC prélèvement)
    - Diagnostic sécurité incendie (périmètres antitir 2013 et détecteurs de fumée (AF)
    - État de l'installation d'assainissement non-collectif (AF)
    - État de l'installation d'assainissement collectif
    - État de l'installation intérieure de l'électricité (C sans mention)
    - État de l'installation intérieure du gaz (C sans mention)

Page 1 sur 3

VHV Assurance France / R.C.S. Paris 889 234 647 / 25, rue Marbeuf 75008 Paris
Succursale de la société par actions de droit allemand VHV Allgemeine Versicherung AG enregistrée au registre public d'Hanovre sous le numéro HRB 57331 / Capital social de 140.000.000 €

Contrat n°FR11-RCE24P00113

VHV ASSURANCE

- État des lieux dans le cadre de l'établissement d'un prêt (AF PTZ)
- État des lieux relatif à la conformité aux normes d'habitabilité
- État des nuisances sonores aériennes
- État des risques et pollution (ERP) (AF)
- Évaluation périodique de l'état de conservation des matériaux et produits contenant de l'amiante (en ERP 1 à 5, IGH et tout autre site) Expertise amiante
- Formations aux métiers assurés, à titre accessoire à l'activité
- Mesurage de concentration en radon (AF)
- Mesurage "ice Cannes" (AF)
- Mesurage surface habitable (dont Boutin) (AF)
- Plan Pluriannuel des Travaux du bâtiment, (BAC+3 dans le domaine Technique du Bâtiment ou VAE équivalente)
- Qualité de l'air intérieur - hors accréditation
- Qualité de l'air intérieur - sous accréditation

Amiante et plomb avant travaux

- Contrôle des VLEP Plomb, silice, amiante (AC)
- Diagnostic amiante sur enrobés, Hydrocarbure Aromatique Polycyclique (HAP), C (C mention)
- ou F 934 (C sans mention)
- Examen visuel après travaux (C mention)
- Mesures d'empoussièrement en fibre d'amiante dans l'air (AT prélèvement)
- Recherche d'amiante avant travaux ou démolition (C mention)
- Repérage amiante avant travaux installations (notamment industrielles), matériels et équipement constituant à une activité (C mention)
- Repérage liste A et B & Dossier Technique Amiante (DTA) en ERP 1 à 5, IGH et tout autre site (C mention)
- Diagnostic Plomb avant travaux (3)

État parasitaire

- Constat de l'état parasitaire dans les immeubles bâtis et non bâtis sur les ouvrages (dont mérules) (AF)
- Diagnostic agents d'infestation xylophage (autres que termites) ou lignivore dont mérule
- Diagnostic état parasitaire (AC prélèvement)
- État relatif à la présence de termites dans le bâtiment (C sans mention)

Prérequis par activité :
C : Certification AP : Formation
AC : accréditation COFRAC

- **ACTIVITES DE MAITRISE D'ŒUVRE ET D'ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE**
  Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) et Maîtrise d'Œuvre (MOE) en matière de désamiantage, déplombage, curage et déconstruction, **A L'EXCLUSION DE TOUTE ACTIVITE DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES.**
  Il est précisé que l'Assuré ne peut en aucun cas prendre une décision à la place du maître d'ouvrage.

MONTANT DES GARANTIES
Voir tableau ci-après.

PERIODE DE GARANTIE
Cette attestation est délivrée pour la période du 01/01/2024 au 31/12/2024 inclus, sous réserve :

- des possibilités de suspension ou de résiliation en cours d'année d'assurance pour les cas prévus par le Code des Assurances ou le contrat,
- **du règlement de la (ou des) cotisation(s) correspondante(s).**

La présente attestation n'implique qu'une présomption de garantie à la charge de l'Assureur et ne saurait engager l'Assureur en dehors des termes et limites précisés dans les clauses et conditions du contrat auquel elle se réfère.

Fait à : PARIS Le : 22/12/2023

Page 2 sur 3

VHV Assurance France / R.C.S. Paris 889 234 647 / 25, rue Marbeuf 75008 Paris
Succursale de la société par actions de droit allemand VHV Allgemeine Versicherung AG enregistrée au registre public d'Hanovre sous le numéro HRB 57331 / Capital social de 140.000.000 €

Contrat n°FR11-RCE24P00113

VHV ASSURANCE

TABLEAU DES GARANTIES

NATURE DE LA GARANTIE	MONTANT DE LA GARANTIE
RESPONSABILITE CIVILE EXPLOITATION	
Tous dommages corporels, matériels et immatériels confondus	7 500 000 € par sinistre
Dont :	
Dommages matériels et immatériels consécutifs confondus	3 000 000 € par sinistre
dont Vol par préposés	150 000 € par sinistre
dont Dommages aux biens confiés	150 000 € par sinistre
Dommages immatériels non consécutifs	3 000 000 € par sinistre
Faute inexcusable	2 500 000 € par année d'assurance
Dommages résultant d'une atteinte accidentelle à l'environnement	1 500 000 € par année d'assurance
RESPONSABILITE CIVILE PROFESSIONNELLE	
Tous dommages corporels, matériels et immatériels confondus	3 000 000 € par année d'assurance
ASSURANCE DEFENSE PENALE ET RECOURS	100 000 € par sinistre

Le montant des garanties forme la limite des engagements de l'Assureur, quel que soit le nombre de Personnes Morales ou physiques bénéficiant de la qualité d'Assuré, ou quelle que soient le nombre de victimes et l'échelonnement dans le temps des règlements effectués par l'Assureur.

Dans le cadre d'une Réclamation, les Frais de défense, intérêts moratoires ou compensatoires, font partie intégrante du montant de garantie. Leur règlement vient en diminution du montant de garantie restant disponible au titre de l'Année d'assurance.

Ces montants se réduisent, et finalement s'épuisent, par tout règlement amiable ou judiciaire d'indemnités, ainsi que par tout Frais de défense, selon l'ordre chronologique de leur exigibilité, quelle que soit la nature des dommages, sans reconstitution autre que celle prévue au titre du Délai subséquent.

Page 3 sur 3

VHV Assurance France / R.C.S. Paris 889 234 647 / 25, rue Marbeuf 75008 Paris
Succursale de la société par actions de droit allemand VHV Allgemeine Versicherung AG enregistrée au registre public d'Hanovre sous le numéro HRB 57331 / Capital social de 140.000.000 €

12.8. Etude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables





RAPPORT

Evaluation du potentiel en énergies renouvelables et réseaux de chaleur Phase 1

La Claverie – Saint-Barthélemy-d'Anjou (49)

Décembre 2025

Groupe ARC – ALH

CLIENT

RAISON SOCIALE	GROUPE ARC – ALH

SCE

COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02.51.17.82.94 - Fax 02.51.13.57.65 contact@sol3d.com
INTERLOCUTEUR *(nom et coordonnées)*	Romain Piednoir Tél. 07 67 38 47 25 rpiednoir@sol3d.com Naneya Losengo naneya.losengo@sol3d.com

RAPPORT

TITRE	Evaluation du potentiel en énergies renouvelables et réseaux de chaleur – Rapport Phase 1
NOMBRE DE PAGES	31
NOMBRE D'ANNEXES	0
OFFRE DE RÉFÉRENCE	P250638 – Décembre 2025

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
P250638	19/12/2025	V0	-	NLO	RPI

Sommaire

1. Objet de l'étude 4
2. Situation du projet 4
3. Descriptif du projet 5
4. Bilan programmatique 6
5. Définition des consommations 7
5.1. Bâtiments neufs 7
5.2. Bâtiments existants 7
5.3. Répartition des consommations 8
6. Bilan des consommations 9
7. Etude d'opportunité de mise en place d'un réseau de chaleur sur la zone d'étude 10
8. Potentiel en énergies renouvelables et non renouvelables 11
8.1. Contraintes réglementaires d'urbanisme pouvant affecter le développement de certaines EnR 11
8.2. Filière hydraulique et marine 12
8.3. Filière bois 13
8.4. Le solaire 15
8.5. L'éolien 17
8.6. Filière chaleur renouvelable 19
8.7. Filière énergie thermique de l'air 22
8.8. Filière énergie thermique du sol 24
8.9. Filière Gaz 27
9. Revue des énergies renouvelables envisageables 28
10. Comparaison des solutions d'approvisionnement énergétique 29

1. Objet de l'étude

Cette opération d'aménagement entre dans le cadre de l'article n°8 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009, par le biais de l'article L. 128-4 du Code de l'Urbanisme.

Cet article mentionne que *« toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L. 300-1-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération.* »

Réalisée conformément aux textes réglementaires en vigueur, cette étude a pour objet de comparer la pertinence technique, environnementale et financière de plusieurs scénarios de desserte énergétique.

L'objet de ce rapport est :

- D'étudier les différentes opportunités de dessertes énergétiques utilisant des énergies renouvelables ainsi que la possibilité ou non de création ou d'extension d'un réseau de chaleur ;
- De présenter, en première approche, un comparatif technico-économique et environnemental permettant d'orienter la Maîtrise d'Ouvrage vers des solutions techniques pertinentes.

2. Situation du projet

Le projet se situe dans le département de Maine-et-Loire sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou. Ce projet de la Claverie comprend la rénovation et la construction d'une dizaine de bâtiments composés de logements collectifs, logements individuels, bureaux et d'une crèche.

Le projet d'aménagement envisagé aujourd'hui porte sur une surface totale d'environ 4 ha.

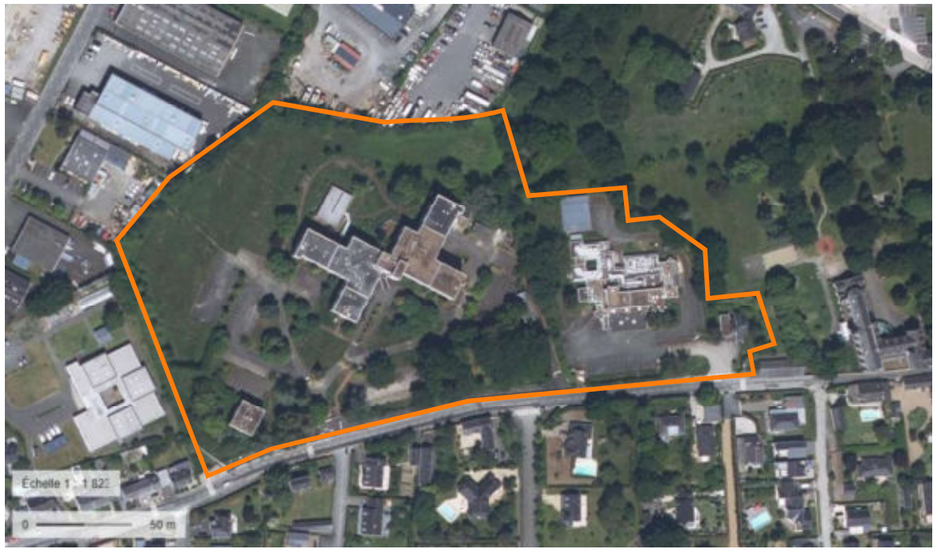


Figure 1 Localisation du projet (Source : Géoportail)



Figure 2 Périmètre d'aménagement (Source : Géoportail)

3. Descriptif du projet

Il se compose de la création de bâtis :

- Collectif A (Logements collectifs) : création via déconstruction d'un bâti existant
- Collectifs B (Logements collectifs) : création via déconstruction d'un bâti existant
- Crèche : création via déconstruction d'un bâti existant
- Hameau de 10 maisons individuelles : création

Et de la rénovation de bâtis :

- Papillon ouest : logements collectifs et bureaux
- Papillon est : logements collectifs
- Plot Lisière : logements collectifs

Un plan est présenté ci-après. Attention les surfaces indiquées ne sont pas à jour.



Figure 3 Schéma d'aménagement (Source : Groupe ARC-ALH)

4. Bilan programmatique

Le programme constructif définit la surface, le type de bâtiments ainsi que le nombre de logements par lot.

Lots	Rénové/Neuf	Typologie	Nombre de logements	Surface de plancher (SDP)	Phasage
Papillon ouest	Rénové	Logements collectifs Bureaux	42	2 604 m² 850 m²	2030
Papillon est	Rénové	Logements collectifs	55	3 410 m²	
Collectifs A et B	Neuf	Logements collectifs	29	1 682 m²	
Crèche	Neuf	/	/	312 m²	
Plot Lisière	Rénové	Logements collectifs	7	496 m²	
Hameau de 10 maisons	Neuf	Logements individuels	10	900 m²	

5. Définition des consommations

5.1. Bâtiments neufs

L'estimation des consommations des bâtiments neufs de l'opération est réalisée sur la base des consommations réglementaires RE2020 maximales (CEP_{max}). La valeur du CEP_{max} dépend de plusieurs facteurs, dont l'usage du bâtiment.

Le tableau ci-dessous présentent les estimations des CEP_{max} ainsi que les hypothèses de calcul :

Tableau 1 CEP_{max} par typologie (bâtiments neufs)

Nom complet de la typologie	Hypothèse	CEP_{max} RE2020 $kWh_{ep}/m^2/an$
Logements collectifs	Le calcul a été fait en prenant la moyenne des surfaces de logements par bâtiment.	48
Maisons individuelles		49
Crèche		78

5.2. Bâtiments existants

L'estimation des consommations des bâtiments existants est faite à partir de la base des données des consommations des bâtiments de l'Observatoire BBC. Nous avons réalisé une moyenne du CEP_{max} des bâtiments rénovés ayant des caractéristiques similaires (département, zone climatique, année de construction).

Tableau 2 CEP_{max} par typologie (bâtiments existants)

Nom complet de la typologie	Hypothèse	CEP_{max} $kWh_{ep}/m^2/an$
Logements collectifs	Le calcul a été fait en prenant la moyenne des surfaces de logements par bâtiment.	61
Bureaux		74

5.3. Répartition des consommations

Le CEP_{max} englobe les 5 postes réglementaires suivants :

- Chauffage ;
- Eau chaude sanitaire (ECS) ;
- Rafraichissement ;
- Eclairage ;
- Auxiliaires de ventilation.

Le tableau suivant présente les hypothèses de répartition des consommations :

Tableau 3 Ratios de consommations

Nom complet de la typologie	Chauffage	ECS	Eclairage	Auxiliaires	Electricité spécifique	Climatisation
Logements collectifs	*50%*	*35%*	*5%*	*10%*	*0%*	*0%*
Maison individuelle	*60%*	*30%*	*5%*	*5%*	*0%*	*0%*
Crèche	30%	10%	20%	25%	0%	15%
Bureaux	25%	3%	25%	27%	0%	20%

A cela nous ajoutons un 6ème poste non réglementaire concernant les consommations des appareils électriques et du process, appelé « Electricité spécifique ». Il est défini selon *la méthode d'évaluation du label E+/C-*.

Ainsi, les hypothèses de ratios des consommations primaires sont les suivantes :

Tableau 4 Besoins énergétiques

Nom complet de la typologie	Cep_{max}	Chauffage	ECS	Eclairage	Auxiliaires	Electricité spécifique	Climatisation
Logements collectifs *Neufs*	48 kWep/m²/an	23,8	16,7	2,4	4,8	59,5	0,0
Logements collectifs *Rénovés*	61 kWep/m²/an	30,3	21,2	3,0	6,1	59,5	0,0
Maisons individuelles	49 kWep/m²/an	29,7	14,8	2,5	2,5	59,5	0,0

Crèche	78 kWep/m²/an	23,4	7,8	15,6	19,5	12,8	11,7
Bureaux *Rénovés*	74 kWep/m²/an	18,5	2,2	18,5	20,0	70,0	14,8

6. Bilan des consommations

Sur la base des ratios de consommations et du programme constructif, les consommations du projet sont les suivantes, en MWh_{ep}.an, avec une répartition en % :

Tableau 5 Répartition consommation énergétique (MWh_{ep}/an)

Nom complet de la typologie	Papillon Ouest et Est	Collectif A et B	Crèche	Maisons et plot lisière
Chauffage	217,7	44,0	8,0	45,9
ECS	142,4	30,8	2,7	26,3
Eclairage	37,3	4,4	5,3	4,1
Auxiliaires	58,7	8,8	6,7	5,8
Electricité spécifique	459,1	110,1	4,4	91,4
Climatisation	13,8	0	4,0	0
Total	**929,1**	**198,1**	**31,1**	**173,4**

Les consommations thermiques relevant du chauffage et de l'Eau Chaude Sanitaire (ECS) représentent 518 MWh_{ep}/an.

Les consommations liées à l'électricité spécifique (fonctionnement des machines, des activités, des appareils électro-ménagers…) représentent quant à elles 665 MWh_{ep}/an.

7. Etude d'opportunité de mise en place d'un réseau de chaleur sur la zone d'étude

La mise en place d'un ou plusieurs réseaux de chaleur sur la zone d'étude permet de mutualiser des équipements de chauffage ou de production d'ECS. Cette mutualisation intervient principalement sur des zones à forte densité de consommateurs afin d'obtenir une cohérence économique.

Une étude des différentes possibilités de réseaux de chaleur a été réalisée. Dans ce cadre, la conception d'un réseau pour chaque lot de l'étude et les connexions entre différents lots ont été étudiées. Les résultats pour chaque lot sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Légende de la densité thermique :

✗	?	✓
< 1,5 MWh/ml/an	~1,5 MWh/ml/an	> 1,5 MWh/ml/an

Tableau 6 Opportunité de mise en place d'une liaison entre les bâtiments d'un lot

Lot	Réseaux de chaleur Chauffage	Réseaux de chaleur ECS + Chauffage
Collectif A et B	✓	✓
Hameau	✗	✗

Les bâtiments collectif A et collectif B pourrait être reliés ensemble mutualisant leur moyen de chauffage et d'ECS.

Tableau 7 Opportunité de mise en place d'un réseau de chaleur entre les lots

Lot	Réseaux de chaleur Chauffage	Réseaux de chaleur ECS + Chauffage
Papillon Est et Ouest	✓	✓
Collectif A et B + Crèche	✗	✓
Papillons + Collectif + Crèche	✓	✓

Le seuil de 1,5 MWh/ml/an est reprit de l'ADEME qui l'utilise comme seuil subventionnable pour la création ou l'extension du réseau de chaleur. **Il n'indique en aucun cas une non-faisabilité technique ou financière si l'indicateur est inférieur à 1,5.**

La mise en place de réseaux de chaleur semblerait économiquement viable sur les lots présentés ci-dessus sous réserve de conditions VRD favorables.
La préfaisabilité économique présenté ci-dessus ne présente pas les contraintes techniques pouvant fortement impacter le développement du réseau de chaleur.

La mise en place d'un réseau de chaleur unique pour l'ensemble de la zone d'étude (hors hameau et plot Lisière) est le scénario privilégié avec la possibilité de recourir à une seule source de chaleur (possiblement une chaudière centralisée avec des pompe à chaleur ou chaudière biomasse).

8. Potentiel en énergies renouvelables et non renouvelables

8.1. Contraintes réglementaires d'urbanisme pouvant affecter le développement de certaines EnR

Dans l'objectif de protéger et conserver le patrimoine bâti présentant une importance particulière, différents types de protections existent en France : site patrimonial remarquable (regroupant les anciens secteurs sauvegardés, AVAP soit Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine et ZPPAUP), site classé, monument historique et site inscrit.

L'image ci-dessous est un extrait du PLU indiquant les servitudes présentes sur le projet.

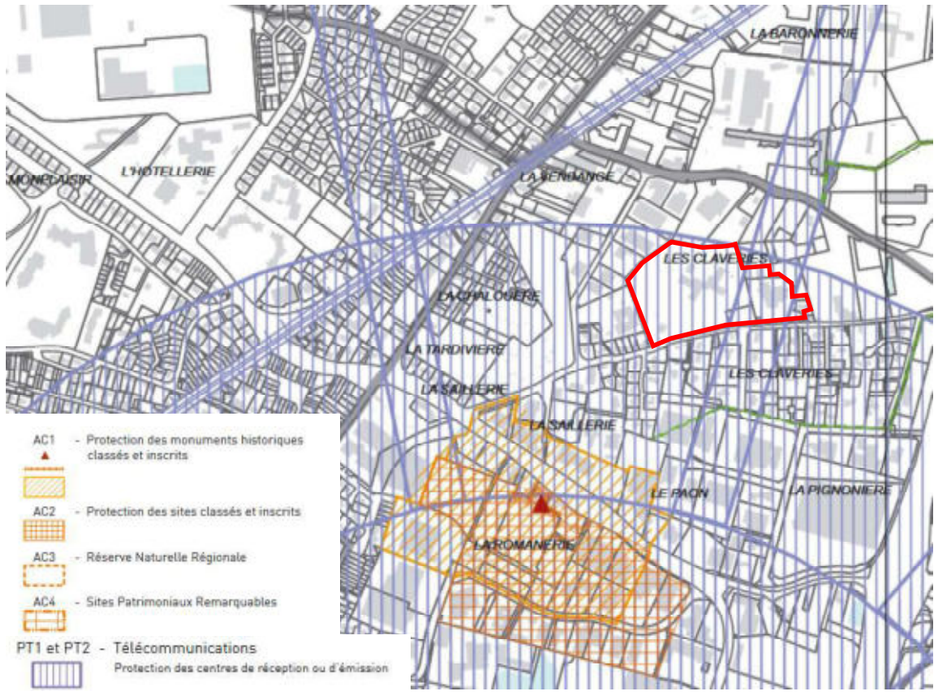


Figure 4 Servitudes du PLU

La zone est concernée par la contrainte suivante :

- Une servitude liée à la protection des centres de réception ou d'émission des télécommunications

8.2. Filière hydraulique et marine

8.2.1. Généralité

L'énergie de l'eau permet la production d'électricité, dans les centrales hydroélectriques, grâce à la force de l'eau des rivières ou de la mer. En rivière, cette force dépend soit de la hauteur de la chute d'eau (centrales de haute ou moyenne chute), soit du débit des fleuves et des rivières (centrales au fil de l'eau). En mer, cette force dépend des courants, des marées ou de la houle. L'énergie hydraulique constitue une source d'énergie importante, non intermittente (hormis pour l'énergie de la houle), disponible sur une grande partie du territoire français.

8.2.2. Energie hydraulique terrestre

La production d'hydroélectricité sur le sol français représente 11,9% de la production électrique avec 58,8 TWh en 2023. Elle est produite à partir de centrales électriques au fil de l'eau sur les rivières ou grâce à des barrages permettant d'utiliser la hauteur de l'eau pour produire de l'énergie (hautes ou moyennes chutes).

La solution n'est pas pertinente en raison de l'absence de gisement.

8.2.3. Energie marémotrice

Le phénomène de marée est induit par la force gravitationnelle de la Lune et du Soleil sur les océans. L'énergie marémotrice consiste à utiliser le marnage dans des zones littorales pour produire de l'électricité. C'est-à-dire la différence de hauteur entre deux bassins séparés par un barrage, selon la marée haute et la marée basse. Le potentiel de l'énergie marémotrice dans le monde est estimé à près de 380 TWh/an, soit 1,5% à 2% de la production électrique mondiale.

La solution n'est pas pertinente en raison de l'absence de gisement.

8.2.4. Energie houlomotrice

La houle est une onde créée à la surface de la mer sous l'effet du vent. Certaines régions, comme l'Atlantique Nord, sont particulièrement propices à la récupération de l'énergie des vagues. En France métropolitaine, le potentiel est estimé à 40 TWh/an, principalement sur la façade atlantique (10 à 15 GW).

La solution n'est pas pertinente et n'est donc pas retenue.

8.2.5. Energie hydraulique marine

Les hydroliennes utilisent les courants marins ou les rivières pour produire de l'électricité. En France, cette technologie est peu développée mais des projets de démonstrateurs sont tout de même mis en place comme sur l'ile de Ouessant avec la turbine de Sabella.

La solution n'est pas pertinente et n'est donc pas retenue.

8.3. Filière bois

Au niveau écologique, le chauffage biomasse est une opération neutre car le bilan carbone est nul. En effet, la quantité de CO_2 dégagée lors de la combustion du bois est comparable à celle produite naturellement lors de sa décomposition. Cette quantité de CO_2 correspond à celle qui a été extraite de l'air pour la photosynthèse au cours de la croissance de l'arbre. Un équilibre est ainsi obtenu. Le bilan théorique sur le CO_2 produit est donc neutre. De plus, selon l'ADEME, lors de sa combustion, le bois émet 11 fois moins de dioxyde de carbone que le fioul, 4 fois moins que l'électricité et 5 fois moins que le gaz. En revanche, l'utilisation du bois énergie doit se faire dans de bonnes conditions environnementales.

Au niveau de la ressource, bien exploiter la forêt contribue à sa bonne santé et à sa pérennité, une forêt non exploitée perdant de sa valeur marchande. En effet, la valorisation énergétique des déchets forestiers permet d'améliorer l'état sanitaire des forêts. En collectant les rémanents, la valorisation énergétique des déchets forestiers :

- Evite le développement et la propagation des parasites et des maladies ;
- Facilite les replantations ;
- Encourage les travaux sylvicoles tels que le dépressage ou les éclaircies.

L'utilisation du bois énergie permet également de valoriser les sous-produits et déchets de la filière « bois » en combustible. En effet, les entreprises du bois produisent, lors de la transformation du bois, une part importante de sous-produits et de déchets utilisables comme combustible.

Le combustible bois peut aussi provenir des bois de rebut collectés par les sociétés du déchet : une chaufferie bois peut alors valoriser ces déchets industriels banals s'ils ne contiennent pas de traitement.

Enfin, l'énergie bois est une ressource indépendante des crises énergétiques mondiales et de l'évolution globale du prix des énergies telles que le gaz et l'électricité.

Il existe 4 grandes sources d'approvisionnement en bois énergie :

- La ressource forestière issue de l'entretien des bois et massifs (forêts, parcs et jardins) ;
- Les produits connexes des industries du bois ;
- Les déchets de bois urbains non traités (emballages légers usagés, caisses) ;
- Bois de bords de route (linéaires des bords de route, élagage urbain).

Filière d'approvisionnement	Produits connexes pouvant servir de combustible
Exploitation forestière	Sciures, copeaux, écorces, plaquettes, chutes diverses
Industries de la première transformation (Sciage, déroulage, tranchage)	Écorces, sciures, plaquettes, chutes diverses
Industries de la seconde transformation (Transformations pour usage direct : meuble par ex.)	Écorces, sciures, plaquettes, chutes diverses
Bois de rebut	Plaquettes

NOTA : Seuls les bois n'ayant subi aucun traitement doivent être brûlés, une attention particulière doit donc être apportée au bois de récupération qui est susceptible d'avoir subi un traitement chimique (introduction de colle, vernis, peintures, etc.…) qui peut engendrer lors de la combustion des dégagements toxiques, des encrassements importants des appareils et des rejets indésirables dans les cendres (métaux lourds par exemple avec les peintures).

En Pays de la Loire, la surface forestière est implantée sur environ 3 238 ha (selon l'IFN), ce qui représente un taux de boisement de 12%.

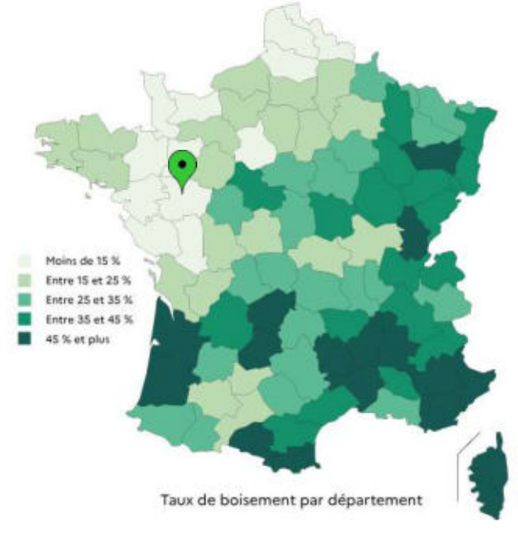


Figure 5 Taux de boisement par département en 2020 (Source : IFN)

La région des Pays de la Loire compte **283 chaufferies à bois déchiqueté en fonctionnement** consommant environ **500 000 tonnes de bois à 35% d'humidité** et produisant de l'énergie totalement ou partiellement à partir de bois. La puissance totale des chaufferies en fonctionnement s'élève à **416 MW thermique et 11 MW électrique.**

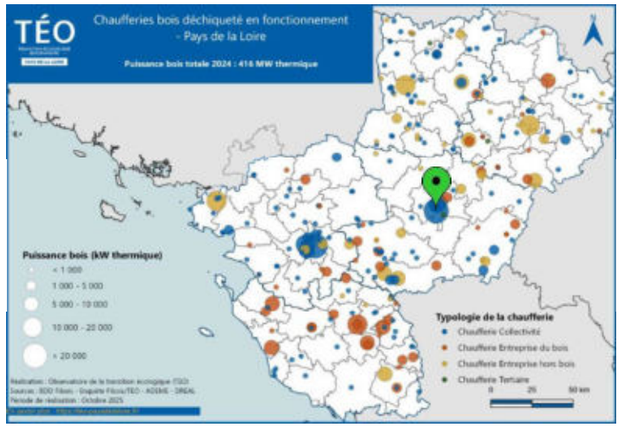


Figure 6 Chaufferies bois déchiqueté en fonctionnement en Pays de la Loire (Source : Observatoire TEO)

Par ailleurs, le potentiel de bois énergie exploitable augmente (BIBE-P) et continuera d'augmenter ces prochaines années, ce qui en fait une ressource abondante au niveau national. Cependant, le territoire du projet étant peu boisé, le périmètre d'approvisionnement pourrait être important.

La mise en place de chaufferies bois est envisageable.

8.4. Le solaire

8.4.1. Généralités

A l'échelle de la France métropolitaine, l'irradiation globale horizontale annuelle varie de 1 000 kWh/m² dans le Nord à près de 1 900 kWh/m² dans le Sud.

Le productible photovoltaïque entre octobre 2024 et septembre 2025 est présenté ci-dessous :

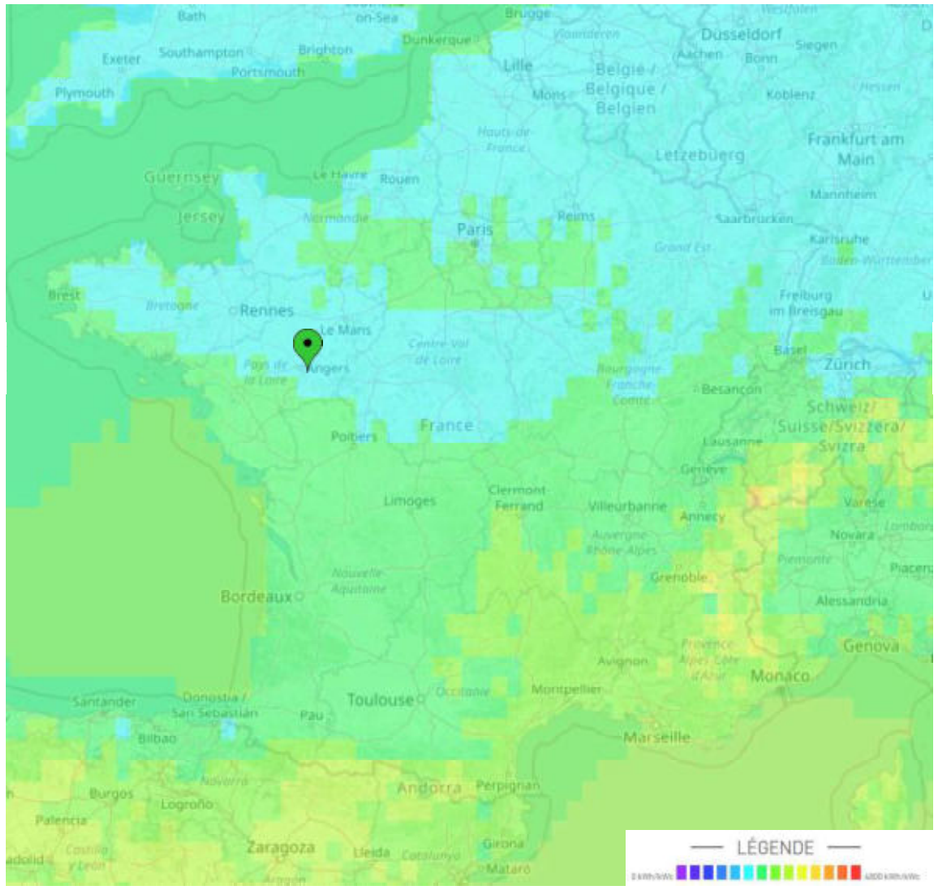


Figure 7 Cartographie du productible photovoltaïque en France (kWh/kWc/an) (Source : photovoltaïque.info)

La production photovoltaïque sur la zone d'étude est estimée au-dessus de la moyenne Française.

Il n'y a pas de contre-indication identifiée à l'installation de panneaux solaire sur la zone.

8.4.2. Solaire photovoltaïque

Au 30 septembre 2025, la région Pays de la Loire disposait d'une puissance totale raccordée au réseau électrique de 2 038 MW : ceci représente 7% de la puissance totale installée en France. Le parc photovoltaïque national a connu une augmentation de production de 35% sur les trois premiers trimestres de l'année 2025 avec 28,6 TWh produit.

Les panneaux solaires photovoltaïques transforment l'énergie solaire, une énergie inépuisable et naturellement disponible, en électricité par le biais de cellules photovoltaïques. Chacune de ces cellules photovoltaïques délivre une tension de 0,5 à 0,6V. Le courant continu produit par ces panneaux est transformé par l'onduleur en courant alternatif compatible avec le réseau électrique.

La distinction entre autoconsommation et injection totale vers le réseau de distribution n'impacte pas le potentiel de production. Par ailleurs, la ressource est étudiée pour des installations en toiture ou sur parking, l'installation au sol étant inadéquate sur nos sites.

Le gisement solaire photovoltaïque au niveau du projet est quant à lui plus important que la moyenne française avec 1 105 kWh/kWc entre octobre 2024 et septembre 2025.

Cette solution est donc envisageable.

8.4.3. Solaire thermique

Le principe du solaire thermique est de transformer le rayonnement solaire en chaleur à l'aide d'un absorbeur. Un absorbeur est un corps noir possédant des propriétés d'absorption très élevées et d'émissivité très basses. La chaleur est transférée par l'absorbeur à un fluide caloporteur, qui circule au travers de chacun des capteurs. Le fluide caloporteur achemine ainsi l'énergie solaire vers le ballon de stockage à travers un échangeur.

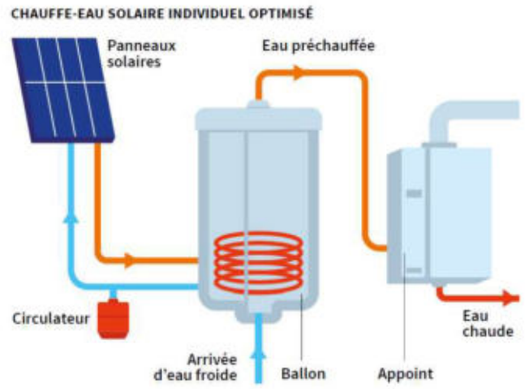


Figure 8 Schéma de fonctionnement d'un capteur solaire thermique (Source : ADEME)

Le potentiel de développement du solaire thermique est étudié dans le cas de **Chauffe-Eaux Solaires Individuels (CESI) et Collectifs (CESC)**.

Le site bénéficie d'un ensoleillement annuel moyen plutôt élevé, de 1 504 kWh/m²/an.

Cette solution est donc retenue.

8.5. L'éolien

8.5.1. Le grand éolien

A l'échelle nationale, les régions Grand-Est et Haut-de-France concentrent à elles seules près de la moitié de la production électrique éolienne. L'ensemble du parc éolien en France concentre 25,9 GW de puissance installée au 30 septembre 2025, ce qui représente une production électrique de 9,5 TWh au troisième trimestre 2025 (10 % de la consommation nationale). Ces dernières années, l'éolien offshore est en plein développement et permet une croissance importante de la filière avec 2 GW de puissance installée au 30 septembre 2025.

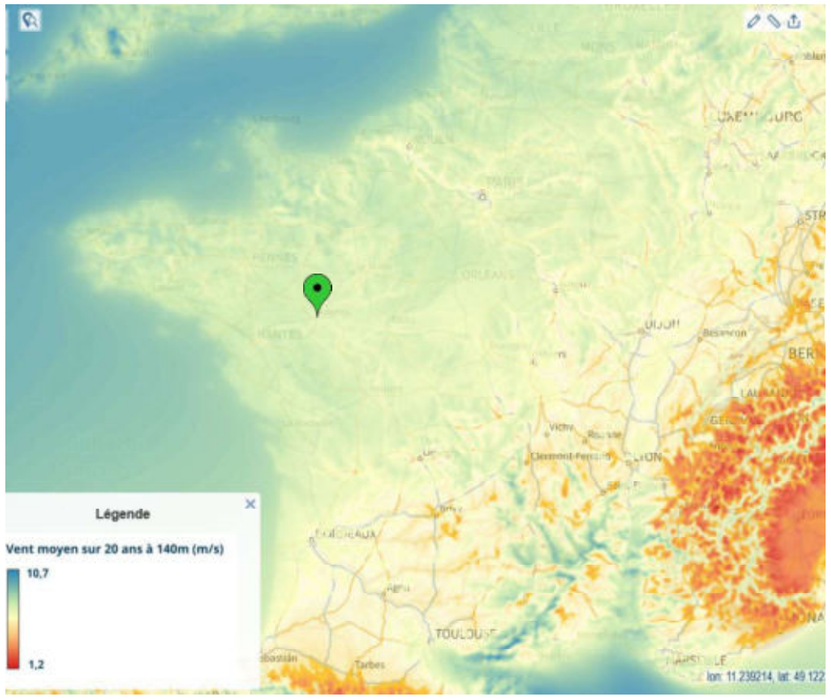


Figure 9 Gisement éolien en France (Sources : macarte.ign)

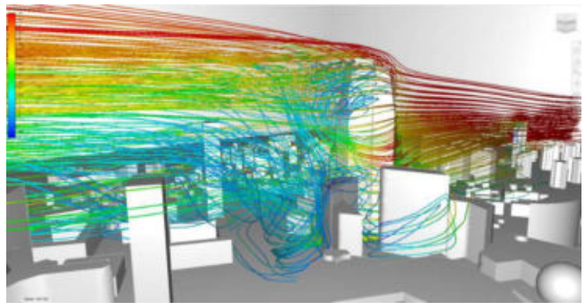
Au 30 septembre 2025, la région Pays de la Loire disposait d'une puissance totale raccordée au réseau électrique de 2 439 MW : ceci représente 6% de la puissance totale installée en France. Le parc éolien en Pays de la Loire a connu une forte augmentation depuis 1 an, avec en partie, un parc éolien offshore de 500 MW.

Située en zone urbanisée, la technologie Grand éolien ne pourra être envisagée sur le projet, ceci du fait de la contrainte réglementaire interdisant le développement de cette technologie à moins de 500 mètres des habitations.

Cette solution n'est donc pas retenue.

8.5.2. Le petit éolien

Le petit éolien permet une implantation plus simple, grâce à des contraintes réglementaires et techniques moins importantes que le grand éolien. Cette technologie offre différentes possibilités de fixation, comme la mise en place sur le toit d'un bâtiment ou sur un mât de moindre hauteur que le grand éolien.



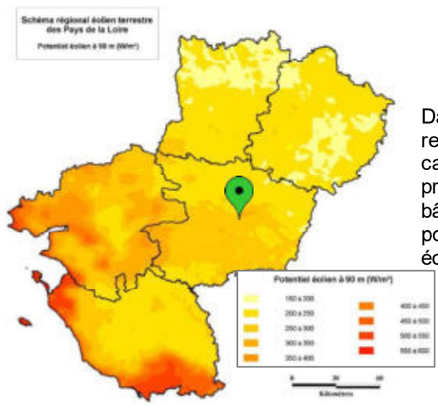
Dans le cadre du projet, le principe de fixation sur bâtiment est préférable pour ne pas être contraint par la servitude limitant la hauteur des constructions. Ci-contre, une présentation de l'écoulement d'air autour d'un immeuble permet de visualiser l'intérêt d'utiliser le toit des bâtiments pour l'implantation.

Figure 10 Exemple écoulement de l'air autour d'un bâtiment (Source : Inex)

On peut observer une augmentation de la vitesse du vent sur le toit du bâtiment. L'efficacité de ces systèmes est fortement dépendante de l'aménagement proche telles que l'urbanisation ou la présence d'arbres venant perturber l'écoulement de l'air. Sur l'image ci-dessus, l'écoulement d'air n'est pas perturbé en amont du bâtiment. Une étude spécifique à chaque projet est donc nécessaire afin de déterminer le potentiel du petit éolien.

De plus, ces installations peuvent avoir des impacts sur la structure des bâtiments s'ils sont installés sur les toits avec de possibles vibrations à prendre en compte.

Ci-dessous est présenté le gisement de vent à 90 mètres d'altitude :



Dans le cadre du projet, cette technologie n'est pas retenue en raison du faible gisement observé sur la carte du potentiel éolien à 90 mètres, ainsi que la présence de nombreux arbres aux abords des bâtiments. Des études spécifiques au cas par cas pourraient cependant permettre l'implantation de petit éolien.

Figure 11 Gisement éolien potentiel en Pays de la Loire (Source : DREAL)

L'intégration de ce type d'installations sur le projet n'est donc pas retenue.

8.6. Filière chaleur renouvelable

En France, la chaleur renouvelable est accessible en partie grâce à des réseaux de chaleur généralement implantés en zone urbaine. Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur produite de façon centralisée. Il permet donc de desservir plusieurs sites. Il peut comprendre une ou plusieurs unité(s) de production de chaleur. La chaleur peut être générée à partir de diverses sources d'énergies telles que les énergies conventionnelles, les énergies renouvelables ou les énergies de récupération.

8.6.1. Extension d'un réseau de chaleur existant

La carte d'implantation des réseaux de chaleur urbains (RCU) est la suivante :

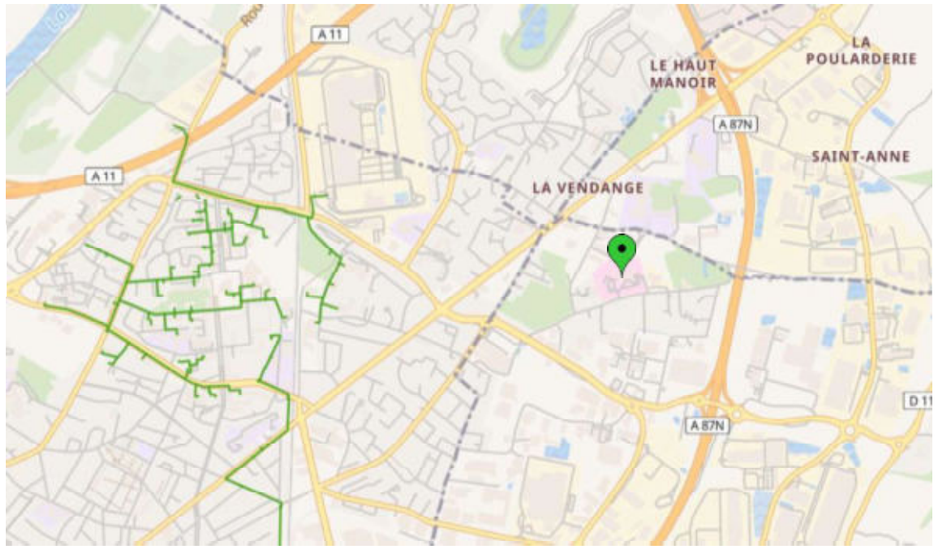


Figure 12 Implantation du réseau de chaleur urbain de Monplaisir (Angers) (Source : France Chaleur renouvelable)

Un réseau de chaleur à production mixte bois gaz est existant sur le territoire. Il fournit une partie de la ville d'Angers en énergie bois à 33,4 %, en énergie fossile (gaz) à 24,6%, le reste étant de la chaleur récupérée (42 %).

L'exploitant de ce réseau de chaleur est Alter Services. Actuellement il ne fournit pas en énergie la zone étudiée. Afin d'alimenter la ZAE avec ce réseau de chaleur, une extension d'une distance d'au moins 1,5 km serait nécessaire.

Cette distance est beaucoup trop importante en raison de la consommation trop faible du projet par rapport à la distance et les contraintes urbaines fortes.

Cette solution d'extension du RCU d'Angers ne sera pas étudiée.

8.6.2. Energies de récupération ou énergies fatales

Il existe de nombreuses sources de chaleur fatale possibles telles que la chaleur excédentaire d'un industriel, d'un groupe froid, d'un data center, d'un moteur de cogénération ou toutes autres industries utilisant de la chaleur ou du froid.

La carte des sources de chaleur potentielle est la suivante :

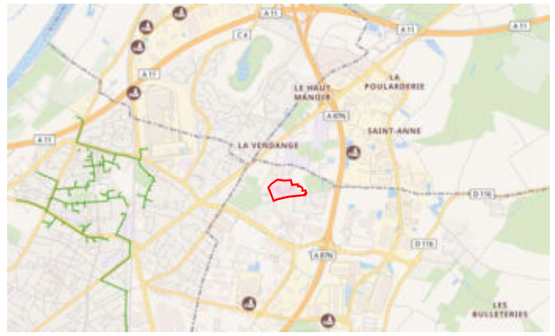


Figure 13 Localisation de la chaleur fatale potentiellement disponible (Source : France Chaleur Renouvelable)

L'utilisation de l'énergie fatale des industries environnantes ne semble pas envisageable. En effet, seule une industrie agroalimentaire semble proche de la zone d'étude. Cependant aucune donnée de potentiel valorisable n'est disponible sur France chaleur renouvelable. De plus, l'autoroute entre les deux complexifierait grandement les travaux de génie civils impliqué par la création d'un réseau de chaleur entre les deux zones. Si l'industriel possède de la chaleur excédante, il aura plus tendance à le fournir à ses voisins directs étant dans une zone industrielle.

Par manque de gisement, cette solution ne sera pas étudiée.

8.6.3. Mutualisation des besoins de chaleur locaux

La zone proche du projet ne possédant pas de réseau de chaleur, une revue des gros consommateurs d'énergie thermique a été réalisée avec le logiciel « France Chaleur Renouvelable ». La mutualisation des besoins thermiques avec des bâtiments adjacents permettrait une diminution de l'investissement, des frais de maintenance et la possibilité de développer une solution bas carbone accessible à un grand nombre d'utilisateurs. La carte ci-dessous présente les principaux consommateurs de chaleur proches du projet :

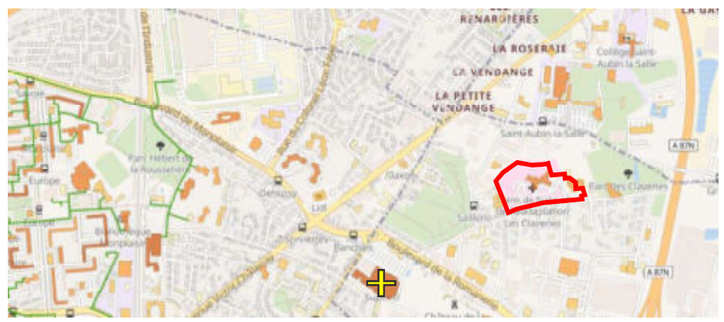


Figure 14 Potentiel de développement d'un réseau de chaleur (Source : France Chaleur Renouvelable)

Certains bâtiments ont une consommation assez importante pour envisager une mutualisation des besoins en chaleur comme le bâtiment Super U situé au sud-ouest du projet (~ 600 mètres) avec plus de 800 MWh/an de consommation.

Cependant, cette distance avec une forte contrainte urbaine semble rendre difficile un raccordement des 2 sites. La densité thermique globale du raccordement serait d'environ 1,4 MWh/ml/an soit légèrement en dessous du seuil fixé par l'ADEME.

Une mutualisation des besoins en chaleur avec certains bâtiments ne sera pas étudiée.

8.6.4. Création d'un réseau de chaleur existant propre à la zone d'étude

Comme indiqué au paragraphe 7 du présent document, la mise en place de réseaux de chaleur semblerait économiquement viable sur les secteurs Papillons, Collectif et Crèche.



La solution est retenue dans la présente étude.

8.7. Filière énergie thermique de l'air

8.7.1. Généralités

Une pompe à chaleur permet de produire du chaud ou du froid grâce à la combinaison d'un moteur électrique ainsi que l'utilisation de l'énergie présente en extérieur. Le réel avantage est l'utilisation de cette énergie extérieure gratuite.

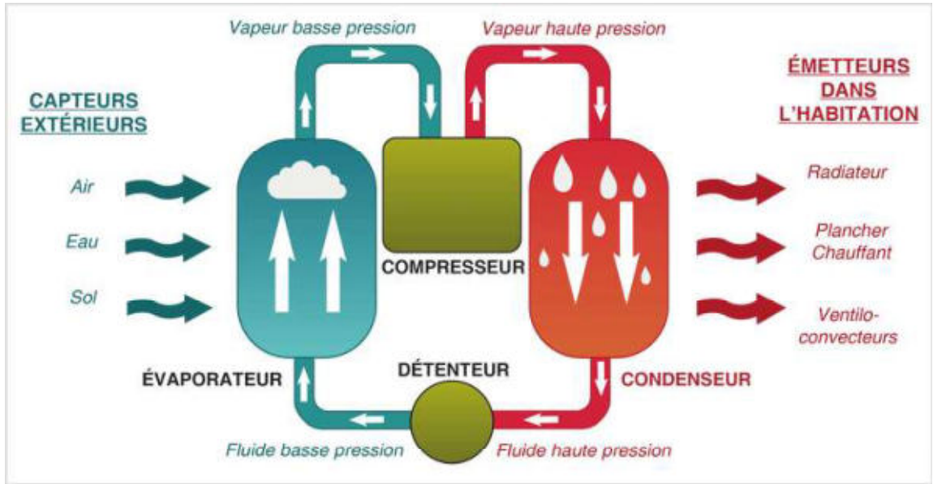


Figure 15 Schéma du principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur électrique (Source : FT Media)

Théoriquement, pour 1 kWh d'électricité consommé, la pompe à chaleur restitue de 2 à 5 kWh de chaleur ou 2 à 7 kW de froid en fonction du Coefficient de Performance (COP) de chaque modèle. Le COP d'une pompe à chaleur diminue plus l'écart entre la température demandé et la température de la source extérieure est grand. Cela s'illustre parfaitement en période hivernale quand la température extérieure très froide avec un écart important avec la consigne de chauffage. Dans ce cas, la performance de la PAC se dégradera. En été, pour les besoins de froid, il va se produire le même inconvénient lors des pics de chaleur. Inversement, moins l'écart de température est grand, meilleur sera le COP.

Une pompe à chaleur électrique peut être implantée quasiment partout dès lors qu'un accès à l'électricité est possible, ce qui est notre cas. Ce type de système a ses limites dans les zones où la température extérieure en hiver est très faible sur des périodes continues et longues. Ci-dessous sont présentées les différentes technologies de pompes à chaleur.

8.7.2. Pompe à chaleur air/air

La pompe à chaleur air/air utilise l'énergie de l'air ambiant pour chauffer l'air intérieur à l'aide d'un ventilateur.

L'avantage premier de ce modèle est la possibilité d'inverser le cycle de fonctionnement pour produire du froid en été. En effet, avec la présence d'un ventilateur pour diffuser l'énergie à l'intérieur du bâtiment, l'utilisation du chaud ou du froid est facilitée.

Les inconvénients peuvent être la création du réseau à l'intérieur du bâtiment pour relier l'extérieur et le ou les ventilateur(s) intérieur(s), mais aussi la faible efficacité lors de pics de chaleur ou de froid (comme expliqué en introduction de la partie).

La solution n'est pas retenue en raison du faible besoin de climatisation.

8.7.3. Pompe à chaleur air/eau

La pompe à chaleur air/eau permet de chauffer ou refroidir de l'eau grâce à l'énergie présente dans l'air extérieur. La ressource étudiée ici concerne la mise en œuvre de pompes à chaleur air/eau électriques dites de « très basse énergie ». Cette technologie consiste à avoir une température de consigne dans les bâtiments ayant le plus faible écart avec l'extérieur. Comme expliqué en introduction, moins l'écart de température entre l'air extérieur et la consigne est grand, meilleur sera le COP et donc l'efficacité.

Cette technologie impose donc l'usage de systèmes de chauffage ou de climatisation à faible écart de température comme le plancher chauffant ou rafraichissant.

Concernant l'utilisation de l'air extérieur, l'usage de cette pompe à chaleur sera peut efficace lors des pics de chaleur ou de froid.

La solution est pertinente et sera étudiée.

8.7.4. Ballon thermodynamique

La pompe à chaleur air/eau permet aussi de produire de l'eau chaude sanitaire. Un ballon thermodynamique à l'avantage principal d'utiliser une PAC qui permet de produire entre 3 et 5 fois plus de chaleur que la consommation électrique. La PAC est combinée à une résistance électrique. La résistance électrique d'appoint permet d'avoir une qualité de service en ECS indépendant de la température extérieure lors des pics de froid durant l'hiver. Ce système permet une réduction de l'ordre de 70% de l'énergie consommé par rapport à un ballon électrique classique.

Il existe 2 types de ballons thermodynamiques, l'un utilisant l'air ambiant du local et l'autre utilisant l'air extérieur pour la PAC. Il peut donc facilement s'adapter au bâtiment existant ou neuf. La taille du ballon peut varier afin de s'adapter aux usages et convenir pour une application en logement individuel ou collectif mais aussi dans un bâtiment tertiaire.

La solution est pertinente et sera étudiée.

8.8. Filière énergie thermique du sol

La géothermie est une énergie locale, basée sur la récupération de la chaleur de la terre qu'elle soit aquifère ou non. Grâce à la différence de température entre le sol et l'air, on peut chauffer ou refroidir un bâtiment. En effet, le sol aux environs proche de la surface (jusqu'à 10 mètres de profondeur) possède une température moyenne proche de celle de l'air (environ 15°C en France). Plus la profondeur est importante, plus la température du sol sera élevée. Il existe plusieurs technologies suivant la nature du sol qui sont envisageables selon la température de la ressource.

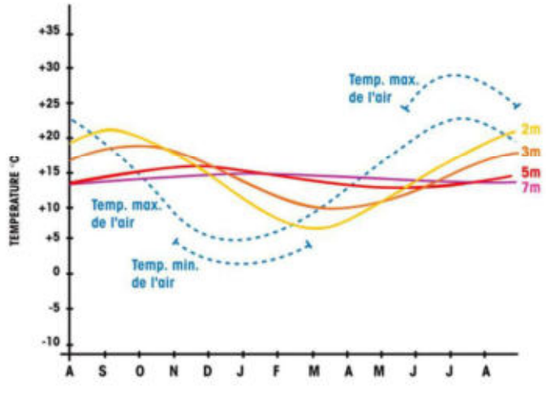


Figure 16 : Profil des températures du sol (source : S3D)

On distingue généralement :

- La géothermie **très basse énergie** (température inférieure à 30°C) : elle exploite la chaleur du sol ou de l'eau du sous-sol à de faibles profondeurs, généralement comprises entre 0 et 100 mètres ;
- La géothermie **basse et moyenne énergie** (température comprise entre 30 et 90°C et entre 90°C et 150°C) : elle exploite la chaleur contenue dans le sous-sol jusqu'à 2 000 mètres de profondeur (géothermie profonde) ;
- La géothermie **haute énergie** (température supérieure à 150°C) : elle exploite la chaleur contenue dans le sous-sol jusqu'à 10 000 mètres de profondeur. Actuellement, le seul site français se trouve en Guadeloupe (centrale électrique de Bouillante).

Dans le cadre de cette étude, **seules la géothermie très basse énergie et basse énergie seront étudiées**, la géothermie haute énergie étant utilisée pour de grandes productions d'électricité.

Un réseau de chaleur géothermique peut par d'ailleurs servir de réseau de froid, en prélevant de la chaleur dans les bâtiments en été et en la stockant dans le sous-sol, afin de l'utiliser en hiver *(Source : CEREMA)*.

Il existe différentes techniques d'exploitation, suivant le type d'usage (industriel, logements individuels, collectifs, lotissements, ensemble de bâtiments…) :

- Les sondes verticales : une sonde verticale, constituée d'un échangeur et contenant un fluide caloporteur est descendu dans un forage scellé, la longueur et le nombre de sondes dépendra des besoins ;
- Les champs de sondes : plusieurs sondes verticales sont disposées jusqu'à 200 mètres de profondeur et espacées entre elles d'une dizaine de mètres - une surface de terrain importante est donc nécessaire ;

- L'échange avec l'eau des aquifères superficiels : les eaux souterraines sont extraites de l'aquifère pour transmettre leurs calories à la pompe à chaleur, puis restituées à l'aquifère. La pompe à chaleur alimente ensuite en chaleur les bâtiments ;
- Les pieux énergétiques : lors de la fabrication des éléments de fondations (pieux, parois moulées, dalles, semelles, …), un système de captage de l'énergie y est intégré, ce système est constitué des tubes dans lesquels circule un fluide caloporteur ;
- Les échangeurs horizontaux : des tuyaux sont enterrés horizontalement à faible profondeur - la surface nécessaire équivaut généralement à 1 à 2 fois la surface à chauffer.
- Les sondes verticales : une sonde verticale, constituée d'un échangeur et contenant un fluide caloporteur est descendu dans un forage scellé, la longueur et le nombre de sondes dépendra des besoins.
- Les puits canadiens : l'air extérieur est aspiré par un ventilateur dans une conduite, qui est enterré horizontalement dans le sol à faible profondeur, l'air est ensuite restitué à l'intérieur de l'habitation préchauffé ou refroidi.

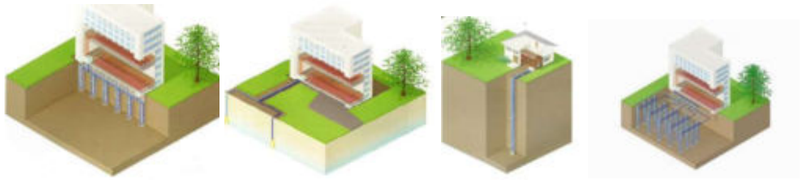


Figure 17 Techniques d'exploitation de la géothermie (Sources : BRGM, ADEME)

La plupart des technologies citées précédemment, nécessite une pompe à chaleur eau/eau pour élever la température captée dans le sol afin de l'utiliser.

Le bassin parisien constitue l'un des principaux territoires disposant de ressources géothermiques basse et moyenne énergie (entre 30°C et 90°C et entre 90°C et 150°C) sur aquifère. La géothermie très basse énergie est disponible partout, mais son exploitation par les réseaux de chaleur se limite aux petits réseaux alimentant des quartiers neufs, faiblement consommateurs de chaleur.

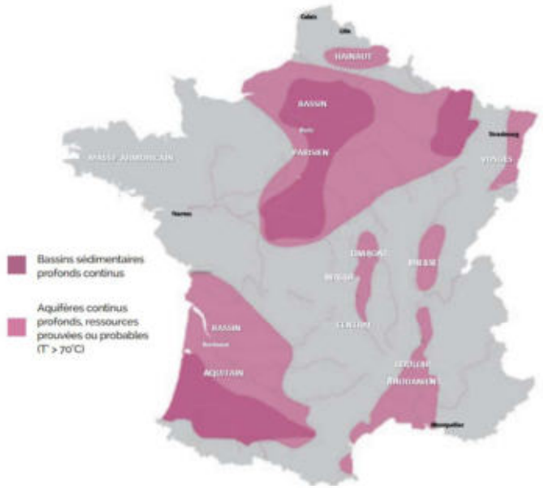


Figure 18 Carte de France des aquifères continus (Source : Panorama de la chaleur Renouvelable 2020, BRGM)

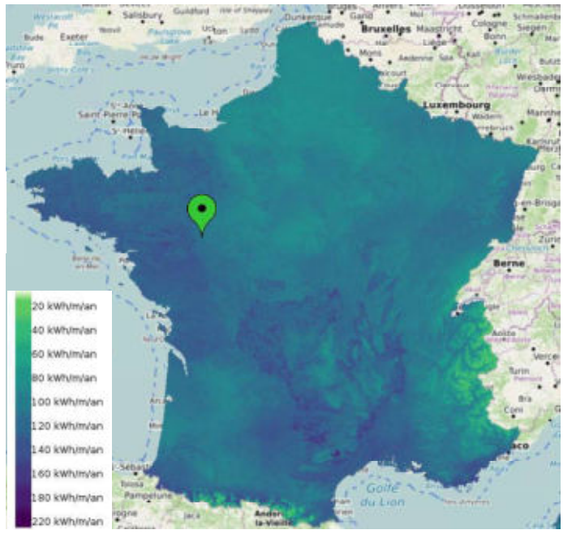


Figure 19 Carte de France du gisement de géothermie sur sondes (Source : Géothermies.fr, BRGM)

Le gisement local de géothermie sur sonde est intéressant avec une quantité d'énergie extractible annuelle d'environ 123 kWh/ml de profondeur. Dans un rayon de 1,5 km autour du projet, le BRGM recense aucun forage de géothermie sur sondes réalisés, ils sont situés plus à l'ouest.

La géothermie sur sonde présente un potentiel intéressant malgré le manque d'installation à proximité.

La géothermie sur nappe ne présente aucune installation à plus de 7km autour du projet reflétant un manque de gisement important dans cette zone.

La géothermie sur nappe ne sera pas étudiée en raison de l'absence de gisement sur site.

Afin de connaitre le potentiel précis du sol, une étude spécifique serait nécessaire. Elle permettrait de déterminer le nombre de sondes ou de forages et donc l'emprise au sol d'une telle installation, qui peut s'avérer inadaptée pour une zone entière. Du fait de la surface nécessaire, le choix de cette technologie doit être prise en amont pour valider sa mise en place technique. Les contraintes réglementaires sont également à prendre en compte.

8.9. Filière Gaz

Le principe d'une chaudière gaz est de brûler du gaz de sorte que les fumées créées passent dans un échangeur où circule l'eau qui alimente le circuit de chauffage ou d'eau chaude sanitaire. Le gaz naturel étant une énergie fossile, il est possible de le remplacer par du biométhane produit principalement par de la méthanisation présente sur le territoire Français.
Au 30 septembre 2025, la France dénombrait 787 unités injectant du gaz dans le réseau français (dont 91% d'unités de méthanisation). Ces unités ont une capacité d'injection de 15,2 TWh/an (équivalent à 3 800 000 logements neufs) soit 4,3% de la consommation totale française en 2025. La filière de la méthanisation est en forte croissance avec une augmentation de 18% des volumes de gaz injectés dans le réseau français entre 2024 et 2025.
D'autres technologies permettent la production de biogaz mais sont encore en développement telles que la pyro-gazéification ou la gazéification hydrothermale.

Une chaudière gaz peut être implantée quasiment partout dès lors que l'accès au gaz est possible. Un réseau de gaz existant est présent à Saint-Barthélemy-d'Anjou, rendant un branchement sur ce réseau possible.

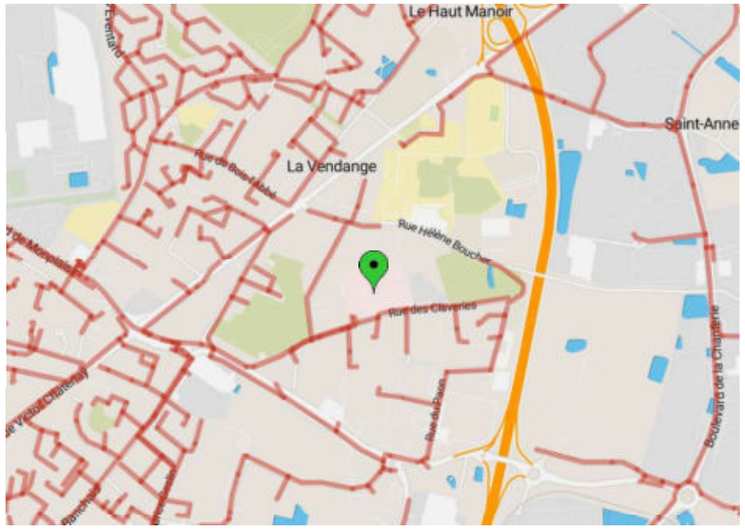


Figure 20 Réseau de distribution de gaz autour de la zone d'étude (Source : GRDF)

La solution « chaudière gaz » est la plus classique et la plus facile à mettre en œuvre. Cependant, elle ne permet pas de respecter la réglementation thermique et ne sera donc pas étudiée.

9. Revue des énergies renouvelables envisageables

Les choix réalisés dans le cadre d'une requalification urbaine représentent un engagement sur plusieurs dizaines d'années. En matière d'énergie, les conséquences directes de ces choix sont :

- Le coût pour les usagers (niveau et stabilité) ;
- L'impact sur le climat (émissions de gaz à effet de serre) ;
- L'impact sur l'environnement (qualité de l'air, impact paysager...).

Le panel de solutions est large et chaque solution dispose de ses atouts et de ses limites. Le tableau suivant décrit en première approche les systèmes d'énergies renouvelables présentant une pertinence technique à l'échelle de l'opération.

Energie	Technologie	Usage	Echelle de production	Possibilité d'utilisation pour le projet	Explication du choix
Filière hydraulique et marine	Centrales hydraulique terrestre	Production électrique	Périmètre	Non pertinent	Pas de gisement disponible
	Centrale marémotrice	Production électrique	Périmètre		
	Energie houlomotrice	Production électrique	Périmètre		
	Centrale hydraulique marine	Production électrique	Périmètre		
Combustion de biomasse	Chaudière à plaquettes	Chauffage, ECS	Périmètre Ilôt	Pertinent	Fourniture d'un réseau de chaleur interne au projet
	Chaudière biomasse (granulés)	Chauffage, ECS	Bâtiment		
Solaire photovoltaïque	Capteurs photovoltaïques	Production électrique	Bâtiment	Pertinent	Gisement intéressant
Solaire thermique	Capteurs solaires thermiques	ECS pour logements individuels et collectifs et activité à fort besoin d'eau chaude	Bâtiment		
Eolien	Petit éolien (< 12m)	Production électrique	Bâtiment	Non pertinent	Pas de gisement disponible
	Grand éolien (> 12m)	Production électrique	Investisseurs	Non pertinent	Zone des 500m réglementaire non applicable
Filière chaleur renouvelable	Raccordement à un RCU existant	Chauffage, ECS	Périmètre Ilôt Bâtiment	Non pertinent	Besoins en chaleur trop faibles par rapport à la distance de raccordement au RCU nécessaire
	Chaleur fatale	Chauffage, ECS	Périmètre Ilôt Bâtiment		
	Mutualisation des besoins de chaleur locaux	Chauffage, ECS	Périmètre Ilôt Bâtiment		
	Création d'un RCU	Chauffage, ECS	Ensemble du périmètre Ilot	Pertinent	Mutualisation de fourniture envisageable entre Papillons + Collectifs + Crèche
Filière énergie thermique de l'air	PAC air/air électrique	Chauffage, climatisation	Logement collectif Bâtiment tertiaire	Non pertinent	Besoins en froid trop faibles
	PAC air/eau électrique basse température	Chauffage, climatisation	Logement collectif Bâtiment tertiaire	Pertinent	Fourniture de chaud et de froid
	Ballon thermodynamique	ECS	Logement collectif Bâtiment tertiaire	Pertinent	Rendements avantageux
Filière énergie thermique du sol	Géothermie sur nappe	Chauffage, ECS, climatisation	Bâtiment	Non pertinent	Pas de gisement disponible
	Géothermie sur sondes verticales	Chauffage, ECS, climatisation	Bâtiment	Pertinent	Aucune installation environnante
Gaz	Chaudière gaz	Chauffage, ECS	Bâtiment	Non pertinent	Ne respecte pas la réglementation thermique

Tableau 8 Revue des énergies renouvelables

10. Comparaison des solutions d'approvisionnement énergétique

Afin d'analyser le potentiel en énergie renouvelable de l'opération, l'étude d'approvisionnement portera sur une comparaison de scénarios.
Ils porteront sur l'approvisionnement en chauffage et en eau chaude sanitaire (ECS). Les solutions étudiées sont retenues sur la base de leur pertinence technique, financière, environnementale et réglementaire.

L'ensemble des scénarios présentés ci-dessous ne mentionne pas directement la mise en place de **panneaux photovoltaïques.** Cependant, l'utilisation de cette technologie est une **possibilité complémentaire à tous les scénarios**.

La solution gaz est la plus classique et répandue à l'heure actuelle. Cependant, la réglementation RE2020 ne permettant plus aujourd'hui la mise en place d'une chaudière gaz seule pour la fourniture du chauffage et l'ECS en raison des critères environnementaux, nous vous proposons d'autres alternatives présentées ci-dessous.

4 scénarios seront à l'étude :

- **Scénario n°1 : Solution Papillons et collectifs avec PAC air/eau + solaire thermique**

Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage entre les deux papillons et les deux collectifs. La fourniture en chauffage et climatisation sera assurée par des PAC air/eau et la fourniture en ECS par du solaire thermique par bâtiment. En dehors des papillons et collectifs la fourniture des besoins sera assurée par bâtiment. Les bureaux auront leur propre PAC air/eau dû à leur besoin de climatisation.

- **Scénario n°2 : Solution Papillons et collectifs avec PAC hybride + ballon thermodynamique**

Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage entre les deux papillons et les deux collectifs. La fourniture en chauffage et climatisation sera assurée par des PAC hybride et la fourniture en ECS par un ballon thermodynamique par bâtiment. En dehors des papillons et collectifs la fourniture des besoins sera assurée par bâtiment. Les bureaux du papillon ouest auront leur propre PAC air/eau dû à leur besoin de climatisation.

- **Scénario n°3 : Solution Papillons et collectifs avec géothermie sur sondes**

Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage entre les deux papillons et les deux collectifs. La fourniture et chauffage, climatisation et ECS sera assurée par de la géothermie sur sondes pour tous les bâtiments à logements collectifs (papillons, collectifs, plot lisière) et la crèche. A nouveau, les bureaux du papillon ouest auront leur propre système. Les maisons individuelles seront fournies par PAC air/eau pour tous leurs besoins.

- **Scénario n°4 : Solution mutualisation des bâtiments collectifs : chaudière biomasse**

Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage et ECS entre les bâtiments collectifs (papillons, collectifs, crèche) assurée par une chaudière biomasse collective. La fourniture en climatisation de la crèche et des bureaux sera assurée par une PAC air/eau. Les maisons individuelles seront fournies par PAC air/eau pour tous leurs besoins.

<table>
<tr><th></th><th>Bâtiment/typologie</th><th>Chauffage</th><th>Climatisation</th><th>ECS</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Scénario 1</td><td>Papillons mutualisés
Collectifs mutualisés</td><td rowspan="2">PAC air/eau</td><td>/</td><td rowspan="5">Solaire thermique par bâtiment</td></tr>
<tr><td>Bureaux du papillon ouest</td><td colspan="2">PAC air/eau</td></tr>
<tr><td>Crèche</td><td colspan="2">PAC air/eau</td></tr>
<tr><td>Plot Lisière</td><td rowspan="2">PAC air/eau par bâtiment</td><td rowspan="2">/</td></tr>
<tr><td>Hameau de maisons individuelles</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Scénario 2</td><td>Papillons mutualisés
Collectifs mutualisés</td><td rowspan="2">PAC hybride</td><td>/</td><td rowspan="5">Ballon thermodynamique par bâtiment</td></tr>
<tr><td>Bureaux du papillon ouest</td><td>PAC air/eau</td></tr>
<tr><td>Crèche</td><td colspan="2">PAC hybride</td></tr>
<tr><td>Plot Lisière</td><td rowspan="2">PAC hybride par bâtiment</td><td rowspan="2">/</td></tr>
<tr><td>Hameau de maisons individuelles</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Scénario 3</td><td>Mutualisation Papillons, Collectifs, Plot Lisière et Crèche</td><td colspan="3">Géothermie sur sondes</td></tr>
<tr><td>Bureaux du papillon ouest</td><td colspan="3">Géothermie sur sondes</td></tr>
<tr><td>Hameau de maisons individuelles</td><td colspan="3">PAC air/eau par bâtiment</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Scénario 4</td><td>Mutualisation Papillons, Collectifs, Plot Lisière et Crèche</td><td rowspan="2">Chaudière biomasse collective</td><td>PAC air/eau (crèche)
Chaudière biomasse</td><td rowspan="2">Chaudière biomasse collective</td></tr>
<tr><td>Bureaux du papillon ouest</td><td>PAC air/eau</td></tr>
<tr><td>Hameau de maisons individuelles</td><td colspan="3">PAC air/eau par bâtiment</td></tr>
</table>

sce
Aménagement
& environnement

www.sce.fr

GROUPE KERAN





RAPPORT

Evaluation du potentiel en énergies renouvelables et réseaux de chaleur Phase 2

La Claverie – Saint-Barthélemy-d'Anjou (49)

Janvier 2026

Groupe ARC – ALH

CLIENT

RAISON SOCIALE	GROUPE ARC – ALH

SCE

COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02.51.17.82.94 - Fax 02.51.13.57.65 contact@sol3d.com
INTERLOCUTEUR *(nom et coordonnées)*	Romain Piednoir Tél. 07 67 38 47 25 rpiednoir@sol3d.com Naneya Losengo naneya.losengo@sol3d.com

RAPPORT

TITRE	Evaluation du potentiel en énergies renouvelables et réseaux de chaleur – Rapport Phase 2
NOMBRE DE PAGES	46
NOMBRE D'ANNEXES	0
OFFRE DE RÉFÉRENCE	P250638 – Janvier 2026

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
P250638	23/01/2025	V0	-	NLO	RPI

Sommaire

1. Objet de l'étude 4
2. Situation du projet 4
3. Descriptif du projet 5
4. Bilan programmatique 6
5. Définition des consommations 7
5.1. Bâtiments neufs 7
5.2. Bâtiments existants 7
5.3. Répartition des consommations 8
6. Bilan des consommations 9
7. Etude d'opportunité de mise en place d'un réseau de chaleur sur la zone d'étude 10
8. Potentiel en énergies renouvelables et non renouvelables 11
8.1. Contraintes réglementaires d'urbanisme pouvant affecter le développement de certaines EnR 11
8.2. Filière hydraulique et marine 12
8.3. Filière bois 13
8.4. Le solaire 15
8.5. L'éolien 17
8.6. Filière chaleur renouvelable 19
8.7. Filière énergie thermique de l'air 22
8.8. Filière énergie thermique du sol 24
8.9. Filière Gaz 27
9. Revue des énergies renouvelables envisageables 28
10. Energies renouvelables pour la desserte en électricité 29
10.1. Consommation d'électricité 29
10.2. Energie photovoltaïque 29
11. Comparaison des solutions d'approvisionnement énergétique 32
12. Comparatif des scénarios pour la desserte en chauffage et eau chaude sanitaire 34
12.1. Introduction 34
12.2. Hypothèses de calcul du coût kWh 34
12.3. Résultats du comparatif des solutions étudiées 36
13. Conclusion 44

1. Objet de l'étude

Cette opération d'aménagement entre dans le cadre de l'article n°8 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009, par le biais de l'article L. 128-4 du Code de l'Urbanisme.

Cet article mentionne que *« toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L. 300-1-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération.* »

Réalisée conformément aux textes réglementaires en vigueur, cette étude a pour objet de comparer la pertinence technique, environnementale et financière de plusieurs scénarios de desserte énergétique.

L'objet de ce rapport est :

- D'étudier les différentes opportunités de dessertes énergétiques utilisant des énergies renouvelables ainsi que la possibilité ou non de création ou d'extension d'un réseau de chaleur ;
- De présenter, en première approche, un comparatif technico-économique et environnemental permettant d'orienter la Maîtrise d'Ouvrage vers des solutions techniques pertinentes.

2. Situation du projet

Le projet se situe dans le département de Maine-et-Loire sur la commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou. Ce projet de la Claverie comprend la rénovation et la construction d'une dizaine de bâtiments composés de logements collectifs, logements individuels, bureaux et d'une crèche.

Le projet d'aménagement envisagé aujourd'hui porte sur une surface totale d'environ 4 ha.

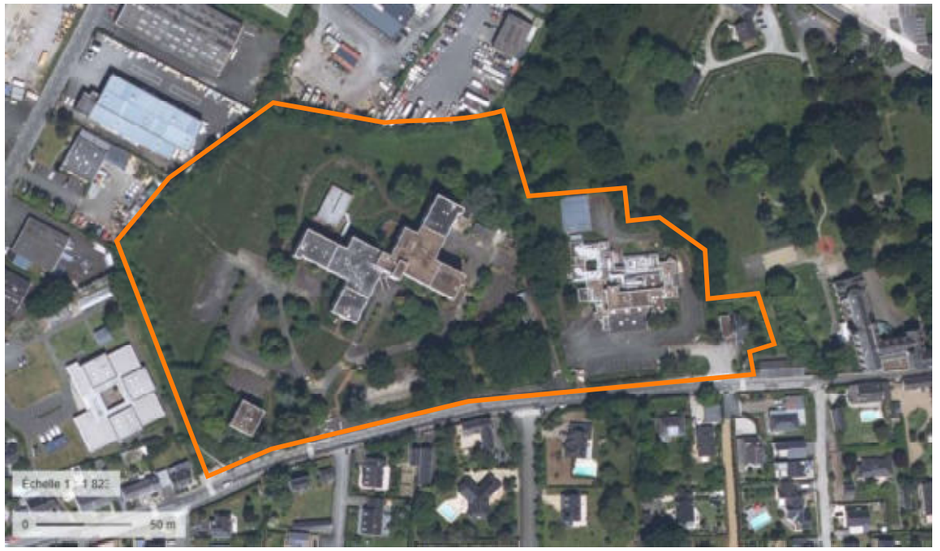


Figure 1 Localisation du projet (Source : Géoportail)



Figure 2 Périmètre d'aménagement (Source : Géoportail)

3. Descriptif du projet

Il se compose de la création de bâtis :

- Collectif A (Logements collectifs) : création via déconstruction d'un bâti existant
- Collectifs B (Logements collectifs) : création via déconstruction d'un bâti existant
- Crèche : création via déconstruction d'un bâti existant
- Hameau de 10 maisons individuelles : création

Et de la rénovation de bâtis :

- Papillon ouest : logements collectifs et bureaux
- Papillon est : logements collectifs
- Plot Lisière : logements collectifs

Un plan est présenté ci-après. Attention les surfaces indiquées ne sont pas à jour.



Figure 3 Schéma d'aménagement (Source : Groupe ARC-ALH)

4. Bilan programmatique

Le programme constructif définit la surface, le type de bâtiments ainsi que le nombre de logements par lot.

Lots	Rénové/Neuf	Typologie	Nombre de logements	Surface de plancher (SDP)	Phasage
Papillon ouest	Rénové	Logements collectifs Bureaux	42	2 604 m² 850 m²	2030
Papillon est	Rénové	Logements collectifs	55	3 410 m²	
Collectifs A et B	Neuf	Logements collectifs	29	1 682 m²	
Crèche	Neuf	/	/	312 m²	
Plot Lisière	Rénové	Logements collectifs	7	496 m²	
Hameau de 10 maisons	Neuf	Logements individuels	10	900 m²	

5. Définition des consommations

5.1. Bâtiments neufs

L'estimation des consommations des bâtiments neufs de l'opération est réalisée sur la base des consommations réglementaires RE2020 maximales (CEP_{max}). La valeur du CEP_{max} dépend de plusieurs facteurs, dont l'usage du bâtiment.

Le tableau ci-dessous présentent les estimations des CEP_{max} ainsi que les hypothèses de calcul :

Tableau 1 CEP_{max} par typologie (bâtiments neufs)

Nom complet de la typologie	Hypothèse	CEP_{max} RE2020 $kWh_{ep}/m^2/an$
Logements collectifs	Le calcul a été fait en prenant la moyenne des surfaces de logements par bâtiment.	48
Maisons individuelles	/	49
Crèche	/	78

5.2. Bâtiments existants

L'estimation des consommations des bâtiments existants est faite à partir de la base des données des consommations des bâtiments de l'Observatoire BBC. Nous avons réalisé une moyenne du CEP_{max} des bâtiments rénovés ayant des caractéristiques similaires (département, zone climatique, année de construction).

Tableau 2 CEP_{max} par typologie (bâtiments existants)

Nom complet de la typologie	Hypothèse	CEP_{max} $kWh_{ep}/m^2/an$
Logements collectifs	Le calcul a été fait en prenant la moyenne des surfaces de logements par bâtiment.	61
Bureaux	/	74

5.3. Répartition des consommations

Le CEP_{max} englobe les 5 postes réglementaires suivants :

- Chauffage ;
- Eau chaude sanitaire (ECS) ;
- Rafraichissement ;
- Eclairage ;
- Auxiliaires de ventilation.

Le tableau suivant présente les hypothèses de répartition des consommations :

Tableau 3 Ratios de consommations

Nom complet de la typologie	Chauffage	ECS	Eclairage	Auxiliaires	Electricité spécifique	Climatisation
Logements collectifs	*50%*	*35%*	*5%*	*10%*	*0%*	*0%*
Maison individuelle	*60%*	*30%*	*5%*	*5%*	*0%*	*0%*
Crèche	30%	10%	20%	25%	0%	15%
Bureaux	25%	3%	25%	27%	0%	20%

A cela nous ajoutons un 6ème poste non réglementaire concernant les consommations des appareils électriques et du process, appelé « Electricité spécifique ». Il est défini selon *la méthode d'évaluation du label E+/C-*.

Ainsi, les hypothèses de ratios des consommations primaires sont les suivantes :

Tableau 4 Besoins énergétiques

Nom complet de la typologie	Cep_{max}	Chauffage	ECS	Eclairage	Auxiliaires	Electricité spécifique	Climatisation
Logements collectifs *Neufs*	48 kWep/m²/an	23,8	16,7	2,4	4,8	59,5	0,0
Logements collectifs *Rénovés*	61 kWep/m²/an	30,3	21,2	3,0	6,1	59,5	0,0
Maisons individuelles	49 kWep/m²/an	29,7	14,8	2,5	2,5	59,5	0,0

Crèche	78 kWep/m²/an	23,4	7,8	15,6	19,5	12,8	11,7
Bureaux *Rénovés*	74 kWep/m²/an	18,5	2,2	18,5	20,0	70,0	14,8

6. Bilan des consommations

Sur la base des ratios de consommations et du programme constructif, les consommations du projet sont les suivantes, en MWh_{ep}.an, avec une répartition en % :

Tableau 5 Répartition consommation énergétique (MWh_{ep}/an)

Nom complet de la typologie	Papillon Ouest et Est	Collectif A et B	Crèche	Maisons et plot lisière
Chauffage	217,7	44,0	8,0	45,9
ECS	142,4	30,8	2,7	26,3
Eclairage	37,3	4,4	5,3	4,1
Auxiliaires	58,7	8,8	6,7	5,8
Electricité spécifique	459,1	110,1	4,4	91,4
Climatisation	13,8	0	4,0	0
Total	**929,1**	**198,1**	**31,1**	**173,4**

Les consommations thermiques relevant du chauffage et de l'Eau Chaude Sanitaire (ECS) représentent 518 MWh_{ep}/an.

Les consommations liées à l'électricité spécifique (fonctionnement des machines, des activités, des appareils électro-ménagers…) représentent quant à elles 665 MWh_{ep}/an.

7. Etude d'opportunité de mise en place d'un réseau de chaleur sur la zone d'étude

La mise en place d'un ou plusieurs réseaux de chaleur sur la zone d'étude permet de mutualiser des équipements de chauffage ou de production d'ECS. Cette mutualisation intervient principalement sur des zones à forte densité de consommateurs afin d'obtenir une cohérence économique.

Une étude des différentes possibilités de réseaux de chaleur a été réalisée. Dans ce cadre, la conception d'un réseau pour chaque lot de l'étude et les connexions entre différents lots ont été étudiées. Les résultats pour chaque lot sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Légende de la densité thermique :

✗	?	✓
< 1,5 MWh/ml/an	~1,5 MWh/ml/an	> 1,5 MWh/ml/an

Tableau 6 Opportunité de mise en place d'une liaison entre les bâtiments d'un lot

Lot	Réseaux de chaleur Chauffage	Réseaux de chaleur ECS + Chauffage
Collectif A et B	✓	✓
Hameau	✗	✗

Les bâtiments collectif A et collectif B pourrait être reliés ensemble mutualisant leur moyen de chauffage et d'ECS.

Tableau 7 Opportunité de mise en place d'un réseau de chaleur entre les lots

Lot	Réseaux de chaleur Chauffage	Réseaux de chaleur ECS + Chauffage
Papillon Est et Ouest	✓	✓
Collectif A et B + Crèche	✗	✓
Papillons + Collectif + Crèche	✓	✓

Le seuil de 1,5 MWh/ml/an est reprit de l'ADEME qui l'utilise comme seuil subventionnable pour la création ou l'extension du réseau de chaleur. **Il n'indique en aucun cas une non-faisabilité technique ou financière si l'indicateur est inférieur à 1,5.**

La mise en place de réseaux de chaleur semblerait économiquement viable sur les lots présentés ci-dessus sous réserve de conditions VRD favorables.
La préfaisabilité économique présenté ci-dessus ne présente pas les contraintes techniques pouvant fortement impacter le développement du réseau de chaleur.

La mise en place d'un réseau de chaleur unique pour l'ensemble de la zone d'étude (hors hameau et plot Lisière) est le scénario privilégié avec la possibilité de recourir à une seule source de chaleur (possiblement une chaudière centralisée avec des pompe à chaleur ou chaudière biomasse).

8. Potentiel en énergies renouvelables et non renouvelables

8.1. Contraintes réglementaires d'urbanisme pouvant affecter le développement de certaines EnR

Dans l'objectif de protéger et conserver le patrimoine bâti présentant une importance particulière, différents types de protections existent en France : site patrimonial remarquable (regroupant les anciens secteurs sauvegardés, AVAP soit Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine et ZPPAUP), site classé, monument historique et site inscrit.

L'image ci-dessous est un extrait du PLU indiquant les servitudes présentes sur le projet.

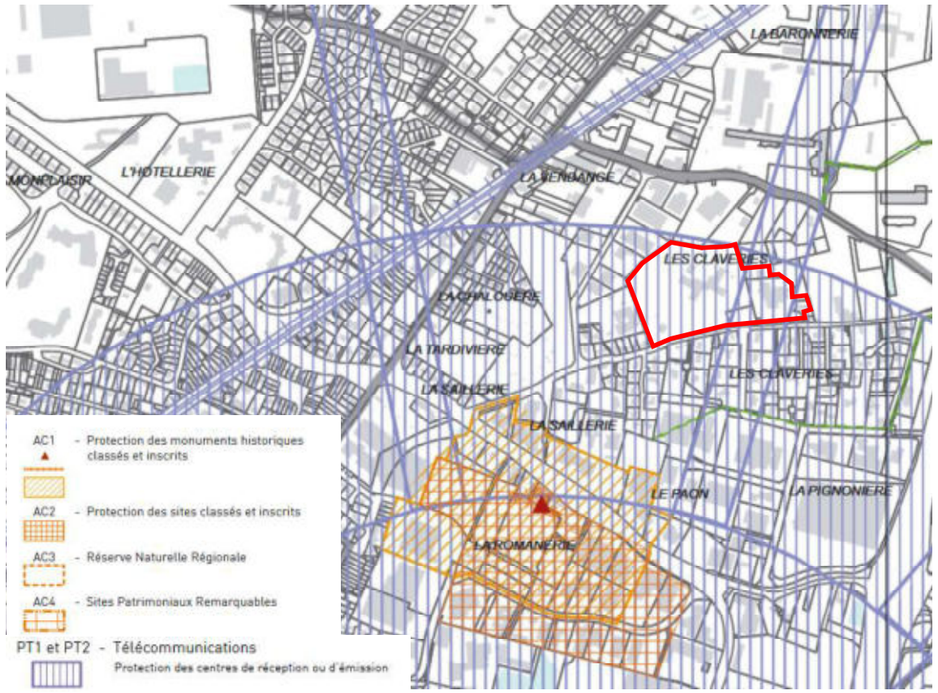


Figure 4 Servitudes du PLU

La zone est concernée par la contrainte suivante :

- Une servitude liée à la protection des centres de réception ou d'émission des télécommunications

8.2. Filière hydraulique et marine

8.2.1. Généralité

L'énergie de l'eau permet la production d'électricité, dans les centrales hydroélectriques, grâce à la force de l'eau des rivières ou de la mer. En rivière, cette force dépend soit de la hauteur de la chute d'eau (centrales de haute ou moyenne chute), soit du débit des fleuves et des rivières (centrales au fil de l'eau). En mer, cette force dépend des courants, des marées ou de la houle. L'énergie hydraulique constitue une source d'énergie importante, non intermittente (hormis pour l'énergie de la houle), disponible sur une grande partie du territoire français.

8.2.2. Energie hydraulique terrestre

La production d'hydroélectricité sur le sol français représente 11,9% de la production électrique avec 58,8 TWh en 2023. Elle est produite à partir de centrales électriques au fil de l'eau sur les rivières ou grâce à des barrages permettant d'utiliser la hauteur de l'eau pour produire de l'énergie (hautes ou moyennes chutes).

La solution n'est pas pertinente en raison de l'absence de gisement.

8.2.3. Energie marémotrice

Le phénomène de marée est induit par la force gravitationnelle de la Lune et du Soleil sur les océans. L'énergie marémotrice consiste à utiliser le marnage dans des zones littorales pour produire de l'électricité. C'est-à-dire la différence de hauteur entre deux bassins séparés par un barrage, selon la marée haute et la marée basse. Le potentiel de l'énergie marémotrice dans le monde est estimé à près de 380 TWh/an, soit 1,5% à 2% de la production électrique mondiale.

La solution n'est pas pertinente en raison de l'absence de gisement.

8.2.4. Energie houlomotrice

La houle est une onde créée à la surface de la mer sous l'effet du vent. Certaines régions, comme l'Atlantique Nord, sont particulièrement propices à la récupération de l'énergie des vagues. En France métropolitaine, le potentiel est estimé à 40 TWh/an, principalement sur la façade atlantique (10 à 15 GW).

La solution n'est pas pertinente et n'est donc pas retenue.

8.2.5. Energie hydraulique marine

Les hydroliennes utilisent les courants marins ou les rivières pour produire de l'électricité. En France, cette technologie est peu développée mais des projets de démonstrateurs sont tout de même mis en place comme sur l'île de Ouessant avec la turbine de Sabella.

La solution n'est pas pertinente et n'est donc pas retenue.

8.3. Filière bois

Au niveau écologique, le chauffage biomasse est une opération neutre car le bilan carbone est nul. En effet, la quantité de CO_2 dégagée lors de la combustion du bois est comparable à celle produite naturellement lors de sa décomposition. Cette quantité de CO_2 correspond à celle qui a été extraite de l'air pour la photosynthèse au cours de la croissance de l'arbre. Un équilibre est ainsi obtenu. Le bilan théorique sur le CO_2 produit est donc neutre. De plus, selon l'ADEME, lors de sa combustion, le bois émet 11 fois moins de dioxyde de carbone que le fioul, 4 fois moins que l'électricité et 5 fois moins que le gaz. En revanche, l'utilisation du bois énergie doit se faire dans de bonnes conditions environnementales.

Au niveau de la ressource, bien exploiter la forêt contribue à sa bonne santé et à sa pérennité, une forêt non exploitée perdant de sa valeur marchande. En effet, la valorisation énergétique des déchets forestiers permet d'améliorer l'état sanitaire des forêts. En collectant les rémanents, la valorisation énergétique des déchets forestiers :

- Evite le développement et la propagation des parasites et des maladies ;
- Facilite les replantations ;
- Encourage les travaux sylvicoles tels que le dépressage ou les éclaircies.

L'utilisation du bois énergie permet également de valoriser les sous-produits et déchets de la filière « bois » en combustible. En effet, les entreprises du bois produisent, lors de la transformation du bois, une part importante de sous-produits et de déchets utilisables comme combustible.

Le combustible bois peut aussi provenir des bois de rebut collectés par les sociétés du déchet : une chaufferie bois peut alors valoriser ces déchets industriels banals s'ils ne contiennent pas de traitement.

Enfin, l'énergie bois est une ressource indépendante des crises énergétiques mondiales et de l'évolution globale du prix des énergies telles que le gaz et l'électricité.

Il existe 4 grandes sources d'approvisionnement en bois énergie :

- La ressource forestière issue de l'entretien des bois et massifs (forêts, parcs et jardins) ;
- Les produits connexes des industries du bois ;
- Les déchets de bois urbains non traités (emballages légers usagés, caisses) ;
- Bois de bords de route (linéaires des bords de route, élagage urbain).

Filière d'approvisionnement	Produits connexes pouvant servir de combustible
Exploitation forestière	Sciures, copeaux, écorces, plaquettes, chutes diverses
Industries de la première transformation (Sciage, déroulage, tranchage)	Écorces, sciures, plaquettes, chutes diverses
Industries de la seconde transformation (Transformations pour usage direct : meuble par ex.)	Écorces, sciures, plaquettes, chutes diverses
Bois de rebut	Plaquettes

NOTA : Seuls les bois n'ayant subi aucun traitement doivent être brûlés, une attention particulière doit donc être apportée au bois de récupération qui est susceptible d'avoir subi un traitement chimique (introduction de colle, vernis, peintures, etc.…) qui peut engendrer lors de la combustion des dégagements toxiques, des encrassements importants des appareils et des rejets indésirables dans les cendres (métaux lourds par exemple avec les peintures).

En Pays de la Loire, la surface forestière est implantée sur environ 3 238 ha (selon l'IFN), ce qui représente un taux de boisement de 12%.

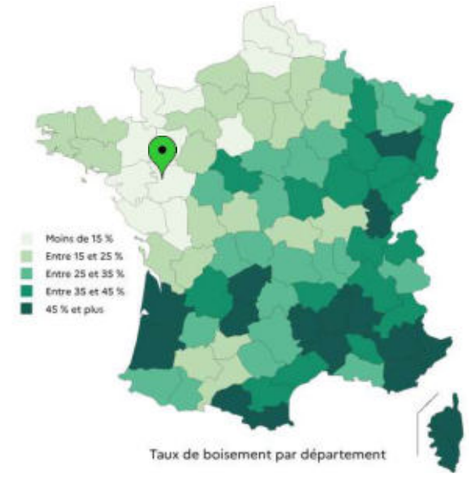


Figure 5 Taux de boisement par département en 2020 (Source : IFN)

La région des Pays de la Loire compte **283 chaufferies à bois déchiqueté en fonctionnement** consommant environ **500 000 tonnes de bois à 35% d'humidité** et produisant de l'énergie totalement ou partiellement à partir de bois. La puissance totale des chaufferies en fonctionnement s'élève à **416 MW thermique et 11 MW électrique.**

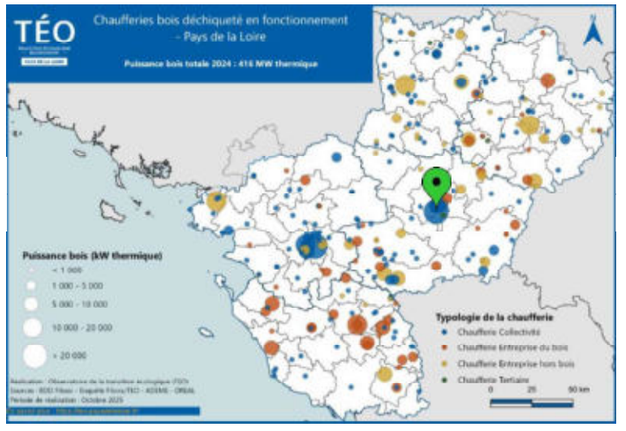


Figure 6 Chaufferies bois déchiqueté en fonctionnement en Pays de la Loire (Source : Observatoire TEO)

Par ailleurs, le potentiel de bois énergie exploitable augmente (BIBE-P) et continuera d'augmenter ces prochaines années, ce qui en fait une ressource abondante au niveau national. Cependant, le territoire du projet étant peu boisé, le périmètre d'approvisionnement pourrait être important.

La mise en place de chaufferies bois est envisageable.

8.4. Le solaire

8.4.1. Généralités

A l'échelle de la France métropolitaine, l'irradiation globale horizontale annuelle varie de 1 000 kWh/m² dans le Nord à près de 1 900 kWh/m² dans le Sud.

Le productible photovoltaïque entre octobre 2024 et septembre 2025 est présenté ci-dessous :

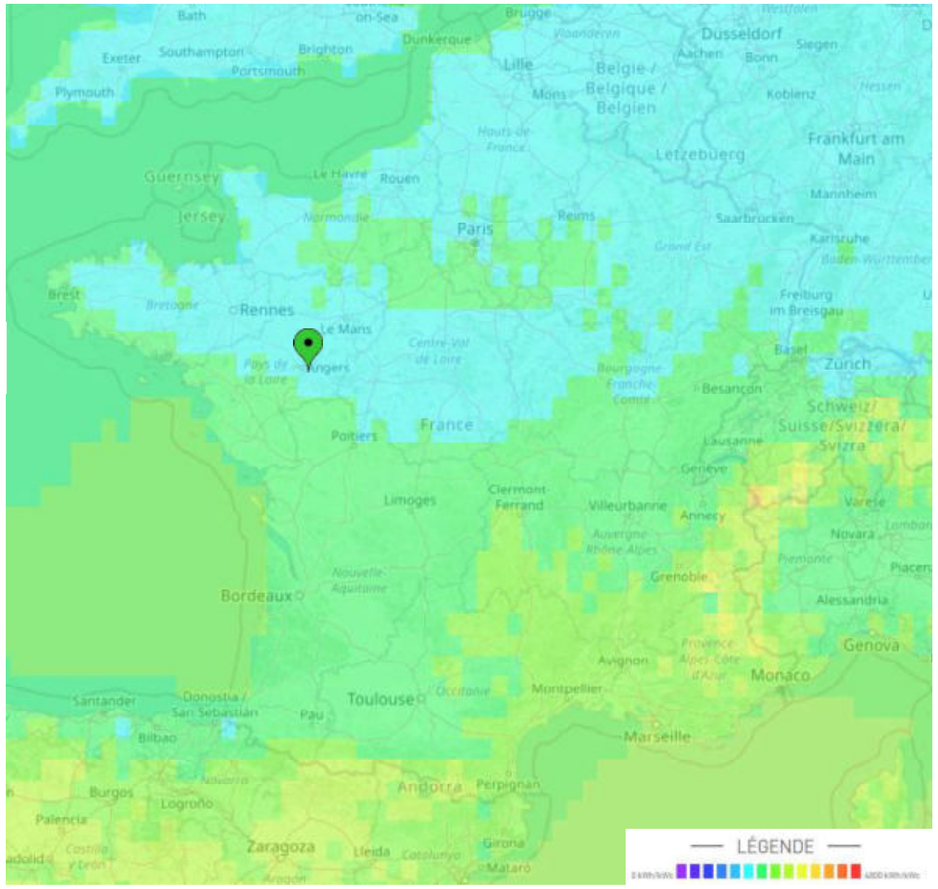


Figure 7 Cartographie du productible photovoltaïque en France (kWh/kWc/an) (Source : photovoltaïque.info)

La production photovoltaïque sur la zone d'étude est estimée au-dessus de la moyenne Française.

Il n'y a pas de contre-indication identifiée à l'installation de panneaux solaire sur la zone.

8.4.2. Solaire photovoltaïque

Au 30 septembre 2025, la région Pays de la Loire disposait d'une puissance totale raccordée au réseau électrique de 2 038 MW : ceci représente 7% de la puissance totale installée en France. Le parc photovoltaïque national a connu une augmentation de production de 35% sur les trois premiers trimestres de l'année 2025 avec 28,6 TWh produit.

Les panneaux solaires photovoltaïques transforment l'énergie solaire, une énergie inépuisable et naturellement disponible, en électricité par le biais de cellules photovoltaïques. Chacune de ces cellules photovoltaïques délivre une tension de 0,5 à 0,6V. Le courant continu produit par ces panneaux est transformé par l'onduleur en courant alternatif compatible avec le réseau électrique.

La distinction entre autoconsommation et injection totale vers le réseau de distribution n'impacte pas le potentiel de production. Par ailleurs, la ressource est étudiée pour des installations en toiture ou sur parking, l'installation au sol étant inadéquate sur nos sites.

Le gisement solaire photovoltaïque au niveau du projet est quant à lui plus important que la moyenne française avec 1 105 kWh/kWc entre octobre 2024 et septembre 2025.

Cette solution est donc envisageable.

8.4.3. Solaire thermique

Le principe du solaire thermique est de transformer le rayonnement solaire en chaleur à l'aide d'un absorbeur. Un absorbeur est un corps noir possédant des propriétés d'absorption très élevées et d'émissivité très basses. La chaleur est transférée par l'absorbeur à un fluide caloporteur, qui circule au travers de chacun des capteurs. Le fluide caloporteur achemine ainsi l'énergie solaire vers le ballon de stockage à travers un échangeur.

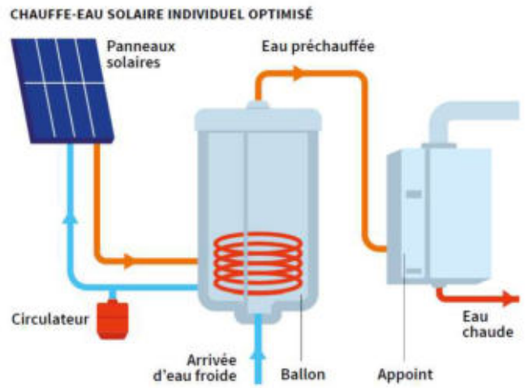


Figure 8 Schéma de fonctionnement d'un capteur solaire thermique (Source : ADEME)

Le potentiel de développement du solaire thermique est étudié dans le cas de **Chauffe-Eaux Solaires Individuels (CESI) et Collectifs (CESC)**.

Le site bénéficie d'un ensoleillement annuel moyen plutôt élevé, de 1 504 kWh/m²/an.

Cette solution est donc retenue.

8.5. L'éolien

8.5.1. Le grand éolien

A l'échelle nationale, les régions Grand-Est et Haut-de-France concentrent à elles seules près de la moitié de la production électrique éolienne. L'ensemble du parc éolien en France concentre 25,9 GW de puissance installée au 30 septembre 2025, ce qui représente une production électrique de 9,5 TWh au troisième trimestre 2025 (10 % de la consommation nationale). Ces dernières années, l'éolien offshore est en plein développement et permet une croissance importante de la filière avec 2 GW de puissance installée au 30 septembre 2025.

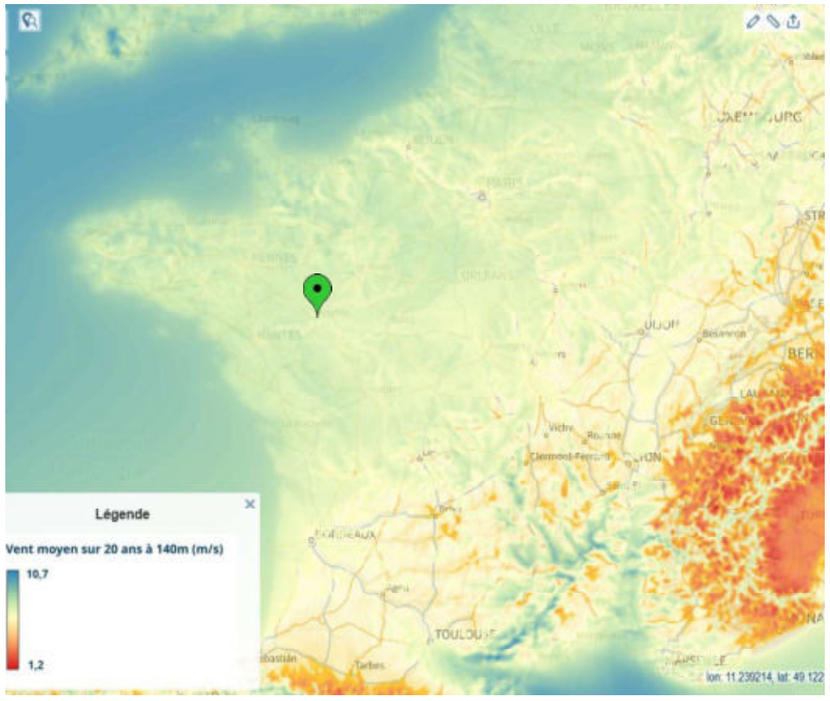


Figure 9 Gisement éolien en France (Sources : macarte.ign)

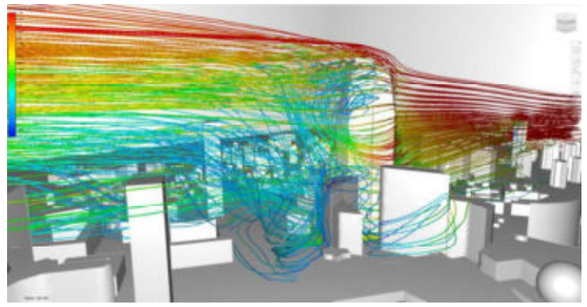
Au 30 septembre 2025, la région Pays de la Loire disposait d'une puissance totale raccordée au réseau électrique de 2 439 MW : ceci représente 6% de la puissance totale installée en France. Le parc éolien en Pays de la Loire a connu une forte augmentation depuis 1 an, avec en partie, un parc éolien offshore de 500 MW.

Située en zone urbanisée, la technologie Grand éolien ne pourra être envisagée sur le projet, ceci du fait de la contrainte réglementaire interdisant le développement de cette technologie à moins de 500 mètres des habitations.

Cette solution n'est donc pas retenue.

8.5.2. Le petit éolien

Le petit éolien permet une implantation plus simple, grâce à des contraintes réglementaires et techniques moins importantes que le grand éolien. Cette technologie offre différentes possibilités de fixation, comme la mise en place sur le toit d'un bâtiment ou sur un mât de moindre hauteur que le grand éolien.



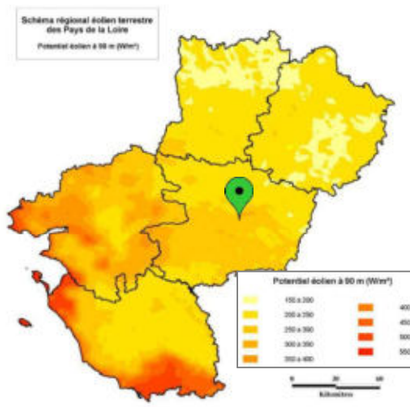
Dans le cadre du projet, le principe de fixation sur bâtiment est préférable pour ne pas être contraint par la servitude limitant la hauteur des constructions. Ci-contre, une présentation de l'écoulement d'air autour d'un immeuble permet de visualiser l'intérêt d'utiliser le toit des bâtiments pour l'implantation.

Figure 10 Exemple écoulement de l'air autour d'un bâtiment (Source : Inex)

On peut observer une augmentation de la vitesse du vent sur le toit du bâtiment. L'efficacité de ces systèmes est fortement dépendante de l'aménagement proche telles que l'urbanisation ou la présence d'arbres venant perturber l'écoulement de l'air. Sur l'image ci-dessus, l'écoulement d'air n'est pas perturbé en amont du bâtiment. Une étude spécifique à chaque projet est donc nécessaire afin de déterminer le potentiel du petit éolien.

De plus, ces installations peuvent avoir des impacts sur la structure des bâtiments s'ils sont installés sur les toits avec de possibles vibrations à prendre en compte.

Ci-dessous est présenté le gisement de vent à 90 mètres d'altitude :



Dans le cadre du projet, cette technologie n'est pas retenue en raison du faible gisement observé sur la carte du potentiel éolien à 90 mètres, ainsi que la présence de nombreux arbres aux abords des bâtiments. Des études spécifiques au cas par cas pourraient cependant permettre l'implantation de petit éolien.

Figure 11 Gisement éolien potentiel en Pays de la Loire (Source : DREAL)

L'intégration de ce type d'installations sur le projet n'est donc pas retenue.

8.6. Filière chaleur renouvelable

En France, la chaleur renouvelable est accessible en partie grâce à des réseaux de chaleur généralement implantés en zone urbaine. Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur produite de façon centralisée. Il permet donc de desservir plusieurs sites. Il peut comprendre une ou plusieurs unité(s) de production de chaleur. La chaleur peut être générée à partir de diverses sources d'énergies telles que les énergies conventionnelles, les énergies renouvelables ou les énergies de récupération.

8.6.1. Extension d'un réseau de chaleur existant

La carte d'implantation des réseaux de chaleur urbains (RCU) est la suivante :

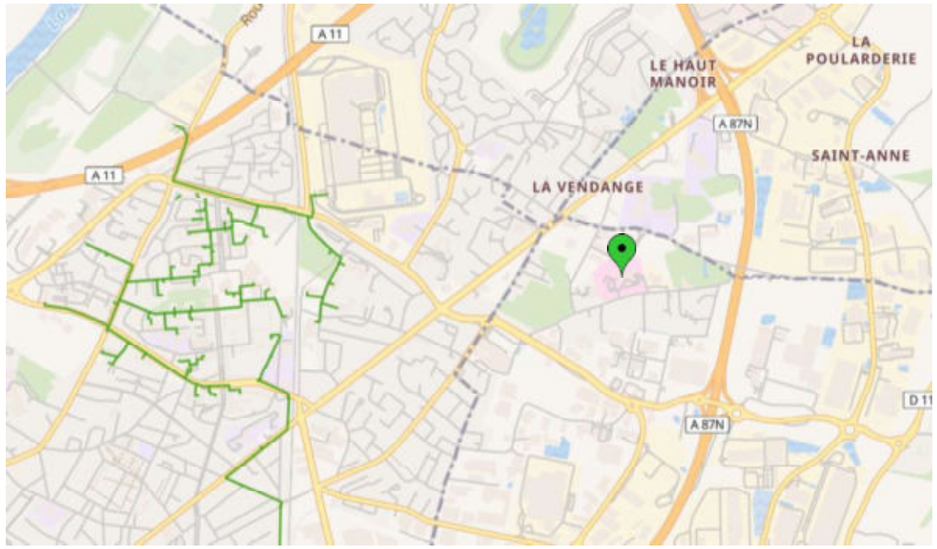


Figure 12 Implantation du réseau de chaleur urbain de Monplaisir (Angers) (Source : France Chaleur renouvelable)

Un réseau de chaleur à production mixte bois gaz est existant sur le territoire. Il fournit une partie de la ville d'Angers en énergie bois à 33,4 %, en énergie fossile (gaz) à 24,6%, le reste étant de la chaleur récupérée (42 %).

L'exploitant de ce réseau de chaleur est Alter Services. Actuellement il ne fournit pas en énergie la zone étudiée. Afin d'alimenter la ZAE avec ce réseau de chaleur, une extension d'une distance d'au moins 1,5 km serait nécessaire.

Cette distance est beaucoup trop importante en raison de la consommation trop faible du projet par rapport à la distance et les contraintes urbaines fortes.

Cette solution d'extension du RCU d'Angers ne sera pas étudiée.

8.6.2. Energies de récupération ou énergies fatales

Il existe de nombreuses sources de chaleur fatale possibles telles que la chaleur excédentaire d'un industriel, d'un groupe froid, d'un data center, d'un moteur de cogénération ou toutes autres industries utilisant de la chaleur ou du froid.

La carte des sources de chaleur potentielle est la suivante :



Figure 13 Localisation de la chaleur fatale potentiellement disponible (Source : France Chaleur Renouvelable)

L'utilisation de l'énergie fatale des industries environnantes ne semble pas envisageable. En effet, seule une industrie agroalimentaire semble proche de la zone d'étude. Cependant aucune donnée de potentiel valorisable n'est disponible sur France chaleur renouvelable. De plus, l'autoroute entre les deux complexifierait grandement les travaux de génie civils impliqué par la création d'un réseau de chaleur entre les deux zones. Si l'industriel possède de la chaleur excédante, il aura plus tendance à le fournir à ses voisins directs étant dans une zone industrielle.

Par manque de gisement, cette solution ne sera pas étudiée.

8.6.3. Mutualisation des besoins de chaleur locaux

La zone proche du projet ne possédant pas de réseau de chaleur, une revue des gros consommateurs d'énergie thermique a été réalisée avec le logiciel « France Chaleur Renouvelable ». La mutualisation des besoins thermiques avec des bâtiments adjacents permettrait une diminution de l'investissement, des frais de maintenance et la possibilité de développer une solution bas carbone accessible à un grand nombre d'utilisateurs. La carte ci-dessous présente les principaux consommateurs de chaleur proches du projet :

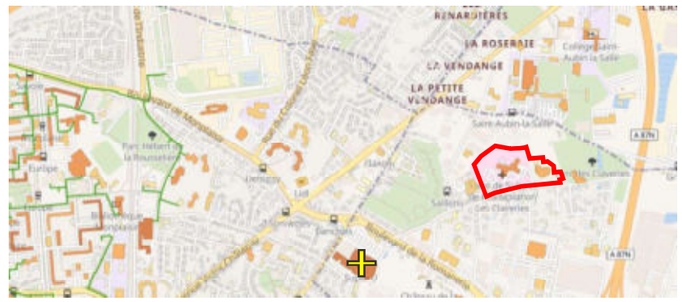


Figure 14 Potentiel de développement d'un réseau de chaleur (Source : France Chaleur Renouvelable)

Certains bâtiments ont une consommation assez importante pour envisager une mutualisation des besoins en chaleur comme le bâtiment Super U situé au sud-ouest du projet (~ 600 mètres) avec plus de 800 MWh/an de consommation.

Cependant, cette distance avec une forte contrainte urbaine semble rendre difficile un raccordement des 2 sites. La densité thermique globale du raccordement serait d'environ 1,4 MWh/ml/an soit légèrement en dessous du seuil fixé par l'ADEME.

Une mutualisation des besoins en chaleur avec certains bâtiments ne sera pas étudiée.

8.6.4. Création d'un réseau de chaleur existant propre à la zone d'étude

Comme indiqué au paragraphe 7 du présent document, la mise en place de réseaux de chaleur semblerait économiquement viable sur les secteurs Papillons, Collectif et Crèche.



La solution est retenue dans la présente étude.

8.7. Filière énergie thermique de l'air

8.7.1. Généralités

Une pompe à chaleur permet de produire du chaud ou du froid grâce à la combinaison d'un moteur électrique ainsi que l'utilisation de l'énergie présente en extérieur. Le réel avantage est l'utilisation de cette énergie extérieure gratuite.

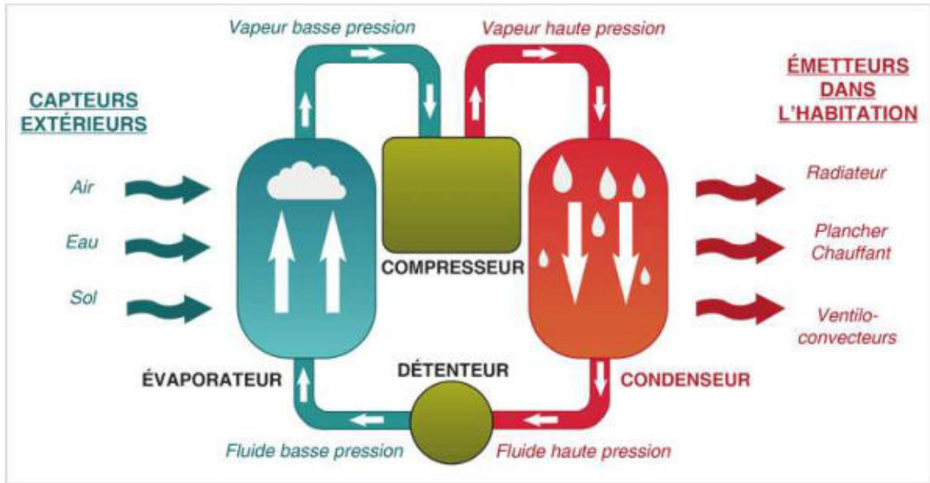


Figure 15 Schéma du principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur électrique (Source : FT Media)

Théoriquement, pour 1 kWh d'électricité consommé, la pompe à chaleur restitue de 2 à 5 kWh de chaleur ou 2 à 7 kW de froid en fonction du Coefficient de Performance (COP) de chaque modèle. Le COP d'une pompe à chaleur diminue plus l'écart entre la température demandé et la température de la source extérieure est grand. Cela s'illustre parfaitement en période hivernale quand la température extérieure très froide avec un écart important avec la consigne de chauffage. Dans ce cas, la performance de la PAC se dégradera. En été, pour les besoins de froid, il va se produire le même inconvénient lors des pics de chaleur. Inversement, moins l'écart de température est grand, meilleur sera le COP.

Une pompe à chaleur électrique peut être implantée quasiment partout dès lors qu'un accès à l'électricité est possible, ce qui est notre cas. Ce type de système a ses limites dans les zones où la température extérieure en hiver est très faible sur des périodes continues et longues. Ci-dessous sont présentées les différentes technologies de pompes à chaleur.

8.7.2. Pompe à chaleur air/air

La pompe à chaleur air/air utilise l'énergie de l'air ambiant pour chauffer l'air intérieur à l'aide d'un ventilateur.

L'avantage premier de ce modèle est la possibilité d'inverser le cycle de fonctionnement pour produire du froid en été. En effet, avec la présence d'un ventilateur pour diffuser l'énergie à l'intérieur du bâtiment, l'utilisation du chaud ou du froid est facilitée.

Les inconvénients peuvent être la création du réseau à l'intérieur du bâtiment pour relier l'extérieur et le ou les ventilateur(s) intérieur(s), mais aussi la faible efficacité lors de pics de chaleur ou de froid (comme expliqué en introduction de la partie).

La solution n'est pas retenue en raison du faible besoin de climatisation.

8.7.3. Pompe à chaleur air/eau

La pompe à chaleur air/eau permet de chauffer ou refroidir de l'eau grâce à l'énergie présente dans l'air extérieur. La ressource étudiée ici concerne la mise en œuvre de pompes à chaleur air/eau électriques dites de « très basse énergie ». Cette technologie consiste à avoir une température de consigne dans les bâtiments ayant le plus faible écart avec l'extérieur. Comme expliqué en introduction, moins l'écart de température entre l'air extérieur et la consigne est grand, meilleur sera le COP et donc l'efficacité.

Cette technologie impose donc l'usage de systèmes de chauffage ou de climatisation à faible écart de température comme le plancher chauffant ou rafraichissant.

Concernant l'utilisation de l'air extérieur, l'usage de cette pompe à chaleur sera peut efficace lors des pics de chaleur ou de froid.

La solution est pertinente et sera étudiée.

8.7.4. Ballon thermodynamique

La pompe à chaleur air/eau permet aussi de produire de l'eau chaude sanitaire. Un ballon thermodynamique à l'avantage principal d'utiliser une PAC qui permet de produire entre 3 et 5 fois plus de chaleur que la consommation électrique. La PAC est combinée à une résistance électrique. La résistance électrique d'appoint permet d'avoir une qualité de service en ECS indépendant de la température extérieure lors des pics de froid durant l'hiver. Ce système permet une réduction de l'ordre de 70% de l'énergie consommé par rapport à un ballon électrique classique.

Il existe 2 types de ballons thermodynamiques, l'un utilisant l'air ambiant du local et l'autre utilisant l'air extérieur pour la PAC. Il peut donc facilement s'adapter au bâtiment existant ou neuf. La taille du ballon peut varier afin de s'adapter aux usages et convenir pour une application en logement individuel ou collectif mais aussi dans un bâtiment tertiaire.

La solution est pertinente et sera étudiée.

GROUPE ARC - ALH
EVALUATION DU POTENTIEL EN ENERGIES RENOUVELABLES – LA CLAVERIE // PHASE 2

8.8. Filière énergie thermique du sol

La géothermie est une énergie locale, basée sur la récupération de la chaleur de la terre qu'elle soit aquifère ou non. Grâce à la différence de température entre le sol et l'air, on peut chauffer ou refroidir un bâtiment. En effet, le sol aux environs proche de la surface (jusqu'à 10 mètres de profondeur) possède une température moyenne proche de celle de l'air (environ 15°C en France). Plus la profondeur est importante, plus la température du sol sera élevée. Il existe plusieurs technologies suivant la nature du sol qui sont envisageables selon la température de la ressource.

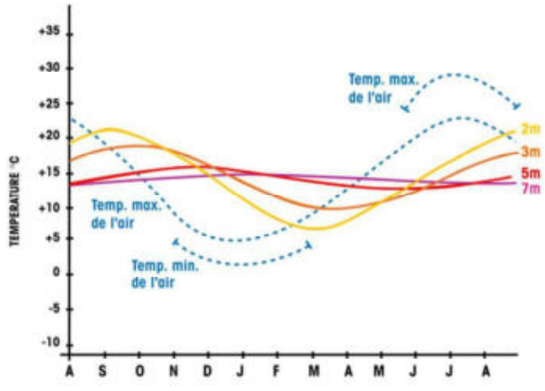


Figure 16 : Profil des températures du sol (source : S3D)

On distingue généralement :

- La géothermie **très basse énergie** (température inférieure à 30°C) : elle exploite la chaleur du sol ou de l'eau du sous-sol à de faibles profondeurs, généralement comprises entre 0 et 100 mètres ;
- La géothermie **basse et moyenne énergie** (température comprise entre 30 et 90°C et entre 90°C et 150°C) : elle exploite la chaleur contenue dans le sous-sol jusqu'à 2 000 mètres de profondeur (géothermie profonde) ;
- La géothermie **haute énergie** (température supérieure à 150°C) : elle exploite la chaleur contenue dans le sous-sol jusqu'à 10 000 mètres de profondeur. Actuellement, le seul site français se trouve en Guadeloupe (centrale électrique de Bouillante).

Dans le cadre de cette étude, **seules la géothermie très basse énergie et basse énergie seront étudiées**, la géothermie haute énergie étant utilisée pour de grandes productions d'électricité.

Un réseau de chaleur géothermique peut par d'ailleurs servir de réseau de froid, en prélevant de la chaleur dans les bâtiments en été et en la stockant dans le sous-sol, afin de l'utiliser en hiver *(Source : CEREMA)*.

Il existe différentes techniques d'exploitation, suivant le type d'usage (industriel, logements individuels, collectifs, lotissements, ensemble de bâtiments…) :

- Les sondes verticales : une sonde verticale, constituée d'un échangeur et contenant un fluide caloporteur est descendu dans un forage scellé, la longueur et le nombre de sondes dépendra des besoins ;
- Les champs de sondes : plusieurs sondes verticales sont disposées jusqu'à 200 mètres de profondeur et espacées entre elles d'une dizaine de mètres - une surface de terrain importante est donc nécessaire ;

- L'échange avec l'eau des aquifères superficiels : les eaux souterraines sont extraites de l'aquifère pour transmettre leurs calories à la pompe à chaleur, puis restituées à l'aquifère. La pompe à chaleur alimente ensuite en chaleur les bâtiments ;
- Les pieux énergétiques : lors de la fabrication des éléments de fondations (pieux, parois moulées, dalles, semelles, …), un système de captage de l'énergie y est intégré, ce système est constitué des tubes dans lesquels circule un fluide caloporteur ;
- Les échangeurs horizontaux : des tuyaux sont enterrés horizontalement à faible profondeur - la surface nécessaire équivaut généralement à 1 à 2 fois la surface à chauffer.
- Les sondes verticales : une sonde verticale, constituée d'un échangeur et contenant un fluide caloporteur est descendu dans un forage scellé, la longueur et le nombre de sondes dépendra des besoins.
- Les puits canadiens : l'air extérieur est aspiré par un ventilateur dans une conduite, qui est enterré horizontalement dans le sol à faible profondeur, l'air est ensuite restitué à l'intérieur de l'habitation préchauffé ou refroidi.

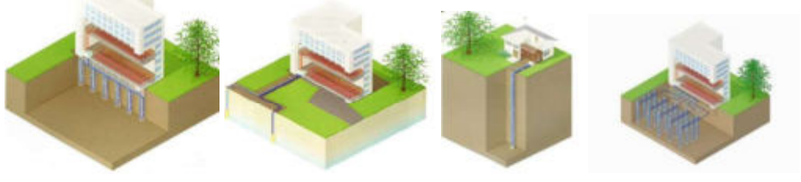


Figure 17 Techniques d'exploitation de la géothermie (Sources : BRGM, ADEME)

La plupart des technologies citées précédemment, nécessite une pompe à chaleur eau/eau pour élever la température captée dans le sol afin de l'utiliser.

Le bassin parisien constitue l'un des principaux territoires disposant de ressources géothermiques basse et moyenne énergie (entre 30°C et 90°C et entre 90°C et 150°C) sur aquifère. La géothermie très basse énergie est disponible partout, mais son exploitation par les réseaux de chaleur se limite aux petits réseaux alimentant des quartiers neufs, faiblement consommateurs de chaleur.

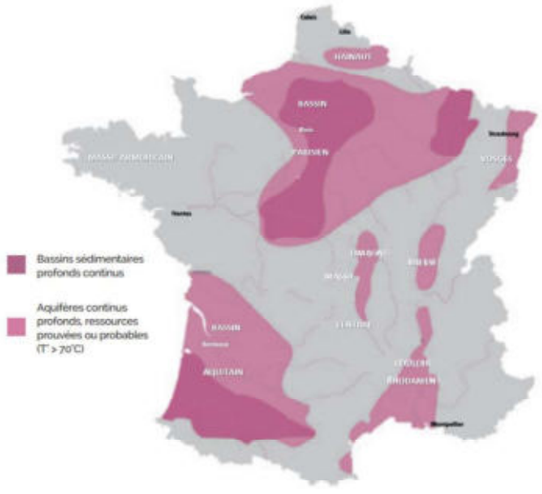


Figure 18 Carte de France des aquifères continus (Source : Panorama de la chaleur Renouvelable 2020, BRGM)



Figure 19 Carte de France du gisement de géothermie sur sondes (Source : Géothermies.fr, BRGM)

Le gisement local de géothermie sur sonde est intéressant avec une quantité d'énergie extractible annuelle d'environ 123 kWh/ml de profondeur. Dans un rayon de 1,5 km autour du projet, le BRGM recense aucun forage de géothermie sur sondes réalisés, ils sont situés plus à l'ouest.

La géothermie sur sonde présente un potentiel intéressant malgré le manque d'installation à proximité.

La géothermie sur nappe ne présente aucune installation à plus de 7km autour du projet reflétant un manque de gisement important dans cette zone.

La géothermie sur nappe ne sera pas étudiée en raison de l'absence de gisement sur site.

Afin de connaitre le potentiel précis du sol, une étude spécifique serait nécessaire. Elle permettrait de déterminer le nombre de sondes ou de forages et donc l'emprise au sol d'une telle installation, qui peut s'avérer inadaptée pour une zone entière. Du fait de la surface nécessaire, le choix de cette technologie doit être prise en amont pour valider sa mise en place technique. Les contraintes réglementaires sont également à prendre en compte.

8.9. Filière Gaz

Le principe d'une chaudière gaz est de brûler du gaz de sorte que les fumées créées passent dans un échangeur où circule l'eau qui alimente le circuit de chauffage ou d'eau chaude sanitaire. Le gaz naturel étant une énergie fossile, il est possible de le remplacer par du biométhane produit principalement par de la méthanisation présente sur le territoire Français.
Au 30 septembre 2025, la France dénombrait 787 unités injectant du gaz dans le réseau français (dont 91% d'unités de méthanisation). Ces unités ont une capacité d'injection de 15,2 TWh/an (équivalent à 3 800 000 logements neufs) soit 4,3% de la consommation totale française en 2025. La filière de la méthanisation est en forte croissance avec une augmentation de 18% des volumes de gaz injectés dans le réseau français entre 2024 et 2025.
D'autres technologies permettent la production de biogaz mais sont encore en développement telles que la pyro-gazéification ou la gazéification hydrothermale.

Une chaudière gaz peut être implantée quasiment partout dès lors que l'accès au gaz est possible. Un réseau de gaz existant est présent à Saint-Barthélemy-d'Anjou, rendant un branchement sur ce réseau possible.

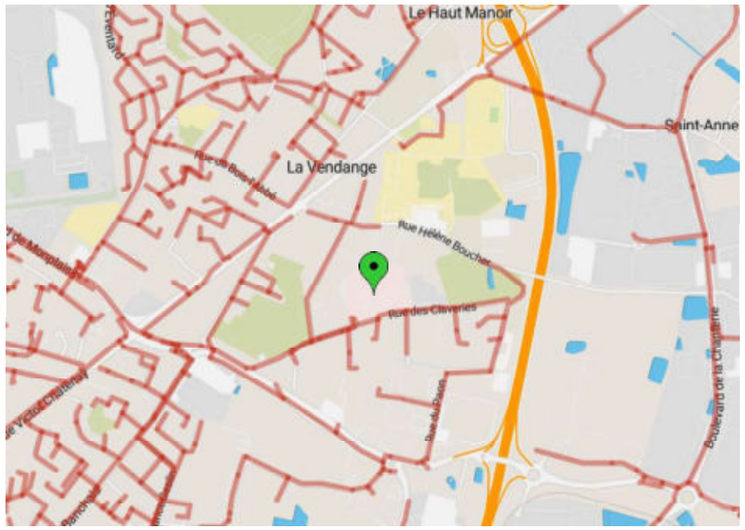


Figure 20 Réseau de distribution de gaz autour de la zone d'étude (Source : GRDF)

La solution « chaudière gaz » est la plus classique et la plus facile à mettre en œuvre. Cependant, elle ne permet pas de respecter la réglementation thermique et ne sera donc pas étudiée.

9. Revue des énergies renouvelables envisageables

Les choix réalisés dans le cadre d'une requalification urbaine représentent un engagement sur plusieurs dizaines d'années. En matière d'énergie, les conséquences directes de ces choix sont :

- Le coût pour les usagers (niveau et stabilité) ;
- L'impact sur le climat (émissions de gaz à effet de serre) ;
- L'impact sur l'environnement (qualité de l'air, impact paysager...).

Le panel de solutions est large et chaque solution dispose de ses atouts et de ses limites. Le tableau suivant décrit en première approche les systèmes d'énergies renouvelables présentant une pertinence technique à l'échelle de l'opération.

Energie	Technologie	Usage	Echelle de production	Possibilité d'utilisation pour le projet	Explication du choix
Filière hydraulique et marine	Centrales hydraulique terrestre	Production électrique	Périmètre	Non pertinent	Pas de gisement disponible
	Centrale marémotrice	Production électrique	Périmètre		
	Energie houlomotrice	Production électrique	Périmètre		
	Centrale hydraulique marine	Production électrique	Périmètre		
Combustion de biomasse	Chaudière à plaquettes	Chauffage, ECS	Périmètre Ilôt	Pertinent	Fourniture d'un réseau de chaleur interne au projet
	Chaudière biomasse (granulés)	Chauffage, ECS	Bâtiment		
Solaire photovoltaïque	Capteurs photovoltaïques	Production électrique	Bâtiment	Pertinent	Gisement intéressant
Solaire thermique	Capteurs solaires thermiques	ECS pour logements individuels et collectifs et activité à fort besoin d'eau chaude	Bâtiment		
Eolien	Petit éolien (< 12m)	Production électrique	Bâtiment	Non pertinent	Pas de gisement disponible
	Grand éolien (> 12m)	Production électrique	Investisseurs	Non pertinent	Zone des 500m réglementaire non applicable
Filière chaleur renouvelable	Raccordement à un RCU existant	Chauffage, ECS	Périmètre Ilôt Bâtiment	Non pertinent	Besoins en chaleur trop faibles par rapport à la distance de raccordement au RCU nécessaire
	Chaleur fatale	Chauffage, ECS	Périmètre Ilôt Bâtiment		
	Mutualisation des besoins de chaleur locaux	Chauffage, ECS	Périmètre Ilôt Bâtiment		
	Création d'un RCU	Chauffage, ECS	Ensemble du périmètre Ilot	Pertinent	Mutualisation de fourniture envisageable entre Papillons + Collectifs + Crèche
Filière énergie thermique de l'air	PAC air/air électrique	Chauffage, climatisation	Logement collectif Bâtiment tertiaire	Non pertinent	Besoins en froid trop faibles
	PAC air/eau électrique basse température	Chauffage, climatisation	Logement collectif Bâtiment tertiaire	Pertinent	Fourniture de chaud et de froid
	Ballon thermodynamique	ECS	Logement collectif Bâtiment tertiaire	Pertinent	Rendements avantageux
Filière énergie thermique du sol	Géothermie sur nappe	Chauffage, ECS, climatisation	Bâtiment	Non pertinent	Pas de gisement disponible
	Géothermie sur sondes verticales	Chauffage, ECS, climatisation	Bâtiment	Pertinent	Aucune installation environnante
Gaz	Chaudière gaz	Chauffage, ECS	Bâtiment	Non pertinent	Ne respecte pas la réglementation thermique

Tableau 8 Revue des énergies renouvelables

10. Energies renouvelables pour la desserte en électricité

10.1. Consommation d'électricité

Dans les constructions neuves, les consommations électriques spécifiques constituent une part importante de la consommation totale.

Afin d'analyser en première approche la consommation électrique totale de la ZAC, nous avons pris en compte les consommations suivantes :

- L'éclairage ;
- Les auxiliaires ;
- Les consommations électriques spécifiques.

Le CEP identifié par chaque typologie de bâtiment, permet de connaitre la consommation électrique globale en énergie primaire. Le coefficient d'énergie primaire de l'électricité est utilisé pour déterminer la consommation d'énergie finale électrique. Sa valeur est de 2,3 dans la RE2020. La consommation de l'éclairage, des auxiliaires et de l'électricité spécifique est estimée à 745 MWh/an. Il est donc important d'étudier les possibilités d'alimenter ces besoins par des énergies renouvelables.

10.2. Energie photovoltaïque

10.2.1. Généralités

Le photovoltaïque constitue une excellente utilisation des toitures de bâtiments, même si pour les bâtiments nécessitant une production d'eau chaude, le solaire thermique sera à implanter en priorité. Des montages peuvent être imaginés pour réduire les coûts d'installation.

La construction de bâtiments neufs équipés de grandes toitures, constitue une occasion rare d'intégrer du photovoltaïque au bâti à grande échelle. Les locations de toitures pour l'implantation de panneaux raccordés au réseau sont aujourd'hui chose courante. Des privés, des particuliers ou des collectivités peuvent investir dans des m² d'installations photovoltaïques, et recevoir la part correspondante des bénéfices de la vente des kilowattheures produits, tandis que le propriétaire du bâtiment reçoit un loyer pour la mise à disposition de sa toiture. Ces montages peuvent permettre d'utiliser au maximum les surfaces de toitures adaptées à cette production d'électricité verte sans alourdir les investissements des promoteurs.

La solution la plus simple est de confier ce montage à une entreprise spécialisée qui prendra en charge toute l'installation, son exploitation, sa gestion, sa maintenance, et fournira les contrats entre le propriétaire du bâtiment et le locataire de la toiture.

10.2.2. Production photovoltaïque

L'objet de ce paragraphe est d'analyser en première approche la surface de capteurs solaires maximale envisageable, et le montage le plus pertinent.

Les hypothèses de calcul sont réalisées sur la base de panneaux solaires de 330 Wc, mesurant environ 1,7m².

Les réglementations suivantes sur l'obligation de solarisation ou de végétalisation sont appliquées au projet :

- Surfaces concernées : ensembles des bâtiments > 500 m² et parking > 500 m²
- Taux de couverture : 30% à partir de janvier 2024, 40% à partir de juillet 2026 et 50% à partir de juillet 2027
- A partir du 1er janvier 2028, une obligation de solarisation entrera en vigueur pour l'ensemble des bâtiments existants d'une surface > 500 m², mais le taux de couverture n'est pas encore défini.

Une étude a déjà été réalisée par Anjou Territoire Solaire afin d'estimer le productible en recouvrant la totalité des papillons est et ouest.



De ce fait, les hypothèses suivantes ont été retenues :

Tableau 9 Hypothèses surface photovoltaïque

Typologie de bâtiments	Hypothèses	Surface considérée
Papillons est et ouest	100% de la surface de l'emprise au sol	1 896 m²
Autres bâtiments	½ de la surface de l'emprise au sol	1 980 m²
Total		**3 876 m²**

La surface totale de panneaux solaires est d'environ de 3 880 m² sur l'ensemble du périmètre d'aménagement est estimé sans la prise en compte de surface supplémentaire disponible sur les parkings.

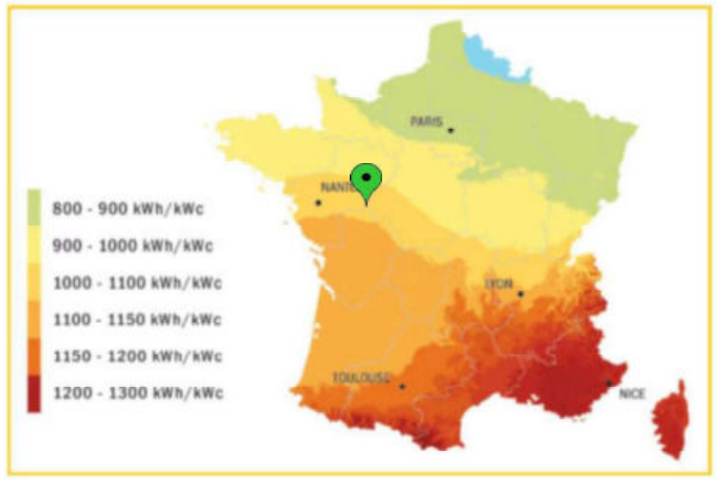


Figure 21 Potentiel géographique de production solaire (Source : SDEC)

Le calcul de la production photovoltaïque est réalisé avec les données d'ensoleillement réelles de la ville d'Angers ainsi qu'une inclinaison de 10° afin de diminuer au maximum l'impact visuel. La production est présentée avec l'hypothèse d'une orientation 180° sud des panneaux solaires.

Tableau 10 Taux de couverture des besoins en électricité du projet en fonction de la puissance installée

Surface équivalente	Orientation Inclinaison	Puissance installée	Production par an	Investissement	Taux de couverture
Surface identifiée 3 876 m²	180° Sud 10°	776 kWc	903 MWh	821 k€	121 %
En enlevant la surface occupée par le solaire thermique sur les papillons 3 800 m²		759 kWc	884 MWh	806 k€	119 %

L'ensemble des panneaux peut donc produire jusqu'à 903 MWh/an, couvrant plus de 100% des besoins en électricité (éclairage, auxiliaires et électricité spécifique) du périmètre du projet. Les besoins en électricités étant relativement faibles, une solution de végétalisation en complément du photovoltaïque permettrait de rester sur une production électrique en autoconsommation.
Les surfaces de solaire thermique sont donc parfaitement compatibles avec le photovoltaïque.
A noter que les futurs parkings supérieurs à 500 m² devront obligatoirement faire l'objet d'une végétalisation ou solarisation.

11. Comparaison des solutions d'approvisionnement énergétique

Afin d'analyser le potentiel en énergie renouvelable de l'opération, l'étude d'approvisionnement portera sur une comparaison de scénarios.
Ils porteront sur l'approvisionnement en chauffage et en eau chaude sanitaire (ECS). Les solutions étudiées sont retenues sur la base de leur pertinence technique, financière, environnementale et réglementaire.

L'ensemble des scénarios présentés ci-dessous ne mentionne pas directement la mise en place de **panneaux photovoltaïques.** Cependant, l'utilisation de cette technologie est une **possibilité complémentaire à tous les scénarios**.

La solution gaz est la plus classique et répandue à l'heure actuelle. Cependant, la réglementation RE2020 ne permettant plus aujourd'hui la mise en place d'une chaudière gaz seule pour la fourniture du chauffage et l'ECS en raison des critères environnementaux, nous vous proposons d'autres alternatives présentées ci-dessous.

4 scénarios seront à l'étude :

- **Scénario n°1 : Solution Papillons et collectifs avec PAC air/eau + solaire thermique**

Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage entre les deux papillons et les deux collectifs. La fourniture en chauffage et climatisation sera assurée par des PAC air/eau et la fourniture en ECS par du solaire thermique par bâtiment. En dehors des papillons et collectifs la fourniture des besoins sera assurée par bâtiment. Les bureaux auront leur propre PAC air/eau dû à leur besoin de climatisation.

- **Scénario n°2 : Solution Papillons et collectifs avec PAC hybride + ballon thermodynamique**

Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage entre les deux papillons et les deux collectifs. La fourniture en chauffage et climatisation sera assurée par des PAC hybride et la fourniture en ECS par un ballon thermodynamique par bâtiment. En dehors des papillons et collectifs la fourniture des besoins sera assurée par bâtiment. Les bureaux du papillon ouest auront leur propre PAC air/eau dû à leur besoin de climatisation.

- **Scénario n°3 : Solution Papillons et collectifs avec géothermie sur sondes**

Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage entre les deux papillons et les deux collectifs. La fourniture en chauffage, climatisation et ECS sera assurée par de la géothermie sur sondes pour tous les bâtiments à logements collectifs (papillons, collectifs, plot lisière) et la crèche. A nouveau, les bureaux du papillon ouest auront leur propre système. Les maisons individuelles seront fournies par PAC air/eau pour tous leurs besoins.

- **Scénario n°4 : Solution mutualisation des bâtiments collectifs : chaudière biomasse**

Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage et ECS entre les bâtiments collectifs (papillons, collectifs, crèche) assurée par une chaudière biomasse collective. La fourniture en climatisation de la crèche et des bureaux sera assurée par une PAC air/eau. Les maisons individuelles seront fournies par PAC air/eau pour tous leurs besoins.

	Bâtiment/typologie	Chauffage	Climatisation	ECS
Scénario 1	**Papillons mutualisés** **Collectifs mutualisés**	PAC air/eau	/	Solaire thermique par bâtiment
	Bureaux du papillon ouest	PAC air/eau		
	Crèche	PAC air/eau		
	Plot Lisière	PAC air/eau par bâtiment	/	
	Hameau de maisons individuelles			
Scénario 2	**Papillons mutualisés** **Collectifs mutualisés**	PAC hybride	/	Ballon thermodynamique par bâtiment
	Bureaux du papillon ouest		PAC air/eau	
	Crèche	PAC hybride		
	Plot Lisière	PAC hybride par bâtiment	/	
	Hameau de maisons individuelles			
Scénario 3	**Mutualisation Papillons, Collectifs et Crèche**	Géothermie sur sondes		
	Bureaux du papillon ouest	Géothermie sur sondes		
	Plot Lisière	Géothermie sur sondes		
	Hameau de maisons individuelles	PAC air/eau par bâtiment		
Scénario 4	**Mutualisation Papillons, Collectifs et Crèche**	Chaudière biomasse collective	PAC air/eau (crèche)	Chaudière biomasse collective
	Bureaux du papillon ouest		PAC air/eau	
	Plot Lisière	Chaudière biomasse collective	/	Chaudière biomasse collective
	Hameau de maisons individuelles	PAC air/eau par bâtiment		

12. Comparatif des scénarios pour la desserte en chauffage et eau chaude sanitaire

12.1. Introduction

L'étude d'opportunité permet la comparaison de différentes solutions sur la base de plusieurs critères :

- Coût global ;
- Émissions CO_2 ;
- Adaptabilité aux évolutions du contexte énergétique ;
- Facilité de mise en œuvre opérationnelle.

Le coût de l'énergie ne se résume pas au coût du kWh et il est nécessaire de réaliser les comparatifs en coût global. Aussi seront étudiés :

- Le coût du kWh (P1 dans le jargon des contrats d'exploitation de chauffage) ;
- Le coût de la conduite maintenance (P2) ;
- Le coût d'investissement et de gros entretien (P3).

Dans un second temps seront également chiffrées les émissions de CO_2 des différents scénarios. Pour les autres critères, c'est une approche qualitative qui sera menée.

12.2. Hypothèses de calcul du coût kWh

12.2.1. Coûts d'énergie (P1) et facteurs d'émission CO_2

Tableau 11 Coût énergie et facteur émission CO_2

Energie	Fourniture	Acheminement et taxes (hors TVA)	Abonnement	Emissions CO_2 en 2024 ($kgCO_2$ / MWh)	Emissions CO_2 en 2050 ($kgCO_2$ / MWh)
Gaz naturel	82,5 €/MWh	28 €/MWh	250 €/an	221	
Electricité (< 36 kVA)	180 €/MWh	30 €/MWh	120 €/an	23,4	
Electricité (> 36 KVA)	80 €/MWh	34 €/MWh	39 €/an		
Bois granulés	110 €/MWh	6,8 €/MWh	/	33	

12.2.2. Evolution des prix (P1)

L'augmentation du prix des énergies a un impact décisif sur le coût d'exploitation du bâtiment sur une longue période. Or, ces augmentations prévisionnelles sont par nature inconnues.

Les hypothèses retenues pour cette étude sont basées sur les augmentations passées constatées depuis 10 ans.

L'inflation prise en compte est de 3%.

12.2.3. Hypothèses pour les coûts de conduite et maintenance (P2)

Le P2 annuel est calculé à partir de ratios.

Après la montée en charge, l'évolution du coût de conduite et maintenance est liée à l'inflation uniquement (les pannes importantes qui peuvent survenir par la suite sont prises en compte dans le paragraphe suivant, dans le P3, gros entretien).

12.2.4. Hypothèses pour les coûts d'investissement, gros entretien et renouvellement (P3)

Les coûts considérés comprennent :

- Le remboursement des emprunts d'investissement, frais financiers inclus ;
- Les provisions pour gros entretien permettant le maintien de l'installation.

Les différentes composantes de l'investissement ont été réparties selon leur durée de vie pour adapter les taux d'emprunt. Quand la durée de vie des différents éléments est écoulée, nous considérons que l'emprunt est renouvelé de façon à financer son renouvellement. Cette méthode permet de fournir une bonne estimation de la valeur du renouvellement et du gros entretien.

Le taux d'emprunt considéré est de 3,5% pour une durée de 20 ans sur l'ensemble des investissements.

12.2.5. Coût global (P1 – P2 – P3)

En sommant ces différents coûts d'investissement et de fonctionnement, on obtient le coût global de l'énergie pour les différents modes de desserte.

12.3. Résultats du comparatif des solutions étudiées

Les graphiques suivants présentent les résultats des simulations calculatoires portant sur l'opération d'aménagement.

Les noms des scénarios sont les suivants :

- Scénario n°1 : Solution Papillons et collectifs avec PAC air/eau + solaire thermique : **PAC + solaire thermique**
- Scénario n°2 : Solution Papillons et collectifs avec PAC hybride + ballon thermodynamique : **PAC hybride + ballon thermo**
- Scénario n°3 : Solution Papillons et collectifs avec géothermie sur sondes : **Géothermie sondes**
- Scénario n°4 : Solution mutualisation des bâtiments collectifs : chaudière biomasse : **Chaudière biomasse**

12.3.1. Analyse du coût de fourniture d'énergie (P1)

Le graphique suivant présente l'évolution du coût de l'énergie pour chaque scénario :

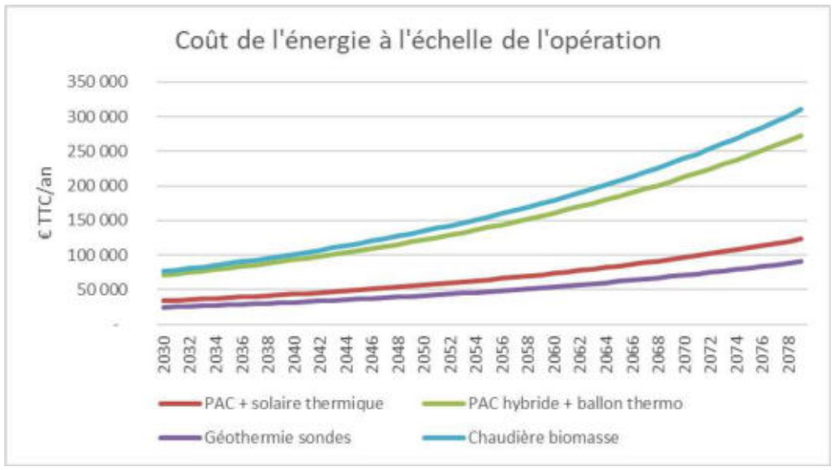


Figure 22 Evolution du coût de l'énergie suivant les scénarios

Le coût de fourniture d'énergie P1 représente le montant facturé chaque mois par les fournisseurs d'énergie. Il est directement porté par les utilisateurs. Sur le long terme ce coût est influencé par la hausse du coût des énergies.
Les hypothèses sur l'évolution des coûts de l'énergie sont fortement déterminantes pour les allures globales des courbes.

La solution « Géothermie sondes » permet, en raison du coût nul de l'énergie des sols, de disposer du coût de fourniture de l'énergie le plus faible. Il en va de même pour la solution « PAC + solaire thermique » en raison de l'énergie solaire auquel vient s'ajouter le coût de l'électricité faisant fonctionner la PAC. Les COP élevés de ces deux solutions permettent de limiter les consommations électriques.

A l'inverse, l'usage de gaz dans le scénario « PAC hybride gaz + ballon thermo » et de pellets dans la solution « chaudière biomasse » impacte fortement le coût de fourniture. La solution « PAC hybride gaz + ballon thermo » reste plus avantageuse que la solution « chaudière biomasse » dû à la faible consommation électrique de la PAC (grâce à son COP).

Les solutions collectives permettent de mieux maîtriser le coût de l'énergie et son inflation en raison de la mutualisation des équipements et des abonnements.

Le scénario le plus avantageux sur le critère P1 est celui de la solution 03 – Géothermie sur sondes.

12.3.2. Analyse du coût de conduite et de maintenance (P2)

Le graphique suivant présente l'évolution des coûts de conduite et maintenance pour chaque scénario :

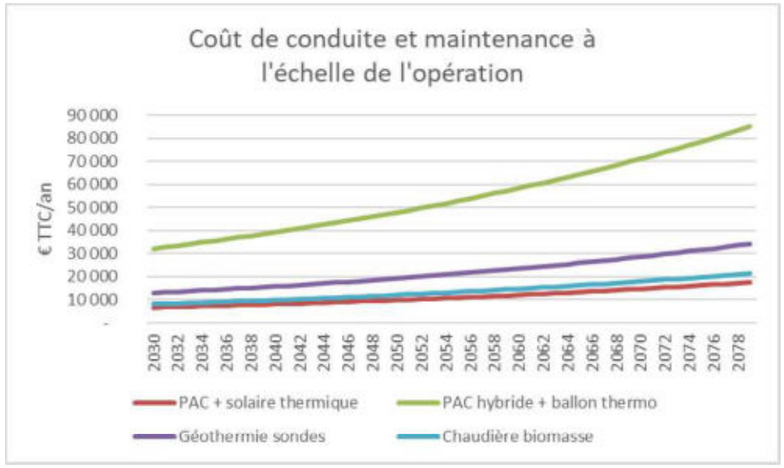


Figure 23 Evolution du coût de maintenance suivant les scénarios

Les scénarios les moins avantageux en termes d'entretien et de maintenance sont les scénarios incluant le plus d'éléments onéreux à entretenir comme la PAC hybride.

Les solutions les plus intéressantes sont les solutions qui mutualisent les systèmes à l'échelle de plusieurs bâtiments et qui ont recours à des installations simples ne nécessitant pas beaucoup d'éléments à entretenir. Par exemple, la solution « chaudière biomasse » nécessite plus de maintenance liée au ramonage mais le fait d'opter pour une chaudière collective permet de mutualiser les équipements et réduit les coûts.

Nos cinq scénarios étudiés sont des solutions collectives ou en partie collectives. La solution incluant une PAC hybride est la plus cher en raison de la complexité et multiplicité des équipements.

Le scénario le plus avantageux sur le critère P2 est celui de la solution 01 – PAC + solaire thermique.

12.3.3. Analyse du coût investissement et gros entretien (P3)

Le graphique suivant présente l'investissement initial et la répartition par typologie pour chaque scénario :

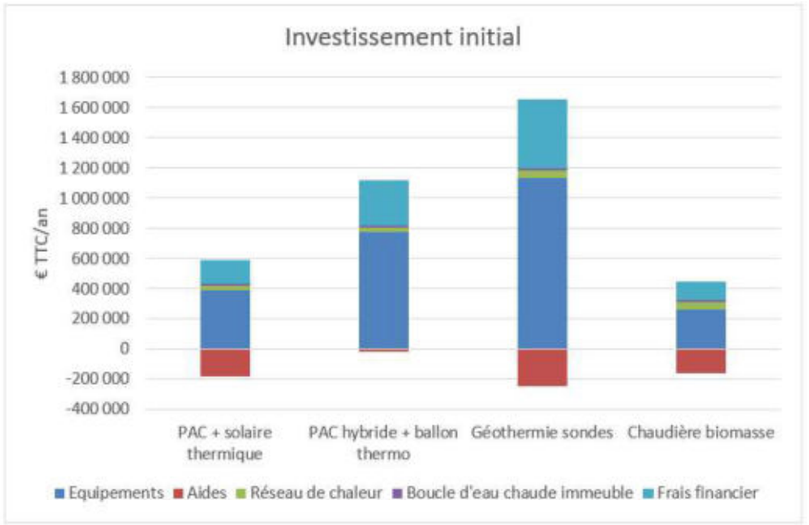


Figure 24 Investissement initial suivant les scénarios

Pour les solutions collectives, une attention particulière doit être prise sur l'analyse des différents coûts. En effet, seuls les coûts systèmes étant considérés, les coûts annexes ne sont pas intégrés dans l'analyse. Le coût du foncier et du génie civil pour la construction d'un local chaufferie n'est pas non plus considéré.

L'installation de sondes géothermiques est onéreuse. Cette solution a cependant d'autres avantages, comme l'aspect environnemental et rendement (production de chaleur et de froid à haut rendement ou free-cooling), qui peuvent compenser ce coût supplémentaire.

La solution « PAC hybride + ballon thermo » implique un dédoublement d'équipements ce qui explique son investissement plus important.

Le très bon positionnement de la solution collective chaudière biomasse est classique avec des coûts d'investissement faibles. Cependant, attention aux coûts annexes non pris en compte comme le foncier pour le stockage des granulés.

Le scénario le plus avantageux sur le critère P3 est la solution 04 – Chaudière biomasse.

12.3.4. Analyse du coût global

L'analyse du coût global permet de comparer les solutions sur la base de leur coût annuel respectif. La représentation graphique fait apparaitre le surcout par rapport à la solution « PAC + solaire thermique » qui est la plus économique.

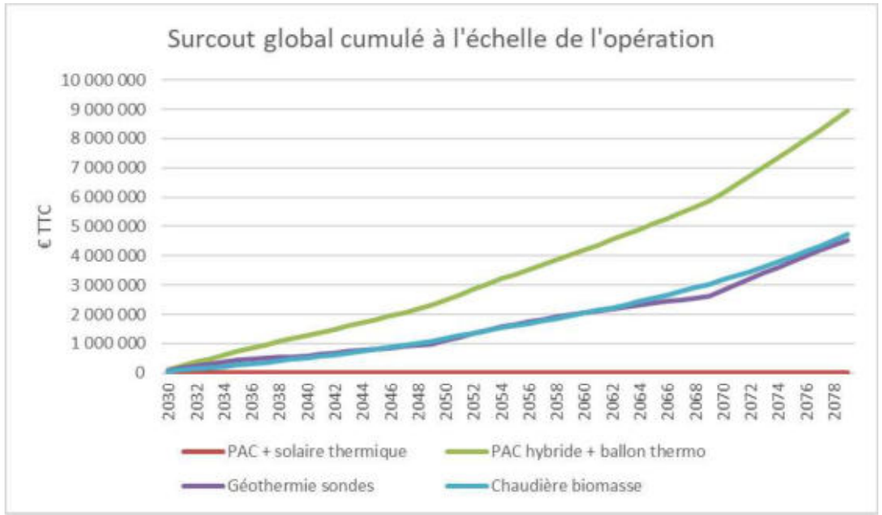


Figure 25 Surcoût global suivant les solutions

L'analyse du coût global permet de comparer les solutions sur la base de leur coût annuel respectif. La représentation graphique fait clairement ressortir la sensibilité à l'inflation de la solution collective gaz.

Les solutions « Géothermie sondes » et « Chaudière biomasse » sont plutôt équivalentes avec un léger avantage pour la chaudière biomasse. Cependant, en raison du prix du bois pellets qui peut fortement varier, son avantage pourrait être annulé ou devenir un inconvénient.

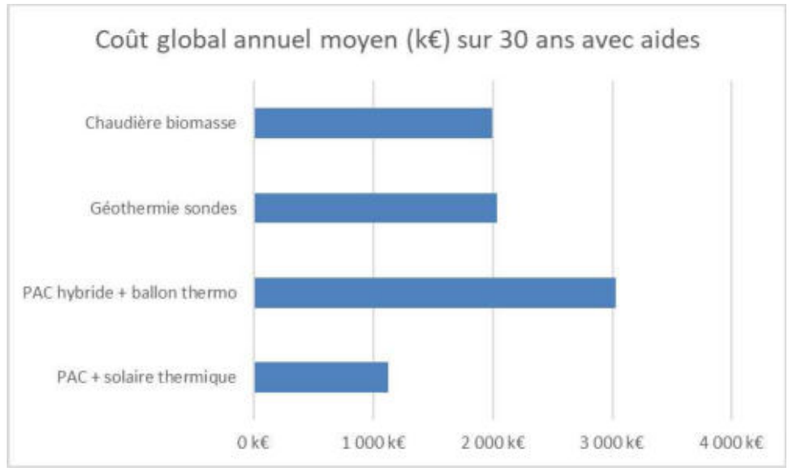


Figure 26 Coût global moyen sur 30 ans suivant les solutions

La solution « PAC + solaire thermique » présente le plus faible coût global annuel moyen sur 30 ans.

Afin d'avoir un meilleur aperçu des différents scénarios, nous menons une approche en surcoût global cumulé, ceci en considérant le scénario 01 – PAC + solaire thermique comme référence. Cette approche permet de visualiser le temps de retour des solutions vis-à-vis de la référence.

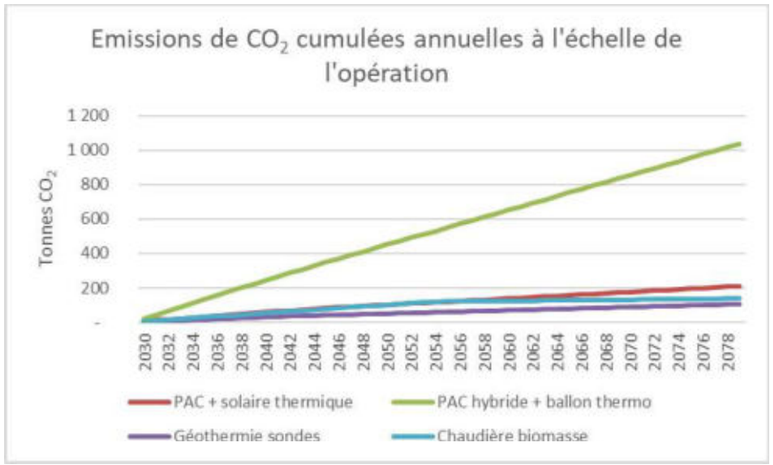
Scénarios		Surcoût à 30 ans du coût global cumulé
1	PAC + solaire thermique	/
2	PAC hybride + ballon thermo	169%
3	Géothermie sondes	81%
4	Chaudière biomasse	77%

La solution collective PAC + solaire thermique apparait comme étant la solution la plus rentable, du fait de son faible coût d'énergie et d'exploitation.

L'évolution des réglementations liées à la transition énergétique est difficilement prévisible, car dépendante des décisions politiques. En revanche, les réglementations mises en place récemment comme la RE2020 imposent de nouvelles contraintes pénalisant les énergies carbonées. De plus, l'évolution du prix des énergies carbonées comme le gaz pourrait être plus importante que dans l'étude présentée ici en raison du contexte géopolitique ou de difficulté d'approvisionnement.

Le scénario le plus avantageux sur le critère coût global est la Solution 01 – PAC + Solaire thermique.

12.3.5. Résultat du comparatif émissions de CO_2



Comme pour tous les combustibles fossiles, le facteur d'émission du gaz est très important. Les solutions ayant recours à cette source d'énergie sont donc naturellement les plus émettrices de CO_2. Les moins émettrices sont, quant à elles, celles qui utilisent des ressources renouvelables telles que le bois. Il faut cependant noter que bien que les émissions en gaz à effet de serre du bois soient plus basses que celle des combustibles fossiles, celles-ci sont également dépendantes de la bonne gestion (durable) des forêts.

Le bilan carbone est également bon pour la solution intégrant l'énergie biomasse : le bois émet moins de 9% des émissions du gaz naturel.

Les solutions les plus favorables sont les solutions 1, 3 et 4 avec des émissions de CO_2 très faible grâce au recours aux énergies renouvelables et/ou à l'électricité française fortement décarbonée.

Les scénarios les plus avantageux sur le critère environnemental sont les solutions 1, 3 et 4.

12.3.6. Analyse de sensibilité du coût global annuel à 30 ans

Les simulations réalisées dans le cadre de l'étude sont basées sur de nombreux paramètres détaillés dans les parties précédentes du présent rapport.

Certains paramètres tels que le coût de l'énergie ou l'inflation ne sont pas prédictibles et induisent donc une incertitude dans le futur. Les valeurs suivantes ont été analysées :

Tableau 12 Paramètres de sensibilité étudiés

Paramètre	Valeur actuelle	Sensibilité
Prix de fourniture du gaz	82.5 €/MWh	-5% / -2.5% / +2.5% / +5 %
Prix de fourniture de l'électricité	< 36 KVA : 180 €/MWh > 36 KVA : 90 €/MWh	-10% / -5% / +5% / +10 %

Suite à cette étude de sensibilité nous pouvons conclure que :

- **Le coût du gaz n'impact que le scénario avec la PAC hydride, cependant son impact n'est pas assez important pour rendre la solution concurrentielle.**
- **Le coût de l'électricité n'a pas un impact significatif sur le coût global des différents scénarios**. En effet, l'électricité est principalement utilisée pour la fournir les pompes à chaleur qui présentent un COP élevé et donc de faibles consommations.

12.3.7. Synthèse du comparatif

Le tableau suivant présente une synthèse multicritères de l'analyse des scénarios de desserte étudiés :

Tableau 13 Synthèse comparative

	PAC + solaire thermique	PAC hybride + ballon thermo	Géothermie sondes	Chaudière biomasse
Coût global moyen sur 30 ans	1 125 k€ TTC/an	3 021 k€ TTC/an	2 035 k€ TTC/an	1 991 k€ TTC/an
Mutualisation des équipements	Principalement par bâtiment		Mutualisation plus importante	
Emprise au sol des solutions	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne
Stabilité du coût pour les usagers	Fort	Moyenne	Fort	Faible (dépendance au marché des granulés)
Emissions de CO_2 moyennes sur 30 ans	4 t CO_2/an	21 t CO_2/an	2 t CO_2/an	4 t CO_2/an
Adaptabilité de l'ensemble de l'ilot ZAC à un changement d'énergie	Moyen	Moyen	Important	Important
Recours en ENR&R	Fort	Moyen	Fort	Fort
Pollution de l'air	Aucun	Moyen	Aucun	Moyen
Sensibilité au coût de fourniture du gaz	Aucun	Faible	Aucun	Aucun
Sensibilité au coût de fourniture de l'électricité	Faible	Faible	Faible	Faible
Synthèse	Solution pertinente	Solution non pertinente	Solution à pertinence modérée	Solution à pertinence modérée

13. Conclusion

Cette évaluation du potentiel en énergies renouvelables sur l'opération d'aménagement située sur la commune d'Angers constitue une première approche de faisabilité technique et de comparatif technico-économique et environnemental destinée à explorer les solutions énergétiques envisageables et proposer une stratégie.

Dans une démarche énergétique pertinente, il est important de réaliser en amont de la desserte énergétique un travail sur l'enveloppe des bâtiments chauffés : optimisation de l'isolation, implantation bioclimatique. En effet, l'énergie la moins chère et la moins polluante est celle que l'on ne consomme pas. Ainsi, avant de mener une réflexion pour consommer mieux, une réflexion sur chaque bâtiment devra être menée pour consommer moins.

Au niveau de l'opération d'aménagement, la solution 01 – PAC + solaire thermique est la plus pertinente. En effet, cette solution présente un impact environnemental faible et un coût global faible. La solution solaire thermique est très pertinente et présente l'avantage de réduire les coûts des utilisateurs.

Pour rappel, quatre scénarios ont été analysés :

- **Scénario n°1 : Solution Papillons et collectifs avec PAC air/eau + solaire thermique**

Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage entre les deux papillons et les deux collectifs. La fourniture en chauffage et climatisation sera assurée par des PAC air/eau et la fourniture en ECS par du solaire thermique par bâtiment. En dehors des papillons et collectifs la fourniture des besoins sera assurée par bâtiment. Les bureaux auront leur propre PAC air/eau dû à leur besoin de climatisation.

- **Scénario n°2 : Solution Papillons et collectifs avec PAC hybride + ballon thermodynamique**

Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage entre les deux papillons et les deux collectifs. La fourniture en chauffage et climatisation sera assurée par des PAC hybride et la fourniture en ECS par un ballon thermodynamique par bâtiment. En dehors des papillons et collectifs la fourniture des besoins sera assurée par bâtiment. Les bureaux du papillon ouest auront leur propre PAC air/eau dû à leur besoin de climatisation.

- **Scénario n°3 : Solution Papillons et collectifs avec géothermie sur sondes**

Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage entre les deux papillons et les deux collectifs. La fourniture en chauffage, climatisation et ECS sera assurée par de la géothermie sur sondes pour tous les bâtiments à logements collectifs (papillons, collectifs, plot lisière) et la crèche. A nouveau, les bureaux du papillon ouest auront leur propre système. Les maisons individuelles seront fournies par PAC air/eau pour tous leurs besoins.

- **Scénario n°4 : Solution mutualisation des bâtiments collectifs : chaudière biomasse**

Ce scénario prévoit la mutualisation de la fourniture en chauffage et ECS entre les bâtiments collectifs (papillons, collectifs, crèche) assurée par une chaudière biomasse collective. La fourniture en climatisation de la crèche et des bureaux sera assurée par une PAC air/eau. Les maisons individuelles seront fournies par PAC air/eau pour tous leurs besoins.

L'analyse de la pertinence des solutions doit être menée dans une approche multicritère. Baser le choix d'une desserte uniquement sur l'aspect économique serait non pertinent. En effet, les coûts intégrés

dans l'étude se limitent aux systèmes : les coûts annexes relatifs au génie civil des chaufferies, au foncier ou à l'impact environnemental ne sont pas considérés.

Concernant le photovoltaïque, c'est une possibilité complémentaire à tous les scénarios qui doit être prise en considération afin d'apporter une stabilité sur le coût de l'électricité.
En effet, même pour le scénario 1 qui préconise la mise en place de solaire thermique en toiture, les surfaces photovoltaïques estimées sont largement compatibles.

Dans tous les cas, le choix de la solution est laissé au constructeur, l'analyse présentée dans ce document étant un outil d'aide à la décision.

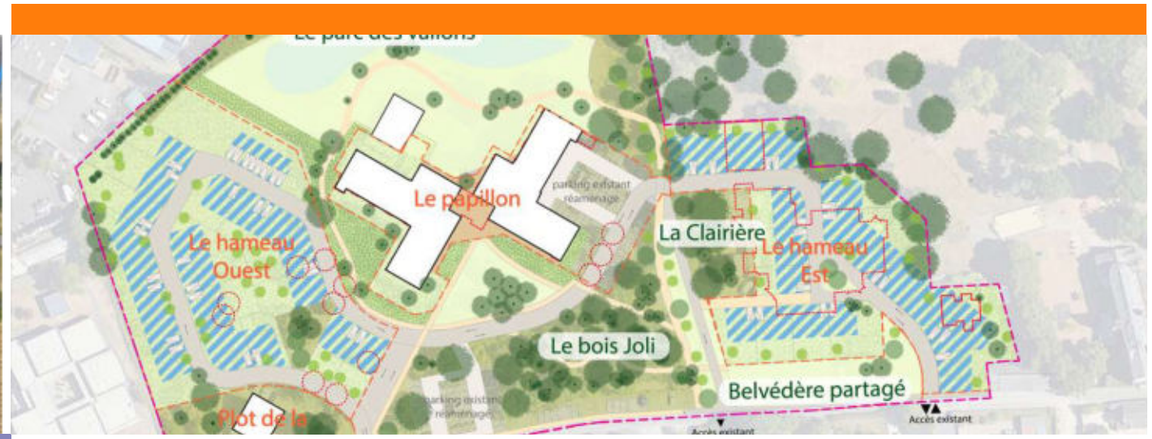
Dans une approche plus globale, il pourrait être intéressant de mener une approche d'écologie industrielle afin d'identifier les besoins de chaque bâtiment et les synergies possibles (réseaux intelligents entre bâtiments dans le déphasage entre production/stockage/consommation d'énergie, réutilisation des déchets des uns en tant qu'intrants…).

sce
Aménagement
& environnement

www.sce.fr
GROUPE KERAN

12.9. Etude d'optimisation de la densité des constructions





Projet de renouvellement urbain du site de La Claverie « Eden Parc » à Saint-Barthélemy-d'Anjou

Etude de Densité

05/02/2026

Groupe ARC – Angers Loire Habitat

MAITRISE D'OUVRAGE

RAISON SOCIALE	Groupe ARC – Angers Loire Habitat
COORDONNÉES	Groupe ARC 5 Bd Vincent Gâche 44265 NANTES Angers Loire Habitat 4 Rue de la Rame 49000 ANGERS
;;(-INTERLOCUTEUR *(nom et coordonnées)*	Benjamin HAGUENAUER Directeur régional Pays de la Loire de Groupe ARC Nicolas Poirier Directeur du patrimoine d'Angers Loire Habitat

SCE

COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS 26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02.51.17.29.29 – Fax 02 .51.17.29.99 E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEUR *(nom et coordonnées)*	Madame Aubry Emilie E-mail : emillie.aubry@sce.fr

RAPPORT

TITRE	Projet de renouvellement urbain du site de La Claverie « Eden Parc » à Saint-Barthélemy-d'Anjou – Etude de Densité
NOMBRE DE PAGES	21
NOMBRE D'ANNEXES	0

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
250367	26/01/2026	Édition 0	Création	VGE	EAB
250367	05/02/2026	Édition 1	Révision suite à commentaires	VGE	LIM

Table des matières

1. Le contexte législatif 3
2. Objectifs de l'étude 4
3. Les échelles d'études 4
4. Objectifs et analyse des documents de référence 5
4.1. SRADDET Pays de la Loire 5
4.2. SCoT Loire Angers 6
4.3. PLUi d'Angers Loire Métropole 8
5. Focus sur le site du projet 10
5.1. Historique et contexte initial de l'opération 10
5.2. Etat actuel 11
6. Présentation du projet d'aménagement 11
6.1. Principes d'aménagement 11
6.2. Présentation des évolutions du projet : 17
7. Analyse des actions en faveur de l'optimisation de la densité des constructions du projet 20
7.1. Un projet en accord avec les objectifs et orientations des documents d'urbanisme supérieurs 20
7.2. Une optimisation progressive de la densité dans la scénarisation 20
7.3. Prise en compte de l'optimisation des densités dans les principes d'aménagement du projet 21
7.4. Conclusion de l'étude de densité 21

1. Le contexte législatif

RAPPEL SUR LA LOI PORTANT LUTTE CONTRE LE DEREGLEMENT CLIMATIQUE ET LE RENFORCEMENT DE LA RESILIENCE FACE A SES EFFETS

▶ L'étude d'optimisation de densité pour les projets d'aménagements a fait son apparition dans l'**article L300-1-1 du code de l'urbanisme en vigueur depuis août 2021**. Le code de l'environnement (article R122-5) reprend ces dispositions depuis le 29 décembre 2022. Ces textes indiquent que toute action ou opération d'aménagement soumise à évaluation environnementale en application de l'article L. 122-1 du code de l'environnement doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, et d'une étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée, tenant compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville. Des objectifs locaux de densité maximale peuvent être fixés par des différents documents de planification de l'urbanisme à l'échelle du territoire comme le Plan Local d'Urbanisme (PLU) ou Schéma de Cohérence Territorial (SCoT).

RAPPEL DU PROJET DE LOI AINSI QUE DE LA MODIFICATION DE L'ARTICLE L122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT : DANS LE CADRE D'UNE ETUDE D'IMPACT, SON CONTENU EST COMPOSE AU MINIMUM DE PLUSIEURS ELEMENTS, DONT :

▶ Une description des caractéristiques du projet et des mesures envisagées pour éviter les incidences négatives notables probables sur l'environnement, réduire celles qui ne peuvent être évitées et compenser celles qui ne peuvent être évitées ni réduites ;
▶ « Toute information supplémentaire, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et des éléments de l'environnement sur lesquels une incidence pourrait se produire, notamment sur **l'artificialisation des sols et la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers résultant du projet lui-même et des mesures mentionnées au c**. »
▶ Rappel du décret n°2022-1673 du 27 décembre 2022 portant diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale des actions ou opérations d'aménagement et aux mesures de compensation des incidences des projets sur l'environnement : *« Toute action ou opération d'aménagement soumise à évaluation environnementale en application de l'article L. 122-1 du code de l'environnement doit faire l'objet d'une étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée, en tenant compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville. »*

RAPPEL SUR L'ARTIFICIALISATION : IL S'AGIT DE L'EVOLUTION D'UN SOL NATUREL, AGRICOLE OU FORESTIER VERS UN AUTRE TYPE DE SOL ; 4 FINALITES Y SONT POSSIBLES :

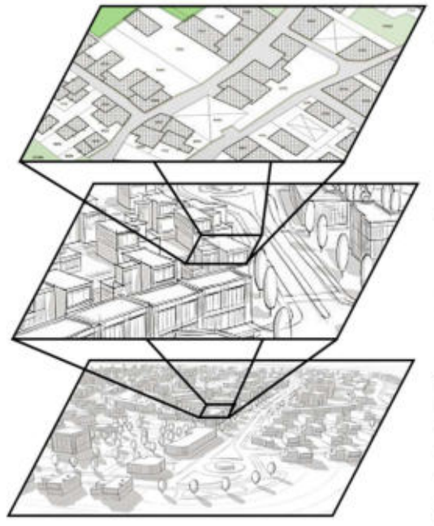
▶ **La préservation des fonctions et ressources non renouvelables des sols et sous-sols** : une des finalités premières de la Zéro Artificialisation Nette (ZAN) est de préserver l'ensemble des ressources du sol, considéré comme un bien rare et non renouvelable. Les sols et sous-sols remplissent de nombreuses fonctions écosystémiques notamment le captage et la séquestration du carbone, la bonne gestion du cycle de l'eau et la réduction des risques naturels, la limitation du changement climatique et la résilience des territoires pour l'adaptation au changement climatique ;
▶ **Le maintien des gisements d'espaces naturels, agricoles et forestiers** : la préservation et la restauration des réservoirs de biodiversité mais aussi des corridors écologiques pour assurer les continuités écologiques sont des enjeux indispensables pour arrêter l'effondrement de la biodiversité ;
▶ **La préservation de gisements d'espaces agricoles** : c'est un élément clef pour permettre de maintenir, diversifier, voire augmenter les capacités de production alimentaire et sylvicole et ainsi favoriser la production de proximité et les circuits courts. C'est également une ressource déterminante de la diversité des paysages et de la qualité de vie dans les territoires ;
▶ **L'amélioration de la sobriété foncière et de l'efficience urbaine** : la maitrise de l'artificialisation et l'efficience urbaine sont deux facettes d'un même enjeu pour viser un modèle de sobriété foncière de l'urbanisation et ainsi faire mieux avec moins.
▶ **La notion d'artificialisation des sols est assez récente**, elle résulte de la volonté de suivre les changements d'occupation du sol qui induisent des pertes de surfaces agricoles, d'espaces naturels ou forestiers (ENAF). Ainsi, un sol artificialisé est défini comme un sol qui n'est plus, du fait d'un changement d'occupation ou d'usage, ni un espace naturel, ni un espace agricole, ni un espace forestier. On parle de consommation d'ENAF pour désigner ce phénomène et le suivi de cette consommation constitue aujourd'hui la mesure de l'artificialisation des sols

2. Objectifs de l'étude

L'étude de densité vise à accompagner la maitrise d'ouvrage dans les choix à opérer dans le cadre des différents scénarios alternatifs, en intégrant particulièrement les préoccupations environnementales et de santé. A partir du croisement de plusieurs indicateurs, l'étude va permettre de mettre en lumière différentes alternatives et leviers d'actions pour atteindre l'objectif du ZAN. En outre, elle va permettre de justifier à la fois de la nécessité/l'opportunité du projet et du choix du scénario retenu.

Nota : du fait des évolution règlementaires récentes, nous ne disposons pas à ce jour de retour d'expérience sur ce type de prestation.

3. Les échelles d'études



A la parcelle
C'est l'échelle de base qui est celle des plans d'occupation des sols. Elle s'exprime par rapport d'une superficie bâtie et d'un terrain d'assiette.
Par extension il peut s'agir d'un lot opérationnel ou d'un ensemble de lots ou de parcelles regroupées au sein d'un même îlot.

Au quartier
Elle permet de prendre en compte le rapport entre l'espace public et l'espace privé de l'ilot. La taille et la structure des îlots sont le produit d'une composition urbaine et d'une organisation de l'espace public dont a cohérence commence à apparaitre à cette échelle

A la ville
Les calculs de densité urbaine seraient incomplets s'ils se limitaient aux quartiers. Certains grands équipements tel qu'une université, un cimetière ou un hôpital ne peuvent être pris en compte qu'à l'échelle d'une ville ou d'une agglomération. De même, la voirie primaire ou les grands espaces verts font partie de l'image de la ville et ne sont comptabilisables qu'à cette échelle.

4. Objectifs et analyse des documents de référence

La présente partie a pour objectif d'expliciter les ambitions de chacun des documents d'urbanisme concernant :la densité du bâti, la végétalisation, la densité de population, la densité résidentielle, la résilience du bâti, la santé publique en lien avec le bâti et la nature en ville.

4.1. SRADDET Pays de la Loire

Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité de Territoires (SRADDET) se substitue aux schémas antérieurs tels que les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE), les Schémas Régionaux Climat Air Energie (SRCAE), les Schémas Régionaux des Infrastructures et des Transports (SRIT), les Schémas Régionaux d'Intermodalité (SRI) et intègrera le futur Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD).

Le SRADDET des Pays de la Loire a été adopté par le Conseil régional les 16 et 17 décembre 2021, et approuvé par arrêté du préfet de Région le 7 février 2022.

Le SRADDET a pour ambition d'assurer l'équilibre et l'égalité des territoires en Bretagne afin que chacun soit accompagné en fonction de ses atouts et de ses spécificités pour qu'il contribue et bénéficie d'une dynamique de développement et participe à la construction de la Bretagne.

D'après les objectifs du SRADDET Pays de la Loire, les principaux enjeux liés à l'optimisation de la densité résident dans les objectifs suivants :

Objectif 2 : Développer un urbanisme préservant la santé des Ligériens

Le SRADDET retient l'objectif de développer un urbanisme préservant la santé des ligériens, décliné selon les orientations suivantes :

- Viser une ville plus compacte, qui assure la proximité entre les logements, équipements (notamment sportifs et culturels), commerces, services et transport en commun. La mixité fonctionnelle des villes et des bourgs permet en effet d'assurer de meilleures conditions de vie aux habitants, notamment les plus fragiles (personnes non motorisées, séniors, …), grâce à une meilleure accessibilité aux services et à la mobilité, et, en réduisant les distances et le transport individuel, de faciliter les modes de déplacements actifs. Toujours dans cette optique, l'implantation de commerces et services doit être recherchée prioritairement dans les centralités existantes et à proximité d'arrêts de transports en commun lorsqu'ils existent ;
- Aménager des espaces publics de qualité, aérés et végétalisés, afin d'offrir des espaces de repos et de détente, d'accroitre les services écologiques favorisant une meilleure qualité de l'air et un rafraîchissement naturel en cas de fortes chaleurs, permettant le cas échéant la distanciation sociale mais aussi une plus grande diversité d'activités de plein air ainsi que support de mobilités actives ;
- Mettre en œuvre une approche systémique de l'urbanisme favorable à la santé et adapté au changement climatique en prenant en compte :
  - la pollution atmosphérique et la qualité de l'air intérieur,
  - la qualité et la gestion des eaux,
  - la qualité et l'usage des sols et sous-sols et notamment les sites et sols pollués,
  - les nuisances sonores,
  - la pollution lumineuse,
  - la gestion des déchets,
  - les rayonnements non-ionisants,
  - la place de la nature en ville comme source de bien-être et de lutte contre les îlots de chaleur et plus largement l'adaptation au changement climatique,
  - l'accessibilité aux services publics, équipements et transports,
  - le renforcement des modes de déplacement actifs,
  - la qualité des matériaux et des produits de construction et d'aménagement,
  - les risques industriels.

Objectif 18 : Concilier préservation des espaces naturels et développement des activités des territoires littoraux

Le SRADDET retient l'objectif de concilier préservation des espaces naturels et développement des activités des territoires littoraux, décliné selon les orientations suivantes :

- Assurer une cohérence des actions dans l'esprit d'une gestion intégrée du littoral :
  - Favoriser une approche intégrée terre – mer dans une logique de continuum, en coordonnant les stratégies territoriales et de gestion des eaux avec la planification de l'espace maritime conduite dans le cadre du document stratégique de façade qui vise la cohabitation d'usages multiples à forte saisonnalité, l'accès aux ressources, la préservation du milieu marin et le développement d'une économie bleue durable ;
  - Développer une démarche intégrée de la zone côtière à l'échelle intercommunale, en collaboration avec l'ensemble des acteurs locaux, s'inspirant d'un chapitre individualisé valant schéma de mise en valeur de la mer dans le SCoT ;
  - Envisager des cadres de coopérations et d'intervention entre territoires voisins favorisant le partage de connaissances et d'approches méthodologiques.

Objectif 21 : Tendre vers zéro artificialisation nette des espaces naturels, agricoles et forestiers à l'horizon 2050

Cet objectif se décline en trois orientations :

- Prioriser l'implantation de l'habitat, des activités et des équipements dans l'enveloppe urbaine en :
  - Développant des principes d'urbanisme plus sobres en foncier : développer la réversibilité du bâti et des aménagements dans les projets d'urbanisation, mutualiser et optimiser les espaces au sein des zones d'activités, rechercher une plus grande mixité des fonctions au sein des opérations d'aménagement et des bâtiments eux-mêmes, privilégier l'intensification urbaine à proximité de points de connexion avec le réseau de transport ;
  - Soutenant de nouvelles formes urbaines plus sobres en espace pouvant s'inspirer de « l'esprit de village » et en développant de nouvelles formes de travail moins consommatrices d'espace (co-working...) ;
  - Reconquérant les friches urbaines et en comblant les « dents creuses » ;
  - Accélérant et renforçant les programmes de rénovation de l'habitat et de résorption de la vacance ;
  - **Renforçant les règles incitant à la densification dans les documents d'urbanisme (par exemple en s'inspirant du concept BIMBY : Build In My BackYard ou « construire dans mon jardin ») et en encadrant les divisions parcellaires ;**
  - Développant les stratégies et les outils d'intervention foncière.
- Limiter la consommation de nouveaux espaces en dehors de l'enveloppe urbaine en :
  - Estimant au plus juste les besoins d'infrastructures nouvelles ;
  - Améliorant la connaissance et la gouvernance en matière de consommation foncière ;
  - Renforçant la protection des espaces naturels, agricoles et forestiers, notamment en limitant le mitage et en travaillant sur les secteurs de transition entre les espaces.
- Favoriser la renaturation des espaces urbanisés par des mesures de désartificialisation ciblées et par une meilleure prise en compte de l'environnement dans la conception des projets d'aménagement.

Le SRADDET des Pays de la Loire identifie comme point majeur la nécessité d'un urbanisme plus sobre et plus dense, garant d'un équilibre entre développement territorial et préservation des ressources. Il promeut une ville compacte et mixte, rapprochant habitat, emplois et services pour réduire les déplacements et améliorer la qualité de vie. La densification maîtrisée est également présentée comme un levier essentiel pour atteindre l'objectif de zéro artificialisation nette à l'horizon 2050, notamment par la réutilisation des friches et la rénovation du bâti existant. Le schéma veille à intégrer la nature et la santé dans les politiques urbaines, en favorisant des espaces publics végétalisés et des mobilités actives. Enfin, il insiste sur la gestion intégrée des territoires, y compris littoraux, afin de concilier aménagement, attractivité et préservation des milieux naturels.

4.2. SCoT Loire Angers

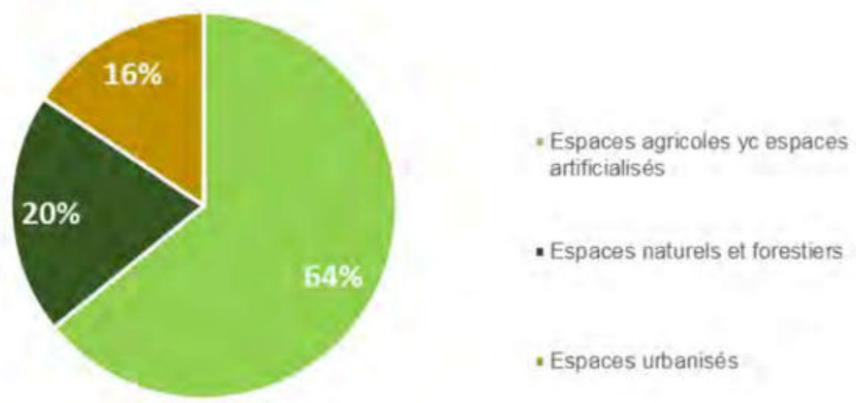
La commune de Saint-Barthélemy-d'Anjou s'inscrit dans le périmètre du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) Loire Angers.

Le SCoT Loire Angers a été approuvé en décembre 2025, en remplacement du document approuvé en 2016. Cette nouvelle génération de SCoT s'inscrit dans un contexte réglementaire renouvelé, marqué notamment par la loi Climat et Résilience, l'objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) à horizon 2050, ainsi que par la prise en compte renforcée des enjeux de transition écologique, climatique et énergétique. Il s'applique au territoire du Pôle métropolitain Loire Angers, correspondant au périmètre d'Angers Loire Métropole (ALM) et des intercommunalités associées.

Pour répondre aux objectifs fixés par le Code de l'urbanisme et aux enjeux contemporains d'aménagement durable, le SCoT Loire Angers repose sur une organisation multipolaire du territoire, affirmée dans le Projet d'Aménagement Stratégique (PAS) et traduite dans le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO). Cette organisation vise à structurer le développement territorial autour de pôles hiérarchisés, à limiter l'étalement urbain et à renforcer les centralités existantes.

En 2022, le territoire du SCoT du Pôle métropolitain Loire Angers reste très majoritairement non urbanisé, avec seulement 16 % d'espaces urbanisés contre 84 % d'espaces non urbanisés, composés principalement d'espaces agricoles (64 %) et d'espaces naturels et forestiers (20 %). Au sein de cet ensemble, Angers Loire Métropole se distingue par un niveau d'urbanisation nettement plus élevé : environ 24 % de son territoire est urbanisé, contre 76 % non urbanisé, dominé par les espaces agricoles (58,3 %) et complété par des bois et forêts (12,4 %) ainsi que d'autres espaces naturels et surfaces en eau. Malgré cette pression urbaine plus forte, ALM demeure donc, comme le reste du SCoT, un territoire majoritairement rural et naturel.

Types d'occupation du sol en 2022 du Pôle métropolitain Loire Angers en ha



@aura – 2024 - Source : OCS 2022 – PMLA/ Aura

Répartition de l'occupation du sol selon les EPCI en 2022 (en %)

Type d'occupation du sol	ALS	LLA	ALM
Zones d'habitat et équipements	6,7	7,7	15,3
Zones d'activités économiques et commerciales	0,7	0,7	2,9
Infrastructures de transport et réseaux d'utilité publique	2,4	2,4	4,0
Activités d'extraction	0,2	0,3	0,0
Zones en transition et espaces libres urbains	0,4	0,3	0,9
Espaces agricoles	59,7	71,7	58,3
Bâtiments et espaces artificialisés agricoles	0,7	0,6	0,9
Bois et forêts	24,5	11,6	12,4
Autres espaces naturels	3,1	2,3	2,6
Surfaces en eau	1,6	2,5	2,7
Total général	**100,0**	**100,0**	**100,0**

@aura – 2024 - Source : OCS 2022 – PMLA/ Aura

ALS : Anjou Loir et Sarthe
LLA : Loire Layon Aubance
ALM : Angers Loire Métropole

Figure 1 : Types d'occupation du sol en 2022 et répartition de cette occupation du sol par EPCI - Source : SCoT Loire-Angers 2025

<u>Les orientations et objectifs soulevés par le SCoT quant à l'optimisation de la densité bâtie des sols sont les suivants :</u>

- **Inscrire la réponse aux besoins de logement dans une démarche de sobriété foncière**

Le SCoT encourage l'optimisation de la densité bâtie, notamment au droit des centralités du territoire, le SCoT fixe des objectifs en matière de densité bâti via la mise à disposition d'une carte fixant des densités de logement minimales à respecter :

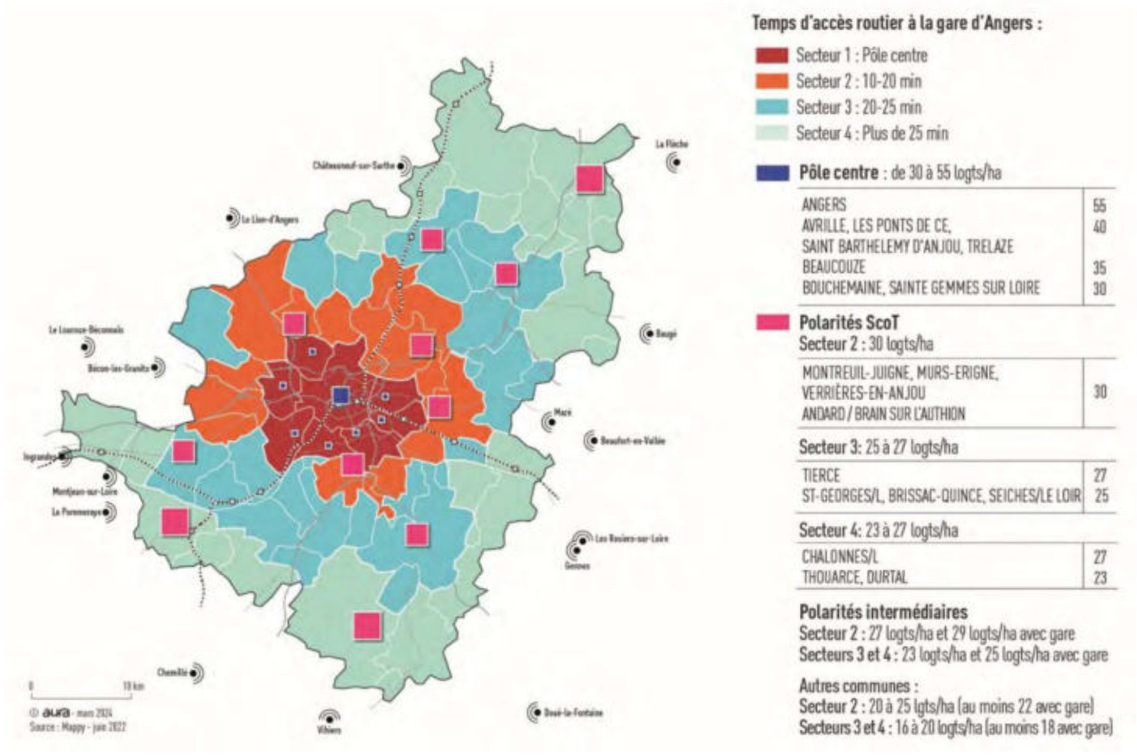


Figure 2 : Objectifs en matière de densité bâti sur le territoire du SCoT Loire-Angers – Source : SCoT Loire-Angers

Les objectifs fixés correspondent à une densité bâtie minimale moyenne des nouvelles opérations d'aménagement* situées en extension urbaine* et en renouvellement urbain*, mesurée à l'échelle de la commune / commune déléguée. Pour la strate « communes » qui inclut les éventuelles polarités intermédiaires définies à l'échelle intercommunale, les intercommunalités préciseront, à l'échelle communale, ces objectifs de densité bâtie dans leur document d'urbanisme ou dans leur programme local de l'habitat, en prenant en compte l'organisation territoriale déclinée à l'échelle intercommunale et d'autres critères permettant de tenir compte des particularités de chaque commune.

- **Maîtriser les extensions urbaines et intensifier le renouvellement urbain dans le respect de l'identité du territoire et de la préservation de l'environnement sur le modèle de la séquence éviter/réduire/compenser**

Le SCoT incite à développer des formes urbaines compactes et de qualité pour accroître la densité bâtie des opérations d'aménagement* sans porter atteinte à la qualité de vie et d'habiter

- **Affirmer une ambition très volontariste pour contenir l'étalement urbain et limiter l'artificialisation des sols**

Le SCoT fixe une trajectoire de Zéro Artificialisation Nette à l'horizon 2050, avec une réduction progressive de l'artificialisation : –70 % d'ici 2035 et –95 % d'ici 2045 par rapport à 2011-2021. Cette trajectoire est déclinée localement par les intercommunalités dans leurs documents d'urbanisme et encadrée par des enveloppes de consommation foncière réparties par territoire et par vocation.

- **Actionner tous les leviers de l'aménagement et de l'urbanisme sur la santé, notamment ceux liés au végétal et à la nature**

Le SCoT favorise, dans les espaces urbanisés, le développement d'espaces de nature, de fraîcheur et de ressourcement, accessibles par des cheminements confortables, ombragés, végétalisés et perméables. Il place la végétalisation au cœur de la qualité de l'habitat dans toute opération d'aménagement, en privilégiant des espèces locales adaptées au changement climatique et économes en eau, tout en limitant les espèces allergènes ou invasives. Il encourage également la désimperméabilisation et la végétalisation des sols et des bâtiments afin de lutter contre les îlots de chaleur urbains.

Le SCoT Loire Angers est **clairement favorable à l'optimisation des densités bâties**. Il préconise :
- Une limitation de la consommation des terres agricoles et naturels ;
- Une requalification et renouvellement des espaces urbains ;
- La densification progressive localisée
- Une limitation de l'extension urbaine.

Dans cette logique, l'optimisation des densités bâties devient un **outil central pour concilier croissance urbaine, sobriété foncière et qualité de vie**, en cohérence avec les objectifs de durabilité, de résilience et de transition écologique définis par le SCoT.

4.3. PLUi d'Angers Loire Métropole

Le site d'étude est concerné par le PLUi d'Angers Loire Métropole. Ce dernier a été approuvé par délibération en date du 13 février 2017. Il couvre le territoire de la communauté urbaine telle qu'il existait en décembre 2014.

Depuis, ont intégré le territoire d'ALM : la commune de Pruillé, en tant que commune déléguée de Longuenée-en-Anjou, et la commune nouvelle de Loire-Authion.

4.3.1. Les orientations du PADD

Le projet d'Aménagement et de Développement Durable défini par Angers Loire Métropole repose sur trois axes fondateurs stratégiques et 7 orientations-cadres :

- Construire le territoire de demain en portant sur lui un nouveau regard
  - ***Valoriser les qualités intrinsèques de notre territoire***
  - ***Œuvrer pour un développement respectueux de l'environnement***
- Promouvoir une métropole d'avenir attractive et audacieuse
  - Conforter le rayonnement d'agglomération
  - Renforcer l'attractivité métropolitaine
- Organiser le territoire multipolaire pour bien vivre ensemble
  - ***Organiser les espaces de vie***
  - ***Equilibrer l'offre d'habitat sur le territoire et garantir sa qualité pour tous***
  - Mettre en place les conditions d'une mobilité durable

Les sous orientations suivantes concernent tout particulièrement les objectifs de densification :

- **Valoriser la biodiversité dans la ville dense en s'appuyant sur les espaces végétalisés**

Le maintien de la biodiversité est également un enjeu important en milieu urbain. De nombreux espaces végétalisés en ville constituent des espaces propices à la biodiversité : les grands parcs et jardins publics, des groupes de jardins privés situés en cœur d'îlot, de grandes propriétés historiques arborées, etc.

Le projet s'attache ainsi à maintenir au sein des espaces urbains la présence du végétal et de l'eau et accorde à ce titre une attention particulière aux principaux espaces publics et privés urbains dont le rôle écologique est avéré ou supposé.

Ces enjeux de conservation sont bien entendu pondérés site par site au regard des autres enjeux comme le renouvellement urbain et la densité qui contribuent eux-mêmes à limiter la consommation des espaces agro-naturels périphériques. Les démarches engagées en faveur de la biodiversité urbaine telles que la gestion différenciée des espaces verts, la mise en place de techniques alternatives d'entretien, la démarche « zérophyto» et la labellisation Eco Jardin seront également poursuivies.

- **Limiter l'étalement urbain et la consommation foncière**

Aujourd'hui l'un des enjeux forts de l'aménagement du territoire national est de freiner la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers.

L'agglomération angevine doit contribuer, dans son projet, à relever ce défi et proposer une nouvelle façon d'organiser le développement et l'attractivité de son territoire. Sur le territoire de la Communauté Urbaine, durant les 13 dernières

années (2005-2018) près de 93ha/ an ont été utilisés pour l'extension de l'urbanisation de l'agglomération (habitat, activités, infrastructures essentiellement). Angers Loire Métropole se donne comme objectif de réduire cette consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers afin de ne pas dépasser une moyenne de 73 ha/an à l'horizon 2027.

Une densité majorée sera recherchée dans les secteurs les mieux desservis et équipés, notamment à proximité des axes de transports collectifs structurants (tramway et lignes de bus structurantes) et autour des centralités (qui apportent une offre de proximité en équipements et services

- **Améliorer la qualité de la ville et favoriser les projets durables**

La Communauté urbaine et les communes, soucieuses de la qualité urbaine, portent une attention particulière à l'entretien et l'amélioration des tissus bâtis et des franges urbaines. L'enjeu est de veiller à la qualité urbaine tant dans les espaces résidentiels que dans les sites d'activités économiques, dans les quartiers existants que dans ceux en développement. Le projet vise à adapter les évolutions des tissus bâtis, promouvoir de nouvelles formes urbaines, permettre l'insertion d'architecture contemporaine, en s'adaptant à l'environnement urbain et paysager et en répondant aux objectifs d'une consommation maîtrisée du foncier et de l'énergie. Plusieurs axes de vigilance permettent de contribuer à cet objectif dont les suivants :

  - Travailler l'adéquation densité / intimité en favorisant une composition adaptée, limitant les vis-à-vis.
  - Porter une attention particulière au traitement des espaces publics en fonction de leurs usages. La qualité de vie quotidienne des habitants est étroitement liée à la qualité des espaces publics.
  - Des actions d'amélioration de la qualité urbaine et environnementale des zones d'activités vieillissantes devront également être mises en œuvre. Il s'agira d'optimiser les zones d'activités économiques : opérations de densification, de mutualisation des espaces, des équipements et services (éventuellement intervention foncière à prévoir sur certains sites), de requalification des espaces publics, etc.

- **Renforcer l'intensité urbaine en s'appuyant sur des règles de densité :**

Que les extensions urbaines soient destinées à l'habitat ou au développement économique, un travail d'adaptation de la densité est réalisé afin d'optimiser la consommation de l'espace. Une densité majorée est recherchée dans les secteurs les mieux desservis et équipés, à proximité des axes de transports collectifs structurants (tramway et lignes de transports en commun structurantes) et autour des centralités.

De même, la densité est modulée selon les types de territoire et a minima telle que définie au SCoT, soit :

  - sur le Pôle Centre, une densité prescrite entre 30 et 40 logements à l'hectare et entre 40 et 60 logements à l'hectare sur les secteurs stratégiques,
  - sur les Polarités, en moyenne 20 logements à l'hectare avec au moins 20 logements à l'hectare pour les secteurs stratégiques,
  - sur l'ensemble des autres communes, au moins 15 logements à l'hectare.

Le Plan d'Aménagement et de Développement Durable du PLUi Loire Angers est **clairement favorable à l'optimisation des densités bâties**.

Les enjeux de densité mentionnés dans le PADD consistent à **renforcer l'intensité urbaine dans les secteurs bien desservis et déjà équipés** afin de **limiter l'étalement urbain et la consommation d'espaces agricoles et naturels**, tout en contribuant à la transition écologique. Cette densification doit toutefois être **qualitative et maîtrisée**, conciliant biodiversité, qualité de vie, intimité des habitants et insertion urbaine et paysagère des nouvelles formes bâties.

4.3.2. Les Orientations d'Aménagement et de Programmation

Le site de la Claverie est localisé au nord-ouest de la commune de Saint-Barthélemy d'Anjou, dans un secteur qui jouxte les quartiers d'Angers Les Banchais.

L'occupation actuelle du site de l'OAP (de 4ha environ) est organisée en deux parties :

- A L'ouest, le secteur du centre de soin du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) qui accueille encore aujourd'hui des patients en rééducation fonctionnelle (environ 3,3 ha)
  - *Au regard de l'ancienneté du PLUi et de la définition des OAP, cette donnée n'est plus actuelle et aucun accueil de patient n'est actuellement enregistré.*
- A l'est, le secteur est occupé par la cuisine centrale de l'EPARC (environ 1ha)

Les principes et orientations d'aménagement sont les suivants :

1) Veiller aux accroches urbaines
2) Concevoir un quartier durable et participer à la transition écologique du territoire
3) Organiser les accès du futur quartier et les liaisons avec les quartiers voisins

Les sous-orientations qui concernent l'optimisation de la densité sont les principalement identifiées ci-après :

- **Gradation des hauteurs** : R+1/R+2 en bordure sud (logements individuels et intermédiaires) ; R+3 à R+4 au cœur et au nord (collectifs).
- **Mixité des formes** : logements individuels groupés, intermédiaires et collectifs pour densifier sans rupture d'échelle.
- **Gestion du stationnement** : mutualisation, intégration sur parcelle ou en sous-sol, afin de limiter l'emprise au sol.
- **Programmation** : environ 135 logements, répartis entre 60 % marché libre, 20 % accession aidée et 20 % locatif social.
- **Densité et qualité urbaine** : privilégier la construction en hauteur plutôt que l'étalement, tout en assurant confort, ensoleillement et espaces verts.

L'ensemble garantit une **densification efficace**, compatible avec l'environnement existant et les objectifs de renouvellement urbain.

Le projet s'inscrit dans le respect l'OAP en réhabilitant les bâtiments existants (« Papillon » et plot ouest) pour limiter l'artificialisation des sols et préserver le paysage (haies bocagères, boisements, perspectives). La densité bâtie est optimisée et présente une mixité de logements individuels, intermédiaires et collectifs. La mobilité douce est privilégiée : pistes cyclables, cheminements piétons directs et traversées interquartiers réduisent les déplacements motorisés. Le stationnement est concentré en poches stratégiques, limité et intégré au site, avec des places privées et publiques ciblées. L'ensemble crée un quartier durable, cohérent et intégré, conciliant modernité, confort, respect du patrimoine et qualité paysagère.

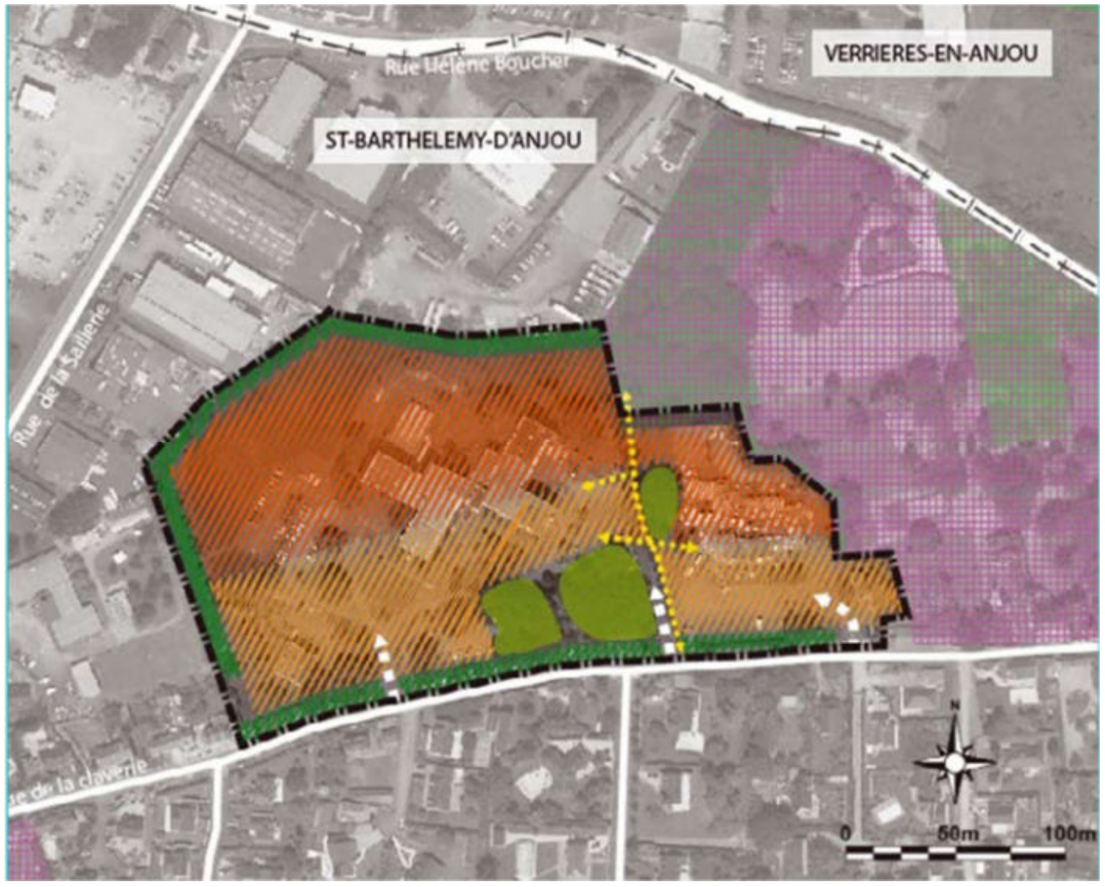


Figure 3 : Orientation d'aménagement du parc de la Claverie

Source : PLUi d'Angers Loire-Métropole

Le PLUi d'Angers Loire Métropole dispose d'un OAP local qui concerne le site d'étude, il fixe de nombreuses orientations et sous-orientations sur le sujet de l'optimisation des densités. L'OAP vise à optimiser la densité du futur quartier en conciliant occupation efficace du foncier et qualité de vie. Il favorise une organisation graduée des formes urbaines, permettant d'intensifier la construction là où le site le permet tout en respectant l'échelle et le paysage existants. L'objectif est de créer un quartier cohérent, intégré et durable, qui combine densité maîtrisée et confort pour les habitants.

5. Focus sur le site du projet

5.1. Historique et contexte initial de l'opération

Le site de la Claverie est localisé au nord-ouest de la commune de Saint Barthélemy d'Anjou, dans un secteur qui jouxte les quartiers d'Angers Les Banchais. Le secteur est à proximité du secteur de l'entrée nord-est de la ville d'Angers, avec un accès aux dessertes autoroutières et au parc de Expositions d'Angers, auquel il est relié par le boulevard de la Romanerie ou via la rue de la Saillerie et la rue Hélène Boucher.

Le site historique du CHU d'Angers a connu une transformation majeure ces dernières années. Jusqu'à récemment, il abritait le département de soins de suite et de réadaptation du CHU. Dans le cadre d'un vaste projet de modernisation et de regroupement des services hospitaliers, ces activités ont été transférées vers le site principal du CHU à Angers.

La ville de Saint Barthélemy d'Anjou, en pleine dynamique de travaux, intègre la reconversion du site dans sa stratégie de développement. Le site représente une opportunité pour renforcer l'attractivité et la cohésion sociale de la commune en respectant les enjeux environnementaux.



Figure 4 : Occupation actuelle du site d'étude

5.2. Etat actuel

A l'état actuel, le site est réparti en deux « secteurs » affilié aux structures présentent dans chacun :

A l'ouest du site, se trouve le secteur du centre de soins du CHU sur une superficie d'environ 3.3 hectares ainsi qu'un bâtiment de logements de fonction en R+2 à l'ouest du site. Ces activités ont définitivement quitté les lieux en mars 2024. La délocalisation des activités hospitalières, ainsi que celle de l'EPARC s'inscrivent dans une logique de modernisation et d'optimisation des infrastructures de santé. L'objectif est désormais de répondre à de nouveaux enjeux d'organisation et de restructuration sur le site de la Claverie, en imaginant des usages adaptés aux besoins actuels et futurs de la commune.

A l'est, un autre secteur du site est occupé par la cuisine centrale sur environ 1 hectare. Cet espace a fermé en septembre 2022, libérant une parcelle pour des projets de reconversion. La fermeture de ces deux entités majeures ouvre la voie à une réflexion globale sur l'avenir de ce territoire. Cette mutation représente une opportunité unique pour la commune de repenser l'aménagement en cohérence avec les attentes des citoyens et des enjeux de développement durable



Figure 5 : Prescriptions générales

6. Présentation du projet d'aménagement

6.1. Principes d'aménagement

6.1.1. Le traitement des revêtements

Le site de l'ancien CHU se caractérise par une forte proportion de surfaces imperméabilisées, héritage de son usage hospitalier. Parkings, voies de circulation, cours intérieures et toitures des bâtiments couvrent une grande partie du terrain, limitant l'infiltration naturelle des eaux de pluie dans le sol. Cette imperméabilisation massive, bien que nécessaire à l'époque pose aujourd'hui des défis majeurs en matière de gestion des eaux pluviales, de biodiversité et de confort thermique.

La reconversion du site offre une occasion de repenser ces espaces imperméabilisés. Des solutions existent pour atténuer ces impacts : désimperméabilisation partielle, création de sols perméables, végétalisation des parking, installation de noues paysagères ou de bassin de rétention. Ces aménagements permettraient de restaurer une partie des fonctions écologiques du site en améliorant le cadre de vie des usagers.

L'enjeu est de concilier la préservation des structures existantes nécessaires au projet et d'y ajouter des surfaces végétalisées et perméables.



Figure 6 : Répartition des espaces perméables et imperméable entre l'état initial (en haut) et l'état projeté (en bas)



Figure 7 : Positionnement des nouvelles infrastructures par rapport à la nature du sol de l'état initial

6.1.2. Aménagement des surfaces imperméabilisées

Chaque choix d'aménagement est guidé par une volonté de respecter l'OAP, tout en intégrant les enjeux écologiques, paysagers et sociaux propres au territoire. L'objectif est de créer un lieu cohérent, durable et harmonieux en adéquation avec son environnement immédiat.

Le projet maintient ses ambitions : la réhabilitation des bâtiments existants (le papillon et le plot à l'entrée ouest), pour limiter l'artificialisation des sols et préserver les ressources, la sobriété, tant dans les choix constructifs que dans la gestion des espaces, pour réduire l'empreinte écologique afin d'offrir un cadre de vie agréable. La conservation du paysage, avec ses haies bocagères, ses espaces boisés et ses perspectives visuelles, reste au cœur de la réflexion permettant l'intégration du hameau ouest et des collectifs ainsi que la crèche.

En s'appuyant sur l'existant et en valorisant les atouts du site, le projet vise à concilier modernité et respect du patrimoine, tout en répondant aux besoins actuels et futurs des usagers.

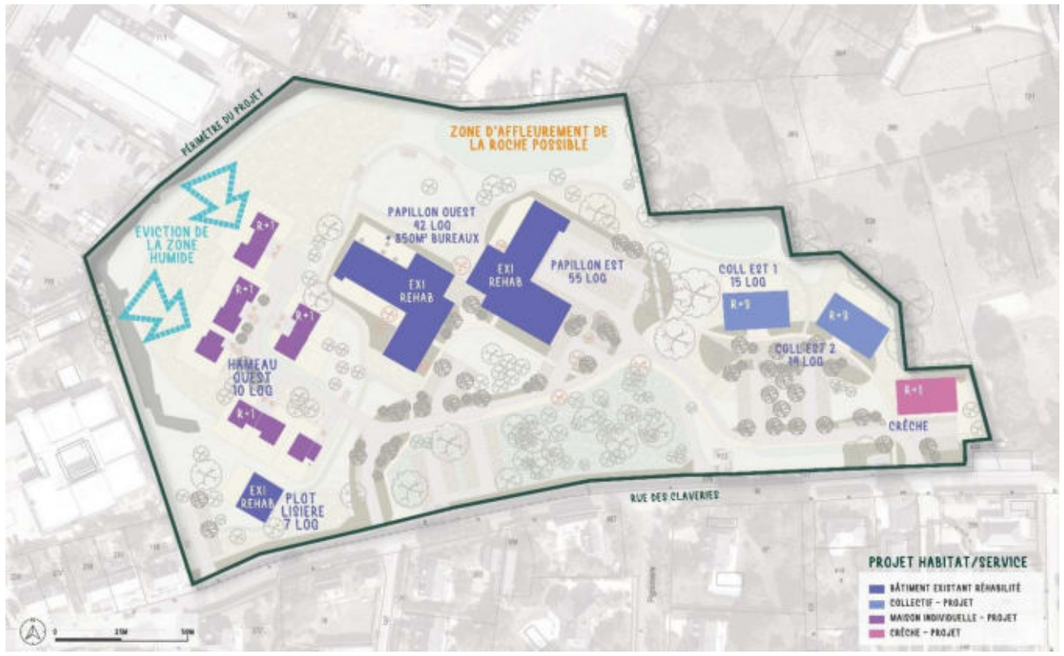


Figure 8 : Emplacement hypothétique des bâtis au stade APS

6.1.3. Un stationnement au plus proche des besoins

Les stationnements sont repensés pour répondre aux besoins des futurs usagers, tout en minimisant leur impact sur le site. Plutôt que de vastes étendues de bitume, ce sont des poches de stationnement qui sont privilégiées : des espaces ciblés, dimensionnés au plus juste et stratégiquement implantés à proximité des lieux de destination.

Cette approche permet de limiter l'emprise au sol, de préserver les espaces naturels et paysagers et de réduire les nuisances visuelles et environnementales. En s'intégrant dans le tissu du site, ces stationnements favorisent et encouragent une mobilité plus sobre et raisonnée.

L'enjeu est de concilier accessibilité, fonctionnalité et respect du site pour un aménagement durable.

Les poches de stationnements privées, clairement identifiées sont conçues pour être accessibles uniquement depuis les emprises privées sans ouverture directe sur l'espace public. Une signalétique adaptée sera mise en place pour garantir cette organisation et éviter toute confusion. En complément des places dédiées aux logements, 3 places visiteurs privées sont prévues. Pour répondre aux besoins collectifs, 6 places de stationnement publiques seront accessibles directement depuis la voirie, permettant un accès aux équipements et services du site.

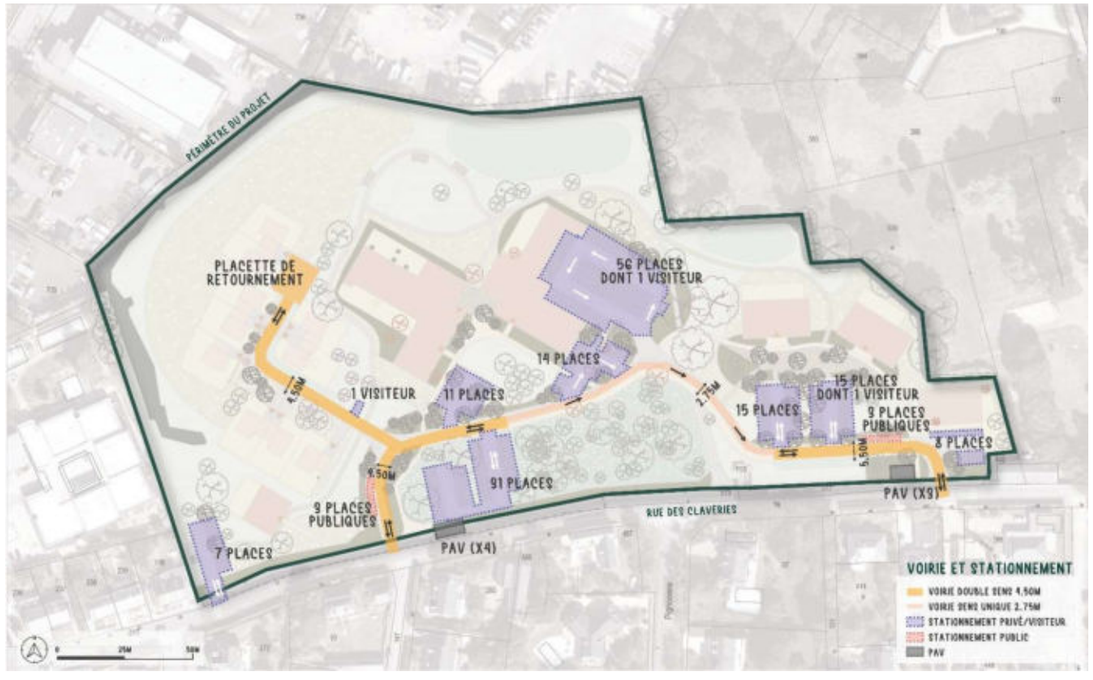


Figure 9 : Stationnements projetés au stade APS

6.1.4. Une voirie à impact minime

Le site s'organise autour de deux entrées principales, pensées pour fluidifier les accès et clarifier les usages. A l'ouest, une entrée dédiée aux logements résidentiels, ainsi qu'au bâtiment « Papillon », assurant une desserte directe et fonctionnelle pour les habitants et usagers de ces espaces. A l'est, une seconde entrée dessert les logements collectifs et la crèche, facilitant ainsi les déplacements des résidents et des familles.

Entre le stationnement du « Papillon ouest » et les logements collectifs, la voirie est aménagée en sens unique. Ce choix permet d'accorder une place plus importante aux modes de déplacement doux (piétons, vélos) favorisant le confort et la qualité de vie. Cette organisation a pour but de réduire la vitesse, limiter les nuisances et réduire les revêtements imperméables.

Les PAV implantés sur la rue de la Claverie permettent de conserver les voiries internes sans contraintes PL.



Figure 10 : Emplacement des voiries et stationnements au stade APS

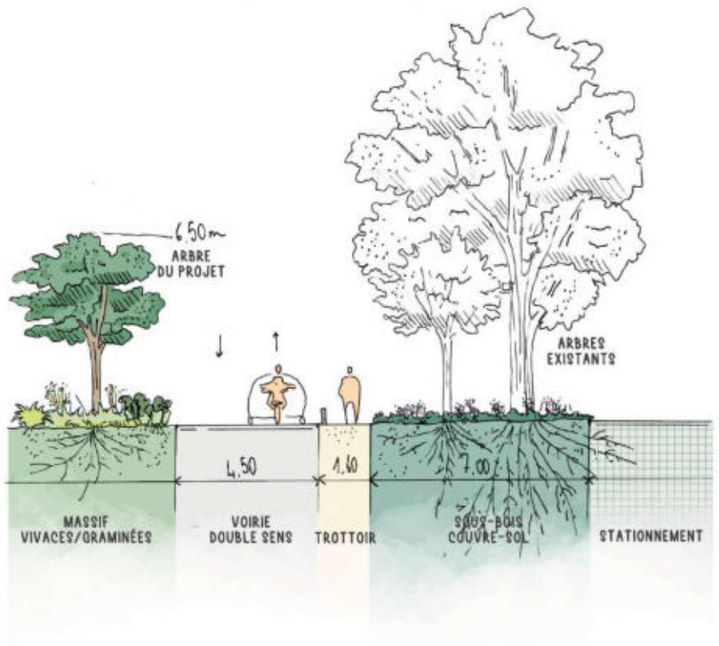


Figure 11 : Coupe AA'

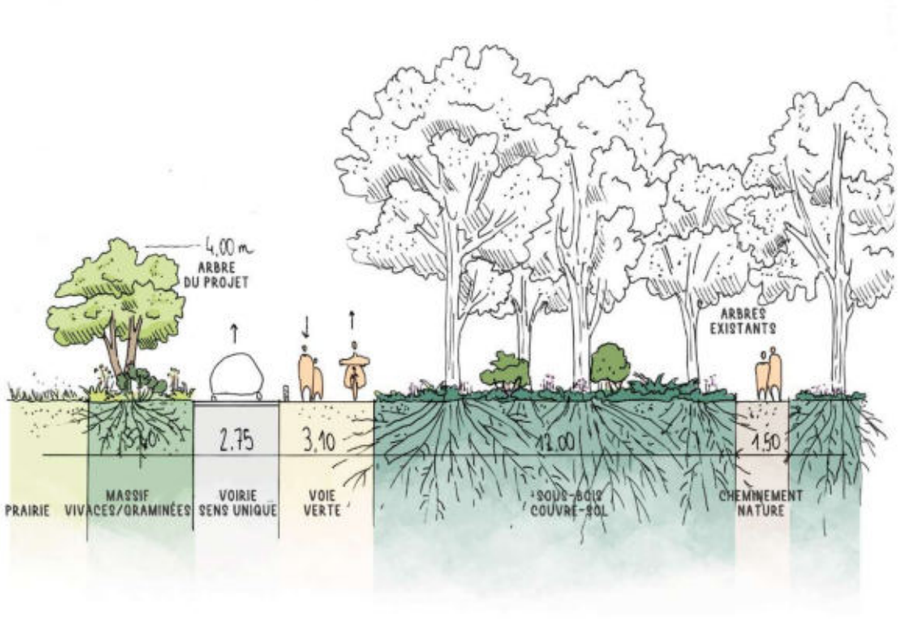


Figure 12 : Coupe BB'

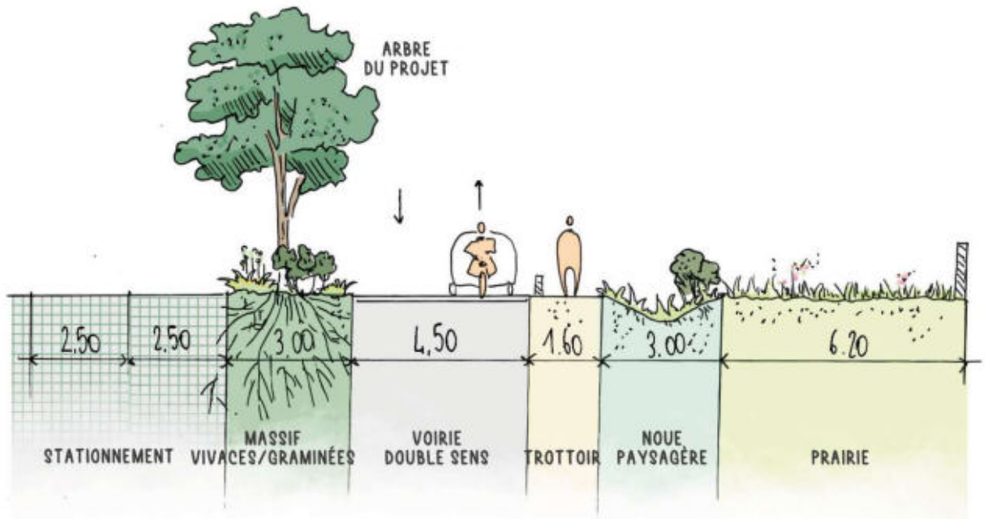


Figure 13 : Coupe CC'

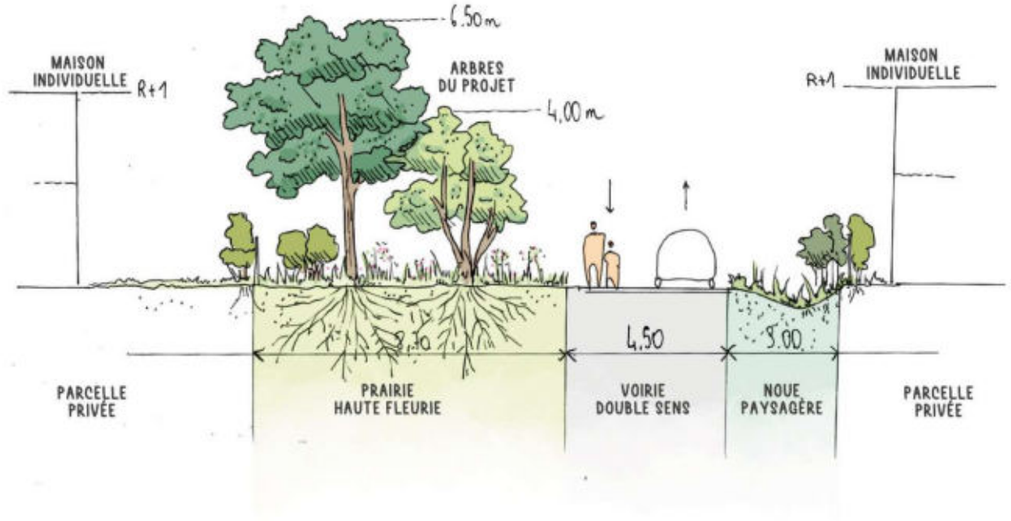


Figure 14 : Coupe DD'

6.1.5. Circulation des cycles

Afin d'améliorer la mobilité durable, les cycles circulent sur l'emprise de la voirie du site. Cette solution permet de limiter l'impact sur l'imperméabilisation des sols toute en favorisant les déplacements actifs.

Les usagers peuvent accéder au site par les deux entrées principales le long de la rue des Claveries pour desservir l'ensemble des logements et activités.

Une traversée nord-sud est également envisagée entre les logements collectifs et le « Papillon est » afin de faciliter les déplacements inter quartier et fluidifier les trajets.



Figure 15 : Emplacement des pistes cyclables au stade APS

6.1.6. Les cheminements piétons

Dans une démarche visant à favoriser les modes actifs et améliorer le cadre de vie, le site propose des cheminements piétons directs. Ces parcours, sont pensés pour faciliter les déplacements à pied vers les points stratégiques du site (accès aux arrêts de bus, pavillons, entrées des logements, zone de stationnement…). Ils permettent de gagner du temps tout en encourageant la marche.

Des cheminements de déambulations sont également tracés. Ils sont intégrés au cœur des boisements et des espaces paysagers.

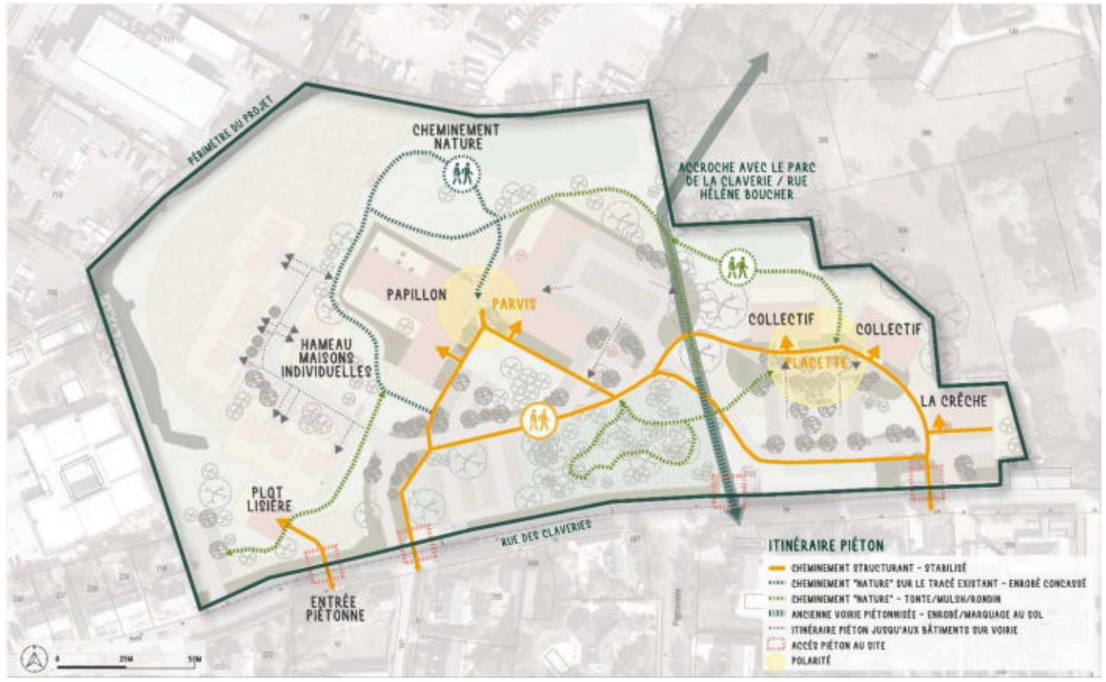


Figure 16 : Emplacement des cheminements piétons au stade APS

6.1.7. Le végétal

Le projet d'aménagement du site est guidé par une volonté forte de préserver son caractère végétal naturel et ses ambiances uniques.

Pour garantir la conservation des ambiances du site, les interventions seront limitées. La prairie, espace ouvert et lumineux sera conservé dans son état naturel, avec une gestion raisonnée pour favoriser la biodiversité. Les haies bocagères seront nettoyées et valorisées pour préserver leur rôle écologique et la zone boisée sera protégée pour maintenir son atmosphère apaisante de sous-bois.

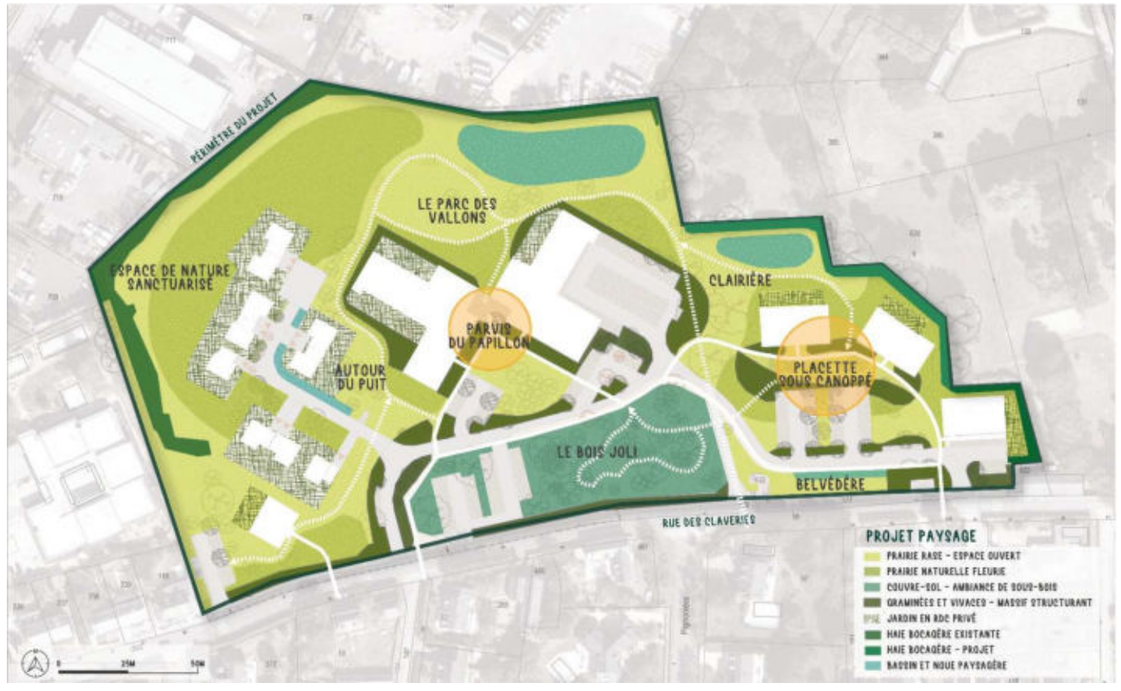


Figure 17 : Composantes paysagère du projet

Une attention particulière est portée à la préservation et à la valorisation du patrimoine végétal existant. Les arbres majeurs (15u) seront conservés, tout comme la ZPR afin de maintenir la biodiversité et l'identité du lieu. Les arbres ne pouvant être conservés (11u) seront supprimés ou dans la mesure du possible transplantés.

Pour atténuer les nuisances visuelles liées à la proximité de la zone industrielle, les haies existantes seront densifiées et retravaillées afin de former un véritable écran végétal.

Enfin, pour respecter la charte de l'arbre, de nouvelles plantations seront réalisées le long des voies de circulation et sur les parkings, contribuant à l'embellissement des espaces, à l'ombrage des usagers.

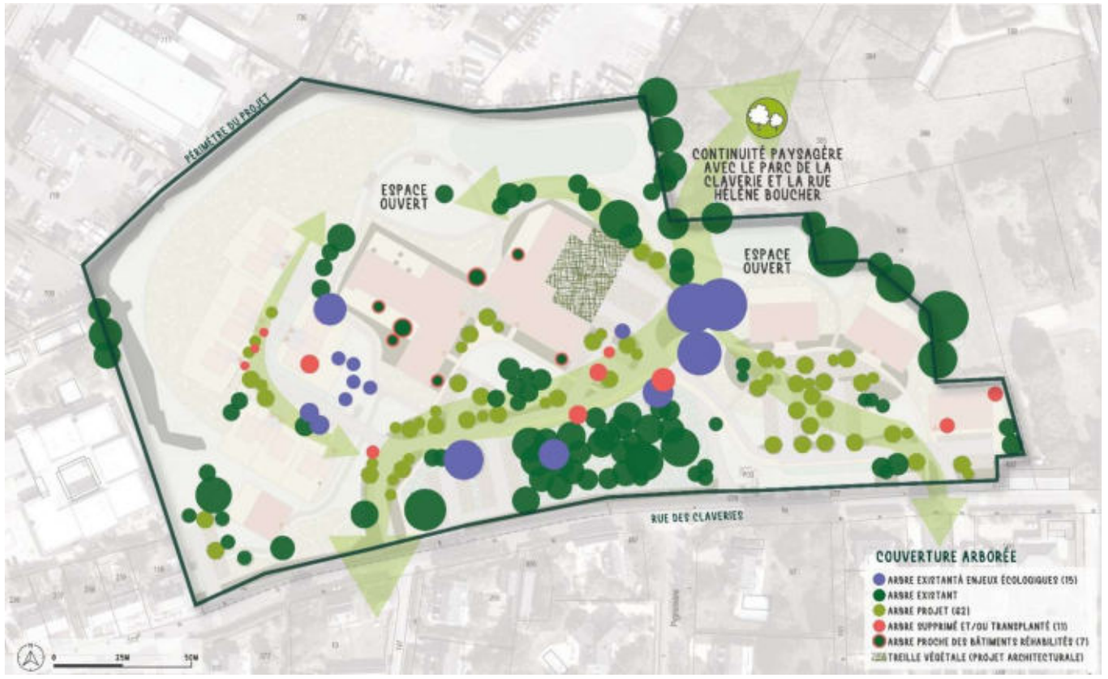


Figure 18 : Réseau arboré projeté du projet

6.2. Présentation des évolutions du projet :

6.2.1. Scénario « concours » : septembre 2023

A l'issu de la réflexion commune de la ville d'Angers, Angers Loire Métropole, la ville de Saint-Barthélemy d'Anjou et le CHU d'Angers, une première version du projet de réaménagement du site de la Claverie correspondant à une première réponse à l'Appel à Manifestation d'Intérêt a été conçue en septembre 2023. Ce scénario se base sur les ambitions apposées par le groupement concernant :

- La Nature, sa préservation et son amplification
  - Le renforcement de la lisière nord
  - Le modelage du parc des vallons
  - La clairière comme zone de repos et de calme
  - La préservation du bois-joli
  - Maintien et renforcement de la continuité écologique avec le parc de la Claverie
- L'existant comme socle du projet
  - Création du hameau ouest
  - Création du hameau est
  - Réhabilitation du papillon
  - Réhabilitation du plot de la lisière
  - Le Pavillon



Figure 19 : Scénario initial : concours

6.2.2. Evolution n°1 : Reprise du scénario concours : Novembre 2023

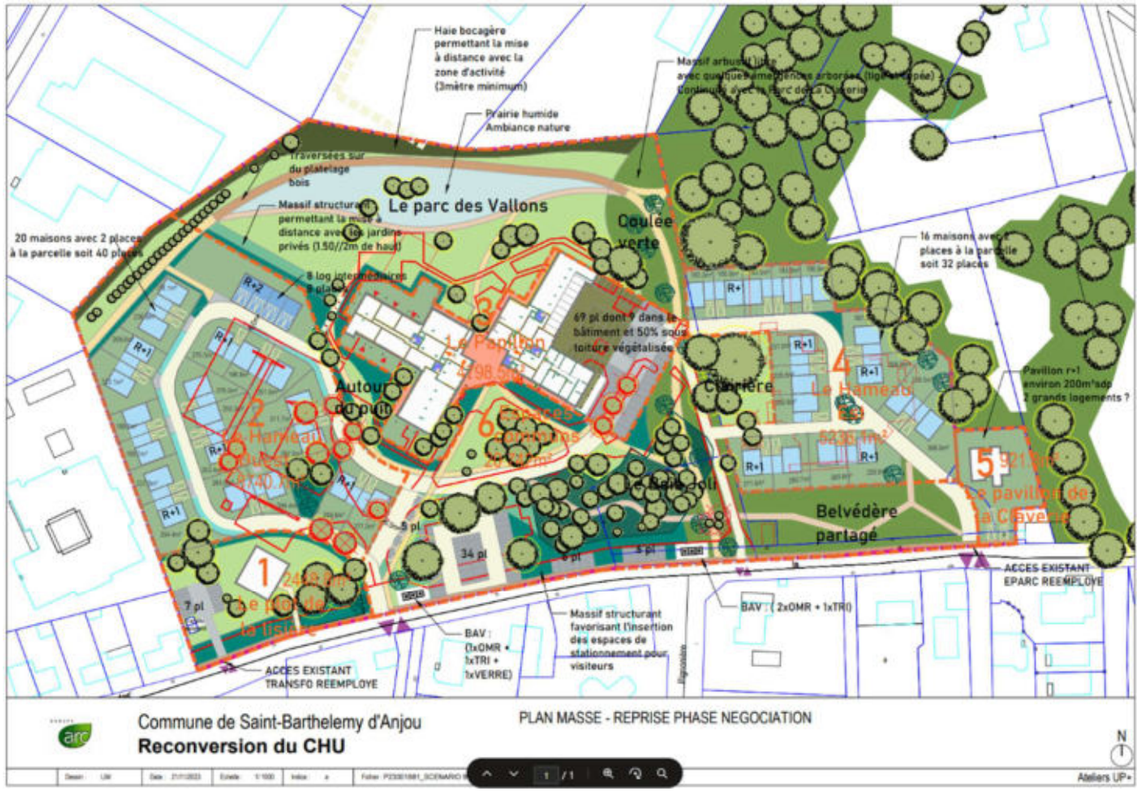


Figure 20 : Scénario "concours" repris en novembre 2023

Suite à la demande des propriétaires lors de l'Appel à Manifestation d'Intérêt en novembre 2023, le plan guide « concours » vient recevoir plusieurs modifications structurantes, notamment au niveau de la programmation bâtie et des voies de circulation :

- Mise en place d'une voirie reliée à l'ensemble du site : **amélioration de la continuité circulée du site pour éviter les voies en impasse.**
- Introduction de 8 logements intermédiaires (au droit de la partie ouest du site) et déplacement des logements individuels au droit de la partie Est : **gain de densité bâtie.**

6.2.3. Evolution n°2 : Plan guide mai 2024

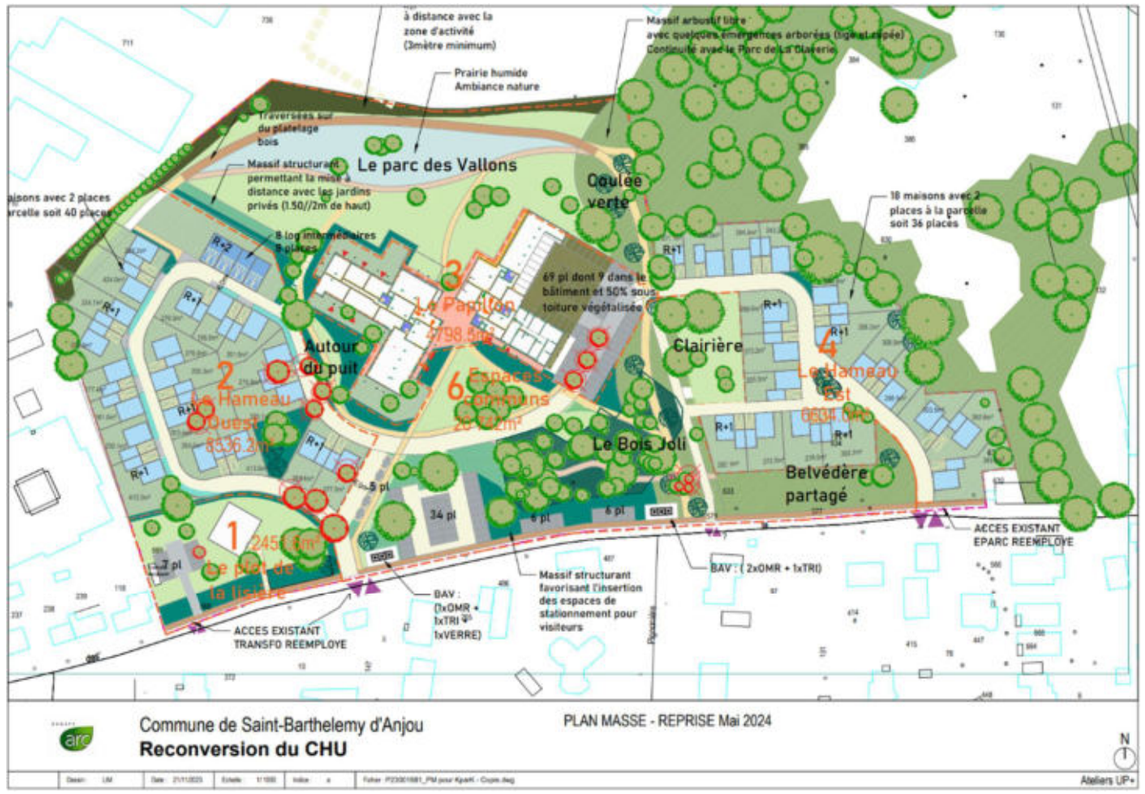


Figure 21 : Evolution du plan guide mai 2024

Sur la base du scénario de novembre 2023, un cas par cas a été déposé. Une modification majeure a été effectuée :

- Suppression d'un pavillon : il s'agit d'un logement de fonction voué à être réhabilité, cependant l'impossibilité technique et économique de le réhabiliter en logement vient modifier la programmation actuelle en modifiant l'implantation bâtie sans en modifier la programmation. **Ainsi la suppression du pavillon n'aura pas d'incidence négative sur l'optimisation bâtie.**

6.2.4. Evolution n°3 : Adaptation du plan guide juillet 2025

Suite à la réalisation de la demande d'examen au cas par cas et notamment des premiers inventaires environnementaux, le plan guide de mai 2024 a été revu selon deux propositions en juillet 2025.

C'est plus spécifiquement la mise en lumière d'une zone humide au nord-ouest du site (en rose sur les propositions suivantes) qui pousse la programmation à être revue car une partie non négligeable des logements individuels programmés au droit du hameau Ouest s'implantaient au droit même de cette zone humide.

6.2.4.1. Proposition 1 – Habiter les bois



Figure 22 : Proposition 1 du plan guide adapté en juillet 2025

La proposition « Habiter les bois » vient adapter la programmation selon plusieurs modalités :

- Création de trois petits collectifs en R+1
  - 21 logements d'une moyenne de 65 m²
  - Des logements dans un boisement renforcé tournés vers la zone humide
  - Préservation de tous les arbres
  - Un grand espace commun entre le Papillon et les collectifs

6.2.4.2. Proposition n°2 : Habiter le Hameau



Figure 23 : Proposition 2 du plan guide adapté en juillet 2025

La proposition « Habiter le Hameau » vient adapter la programmation selon plusieurs modalités :

- Création de 16 logements groupés/maisons de ville
  - Maisons en R+1 avec une moyenne de 80m²
  - Des lots de 120 à 250m²
  - Deux arbres impactés par le projet
  - 2 espaces de rencontres communs

6.2.5. Evolution n°4 : Plan guide final : décembre 2025



Figure 24 : Scénario retenu du plan guide en décembre 2025

À l'issue de l'analyse des deux scénarios précédemment étudiés, la proposition n°2 « Habiter le Hameau » a été retenue. Celle-ci prévoit l'implantation de logements groupés et de maisons de ville au droit du hameau Ouest et a fait l'objet d'ajustements ponctuels en matière de programmation.

La suppression de certains logements sur le hameau Ouest, rendue nécessaire par la sanctuarisation de la zone humide, a conduit à une recomposition de l'aménagement du hameau Est, désormais organisé en deux ensembles de logements collectifs de 14 et 15 logements. **Cette évolution se traduit par une diminution de 16 maisons individuelles à 10 maisons dans le hameau Ouest permettant de diminuer l'impact au sol. Elle s'accompagne également d'une évolution des logements individuels à l'Est en deux petits collectifs représentant 29 logements, optimisant encore la sobriété foncière du renouvellement.**

Par ailleurs, la crèche / maison de la parentalité, initialement implantée au nord du « papillon », a été relocalisée au sud-est du site. Ce repositionnement permet de rapprocher cet équipement de la rue des Claveries, renforçant ainsi son accessibilité et son rôle structurant à l'échelle du quartier. Il facilite également l'aménagement des espaces de stationnement dédiés, ainsi que la mise en place d'une zone de dépose-minute adaptée.

7. Analyse des actions en faveur de l'optimisation de la densité des constructions du projet

7.1. Un projet en accord avec les objectifs et orientations des documents d'urbanisme supérieurs

Le projet de renouvellement du site de la Claverie, par ses grandes ambitions, réponds de manière rigoureuse aux objectifs et orientations des documents d'urbanisme régionaux et locaux. Il s'inscrit dans les orientations du SRADDET favorisant une ville compacte et mixte, rapprochant habitat, équipements et services et valorisant les espaces végétalisés en intégrant la nature comme levier de santé, de bien-être et de régulation microclimatique, conformément aux objectifs 2, 18 et 21. Le SCoT Loire-Angers fixe des objectifs ambitieux concernant l'optimisation de la densité, notamment via l'apport d'objectifs localisés d'une densité minimale dans les différents secteurs du territoire. Le site de la Claverie se situe au droit du secteur 2 et impose donc une densité minimale de 30 logement/ha. Le projet d'aménagement vient placer son curseur de densité au-dessus de cette densité en attestant d'une densité d'environ 35 logement/ha.

Enfin, le PLUi et notamment l'OAP de la Claverie représentent des lignes directrices pour le projet, qui comprends dans sa programmation :

- L'optimisation de la réhabilitation des bâtis existants (notamment le Papillon)
- Une mixité des formes de logements incluant des logements principalement individuels sur le Hameau Ouest et collectifs sur le Hameau Est
- Une valorisation de la mobilité douce au travers d'un cadre apaisé
- Un dimensionnement au plus juste des besoins en stationnement
- Une prise en compte rigoureuse et vertueuse des contraintes environnementale dans la programmation et les aménagements paysagers tout en maintenant l'ambition de maximiser le nombre de logement sur site (143 au total) dans le respect de l'OAP.

7.2. Une optimisation progressive de la densité dans la scénarisation

Le projet de renouvellement du site de la Claverie s'est construit selon une démarche de scénarisation progressive, associant étroitement la Ville d'Angers, Angers Loire Métropole, la Ville de Saint-Barthélemy-d'Anjou, le groupe Arc, Angers Loire Habitat et le CHU d'Angers. Cette approche itérative a permis d'ajuster finement la programmation et l'implantation du bâti afin de concilier ambitions environnementales, contraintes techniques et optimisation de la densité.

- **Un scénario initial fondé sur l'équilibre entre nature et bâti**

Le scénario initial élaboré en septembre 2023 reposait sur une ambition forte de préservation et de valorisation des espaces naturels, avec notamment le renforcement des continuités écologiques, la structuration du parc des vallons et la conservation des boisements existants. Parallèlement, l'existant constituait le socle du projet, avec la création des hameaux Est et Ouest et la réhabilitation de plusieurs bâtiments structurants.

Ce premier scénario posait ainsi les bases d'une urbanisation maîtrisée, respectant les objectifs de densité de l'OAP en positionnant un curseur important sur la requalification paysagère et le résidentiel individuel.

- **Une première évolution favorisant la compacité et la continuité urbaine**

La reprise du plan guide en novembre 2023 a permis d'introduire des modifications structurantes en matière de voirie et de typologies de logements. La création d'une voirie connectée à l'ensemble du site a amélioré la continuité circulée et la cohérence urbaine du projet.

Surtout, l'introduction de logements intermédiaires sur la partie ouest du site, accompagnée du déplacement de logements individuels vers l'est, a permis un premier gain de densité bâtie, sans augmentation de l'emprise globale du projet, traduisant une recherche accrue de compacité et d'efficacité foncière.

- **Une adaptation sans perte de densité lors de l'évolution de la programmation**

En mai 2024, le retrait du bâtiment EPARC, rendu nécessaire par son impossibilité technique et économique de réhabilitation, a conduit à une adaptation de l'implantation bâtie en fonction de ce nouveau paramètre. Cette évolution s'est opérée sans modification de la programmation globale, démontrant la capacité du projet à absorber des contraintes techniques tout en maintenant son niveau d'optimisation bâtie.

- **L'intégration des enjeux environnementaux comme levier de recomposition de la densité**

Les inventaires environnementaux réalisés en 2025 ont mis en évidence la présence d'une zone humide au nord-ouest du site, nécessitant la suppression de plusieurs logements individuels initialement programmés sur le hameau Ouest. Cette contrainte environnementale a donné lieu à deux scénarios alternatifs, visant à préserver les milieux naturels (évitement total de la zone humide) tout en maintenant les objectifs de densité.

La comparaison des propositions « Habiter les bois » et « Habiter le Hameau » a permis d'identifier la solution la plus efficiente en matière de densité bâtie et de consommation foncière, la seconde proposant une forme urbaine plus compacte, fondée sur des logements groupés et des maisons de ville.

- **Une densité optimisée à l'échelle du site dans le plan guide final**

Le plan guide final de décembre 2025 traduit pleinement les enseignements de cette scénarisation progressive. La retenue de la proposition « Habiter le Hameau », combinée à la recomposition du hameau Est en deux ensembles de logements collectifs de 14 et 15 logements, permet de reconcentrer la densité sur les secteurs les plus adaptés, tout en garantissant la préservation des espaces naturels sensibles.

Le repositionnement de la crèche / maison de la parentalité au sud-est du site participe également à cette optimisation, en renforçant la structuration urbaine du quartier, en améliorant l'accessibilité de l'équipement et en permettant une organisation plus rationnelle des espaces bâtis et des stationnements associés.

7.3. Prise en compte de l'optimisation des densités dans les principes d'aménagement du projet

Le projet de la Claverie s'inscrit dans une logique d'optimisation de la densité en privilégiant l'intensification des usages sur les secteurs déjà artificialisés. La réhabilitation des bâtiments existants, notamment le bâtiment « Papillon » et le plot situé à l'entrée ouest, permet de mobiliser le foncier bâti existant et de limiter le recours à de nouvelles emprises constructibles. Le bilan d'imperméabilisation montre un désimperméabilisation notable du site entre l'état initial et la projection du projet d'aménagement, passant d'environ 41% d'espace imperméabilisé à seulement 23% à l'état projeté, soit une diminution d'environ 44% (diminution d'environ 7000m² d'espaces imperméabilisés au profits d'espaces perméables et semi-perméables). Cette approche contribue à concentrer les volumes bâtis tout en préservant les espaces naturels et paysagers du site.

L'implantation des logements, des équipements collectifs et de la crèche s'appuie sur une organisation spatiale rationnelle, articulée autour des structures paysagères existantes. Les haies bocagères, boisements et perspectives visuelles structurent le projet et permettent de définir des limites claires entre les espaces bâtis et non bâtis. Cette hiérarchisation favorise une densité maîtrisée, concentrée sur les zones les plus adaptées à l'urbanisation.

La densité est optimisée grâce à des stationnements ciblés et dimensionnés au plus juste, qui libèrent de l'espace pour le bâti et les espaces verts, et à une voirie rationalisée avec deux accès principaux et des sections en sens unique, réduisant les surfaces imperméabilisées et maximisant l'espace constructible et les cheminements doux.

Le projet paysager participe à l'optimisation de la densité en structurant clairement les espaces bâtis et non bâtis du site. La conservation de la prairie humide, des haies bocagères et de la zone boisée fixe des limites paysagères stables, évitant la dispersion de l'urbanisation et favorisant la concentration du bâti sur les secteurs les plus appropriés. Le maintien et le renforcement de la strate arborée constituent un levier majeur pour accompagner cette densité : la conservation des arbres existants, complétée par des plantations ciblées le long des voies et des parkings, permet de gérer les effets microclimatiques liés aux constructions (ombrage, rafraîchissement), de créer des transitions harmonieuses entre bâtiments et espaces naturels, et de limiter l'augmentation des surfaces non bâties. Enfin, la végétalisation, centrée sur des espèces locales peu exigeantes, favorise l'ombre, la biodiversité et l'esthétique générale, permettant de densifier le site de manière maîtrisée, en valorisant les atouts existants, en réduisant l'impact environnemental et en offrant un cadre de vie agréable, harmonieux et durable, respectueux de l'identité et du patrimoine naturel du site.

Dans son ensemble, le projet propose une organisation compacte et cohérente, fondée sur la réutilisation du bâti existant, la concentration des fonctions et la réduction des surfaces dédiées aux infrastructures. Ces choix permettent d'atteindre une densité optimisée, adaptée aux capacités du site et compatible avec la préservation des composantes paysagères et écologiques.

7.4. Conclusion de l'étude de densité

En conclusion, le projet de renouvellement urbain du site de la Claverie illustre une scénarisation progressive et adaptable, ayant permis d'aboutir à un scénario d'aménagement optimisé, en harmonie avec les contraintes environnementales et urbaines identifiées, notamment la présence de zones humides et la préservation des continuités écologiques.

Malgré ces restrictions, le projet respecte pleinement les objectifs et orientations fixés par les documents d'urbanisme, en maintenant le nombre de logements exigé par l'OAP de la Claverie grâce à une concentration raisonnée des constructions sur les secteurs les plus adaptés. La réhabilitation du bâti existant, la rationalisation de la voirie et des stationnements, ainsi que la structuration paysagère par la conservation des prairies, haies et boisements, permettent de densifier le site de manière maîtrisée, tout en garantissant un cadre de vie agréable, durable et cohérent avec l'identité et le patrimoine naturel du site.

sce
Aménagement
& environnement

www.sce.fr
GROUPE KERAN