ZAC BAUD-CHARDONNET (RENNES) : DOSSIER DE CREATION MODIFICATIF

Etude d'impact

Territoires Publics

DATE : 19/06/2025

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
A1	27/04/2024	Trame et état initial	QWI	BNI	AME
A2	06/03/2025	Rédaction de la description de projet et de l'état initial	EBO / PCH	MTA	MTA
A3	31/03/2025	Rédaction de l'ensemble des chapitres de l'étude d'impact	PCH	BNI	MTA
A4	14/04/2025	Reprise des commentaires de Territoires Publics	PCH	BNI	MTA
VF	19/06/2025	Version finale	PCH	BNI	MTA

SOMMAIRE

1 RESUME NON TECHNIQUE 9

1.1 Pourquoi une étude d'impact pour la modification du périmètre et du programme de la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes ? 9
1.2 Localisation du projet 9
1.3 Description du projet 9
1.3.1 Objectifs et programmation de la ZAC 9
1.3.2 Principes d'aménagement retenus 10
1.3.3 Planning prévisionnel global de la ZAC 14
1.4 Présentation des principales solutions de substitution étudiées 15
1.4.1 La genèse de l'élaboration de la ZAC et les évolutions apportées 15
1.4.2 Les dernières évolutions apportées 15
1.5 Quels seront les impacts de ce projet sur l'environnement ? 18
1.5.1 Impacts temporaires et mesures en phase travaux 18
1.5.2 Impacts permanents et mesures correspondantes 23
1.6 Le projet est-il vulnérable face au changement climatique et aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs ? Et, cette vulnérabilité pourrait -elle engendrer des impacts supplémentaires sur l'environnement ? 28
1.6.1 Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents et catastrophes majeures 28
1.6.2 Vulnérabilité du projet face au changement climatique 28
1.7 Le projet a-t-il des impacts cumulés avec d'autres projets existants ou approuvés ? 28
1.7.1 Effets cumulés en phase travaux 28
1.7.2 Effets cumulés en phase exploitation 29
1.8 Comment le site évoluerait-il en l'absence du projet ? 30
1.9 Aucun impact attendu sur les sites du réseau Natura 2000 32
1.10 Un engagement de la maîtrise d'ouvrage à suivre les mesures environnementales prévues 32
1.10.1 Phase travaux 32
1.10.2 Phase exploitation 33
1.10.3 Moyens d'intervention en cas d'accident ou d'incident 33
1.11 Estimation des dépenses en faveur de l'environnement et de la santé 33

2 PREAMBULE 34

2.1 Localisation de l'opération 34
2.2 Contexte de l'opération 34

3 CADRE REGLEMENTAIRE 36

3.1 Objectif de l'étude d'impact 36
3.2 Contenu de l'étude d'impact – Guide de lecture 37

4 DESCRIPTION DU PROJET 38

4.1 Contexte et justification du nouveau périmètre de la ZAC 38
4.1.1 Éléments de contexte 38
4.1.2 L'avancement opérationnel 38
4.1.3 Justification du nouveau périmètre de la ZAC 40
4.2 Objectifs de la ZAC 40
4.3 Projet d'aménagement retenu 40
4.3.1 Enseignement de la concertation 42
4.3.2 Les intentions urbaines 49
4.3.3 Présentation de la composition des îlots 53
4.3.4 Les équipements 60
4.4 Principes paysagers 62
4.4.1 Ambiances paysagères existantes 62
4.4.2 Principes paysagers des ilots 64
4.4.3 Principes paysagers des espaces publics 67
4.5 Accessibilité du site 74
4.5.1 La trame viaire 75
4.5.2 Le stationnement 75
4.5.3 Mobilité douce 76
4.5.4 Contraintes liées au trajet des convois militaires 78
4.6 Réseaux 78
4.6.1 Alimentation en eau potable 78
4.6.2 Eaux usées 79
4.6.3 Eaux pluviales 80
4.6.4 Réseau de chaleur urbain 86
4.6.5 Réseau électrique 86
4.6.6 Réseau Telecom 86
4.7 La prise en compte des énergies renouvelables dans le cadre du projet 87
4.7.1 Bilan des solutions énergétiques envisageables 87
4.7.2 Scénario préférentiel 91
4.8 Gestion des déblais 91
4.8.1 Secteur Rambla et manoir 91
4.8.2 Secteur Villebois-Mareuil - Ilot P 91
4.9 Prise en compte du risque inondation 92
4.10 Planning du projet 92

5 PRESENTATION DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIEES 93

5.1 Historiques des orientations retenues 93

5.2 Les modifications apportées dans les précédents dossiers de création et de réalisation de la ZAC 93
5.3 Les modifications apportées pour la présente étude d'impact 94

6 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 97
6.1 Présentation des aires d'étude 97
6.2 Milieu physique 99
6.2.1 Climat 99
6.2.2 Contexte topographique 102
6.2.3 Géologie 103
6.2.4 Documents de planification liés à la gestion de l'eau 103
6.2.5 Eaux souterraines 107
6.2.6 Eaux superficielles 111
6.2.7 Risques naturels 114
6.3 Milieux naturels 120
6.3.1 Contexte écologique 120
6.3.2 Diagnostic Habitats, Faune et Flore 124
6.3.3 Etude phytosanitaire 142
6.4 Paysage et patrimoine 154
6.4.1 Paysage 154
6.4.2 Patrimoine historique, architectural et archéologique 156
6.5 Milieu humain 160
6.5.1 Contexte territorial 160
6.5.2 Occupation du sol 162
6.5.3 Population 162
6.5.4 Habitat 164
6.5.5 Equipements collectifs 165
6.5.6 Emplois et activités économiques 165
6.5.7 Documents de planification urbaine 166
6.5.8 Déplacements, infrastructures routières et transports collectifs 174
6.5.9 Réseaux 177
6.5.10 Risques technologiques 178
6.5.11 Sites et sols pollués 180
6.5.12 Gestion des déchets 189
6.6 Cadre de vie 192
6.6.1 Qualité de l'air 192
6.6.2 Ambiance acoustique 196
6.6.3 Vibration 202
6.6.4 Emissions lumineuses 202
6.7 Synthèse et évaluation du niveau des enjeux environnementaux 205

7 IMPACTS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE ET MESURES PROPOSEES 210
7.1 Préambule - Cadre méthodologique 210
7.1.1 Présentation de la démarche d'évaluation et de qualification des impacts 210
7.1.2 Présentation de la démarche de définition des mesures 210
7.2 Effets temporaires sur l'environnement et mesures en phase travaux 211
7.2.1 Gestion environnementale en phase chantier 212
7.2.2 Principes généraux de gestion des emprises des travaux 212
7.2.3 Sécurité des chantiers 213
7.2.4 Milieu physique 214
7.2.5 Milieu Naturel 218
7.2.6 Paysage et patrimoine 221
7.2.7 Milieu humain 221
7.2.8 Cadre de vie 224
7.3 Effets permanents sur l'environnement et mesures 228
7.3.1 Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour la mise en œuvre des actions de développement durable 228
7.3.2 Milieu physique 228
7.3.3 Milieu naturel 235
7.3.4 Paysage et patrimoine 239
7.3.5 Milieu humain 240
7.3.6 Cadre de vie 242
7.3.7 Analyse des effets du projet et mesures liées à la santé publique 250

8 ANALYSE DE LA VULNERABILITE DU PROJET AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS ET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 253
8.1 Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents et catastrophes majeures 253
8.2 Vulnérabilité au risque d'inondation 253
8.3 Vulnérabilité du projet au changement climatique 253
8.3.1 Evolution des températures 253
8.3.2 Evolution des précipitations 253
8.3.3 Evolution des phénomènes climatiques extrêmes 254
8.4 Intégration transversale de l'enjeu d'adaptation au changement climatique dans la démarche de développement durable de conception du projet 255

9 IMPACTS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS EXISTANTS OU APPROUVES 256

9.1 Cadre réglementaire 256
9.2 Identification des projets existants ou approuvés à analyser 256
9.2.1 Méthodologie pour l'identification des projets existants ou approuvés 256
9.2.2 Liste des projets existants ou approuvés retenus 256
9.3 Présentation du projet de dépôt de bus 257
9.4 Effets cumulés du projet avec les projets existants ou approuvés 259
9.4.1 En phase travaux 259
9.4.2 En phase exploitation 260

10 SYNTHESE DES EFFETS ET MESURES - MODALITES DE SUIVIS – ESTIMATION DES DEPENSES CORRESPONDANTES 262

10.1 Synthèse des effets et mesures proposées 262
10.1.1 Phase travaux 262
10.1.2 Phase exploitation 270
10.2 Modalités de suivi des mesures proposées 277
10.2.1 Phase travaux 277
10.2.2 Phase exploitation 277
10.2.3 Moyens d'intervention en cas d'accident ou d'incident 278
10.3 Estimation des dépenses en faveur de l'environnement et de la santé 278

11 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC OU EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 279

12 EVALUATION DES INCIDENCES VIS-A-VIS DES SITES NATURA 2000 282

12.1 Le réseau Natura 2000 282
12.2 Habitats d'intérêt communautaire et espèces ayant justifiées la désignation du site Natura 2000 282
12.3 Situation et évaluation des incidences du projet sur le site Natura 2000 FR5300025 282
12.4 Conclusion 283

13 COMPATIBILITE, CONFORMITE AVEC LES DOCUMENTS D'ORIENTATION 284

13.1 Planification en matière d'urbanisme 284
13.1.1 SRADDET Bretagne 284
13.1.2 Schéma de Cohérence Territoriale 285
13.1.3 PLUi de Rennes Métropole 286
13.2 Schémas, plans et programme 287
13.2.1 Plan de Gestion du Risque d'Inondation (PGRI) du bassin Loire-Bretagne 2022-2027 287
13.2.2 Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRi) du bassin Rennais 288
13.2.3 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire Bretagne 288
13.2.4 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux - SAGE Vilaine 288
13.2.5 Plan Climat Air Energie Territorial 289

14 PRESENTATION DES METHODES UTILISEES 291

14.1 Méthodologie générale 291
14.1.1 Définition de l'état initial de l'aire d'étude du projet et détermination des enjeux et des contraintes 291
14.1.2 Analyse des impacts et définition des mesures ERC 292
14.2 Méthodologie détaillée par thème 293
14.2.1 Méthodologie d'inventaires et d'évaluation des enjeux écologiques 293
14.2.2 Méthodologie de l'étude acoustique 296
14.2.3 Méthodologie de l'étude de trafic/circulation 296
14.2.4 Méthodologie du bilan carbone 296
14.2.5 Etude Phytosanitaire 297
14.2.6 Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables 297

15 DENOMINATION DES AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT 298

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : PLAN DE LOCALISATION 9
FIGURE 2 : SECTEURS D'AMENAGEMENT DE LA PHASE 2 10
FIGURE 3 : PLAN GUIDE DE LA ZAC 12
FIGURE 4 : LA TRAME VIAIRE AU SEIN DE LA ZAC 13
FIGURE 5 : MOBILITES DOUCES AU SEIN DE LA ZAC 14
FIGURE 6 : LES LIGNES D'INFLUENCE DU PROJET DE LA ZAC 15
FIGURE 7 : LES MODIFICATIONS APPORTEES DANS LE DOSSIER DE CREATION ET DE REALISATION DE LA ZAC 15
FIGURE 8 : MAILS PLANTES A L'EST DE LA ZAC 16
FIGURE 9 : FIGURE 2 : ÉVOLUTION DU PERIMETRE DE LA ZAC, FOCUS ILOT UNIVERSITE 16
FIGURE 10 : FIGURE 2 : ÉVOLUTION DU PERIMETRE DE LA ZAC, FOCUS ILOT UNIVERSITE 17
FIGURE 11 : ÉVOLUTION DU PERIMETRE DE LA ZAC 17
FIGURE 12 : LOCALISATION DU SITE NATURA 2000 LE PLUS PROCHE (ZSC FR5300025) 32
FIGURE 13 : PLAN DE LOCALISATION 34
FIGURE 14 : ÉVOLUTION DU PERIMETRE DE LA ZAC 34
FIGURE 15 : FIGURE 2 : ÉVOLUTION DU PERIMETRE DE LA ZAC, FOCUS ILOT UNIVERSITE 35
FIGURE 16 : AVANCEMENT OPERATIONNEL DU PROJET 38
FIGURE 17 : ÉTAT D'AVANCEMENT OPERATIONNEL 38
FIGURE 18 : VUE DEPUIS LES PLAGES DE BAUD 39
FIGURE 19 : VUE DEPUIS LA VILAINE VERS LE CŒUR DE LA ZAC 39
FIGURE 20 : VUE AERIENNE SUR LES ILOTS CONSTRUITS ET EN COURS DE CONSTRUCTION 40
FIGURE 21 : SECTEURS CONCERNES PAR LA DEUXIEME PHASE DE DEVELOPPEMENT 41
FIGURE 22 : LES GRANDES ETAPES DE LA CONCERTATION DE NOVEMBRE 2023 A MAI 2024 42
FIGURE 23 : PROFILS CONSTITUANT LE PANEL DE LA CONCERTATION 42
FIGURE 24 : ATELIERS COLLABORATIFS THEMATIQUES AUXQUELS ONT PARTICIPE LE PANEL DE LA CONCERTATION 42
FIGURE 25 : ESPACES PUBLICS EXISTANTS : PERCEPTIONS ET USAGES 43
FIGURE 26 : LES ATTENTES POUR LES FUTURS ESPACES PUBLICS 44
FIGURE 27 : ÉQUIPEMENTS ET SERVICES ACTUELS ET FUTURS 45
FIGURE 28 : PERCEPTION ET USAGE DE LA MARCHE DANS LE QUARTIER BAUD-CHARDONNET 46
FIGURE 29 : PERCEPTION ET USAGE DE LA PLACE DU VELO DANS LE QUARTIER BAUD-CHARDONNET 46
FIGURE 30 : IDENTITE DES SECTEURS COMPOSANT LE PROJET 50
FIGURE 31 : PRINCIPES DE COMPOSITIONS DES ILOTS 51

FIGURE 32 : POROSITE ET EVOLUTIVITE RECHERCHEE 51
FIGURE 33 : PODIUM ET EMERGENCE DE LA ZAC 52
FIGURE 34 : CŒUR DE L'ILOT 52
FIGURE 35 : PLAN GUIDE DE LA ZAC 55
FIGURE 36 : ARTICULATION DES PLAGES DE BAUD ET DE LA VILLAINE 56
FIGURE 37 : PROGRAMMATION POUR LE SECTEUR VILLEBOIS MAREUIL 56
FIGURE 38 : ARTICULATION DE L'AVENUE GASTON MONNERVILLE 57
FIGURE 39 : PROGRAMMATION DANS LE SECTEUR DE L'AVENUE GASTON MONNERVILLE 57
FIGURE 40 : ARTICULATION DU SECTEUR DU MANOIR 58
FIGURE 41 : PROGRAMMATION DANS LE SECTEUR DU MANOIR 58
FIGURE 42 : ARTICULATION DU SECTEUR RAMBLA ET BERGE DE LA VILAINE 59
FIGURE 43 : PROGRAMMATION DANS LE SECTEUR RAMBLA ET BERGE DE LA VILAINE 59
FIGURE 44 : HYPOTHESE DE FAISABILITE DU POLE ASSOCIATIF 60
FIGURE 45 : ÉQUIPEMENTS ET SERVICES AU SEIN DE LA ZAC 61
FIGURE 46 : LA ZAC A L'INTERFACE ENTRE LA VILAINE ET LE FAISCEAU FERRE 62
FIGURE 47 : ILLUSTRATION DU PAYSAGE DE L'EAU ET DU PAYSAGE DE FER 62
FIGURE 48 : ÉLEMENTS DU PATRIMOINE DE LA PARTIE EST DE LA ZAC 63
FIGURE 49 : PAYSAGES HISTORIQUES DE L'ILOT U 64
FIGURE 50 : ILLUSTRATION DES AMBIANCES PAYSAGERES A L'EST DE LA ZAC 65
FIGURE 51 : ILLUSTRATION DES USAGES DE PROXIMITE PROGRAMMES AU NIVEAU DE LA PARTIE EST DE LA ZAC 65
FIGURE 52 : PARC EST, PIECE MAJEURE DU QUARTIER BAUD-CHARDONNET 66
FIGURE 53 : SEQUENCE 1 : LES BORDS DE VILAINE ET LA RAMBLA 67
FIGURE 54 : PAYSAGE DE L'EAU, BERGE ACTIVE 67
FIGURE 55 : PAYSAGE DE L'EAU, BERGE PLANTEE 67
FIGURE 56 : PAYSAGE DE L'EAU, PRAIRIE HUMIDE 68
FIGURE 57 : UN MAIL ARBORE 68
FIGURE 58 : SEQUENCE 2 : LE PARC EST 69
FIGURE 59 : L'AIRE DE JEUX 69
FIGURE 60 : LA CLAIRIERE 70
FIGURE 61 : LE TERRAIN SPORTIF 70
FIGURE 62 : SEQUENCE 3 : LE PARC EST, L'ACCROCHE AU MANOIR DE BAUD 71
FIGURE 63 : LE VERGER 71
FIGURE 64 : L'AVENUE MONNERVILLE, UNE ZONE DE RENCONTRE A DOMINANTE PIETONNE 72
FIGURE 65 : SEQUENCE 4 : ÎLOT U 72
FIGURE 66 : PAYSAGE DE L'EAU, BERGE ACTIVE 72
FIGURE 67 : LA TRAME VIAIRE AU SEIN DE LA ZAC 75
FIGURE 68 : ACTUALISATION DES VOIES PROJETEES DANS LE PERIMETRE DE LA ZAC 75
FIGURE 69 : STATIONNEMENT AU SEIN DE LA ZAC 76
FIGURE 70 : MOBILITES DOUCES AU SEIN DE LA ZAC 77
FIGURE 71 : TRAJET DES CONVOIS MILITAIRES 78
FIGURE 72 : PLAN DU RESEAU AEP DE LA ZAC 78
FIGURE 73 : LOCALISATION DE LA STEP RENNES-BEAURADE 79
FIGURE 74 : PLAN DU RESEAU EAUX USEES DE LA ZAC 79
FIGURE 75 : PLAN DE NIVELLEMENT DES ÎLOTS P ET A 80
FIGURE 76 : PLAN DE NIVELLEMENT DES ÎLOTS N ET K 80
FIGURE 77 : PLAN DE NIVELLEMENT DES ÎLOTS X1 ET X2 81
FIGURE 78 : INDICATEURS DE CAPACITE D'INFILTRATION DES SOLS 81
FIGURE 79 : SYNOPTIQUE DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LES ILOTS A ET P 82
FIGURE 80 : SYNOPTIQUE DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LES ILOTS N ET K 83
FIGURE 81 : SYNOPTIQUE DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LES ILOTS X1 ET X2 83
FIGURE 82 : PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES APRES AMENAGEMENT DE LA ZAC 85
FIGURE 83 : PLAN DU RESEAU DE CHALEUR URBAINE LA ZAC 86
FIGURE 84 : SYNTHESE CARTOGRAPHIQUE DU SCENARIO PREFERENTIEL. SOURCE : VIZEA, 2025. 91
FIGURE 85 : PLAN DEBLAIS-REMBLAIS DE LA ZONE EST DE LA ZAC 92
FIGURE 86 : PLAN DES TERRASSEMENTS SUR L'ILOT P 92
FIGURE 87 : LES LIGNES D'INFLUENCE DU PROJET DE LA ZAC 93
FIGURE 88 : LES MODIFICATIONS APPORTEES DANS LE DOSSIER DE CREATION ET DE REALISATION DE LA ZAC 94
FIGURE 89 : MAILS PLANTES A L'EST DE LA ZAC 95
FIGURE 90 : FIGURE 2 : ÉVOLUTION DU PERIMETRE DE LA ZAC, FOCUS ILOT UNIVERSITE 95
FIGURE 91 : FIGURE 2 : ÉVOLUTION DU PERIMETRE DE LA ZAC, FOCUS ILOT UNIVERSITE 96
FIGURE 92 : PERIMETRES D'ETUDE DE L'ETAT INITIAL 98
FIGURE 93 : ROSE DE VENTS A RENNES SAINT JACQUES DE 1991 A 2020 99
FIGURE 94 : PRESSION ET VENTS EXTREMES A RENNES SAINT JACQUES ENTRE 1991 ET 2020 99
FIGURE 95 : DIAGRAMME DE LA PLUVIOMETRIE DE LA STATION RENNES SAINT JACQUES SUR LA PERIODE 1991-2020 100
FIGURE 96 : DIAGRAMME DES TEMPERATURES DE LA STATION RENNES SAINT JACQUES SUR LA PERIODE 1991-2020 100
FIGURE 97 : TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE : ECART A LA REFERENCE 1961-1990 A LA STATION RENNES SAINT JACQUES 100
FIGURE 98 : ENSOLEILLEMENT ET DJU ENTRE 1991 ET 2020 A LA STATION RENNES SAINT JACQUES 101
FIGURE 99 : RECHAUFFEMENT DE RENNES AU 20E SIECLE 101
FIGURE 100 : CARTE TOPOGRAPHIQUE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 102
FIGURE 101 : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE DU BRGM N°317 103
FIGURE 102 : LOCALISATION DES TRI EN BRETAGNE 104
FIGURE 103 : PERIMETRE DU SAGE VILAINE 106
FIGURE 104 : ORIENTATIONS DU SAGE DE LA VILAINE 106
FIGURE 105 : SCHEMA DE LA REPRESENTATION DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES AVEC LEUR ORDRE DE SUPERPOSITION 107
FIGURE 106 : PROCEDURE D'EVALUATION DE L'ETAT GLOBAL DES MASSES D'EAU SOUTERRAINE : SCHEMA DE L'ENQUETE APPROPRIEE COMPOSEE DE 6 TESTS 108
FIGURE 107 : INDICE DE DEVELOPPEMENT ET DE PERSISTANCE DES RESEAUX AU NIVEAU DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 109
FIGURE 108 : REPARTITION DE L'USAGE DE L'EAU SOUTERRAINE POUR L'ANNEE 2021 109
FIGURE 109 : EVOLUTION TEMPORELLE DU VOLUME ANNUEL PRELEVE D'EAUX SOUTERRAINES DANS LE DEPARTEMENT DE L'ILE ET VILAINE 110
FIGURE 110 – LOCALISATION DES PERIMETRES DE PROTECTION DE CAPTAGE 110
FIGURE 111 : LOCALISATION DES POINTS BSS 111
FIGURE 112 : LOCALISATION DE LA STATION 04204300 A CESSON-SEVIGNE 113
FIGURE 113 : ANALYSE DES ETATS ECOLOGIQUE ET CHIMIQUE A LA STATION 04204300 A CESSON-SEVIGNE 113
FIGURE 114 : RISQUE SISMIQUE 114
FIGURE 115 : RISQUE DU RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES DU SITE 114
FIGURE 116 : RISQUE DE PRESENCE DU RADON 115
FIGURE 117 : CARTE DES ALEAS DU PPRI 115
FIGURE 118 : ZOOM DES ALEAS SUR LA PLAGE DE BAUD ET LA ROSELIERE 116
FIGURE 119 : CARTE DES ALEAS DU PPRI EN COURS DE REVISION 116
FIGURE 120 : VUE GENERALE DE LA DIGUE EXISTANTE 116
FIGURE 121 : PRAIRIE INONDABLE VILLEBOIS MAREUIL 116
FIGURE 122 : CARTE DES ENJEUX DU PPRI 117
FIGURE 123 : CARTE DES ZONAGES REGLEMENTAIRES 118
FIGURE 124 : SYNTHESE DES ENJEUX DU MILIEU PHYSIQUE 119
FIGURE 125 : LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 (ZPS) SITUEES A DISTANCE RELATIVE DE L'AIRE D'ETUDE – SOURCE : GEOPORTAIL, 2024 121
FIGURE 126 : LOCALISATION DES ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUES SITUEES A PROXIMITE DE L'AIRE D'ETUDE – SOURCE : GEOPORTAIL, 2024 122
FIGURE 127 : HABITATS NATURELS ET ZONE DE CONTINUITES REGIONALES ESSENTIELLES AUX MAMMIFERES - SOURCE : GEOBRETAGNE 123
FIGURE 128 : GRANDE TRAME TERRITORIALE ET LIEN VILLE-CAMPAGNE - SOURCE : RENNES METROPOLE 123
FIGURE 129 : VUE AERIENNE DRONE (1ER TRIMESTRE 2024) - SOURCE : JF SEROT 124
FIGURE 130 : PARC DANS LA ZONE D'ETUDE - SOURCE : JF SEROT 124
FIGURE 131 : VUE AERIENNE DRONE (1ER TRIMESTRE 2024) - SOURCE : JF SEROT 125
FIGURE 132 : VUE AERIENNE DRONE (1ER TRIMESTRE 2024) - SOURCE : JF SEROT 125
FIGURE 133 : VUE AERIENNE DRONE (1ER TRIMESTRE 2024) - SOURCE : JF SEROT 126
FIGURE 134 : HABITATS NATURELS ET ENJEUX FLORISTIQUES DE L'AIRE D'ETUDE SUD- SOURCE : JEAN-FRANÇOIS SEROT 127
FIGURE 135 : HABITATS NATURELS ET ENJEUX FLORISTIQUES DE L'AIRE D'ETUDE NORD – SOURCE : JEAN-FRANÇOIS SEROT 129
FIGURE 136 : RENOUEE DU JAPON SUR LE SITE - SOURCE : JF SEROT 130
FIGURE 137 : RAGONDIN PRESENT SUR LE SITE - SOURCE : JF SEROT 131
FIGURE 138 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DES POTENTIALITES FAUNISTIQUES DES BATIMENTS DU PARC ARBORE DE LA MADELEINE- SOURCE : PHOTOS JF SEROT, 2024 131
FIGURE 139 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DE L'AVIFAUNE RIVULAIRE A LA VILAINE - SOURCE : PHOTOS JF SEROT, 2024 131
FIGURE 140 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DES AMPHIBIENS AVERES ET REPTILES POTENTIELS DU SITE D'ETUDE - SOURCE : PHOTOS JF SEROT, 2024 132
FIGURE 141 : ENJEUX FAUNISTIQUES DE L'AIRE D'ETUDE SUD - SOURCE : JF SEROT 133

FIGURE 142 : LEGENDE DE LA CARTOGRAPHIE DES ENJEUX FAUNISTIQUES DU SITE - SOURCE JF SEROT 134
FIGURE 143 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DES MAMMIFERES DU SITE D'ETUDE - SOURCE : PHOTOS JF SEROT, 2024 135
FIGURE 144 : AMBIANCE NOCTURNE PRESERVEE AU DROIT DU VALLON - SOURCE : PHOTOS JF SEROT, 2024 135
FIGURE 145 : PLAQUETTE DE SENSIBILISATION SUR LES CHAUVES-SOURIS ET LES ARBRES, CONNAISSANCE ET PROTECTION - SOURCE SFEPM, PHILIPPE PENICAUD (TEXTE, PHOTO ET DESSINS © 2000), AVEC LA COLLABORATION DE LAURENT ARTHUR, MICHELE LEMAIRE ET MICHEL BARATAUD 135
FIGURE 146 : ENJEUX FAUNISTIQUES DE L'AIRE D'ETUDE NORD - SOURCE : JF SEROT 137
FIGURE 147 : LEGENDE DE LA CARTOGRAPHIE DES ENJEUX FAUNISTIQUES DU SITE - SOURCE JF SEROT 138
FIGURE 148 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUE ET BIOCENOTIQUES ZONE SUD - SOURCE : JF SEROT 140
FIGURE 149 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUE ET BIOCENOTIQUES ZONE NORD - SOURCE : JF SEROT 141
FIGURE 150 : LOCALISATION DES ZONES D'ETUDE DE L'ETUDE PHYTOSANITAIRE 142
FIGURE 151 : ANALYSE GLOBALE DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS PHYTOSANITAIRES 143
FIGURE 152 : HAIES DE CYPRES INFECTEES PAR INFECTES PAR LE CHANCRE CORTICAL 143
FIGURE 153 : RESULTATS DES ARBRES A ENJEU ARBORICOLE 144
FIGURE 154 : CHENES PEDONCULES INACCESSIBLES AU NORD DU SECTEUR 1 144
FIGURE 155 : LOCALISATION DES BOISEMENTS 145
FIGURE 156 : SECTEUR 1 – ENJEU PHYTOSANITAIRE ET ARBORICOLE 151
FIGURE 157 : SECTEUR 2 ET MANOIR DE BAUD – ENJEU PHYTOSANITAIRE ET ARBORICOLE 152
FIGURE 158 : SECTEUR3 – ENJEU PHYTOSANITAIRE ET ARBORICOLE 153
FIGURE 159 : UNITES PAYSAGERES D'ILLE-ET-VILAINE 154
FIGURE 160 : VUE DE RENNES DEPUIS LE 27EME ETAGE DE LA TOUR DES HORIZONS 154
FIGURE 161 : CARTE DE L'UNITE PAYSAGERE DE RENNES ET SES ENVIRONS 155
FIGURE 162 : PRISE DE VUE LOINTAINE SUR LE BASSIN RENNAIS 155
FIGURE 163 : ZONE DE PRESOMPTION DE PRESCRIPTION ARCHEOLOGIQUE DE RENNES 156
FIGURE 164 : SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES (SPR), SITES CLASSES ET INSCRITS, ET MONUMENTS HISTORIQUES A RENNES 157
FIGURE 165 : PHOTOGRAPHIE HISTORIQUE DU MANOIR DE BAUD 158
FIGURE 166 : SYNTHESE DES ENJEUX DU PATRIMOINE 159
FIGURE 167 : SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SCOT DU PAYS DE RENNES 160
FIGURE 168 : CHIFFRES CLES DE PAYS RENNES 160
FIGURE 169 : SITUATION GEOGRAPHIQUE DE RENNES METROPOLE 161
FIGURE 170 : LE SECTEUR DE BAUD-CHARDONNET EN 1967 161
FIGURE 171 : OCCUPATION DES SOLS 162
FIGURE 172 : VUE AERIENNE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 162
FIGURE 173 : INDICATEURS DEMOGRAPHIQUES EN HISTORIQUE DEPUIS 1968 A RENNES 164
FIGURE 174 : ÉVOLUTION DE LA TAILLE DES MENAGES EN HISTORIQUE DEPUIS 1968 A RENNES 164
FIGURE 175 : EMPLOIS PAR CATEGORIES SOCIO-PROFESSIONNELLES A RENNES 166
FIGURE 176 : PRINCIPE DU SRADDET DE BRETAGNE 167
FIGURE 177 : EXTRAIT DE LA CARTE DU DOCUMENT D'ORIENTATIONS ET D'OBJECTIFS 169
FIGURE 178 : EXTRAIT DU PLAN DE ZONAGE DU PLUI DE RENNES METROPOLE 170
FIGURE 179 : LOCALISATION DES EMPLACEMENTS RESERVES 173
FIGURE 180 : LOCALISATION DES SERVITUDE D'UTILITE PUBLIQUES 173
FIGURE 181 : EVOLUTION DES PARTS MODALES ENTRE 2007 ET 2018 174
FIGURE 182 : PLAN DU METRO RENNAIS 175
FIGURE 183 : PLAN DE BUS DE LA ZAC BAUD-CHARDONNET 175
FIGURE 184 : PLAN DE CIRCULATION ACTUELLE ET HIERARCHISATION DE LA VOIRIE 176
FIGURE 185 : IMPLANTATION DES POSTES DE COMPTAGE 176
FIGURE 186 : PLAN DU RESEAU EAU POTABLE 177
FIGURE 187 : PLAN DU RESEAU EAU USEE 178
FIGURE 188 : PLAN DU RESEAU DE CHALEUR 178
FIGURE 189 : LOCALISATION DES ICPE SOUMISES A ENREGISTREMENT ET AUTORISATION 179
FIGURE 190 : LOCALISATION DES SITES BASIAS, BASOL ET SIS DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 180
FIGURE 191 : LOCALISATION DU SECTEUR OBJET DU DIAGNOSTIC COMPLEMENTAIRE 182
FIGURE 192 : LOCALISATION DU SECTEUR OBJET DU PLAN DE GESTION 183
FIGURE 193 : SECTEUR AU SUD-EST DE LA ZAC 183
FIGURE 194 : SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION SECTEUR AU SUD-EST DE LA ZAC 184
FIGURE 195 : PLAN DE LOCALISATION DES TERRAINS OBJET DE L'ETUDE 185
FIGURE 196 : LOCALISATION DES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES DE RECONNAISSANCE AU DROIT DU DEPOT DE BUS (1/3) 186
FIGURE 197 : LOCALISATION DES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES DE RECONNAISSANCE AU DROIT DU DEPOT DE BUS (2/3) 187
FIGURE 198 : LOCALISATION DES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES DE RECONNAISSANCE AU DROIT DU DEPOT DE BUS (3/3) 188
FIGURE 199 : LOCALISATION DU SECTEUR OBJET DU PLAN DE GESTION 189
FIGURE 200 : LOCALISATION DES DECHETERIES A PROXIMITE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 190
FIGURE 201 : SYNTHESE DES ENJEUX DU MILIEU HUMAIN 191
FIGURE 202 : BILAN DES INDICES ATMO DE 2022 POUR RENNES METROPOLE 194
FIGURE 203 : REPARTITION SECTORIELLE DES EMISSIONS DE POLLUANTS EN 2020 194
FIGURE 204 - STATIONS DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR DANS RENNES 195
FIGURE 205 : BILAN DE LA QUALITE DE L'AIR EN 2022 195
FIGURE 206 : HISTORIQUE DES NIVEAUX MOYENS ANNUELS MESURES EN NO2 (EN µG/M^3) 195
FIGURE 207 : HISTORIQUE DES NIVEAUX MOYENS ANNUELS MESURES EN PM10 (EN µG/M^3) 195
FIGURE 208 : EXEMPLE D'ECHELLE DE BRUIT 196
FIGURE 209 : LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES ET FERROVIAIRES BRUYANTES 198
FIGURE 210 : CARTE 2021 DU BRUIT CUMULE (INDUSTRIEL, ROUTIER ET FERRE) LA PERIODE JOUR-SOIREE-NUIT 199
FIGURE 211 : CARTE 2021 DU BRUIT ROUTIER ET FERRE ET DEPASSEMENT ASSOCIE POUR LA PERIODE JOUR-SOIREE-NUIT 200
FIGURE 212 : CARTE 2021 DU BRUIT ROUTIER ET FERRE ET DEPASSEMENT ASSOCIE POUR LA PERIODE NUIT 200
FIGURE 213 : CARTE 2021 DU BRUIT ROUTIER ET FERRE ET DEPASSEMENT ASSOCIE POUR LA PERIODE NUIT 201
FIGURE 214 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURES 201
FIGURE 215 : POLLUTION LUMINEUSE EN FRANCE METROPOLITAINE 202
FIGURE 216 : REPARTITION DE LA TRAME NOIRE A RENNES SELON LE SDAL 203
FIGURE 217 : SYNTHESE DES ENJEUX DU CADRE DE VIE 204
FIGURE 218 : PRINCIPE DE LA DEMARCHE ERC 210
FIGURE 219 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU BILAN ECOLOGIQUE DE LA SEQUENCE ERC DANS LE CAS DES ATTEINTES A LA BIODIVERSITE (SOURCE : BUSINESS AND BIODIVERSITY OFFSETS PROGRAMME MODIFIE - GUIDE D'AIDE A LA DEFINITION DES MESURES ERC, COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, JANVIER 2018) 211
FIGURE 220 : PLAN DE NIVELLEMENT 215
FIGURE 221 : CARTE DES ALEAS DU PPRI EN COURS DE REVISION 217
FIGURE 222 : LOCALISATION DE LA CRECHE ET DU GROUPE SCOLAIRE 225
FIGURE 223 : METHODOLOGIE A SUIVRE POUR LA MESURE DES GES DANS LE CADRE D'UNE ETUDE D'IMPACT 229
FIGURE 224 : AIRE D'ETUDE DU BILAN CARBONE 229
FIGURE 225 : ANALYSE DES DIFFERENTS SCENARII DU BILAN CARBONE 232
FIGURE 226 : LOCALISATION DES EMPRISES DE LA ZAC EN ZONE INONDABLE (MATERIALISE PAR DES POLYGONES ROUGE) 234
FIGURE 227 : PRAIRIE INONDABLE SUR LES SECTEUR DE VILLEBOIS MAREUIL 235
FIGURE 228 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET IMPACTS POTENTIELS ZONE SUD 237
FIGURE 229 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET IMPACTS POTENTIELS ZONE NORD 238
FIGURE 230 : CARTE DE PROJECTION DE TRAFIC A L'HEURE DE POINTE DU MATIN (7H45 -8H45) 241
FIGURE 231 : CARTE DE PROJECTION DE TRAFIC A L'HEURE DE POINTE DU SOIR (16H30-17H30) 241
FIGURE 232 : MOBILITES DOUCES AU SEIN DE LA ZAC 243
FIGURE 233 : CARTE D'ISOPHONES H=2M PERIODE JOUR 6H-22H – ETAT ACTUEL 245
FIGURE 234 : CARTE D'ISOPHONES H=2M PERIODE NUIT (22H-6H) – ETAT ACTUEL 245
FIGURE 235 : IMPACT SONORE SUR LES BATIMENTS EXISTANTS - PERIODE JOUR (6H-22H) 246
FIGURE 236 : IMPACT SONORE SUR LES BATIMENTS EXISTANTS - PERIODE NUIT (22H-6H) 246
FIGURE 237 : NIVEAUX SONORES FUTURS EN FAÇADE DES FUTURS BATIMENTS (ZONE OUEST) 247
FIGURE 238 : NIVEAUX SONORES FUTURS EN FAÇADE DES FUTURS BATIMENTS (ZONE EST) 247
FIGURE 239 : NIVEAUX SONORES FUTURS EN FAÇADE DES FUTURS BATIMENTS (ZONE NORD-EST) 248
FIGURE 240 : LOCALISATION DES ISOLEMENTS DE FAÇADE SUPERIEURS A 30 DB(A) (ZONE OUEST) 248
FIGURE 241 : CARTE D'ISOPHONES JOUR (6H-22H) – ETAT FUTUR 249
FIGURE 242 : CARTE D'ISOPHONES NUIT (22H-6H) – ETAT FUTUR 249
FIGURE 243 : EVOLUTION DE LA TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE EN BRETAGNE DE 1970 A 2100 253
FIGURE 244 : EVOLUTION PROJETEE DES PRECIPITATIONS EN BRETAGNE A L'HORIZON 2100 254
FIGURE 245 : EVOLUTION PROJETEE DU NOMBRE DE JOURNEES CHAUDES EN BRETAGNE A L'HORIZON 2100 254
FIGURE 246 : EVOLUTION PROJETEE DU NOMBRE DE JOURS DE GEL A L'HORIZON 2100 255
FIGURE 247 : LOCALISATION DES PROJETS CONNUS RETENUS POUR L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES 256
FIGURE 248 : PHASAGE DU PROJET DE DEPOT DE BUS 257
FIGURE 249 : LOCALISATION DU SITE NATURA 2000 LE PLUS PROCHE (ZSC FR5300025) 282
FIGURE 250 : CARTOGRAPHIE DE L'OAP BAUD-CHARDONNET - SAINT MEEN 287
FIGURE 251 : SCHEMA DE L'ETUDE D'IMPACT 292

FIGURE 252 : AIRES D'ETUDE SUD ET METHODOLOGIE DES INVESTIGATIONS NATURALISTES – SOURCE : JF SEROT, GEOPORTAIL, 2024 294
FIGURE 253 : AIRES D'ETUDE NORD ET METHODOLOGIE DES INVESTIGATIONS NATURALISTES – SOURCE : JF SEROT, GEOPORTAIL, 2024 294

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : PROGRAMMATION DES SECTEURS CONCERNES 11
TABLEAU 2 : EFFETS, IMPACTS ET MESURES DU PROJET EN PHASE TRAVAUX 23
TABLEAU 3 : EFFETS, IMPACTS ET MESURES DU PROJET EN PHASE PERMANENTE 27
TABLEAU 4 : EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET 31
TABLEAU 5 : 10.3 ESTIMATION DES DEPENSES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA SANTE 33
TABLEAU 6 : EXTRAIT DU TABLEAU DE L'ANNEXE A L'ARTICLE R122-2 - CODE DE L'ENVIRONNEMENT – VERSION DU 12 JUIN 2024 36
TABLEAU 7 : CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT PREVU PAR L'ARTICLE L122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 37
TABLEAU 8 : CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT PREVU PAR L'ARTICLE R122-5 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 37
TABLEAU 9 : PROGRAMMATION DES SECTEURS CONCERNES 54
TABLEAU 10 : BILAN DE LA PERTINENCE DES TECHNOLOGIES ENERGETIQUES ENVISAGEABLES : PARTIE 1. SOURCE : VIZEA, 2025 88
TABLEAU 11 : BILAN DE LA PERTINENCE DES TECHNOLOGIES ENERGETIQUES ENVISAGEABLES : PARTIE 2. SOURCE : VIZEA, 2025 89
TABLEAU 12 : BILAN DE LA PERTINENCE DES TECHNOLOGIES ENERGETIQUES ENVISAGEABLES : PARTIE 3. SOURCE : VIZEA, 2025 90
TABLEAU 13 : DONNEES DE LA PLUVIOMETRIE DE LA STATION RENNES SAINT JACQUES SUR LA PERIODE 1991-2020 99
TABLEAU 14 : PHENOMENES METEOROLOGIQUES A RENNES SAINT JACQUES SUR UNE PERIODE DE 1981-2010 101
TABLEAU 15 : ENJEUX ET ORIENTATIONS DU SDAGE LOIRE-BRETAGNE 2022 -2027 A PRENDRE EN COMPTE 105
TABLEAU 16 : MASSE D'EAU SOUTERRAINE CONCERNEE PAR L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE 107
TABLEAU 17 : SUIVI PIEZOMETRIQUE ENTRE 2021 ET 2023 108
TABLEAU 18 : OBJECTIF D'ETAT QUANTITATIF DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE FRGG015 108
TABLEAU 19 : OBJECTIF D'ETAT CHIMIQUE DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE FRGG015 109
TABLEAU 20 : MOYENNES INTERANNUELLES (ECOULEMENTS MENSUELS) 112
TABLEAU 21 : EXTREMES CONNUS, CALCULES A PARTIR DE L'ENSEMBLE DES DONNEES LES PLUS VALIDES 112
TABLEAU 22 : OBJECTIF D'ETAT ECOLOGIQUE ET CHIMIQUE DE LA MASSE D'EAU SUPERFICIELLE FRGR0009B 113
TABLEAU 23 : PRINCIPES GENERAUX A RESPECTER DANS LA ZONE ROUGE ET LA ZONE BLEUE CROISILLON DU PPRI DU BASSIN RENNAIS 118
TABLEAU 24 : ARBRES REMARQUABLES IDENTIFIES LORS DE L'ETUDE PHYTOSANITAIRES 144
TABLEAU 25 : ANALYSE SURFACIQUE DES BOISEMENTS 144
TABLEAU 26 : ANALYSE DETAILLEE DES ARBRES D'AGREMENT 150
TABLEAU 27 : POPULATION EN HISTORIQUE DEPUIS 1968 A RENNES 163
TABLEAU 28 : POPULATION DE LA PLAINE DE BAUD 163
TABLEAU 29 : INDICATEURS DEMOGRAPHIQUES EN HISTORIQUE DEPUIS 1968 A RENNES 163
TABLEAU 30 : INDICATEURS DEMOGRAPHIQUES EN HISTORIQUE DEPUIS 1968 A RENNES 163
TABLEAU 31 : CATEGORIES ET TYPES DE LOGEMENTS DANS LA COMMUNE DE RENNES 164
TABLEAU 32 : RESIDENCES PRINCIPALES SELON LE STATUT D'OCCUPATION DANS RENNES 165
TABLEAU 33 : POPULATION ACTIVE, EMPLOI ET CHOMAGE AU SENS DU RECENSEMENT EN 2020 165
TABLEAU 34 : EMPLOIS PAR CATEGORIES SOCIO-PROFESSIONNELLES A RENNES 166
TABLEAU 35 : ORIENTATIONS ET OBJECTIFS DU SRADDET DE BRETAGNE 168
TABLEAU 36 : LES DESTINATIONS ET SOUS-ESTIMATIONS AUTORISEES SOUS CONDITION DANS LA ZONE NE 171
TABLEAU 37 : LES DESTINATIONS ET SOUS-ESTIMATIONS AUTORISEES SOUS CONDITION DANS LA ZONE UO1 171
TABLEAU 38 : EMPLACEMENTS RESERVES DANS LE PERIMETRE DU PROJET 172
TABLEAU 39 : INSTALLATIONS CLASSES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE) SOUMISES A ENREGISTREMENT ET AUTORISATION 179
TABLEAU 40 : SITE BASIAS AU SEIN DU PERIMETRE DE LA ZAC 180
TABLEAU 41 : MESURES DE REHABILITATION SPECIFIQUES 181
TABLEAU 42 : TRAVAUX DE DEPOLLUTION REALISES EN 2010 182
TABLEAU 43 : SEUILS REGLEMENTAIRES DE LA QUALITE DE L'AIR 193
TABLEAU 44 : CLASSEMENT DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES 197
TABLEAU 45 : CLASSEMENT DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES 198
TABLEAU 46 : RECAPITULATIF DES 4 MESURES DE BRUIT REALISEES IN-SITU 201
TABLEAU 47 : SYNTHESE ET EVALUATION DU NIVEAU DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 209
TABLEAU 48 : PERIMETRE D'ETUDE DU BILAN CARBONE ET APPROCHE RETENUE 230
TABLEAU 49 : RESULTATS DES CALCULS DES EMISSIONS CARBONE 231
TABLEAU 50 : DONNEES DE TRAFIC ETAT ACTUEL 244
TABLEAU 51 : DONNEES DE TRAFIC DES TRAINS - ETAT ACTUEL 244
TABLEAU 52 : ANALYSE DES IMPACTS SANITAIRES DU PROJET 252
TABLEAU 53 : PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES RETENUS 256
TABLEAU 54 : SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS 258
TABLEAU 55 : SYNTHESE DES EFFETS ET MESURES PROPOSEES EN PHASE TRAVAUX 269
TABLEAU 56 : SYNTHESE DES EFFETS ET MESURES PROPOSEES EN PHASE DEFINITIVE 276
TABLEAU 57 : 10.3 ESTIMATION DES DEPENSES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA SANTE 278
TABLEAU 58 : ANALYSE DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET 281
TABLEAU 59 : HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE RECENSES DANS LE SITE NATURA 2000 « COMPLEXE FORESTIER DE 282
TABLEAU 60 : ESPECES AYANT JUSTIFIEES LA DESIGNATION DU SITE NATURA 2000 « COMPLEXE FORESTIER DE RENNES- 282
TABLEAU 61 : ORIENTATIONS ET OBJECTIFS DU SRADDET DE BRETAGNE, ET PRISE EN COMPTE DANS LE PROJET BAUD-CHARDONNET 285
TABLEAU 62 : ENJEUX DU SDAGE APPLICABLES AU PROJET 288
TABLEAU 63 : ENJEUX DU SAGE DE LA VILAINE APPLICABLES AU PROJET 289
TABLEAU 64 : TABLEAU RECAPITULATIF DES PASSAGES D'INVENTAIRES SUR LE SITE D'ETUDE ET DES CONDITIONS DE RELEVES 293

1 Résumé non technique

1.1 Pourquoi une étude d'impact pour la modification du périmètre et du programme de la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes ?

La ZAC Baud Chardonnet a été initiée en 2004 dans le cadre d'une réflexion plus large sur l'aménagement urbain de la ville de Rennes, avec pour objectif de transformer une ancienne friche industrielle en un quartier mixte et dynamique répondant aux besoins en activités, logements, commerces et équipements publics. La première phase d'aménagement de cette opération est largement avancée, avec 2000 habitants déjà installés, 4 hectares d'espaces verts réalisés, 8 commerces ouverts et un groupe scolaire livré à la rentrée 2024.

En 2022, c'est l'équipe d'urbanistes-paysagistes CARRA / AJOA/ MAGEO qui a été désignée, pour la mission de maitrise d'œuvre urbaine de la deuxième phase d'aménagement. La ZAC Baud-Chardonnet continue ainsi son développement qui se traduit par de nouvelles opérations de construction et d'aménagement pour prolonger le quartier et accueillir de nouveaux résidents ainsi que de nouvelles activités.

Les emprises d'intervention du projet de la ZAC Baud-Chardonnet ont évolué au fil du temps et reflètent un processus dynamique d'adaptation et d'ajustement, visant à réaliser un aménagement urbain cohérent, fonctionnel et durable. Parmi ces évolutions, l'opportunité de déplacer le dépôt de bus, situé actuellement au Nord-Est de la ZAC, pour l'installer au Sud-Est, permet de libérer des emprises foncières en bordure de la Vilaine, d'assurer une transition maîtrisée entre un cœur de quartier à dominante résidentielle et les fonctions logistiques du dépôt bus et, plus loin, du centre technique municipal.

Le nouveau périmètre d'étude implique la révision des versions précédentes de l'étude d'impact, réalisée dans le cadre de la création de la ZAC en 2004, puis mise à jour en 2009 et 2011.

1.2 Localisation du projet

La ZAC Baud-Chardonnet prend place sur la commune de Rennes dans le département d'Ille-et-Vilaine (35) en région Bretagne.

Ce projet est situé à l'est du centre de Rennes à proximité du fleuve de La Vilaine.

La ZAC est répartie sur deux sites :

- Le site de « Plaine de Baud », d'environ 32 hectares. Autrefois dédié à l'industrie, ce site a évolué en un quartier principalement résidentiel afin de répondre à la demande grandissante de logements à Rennes. Le projet comprend la réhabilitation des anciennes friches industrielles, l'aménagement d'espaces verts, ainsi que l'optimisation des infrastructures de circulation, incluant la construction d'un pont traversant la Vilaine (Vaclav Havel) et d'une passerelle piétons/deux roues (Alice Milliat).

- Le site « Université » de 3,7 hectares. Il est voué à accueillir des programmes de logement et réserve un foncier pour un équipement public d'intérêt communal, en entrée de ville et à proximité du P+R des Préales. Ses principes d'aménagement anticipent sur un possible franchissement supplémentaire de la Vilaine qui permettra de faciliter notamment les accès piétons/vélos à la base nautique et à la Salle Gabilly, annexe du Théâtre National de Bretagne.

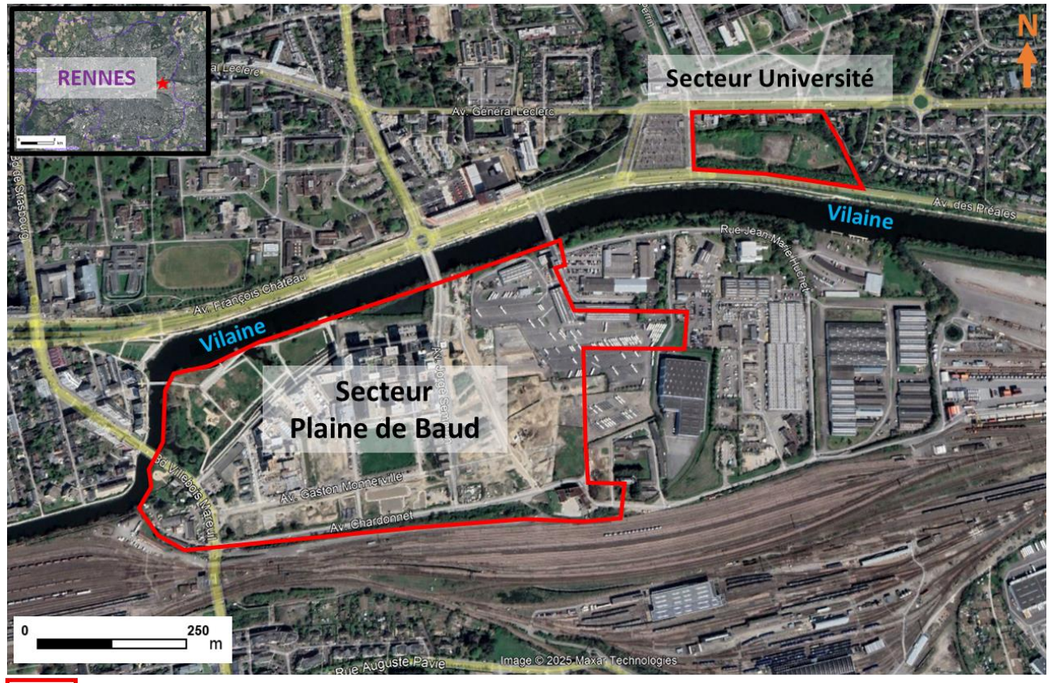


Figure 1 : Plan de localisation
Source : Arcadis, 2024

1.3 Description du projet

1.3.1 Objectifs et programmation de la ZAC

L'objectif principal est de créer un quartier mixte et dynamique, alliant logements, commerces, activités et espaces verts. Ce projet vise à favoriser la mixité sociale et fonctionnelle, tout en privilégiant les modes de déplacement doux et durables. La ZAC comprendra à terme environ 3 200 logements, dont une partie sera réservée au logement social. Des équipements publics, tels qu'une école maternelle et élémentaire, sont également intégrés au projet pour répondre aux besoins des habitants.

Cette nouvelle phase contribue aux objectifs suivants :

- La reconquête d'un secteur de friches industrielles et l'extension du centre-ville à l'est,
- La création d'un nouveau quartier caractérisé par une mixité de fonctions (logements, activités, loisirs, services et équipements),
- L'accueil de nouvelles populations dans le respect des orientations fixées par le Programme Local de l'Habitat,
- Une opportunité de réduire l'étalement urbain à l'échelle de la Métropole en intensifiant le cœur de ville,
- La mise en valeur des qualités paysagères du site,
- La création d'un lieu de vie singulier en lien avec le Vilaine, caractérisé par la qualité et la diversité de ses espaces publics,
- Le désenclavement de la plaine de Baud par la création de nouveaux franchissements de la Vilaine pour renforcer les liens avec la rive Nord,
- L'aménagement d'espaces verts et une promenade structurante ouverte sur la Vilaine (la rambla),
- L'accueil d'activités économiques, tertiaires et technologiques.

La préservation de l'environnement et la qualité architecturale sont des préoccupations majeures, avec notamment des espaces verts et des aménagements paysagers prévus.

Enfin, la ZAC Baud-Chardonnet contribuera au développement économique de la ville en créant des emplois et en dynamisant le tissu commercial local.

La programmation de la phase 2 est découpée en 4 secteurs :

- Avenue Villebois Mareuil : A l'entrée Ouest du quartier, à l'articulation des plages de Baud et de la Vilaine
- Avenue Gaston Monnerville : Habiter la cité productive
- Manoir : Un ensemble à proximité d'un attracteur urbain, le Manoir de Baud réhabilité
- Rambla, les berges de la Vilaine : L'amorce d'une connexion avec les fonctions logistiques maintenues (dépôt bus, Centre Technique Municipal), avec la base nautique et la Commune de Cesson
- Le secteur Université (Îlot U), n'est pas représenté sur cette carte mais se trouve à la phase d'étude au même titre que les 4 secteurs représentés.

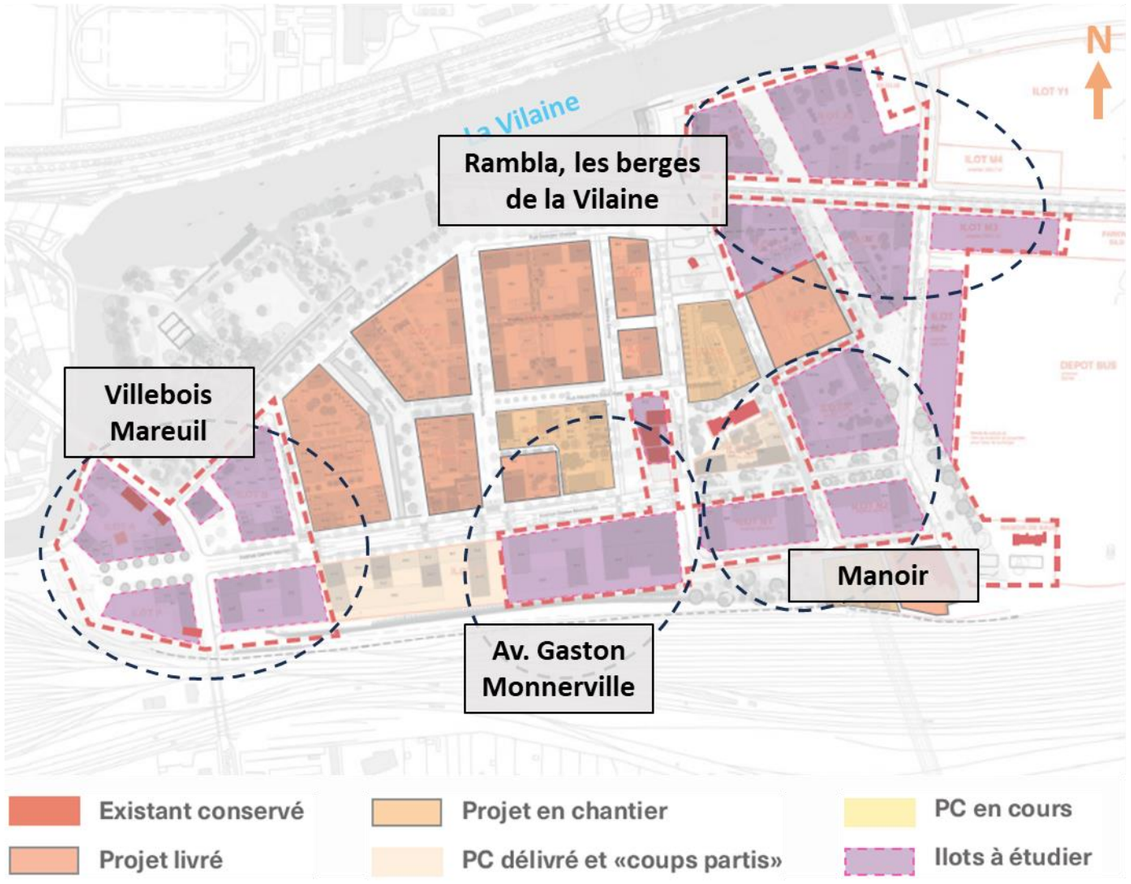


Figure 2 : Secteurs d'aménagement de la phase 2

1.3.2 Principes d'aménagement retenus

1.3.2.1 Déclinaison des objectifs d'aménagement par secteurs

- Secteur Villebois Mareuil : La nature en ville.

Ce secteur s'organise autour de trois lots, dont deux accueillent principalement des programmes de logements, accompagnés de la construction d'un bâtiment d'activités accueillant également des espaces de parkings. La placette d'un des ilots intègre des enjeux d'animation et de services, contribuant à créer un lieu vivant et attractif pour les habitants et les usagers du quartier.

- Secteur Ave Gaston Monnerville : l'îlot productif.

Le secteur propose un programme mixte, dominé par des équipements et des activités, avec une part réduite de logements connectée aux espaces résidentiels voisins.

- Secteur Manoir : Les 3 lots (N1 / N2 / K)

Les lots intègrent des programmes mixtes combinant stationnements, logistique urbaine, logements et activités tertiaires. La chaufferie joue un rôle central dans l'offre énergétique bas carbone. L'ensemble connecte nature, patrimoine, logements et activités, tout en requalifiant l'accès au quartier.

- Secteur Rambla et berges de la Vilaine (îlots L, M3, T, X1 et X2) : connexion avec le quartier universitaire

Ce secteur développe des programmes à dominante de logements en parallèle d'activité du tertiaire, de commerce ou de services/équipements. L'îlot M3 est réservé exclusivement au développement des activités tertiaires.

L'îlot Université est situé en amont sur la rive droite de la Vilaine et se situe entre l'avenue Général Leclerc au Nord et l'avenue des Préales au Sud. Bien que spatialement déporté, le secteur université, fait partie intégrante de la ZAC de Baud. Les orientations programmatiques restent aujourd'hui à affiner, mais cet îlot devrait recevoir des logements et constituer une réserve foncière pour un équipement public.

Le site s'inscrit dans une séquence urbaine qui prolonge les aménagements récents, notamment le Service départemental d'incendie et les secours Rennes centre situé entre les débouchés du Pont Vaclav Havel et du pont du chemin de Baud. Le réaménagement des berges de la Vilaine à cet endroit se prolonge le long de l'avenue des Préales et permet au site de se connecter grâce à la traversée piétonne existante et dans le prolongement de la rue Django Reinhardt.

1.3.2.2 Programmes et surfaces

Le programme mixte élaboré dans le contexte de cette nouvelle phase d'aménagement tient compte de plusieurs facteurs. Le nouveau périmètre permet d'inclure des éléments de programme qui participent des enjeux de mutualisation (stationnements, logistique urbaine etc…). Il rend possible les groupes de lots formant les 4 secteurs de projets :

SECTEUR	LOT	PROGRAMME		EMPRISE	SDP								N° logt	STATIONNEMENT		COS
		Destination	PK Silo		Logement	Tertiaire	Commerce	Service /Equip.	Artisanat /logistique	TOTAL SDP DEC 2024	TOTAL SDP AOUT 2024	TOTAL SDP INITIAL		Besoin	Offre	
				m²	m²	m²	m²	m³	m²	m²	m³	m²	nb	nb	nb	ratio
1 Villebois Mareuil	P	Habitat		2175	8693	0	0	0	0	**8693**	*8693*	**3375**	124	80	0	4.00
	A	Guinguette		3869								**6650**			0	
	B	Habitat+Commerce		4794	13455	0	380	0	0	**13835**	*13835*	**10000**	184	120	0	2.89
	O1	Activité	O	4335	0	4195	0	0	0	**4195**	*6507*	**8872**	0	39	240	0.97
	S. TOTAL			**15173**	**22148**	**4195**	**380**	**0**	**0**	**26722**	*29035*	**28897**	**308**	**239**	**240**	**1.76**
2 Av. Gaston Monnerville	O3	Activité		4393	4233	4209	0	0	1594	**10036**	*11257*	**17860**	60	105	0	2.28
	O4	Activité	O	4920	0	6778	0	0	0	**6778**	*9594*		0	62	238	1.38
	Q	Pôle associatif		1598												
	S. TOTAL			**10911**	**4233**	**10987**	**0**	**0**	**1594**	**16814**	*20851*	**17860**	**60**	**167**	**238**	**1.54**
3 Manoir	N1	Mixte	O	4764	13275	4223	0	0	1868	**19366**	*19366*	**34209**	165	164	262	4.06
	N2	Activité	O	3278	0	9230	0	0	975	**10205**	*10205*		0	94	157	3.11
	K	Habitat		5074	13913	0	0	0	0	**13913**	*13913*	**10225**	207	135	0	2.74
	M2	Gymnase		3127	0	0	0	2403	0	**2403**						
	S. TOTAL			**16243**	**27189**	**13453**	**0**	**2403**	**2842**	**45887**	*43484*	**44434**	**372**	**393**	**419**	**2.83**
4 Rambla et berges de la Vilaine	T	Habitat+Commerce	O	4308	4158	3146	780	0	0	**8084**	*6071*	**6530**	59	75	122	1.88
	L	Mixte		4009	14247	0	0	536	0	**14783**	*13769*	**14671**	204	132	0	3.69
	X1	Habitat+Commerce		2567	10328	0	135	0	0	**10463**	*8078*	**11672**	148	96	0	4.08
	X2	Habitat		7373	19821	0	0	0	0	**19821**	*16158*	**15215**	283	184	0	2.69
	M3	Activité	O	3709	0	4953	0	0	0	**4953**	*7451*	**0**	0	46	340	1.34
	S. TOTAL			**21966**	**48554**	**8099**	**915**	**536**	**0**	**58103**	*51527*	**48088**	**694**	**533**	**462**	**2.65**
TOTAL				**64293**	**102123**	**36734**	**1295**	**2939**	**4436**	**147526**	*144897*	**139279**	**1434**	**1332**	**1359**	**2.29**
Université	U	Habitat+Commerce	O	50344	17961	0	450	64	0	**18475**			257	222	299	0.37

Tableau 1 : Programmation des secteurs concernés
Source : Territoires publics, 2025

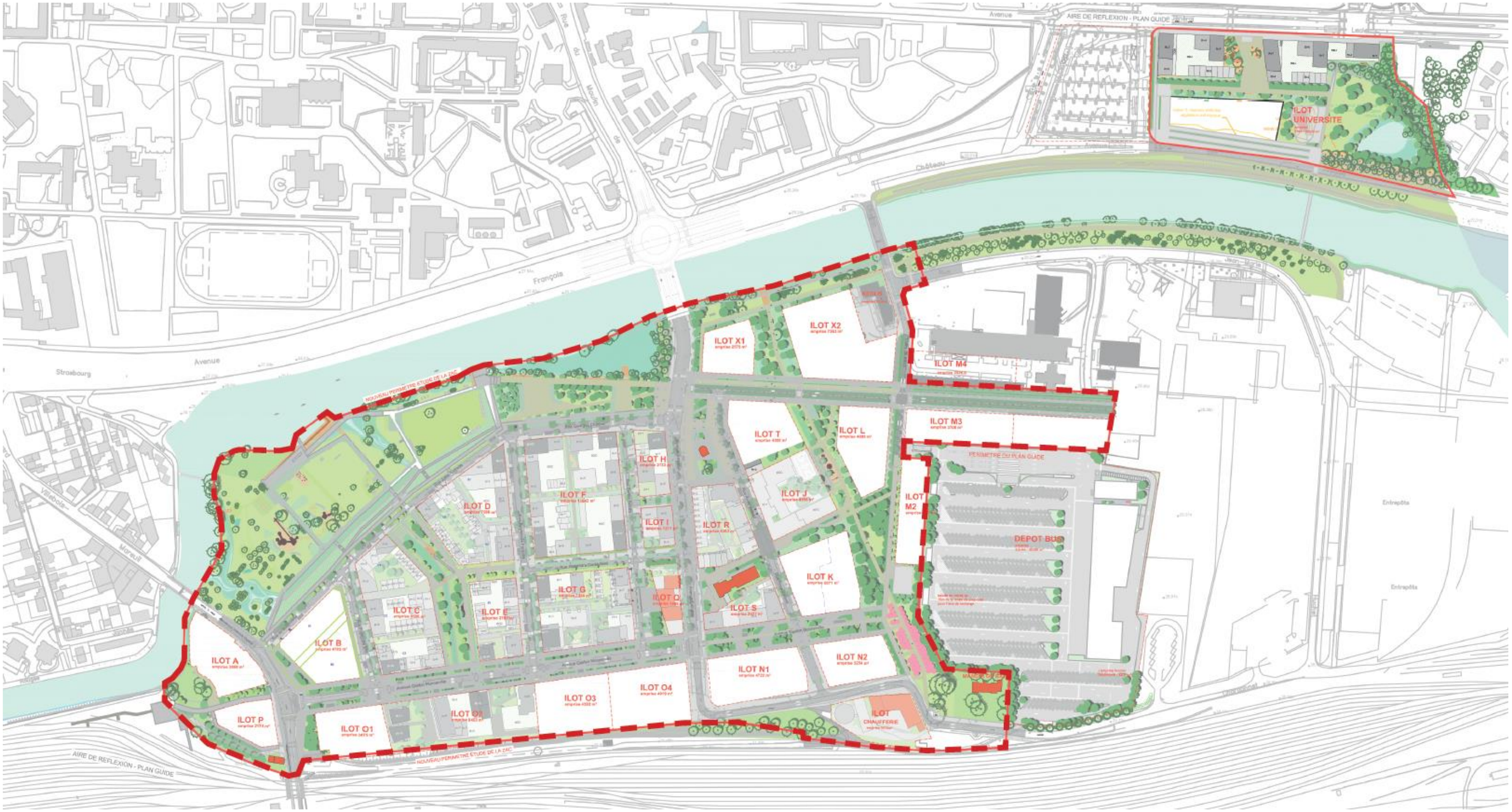


Figure 3 : Plan guide de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

1.3.2.3 Principes paysagers des ilots

Au-delà de la simple satisfaction d'un meilleur cadre de vie, le quartier doit contribuer au symbole de transition écologique et solidaire de la métropole par la qualité fonctionnelle et esthétique des espaces publics, les usages qui s'y déploieront et la nouvelle relation entre ville et nature qui s'y joue.

Du Nord au Sud, le parc Est offre différentes séquences des bords de Vilaine jusqu'au manoir de Baud. Le long de la Vilaine jusqu'à la rambla, le projet propose d'amplifier le paysage existant dans une continuité de milieux et d'habitats propices au développement de la biodiversité. Ces espaces non éclairés, pour préserver la trame noire du fleuve, offrent des ambiances fraîches et variées autour de bosquets reprenant les entités paysagères existantes.

Les cœurs d'îlots privatifs sont conçus dans la continuité de ces espaces publics, ouverts sur le fleuve et ses paysages.

Au Sud de la rambla, le parc Est offre un paysage boisé largement planté et ombragé complémentaire des plages de Baud qui tisse un lien entre les bords de Vilaine et le bosquet de platanes existants du manoir.

Situé en limite Est de la ZAC, la limite avec le dépôt bus est traitée par une lisière forestière dense afin de préserver des qualités de vues et d'usages dans le parc.

Ces deux grandes entités paysagères permettent d'offrir un confort d'usages pour les piétons à travers des parcours ombragés aux ambiances variées au fil des saisons.

Un des enjeux de cette deuxième phase d'aménagement des espaces publics est également de favoriser des nouveaux lieux de pause, de développer des espaces publics à vivre pour les habitants. Il s'agit notamment de trouver un nouvel équilibre entre flux et usages dans une hiérarchisation des interventions. Le projet propose d'apporter des solutions sur mesure pour chaque espace en lien étroit avec le retour habitant. La conception de ces différents lieux permet de trouver du contraste dans les gabarits des espaces publics et d'affirmer des liens et des lieux afin de proposer une complémentarité répondant aux différents rythmes de la journée et des saisons. Dans cette démarche, les usages projetés par les habitants sont complémentaires de ceux déjà implantés dans le quartier autour de trois axes principaux : la place du sport dans l'espace public, des lieux dédiés pour les adolescents et lieux de calme et de fraîcheur.

1.3.2.4 Les ambitions environnementales des espaces publics

Cette deuxième phase d'aménagement est l'opportunité d'intégrer en amont des enjeux environnementaux majeurs afin d'adapter au mieux les espaces publics du quartier Baud-Chardonnet face au dérèglement climatique.

La stratégie environnementale développée s'inscrit dans les objectifs du référentiel Énergie Bas Carbone de Rennes Métropole, en ce qui concerne :

- Les matériaux,
- L'impact carbone,
- L'énergie,
- La mobilité,
- Et la nature des sols.

Les objectifs suivants sont un préalable pour l'aménagement de tous les nouveaux espaces publics proposés dans le plan guide :

- Gestion des eaux pluviales :

  Les eaux pluviales seront gérées de façon gravitaire vers des espaces plantés, permettant de limiter au maximum le renvoi des eaux vers les réseaux. Cet objectif se traduit dans l'espace par un nivellement au service de la renaturation et une correspondance entre les points bas et les plantations.

- Conditions favorables à la croissance végétale :
  - Des conditions favorables à la croissance et à la santé des végétaux seront mises en place à travers plusieurs éléments : La plantation des arbres tiges devra respecter une distance minimale de cinq mètres des façades pour prendre en compte la croissance naturelle à long terme des arbres.
  - Le choix des essences sera également diversifié pour favoriser la résilience des milieux face aux éléments pathogènes.
  - Des fosses continues avec un substrat fertile commun seront privilégiées afin d'accroître la surface disponible pour le développement racinaire et les échanges biologiques.

- Réemploi des terres et des matériaux :
  - Le réemploi des terres excavées et des déblais du site sera favorisé pour limiter l'apport extérieur en terre végétale.
  - Des matériaux issus du réemploi et bas carbone seront privilégiés sur les sols des espaces publics

1.3.2.5 Accessibilité et mobilité

Cette nouvelle phase d'aménagement prévoit peu de nouvelles infrastructures viaires :

- prolongement de la rue sur le secteur Rambla ;
- accès au nouveau dépôt bus dans le prolongement du pont de Baud.

Les avenues Semprun et Monnerville restent les axes principaux passants et supports de la desserte TC (41-32). C'est à partir de cette infrastructure que se déploie un réseau hiérarchisé de voies secondaires desservant les lots bâtis. L'armature installée à partir de l'avenue François Château et du boulevard Villebois Mareil n'évolue pas. Ce sont les prolongements secondaires qui irriguent les nouvelles opérations à venir. Les axes Jorge Semprun et Gaston Monnerville auxquels s'ajoute l'avenue Chardonnet les connecteront aux quartiers existants, favorisant l'apaisement des circulations dans le secteur à aménager.

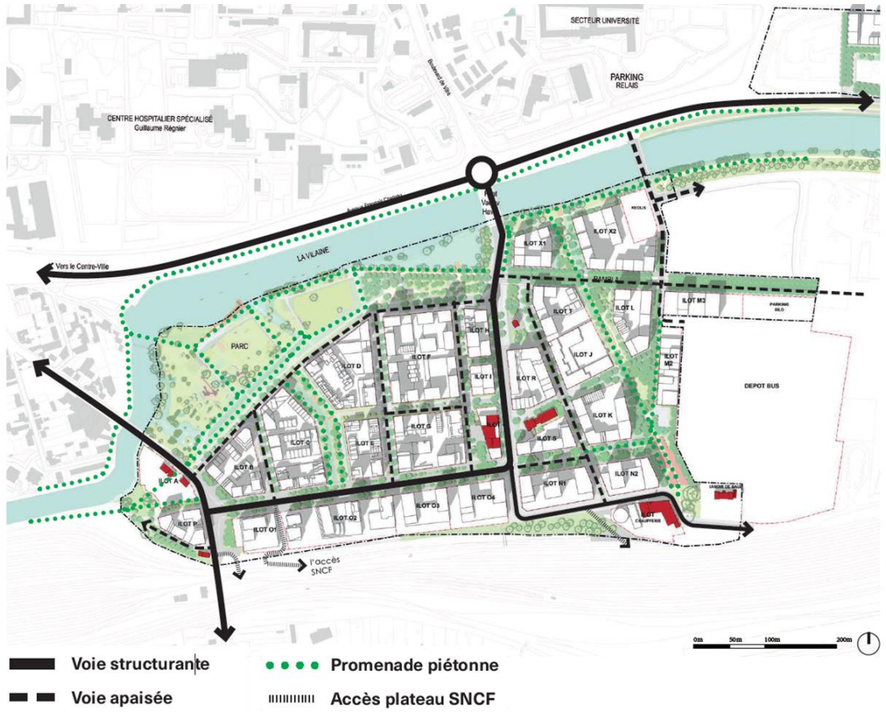


Figure 4 : La trame viaire au sein de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

Les mobilités douces ont fait l'objet d'une ambition partagée dès la conception du projet d'aménagement initial. Le réseau doux, piétons et vélos reste ainsi prioritaire pour dans cette nouvelle phase d'aménagement, ce qui n'empêche de réaliser des améliorations sur le réseau existant. La hiérarchie déclinée dans la première phase de l'aménagement se prolonge vers l'Est en préservant la qualité des déplacements doux initiale en maîtrisant le flux des véhicules lourds, depuis et vers le dépôt bus, notamment. De manière similaire, l'avenue Gaston Monnerville fait l'objet d'une gradation en proposant 2 séquences d'usages d'Ouest en Est (notamment pour maîtriser les circulations impactantes) ; un axe circulé entre le boulevard Villebois Mareuil et l'avenue Jorge Semprun et un mail paysager en cohérence avec son débouché sur le parc Est.

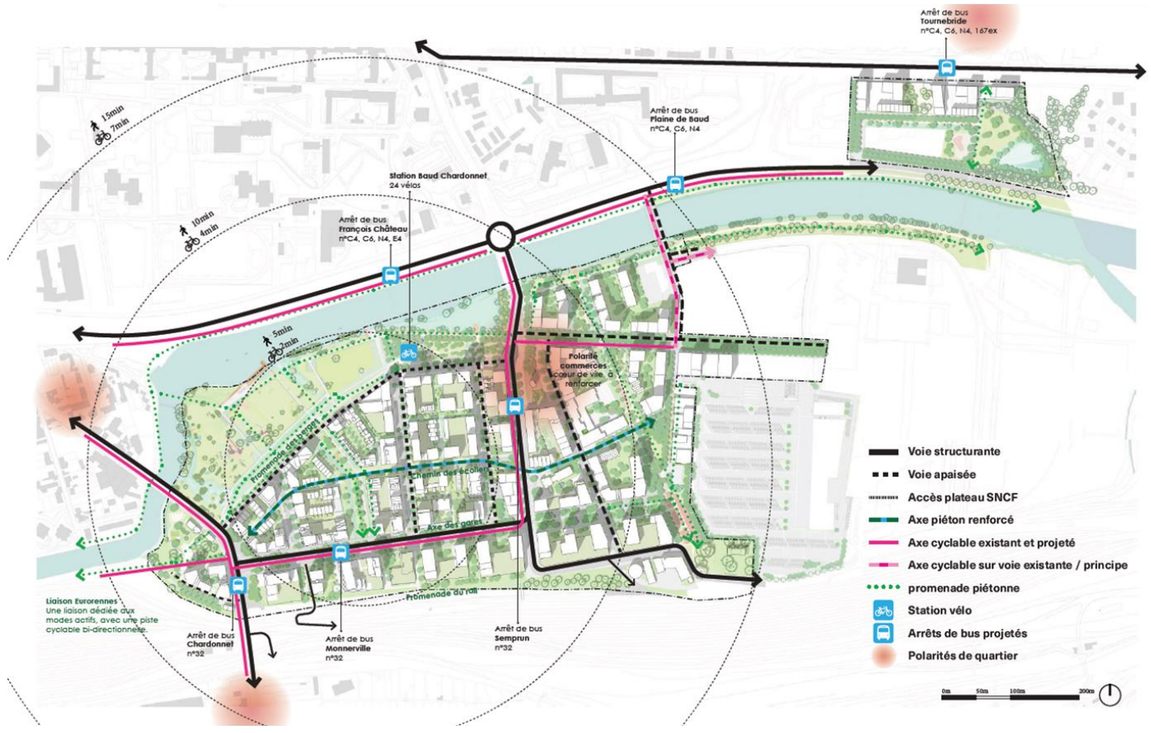


Figure 5 : Mobilités douces au sein de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

D'autre part, une politique du stationnement à l'échelle du quartier (en accord avec les pratiques métropolitaines) doit permettre de répondre aux demandes en matière d'offre de stationnement vélos (nombre, position, qualité) et de regrouper au sein de silos, une offre de stationnement déportée pour réduire le nombre des accès véhicules et libérer des emprises de pleine terre au cœur des lots.

1.3.3 Planning prévisionnel global de la ZAC

L'achèvement du projet est prévu à l'horizon 2035.

1.4 Présentation des principales solutions de substitution étudiées

1.4.1 La genèse de l'élaboration de la ZAC et les évolutions apportées

La Figure 87 illustre les axes de composition du quartier. Elles ont permis de guider la conception de la ZAC depuis les premières réflexions, de la délibération du conseil municipal du 10 juillet 2002 (voir ci-dessous) à aujourd'hui.



Figure 6 : Les lignes d'influence du projet de la ZAC
Source : Territoires publics, 2002

Depuis la genèse de la ZAC, le projet d'aménagement a connu plusieurs modifications.

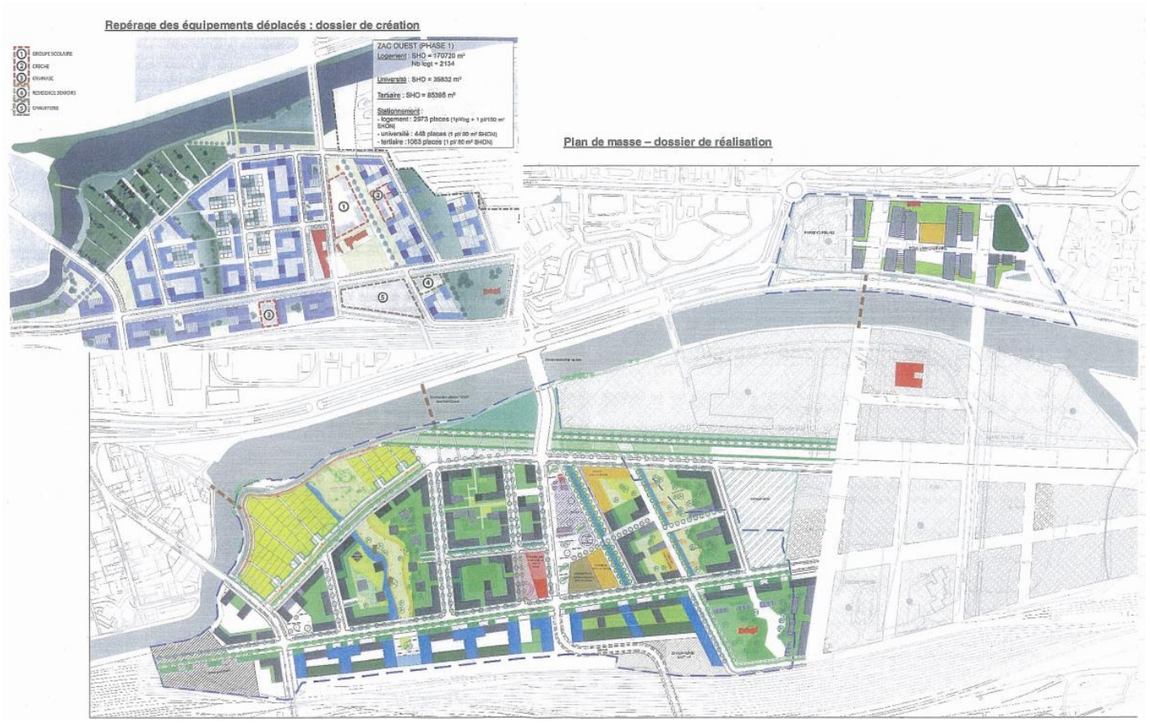


Figure 7 : Les modifications apportées dans le dossier de création et de réalisation de la ZAC
Source : Arcadis, 2009

La première phase d'aménagement a eu lieu sur un territoire partiellement en friche. Aujourd'hui, ce n'est plus le cas. Cette nouvelle phase vient prolonger un quartier habité et vivant. Au fil des années, le projet progresse avec la livraison de logements, l'aménagement d'espaces verts, l'ouverture de commerces et la mise en place d'équipements publics tels qu'un groupe scolaire.

1.4.2 Les dernières évolutions apportées

Avec l'avancement de la réalisation de la ZAC, certains points ont été abandonnés ou modifiés, ils sont présentés ci-dessous.

Déplacement du dépôt de bus

Le déplacement du dépôt de bus, libérant des emprises foncières conséquentes, a été l'occasion de repenser ce quartier. L'espace libéré permettra de développer de futurs aménagements, tels que des logements, activités et espaces publics, en lien direct avec la Vilaine. Le périmètre de la ZAC a donc été redéfini. C'est dans cette continuité que s'inscrit la phase 2 de la ZAC, objet de la présente étude d'impact

Axe des gares

Cet axe a été limité à l'avenue Monnerville qui en garde le tracé entre le boulevard Villebois Mareuil et l'avenue Semprun. Les bus qui circulent sur cet axe, ne sont plus en site propre, ce qui permet de donner plus de place aux piétons, aux plantations et aux vélos (pistes unidirectionnelles de chaque côté). Au-delà de l'avenue Monnerville, il est à noter :

- A l'ouest : liaison vers EuroRennes limitée aux modes actifs. Sa réalisation est dépendante d'un accord avec la SNCF ou avec la Région si la liaison empiète sur le fleuve
- A l'est : l'avenue se transforme en mail planté. La circulation est limitée aux véhicules de secours, de collecte des déchets et livraison. De toute façon le déplacement du dépôt bus plus au sud, marque la fin de l'axe des gares

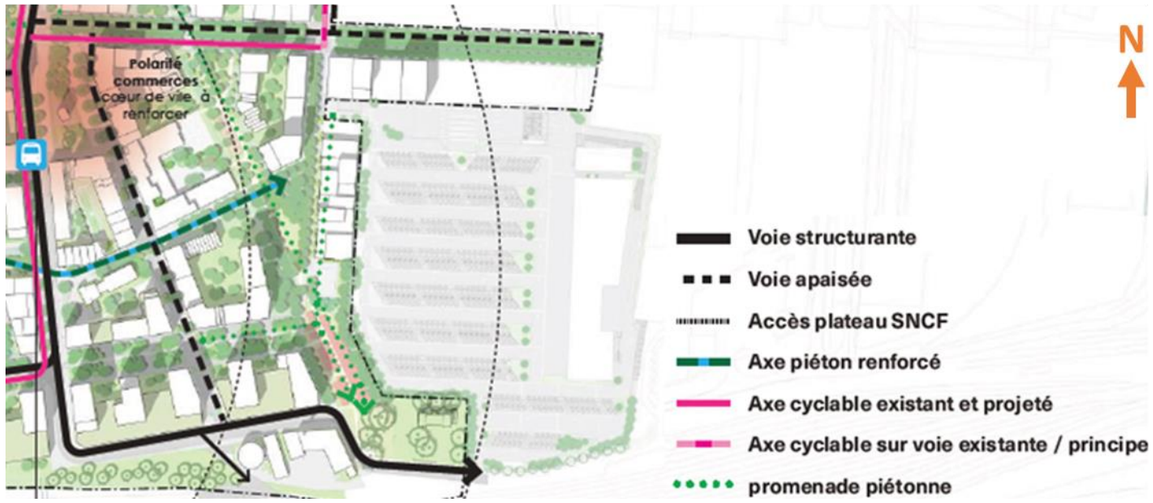


Figure 8 : Mails plantés à l'Est de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

Secteur Université

La programmation de ce secteur a évolué. Il n'est plus question d'accueillir des locaux en lien avec les besoins d'extension de l'Université. C'est le mouvement inverse qui s'opère. Le campus universitaire cherche à se recentrer, à optimiser les surfaces des locaux universitaires et à diversifier ses marges par l'accueil de logements et d'activités.

C'est donc de nouveaux logements qui sont attendus, pour répondre à des besoins avérés.

Un emplacement du secteur de la ZAC est conservé comme réserve foncière pour l'accueil d'un équipement public à l'échelle communale qui profitera d'une situation privilégiée :

- En entrée de ville, proche de la rocade
- A proximité immédiate du parking relais des Préales et des lignes de bus (et demain de trambus) à haute fréquence.
- De l'autre côté de la Vilaine, à proximité de la base nautique et de l'annexe du Théâtre National de Bretagne, la salle Gabily. Le plan d'aménagement de ce secteur ne doit pas interdire la réalisation future d'une passerelle deux-roues piétons vers ces équipements, même si cet ouvrage ne sera pas réalisé dans le cadre de la ZAC.

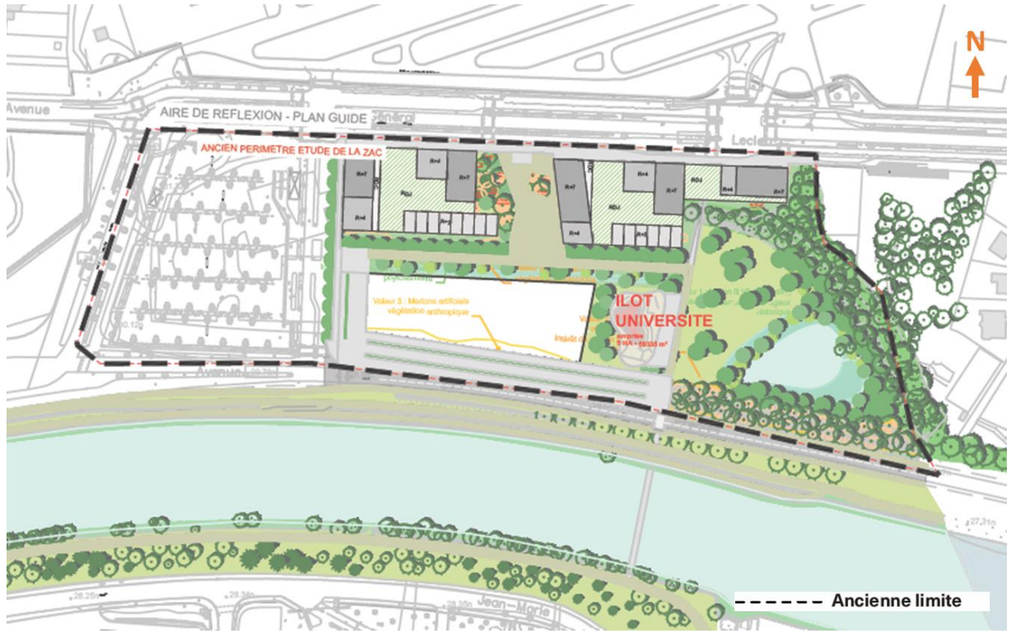


Figure 9 : Figure 2 : Évolution du périmètre de la ZAC, focus îlot Université
Source : Territoires publics, 2025

Ilot A

Les activités associatives qui ont émergé à cet endroit sont conservées. Cet îlot ne sera pas construit.

- Maintien du dernier commerce préexistant à la création de la ZAC : la Mie Mobile).
- Conservation des maisons et des jardins qui accueillent ces activités.
- Maintien d'espace favorable à la biodiversité avec la ripisylve de la Vilaine.

La digue en rideau de palplanches qui menaçait de rompre est supprimée. La berge fait l'objet d'une renaturation, avec la création d'un tertre de 25,5m minimum de large. Une « plage enherbée » sera créée en limite de fleuve aménagée pour « absorber » une partie des crues et renforcer les potentialités d'accueil d'une biodiversité remarquables.



Figure 10 : Figure 2 : Évolution du périmètre de la ZAC, focus îlot Université
Source : Territoires publics, 2025

Equipements

S'agissant des équipements, les évolutions sont les suivantes :

Abandon du projet de crèche municipale : La crèche municipale ne sera finalement pas réalisée sur décision des élus, car le quartier est à proximité du secteur Bois Perrin où une nouvelle opération d'aménagements va accueillir cet équipement (60 berceaux). Baud-Chardonnet dispose déjà d'une crèche associative, « la clef des champs » avec 20 berceaux. Une crèche privée de 12 berceaux a ouvert ses portes au rez-de-chaussée du programme « Piano Blanc ». La Résidence Habitat Jeunes « le Colibri » va accueillir une autre crèche associative (19 berceaux) d'ici 1 an (PC obtenu). Le futur pôle associatif pourrait aussi accueillir une Maison d'Assistantes Maternelles.

- Déplacement de l'équipement sportif un peu plus à l'est en interface du quartier avec le dépôt bus déplacé ;
- Maintien du pôle associatif sur l'ilot Q, en se basant sur la réhabilitation des bâtiments industriels conservés.

Polarité Assia Djebar

- Amplification de la polarité avec l'opportunité de proposer de nouveaux rez-de -chaussée commerciaux au nord de la place Assia Djebar et d'étendre le linéaire prévu au RDC de l'ilot T (à l'est de la place).
- Passage de la rue Rose Valland à sens unique, du Nord au Sud, de manière à réduire l'espace de la voiture, à élargir le trottoir Est de la place et donner plus de possibilité de terrasses

Franges ferroviaires (ilots P, O, N)

- Vocation mixte affirmée : logements, bureaux, locaux artisanaux, espaces dédiés à la logistique urbaine.

- Mutualisation des parkings à l'échelle de plusieurs bâtiments pour favoriser des jardins de pleine terre et des circulations d'air entre le plateau ferroviaire et la Vilaine. L'objectif de construire systématiquement sous la forme de bâtiment écran est abandonné. L'objectif est, au contraire, de voir le lointain depuis le cœur de quartier et inversement, pour insister sur la profondeur du quartier depuis les voies ferrées.

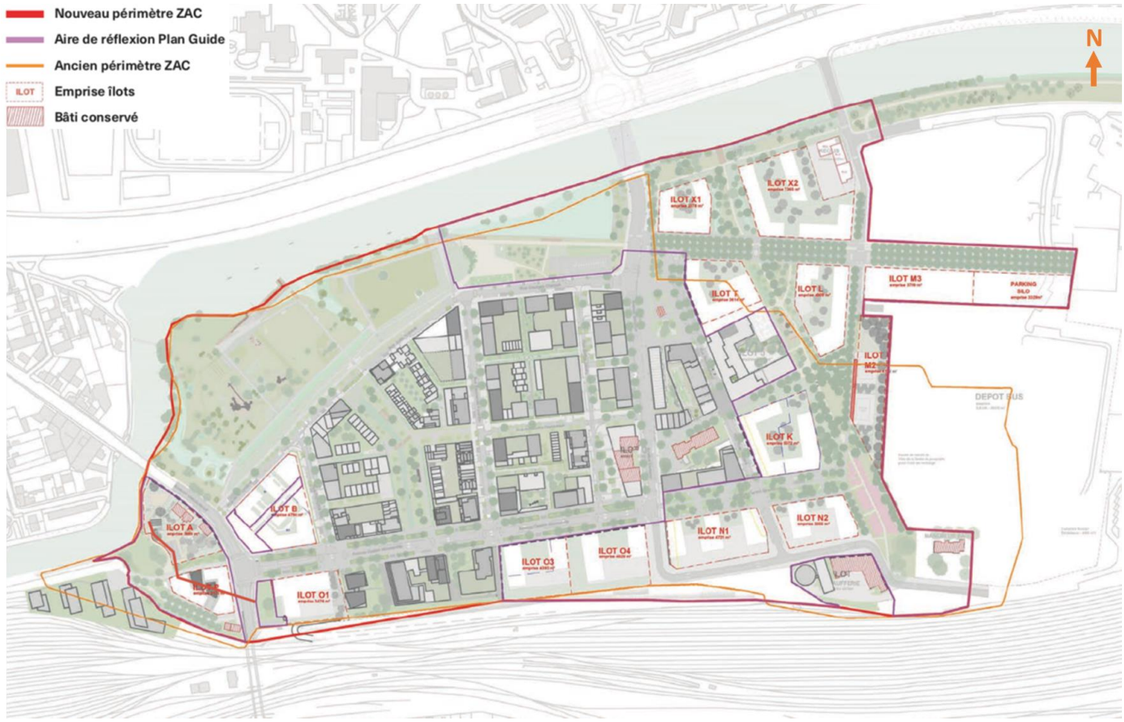


Figure 11 : Évolution du périmètre de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

1.5 Quels seront les impacts de ce projet sur l'environnement ?

1.5.1 Impacts temporaires et mesures en phase travaux

Thématiques	Effets	Impacts	Mesures	Effet résiduel
Gestion environnementale en phase chantier	La phase chantier constitue une étape transitoire du projet pendant laquelle des nuisances vis-à-vis des riverains et des usagers du secteur sont à prévoir. Le chantier doit chercher à perturber le moins possible la vie quotidienne des résidents et à maintenir les activités courantes (accès aux propriétés riveraines, circulation, …).	Moyen	MR01 : MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE POUR LA MISE EN ŒUVRE DE CHANTIER A FAIBLES NUISANCES	Faible
Principes généraux de gestion des emprises de travaux	L'implantation de chantier en milieu urbain engendre des nuisances. La gestion des emprises des travaux conduit à réduire le plus possible la gêne apportée aux riverains et aux différents usagers de l'espace public pendant les travaux, et à maintenir au mieux les activités urbaines au sens large.	Moyen	MR02: PRINCIPES GENERAUX DE GESTION DES EMPRISES DES TRAVAUX (FONCTION DES EMPRISES TRAVAUX, PERIODES DE TRAVAIL, CLOTURE DES CHANTIERS, HYGIENE ET SECURITE DU PERSONNEL DES ENTREPRISES, PROTECTION DU MOBILIER URBAIN ET DES ARBRES, DELIMITATION DES EMPRISES TRAVAUX, MAINTIEN DES CIRCULATIONS DOUCES, GESTION DES VOIES IMPACTEES PAR LES TRAVAUX, MANŒUVRE DES ENGINS, ACCES RIVERAINS, FONCTIONNEMENT DES SERVICES PUBLICS ET DE SECOURS, OCCUPATION TEMPORAIRE DU DOMAINE PUBLIC, EVOLUTIONS DES EMPRISES DURANT LE CHANTIER, RESTITUTION DES EMPRISES TRAVAUX).	Faible
Sécurité de chantiers	Les causes d'insécurité aux abords des chantiers sont multiples. Elles sont généralement dues à la confrontation entre engins de chantiers, circulation générale et circulation piétonne. Cette insécurité est logiquement liée aux problématiques d'accessibilité, ainsi qu'aux multiples usages qui cohabitent sur les zones concernées par les travaux : riverains, activités de commerces, accès à des pôles d'emplois et activités propres au chantier. De plus, les accès au chantier, sorties et entrées, peuvent être rendus glissants en raison de dépôts de matériaux.	Moyen	MR03 : SECURITE DES RIVERAINS ET DU PERSONNEL DE CHANTIER (SECURITE, SIGNALISATION DES CHANTIERS A L'EGARD DE LA CIRCULATION PUBLIQUE, ACCESSIBILITE POUR LES PERSONNES HANDICAPEES, PIETONS, USAGERS DES VOIES, PERSONNEL DE CHANTIER)	Faible
MILIEU PHYSIQUE				
Climat	La phase travaux n'engendrera pas d'impact sur le climat local. En revanche, les flux de matières, matériaux, main d'œuvre, l'usage des engins engendreront des émissions de CO2.	Faible	MR01 : MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE POUR LA MISE EN ŒUVRE DE CHANTIER A FAIBLES NUISANCES MR04 : LIMITER LES ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (CO2) LORS DU CHANTIER	Négligeable
Contexte topographique	Les impacts de la période de travaux sur la topographie sont essentiellement liés au terrassement pour la construction des nouveaux aménagements qui induiront des mouvements de matériaux. Les phases de terrassement s'accompagneront de la constitution de stockages temporaires de matériaux, lesquels pourront ponctuellement et temporairement générer des modifications de la topographie locale.	Négligeable	Absence de mesure	Négligeable
Géologie	En l'absence de création de niveaux de sous-sol, les travaux de terrassement et de fondations des bâtiments n'engendreront pas de modification de la géologie locale.	Négligeable	Absence de mesure	Négligeable
Eaux souterraines	Etat quantitatif : Concernant l'aspect quantitatif, aucun prélèvement des eaux souterraines ne sera réalisé pour alimenter les installations de chantier.	Négligeable	Absence de mesure	Faible

Thématiques	Effets	Impacts	Mesures	Effet résiduel
	Etat qualitatif : Les impacts qualitatifs sur la ressource en eau souterraine sont essentiellement liés : ▪ aux installations de chantier : risque de pollution par rejets directs d'eaux de lavage ou d'eaux usées, risque de pollution par une mauvaise gestion des déchets ; ▪ aux produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (produits décoffrants, hydrocarbures, peintures...) ; ▪ aux incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, en cas de fuites d'engins). La proximité avec la nappe affleurante augmente le risque d'impact en cas de pollution.	Moyen (à fort en situation dégradée)	MR05 : MAÎTRISER LE RISQUE DE POLLUTION DES EAUX EN PHASE TRAVAUX MA02 : SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES	Faible
Eaux superficielles	Etat quantitatif : Le projet ne nécessitera pas de prélèvement d'eau dans la Vilaine. Une gestion des eaux pluviales sera anticipée afin de pouvoir gérer les nouveaux écoulements induits par la modification des surfaces au fur et à mesure des travaux.	Faible	MR06 : MAITRISER LE REGIME DES EAUX DE RUISSELLEMENT EN PHASE TRAVAUX	Négligeable
	Etat qualitatif Les perturbations de la qualité des eaux superficielles en phase chantier peuvent être le résultat de tous les travaux mettant en œuvre des opérations de décapage, de déplacement et de stockage de terre et de matériaux. Elles concernent également les travaux de génie civil et les opérations nécessitant des engins de chantiers. Les pollutions générées peuvent avoir plusieurs origines : ▪ Le lessivage des zones en cours de terrassements (apport de matière en suspension) ; ▪ 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.) ; ▪ Une mauvaise gestion des déchets ; ▪ Les éventuels rejets d'hydrocarbures provenant des engins de travaux publics, en cas de fuite, lors de leur ravitaillement ou leur entretien.	Faible	MR05 : MAÎTRISER LE RISQUE DE POLLUTION DES EAUX EN PHASE TRAVAUX MR06 : MAITRISER LE REGIME DES EAUX DE RUISSELLEMENT EN PHASE TRAVAUX	Négligeable
Risques naturels	Le périmètre du projet est concerné par un risque d'inondation par crue de la Vilaine et par un risque de présence du radon dans les sous-sols. Les emprises travaux situées dans les secteurs Villebois-Mareuil et le long de Gaston Monnerville sont partiellement concernées par un aléa faible et moyen d'inondation selon la carte actualisée des aléas. A ce stade des études, les bases vie et les installations de chantier seront localisées en dehors des zones d'aléas du PPRI.	Négligeable	MR07 : MESURES POUR REDUIRE LA VULNERABILITE DU CHANTIER VIS-A-VIS DES CRUES	Négligeable
MILIEU NATUREL				
Milieu naturel	De manière globale, en tenant compte des impacts directs, indirects et induits, temporaires ou permanents, les principaux impacts sur les différents groupes faunistiques étudiés et dont des espèces protégées sont concernées, sont : ▪ Le risque de destruction d'individus d'espèces protégées, principalement celles peu mobiles ou durant certaines phases de leur cycle biologique (notamment la période de reproduction) lors du passage des engins de chantier : impacts directs et permanents ;	Moyen	MR08 : MISE EN DEFENS DES ZONES ECOLOGIQUEMENT SENSIBLES MR09 : CLOTURE ET DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT PROVISOIRE ADAPTES AUX ESPECES ANIMALES CIBLES	Négligeable

Thématiques	Effets	Impacts	Mesures	Effet résiduel
	▪ La perturbation du fonctionnement écologique de milieux naturels situés aux abords immédiats de la zone de travaux ; ▪ Le dérangement de la faune utilisant les milieux situés à proximité des travaux pouvant induire un arrêt temporaire de la fréquentation du site par les espèces les plus sensibles. Les impacts temporaires seront globalement limités à l'emprise des travaux situés hors emprise définitive, quel que soit le milieu traversé.		MR10 : ADAPTATION DE LA PERIODE DE TRAVAUX EN FONCTION DE LA PHENOLOGIE DES ESPECES MR11 : LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE EN PHASE TRAVAUX MR12 : DISPOSITIF DE PREVENTION ET DE LUTTE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES MA03 : LUTTE CONTRE LES PLANTES INVASIVES MA04 : CREATION DE GITES POUR LE HERISSON ET FAVORISER LA TRANSPARENCE DES CLOTURES MA05 : CREATION DE MILIEUX PIERREUX PIONNIERS MA06 : AMENAGEMENT DES BATIMENTS EN FAVEUR DES CHIROPTERES	
Paysage	La phase de travaux entraîne une altération du paysage et du cadre de vie des usagers dû au chantier (terrassement bruts, aires de stockage, etc.).	Moyen	MR13 : LIMITER L'IMPACT PAYSAGER DES TRAVAUX	Faible
Patrimoine historique, architectural et archéologique	La zone projet n'intercepte aucun SPR, site inscrit ou classé et monument historique dans son périmètre. Un édifice, le manoir de Baud, est répertorié au PLUi de Rennes Métropole comme patrimoine bâti d'intérêt local classé trois étoiles. Il sera conservé par le projet. Le périmètre du projet recoupe la Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) n°4 mentionnée dans l'arrêté n°ZPPA-2015-0399 du 19 novembre 2015. Après la saisine de la DRAC, et la réalisation d'un diagnostic archéologique le cas échéant, le projet n'aura pas d'impact sur le patrimoine archéologique.	Négligeable	ME01 : CONSERVATION DU MANOIR DE BAUD ME02 : PRISE EN COMPTE DU PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE	Négligeable
MILIEU HUMAIN				
Occupation du sol	En pleine mutation, le périmètre du projet est majoritairement artificialisé, mêlant des zones bâties, des zones non bâties, des zones à matériaux et quelques secteurs de pelouses ou de peuplements de feuillus. La phase travaux modifiera temporairement la typologie de certains espaces, avant de laisser place au projet, prenant en compte les espaces d'intérêts et les valorisant.	Faible	MR02 : PRINCIPES GÉNÉRAUX DE GESTION DES EMPRISES DES TRAVAUX	Négligeable
Population et habitat	La phase travaux n'aura pas d'impact sur : ▪ La démographie, en effet les travaux par leur nature ne présentent pas d'élément susceptible d'influencer significativement la démographie locale. De plus, l'arrivée éventuelle du personnel de chantier pour la durée des travaux ne génère pas de gain démographique notable. ▪ Sur l'habitat : les travaux en cours ne sont pas destinés à modifier le parc de logements existants ni à affecter la typologie d'habitat. Aucune transformation significative du tissu résidentiel n'est envisagée. Le projet en phase travaux n'aura pas d'impact sur la population, les habitats et les formes urbaines.	Négligeable	Absence de mesure	Négligeable

Thématiques	Effets	Impacts	Mesures	Effet résiduel
Equipements collectifs	Pendant les travaux, les accès aux équipements publics localisés dans le périmètre du projet seront maintenus. Des mesures de gestion de chantier seront mises en œuvre pour limiter l'incidence du chantier sur les équipements publics (crèche associative « la clef des champs », crèche du bâtiment Colibri, école Miriam Makeba, pôle associatif).	Faible	MR01 : MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE POUR LA MISE EN ŒUVRE DE CHANTIER A FAIBLES NUISANCES MR02 : PRINCIPES GÉNÉRAUX DE GESTION DES EMPRISES DES TRAVAUX MR03 : SÉCURITÉ DES RIVERAINS ET DU PERSONNEL DE CHANTIER	Négligeable
Réseaux	Plusieurs réseaux techniques sont présents au droit du projet (eau potable, assainissement, chaleur). La réalisation de bâtiments neufs sera accompagnée de leur raccordement en eau et en électricité nécessitant des travaux sur les réseaux existants. Les travaux du projet sont susceptibles d'intercepter certains réseaux souterrains. Les interventions sur certains réseaux de transport et de distribution d'énergie (lignes électriques, canalisations de gaz…) peuvent présenter des risques (explosions, fuites…). Par ailleurs, les travaux pourront provoquer des coupures d'alimentation.	Faible	MR14 : PRISE EN COMPTE DES RESEAUX EXISTANTS	Négligeable
Emplois et activités économiques	Les travaux liés au projet ne génèreront pas d'impact sur les activités économiques voisines. Dans la mesure du possible, le projet s'attachera à favoriser l'économie locale en choisissant des techniques maitrisées par des entreprises du tissu économique local. La période de travaux favorisera l'augmentation du nombre de nuitées dans l'hôtellerie locale et du nombre de couverts dans la restauration locale.	Négligeables	Absence de mesure	Négligeable
Déplacements, infrastructures routières et transports collectifs	D'une manière générale, les travaux d'aménagement du projet peuvent générer des impacts sur la fluidité de la circulation. Une augmentation et une perturbation ponctuelle de la circulation sur les voies adjacentes au périmètre du projet (en fonction de la provenance des matériaux) pourront avoir lieu en phase travaux (manœuvre des engins, entrées et sorties des véhicules, etc.). Pendant le chantier, les risques pour la sécurité sont principalement liés aux allers-retours des camions et autres engins de travaux pouvant être à l'origine de situations dangereuses (du fait de leur taille, de leur faible vitesse et de leur nombre inhabituel) pour les riverains. Par ailleurs, la présence de terre et/ou de poussières sur les chaussées du fait de travaux pourra momentanément dégrader les conditions de sécurité des usagers et des riverains.	Moyen	MR15 : ORGANISER LA CIRCULATION DES ENGINS DE CHANTIER SUR LES VOIES ROUTIÈRES MR16 : ASSURER LA CONTINUITÉ DES DÉPLACEMENTS EXISTANTS	Faible
Risques technologiques	La zone projet est située à proximité de 5 ICPE, toutes se situent en dehors du périmètre du projet et aucune ne dispose d'un Plan de prévention des Risques Technologiques (PPRT).	Négligeable	Absence de mesure	Négligeable
Sites et sols pollués	La ZAC Baud Chardonnet a fait l'objet de plusieurs diagnostics de pollution de sols, afin de caractériser l'état des sols vis-à-vis du passé industriel du périmètre du projet. Ces résultats ont permis d'établir des plans de gestion et analyse des risques résiduels de façon à déterminer les meilleures de gestion adaptée aux spécificités des aménagements et de garantir la pérennité les usages futurs tant du point de vue sanitaire qu'environnemental. De plus, la phase chantier présente des risques de pollution des sols, notamment des pollutions accidentelles. Les engins de chantier (fuites, vidanges), les produits utilisés (huiles, essences, peintures…) et les zones de stockage des matériaux peuvent générer des pollutions. Il en va de même pour l'apport de résidus de ciment (coulée, poussière) lors de la fabrication du béton. Ces pollutions sont susceptibles d'affecter les sols.	Faible	MR17 : REDUIRE LE RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE SUR LE CHANTIER MR03 : SÉCURITÉ DES RIVERAINS ET DU PERSONNEL DE CHANTIER MR18 : OPTIMISATION DES MOUVEMENTS DE TERRES A L'ECHELLE DE LA ZAC	Négligeable

Thématiques	Effets	Impacts	Mesures	Effet résiduel
	Des études complémentaires pourront être réalisées dans les prochaines phases du projet afin de préciser la pollution du sol au droit du projet. En cas de pollution avérée des mesures supplémentaires seront à mettre en place.		MR19 : MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS DE LIMITATION DE LA POLLUTION MA01 : DESIGNATION D'UN COORDONNATEUR SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE MA02 : SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES	
CADRE DE VIE				
Qualité de l'air	La phase travaux de la ZAC, étalée dans le temps, peut induire une dégradation de la qualité de l'air constatée à proximité du chantier. Les différentes sources de pollutions atmosphériques identifiées lors de la phase de travaux sont liées : ▪ à la circulation des engins de chantier, des camions, véhicules desservant le chantier et certains matériels (groupes électrogènes etc.) qui utilisent des moteurs thermiques pour la plupart, leur fonctionnement est à l'origine d'émission de polluants liés à la combustion du carburant (NOx, COV, particules…) et de dioxyde de carbone (gaz à effet de serre), ▪ aux activités de travail mécanique : émissions de poussières issues de sources ponctuelles ou diffuses. Par exemple : transport sur les pistes, extraction, terrassements, chargement/déchargement, etc.. En cas de vents forts et de sécheresse des sols, les envols de poussières peuvent être spontanés. Ces activités sont à l'origine de poussières pouvant dégrader temporairement la qualité de l'air, être néfastes à la végétation, nuire localement à la circulation routière et créer une gêne aux riverains et personnes travaillant dans le secteur, ▪ aux activités de travail thermique, tels que les procédés de chauffage, découpage, soudage, etc. dégageant des gaz et fumées, ▪ aux effets du chantier sur les circulations : les phénomènes de congestion ou de report de trafic engendrés par le chantier peuvent être à l'origine d'une pollution supplémentaire indirecte, ces effets seront faibles. Les rejets de gaz d'échappement, qui s'ajoutent à ceux issus de la circulation générale, contribuent donc à une dégradation locale de la qualité de l'air.	Faible	MR20 : LIMITATION DES RISQUES LIES A LA POLLUTION DE L'AIR EN PHASE CHANTIER	Négligeable
Nuisances sonores et vibratoires	Sur un chantier, il existe plusieurs sources de vibrations : ▪ Les engins circulant sur les pistes ; ▪ Le chargement des engins ; ▪ Les opérations de démolition ; ▪ L'utilisation d'engins sources de vibration, comme le compacteur vibrant. S'agissant du bruit, les nuisances sonores engendrées sur le chantier pourront être de plusieurs natures : ▪ Bruits générés par les opérations de démolition ; ▪ 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 moins importants générés par les matériels utilisés dans le domaine du bâtiment (bétonnière, ponceuses, tronçonneuses, etc.).	Moyen	MR21 : GESTION ET COMMUNICATION SUR LES BRUITS ET LES VIBRATIONS DE CHANTIER MR22 : PLANIFICATION ET LIMITATION DANS LE TEMPS DES TRAVAUX BRUYANTS MR23 : RESPECTER LES NORMES EN VIGUEUR EN MATIÈRE DE BRUIT ET DE PROTECTION DES TRAVAILLEURS MR24 : LIMITER LES ÉMISSIONS SONORES DES OPERATIONS DE DEMOLITION MR25 : LIMITER L'IMPACT DES EQUIPEMENTS FIXES BRUYANTS	Faible

Thématiques	Effets	Impacts	Mesures	Effet résiduel
	S'agissant des opérations de démolition, il est prévu uniquement de la démolition de la voirie et des équipements de Keolis et de la voirie existantes au droit des futurs lots.			
Emissions lumineuses	La pollution lumineuse engendrée en phase chantier sera ponctuelle. A ce stade des études, il n'est pas prévu de réaliser des travaux en période nocturne.	Faible	MR11 : LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE EN PHASE TRAVAUX	Négligeable
Gestion des déchets	Les travaux occasionneront la production de matériaux divers (gravats, déchets issus du site, déchets divers, déchets verts…). Ces déchets, s'ils ne sont pas traités dans des conditions satisfaisantes, peuvent présenter un risque de pollution de sols ou de l'eau ou encore participer à la dégradation du site et des paysages. La grande majorité des déchets produits en phase travaux sont des déchets inertes et banals. Selon leur caractère non polluant, ils offrent plusieurs possibilités concernant leur mode de traitement. Une réflexion sera également portée sur la réduction des déchets à la source et le réemploi de certains matériaux, notamment dans le cadre des démolitions. S'agissant des déblais / remblais du projet, les ordres de grandeurs sont les suivants : ▪ Déblais : 15 340 m³ ▪ Remblais : 16 942 m³ ▪ Solde de remblais : 1 602 m³ Pour optimiser l'utilisation des matériaux, il est recommandé de réemployer les déblais à l'intérieur du périmètre. Les travaux de déblais dans les secteurs nord (X1, X2, Kéolis, Ramblas) devraient être effectués avant ceux de remblais dans les secteurs Sud. En excluant l'impact de la dépollution et en suivant un phasage approprié, le projet peut fonctionner de manière autonome.	Moyen	MR18 : OPTIMISATION DES MOUVEMENTS DE TERRES A L'ECHELLE DE LA ZAC MR26 : GESTION DES DECHETS MR27 : OPTIMISER LA GESTION DES MATÉRIAUX	Faible

Tableau 2 : Effets, Impacts et Mesures du projet en phase travaux

1.5.2 Impacts permanents et mesures correspondantes

Thématiques	Effets	Impacts	Mesures	Effet résiduel
MILIEU PHYSIQUE				
Climat	La création de nouveaux logements et le passage de nouveaux véhicules liés aux usagers du site produira divers gaz à effet de serre (CO, CO2, COV, N2O, etc.) participant au réchauffement climatique. Néanmoins, étant donné la situation du projet au sein de la ville de Rennes et de son aire urbaine, il n'est pas de nature à modifier directement le climat à l'échelle locale ou régionale. Des variations d'ordre microclimatique sont toutefois possibles, du fait de la modification du bilan énergétique du sol : configuration des nouveaux bâtiments, imperméabilisation des sols, aménagement des voiries, etc. L'impact principal d'un projet d'aménagement sur le climat est l'apparition d'un phénomène d'îlot de chaleur urbain, causé essentiellement par l'imperméabilisation, par des couleurs et matériaux utilisés attirant la chaleur et par une réduction des espaces végétalisés.	Faible	MR28 : ADAPTER LES AMÉNAGEMENTS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE – LUTTE CONTRE LE PHENOMENE D'ILOT DE CHALEUR URBAIN MR29 : REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES) MR30 : DEVELOPPER DES PRINCIPES DE CONCEPTION BAS CARBONE	Négligeable
Contexte topographique	Le projet n'engendre pas de modifications significatives de la topographie. Les espaces aménagés seront réhaussés de +0,3 m à +1,2 m, afin de dépasser la côte PPRI.	Négligeable	Absence de mesures	Négligeable
Géologie	Les aménagements définitifs n'ont pas pour vocation de modifier l'organisation lithologique du secteur de la ZAC.	Négligeable	Absence de mesures	Négligeable

Thématiques	Effets	Impacts	Mesures	Effet résiduel
Eaux souterraines	Etat quantitatif Le projet en phase exploitation n'entraînera aucun prélèvement dans la nappe. En effet, le projet est raccordé au réseau communal de la ville. Les fondations ne devraient pas faire obstacle à l'écoulement des eaux souterraines.	Négligeable	Absence de mesures	Négligeable
	Etat qualitatif Concernant l'impact qualitatif, le projet présente peu risques de pollution des eaux souterraines. Le risque est matérialisé par : ▪ Une gestion non adaptée des eaux usées ; ▪ Une contamination des sous-sols par infiltration des eaux pluviales au droit de zones polluées ; ▪ Des actes non respectueux de l'environnement ou accidentels. Les eaux usées seront collectées par un réseau séparatif puis rejoindront la station d'épuration de Rennes-Beaurade pour être traitées avant rejet dans la Vilaine. La capacité de la station de traitement permettra d'absorber l'augmentation de charge induite par le projet. Par ailleurs des actes non respectueux de l'environnement ou accidentels pourraient être à l'origine d'une pollution : ▪ Pollution accidentelle : pourrait faire suite à un déversement de matières dangereuses lors d'un accident de la circulation ; ▪ Pollution saisonnière : a pour origine l'utilisation de sels de déverglaçage en hiver. De plus, la mise en œuvre d'espaces verts nécessitera leur entretien, pouvant induire des pollutions liées aux pratiques utilisées (produits phytosanitaires, etc.) ; ▪ Pollution chronique : la circulation routière sur les voiries peut conduire à la formation d'une charge polluante non négligeable, induite par l'usure des chaussées et des pneumatiques, par l'émission de gaz d'échappement, par la corrosion des éléments métalliques, par des pertes d'huiles des moteurs, etc. Deux catégories de polluants sont répertoriées : o Des éléments organiques généralement biodégradables : matières en suspension (MES), hydrocarbures, azote, etc. ; o Des éléments métalliques, potentiellement toxiques (plomb, zinc et cuivre).	Faible	MR32 : RÉDUIRE LE RISQUE DE POLLUTION DES EAUX	Négligeable
Eaux superficielles	Etat quantitatif La gestion des eaux pluviales sur la ZAC prévoit la collecte des eaux de ruissellement via des réseaux d'assainissement les acheminant vers la Vilaine. La gestion des eaux pluviales est basée sur la rétention et l'infiltration, via des noues et espaces verts. Le parc de Baud est conçu pour être une zone inondable et participer maximiser l'infiltration avant le rejet final vers la Vilaine. Une partie des eaux pluviales sera infiltrée via des ouvrages dédiés. Une partie de la surface du projet sera cependant imperméabilisée, ce qui engendre une augmentation quantitative des eaux pluviales à gérer. La gestion des eaux pluviales du projet sera définie afin de ne pas entraîner de désordre tant quantitatif que qualitatif sur le milieu aquatique.	Faible	MR33 : RÉDUIRE LA PARTICIPATION DU PROJET AU RISQUE D'INONDATION	Négligeable
	Etat qualitatif Les eaux usées seront collectées dans un réseau séparatif puis traitées dans la station de Rennes-Beaurade. Un dossier Loi sur l'eau sera réalisée pour fixer ces principes et s'assurer de prendre en considération toutes incidences potentielles et toutes mesures correctives une fois les éléments techniques avancés (étude géologique, étude d'infiltration…).	Faible	MR32 : RÉDUIRE LE RISQUE DE POLLUTION DES EAUX	Négligeable
Risques naturels	**La ZAC est concernée par un risque d'inondation par crue de la Vilaine et par un risque de présence du radon dans les sous-sols.**	Moyen	MR33 : RÉDUIRE LA PARTICIPATION DU PROJET AU RISQUE D'INONDATION	Négligeable

Thématiques	Effets	Impacts	Mesures	Effet résiduel
	S'agissant du risque d'inondation, les emprises des secteurs Villebois-Mareuil et Monnerville ainsi que les espaces publiques associées sont cartographiées comme risques d'aléas inondation.		MR34 : MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE NIVELLEMENT MR35 : CONCEPTION ARCHITECTURALE LIMITANT LE RISQUE RADON	
MILIEU NATUREL				
Milieu naturel	De manière globale, en tenant compte des impacts directs, indirects et induits, temporaires ou permanents, les principaux impacts sur les différents groupes faunistiques étudiés et dont des espèces protégées sont concernées, sont : ▪ La destruction ou la dégradation des habitats de vie d'espèces animales protégées, impacts directs et permanents par la perte nette d'habitat par modification du milieu après les travaux ; Les impacts permanents sur la faune et ses habitats sont dus aux emprises définitives qui vont potentiellement détruire de manière durable une partie de ses habitats. La faune pourra également être impactée par les nuisances induites par les usages du périmètre d'étude. La pollution lumineuse présente un risque particulièrement notable, pouvant perturber les cycles de vie d'espèces nocturne ou diurne, voir représenter un piège pour certaines espèces attirées par la lumière.	Faible	ME03 : ÉVITEMENT DES HABITATS D'ESPECES PROTEGEES OU A ENJEUX MR36 : LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE EN PHASE DEFINITIVE	Négligeable
PAYSAGE ET PATRIMOINE				
Paysage	La ZAC, en cours de réaménagement, s'inscrit dans une zone marquée par l'industrie et l'activité ferroviaire. Sa sensibilité paysagère est néanmoins qualifiée de Moyene, car la présence de la Vilaine, de sa ripisylve, et par l'aménagement du parc « Plages de Baud », qui confèrent à la zone projet une typologie urbanisée intégrant la nature.	Négligeable	Absence de mesures	Négligeable
Patrimoine historique, architectural et archéologique	La conception et les mesures mises en œuvre en phase travaux permettent la prise en compte du patrimoine. Les impacts du projet sur le patrimoine sont nuls.	Négligeable	Absence de mesures	Négligeable
MILIEU HUMAIN				
Occupation du sol	En pleine mutation, la zone projet est majoritairement artificialisée, mêlant des zones bâties, des zones non bâties, des zones à matériaux et quelques secteurs de pelouses ou de peuplements de feuillus. Les enjeux d'occupation du sol sont faibles, et le projet vise à reconquérir un secteur de friches industrielles majoritairement abandonné, avec la création d'un nouveau quartier caractérisé par une mixité de fonctions (logements, activités, loisirs, services et équipements). Les espaces végétalisés sont favorisés, avec la création d'un mail végétalisé important au sein des espaces publics et en ayant recourt à une architecture laissant une place importante à la végétation.	Négligeable	Absence de mesures	Négligeable
Population et habitat	Le projet compte parmi ses objectifs prioritaires de permettre l'accueil de nouvelles populations dans le respect des orientations fixées par le Programme Local de l'Habitat. Il représente une opportunité de réduire l'étalement urbain à l'échelle de la Métropole en intensifiant le cœur de ville. Il a pour vocation d'offrir une mixité de fonctions (logements, activités, loisirs, services et équipements). La zone à l'état initial est majoritairement abandonnée, les premiers travaux de la ZAC ont permis l'accueil de nouveaux habitants et les phases ultérieures du projet maintiendront cet objectif.	Négligeable	Absence de mesures	Négligeable

Thématiques	Effets	Impacts	Mesures	Effet résiduel
Equipements collectifs	La ZAC Baud-Chardonnet développe un certain nombre d'équipements collectifs, services et loisirs. Ainsi, l'école primaire Miriam Makeba pourra accueillir à terme 280 enfants. Deux crèches associatives sont présentes, l'une est installée au R+6 dans le bâtiment Colibri, l'autre, « la clef des champs » ; au sein du pôle associatif. L'espace dédié à cet équipement borde le parc Est et offrira des aires de sport à ciel ouvert dans un premier temps. Le pôle associatif, est un équipement pour le quartier et pour la ville. Une partie de ce pôle associatif se fera au sein d'anciens bâtiments de l'usine à soie.	Négligeable	Absence de mesures	Négligeable
Emplois et activités économiques	La ZAC Baud-Chardonnet développe un programme complet, dont l'objectif est de participer au développement de l'économie du quartier, via l'installation de commerces et d'activités multiples. L'emplacement du quartier, au sein de la ville de Rennes non loin du centre-ville permettra de participer positivement à la dynamique économique de la ville.	Négligeable	Absence de mesures	Négligeable
Déplacements, infrastructures routières et transports collectifs	Un point de tension est mis en évidence par l'étude de trafic réalisée par IPROCIA, au niveau de la sortie Ouest de la ZAC, le carrefour à feux boulevard Villebois Mareuil et avenue Monnerville. Les impacts sur les déplacements, infrastructures routières et transports collectifs sont négatifs moyens, directs, permanents et à long terme.	Moyen	MR37 : ADAPTER LE FONCTIONNEMENT DU CARREFOUR A FEUX	Faible
Réseaux	En phase exploitation, le projet sera raccordé à l'ensemble des réseaux (électrique, gaz, assainissement, eaux pluviales, AEP) disponibles au droit du projet.	Négligeable	Absence de mesures	Négligeable
Risques technologiques	Le projet n'est pas de nature à augmenter les risques industriels et technologiques, ni à exposer une population plus importante à ces risques, puisqu'il se trouve hors des périmètres de danger ou d'intervention.	Négligeable	Absence de mesures	Négligeable
Sites et sols pollués	En phase définitive, les effets liés à la pollution des sols se déclinent principalement sous les thématiques suivantes : ▪ Compatibilité des sols avec les usages prévus sur le site ; ▪ Gestion des risques sanitaires pour les personnes en phase travaux et pour les futurs usagers du site ; La ZAC Baud Chardonnet a fait l'objet de plusieurs diagnostics de pollution de sols, afin de caractériser l'état des sols vis-à-vis du passé industriel de la zone projet. Ces résultats ont permis d'établir des plans de gestion et des analyses des risques résiduels de façon à déterminer les meilleures solutions de gestion adaptées aux spécificités des aménagements et de garantir la pérennité les usages futurs tant du point de vue sanitaire qu'environnemental. Suite à la mise en place d'éventuels plans de gestion des terres polluées en phase de chantier, aucun impact en phase exploitation du projet n'est à prévoir. L'analyse des risques résiduels permet de cadrer les restrictions d'usage nécessaire pour supprimer le risque en phase exploitation. Ainsi, l'usage des eaux souterraines est proscrit sur l'ensemble de la ZAC, ainsi que les plantations potagères et arbres fruitiers à l'échelle de la ZAC. La surveillance des eaux souterraines devra être poursuivie à la suite des travaux.	Négligeable	MA02 : SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES	Négligeable
CADRE DE VIE				
Qualité de l'air	Un projet d'aménagement urbain est susceptible de dégrader localement la qualité de l'air pour les riverains, les employés et les usagers de services que la ZAC va permettre d'accueillir. Les principales sources d'émissions sont les suivantes : ▪ Augmentations des déplacements motorisés générés par l'opération ; ▪ Activités industrielles prévues par l'opération ;	Faible	MR38 : LIMITER LES EMISSIONS DE POLLUANTS AERIENS	Faible

Thématiques	Effets	Impacts	Mesures	Effet résiduel
	▪ Augmentation des émissions par les systèmes de chauffage mis en place par l'opération. Dans le cadre du présent projet, le programme ne prévoit pas d'activités industrielles et le système de chauffage est celui du réseau de chaleur urbain de la ville. Les impacts concernent donc essentiellement l'augmentation des déplacements motorisés générés par l'opération.			
Nuisances sonores et vibratoires	De manière générale, les évolutions des niveaux sonores entre les situations actuelles et futures sont les suivantes : ▪ Une baisse des niveaux sonores minime sur les rues Jules Andrade et Georges Charpak (voies longeant la ZAC au Nord) car les nouveaux bâtiments font écran vis-à-vis du bruit de l'avenue de Monnerville. ▪ Une baisse importante des niveaux sonores (entre -1 et -4 dB(A) environ) pour les bâtiments existants à l'Ouest, car de nouveaux immeubles font écran aussi vis-à-vis du bruit du Boulevard Villebois Mareuil. ▪ Une augmentation assez significative des niveaux sonores (entre 1 et 2.7 dB(A)) des niveaux pour les immeubles situés de part et d'autre de l'avenue Jorge Semprun, due à l'augmentation des trafics à terme. ▪ Une augmentation importante des niveaux sonores (entre 2 et 4 dB(A)), le long de l'avenue de Monnerville due à l'augmentation des trafics à terme avec les nouveaux bâtiments construits au Sud de cette voie. Le projet ne va pas entrainer de vibrations en phase d'exploitation.	Faible	MR39 : MISE EN PLACE DE DISPOSITIONS ACOUSTIQUES	Faible
Emissions lumineuses	Les émissions lumineuses produites pendant l'exploitation du projet sont liées à : ▪ À l'éclairage des espaces extérieurs ; ▪ Aux phares des véhicules ; ▪ À la lumière émise au niveau des fenêtres. La ZAC participe peu à la pollution lumineuse générée par l'éclairage nocturne de la ville. Les systèmes d'éclairage mis en place seront pensés pour s'intégrer dans le Schéma Directeur d'Aménagement Lumineux (SDAL).	Faible	MR36 : LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE EN PHASE DEFINITIVE	Faible
Gestion des déchets	Vis-à-vis de la gestion des déchets, un projet d'aménagement urbain est susceptible d'affecter : ▪ La gestion locale des déchets, à travers la production de nouveaux déchets au sein des logements et activités, qu'il convient de gérer au sein du bâti, ainsi que par la collecte sur l'espace public ; ▪ La gestion à l'échelle de l'agglomération, et notamment vis à vis des incidences cumulées avec l'ensemble des projets de développement du territoire, et au regard des capacités de prise en charges dans les filières de traitement existantes ou en projet. Les principaux déchets générés par la ZAC dans son ensemble seront les suivants : ▪ Déchets verts (espaces verts, terrains sportifs) ; ▪ Déchets ménagers ; ▪ Plastiques, verre, papier, carton. La ZAC s'intègre dans un secteur déjà très urbanisé et générateur de déchets.	Faible	MR40 : COLLECTER ET TRIER LES DÉCHETS PRODUITS PAR LA ZAC	Faible

Tableau 3 : Effets, Impacts et Mesures du projet en phase permanente

1.6 Le projet est-il vulnérable face au changement climatique et aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs ? Et, cette vulnérabilité pourrait -elle engendrer des impacts supplémentaires sur l'environnement ?

1.6.1 Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents et catastrophes majeures

Le secteur de la ZAC Baud Chardonnet est exposé au risque inondation, du fait de la présence de la Vilaine. Le changement climatique aura tendance à rendre les phénomènes de crues plus importants et fréquents, du fait d'épisodes pluvieux également renforcés. Le risque d'inondation est néanmoins maîtrisé par la mise en place d'un plan de nivellement ayant été pensé pour prendre en compte les risques de crues. Les zones constructibles ont été surélevées d'environ +0,30 m à +1 m pour être au-dessus de la cote du PPRI, assurant ainsi la protection des habitations lors de fortes crues.

Le parc de Baud joue un rôle crucial dans l'aménagement en servant de zone tampon entre la Vilaine et les bâtiments. Il peut également contribuer de manière significative à la gestion des eaux pluviales en absorbant et en filtrant une partie des eaux de ruissellement, réduisant ainsi le risque d'inondation dans les environs. La roselière, placée en zone d'aléa fort est également inondable et joue un rôle semblable. Plutôt que de canaliser l'eau, cela vise à redonner de la place au fleuve et donc ralentir le débit du fleuve et limiter les risques d'inondation

Au sud-ouest de la zone d'étude, le périmètre placé en zone d'aléa de niveau faible, fera l'objet de travaux permettant de protéger cette zone.

Aucune ICPE Seveso n'est à proximité du périmètre de la ZAC Baud-Chardonnet. Le projet n'est pas concerné par les zonages d'un plan de prévention des risques technologiques.

1.6.2 Vulnérabilité du projet face au changement climatique

En France métropolitaine, les grandes évolutions climatiques attendues 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.

Au regard du 5ème rapport du GIEC, les principaux phénomènes climatiques susceptibles de rendre vulnérable le territoire d'étude sont les suivants :

- Adoucissement des températures ;
- Renforcement des précipitations extrêmes ;

Une étude d'aménagement prenant en compte le développement durable est menée par VIZEA, permettant d'intégrer chaque thématique liée à l'adaptation au changement climatique en cohérence avec les différents espaces de la ZAC, dans une démarche systémique.

Le projet s'appuie notamment sur les principes du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de la Métropole de Rennes. Les principes d'aménagement utilisent des solutions basées sur la nature, en préservant les zones d'intérêt pour la biodiversité existantes, la création d'espaces verts urbains, et l'intégration de végétation au bâti. Cette approche permet de lutter contre la formation d'îlots de chaleur et d'améliorer la résilience de la zone face aux événements climatiques extrêmes. La végétalisation mise en place est diversifiée, avec différentes typologies d'habitats, offrant un panel étendu de refuge pour la faune et participant à la lutte contre l'érosion de la biodiversité.

L'eau est traitée comme une ressource précieuse, mais également comme une source de risque. Les phénomènes exceptionnels étant de plus en plus fréquents, le risque d'inondation augmente et l'absence de précipitations pour des périodes prolongées également. Le risque inondation est traitée en maximisant l'infiltration des eaux pluviales au sein d'espaces verts et de dispositifs spécifiques (noues, bassins). Les rejets dans la Vilaine sont ainsi limités et le projet améliore la gestion actuelle, en anticipation de l'augmentation de la fréquence des pluies importantes. La ressource en eau de la région n'est pour l'instant que peu menacée, mais les prélèvements seront limités, notamment via la gestion des espaces végétalisés en limitant l'arrosage.

La conception des bâtiments favorise leur efficacité énergétique, ainsi que le recours aux énergies renouvelables. Les mobilités douces sont favorisées en développant des voies de circulations adaptées à l'utilisation du vélo, et à la marche à pied, réduisant ainsi les émissions de gaz à effet de serre.

1.7 Le projet a-t-il des impacts cumulés avec d'autres projets existants ou approuvés ?

L'analyse des projets existants ou approuvés à proximité montre la proximité immédiate d'un projet en particulier. Il s'agit du nouveau dépôt de bus sur le site Baud-Chardonnet à Rennes. A noter que les travaux de la première phase de la ZAC sont encore en cours de réalisation. De ce fait une analyse plus fine des effets cumulés de ces deux projets a été menée afin de définir les effets cumulés entre la réalisation de la phase 2 de la ZAC et celle du dépôt de bus.

1.7.1 Effets cumulés en phase travaux

Les thématiques pour lesquelles les effets cumulés sont susceptibles d'être significatifs sont les suivantes :

- Milieu naturel :

Des effets cumulés peuvent être attendus entre les îlots de la ZAC proches du chantier de dépôt de bus notamment :

  - Dérangement de la faune ;
  - Risque de dispersion des espèces invasives ;
  - Abattage d'arbres, de haies.

Compte tenu de la nature des sites d'implantation de la ZAC et du nouveau dépôt de bus (terrains fortement urbanisés aux enjeux écologiques faibles), les effets cumulés sur le milieu naturel en phase travaux restent faibles.

Mesures de réduction

En phase chantier, des mesures sont prévues dans le cadre de chacun des projets afin de limiter les nuisances sur les milieux naturels adjacents (adaptation de planning, gestion des espèces invasives etc.).

Chaque projet fait l'objet d'une étude d'impact détaillant les mesures spécifiques mises en œuvre pour réduire les effets en phase chantier.

- Déplacements et mobilités :

Les travaux d'aménagement des îlots limitrophes de la ZAC seront probablement menés en parallèle avec ceux du nouveau dépôt de bus, bien que le calendrier précis reste inconnu. Le trafic généré par les engins et camions de chantier pourrait occasionner des nuisances pour les habitants et usagers du quartier. Toutefois, les véhicules liés au chantier du dépôt de bus emprunteront principalement les voies principales de la plaine de Baud, limitant leur impact sur le cœur de la ZAC Baud Chardonnet.

Mesure de réduction
Mise en place d'itinéraires distincts pour les deux chantiers.

1.7.2 Effets cumulés en phase exploitation

Les effets cumulés en phase exploitation sont jugés non significatifs.

1.8 Comment le site évoluerait-il en l'absence du projet ?

Aspects pertinents de l'état initial de l'environnement	Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	Evolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet
Climat	En l'absence de projet, le climat ne serait pas modifié, l'évolution serait uniquement liée au changement climatique en cours (augmentation des températures, peu d'évolution des précipitations annuelles, mais des contrastes saisonniers, assèchement des sols).	Aucune modification perceptible du climat global n'est attendue du fait de l'échelle et de l'objet du projet. Des actions de développement durable favorisant l'adaptation du territoire au changement climatique seront mises en place dans le cadre de la définition de l'aménagement prévu au sein de la ZAC.
Topographie	En l'absence de projet, la topographie du site ne serait pas modifiée.	Aucune modification notable de la topographie n'est envisagée dans le cadre du projet.
Géologie	En l'absence du projet, la nature des sols serait inchangée.	Aucune évolution de la géologie et des couches superficielles des sols n'est attendue du fait de la réalisation du projet. Les recommandations des études géotechniques réalisées dans les phases ultérieures du projet seront intégrées dans la conception.
Eaux souterraines et superficielles	En considérant l'état actuel, de ZAC en cours de réalisation, avec certaines zones à l'état de friches, en l'absence de projet, les eaux pluviales ne sont pas gérées, et si les zones imperméabilisées sont relativement limitées, en cas de fortes pluies le risque d'inondation à l'aval du projet serait favorisé. L'impact qualitatif sur les eaux serait nul.	Les préconisations géotechniques seront intégrées à la conception des aménagements afin d'éviter les impacts quantitatifs et qualitatifs sur la nappe. Le projet prévoit la requalification des espaces publics améliorant la gestion des eaux pluviales. Le projet intègrera une gestion des eaux adaptée, favorisant l'infiltration des eaux (végétalisation des espaces).
Risques naturels majeurs	En l'absence de projet, le risque inondation pourrait être augmenté du fait de l'absence de système de gestion des eaux pluviales sur les zones de friche. Le risque radon serait nul.	Le risque inondation est limité par la mise en place d'un système de gestion des eaux pluviales à l'échelle de la ZAC, permettant la rétention et l'infiltration de pluies d'occurrences plus rares qu'à l'état initial. Les recommandations des études géotechniques réalisées dans les phases ultérieures du projet seront intégrées à la conception. Le risque Radon sera pris en compte dans le projet.
Contexte écologique, habitat, faune, flore	En l'absence de réalisation du projet, la biodiversité du site se développerait avec le temps, si les zones enfrichées ne font l'objet d'aucune gestion la nature reprendrait peu à peu ses droits et des habitats de plus en plus complets se développerait.	Le projet prévoit la conservation des habitats écologiques à enjeu. La mise en place d'espaces paysagers qualitatifs permettra à terme le bon fonctionnement écologique de la zone et la création d'une trame verte cohérente, et la présence d'une biodiversité développée sur l'ensemble de la zone.
Patrimoine culturel, historique et archéologique	Les monuments historiques présents à proximité du périmètre d'étude n'ont pas vocation à évoluer du fait de leur protection. Néanmoins, il existe un risque de dégradation de ces édifices du fait de l'usure des matériaux et du manque d'entretien.	Les monuments historiques présents à proximité du périmètre d'étude n'ont pas vocation à évoluer du fait de leur protection. La ZAC conduit à ce que la collectivité prenne en main via la concession d'aménagement la conservation et la réhabilitation des bâtiments d'intérêt patrimoniaux inclus dans le périmètre de la ZAC.
Contexte paysager	En l'absence de tout projet d'aménagement, les perceptions visuelles actuelles sur le périmètre du projet resteraient probablement identiques. L'aspect de friche industrielle accolé aux bâtiments et espaces déjà implantés ne représentant pas d'intérêt paysager particulier.	Le projet permettra à la zone de retrouver une cohérence paysagère, avec les parties de la ZAC déjà livrées. La prise en compte du contexte paysager permettra une insertion paysagère du projet logique et harmonieuse, en valorisant les éléments existants (Vilaine, Parc de Baud).
Occupation de l'espace et documents d'urbanisme	En l'absence de réalisation du projet, le périmètre d'étude n'aurait pas vocation à évoluer.	Le projet de la ZAC est compatible avec le PLUi de Rennes, il fait l'objet d'une OAP sectorielle.
Population, habitats	En l'absence de réalisation du projet, la pression démographique et immobilière risquerait d'augmenter.	Le projet vise à améliorer le cadre et la qualité des vie des habitants, en mettant à disposition de nouveaux logements afin de tamponner la pression immobilière liée à la hausse démographique.
Equipements collectifs et loisirs	En l'absence de projet, l'offre d'équipements et de service serait restée limitée. Certains équipements sont déjà en place mais le potentiel représenté par la place disponible serait sous-valorisé.	Le projet prévoit d'enrichir l'offre d'équipements et de services présents dans la zone. Plusieurs équipements restent à construire ou sont en attente d'installation :pôle associatif et crèches. L'aménagement de la ZAC une fois finalisé offrira une harmonie fonctionnelle aujourd'hui non atteinte, par un fonctionnement systémique de la ZAC (parkings, espaces verts, logements, commerces).
Emplois et activités	En l'absence de réalisation du projet, l'offre commerciale sur la zone resterait insuffisante et peu qualitative.	Le projet prévoit de développer les activités économiques du secteur. L'offre commerciale sera étendue et renforcée une fois la ZAC globalement fonctionnelle. L'installation des habitants et des équipements publics génèrera une émulation économique favorable aux emplois et activités.

Aspects pertinents de l'état initial de l'environnement	Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	Evolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet
Infrastructures de transport et circulation	En l'absence de réalisation du projet, les conditions de circulation resteraient identiques à celles actuelles, certains axes resteraient dans un état médiocre du fait des terrassements initiés par endroit et des chaussées en mauvais état.	Le projet prévoit le développement de modes de déplacements actifs (piste cyclable, piétons), et de voies de circulations classiques, dimensionnées de manière à pouvoir accueillir les nouveaux résidents et activités sans impact sur la fluidité du trafic.
Risques technologiques	Les risques technologiques n'ont pas vocation à augmenter dans les années à venir. En effet, l'activité économique et les zones d'activités n'engendreront pas le développement de nouvelles ICPE dans la commune.	Aucune évolution n'est prévue avec la mise en œuvre du projet.
Sites et sols pollués	En l'absence de réalisation du projet, aucune évolution n'est prévue, certains sols pollués ne seraient pas traités correctement, la mise en place des aménagements pouvant notamment participer à la stabilisation et au confinement des polluants subsistants.	La mise en œuvre des plans de gestion, de la dépollution aux aménagements permet d'éliminer en partie les polluants du sol, et de supprimer les risques résiduels.
Ambiance sonore	En l'absence de réalisation du projet, aucune évolution n'est prévue.	La mise en œuvre du projet génèrera une hausse du niveau sonore, liée à l'augmentation du trafic, au développement des activités et à la hausse de la fréquentation de la zone. Le niveau sonore a néanmoins fait l'objet d'un travail spécifique afin de limiter les nuisances, autant en phase travaux qu'en phase définitive.
Qualité de l'air	La qualité de l'air sans réalisation du projet devrait rester stable.	La qualité de l'air subira une détérioration par la hausse de la fréquentation de la zone par les véhicules thermiques. Cette détérioration sera néanmoins contenue, en favorisant l'utilisation de mobilités douces, la végétalisation des espaces, et en limitant les besoins de déplacements des habitants, en proposant une diversité d'activités et de services au sein de la ZAC.
Nuisances lumineuses	La pollution lumineuse au niveau de la zone est limitée, certaines zones aujourd'hui inoccupées ne disposent pas de systèmes d'éclairage nocturne. Sans la mise en œuvre du projet la situation n'évoluerait pas est le secteur resterait un espace important de la trame noire, associées aux habitats non perturbés par l'éclairage et utilisés par la faune nocturne.	La prise en compte de la biodiversité dans les principes d'éclairage publics retenus permettra de limiter l'impact de la construction de la ZAC Baud Chardonnet, certaines zones ne seront pas éclairées afin de maintenir des espaces adaptés à l'évolution de la faune nocturne.
Besoins énergétiques	Les besoins énergétiques n'augmenteraient pas sans réalisation du projet.	La mise en œuvre du projet entraînera l'augmentation de la consommation d'électricité, mais le travail d'intégration des principes du développement durable permettra de limiter les consommations, par des bâtiments économes et reposant sur les principes d'architecture bioclimatique. Ainsi, le projet participe au renouvellement de l'offre de logement Rennaise, adaptée aux enjeux climatiques et limitant les consommations.

Tableau 4 : Evolution de l'environnement avec et sans la mise en œuvre du projet

1.9 Aucun impact attendu sur les sites du réseau Natura 2000

Le site Natura 2000 le plus proche (7km) est le Complexe forestier de Rennes, Liffré, Chevré, étang et lande d'Ouée, forêt de Haute-Sève qui est une Zone Spéciale de Conservation (ZSC) au titre de la Directive Habitat (FR5300025).

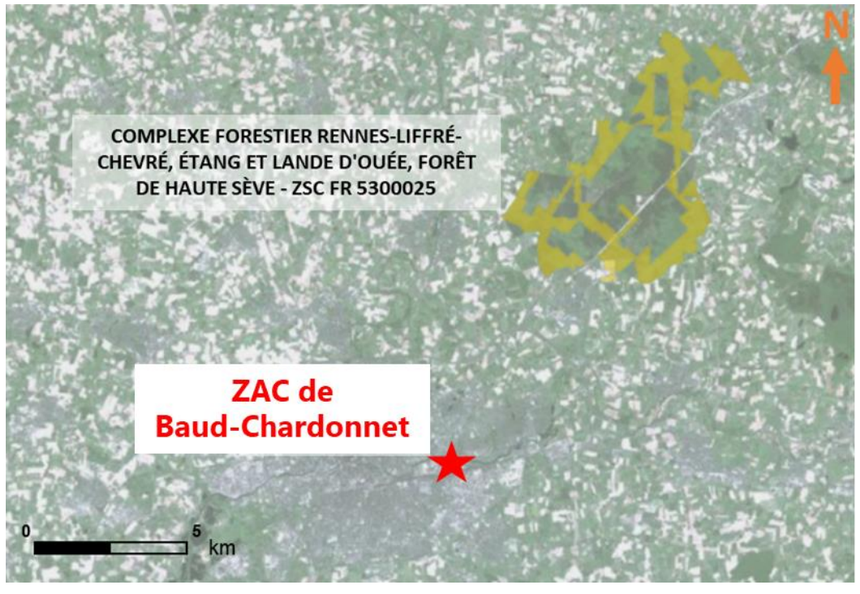


Figure 12 : Localisation du site Natura 2000 le plus proche (ZSC FR5300025)

Au regard des résultats des inventaires naturalistes de la présente étude d'impact, aucune espèce animale ou végétale d'intérêt communautaire n'a été identifiée. Par ailleurs, aucun habitat d'intérêt communautaires n'a été identifié dans l'aire d'étude.

Les connexions écologiques répertoriées et potentielles sont associées à la présence de la Vilaine comme voie de dispersion préférentielle, avec un effet de limite pour le franchissement pour certains espèces terrestres ou peu mobiles.

Parmi les connexions possibles, notons celles des chiroptères, mais seuls des individus du groupe des Murins pourraient trouver une trame susceptible de leur correspondre.

Compte-tenu de ces éléments, le projet de ZAC n'a aucune incidence sur le site Natura 2000 « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré ». L'état de conservation des milieux et des populations d'espèces présents dans ce site Natura 2000 n'est pas impacté par l'opération.

1.10 Un engagement de la maîtrise d'ouvrage à suivre les mesures environnementales prévues

1.10.1 Phase travaux

La grande majorité des mesures d'évitement et de réduction font partie de l'organisation de chantier propre aux travaux. Elles sont intégrées directement dans les exigences contractuelles des entreprises de travaux et leurs coûts sont confondus dans le budget de réalisation de l'ensemble du projet. La charte chantier « à faibles nuisances » sera signée et devra être respectée par les entreprises de travaux en charge de l'aménagement de la ZAC.

1.10.1.1 Eaux superficielles et eaux souterraines

Une mesure de la qualité des eaux rejetées au niveau du dispositif de collecte des eaux pluviales au niveau des aires de chantier sera réalisée, après l'installation du dispositif pour vérifier son bon fonctionnement, ainsi que de façon semestrielle.

Des conventions de rejets des eaux pluviales au réseau seront mises en place. La conformité avec les exigences des conventions de rejet sera respectée.

1.10.1.2 Milieu naturel et paysage

Un contrôle visuel du bon état de la végétation située aux abords du chantier sera réalisé tout au long du chantier.

Un accompagnement écologique sera réalisé en phase travaux.

Pour que la mise en œuvre des mesures proposées soient conformes aux objectifs à atteindre, le maître d'ouvrage pourra être accompagné par un écologue tout au long de différentes phases de travaux ou lors des opérations particulièrement susceptibles d'impacter des milieux sensibles. Le suivi consiste en une assistance du maitre d'ouvrage, maitre d'œuvre et entreprises de travaux dans la mise en place correcte des mesures. Une visite préalable visera à convenir de l'implantation sur site de l'implantation et des modalités de mise en œuvre des différentes mesures énoncées précédemment (zones d'enjeux à sauvegarder, station d'espèces exotiques envahissante, etc.). Les visites de chantier permettront de contrôler la bonne tenue des mesures validées, les recadrer si nécessaire et apporter des réponses au maitre d'œuvre dans l'application des mesures.

La fréquence des visites sera à affiner en fonction des opérations et des enjeux. De manière générale, elle sera :

- Hebdomadaire pendant travaux de dégagement d'emprises (abattage, débroussaillages), postes de travaux au cours desquels le risque d'impact est le plus important (débroussaillage, décapage) et que les mesures sont mises en place ;
- Mensuelle pour les autres phases de travaux.

Un compte-rendu sera effectué après chaque passage d'un expert écologue – naturaliste sur site pour le contrôle de la bonne mise en œuvre et de l'efficacité des mesures d'atténuation.

L'écologue sera notamment présent :

- Pour la vérification de l'absence de chiroptères sur le bâti à chaque démarrage d'un chantier.
- Pour déterminer l'emplacement des nichoirs à oiseaux et des nichoirs-gîtes à chiroptères. L'écologue interviendra également à la demande du maître d'ouvrage si un besoin se fait sentir.

1.10.1.3 Gestion des déchets

Des analyses seront réalisées régulièrement sur les déblais excavés et en cas de doute (odeur, couleur suspecte) afin de vérifier leur qualité physico-chimique et de déterminer les filières de stockage/traitement adaptées.

Un schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED) sera présenté en amont de la phase de travaux par les entreprises. Ce document permettra de préciser les engagements pris quant à une gestion des déchets de chantier. Il précisera entre autres les conditions de gestion des déchets de chantier sur la zone de travaux, les modes de transport, le lieu d'évacuation et les méthodes de suivi. Le suivi des déchets sera réalisé selon ce document.

Pour chaque opération (aménagement des espaces publics ou îlot privé), restitution par les entreprises d'un bilan :

- De l'échantillonnage réalisé,
- Du volume de déblais réutilisés sur le site,
- Du volume de déblais évacué en centre de stockage des déchets de classe 1 et 3.

1.10.1.4 Communication avec les riverains

Une attention particulière sera portée à la communication en phase chantier avec les riverains/usagers des infrastructures de transport situées autour du projet. Cette communication pourra être transmise de différentes manières :

- Signalisation adaptée ;
- Affichage de chantier ;
- Communication écrite, à travers la mise en place des palissades de chantier avec des supports de communication destinés au public disposés dessus.

1.10.2 Phase exploitation

En phase exploitation, plusieurs mesures favorables à la biodiversité seront mises en place :

- Création d'habitats favorables aux insectes polinisateurs

La fragilisation ou la perte des communautés de pollinisateurs est un enjeu important au niveau mondial et national. Les espaces urbains ont vu leur communauté s'appauvrir voire disparaitre par endroit. Maintenir ces espèces et les aider à se développer est donc essentiel dans l'entretien et la gestion des espaces verts. Il s'agit donc d'agir sur deux niveaux : la reproduction, par la mise en place d'hôtels à insectes et de buttes sableuses, et l'alimentation en proposant aux pollinisateurs des plantes à fleurs sur l'ensemble de l'année.

- Gestion des espaces verts en faveur de la biodiversité

La tonte et l'entretien trop régulier des espaces végétalisés nuit à la biodiversité, notamment en milieu urbain où les continuités écologiques sont assurées par une mosaïque d'habitats souvent dispersés. Les conditions d'accueil de la faune seraient améliorées par un fauchage alterné ou fauchage tardif, pour favoriser les espèces de milieux herbacés, un entretien des haies et arbres en dehors des périodes de nidifications ou encore par la plantation d'essences autochtones…

1.10.3 Moyens d'intervention en cas d'accident ou d'incident

1.10.3.1 Phase travaux

Les mesures suivantes liées à la pollution accidentelle permettront de gérer les situations d'urgences. En cas de fuite accidentelle de polluant sur site, la procédure suivante sera mise en place :

- Alerte de l'entreprise responsable ;
- Alerte du coordonnateur sécurité et protection de la santé (CSPS), du contrôleur de travaux ou du responsable de chantier et consultation des services compétents de façon à prévoir l'intervention destinée à circonscrire l'incident ;
- Mise en place d'actions correctives telles que :
- Verser du produit absorbant sur la fuite ;
- Retirer le terrain souillé ;
- Le stocker en zone étanche ;
- Éventuellement, le faire analyser pour déterminer le type de déchet ;
- Évacuer vers la filière agréée, déterminée au préalable par l'entreprise.

Les consignes d'alerte seront fournies aux entreprises avant le démarrage des travaux, disponibles sur le chantier et affichées à l'entrée du chantier et dans les bureaux du chantier.

1.10.3.2 Phase exploitation

Bien que très faible, la probabilité d'un déversement de produits polluants et/ou de matières dangereuses consécutif à un incident ou accident en phase exploitation ne peut pas être négligée, notamment en cas d'accident ou de fuite sur les voiries. Dans ce cas, les mesures suivantes seraient mises en œuvre :

- Verser du produit absorbant sur la fuite ;
- Retirer le terrain souillé ;
- Le stocker en zone étanche ;
- Éventuellement, le faire analyser pour déterminer le type de déchet ;
- Évacuer vers la filière agréée, déterminée au préalable par l'entreprise.

Si besoin, un curage des dispositifs de collecte/rétention des eaux pluviales serait réalisé et les déchets envoyés en filière agréée.

1.11 Estimation des dépenses en faveur de l'environnement et de la santé

À ce stade, de nombreuses mesures sont identifiées dont les dépenses seront intégrées au montant global du projet et des travaux, tandis que des mesures spécifiques et adaptées, en fonction de la programmation et des modalités constructives, pourront être définies et chiffrées ultérieurement.

Conformément aux dispositions du Code de l'environnement (article R.122-5), les mesures adoptées pour supprimer, réduire ou compenser l'impact du projet sur l'environnement font l'objet d'une estimation financière.

La conception générale du projet intègre la prise en compte des aspects environnementaux (gestion des déchets, mesures pour éviter toutes pollutions accidentelles, conservation d'une partie du patrimoine arboré) ; le chiffrage des mesures spécifiques de suivi de l'ouvrage est donné ci-après, en euros HT.

Mesures	Coût total approximatif
Mise en défens des zones écologiquement sensibles	Pris en charge dans la conception du projet
Clôtures provisoires pour la faune terrestre	Pris en charge dans la conception du projet
Lutte contre les espèces exotiques envahissantes	Environ 5 000€/m² HT
Création de milieux pierreux	1 000€ HT par dispositif
Gites pour le Hérisson et transparence des clôtures	Environ 3 000€ HT à intégrer à la conception du projet
Gîtes pour les chiroptères	Environ 2 000€ HT à intégrer à la conception du projet
Suivi de la qualité des eaux souterraines	Pris en charge dans la dépollution des sites

Tableau 5 : 10.3 Estimation des dépenses en faveur de l'environnement et de la santé

Source : Arcadis, 2025

2 Préambule

Cette présente étude d'impact est déposée dans le cadre de la procédure réglementaire liée à la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes. Cette ZAC a fait l'objet d'une étude d'impact initiale en 2004 et d'un complément d'étude d'impact en 2009 et 2011.

La première phase d'aménagement de la ZAC a eu lieu sur un territoire partiellement en friche. La présente étude d'impact traite de la deuxième phase d'aménagement en incluant une modification du périmètre de la ZAC à l'est de ce projet.

2.1 Localisation de l'opération

La ZAC Baud-Chardonnet prend place sur la commune de Rennes dans le département d'Ille-et-Vilaine (35) en région Bretagne.

Ce projet est situé à l'est du centre de Rennes à proximité du fleuve de La Vilaine.

La ZAC est répartie sur deux sites :

- Le site de « Plaine de Baud », d'environ 32 hectares. Autrefois dédié à l'industrie, ce site est destiné a évolué en un quartier principalement résidentiel afin de répondre à la demande grandissante de logements à Rennes. Le projet comprend la réhabilitation des anciennes friches industrielles, l'aménagement d'espaces verts, ainsi que l'optimisation des infrastructures de circulation, incluant la construction d'un pont traversant la Vilaine (Vaclav Havel) et d'une passerelle piétons/deux roues (Alice Milliat).
- Le site « Université » de 3,7 hectares. Il est voué à accueillir des programmes de logement et réserve un foncier pour un équipement public d'intérêt communal, en entrée de ville et à proximité du P+R des Préales. Ses principes d'aménagement anticipent sur un possible franchissement supplémentaire de la Vilaine qui permettra de faciliter notamment les accès piétons/vélos à la base nautique et à la Salle Gabilly, annexe du Théâtre National de Bretagne.

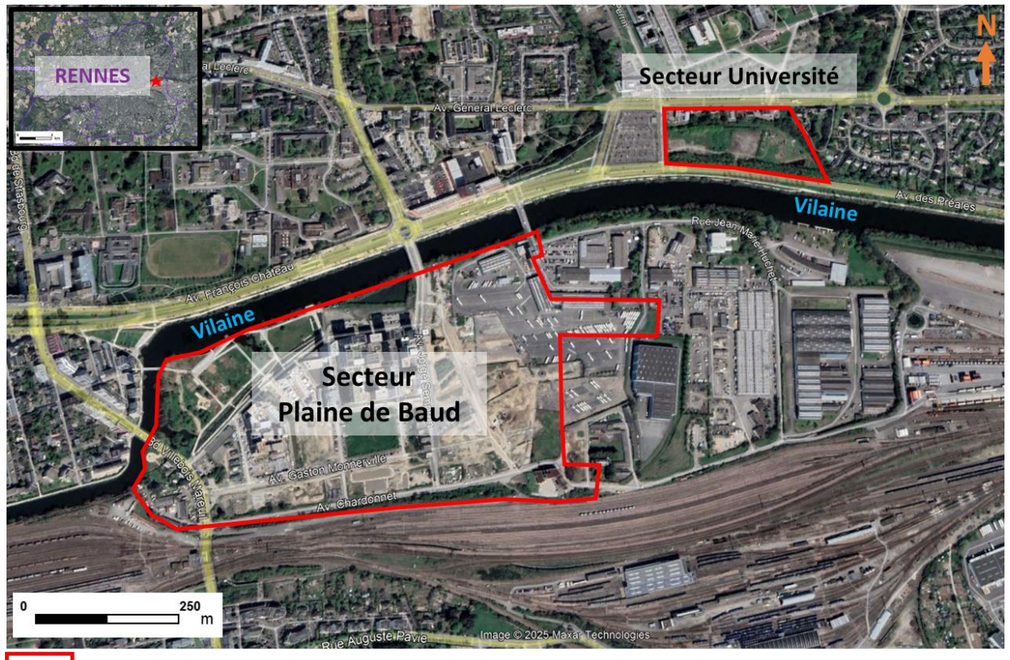


Figure 13 : Plan de localisation
Source : Arcadis, 2024

2.2 Contexte de l'opération

La ZAC Baud-Chardonnet à Rennes est un projet d'aménagement urbain ambitieux s'étendant sur 35,6 hectares qui a vu le jour il y a près de 20 ans. Cette ZAC fait partie du réseau de projets urbains métropolitains rennais et s'inscrit dans le référentiel bas carbone du territoire de la Métropole Rennaise.
Le projet vise à créer un nouveau quartier au bord de la Vilaine, situé à 2 km du centre-ville, dans le prolongement de l'axe des quais support de l'axe Est-Ouest de transports en commun. Ce secteur participe au déploiement du centre-ville.

La première phase d'aménagement a eu lieu sur un territoire partiellement en friche. Aujourd'hui, ce n'est plus le cas. Cette nouvelle phase vient prolonger un quartier habité et vivant. Au fil des années, le projet progresse avec la livraison de logements, l'aménagement d'espaces verts, l'ouverture de commerces et la mise en place d'équipements publics tels qu'un groupe scolaire.

Les éléments clés sur les aménagements déjà réalisés au niveau de la ZAC Baud Chardonnet sont les suivants :

- 1 250 logements ont été livrés en mars 2025 ;
- 2 000 habitants sont installés ;
- 4 hectares d'espaces verts dont un parc urbain de 3 hectares dénommé les plages de Baud ;
- 8 commerces ouverts ainsi qu'une offre de services de santé ;
- 1 groupe scolaire livré à la rentrée 2024.

Le déplacement du dépôt de bus, libérant des emprises foncières conséquentes, a été l'occasion de repenser ce quartier. Cet espace permettra de développer de futurs aménagements, tels que des logements, activités et espaces publics. Le périmètre de la ZAC a donc été redéfini. C'est dans cette continuité que s'inscrit le futur projet urbain, objet de la présente étude d'impact.

La situation actuelle avec l'évolution du périmètre de la ZAC, les ilots construits et ceux restants à bâtir est illustrée sur la carte ci-après. Le secteur « Université » apparaît dans la Figure 15.

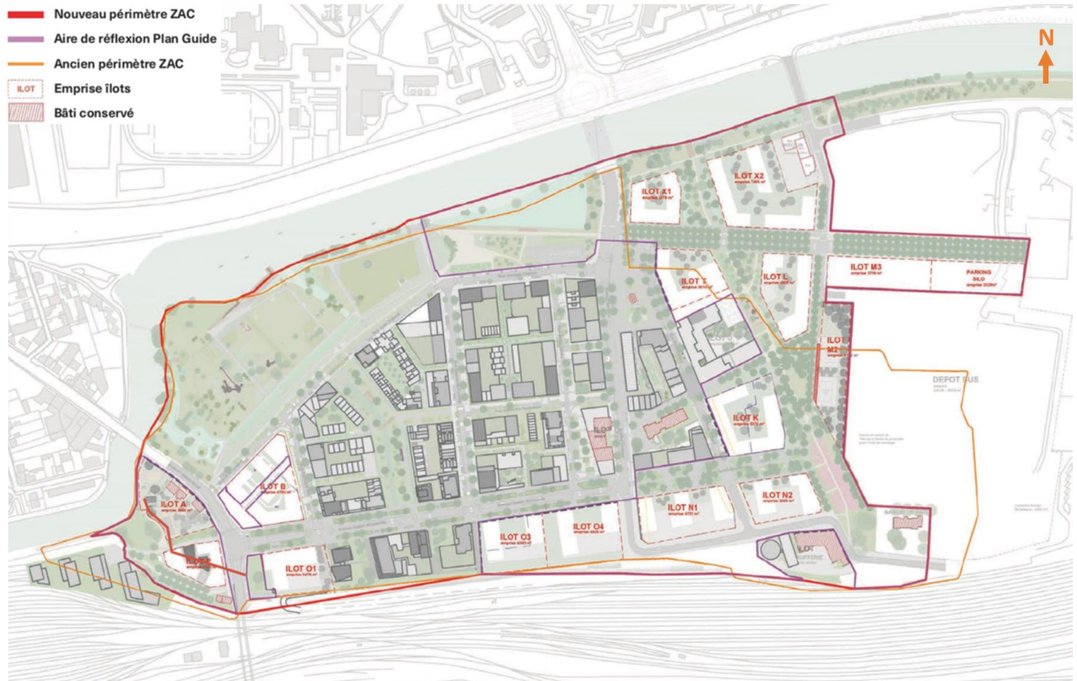


Figure 14 : Évolution du périmètre de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

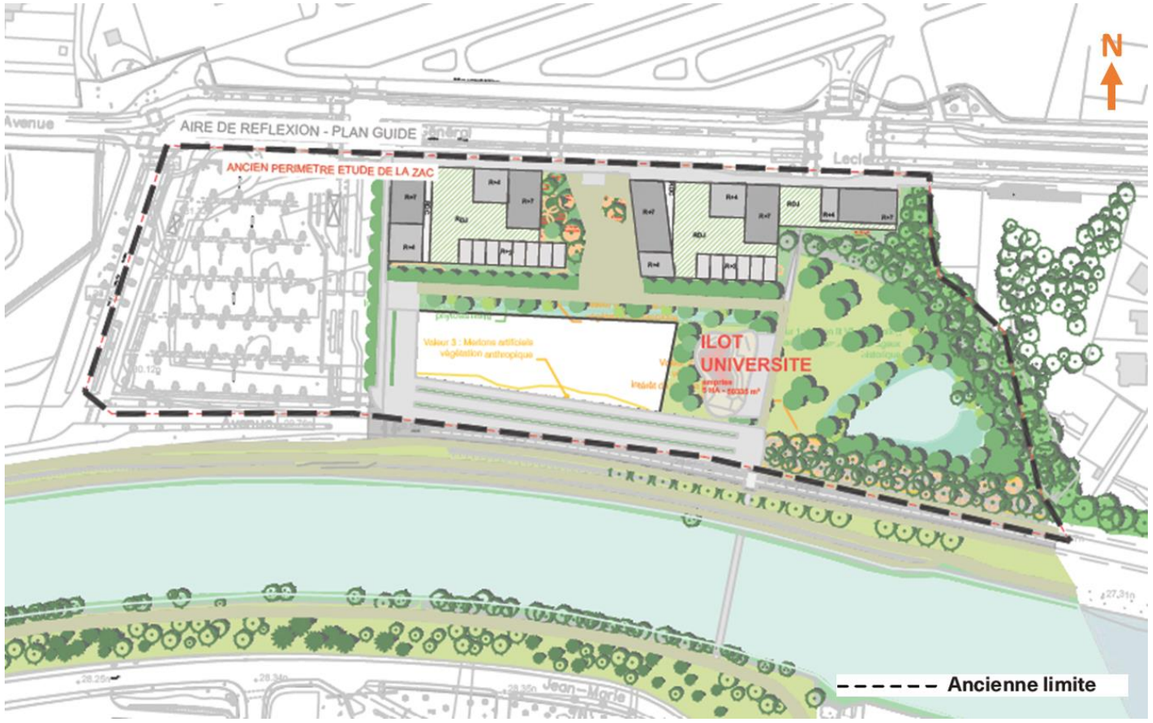


Figure 15 : Figure 2 : Évolution du périmètre de la ZAC, focus îlot Université
Source : Territoires publics, 2025

En 2022, une nouvelle équipe d'urbanistes-paysagistes CARRA / AJOA a été reconduite, pour continuer le développement de la ZAC. Cette opération se traduit par de nouvelles opérations de construction et d'aménagement pour prolonger le quartier et accueillir de nouveaux résidents ainsi que de nouvelles activités.

La nature tiendra toujours une place centrale et structurante dans le projet urbain avec notamment l'aménagement d'un futur parc à l'est ; de la continuité de la Rambla ; et de la promenade le long des berges de la Vilaine.

Les emprises d'intervention du projet de la ZAC Baud-Chardonnet ont évolué au fil du temps et reflètent un processus dynamique d'adaptation et d'ajustement, visant à réaliser un aménagement urbain cohérent, fonctionnel et durable.

Les emprises foncières libérées par le dépôt bus ont conduit à repenser les limites Est de la ZAC notamment au droit des îlots L et M. L'îlot X a été intégré au périmètre. Le déplacement du bus a obligé à contracter le périmètre de la ZAC dans sa partie Sud-Est.

3 Cadre réglementaire

3.1 Objectif de l'étude d'impact

Les règles applicables à l'étude d'impact des projets de constructions, d'installations ou d'ouvrages susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine ont été modifiées. L'ordonnance et le Décret n°2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, qui modifient ces règles en même temps que celles applicables à l'évaluation environnementale des plans et programmes, sont parus au Journal officiel des 5 et 14 août 2016.

Les dispositions de la présente ordonnance s'appliquent :

- Aux projets relevant d'un examen au cas par cas pour lesquels la demande d'examen au cas par cas est déposée à compter du 1er janvier 2017 ;
- Aux projets faisant l'objet d'une évaluation environnementale systématique pour lesquels la première demande d'autorisation est déposée à compter du 16 mai 2017. Pour les projets pour lesquels l'autorité compétente est le maître d'ouvrage, ces dispositions s'appliquent aux projets dont l'enquête publique est ouverte à compter du premier jour du sixième mois suivant la publication de la présente ordonnance ;
- Aux plans et programmes pour lesquels l'arrêté d'ouverture et d'organisation de l'enquête publique ou l'avis sur la mise à disposition du public est publié après le premier jour du mois suivant la publication de la présente ordonnance. »

Le projet prévoit la réalisation d'une ZAC d'une surface de 35,6 hectares. Il est ainsi concerné par la rubrique 39 de l'annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement. Cf. tableau ci-après.

L'évaluation environnementale (dite aussi « Etude d'impact ») vise à concevoir des projets de moindre impact sur l'environnement. À initier le plus tôt possible dans la conception du projet, cette démarche continue éclaire le maître d'ouvrage sur la manière de prendre en compte les enjeux environnementaux et, in fine, sert d'outil d'aide à la décision pour l'autorité publique autorisant le projet. Elle permet notamment au maître d'ouvrage de proposer des mesures pour éviter, réduire ou, le cas échéant, compenser les impacts du projet. Elle est également un support important pour l'information et la participation du public.

L'évaluation environnementale est une démarche itérative d'intégration des enjeux environnementaux et de santé humaine dans les projets afin d'améliorer la qualité de ceux-ci. L'évaluation environnementale est également une démarche transversale visant à décloisonner des approches sectorielles. C'est l'environnement dans son ensemble qu'il est nécessaire de prendre en compte (biodiversité, climat, eau, air, sol, terres, paysage, santé humaine, biens matériels, patrimoine culturel...), ainsi que les interactions entre les différents facteurs.

Un projet doit donc être appréhendé dans son ensemble pour que l'ensemble de ses incidences sur l'environnement soit évalué.

Il est tout à fait admis que lors de la phase de création, l'étude d'impact renvoie aux phases ultérieures le traitement d'aspects tels que les ouvrages d'assainissement en attente des études en cours. Ces aspects sont alors intégrés lors des phases d'autorisation postérieures à la création.

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
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 ; **b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha** 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.	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 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 l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même code est supérieure ou égale à 10 000 m²

Tableau 6 : Extrait du tableau de l'annexe à l'article R122-2 - Code de l'environnement – version du 12 juin 2024

3.2 Contenu de l'étude d'impact – Guide de lecture

Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone affectée par le projet, à l'importance et à la nature des travaux et à ses incidences prévisibles sur l'environnement et la santé humaine. La proportionnalité est appréciée au regard de l'importance et de la nature des travaux et/ou des planifications envisagées, de leurs incidences prévisibles sur l'environnement et de la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet.

La mise en œuvre rigoureuse de ce principe doit conduire le maître d'ouvrage, d'une part, à approfondir et renforcer les études lorsque les enjeux du projet sont particulièrement importants et, d'autre part, à apprécier, les impacts significatifs du projet sur l'environnement et à en tirer les conséquences sur la mise en œuvre de la démarche « Éviter-Réduire-Compenser » (ERC), en fonction de la zone impactée et de ses enjeux écologiques.

Le contenu de l'étude d'impact des projets d'aménagement est prévu par le Code de l'environnement à l'article L122-3 et comporte plusieurs volets obligatoires parmi lesquels :

Contenu de l'étude d'impact prévu par l'article L122-3 du Code de l'environnement	Renvoi
a) Une description du projet comportant des informations relatives à la localisation, à la conception, aux dimensions et aux autres caractéristiques pertinentes du projet :	Chapitre 4
b) Une description des incidences notables probables du projet sur l'environnement ;	Chapitre 7
c) 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 ;	Chapitre 7
d) Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, eu égard aux incidences du projet sur l'environnement ;	Chapitre 5
e) Un résumé non technique des informations mentionnées aux points a à d ;	Chapitre 1
f) 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 la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers résultant du projet lui-même et des mesures mentionnées au c.	Non concerné
L'étude d'impact expose également, pour les infrastructures de transport, une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité ainsi qu'une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ; elle comprend un résumé non technique des informations prévues ci-dessus	Non concerné

Tableau 7 : Contenu de l'étude d'impact prévu par l'article L122-3 du Code de l'environnement

Le contenu de l'étude d'impact est fixé par un décret en Conseil d'Etat, lequel est retranscrit à l'article R122-5 du Code de l'environnement.

Contenu de l'étude d'impact prévu par l'article R122-5 du Code de l'environnement	Renvoi
1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;	Chapitre 1
2° Une description du projet y compris en particulier : **– une description de la localisation du projet ;** **– 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 ;** **– 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 ;** **– 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.**	Chapitre 4
3° 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, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;	Chapitre 6 / Chapitre 11
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 ;	Chapitre 6
5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement	Chapitres 7 / 8 / 9
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 ;	Chapitre 8
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 ;	Chapitre 5
8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage	Chapitre 7
9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;	Chapitre 10
10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;	Chapitre 14
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 ;	Chapitre 15
VII. – Pour les actions ou opérations d'aménagement devant faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone en application de l'article L. 300-1 du code de l'urbanisme, l'étude d'impact comprend, en outre, les conclusions de cette étude et une description de la façon dont il en est tenu compte.	Chapitre 4.7**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Tableau 8 : Contenu de l'étude d'impact prévu par l'article R122-5 du Code de l'environnement

4 Description du projet

4.1 Contexte et justification du nouveau périmètre de la ZAC

4.1.1 Éléments de contexte

Ancien site industriel connecté aux voies ferrées, Baud-Chardonnet se transforme en grande friche à partir des années 80 suite au déclin de son activité industrielle. Alors totalement délaissés dans les années 2000, ses terrains sont progressivement rachetés par la ville de Rennes et Rennes Métropole pour offrir au site un nouveau destin urbain.

Aujourd'hui, Baud-Chardonnet participe à l'extension du centre-ville de Rennes avec l'ambition d'étirer l'activité vers de nouvelles centralités.

De ses contraintes d'hier naissent ses plus grands atouts. Bordé par la Vilaine au Nord, il participe à la reconquête de ce fleuve longtemps abandonné par les Rennais.

La nature tient une place centrale et structurante dans le projet urbain avec 5 hectares réservés aux espaces verts comprenant notamment un grand parc équipé au bord de l'eau et son prolongement via une rambla, l'aménagement d'îlots paysagers ou la création de jardins partagés. L'eau et la végétation se répondent et s'imbriquent pour consolider la trame verte et bleue du paysage rennais.

Quartier mixte à dominante résidentielle, il garantit une diversité dans la typologie des logements et des formes urbaines avec des immeubles de grande hauteur à proximité de petits collectifs et de maisons de ville. L'ensemble du secteur est alimenté par le réseau de chaleur urbain grâce à la chaufferie installée dans le quartier.

Avec sa polarité commerciale, ses équipements, ses associations, ses espaces de promenade, Baud-Chardonnet reprend vie et a vocation de devenir un nouveau lieu de destination et d'animation pour tous les Rennais.

4.1.2 L'avancement opérationnel

L'avancement opérationnel procède du cœur habité vers les franges qui se trouvent elles-mêmes en contact avec les paysages et les quartiers existants.

Initié depuis 2004, le quartier Baud-Chardonnet a accueilli ses premiers habitants en 2017. Il compte aujourd'hui environ 1 250 logements livrés, plusieurs commerces, une offre de service, un groupe scolaire et des équipements. Le projet urbain, piloté par la Ville de Rennes et son aménageur Territoires Publics s'est nourri des échanges avec les habitants, les usagers grâce à des temps d'information et de participation dans cette première phase de développement.

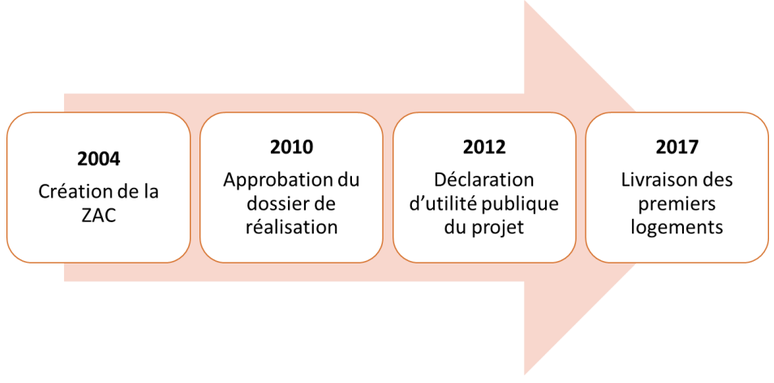


Figure 16 : Avancement opérationnel du projet

Source : Territoires publics, 2025

La Figure 17 résume l'état d'avancement opérationnel par ilot du projet.

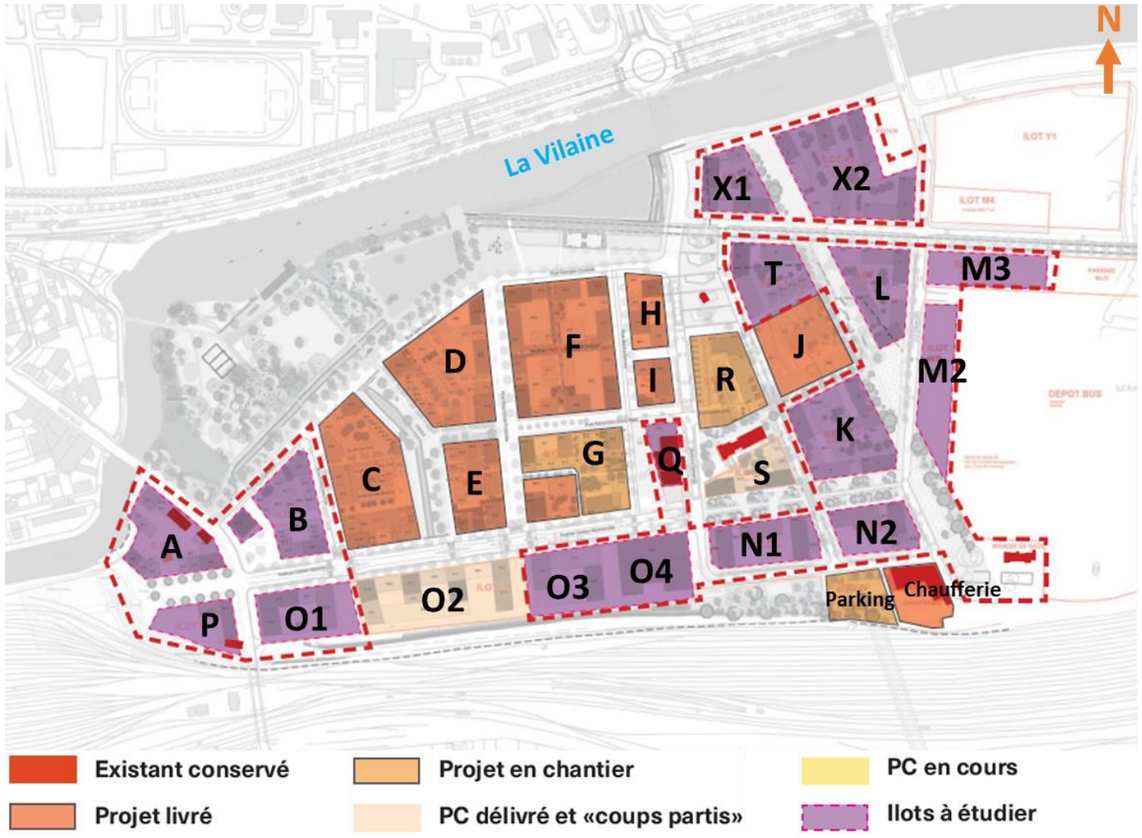


Figure 17 : État d'avancement opérationnel

Source : Territoires publics, 2025

Ilots C / D / E : Jardin Marie-Claude Vaillant-Couturier

Au gré de l'avancement des chantiers, le parc Marie-Claude Vaillant Couturier se dessine dans la continuité du parc « Les Plages de Baud ». Il est bordé par des programmes immobiliers aux formes urbaines intermédiaires et des maisons de villes tournées vers cet espace vert.

Ilots F / H / I / R / S : Cœur de Baud

Le cœur de Baud situé au plus près de la Vilaine et des axes routiers principaux est facilement identifiable grâce aux commerces qui s'installent progressivement en rez-de-chaussée des tours d'habitat aux architectures aériennes affirmées, premiers programmes de logements du quartier de Baud-Chardonnet.

La centralité commerciale, « Le Petit Baud » s'articulera autour du Lidl, moyenne surface alimentaire et de la Place Assia Djebar où est déjà visible le château d'eau, vestige du passé industriel.

En quittant les axes principaux que sont l'avenue Jorge Semprun et la rue Georges Charpak, les venelles piétonnes permettent de découvrir les cœurs d'îlot et leurs ambiances architecturales variées.

En avril 2025, l'îlot R a été livré et le chantier de l'ilot S a démarré.

Ilot G

Tournés vers le quartier, à proximité immédiate du futur pôle associatif de l'ilot Q, de l'avenue Gaston Monnerville ; axe principal du quartier et de la centralité commerciale « Le Petit Baud », les quatre programmes du lot G bénéficient d'un emplacement idéal.

En avril 2025, le programme G2 a été livré ;

Ilot J : Le groupe scolaire

Afin de répondre aux besoins des habitants et créer une dynamique de quartier, les équipements publics sont implantés à proximité de la centralité commerciale « Le Petit Baud ».

Ilots O2 / Chaufferie : Franges ferroviaires

Situés le long de l'axe ferroviaire, l'ilot O2 accueillera principalement des activités à dominante tertiaire (bureaux et services) mais également de l'artisanat et des logements. Les constructions assureront en partie la fonction d'écran acoustique pour le confort du quartier.

Par ailleurs, la chaufferie Baud-Chardonnet alimente, depuis son inauguration en 2015, le quartier mais plus largement tout l'Est de Rennes, l'hôpital Guillaume-Régnier, la caserne des pompiers ainsi que le quartier de Maurepas.

Plages de Baud

Inaugurées en juin 2019, les « Plages de Baud » offrent aux habitants du quartier et à l'ensemble des Rennais un nouvel espace de détente et de nature aux portes du centre-ville.



Figure 18 : Vue depuis les Plages de Baud
Source : Territoires publics, 2025



Figure 19 : Vue depuis la Vilaine vers le cœur de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025



Figure 20 : Vue aérienne sur les îlots construits et en cours de construction
Source : Territoires publics, 2025

4.1.3 Justification du nouveau périmètre de la ZAC

Comme mentionné précédemment, la première phase de développement de la ZAC s'est terminée. Cette nouvelle phase opérationnelle sera l'occasion de renforcer les liens avec les quartiers existants en assurant les continuités bâties pour accompagner le réseau viaire préexistant (en partie).

De plus, les nouvelles opérations vont permettre d'améliorer le cœur de quartier en insérant les équipements et les services qui ont été suggérés lors de la concertation tout en assurant une juste répartition de l'offre des aménités pour faire ensemble.

Les emprises d'intervention du projet de la ZAC Baud-Chardonnet ont évolué au fil du temps et reflètent un processus dynamique d'adaptation et d'ajustement, visant à réaliser un aménagement urbain cohérent, fonctionnel et durable. Ces évolutions dans la mise en œuvre du plan d'aménagement urbain sont dues à plusieurs éléments :

- Une extension progressive : Au fur et à mesure de l'avancement du projet, les emprises d'intervention ont évolué pour inclure de nouveaux secteurs ou pour ajuster les limites des zones déjà prévues. Cette extension a été motivée par des opportunités foncières, et des besoins en infrastructures.
- Une adaptation aux besoins : Les emprises d'interventions peuvent également évoluer en fonction des besoins spécifiques du projet.
- Réponses aux contraintes : L'évolution des emprises peut également être motivée par la nécessité de répondre à des contraintes techniques, réglementaires ou environnementales.
- A la concertation et au dialogue : L'évolution des emprises d'intervention peut résulter d'un processus de concertation et de dialogue entre les différents acteurs impliqués dans le projet. Suite à la mutation de ce périmètre, le plan de construction a également été modifié.

Les emprises foncières libérées par le dépôt bus représentent une opportunité importante pour le développement urbain de cette zone. Les limites des îlots L et M ont été ajustées et l'îlot X a été intégré au périmètre. Ils feront l'objet d'études pour définir la programmation. Une attention particulière est accordée à la création d'une mixité fonctionnelle et sociale, visant à faciliter une cohabitation entre différents segments de la population et pour réaliser un lieu de vie harmonieux. Le nouveau plan des limites d'intervention de l'opération est le fruit de ces réflexions.

Par ailleurs le déplacement du dépôt bus, à la faveur de l'électrification du parc, donne l'occasion de repenser l'articulation et les transitions entre un quartier à dominante résidentiel et les fonctions logistiques implantées sur la partie Est de la plaine de Baud, essentielles au fonctionnement de la Ville de Rennes.

4.2 Objectifs de la ZAC

Son objectif principal est de créer un quartier mixte et dynamique, alliant logements, commerces, bureaux et espaces verts. Ce projet vise à favoriser la mixité sociale et fonctionnelle, tout en privilégiant les modes de déplacement doux et durables. La ZAC comprendra à terme environ 3200 logements, dont une partie sera réservée au logement social. Des équipements publics, tels qu'une école, sont également intégrés au projet pour répondre aux besoins des habitants.

Cette nouvelle phase contribue aux objectifs suivants :

- La reconquête d'un secteur de friches industrielles et l'extension du centre-ville à l'est,
- La création d'un nouveau quartier caractérisé par une mixité de fonctions (logements, activités, loisirs, services et équipements),
- L'accueil de nouvelles populations dans le respect des orientations fixées par le Programme Local de l'Habitat,
- Une opportunité de réduire l'étalement urbain à l'échelle de la Métropole en intensifiant le cœur de ville,
- La mise en valeur des qualités paysagères du site,
- La création d'un lieu de vie singulier en lien avec le Vilaine, caractérisé par la qualité et la diversité de ses espaces publics,
- Le désenclavement de la plaine de Baud par la création de nouveaux franchissements de la Vilaine pour renforcer les liens avec la rive Nord ;
- L'aménagement d'espaces verts et une promenade structurante ouverte sur la Vilaine (la rambla),
- L'accueil d'activités économiques, tertiaires et technologiques.

La préservation de l'environnement et la qualité architecturale sont des préoccupations majeures, avec notamment des espaces verts et des aménagements paysagers prévus.

Enfin, la ZAC Baud-Chardonnet contribuera au développement économique de la ville en créant des emplois et en dynamisant le tissu commercial local.

4.3 Projet d'aménagement retenu

Le projet retenu pour la deuxième phase de développement concerne les secteurs suivants :

- **Le secteur Villebois Mareuil (îlots A, B, O1 et P) :** nature en ville
- **Le secteur avenue Gaston Monnerville (îlots O3, O4 et Q) :** îlot productif
- **Le secteur Manoir (îlots K, M2, N1 et N2)**
- **Le secteur Rambla et berges de la Vilaine (îlots L, M3, T, X1 et X2) :** poursuite de la reconquête des berges et articulation avec les fonctions logistiques et techniques de la partie est plaine de Baud ;
- Le **secteur Université** : Réserve foncière, paysage et logements.

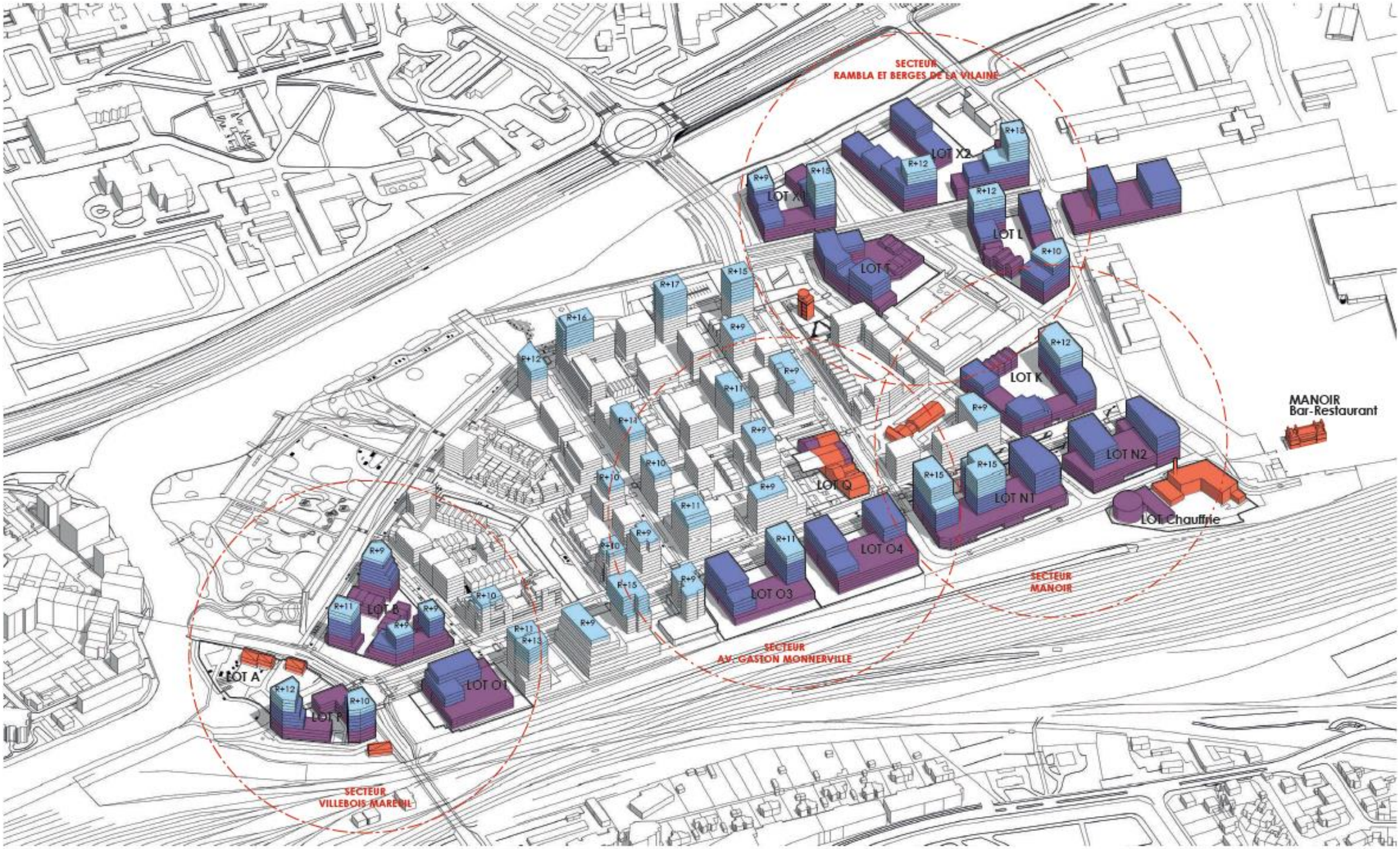


Figure 21 : Secteurs concernés par la deuxième phase de développement
Source : Territoires publics, 2025

4.3.1 Enseignement de la concertation

Baud-Chardonnet continue à évoluer avec ses habitant(e)s et usager(e)s. Dans la continuité des démarches participatives initiées depuis les débuts du projet, la ville de Rennes et Territoires Publics ont décidé d'ouvrir un espace de concertation pour alimenter leurs réflexions sur les évolutions à prévoir pour cette nouvelle étape du projet urbain. Pour cette nouvelle concertation, la constitution d'un panel de 30 citoyens a été décidé. Le choix du format de la concertation a été retenu parce qu'il permet d'assurer la représentativité de la diversité des points de vue ainsi que la délibération de façon argumentée, et facilite l'appropriation et participe à la légitimation des futures décisions. L'agence Scopic a été retenue afin d'animer entre novembre 2023 et mai 2024 une concertation publique. Elle s'est déroulée sur 6 mois. Les principales étapes sont illustrées dans la Figure 22 :

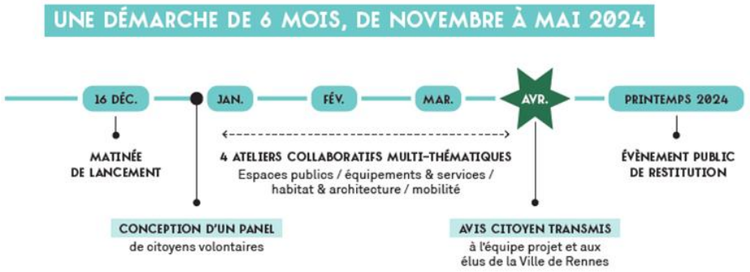


Figure 22 : Les grandes étapes de la concertation de novembre 2023 à mai 2024

Source : Territoires publics, 2024

Tout d'abord, le samedi 16 décembre 2023, l'événement de lancement a réuni plus de 70 habitants aux écoles créatives, puis en déambulation dans le quartier. L'occasion pour les élus et l'équipe projet de présenter la démarche de concertation : les objectifs, les thématiques (espaces publics, offre de services, d'animation et d'équipements publics, habitat et formes architecturales, mobilités), les engagements, le calendrier, et pour les participants de poser des questions, de commencer à se projeter dans les attendus de la concertation pour donner envie de candidater au panel citoyen. Les discussions furent nombreuses, riches, et chacun et chacune ont pu les prolonger autour d'un pot convivial en fin de matinée pour conclure l'événement. Plusieurs personnes, avant de rentrer chez elles, en ont aussi profiter pour déposer leurs candidatures au panel.

Entre novembre et décembre 2023, l'équipe a assuré le recrutement du panel de citoyen. Pour constituer le panel, plusieurs critères ont été proposés et validés par l'équipe politique et technique :

- La diversité des genres, avec au minimum un respect de la parité femme/homme ;
- La répartition géographique : avec la volonté qu'une majorité de résidents du quartier soit représentée (propriétaires et locataires) complétée par une minorité de Rennais·es extérieur·es au quartier ;
- La répartition des tranches d'âges et la répartition des catégories socio-professionnelles : en souhaitant que chaque tranche et chaque catégorie soient représentées dans des proportions similaires à la réalité rennaise.

Sur les 46 personnes volontaires, 30 personnes ont donc été retenues. Les profils composant ce panel sont illustrés dans la Figure 23.

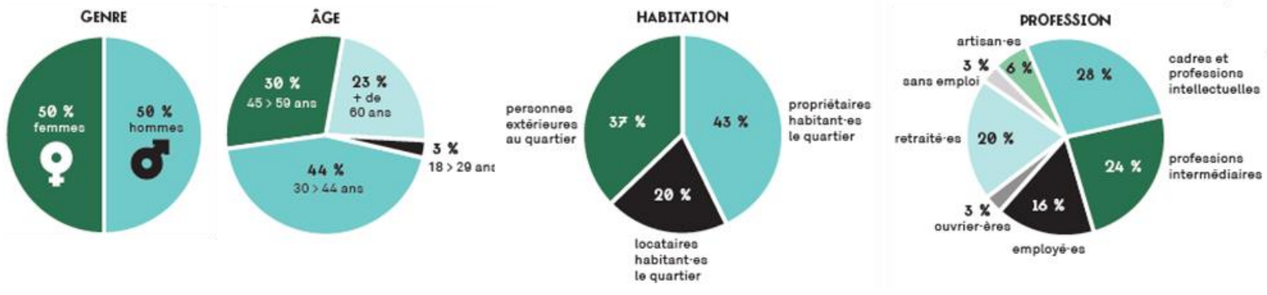


Figure 23 : Profils constituant le panel de la concertation

Source : Territoires publics, 2024

Par la suite, entre janvier et avril, la concertation du panel s'est effectuée lors d'ateliers collaboratifs thématiques. Ces ateliers furent au nombre de 4 comme le montre la Figure 24. En moyenne, chaque atelier a rassemblé 25 personnes, et les absences ont systématiquement été justifiées (imprévus de garde ou professionnel, soucis de santé). À la fin de la démarche, le groupe a été invité à évaluer la démarche de concertation et, si le groupe est satisfait du contenu et de l'animation des ateliers, le temps dédié aux échanges collectifs semble avoir été un peu court.

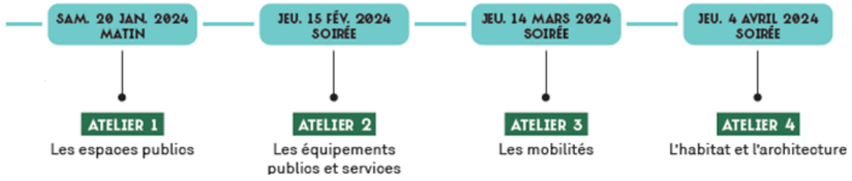


Figure 24 : Ateliers collaboratifs thématiques auxquels ont participé le panel de la concertation

Source : Territoires publics, 2024

Atelier 1 : Les espaces publics

Le groupe a travaillé sur les espaces publics ceux qui sont déjà livrés et en usage, et ceux à venir. Dialoguer le sujet des espaces publics, c'est travailler sur les ambiances et usages souhaités par les usagers pour chacun des espaces, tout en prenant en compte les enjeux écologiques (espaces vecteurs de biodiversité, rafraichissants, choix d'essences locales et pérennes, etc.) et économiques (frugalité heureuse).

Atelier 2 : Les équipements publics et services

Avec le panel, l'objectif était de comprendre les perceptions et les usages des équipements et services existants, et identifier les attentes pour l'évolution de la ZAC. Dialoguer le sujet des services et équipements, c'est comprendre le quotidien des habitants et travailler sur les usages souhaités par les différents usagers : comment faire de la ZAC un lieu de destination ? Comment favoriser les usages de proximité ? Comment assurer la vie du quartier ?

Atelier 3 : Les mobilités

L'atelier 3 était consacré au sujet des mobilités : comment se déplace-t-on dans le quartier ? Est-ce confortable, sécurisé, agréable ? Quels sont les aménagements et services utilisés et quels sont ceux à développer ou à améliorer à la lumière des enjeux climatiques et sociaux ? Dialoguer le sujet des mobilités, c'est comprendre le quotidien des habitants de la ZAC et de Rennes, travailler les usages déjà ancrés et ceux souhaités par les différentes typologies d'usagers.

Atelier 4 : L'habitat et l'architecture

Ce dernier atelier a permis au groupe de travailler le sujet de l'habitat et de l'architecture dans la ZAC, pour comprendre l'existant, afin de nourrir les prochains projets architecturaux. Dialoguer le sujet de l'habitat et de l'architecture, c'est comprendre le vécu et les perceptions des habitants à différentes échelles : l'échelle intime, celle du logement, l'échelle intermédiaire du voisinage, celle de l'immeuble et des espaces communs, et l'échelle plus large, celle du quartier, de la ville, qui interroge l'ambiance architecturale.

Comment faire de Baud-Chardonnet, un quartier où il fait bon habiter ? Où les logements participent au bien-être des habitants ? Où les bâtiments favorisent le vivre-ensemble et le lien social ? Où l'architecture participe à la fierté de celles et ceux qui y vivent ? Quelles sont les conditions de réussite d'une « densification désirable » qui assure une qualité de vie à ses habitants ?

La restitution des contributions de la concertation a eu lieu le 25 mai 2024 sur les plages de Baud.

4.3.1.1 Les espaces publics

Les enjeux pour la conception des espaces publics sur Baud

S'appuyer sur l'existant : Il y a 20 ans, l'espace sur lequel se situe Baud-Chardonnet était en friche avec des traces de son passé. Lorsque le projet urbain a démarré, l'équipe projet s'est appuyée sur l'existant pour le concevoir afin d'imaginer des choses pérennes, qui puissent répondre aux besoins d'aujourd'hui tout en laissant de la place à des évolutions pour demain.

Faire dialoguer l'échelle métropolitaine et l'échelle de proximité Parmi les enjeux en matière d'aménagement des espaces publics sur Baud, il y a la question du rapport au grand territoire métropolitain, avec la connexion au reste de la ville de Rennes. Il y a aussi la question des aménagements à des échelles de plus en plus petites, jusqu'aux espaces les plus intimes en cœur d'îlots.

Intégrer les usages d'aujourd'hui et anticiper les usages de demain, sans « sur-dessiner » le projet pour ne pas bloquer l'évolution des espaces compte tenu de l'évolution des usages. Il faut garder du potentiel pour faire autrement plus tard avec des opportunités que l'on ne connaît pas encore.

Concevoir des espaces publics en phase avec les enjeux écologiques et climatiques actuels : des espaces vecteurs de biodiversité, des lieux qui rafraichissent, des espaces perméables… Cet enjeu implique de réfléchir des espaces sans usage pour les humains, mais qui peuvent être des lieux de vie pour la faune et la flore.

Prendre en compte la contrainte du passage des réseaux : eau, électricité, réseau de chaleur, qui ne permet pas de planter partout.

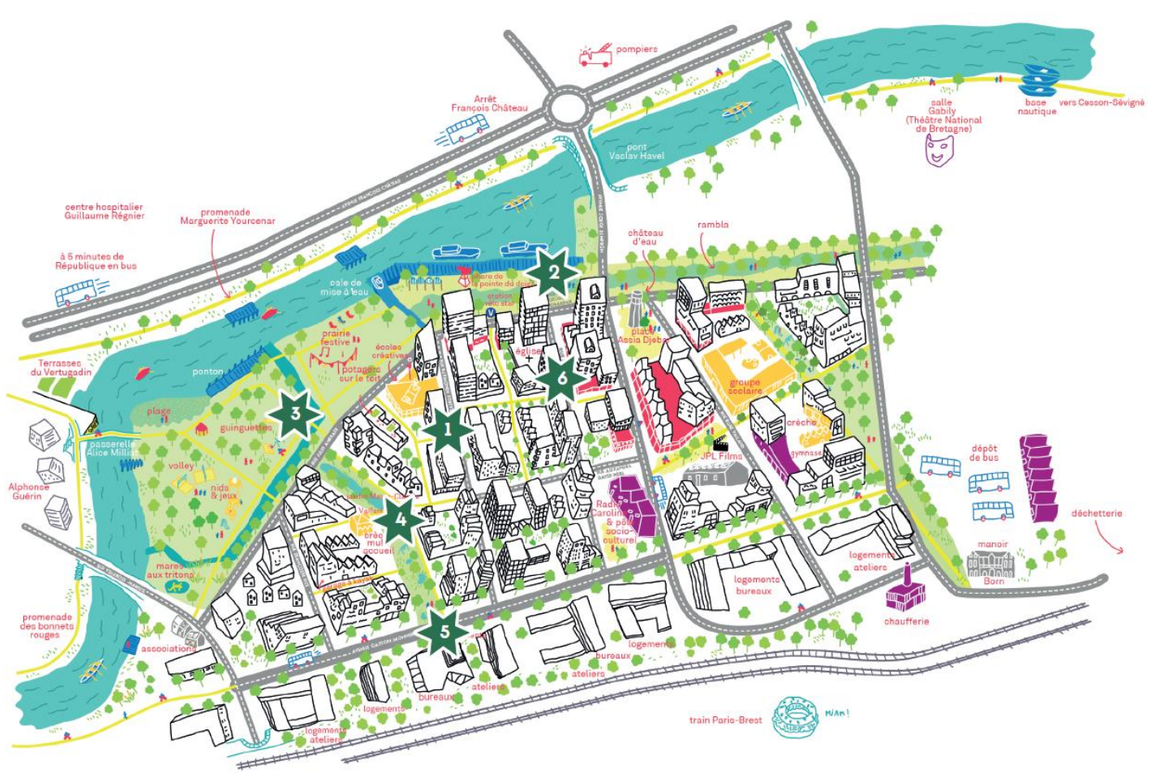


Figure 25 : Espaces publics existants : perceptions et usages

Source : Territoires publics, 2024

1 La rue Raymonde Foreville : Cette rue répond aux usages qu'elle est censée permettre : desservir l'accès aux différentes résidences qui la longe. C'est un lieu de passage, plutôt pensé pour les déplacements en voiture. Les piétons peuvent néanmoins l'emprunter, l'espace qui leur est dédié est confortable. Les courants d'air y sont fréquents, ce qui ne donne pas particulièrement envie de s'y arrêter lorsqu'on l'emprunte à pied.

2 La Rambla actuelle À proximité de la Vilaine, c'est un espace très apprécié des membres du panel. Tous les publics s'y croisent et parfois s'y arrêtent, que ce soit pour échanger, apprécier une exposition quand il y en a une, ou pour jouer au Molky, à la pétanque. Prolongeant ou démarrant la promenade vers les Plages de Baud, cet espace à proximité de la Vilaine donne un air de vacances au quartier. Facilement appropriable par les usagers, il peut l'être encore davantage. Le panel estime néanmoins qu'un équilibre reste encore à trouver : la rivière pourrait être davantage mise en valeur, aujourd'hui masquée par de la végétation, mais l'aspect naturel est aussi un élément important à préserver. La cohabitation entre les vélos et les piétons peut aussi encore être fluidifiée.

3 Les plages de Baud Principal espace public de Baud-Chardonnet, de par son emplacement à l'entrée du quartier et son envergure, il est destiné à la fois aux habitants du quartier et à l'ensemble des Rennais. Avec ses différents aménagements, les plages accueillent différents usages : on peut y promener son chien, faire du sport sur l'espace de work out, y jouer avec les enfants sur la partie avec les jeux, courir le long de la Vilaine, participer à des événements organisés en plein air, se reposer, lire… On peut même y manger sur certaines périodes avec la guinguette la Belle Etoile. De fait, les Plages de Baud contribuent au lien social et à la mixité sur Baud-Chardonnet : c'est un espace qui vit et qui change d'ambiance en fonction du moment de la journée. Le panel note néanmoins que l'été, les espaces ombragés manquent pour se rafraîchir. En accueillant régulièrement du public, davantage de poubelles sont à prévoir pour éviter que les déchets ne se retrouvent au sol. Le mobilier pour s'asseoir, sous la forme de transat, n'est pas approprié pour les seniors : des assises plus confortables pour les personnes plus âgées sont à prévoir. Enfin, la cohabitation des flux entre piétons et cyclistes peut encore être améliorée, notamment à proximité des jeux.

4 Le parc Marie Claude Vaillant Couturier Livré encore récemment, le parc est apprécié par les membres du panel pour son calme. On peut s'y reposer, apprécier la verdure, ce qui n'empêche pas qu'il puisse accueillir de temps à autres des événements en plein air (exemple. Concert « Building »). La tranquillité de cet espace est à préserver, avec une vigilance sur le positionnement du mobilier urbain pour celles et ceux qui veulent s'arrêter, compte tenu des vis-à-vis sur les espaces extérieurs de plusieurs résidences.

5 L'Avenue Gaston Monnerville Pratiquée pour entrer ou sortir du quartier, c'est une rue large où cohabitent tous les modes de transports. Encore en cours de chantier au moment de la concertation, les parties livrées satisfont les membres du panel. Les emplacements dédiés à la marche et au vélo sont particulièrement appréciés, offrant aux piétons et cyclistes suffisamment de largeur pour circuler en toute sécurité.

6 La rue Berthe Savery Elle permet d'accéder aux habitations, à sa voiture dans les parkings lorsqu'on y réside, et d'accéder aux commerces du quartier en empruntant une venelle à pied. Les usagers des différents modes de transports (voiture, vélo et marche) peuvent y avoir du mal à identifier la partie de l'espace qui leur est dédié. En tant que piéton, l'exposition au vent, la minéralité de la portion dédiée à la marche et le minimalisme du mobilier urbain ne donnent pas envie de s'y arrêter. Le traitement du vent, en particulier pour les usagers de la terrasse bar à l'entrée de la rue, peut être amélioré.

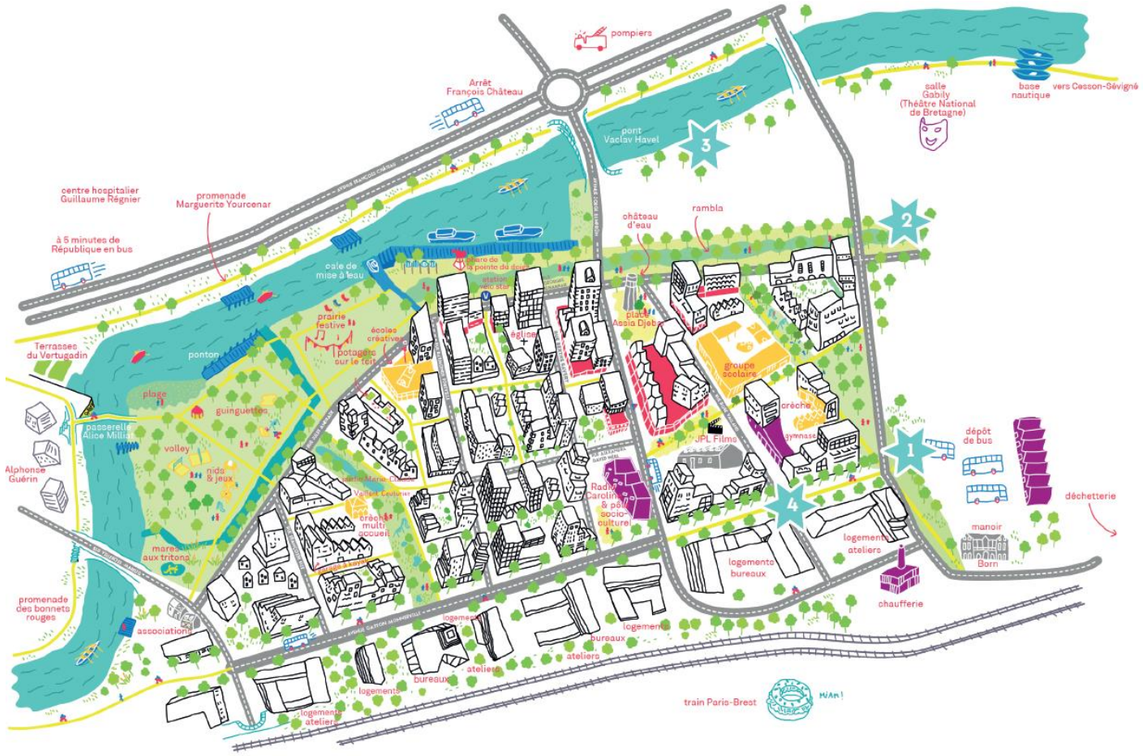


Figure 26 : Les attentes pour les futurs espaces publics
Source : Territoires publics, 2024

Le parc Est le panel souhaite que cet espace soit un lieu de rafraîchissement l'été, avec de belles zones d'ombre, compte tenu du manque constaté d'ombre sur l'ensemble des espaces publics du quartier. De la même manière que les Plages de Baud, ce parc pourrait accueillir des usages divers (balade, repos, sport de plein air, rassemblements conviviaux et festifs) en proposant des espaces aux ambiances contrastées, tout en veillant à la cohérence de l'ensemble. Pour éviter des problématiques de nuisances sonores, l'emplacement dédié davantage aux moments festifs devra être réfléchi en amont des aménagements.

Le prolongement de la Rambla Au croisement du Parc Est, du prolongement de la balade aux abords de la Vilaine et des Plages de Baud, la Rambla sera la jonction d'espaces publics aux ambiances et aux usages différents. Dans la continuité des usages sur la Rambla actuelle, elle sera aussi un lieu de passage pour les cyclistes et les piétons : la cohabitation des flux, comme sur la partie actuelle, devra permettre à chacun et chacune de circuler de manière fluide. Le panel suggère que la Rambla puisse accueillir davantage de végétation pour que le lieu soit agréable, que l'on s'y arrête ou qu'on le traverse. En revanche, les aménagements peuvent ne pas être trop définis, pour permettre une appropriation par les usages et ainsi les affiner dans le temps.

Les bords de la Vilaine, à l'Est du pont Vaclav Havel Avec le déménagement de l'actuel dépôt bus du réseau STAR, les bords de la Vilaine seront accessibles. Le panel insiste pour que ce nouvel espace permette de se promener de manière continue depuis ou vers les Plages de Baud à pied et à vélo, sans avoir à changer de rive comme c'est le cas aujourd'hui. Dans cet esprit, ce cheminement devrait faire la part belle à la nature, tout en prévoyant de façon ponctuelle des aménagements à destination des sportifs : parcours de santé, activités nautiques. Le lien à la salle de théâtre Gabily, située un peu plus à l'Est, doit aussi être facilité. La proximité de ce lieu de culture interroge aussi le panel sur la dimension artistique des aménagements de ce cheminement.

Le mail, dans le prolongement de l'avenue Gaston Monnerville Point de jonction entre l'avenue Monnerville très circulée et le futur Parc Est, le panel estime qu'il faut en faire un lieu qui permette aux piétons et cyclistes de se déplacer sur un sol perméable, avec des espaces végétalisés, offrant un cadre propice à s'arrêter pour se retrouver à plusieurs. Entouré de futures résidences, de futurs bureaux et potentiellement quelques commerces, le panel est unanime : le mail devra être propice aux rassemblements, sur la pause méridienne et en soirée, ce qui signifie qu'elle ne sera pas accessible aux véhicules motorisés.

Contributions transversales pour les évolutions du quartier La place de l'art sur les espaces publics du quartier est à renforcer : accueil de spectacle, mur d'expressions libres, etc… l'art peut trouver une place plus importante à Baud-Chardonnet, et les futurs aménagements à l'Est du quartier sont une opportunité pour la développer. La place des plus jeunes, enfants et adolescents, est à renforcer : le quartier accueille des familles avec des jeunes sans qu'il y ait à ce stade d'endroits prévus à proximité des habitations pour se retrouver et jouer, tout en restant sous la surveillance des parents. Des aires de jeux de plus petites tailles, un city stade pour faire un foot, etc… autant d'idées qui sont revenues à plusieurs reprises dans les échanges entre les membres du panel.

4.3.1.2 Les équipements et services

À ce stade, 3 équipements publics sont prévus :

- Un groupe scolaire : école Miriam Makeba (rentrée scolaire 2024).
- Un pôle associatif au nord du bâtiment Radio Caroline La programmation des activités qui y seront accueillies reste à définir.
- Des locaux techniques municipaux à deux endroits du quartier pour accueillir les agents et leurs matériels (services espaces verts, espaces publics, etc.).

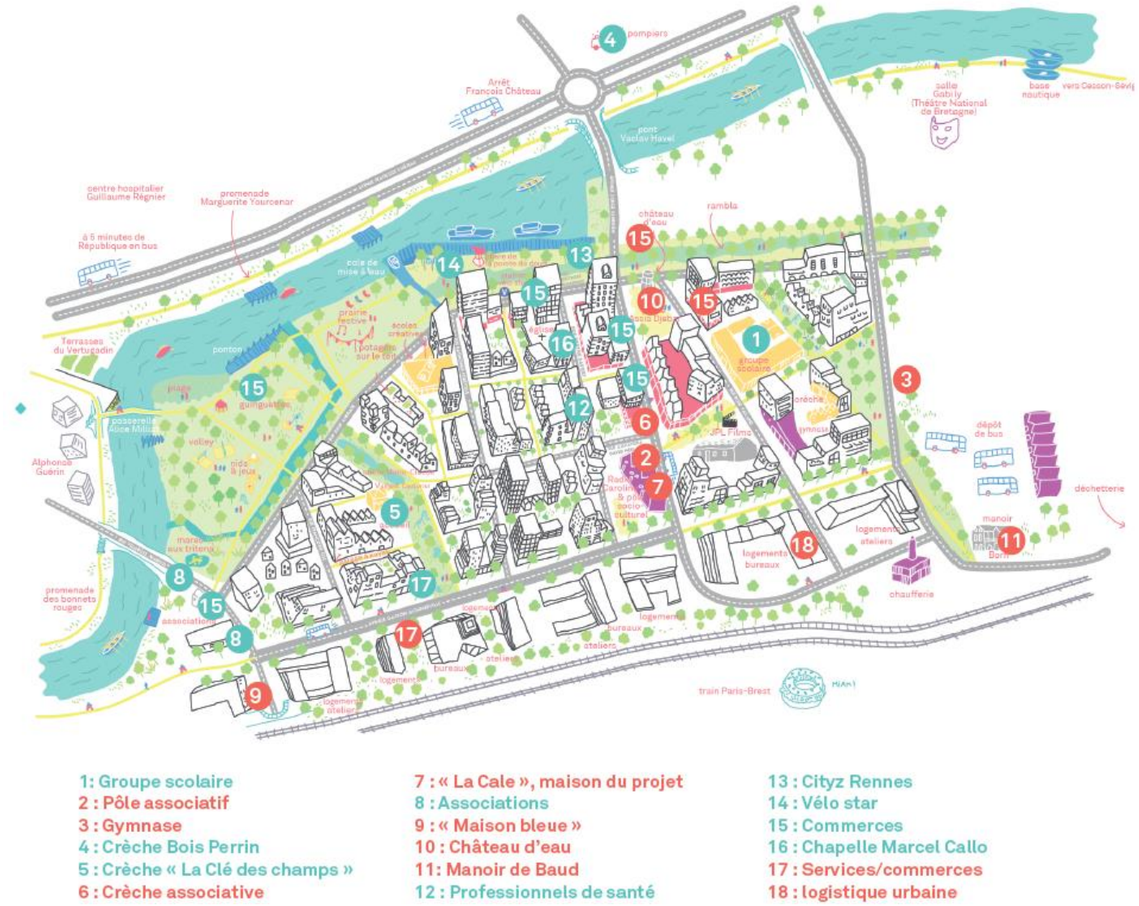


Figure 27 : Équipements et services actuels et futurs
Source : Territoires publics, 2024

Etant donné que le gymnase n'était pas envisagé avant plusieurs années, cet équipement sera finalement remplacé par un équipement sportif privé. Celui-ci devra être ouvert et connecté aux besoins du quartier.
La crèche municipale ne sera finalement pas réalisée sur décision des élus, car le quartier est à proximité du secteur Bois Perrin où une nouvelle opération d'aménagements va accueillir cet équipement (60 berceaux). Baud-Chardonnet dispose déjà d'une crèche associative, « la clef des champs » avec 20 berceaux.

Une crèche privée de 12 berceaux a ouvert ses portes au rez-de-chaussée du programme « Piano Blanc ».

La Résidence Habitat Jeunes « le Colibri » va accueillir une autre crèche associative (19 berceaux) d'ici 1 an (PC obtenu). Le futur pôle associatif pourrait aussi accueillir un espace dédié aux assistantes maternelles.

- **L'envie d'un lieu phare dédié à la vie du quartier.** Au cœur des échanges, le panel exprime unanimement le manque d'un espace suffisamment grand, couvert et ouvert aux habitants du quartier pour se retrouver et/ou y pratiquer des activités associatives. Parmi les pistes exprimées par les panélistes :
  - l'installation d'une maison de quartier avec des locaux associatifs à destination des associations du quartier (actuelles ou futures), notamment l'association de quartier Partager Baud, et une salle polyvalente dont pourraient profiter les habitants pour se rassembler et monter des projets collectifs ;
  - l'aménagement de halles couvertes pouvant constituer un « espace public couvert » avec des usages peu définis. Pour caractériser ces halles, les membres du panel évoquent les halles de la Courrouze, le 104 à Paris ou encore les Nefs de l'île de Nantes. Ces halles pourraient accueillir un marché de producteurs, un skate-park couvert, des espaces pour danser… Ces halles pourraient constituer un élément singulier pour le quartier.

- **L'attente d'espaces animés et festifs** : Sur le champ culturel, le panel estime que le quartier pourrait bénéficier d'une médiathèque. Concernant l'animation du quartier, les panélistes estiment que l'offre de restauration et de cafés présente sur Baud-Chardonnet peut être étoffée, notamment pour proposer davantage de terrasses. Le futur mail, à l'est de l'avenue Gaston Monnerville, pourrait constituer une polarité conviviale, à l'image d'un petit Mail François Mitterrand. Attention toutefois dans les réflexions à envisager la cohabitation entre les usagers de la nuit et les futurs riverains.

- **Des aménagements sportifs à développer :** Les usages sportifs ayant suscité de nombreux échanges entre les membres du panel. Il est proposé qu'une offre temporaire soit développée sur le quartier :
  - mise en place de rendez-vous récurrents portés par des habitant·es pour pratiquer des activités extérieures (sortie running, sortie roller) ;
  - mise à disposition d'équipements sportifs légers de façon transitoire, notamment à destination du public adolescent.

  Parmi les pratiques à développer sur le quartier, les membres du panel ont particulièrement insisté sur :

  - le besoin d'un city stade, pour jouer au foot et au basket ;
  - le besoin d'un skatepark (skates, trottinettes, vélos) ;
  - un espace d'activités nautiques sur la Vilaine, en complément du club déjà installé à l'est du quartier.

- **Une offre d'accueil de la petite enfance à ne pas sous-estimer :** Initialement prévue pour être accueillie sur le quartier, les panélistes regrettent que l'ouverture de la crèche municipale soit finalement prévue sur le secteur du Bois Perrin. Même si l'offre d'accueil de la petite enfance va s'étoffer sous d'autres formes (crèches associatives), le panel estime qu'elle peut encore être complétée compte tenu du contexte.

- **Le souhait d'étoffer l'offre médicale sur le quartier :** L'offre du quartier arrivant à saturation, le panel estime en particulier que l'accueil de nouveaux médecins généralistes est à prévoir. Dans le cadre des futurs aménagements, une maison de santé, par exemple sous la forme d'un centre santé communautaire et associatif, pourrait être prévue.

- **Une vie commerciale à développer pour favoriser l'animation du quartier :** Les membres du panel sont tous dans l'attente d'une boulangerie. De manière générale, les panélistes sont très attachés au fait de trouver en toute proximité de chez eux des commerces essentiels pour faciliter leur quotidien, tout en participant à l'animation du quartier, y compris pour y rester boire un verre.

4.3.1.3 Les mobilités

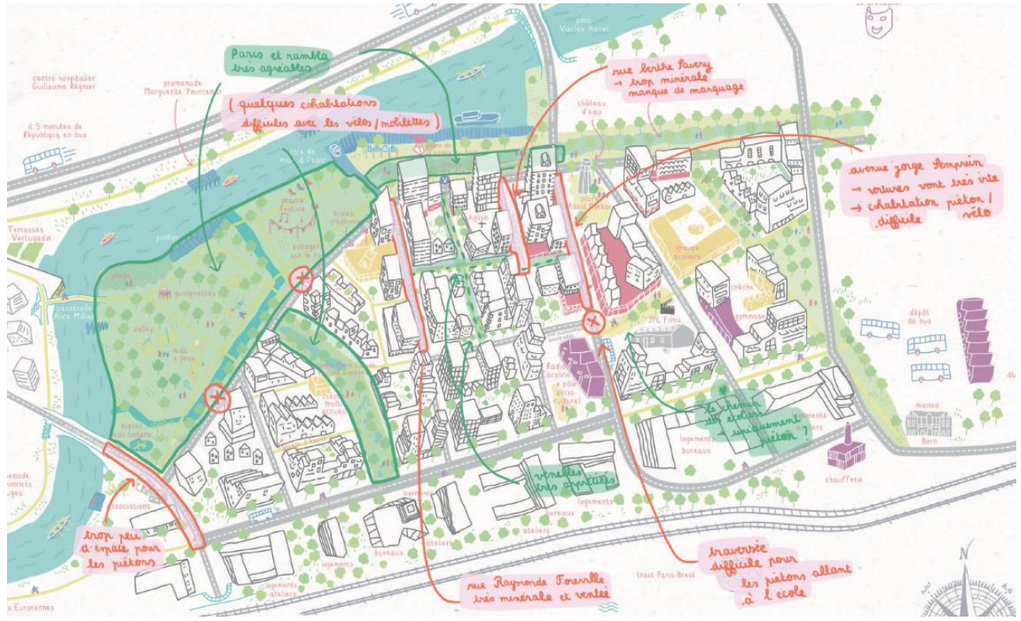


Figure 28 : Perception et usage de la marche dans le quartier Baud-Chardonnet

Source : Territoires publics, 2024

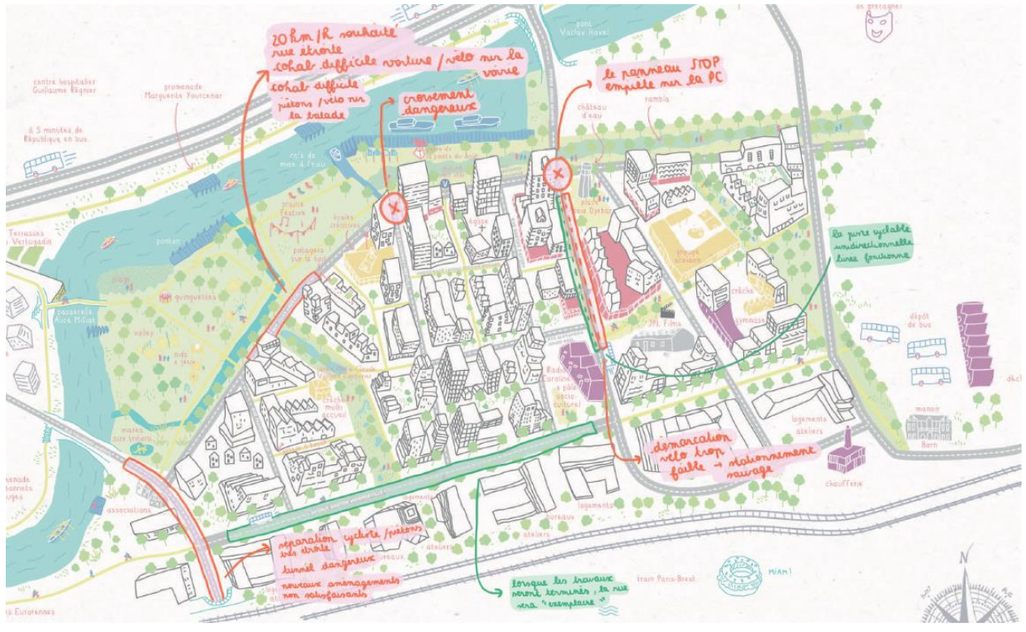


Figure 29 : Perception et usage de la place du vélo dans le quartier Baud-Chardonnet

Source : Territoires publics, 2024

- **Faciliter la marche sur le quartier, en particulier sur le chemin des écoliers et à proximité de l'école Miriam Makeba.**

  Les membres du panel estiment que le chemin des écoliers est agréable à parcourir à pied. Certaines portions sont d'ailleurs particulièrement appréciées pour la largeur des trottoirs. Le panel souligne cependant que l'ensemble du cheminement n'est pas réservé exclusivement aux piétons, ce qui pose des questions de sécurité et de fluidité du parcours du point de vue piéton. De manière générale, les croisements entre le chemin et les rues sont difficiles.

  - Rendre le chemin des écoliers agréable et sûr.
    - Traiter le problème du croisement entre piétons et voitures au niveau de l'avenue Jorge Semprun.
    - Sécuriser la passerelle du Parc Marie-Claude Vaillant-Couturier en changeant le revêtement aujourd'hui glissant de la passerelle qui le traverse.
    - Végétaliser davantage tout le cheminement avec des zones ombragées ou couvertes en cas de pluie et de vent.
    - Prévoir des portions avec un marquage au sol ludique et ne réverbérant pas la chaleur.
    - Installer des trottoirs traversants et continus pour sécuriser les traversées des rues circulées par les voitures et ainsi assurer la priorité des piétons.
    - Installer du mobilier qui participe à rendre le chemin ludique pour donner envie de l'emprunter (petites activités physiques favorisant le jeu, couleur au sol ou sur le mobilier, etc.). Les enfants devraient être « actifs » sur ce chemin.
  - Apaiser les abords de l'école Miriam Makeba.
    - Sécuriser les abords de l'école avec des ralentisseurs sur les voies automobiles, notamment sur l'avenue Jorge Semprun.
    - Restreindre le stationnement voiture aux heures de dépose ou de récupération en prévoyant par exemple un dispositif « rue aux vélos » comme c'est le cas sur d'autres écoles de Rennes.
    - Initier des pédibus pour emmener les groupes d'enfants du quartier à l'école.
    - Avoir un agent de circulation sur l'avenue Jorge Semprun aux horaires d'arrivée et de sortie d'école.
    - Prévoir un espace suffisamment grand pour garer les vélos dans l'enceinte de l'école, pour être éloigné de la rue.
    - Prévoir des stationnements vélos adaptés à la taille des enfants

- **Concernant la pratique du vélo sur le quartier.**
  - Le panel insiste sur le fait de bien différencier les voies piétonnes des voies cyclables lorsque les pistes ne sont pas en site propre, avec au moins un marquage au sol. Une séparation des voies vélos et des accès véhicules serait aussi à développer par de la signalisation au sol. En particulier, en tant que piéton, les usagers ne savent pas toujours s'ils sont sur une piste cyclable.
  - La pratique du vélo s'étant massivement développée, les membres du panel proposent de prévoir encore plus de stationnement pour les vélos sur l'espace public, notamment à proximité de la Mie Mobile et de la Garden Partie.
  - Pour profiter pleinement des services publics et des commerces sur le quartier, ou à proximité, le panel a exprimé le souhait que soit prévu de la signalétique pour indiquer les lieux, les distances et le temps pour s'y rendre à vélo.
  - Afin de faciliter la pratique du vélo, le panel suggère que soit installée une station de gonflage, par exemple à proximité de la zone bleue sur la rue Georges Charpak.
  - Compte tenu de l'espace bientôt retrouvé à l'Est du quartier, les panélistes insistent pour qu'une continuité cyclable sur les bords de Vilaine pour se rendre jusque Cesson-Sévigné sans avoir à changer de rives soit prévue.

- Enfin, concernant les locaux pour ranger les vélos, le panel est unanime : ceux qui sont déjà proposés et à disposition sont sous-dimensionnés, et les équipements proposés ne conviennent pas aux usagers réguliers. La sécurité des locaux vélos est aussi une préoccupation partagée des membres du panel. L'accessibilité à la rue directement depuis ces espaces est appréciée, mais leur visibilité depuis les rues les rend plus vulnérables aux vols. Le panel propose donc d'ouvrir la discussion avec les promoteurs pour que ces locaux soient conçus à l'aide du point de vue d'usagers, afin de les rendre les plus pratiques et les plus sûrs possibles. L'installation systématique d'arceaux devrait être prévue pour la sécurisation des vélos dans les locaux pour les stationner (pour pouvoir cadenasser le cadre), ainsi que des systèmes permettant de mettre les vélos les uns au-dessus des autres.

- **Le stationnement, un sujet de débat.**

  Une majorité des membres estiment que le stationnement sur l'espace public est inadéquat pour accueillir les visiteurs (stationnement gratuit seulement 1h) en plus des habitants. Le panel précise aussi que le quartier étant encore en chantier, et ce pour encore quelques années, les stationnements sauvages sont réguliers. Il y a aujourd'hui une tolérance pour les véhicules qui stationnent sur les parkings chantiers : où se mettront-ils quand les travaux seront terminés ?

  Parmi les pistes d'évolutions sur le quartier sur le sujet du stationnement, des réflexions sont en cours pour proposer des parkings mutualisés aux habitants de plusieurs résidences. Pour une partie des membres du panel, les parkings silos risquent de ne pas convenir aux usages sur le quartier. Ils ont prononcé leur préférence pour les parkings en rez-de-chaussée de chaque immeuble.

  Dans le cas où des parkings mutualisés seraient développés, le panel recommande que :

  - Des diables soient mis à la disposition des futurs habitants pour transporter des chargements. Cela suppose de réfléchir aux cheminements avec une attention sur les revêtements des sols : ne pas avoir d'aspérités pour rendre le parcours agréable avec un diable ou une carriole, éviter d'avoir des marches sur le parcours.

  - L'intermodalité soit facilitée, en proposant des garages vélos pour faire le chemin jusque chez soi depuis le parking.

  - Des bornes électriques soient mises à disposition, compte tenu de l'acquisition de ce type de véhicule par de plus en plus d'usagers.

- **Améliorer et diversifier l'offre en transports en commun.**

  De manière générale, les membres du panel utilisent et sont satisfaits de l'offre de transports en commun disponible sur le quartier. En revanche, ils pointent les difficultés d'accès à l'arrêt François Château pour les personnes à mobilités réduites depuis l'avenue Jorge Semprun compte tenu de la distance à parcourir. Cela vaut aussi pour les poussettes. Le cheminement vers cet arrêt est peu aménagé, on y trouve souvent des flaques, des branches d'arbres au milieu du trottoir, qui pourrait être agrandi.
  Le panel a aussi fait des recommandations pour compléter cette offre :

  - Réfléchir à la possibilité de développer un bateau-bus pour rejoindre par la Vilaine le quartier Saint-Hélier, avec un arrêt au point Laennec et un autre au niveau de la passerelle Odorico.

  - Développer une nouvelle ligne de bus sur le quartier ou à toute proximité pour aller vers la gare.

  - Installer un équipement C-Park Vélo sur le quartier, avec une attention sur son esthétique et en le végétalisant, compte tenu du sous-dimensionnement des locaux vélos pour les premiers programmes livrés.

  - Expérimenter une zone de covoiturage sur le quartier avec 1 ou 2 places réservées pour inciter la pratique.

  - Accueillir une halte ferroviaire, si le projet de TER métropolitain se concrétisait.

4.3.1.4 L'habitat et l'architecture

À l'échelle du logement, la grande majorité des panélistes sont satisfaits de leurs espaces de vie actuels. Les logements sont globalement adaptés aux usages et rythmes de vie de chacun·e : ils sont fonctionnels. Les espaces privatifs extérieurs sont appréciés. L'isolation phonique et thermique participe à la qualité de vie dans les logements. Le calme et la luminosité font aussi partie de leurs atouts.

En revanche, certaines chambres sont trop petites, et des espaces de stockages et de rangement semblent parfois manquer (débarras, cellier). Pour des familles, les volumes peuvent être insuffisants quand une personne du foyer souhaite télétravailler. De manière générale, la proximité du quartier au centre-ville et à la gare est appréciée : cela permet de se déplacer facilement, de participer à des activités proches de Baud. Les espaces verts, en grand nombre, et le lien à la Vilaine permettent à celles et ceux qui le souhaitent de se poser le soir et le week-end.

Dans ce contexte, le panel aspire à plusieurs évolutions pour les programmes à venir :

- Créer des espaces optimisés évolutifs, par exemple en pouvant supprimer les espaces PMR pour en faire des placards pour un foyer non-PMR ;
- Créer des espaces partagés (coworking, dépendance) ;
- Préserver l'intimité et le calme pour éviter d'entendre les voisins ; préserver des perspectives avec de belles vues ;
- Essayer de prévoir des accès directs au logement depuis les extérieurs, sans passer par les parties communes ;
- Prévoir des extérieurs (balcon, terrasse, etc.) pour chaque logement ;
- Prévoir des espaces verts à proximité de chaque logement ;
- Maintenir un travail sur la luminosité, les volumes et la performance énergétique des logements ;
- En compensation de la hauteur, maintenir la qualité des espaces publics à proximité des habitations.

À l'échelle des résidences, les panélistes estiment que le fait que les programmes soient relativement neufs favorise le vivre ensemble, car tous les voisins arrivent à peu près en même temps. Les espaces partagés, comme les parkings à vélo, les jardins, les allées communes participent aussi à se connaître entre résidents d'un programme. Les participants ont évoqué les espaces communs comme des lieux qui visent à favoriser le voisinage.

Néanmoins, ils constatent que s'ils existent sur certains programmes, ils ne sont pas animés, et donc sous-utilisés dans la majorité des cas. Par exemple, sur le programme Piano Blanc, l'espace commun prévu a été trop dessiné : trop de mobilier empiète sur l'espace, et empêche donc son appropriation par les résidents. Certains participants estiment que les logements n'ont pas besoin d'un balcon ou de terrasse collective, mais d'espace de vie commun, comme une laverie, une salle de sport.

Ainsi, les membres du panel souhaitent que les prochains programmes permettent davantage de se retrouver entre voisins, allant du temps convivial pour échanger autour d'un apéritif, d'un repas, aux temps d'activités à plusieurs, comme le bricolage. Les programmes, par les espaces communs qu'ils peuvent proposer, devront favoriser l'entraide entre les résidents.

Tels qu'ils ont été livrés dans les programmes existants, l'utilisation des espaces communs proposés souffre surtout du manque d'information et d'accompagnement : à la livraison, ils sont peu connus et donc peu appropriés. Les modalités de gestion et d'occupation ne sont pas partagées. Le panel insiste pour que le développement des usages dans le cadre des prochains programmes avec des espaces communs soit accompagné.

Outre le vivre-ensemble, les panélistes expliquent que les espaces communs semblent également répondre à un enjeu de mutualisation de services et d'espaces pour compléter les modes d'habiter permis par des logements aux surfaces habitables optimisées. Ces espaces complémentaires peuvent permettre de mutualiser une chambre d'amis, de proposer un lieu de stockage collectif, un bureau partagé.

Concernant l'ambiance architecturale du quartier, le panel est divisé sur son appréciation de l'ambiance architecturale du quartier : une moitié y adhère moyennement, une autre moitié l'apprécie.

Par conséquent, le panel se prononce pour que le béton soit moins utilisé dans les futures constructions ; au minimum, qu'il ne soit pas autant mis en valeur que sur certains programmes déjà livrés. Les prochaines constructions devront être à la pointe de l'écologie, tout en proposant des esthétiques différentes. À cet effet, le quartier pourrait accueillir quelques programmes emblématiques ou signatures.

Les cœurs d'îlots doivent aussi continuer d'être végétalisés pour le confort des résidents et, si possible, être ouverts. L'enjeu est de favoriser un sentiment de respiration en ville. Le jeu sur les hauteurs, compensé par la végétation, est à poursuivre, tout comme l'alternance entre les espaces vides et pleins, ainsi que l'alternance des couleurs. La mixité des formes (maisons, immeubles), la mixité des fonctionnalités (logements/bureaux), et la mixité sociale doivent être et continuer d'être des axes forts des prochains programmes. Le vivre-ensemble sera favorisé à cette condition, pour que toutes les générations se croisent sur Baud.

Par ailleurs, des membres du panel notent que le passé industriel du quartier n'apparaît pas suffisamment à ce jour dans le paysage : l'utilisation de la brique comme matériau de construction pourrait redonner ce caractère industriel au quartier. Dans la continuité de cette réflexion, la rénovation du château d'eau est très attendue, avec le potentiel d'en faire un lieu marqueur du quartier.

Enfin, le panel exprime le souhait que les habitants soient davantage impliqués dans les décisions concernant leur cadre de vie.

4.3.2 Les intentions urbaines

Le développement de Baud-Chardonnet vers l'Est s'inscrit sur deux lignes de force participant de l'armature paysagère des bords de la Vilaine : le Grand Parc des rives de Baud et le Parc Est.

Les aménagements le long des berges permettent de retrouver une unité paysagère qui tend au-delà des simples limites de la plaine de Baud ; cette entité s'adressant à la fois à la ZAC Baud-Chardonnet mais également à l'ensemble des quartiers à proximité de Bel Air à l'est au Colombier à l'ouest.

Les espaces naturels sont conçus à cette échelle et poursuivent leur vocation de grand équipement vert attracteur. Le Parc Est vient compléter le dispositif pour distiller la qualité de l'environnement des berges jusqu'au cœur du quartier. C'est la source depuis laquelle les espaces publics se déclinent et le schéma viaire contribue à un apaisement généralisé en contenant les flux circulés principaux sur un axe principal, Ave Gaston Monnerville, Ave Jorge Semprun.

4.3.2.1 L'identité des secteurs

Le contexte urbain et paysager, les usages décrits dans le diagnostic partagé puis exprimés lors de la concertation permettent de faire émerger des thèmes par polarités qui vont permettre de définir au plus près des besoins et enjeux, les destinations au sein de secteurs à définir.

- Le maintien des grands arbres en limite de fleuve, des activités commerciales et associatives (type guinguettes) dans le secteur du boulevard Villebois Mareuil ainsi que la création d'une placette au Sud-Ouest de l'îlot B permettent d'envisager un quartier au caractère apaisant. La présence d'une nature en ville, de services et de supports d'animations favorise l'évolution du quartier vers une typologie plus harmonieuse et vivante.

- Le parc métropolitain et son extension vers le Nord Est incitent à prolonger les parcours en bord de la Vilaine tout en facilitant un ancrage et la réalisation de continuités écologiques le long du futur parc Est. Cette coloration fortement liée aux structures paysagères fluviales, vont inciter à développer des lots bâtis en harmonie avec ce contexte.

- La polarité du cœur patrimonial autour du bâtiment occupé par Radio Caroline, dispose de toutes les qualités pour accueillir des équipements et services complémentaires et ce, au seuil du grand parc métropolitain.

- L'avenue Gaston Monnerville offre une visibilité et une attractivité linéaire capable de porter les programmes et services économiques, sans pour autant exclure la possibilité d'y trouver une mixité de logement.

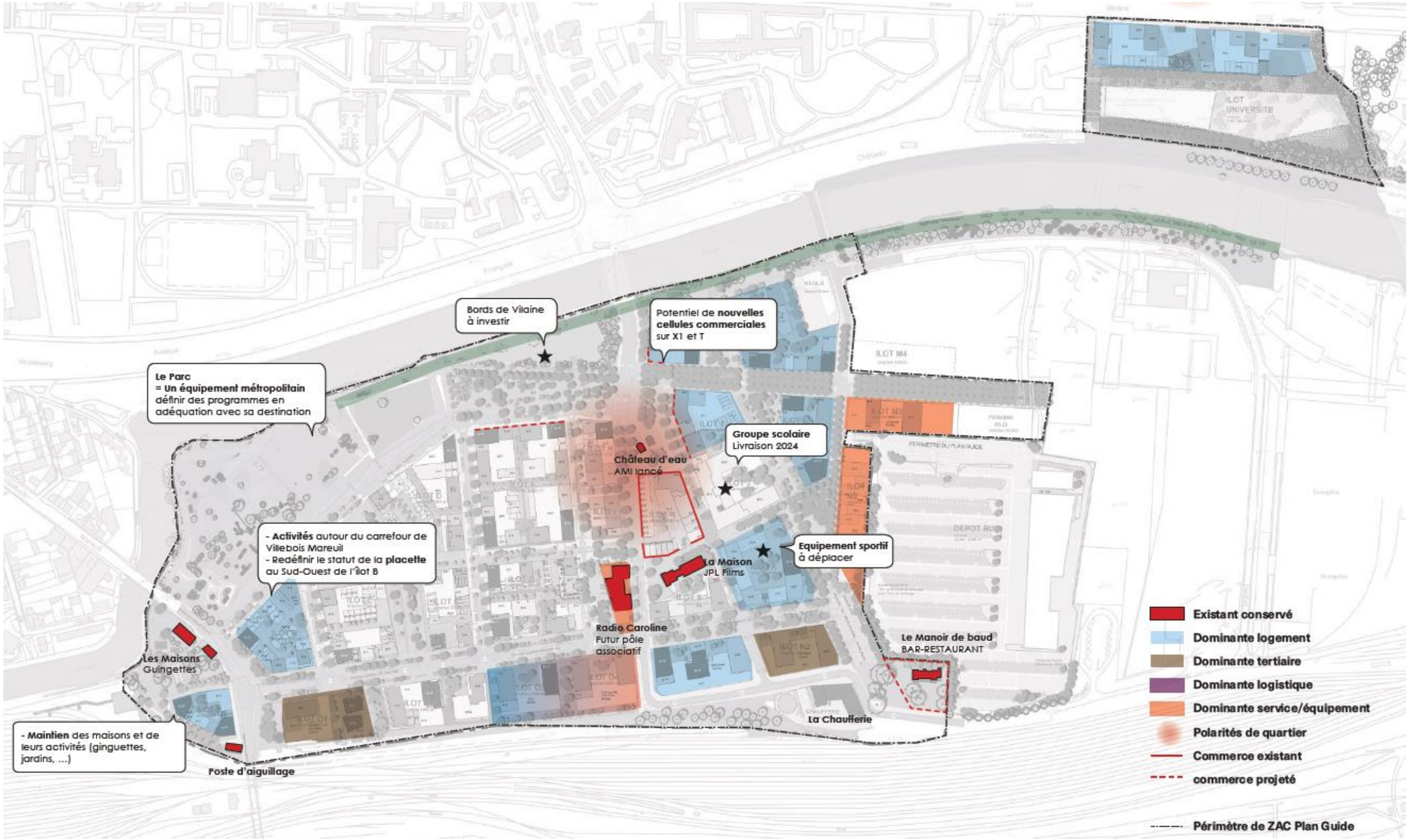


Figure 30 : Identité des secteurs composant le projet
Source : Territoires publics, 2024

4.3.2.2 Les principes de composition des ilots

Le bâti se décline en trois strates :

- La strate basse

Elle correspond à la ville du piéton, des échanges des services et du stationnement.
La hauteur de la strate basse sera comprise entre +0.00 à +6.30 m (en moyenne sauf bâtiments spécifiques, activités logistiques etc..). Cette strate permettra l'insertion des parkings nécessaires au stationnement des résidents. En rez-de-chaussée (RDC) de cette strate basse sont insérés les locaux d'activités diverses ; services, animation et locaux communs en vue de la cohésion sociale du quartier. On y retrouvera également les halls d'accès aux logements, les locaux vélos et autres besoins techniques.

- La strate moyenne

La strate moyenne s'étalera de +6.30 à +25.2 m, soit R+2 à R+8. Gabarit homogène des bâtiments futurs, elle constitue le vélum moyen de la ZAC.

- Les émergences

Au-dessus de la strate moyenne, des émergences ponctuelles animeront la ligne de ciel du quartier Chardonnet Baud dans le paysage urbain, et offriront depuis les logements, des vues dégagées sur l'ensemble de la ZAC et ses espaces paysagers (Vilaine, jardins familiaux, parcs habités...). Les émergences auront une hauteur maximale de +50 m (IGH).

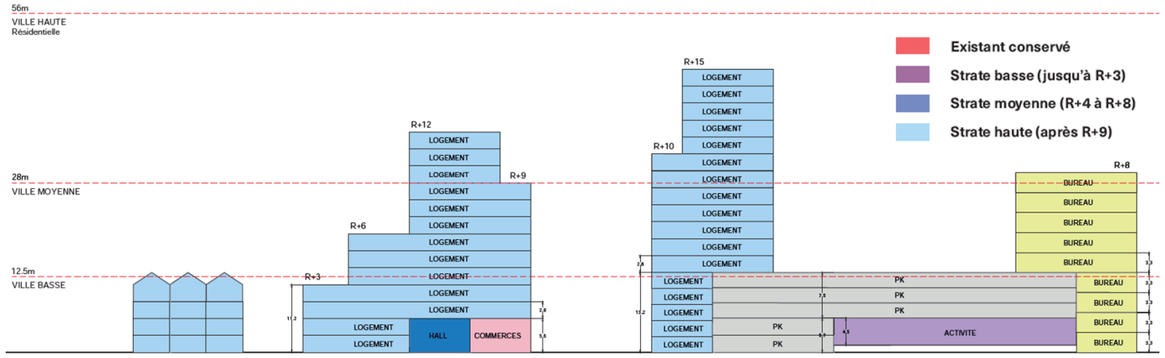


Figure 31 : Principes de compositions des ilots
Source : Territoires publics, 2025

Une porosité et une évolutivité augmenté

Lors de la première phase de la ZAC, les socles étaient majoritairement dédiés à du stationnement en surface en réponse à la nature polluée de certains sols, notamment. De nouvelles ambitions pour cette nouvelle phase d'aménagement ont incité à libérer le sol en cœur d'îlot pour y proposer de la pleine terre, ce qui donne lieu à une plus grande diversité dans les typologies de socles.

Ceux ayant pour fonction l'accueil des programmes de parkings ou de logistique urbaine resteront relativement opaques (et dans le cas de N1 et N2, protègeront des nuisances), autorisant à d'autres une plus grande transparence pour assurer une meilleure continuité d'accès et de vues vers les cœurs d'îlots paysagers et depuis les espaces publics.

Le socle peut également accueillir des logements ou des commerces selon la nature des espaces attenants, et les façades refléteront les fonctions, produisant ainsi une diversité d'écritures afin d'animer les linéaires sur rue.

Cette strate est également le lieu des facteurs d'évolution. Les trames horizontales et verticales seront dimensionnées de manière à permettre des transformations (mutations, parkings/logements, etc.).

Les socles sont également déterminants pour positionner des locaux partagés pour l'offre d'aménités (salles communes, Repair café lié aux locaux vélos, etc.) contribuant à la cohésion sociale de quartier.



Socle actif / ZAC Baud Chardonet, CA-RRA

Ligne de socle marquée intégrant des programmes distincts /CA-RRA

Parking en R+1/ immeuble de bureaux, Euralille, CA-RRA

Figure 32 : Porosité et évolutivité recherchée

Construire une silhouette urbaine

Le podium décline deux volumes à savoir les émergences à R+15 et les bâtiments à R+7/9.

C'est le rapport aux arbres, à la canopée et au ciel qui est ainsi évoqué. Ces éléments sont constitutifs de la future silhouette urbaine dans la continuité des quartiers existants à la fois au cœur de Baud et ses alentours. Cette composition est importante pour rétablir un équilibre à l'échelle urbaine et notamment pour la perception de loin.

Lors de la concertation, l'effet « Manhattan » a en effet été évoqué et les nouvelles continuités bâties vont permettre d'atténuer cette perception, tout en continuant à créer un tissu varié offrant une multiplicité de vues depuis les immeubles et terrasses.

Ce plan de composition des émergences fera l'objet de scénarii, notamment dans le cadre du référentiel bas carbone, de manière à optimiser l'impact des ombres positives et négatives pour participer à l'atténuation des îlots de chaleurs. Ce vocabulaire permet également, et ce, dans la continuité du projet initial, de varier le modes d'habiter et de travailler, en développant des typologies singulières.

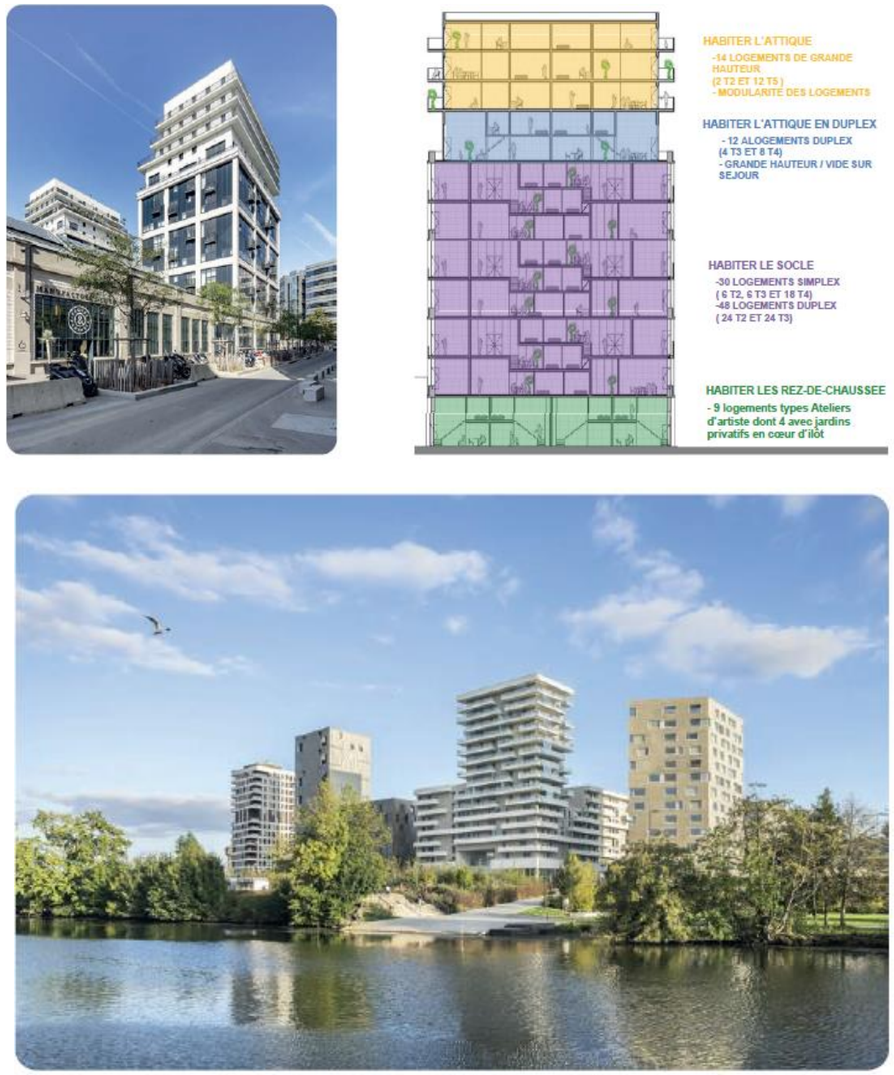


Figure 33 : Podium et émergence de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

Le cœur d'îlot, un seuil accessible entre espaces privés et publics

Les cœurs d'îlots seront beaucoup plus présents dans cette extension de la ZAC de Baud. Le nouveau rapport au sol (pleine terre) contraste avec les projets sur dalle développés en majorité lors des phases précédentes (non exclusivement). C'est l'occasion de renforcer la notion d'espaces ouverts et d'assurer un rapport nouveau entre les espaces publics et les espaces privés.



Figure 34 : Cœur de l'îlot
Source : Territoires publics, 2025

4.3.3 Présentation de la composition des îlots

4.3.3.1 Programmes et surfaces

Le programme mixte élaboré dans le contexte de cette nouvelle phase d'aménagement tient compte de plusieurs facteurs. Le nouveau périmètre permet d'inclure des éléments de programme qui participent des enjeux de mutualisation (stationnements, logistique urbaine etc…). Il rend possible les groupes de lots formant les 4 secteurs de projets :

- **Secteur Villebois Mareuil : La nature en ville.**

Les 3 lots P, B et O1 associés aux maisons conservées occupées par la Mie Mobile, Le Village d'Alphonse et la Garden partie, développent des programmes à dominante de logements sur P et B et de l'activité sur O, qui reçoit également le bâtiment de parkings. L'îlot B présente également des enjeux d'animation et de services au droit de la placette.

- **Secteur Ave Gaston Monnerville : l'îlot productif.**

Les 2 lots (O3 / O4) associés au patrimoine (Lot Q) proposent un mix programmatique avec une dominante équipement et activités. La part réduite en logement ne se trouve pas pour autant isolée puisqu'elle trouve son pendant sur le lot O2 à l'Ouest.

- **Secteur Manoir : Les 3 lots (N1 / N2 / K)**

N1 et N2 sont des lots mixtes qui intègrent à la fois des silos de stationnements et de la logistique urbaine (dernier kilomètre). Les programmes en superposition sont dédiés au tertiaire et au logement collectif. L'îlot K est lui également dédié au logement mais offre la possibilité de développer des typologies d'habitats plus variés et notamment en lien avec le cœur d'îlot pleine terre. Le secteur du Manoir, adossé au parc Est, participe à l'animation du quartier et notamment avec un pôle culturel et un espace extérieur couvert demandé lors de la concertation. La chaufferie est, elle, un équipement central dans l'offre énergétique du quartier, notamment pour répondre aux ambitions bas carbones métropolitaines. La programmation pour cet ensemble de lots participe de son rôle de connecteur (Nature fluviale, patrimoine, habitation, commerces et activités). Cette programmation (à dominante de logements) s'appuiera sur la qualité des espaces publics pour requalifier cet accès au quartier aujourd'hui très routier.

- **Secteur Rambla et berges de la Vilaine (îlots L, M3, T, X1 et X2) :** connexion avec le quartier universitaire

Les îlots t, L, X1 et X2 développent des programmes à dominante de logements en parallèle d'activité du tertiaire, de commerce ou de services/équipements. L'îlot M3 est réservé exclusivement au développement des activités tertiaires.

L'îlot Université est situé en amont sur la rive droite de la Vilaine et se situe entre l'avenue Général Leclerc au Nord et l'avenue des Préales au Sud. Bien que spatialement déporté, le secteur université, fait partie intégrante de la ZAC de Baud. Il réserve un foncier pour un équipement public d'intérêt communal, en entrée de ville et à proximité du parking des Préales. Ses principes d'aménagement anticipent sur un possible franchissement supplémentaire de la Vilaine qui permettra de faciliter notamment les accès piétons/vélos à la berge Sud.

Le site s'inscrit dans une séquence urbaine qui prolonge les aménagements récents, notamment le Service départemental d'incendie et les secours Rennes centre situé entre les débouchés du Pont Vaclav Havel et du pont du chemin de Baud. Le réaménagement des berges de la Vilaine à cet endroit se prolonge le long de l'avenue des Préales et permet au site de se connecter grâce à la traversée piétonne existante et dans le prolongement de la rue Django Reinhardt.

Il faut noter que de légères adaptations dans l'offre et l'accessibilité aux réseaux de transports en commun existants suffiraient à renforcer les liens avec l'opération sur la rive droite et ce en accompagnement des liaisons mobilités douces évoquées précédemment.

Le site « Université » de 5 hectares sera développé en extension de l'université de Rennes 1, avec des activités connexes et un parking relais pour le futur Transport en Commun en Site Propre (TCSP) de Rennes.

SECTEUR	LOT	PROGRAMME		EMPRISE	SDP								N° logt	STATIONNEMENT		COS
		Destination	PK Silo		Logement	Tertiaire	Commerce	Service /Equip.	Artisanat /logistique	TOTAL SDP DEC 2024	TOTAL SDP AOUT 2024	TOTAL SDP INITIAL		Besoin	Offre	
				m²	m²	m²	m²	m³	m²	m²	m³	m²	nb	nb	nb	ratio
1 Villebois Mareuil	P	Habitat		2175	8693	0	0	0	0	**8693**	*8693*	**3375**	124	80	0	4.00
	A	Guinguette		3869								**6650**			0	
	B	Habitat+Commerce		4794	13455	0	380	0	0	**13835**	*13835*	**10000**	184	120	0	2.89
	O1	Activité	O	4335	0	4195	0	0	0	**4195**	*6507*	**8872**	0	39	240	0.97
	S. TOTAL			**15173**	**22148**	**4195**	**380**	**0**	**0**	**26722**	*29035*	**28897**	**308**	**239**	**240**	**1.76**
2 Av. Gaston Monnerville	O3	Activité		4393	4233	4209	0	0	1594	**10036**	*11257*	**17860**	60	105	0	2.28
	O4	Activité	O	4920	0	6778	0	0	0	**6778**	9594		0	62	238	1.38
	Q	Pôle associatif		1598												
	S. TOTAL			**10911**	**4233**	**10987**	**0**	**0**	**1594**	**16814**	*20851*	**17860**	**60**	**167**	**238**	**1.54**
3 Manoir	N1	Mixte	O	4764	13275	4223	0	0	1868	**19366**	*19366*	**34209**	165	164	262	4.06
	N2	Activité	O	3278	0	9230	0	0	975	**10205**	*10205*		0	94	157	3.11
	K	Habitat		5074	13913	0	0	0	0	**13913**	*13913*	**10225**	207	135	0	2.74
	M2	Gymnase		3127	0	0	0	2403	0	**2403**						
	S. TOTAL			**16243**	**27189**	**13453**	**0**	**2403**	**2842**	**45887**	*43484*	**44434**	**372**	**393**	**419**	**2.83**
4 Rambla et berges de la Vilaine	T	Habitat+Commerce	O	4308	4158	3146	780	0	0	**8084**	*6071*	**6530**	59	75	122	1.88
	L	Mixte		4009	14247	0	0	536	0	**14783**	*13769*	**14671**	204	132	0	3.69
	X1	Habitat+Commerce		2567	10328	0	135	0	0	**10463**	*8078*	**11672**	148	96	0	4.08
	X2	Habitat		7373	19821	0	0	0	0	**19821**	*16158*	**15215**	283	184	0	2.69
	M3	Activité	O	3709	0	4953	0	0	0	**4953**	*7451*	**0**	0	46	340	1.34
	S. TOTAL			**21966**	**48554**	**8099**	**915**	**536**	**0**	**58103**	*51527*	**48088**	**694**	**533**	**462**	**2.65**
TOTAL				**64293**	**102123**	**36734**	**1295**	**2939**	**4436**	**147526**	*144897*	**139279**	**1434**	**1332**	**1359**	**2.29**
Université	U	Habitat+Commerce	O	50344	17961	0	450	64	0	**18475**			257	222	299	0.37

Tableau 9 : Programmation des secteurs concernés
Source : Territoires publics, 2025

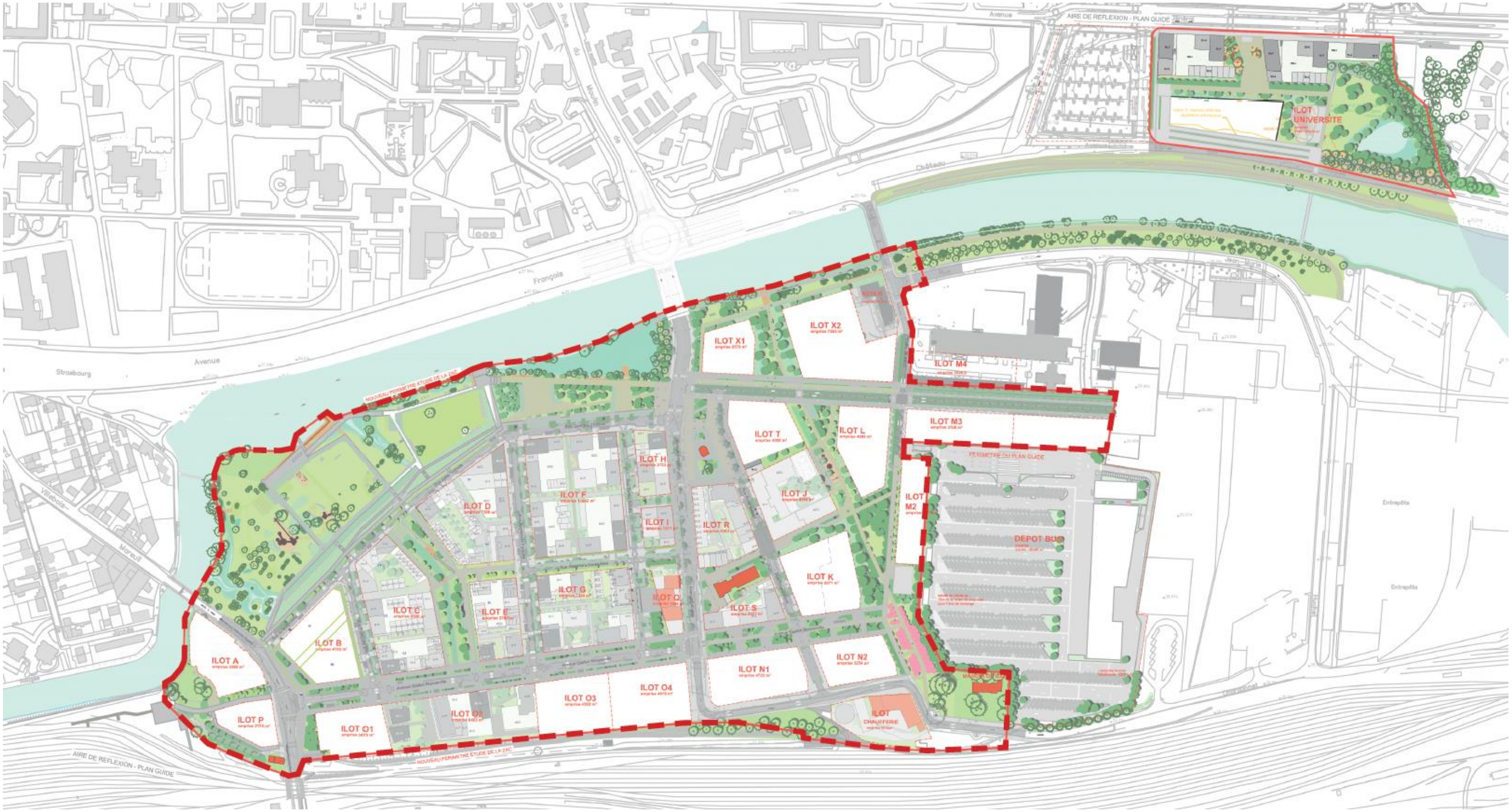


Figure 35 : Plan guide de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

4.3.3.2 Le secteur Villebois Mareuil

La pointe Ouest de la ZAC de Baud permet de retisser un lien bâti dans le prolongement du quartier des Champs Libres. À l'Ouest du Boulevard de Villebois Mareuil, l'îlot P dialogue avec le patrimoine et les bords de la Vilaine autour d'un bassin paysager.

Les berges du fleuve depuis le Grand Parc reforment une unité de paysage qui organise la perception de Baud depuis les quartiers existants. Ces liens nouveaux se matérialisent concrètement le long du boulevard de Villebois Mareuil grâce à une suite d'aménagements : lisières du Parc et de la Vilaine, placette animée pour compléter le vis-à-vis avec les guinguettes, intersection avec l'avenue Gaston Monnerville, séquence en retrait généreusement plantée à la frontière Sud de la ZAC.

Le réseau des parcours doux finit ce travail de retissage urbain et assure, depuis la placette, une accroche sur le chemin des écoliers.

L'offre de stationnement déporté sur le lot O1 permet aux lots habités P et B de se consacrer aux fonctions de commerce et résidentielles de manière qualitative et pacifiée, malgré la présence d'un axe qui restera circulé. Ce secteur est également l'occasion de montrer le travail sur la qualité des sols, de leur reconquête par le biais d'espaces naturels plantés (en accompagnement d'essences préservées) et hydrauliques (bassin d'expansion).

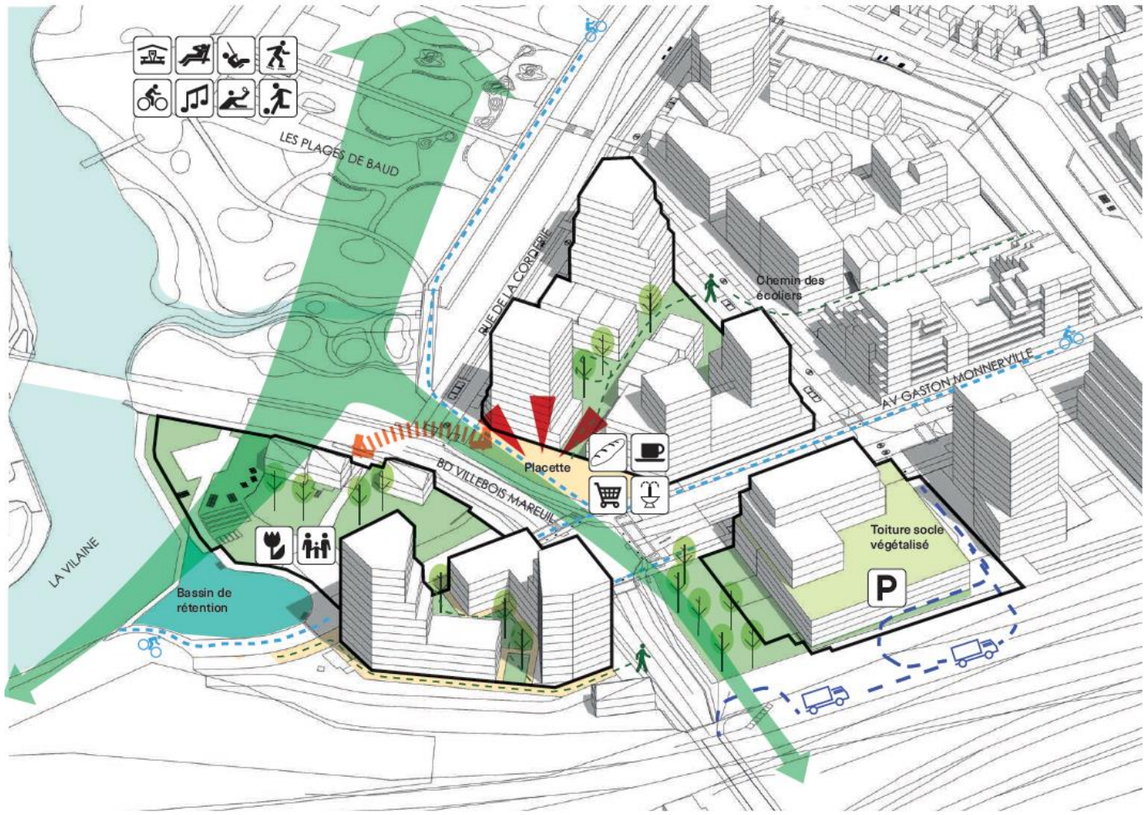


Figure 36 : Articulation des plages de Baud et de la Villaine
Source : Territoires publics, 2025

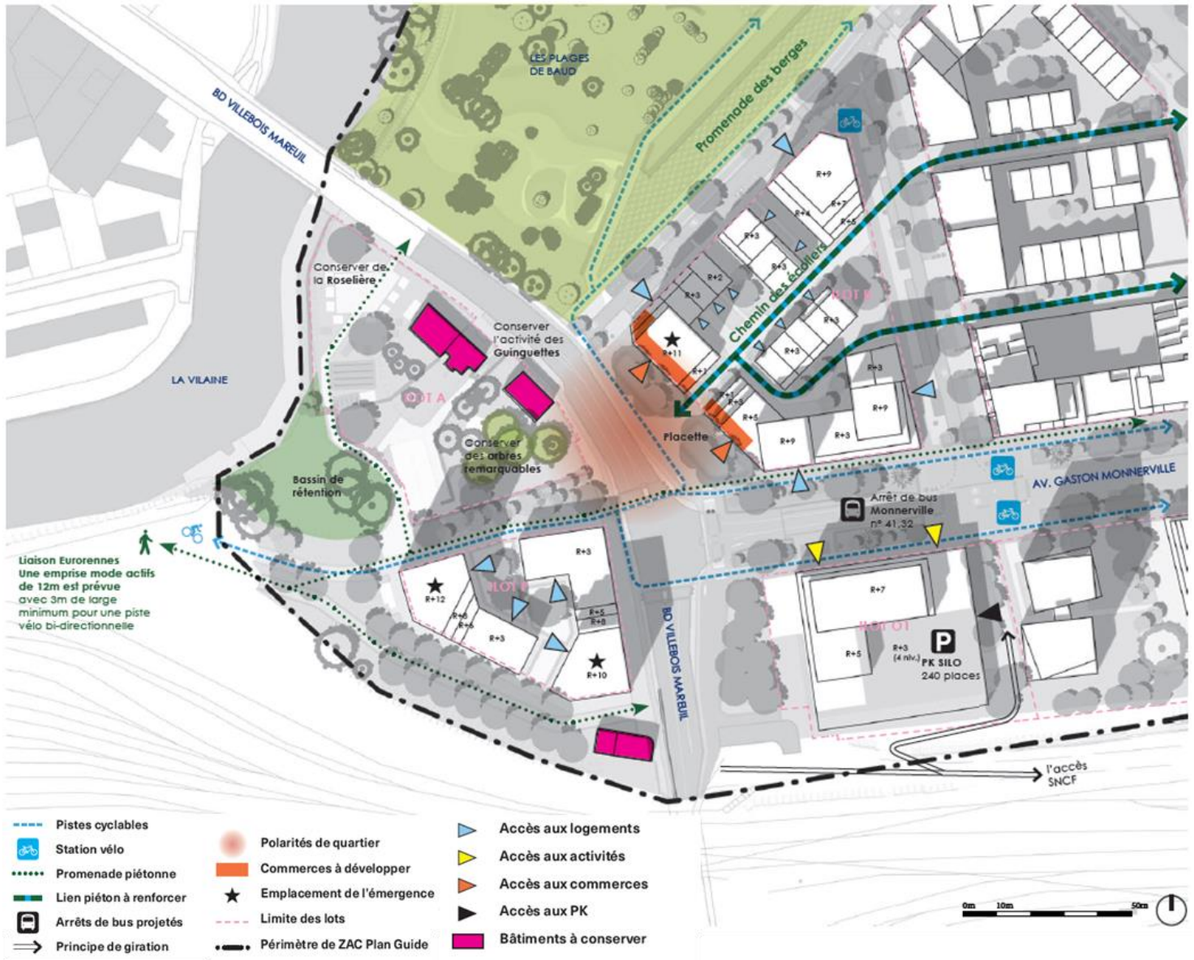


Figure 37 : Programmation pour le secteur Villebois Mareuil
Source : Territoires publics, 2025

4.3.3.3 Le secteur avenue Gaston Monnerville

Les lots O3 / O4 prolongent l'offre d'activités productives intégrée aux opérations mixtes. L'avenue Gaston Monnerville se connecte à l'avenue Jorge Semprun pour constituer une polarité linéaire, support d'activités, de commerces, d'équipements et de services. C'est le principal axe traversant à partir duquel le réseau à dominante de mobilités douces se diffuse.

L'implantation des immeubles le long de cette séquence permet de dessiner la silhouette urbaine en façade sur les voies ferrées tout en préservant des corridors pour les flux hydrauliques. Les typologies développées et notamment les socles épais permettent également de préserver des zones de calme le long de l'avenue.

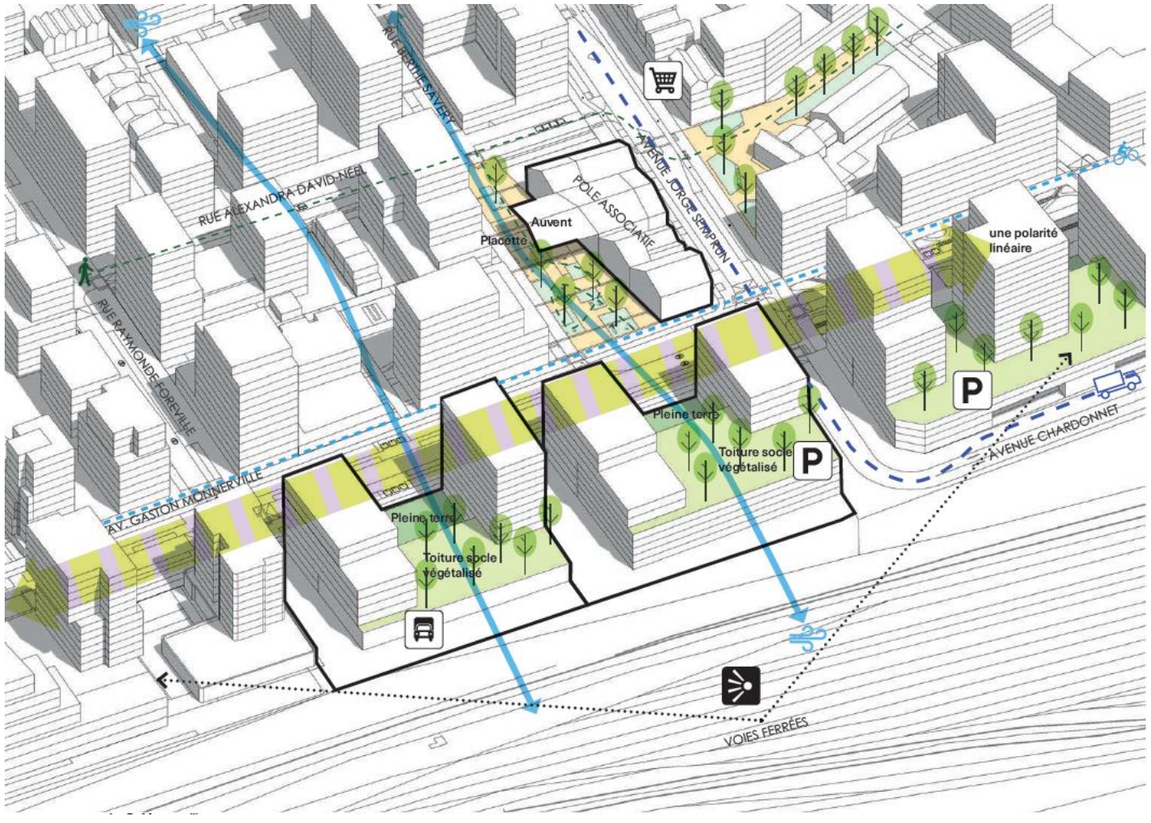


Figure 38 : Articulation de l'avenue Gaston Monnerville
Source : Territoires publics, 2025

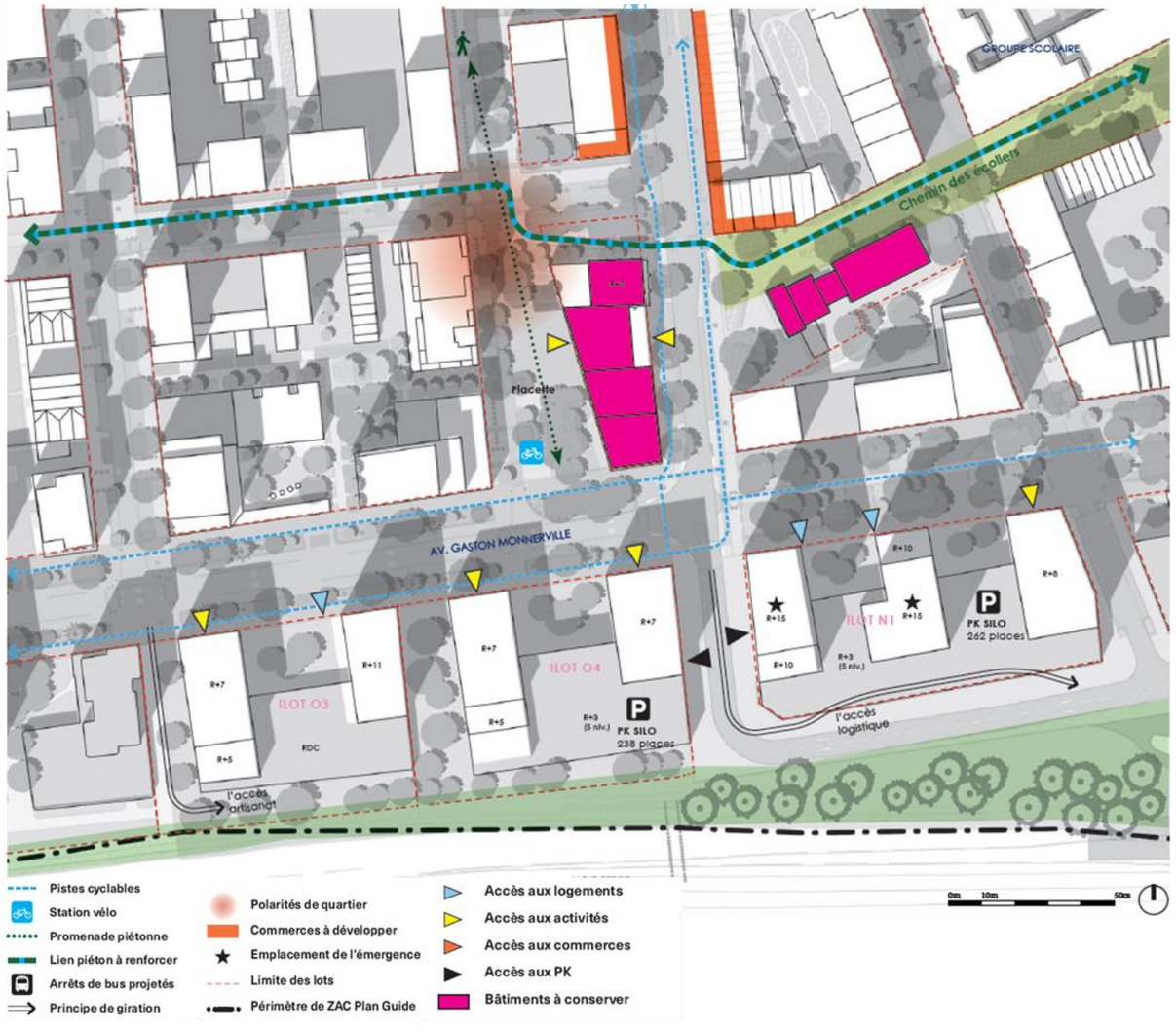


Figure 39 : Programmation dans le secteur de l'avenue Gaston Monnerville
Source : Territoires publics, 2025

4.3.3.4 Le secteur Manoir

Le secteur du Manoir constitue un ensemble d'une grande richesse programmatique et typologique. Ici s'incarnent la plupart des thématiques développées sur le quartier de Baud. Il est en effet crucial que cette articulation entre le Parc Est et le grand axe productif puisse se constituer sur un mode ouvert, pour contrer les effets d'enclavements qui pourraient résulter de la situation géographique. Plusieurs facteurs contribuent à cet effet recherché :

L'adossement à un des équipements verts majeurs et l'ouverture vers l'Est au-dessus du dépôt bus. C'est en effet un travail sur l'épaisseur de la lisière et non la constitution d'une « clôture » qui permet de libérer l'espace, tout en masquant l'aire du dépôt qui a l'avantage d'être constitué de structures légères relativement peu impactantes sur l'horizon constitué. Au sud du Parc Est et bordant l'avenue Chardonnet, le Manoir de Baud accompagné du mur historique et du bosquet d'arbres viennent animer l'extrémité Sud-Est de la ZAC en créant un lieu de destination animé et cependant suffisamment à l'écart pour éviter des nuisances induites vis-à-vis des programmes résidentiels.

La proximité d'équipements scolaires, culturels, sportifs, de commerces et de services rend cette partie du quartier attractive qui va devenir un lieu de destination favorisant l'animation et les échanges.

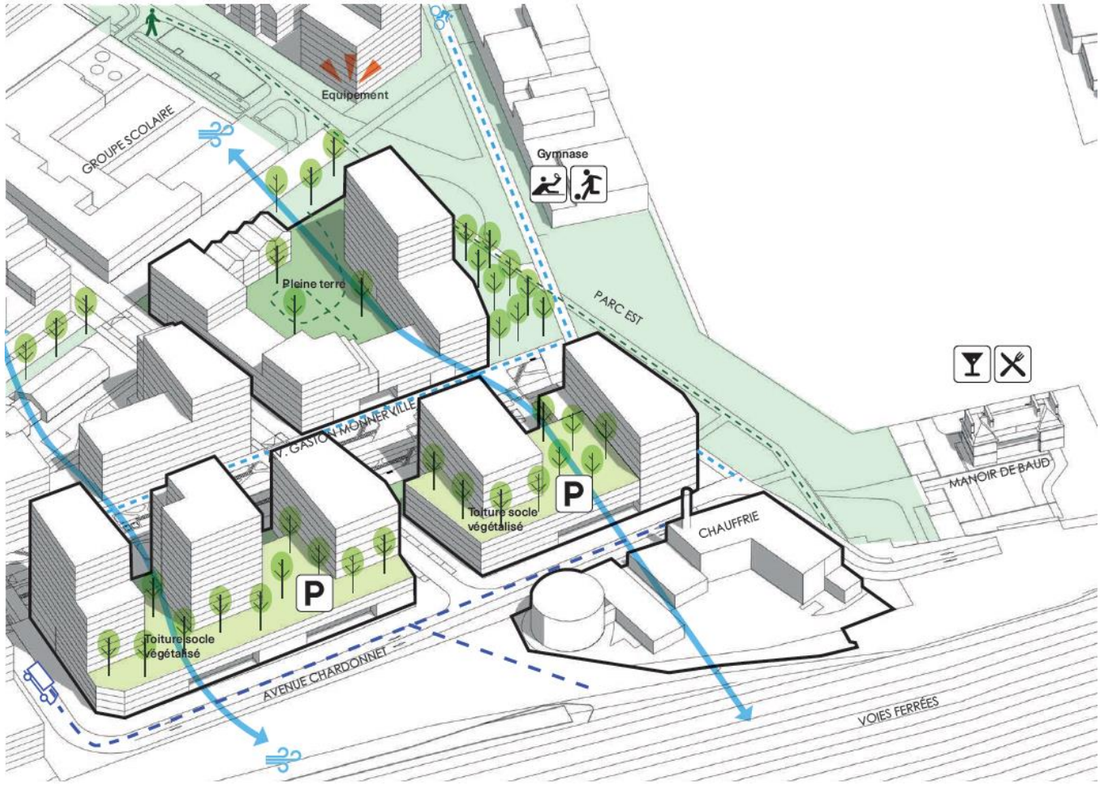


Figure 40 : Articulation du secteur du manoir
Source : Territoires publics, 2025



Figure 41 : Programmation dans le secteur du manoir
Source : Territoires publics, 2025

4.3.3.5 Le secteur Rambla et berges de la Vilaine

Les lots de part et d'autre de la Rambla sur cette extrémité Nord-Est de la ZAC développent une forte thématique liée aux berges de la Vilaine. Cette situation, couplée aux questions de pleine terre, crée l'opportunité d'y développer une gestion hydraulique vertueuse du point de vue environnemental et en accompagnement du projet paysager sur les espaces publics.

Le tracé de la Rambla permet d'inscrire une ligne de force annonciatrice de la progression du quartier vers l'Est et conforme aux intentions de maintenir le système ouvert. Le travail de réaménagement des berges, qui accompagne la rue Jean Marie Huchet et qui est amorcé au droit des lots X1 et X2, inaugure les continuités à venir vers l'Est et participe à l'association virtuelle du lot Université se trouvant au Nord de la Vilaine.

La traversée dans la continuité du chemin de Baud constitue un lien tenu entre le quartier sur la plaine et cette extension excentrée de la ZAC. Un travail sur le réseau des cheminements doux va contribuer à restituer un accès aux berges pour l'ensemble de cette partie du quartier et notamment par l'intermédiaire du parc.

Les typologies et la programmation développées dans ce secteur sont à forte dominante résidentielle, même si les rez-de-chaussée au droit de la place du château d'eau se destinent à renforcer la polarité commerces et services. Les silhouettes bâties vues depuis la berge Nord seront présentes au premier plan et nécessiteront une réflexion aboutie quant à leur rapport au milieu naturel.

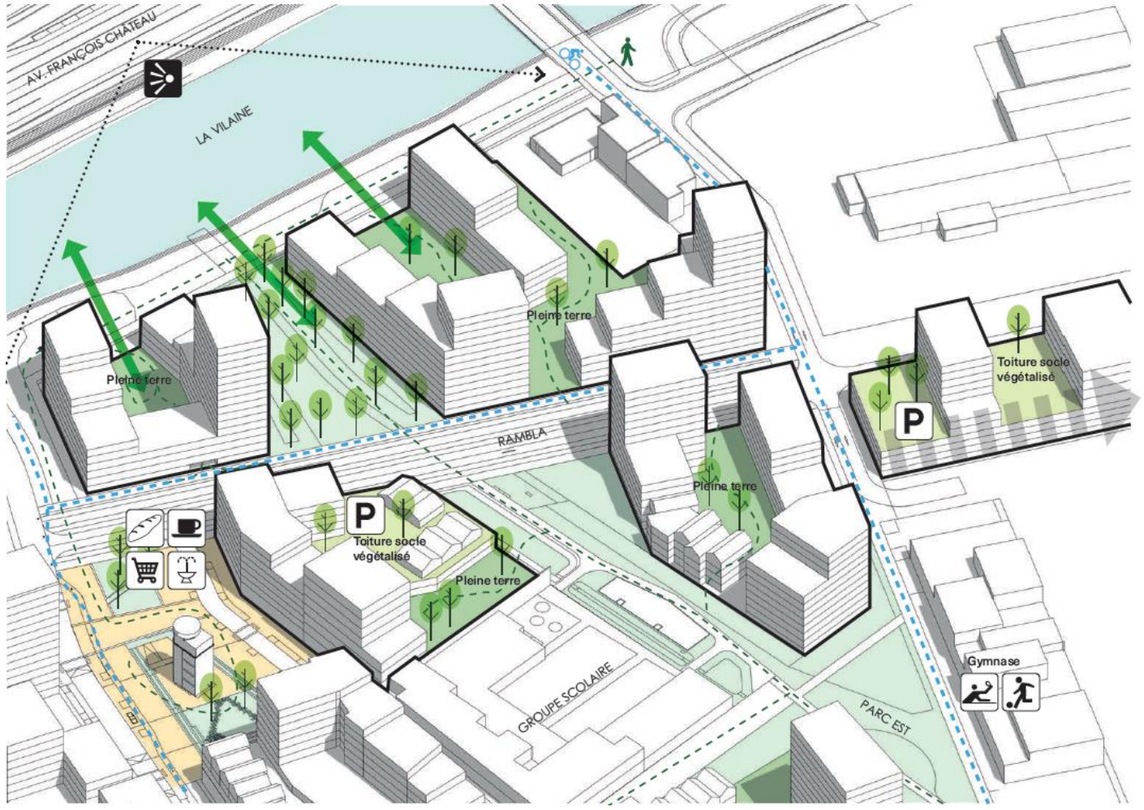


Figure 42 : Articulation du secteur Rambla et berge de la Vilaine
Source : Territoires publics, 2025



Figure 43 : Programmation dans le secteur Rambla et berge de la Vilaine
Source : Territoires publics, 2025

4.3.4 Les équipements

L'objectif est d'offrir des équipements de proximité participant de la polarité existante.

Des évolutions ont été apportées :

- Une crèche associative est installée aux étages R+6 dans le bâtiment Colibri (14 ave Jorge Semprun. 218 m² + 100 m² d'espaces extérieurs en terrasse.
- Un équipement sportif privé, se voulant socialement innovant, ancré sur le territoire et connecté aux réseaux d'acteurs locaux. L'espace dédié à cet équipement borde le parc Est et offrira des aires de sport à ciel ouvert dans un premier temps.
- Le pôle associatif, d'une surface de 1 250 m² SHON (Rdc) est un équipement pour le quartier et pour la ville. Une partie de ce pôle associatif se fera au sein d'anciens bâtiments de l'usine à soie ; ce qui représente une surface au sol de 520 m² SHON.

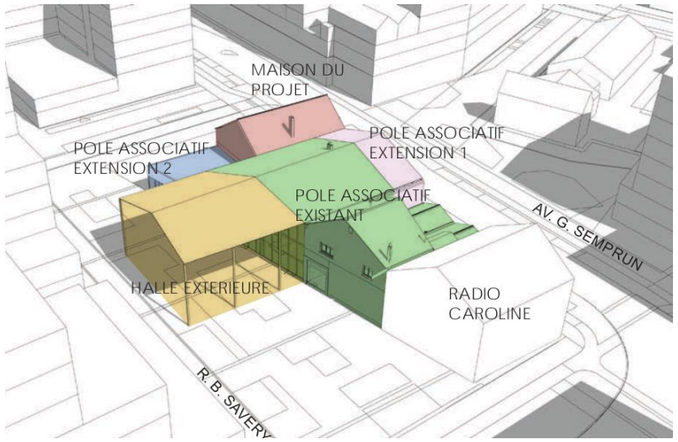


Figure 44 : Hypothèse de faisabilité du pôle associatif
Source : Territoires publics, 2025

L'ensemble des équipements programmés pour l'extension Est de la ZAC constitue une petite centralité. Ils permettent de lutter contre les effets d'enclavement dus au contexte actuel. Associés au pôle de commerces, l'offre de stationnement, le groupe scolaire, les aires de sports, le château de Baud ainsi que le pôle associatif sont autant d'attracteurs qui vont générer un espace urbain dynamique et attracteur. Il s'agit en effet d'amorcer les phases à venir et non de constituer la fin de l'opération d'aménagement.

*

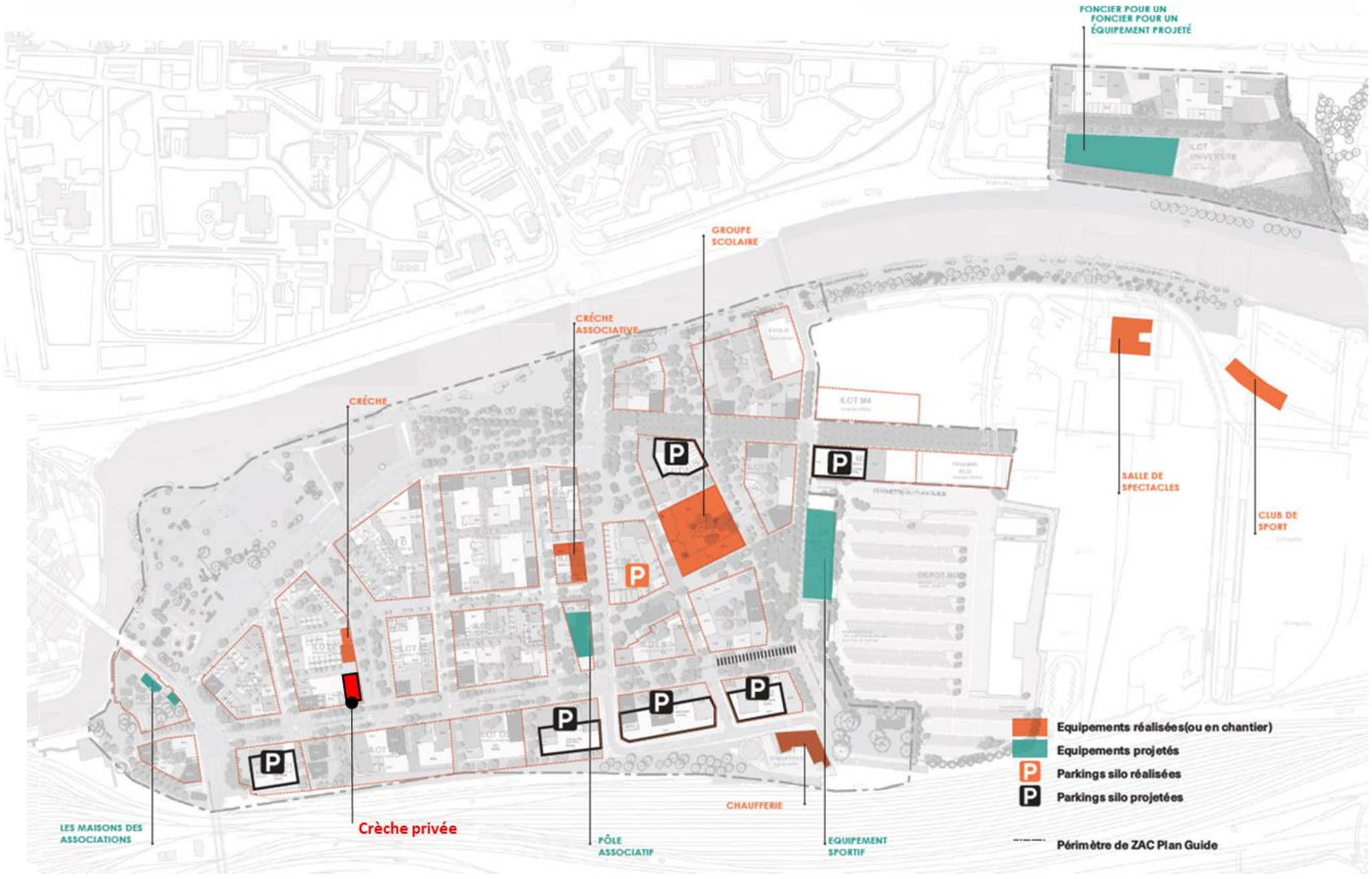


Figure 45 : Équipements et services au sein de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

4.4 Principes paysagers

4.4.1 Ambiances paysagères existantes

Un quartier inscrit dans le territoire métropolitain

Depuis ses origines le projet se construit en lien étroit avec son assiette géographique et son contexte. Le site de la plaine de Baud, à l'articulation des deux grandes entités paysagères que sont la Vilaine et le plateau ferroviaire, offre un ancrage territorial fort dans un environnement à valoriser.

Le quartier se construit dans un dialogue entre ces deux entités avec notamment la volonté constante de maintenir à différentes échelles des continuités paysagères Nord-Sud. Les premiers espaces publics déjà réalisés ont initié cette transition d'usages autour de l'eau dans le parc métropolitain des plages de Baud. Ces paysages trop souvent délaissés deviennent maintenant des lieux convoités au-delà des habitants du quartier. Véritable lieu de destination, les plages de Baud ne sont que le premier maillon d'un ensemble d'espaces publics de la rive Sud de la Vilaine qui demain reliera la gare au parc de Champagné dans un espace public continu aux multiples ambiances.

Les futurs aménagements des berges hautes à l'Est du pont Václav Havel et du parc Est s'inscrivent dans cette démarche paysagère mêlant les continuités de berges Est-Ouest aux enjeux de continuités paysagères Nord-Sud dans une logique globale de préservation et de création de corridors écologiques pour la faune et la flore. Le dialogue avec la Vilaine doit continuer à proposer des activités et des contacts avec l'eau dans le respect de la biodiversité (objectif Rennes 2030).

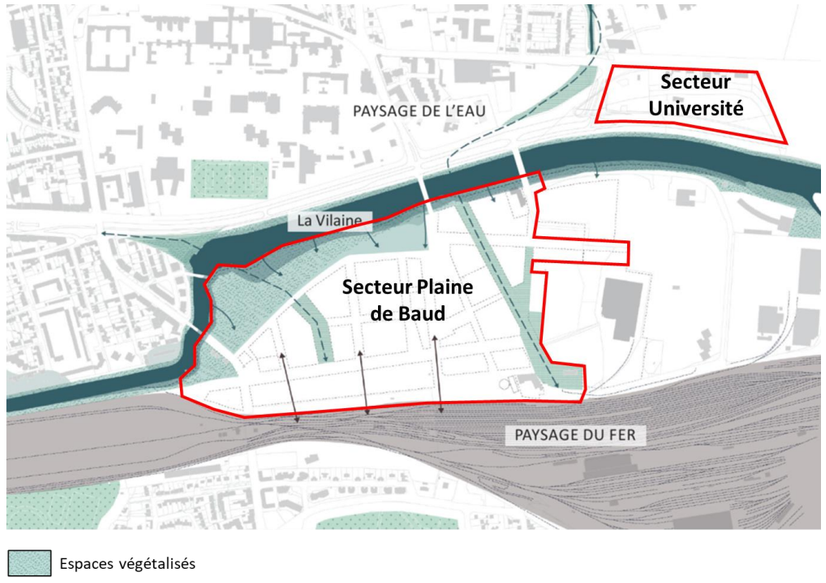


Figure 46 : La ZAC à l'interface entre la Vilaine et le faisceau ferré
Source : Territoires publics, 2025



Figure 47 : Illustration du paysage de l'eau et du paysage de fer
Source : Territoires publics, 2025

Un ancrage dans l'existant

Le projet de paysage est construit avant tout sur son ancrage territorial dans un dialogue de vues et d'ambiances qui résonnent au-delà du périmètre opérationnel. Les ouvertures sur le grand paysage, les continuités de trames arborées et les cheminements piétons sont tracés dans une logique globale de réseaux et de résonnances à l'échelle plus large que celle du quartier. Les vues préservées sur la Vilaine dans la trame Nord-Sud des espaces publics et des parcs est complétée par une échelle plus domestique Est-Ouest le long du chemin des écoliers.

Un patrimoine arboré et bâti

L'observation de l'existant est le point de départ du projet de paysage. Les éléments de patrimoine bâti et végétal sont des points d'accroches sur lesquels le projet vient s'ancrer et dialoguer. Préserver le patrimoine mineur de la plaine de Baud, qu'il soit présent sur le site ou visible depuis les futurs espaces publics est un impératif.

Témoin d'un passé territorial, sa conservation permet de s'appuyer sur des éléments concrets et des vues pour composer le projet.



Figure 48 : Éléments du patrimoine de la partie Est de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

Sur le site de l'îlot U les traces de l'ancien lit de la Vilaine constituent le point de départ du projet de paysage. Les éléments du patrimoine bâti et végétal sont des points d'accroche sur lesquels le projet vient s'ancrer et dialoguer. Témoin d'un passé territorial, la préservation du patrimoine végétal du site permet de s'appuyer sur des éléments concrets et des vues pour composer le projet autour de l'existant. Situé sur le lit majeur de la Vilaine, des traces du passé s'observent encore dans le paysage. À l'est du site, la présence d'un vallon en eau ainsi que d'un boisement marécageux révèlent l'ancien trajet de la Vilaine avant sa canalisation. La conservation de la trace de l'ancien lit du fleuve s'impose comme un élément essentiel dans la conception du projet de paysage, tant comme témoin du passé que pour son importance écologique.

Le site présente des traces géographiques particulières, témoignant à la fois de son passé naturel et des interventions humaines successives. La végétation spécifique laissée par le fleuve constitue un élément majeur du paysage et reflète l'histoire écologique du territoire. Le site est également marqué par des anthropisations successives, laissant une trace contemporaine forte. La canalisation de la Vilaine qui a modifié son parcours naturel, l'architecture du campus universitaire et les différents remblaiements ont profondément transformé les sols et le paysage. Ces modifications soulignent la tension entre conservation et transformation du site. Dans une logique territoriale visant à connecter le site à la ville, une passerelle au-dessus de la Vilaine est imaginée. Elle s'inscrit dans un axe piéton reliant...

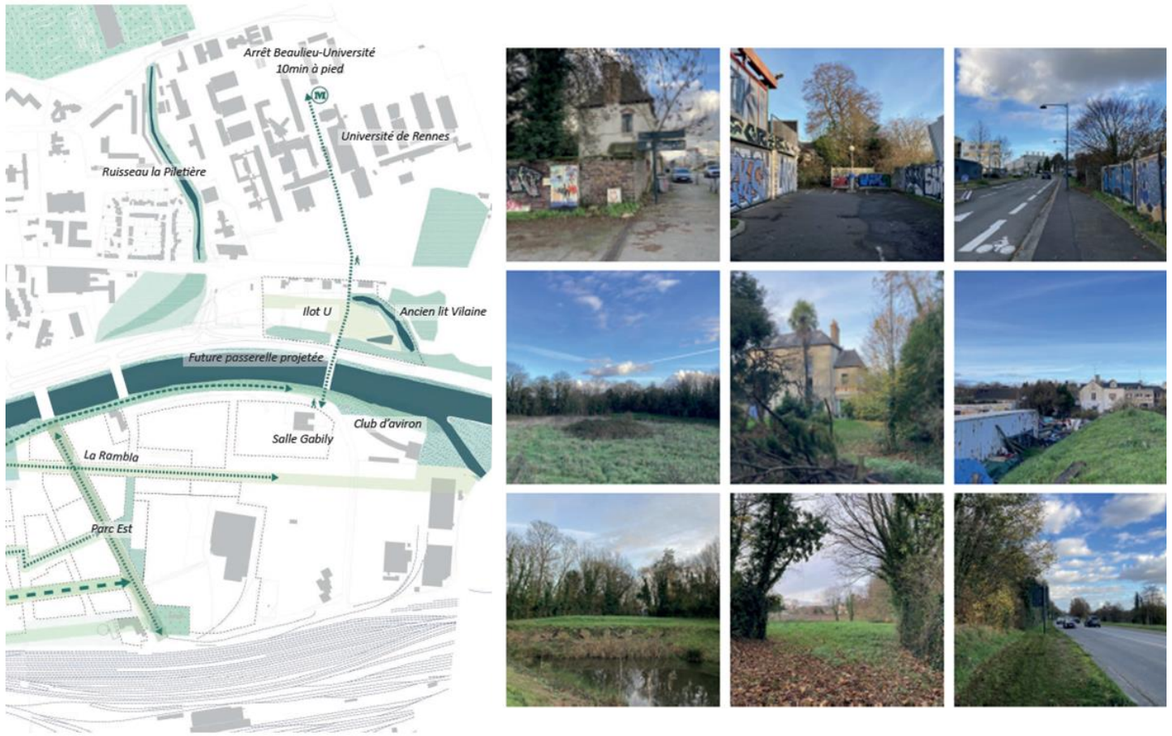


Figure 49 : Paysages historiques de l'îlot U
Source : Territoires publics, 2025

4.4.2 Principes paysagers des ilots

Au-delà de la simple satisfaction d'un meilleur cadre de vie, le quartier doit contribuer au symbole de transition écologique et solidaire de la métropole par la qualité fonctionnelle et esthétique des espaces publics, les usages qui s'y déploieront et la nouvelle relation entre ville et nature qui s'y joue.

Du Nord au Sud le parc Est offre différentes séquences des bords de Vilaine jusqu'au manoir de Baud. Le long de la Vilaine jusqu'à la rambla, le projet propose d'amplifier le paysage existant dans une continuité de milieux et d'habitats propices au développement de la biodiversité. Ces espaces non éclairés, pour préserver la trame noire du fleuve, offrent des ambiances fraîches et variées autour de bosquets reprenant les entités paysagères existantes.

Les cœurs d'îlots privatifs sont conçus dans la continuité de ces espaces publics, ouverts sur le fleuve et ses paysages.

Au Sud de la rambla le parc Est offre un paysage boisé largement planté et ombragé complémentaire des plages de Baud qui tisse un lien entre les bords de Vilaine et le bosquet de platanes existants du manoir.

Situé en limite Est de la ZAC, la limite avec le dépôt bus est traitée par une lisière forestière dense afin de préserver des qualités de vues et d'usages dans le parc.

Ces deux grandes entités paysagères permettent d'offrir un confort d'usages pour les piétons à travers des parcours ombragés aux ambiances variées au fil des saisons.

Le projet proposé conjugue plusieurs types d'intervention pour que les aménagements d'espaces publics puissent satisfaire les différentes populations du site, celles qui y habitent déjà, celles qui viendront s'installer, celles qui ne seront que de passage et qui les traverseront, celle qui s'y rendront comme lieu de destination.

Un des enjeux de cette deuxième phase d'aménagement des espaces publics est également de favoriser des nouveaux lieux de pause, de développer des espaces publics à vivre pour les habitants. Il s'agit notamment de trouver un nouvel équilibre entre flux et usages dans une hiérarchisation des interventions. Le projet propose d'apporter des solutions sur mesure pour chaque espace en lien étroit avec le retour habitant. La conception de ces différents lieux permet de trouver du contraste dans les gabarits des espaces publics et d'affirmer des liens et des lieux afin de proposer une complémentarité répondant aux différents rythmes de la journée et des saisons. Dans cette démarche, les usages projetés par les habitants sont complémentaires de ceux déjà implantés dans le quartier autour de trois axes principaux : la place du sport dans l'espace public, des lieux dédiés pour les adolescents et lieux de calme et de fraîcheur.



Figure 50 : Illustration des ambiances paysagères à l'Est de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

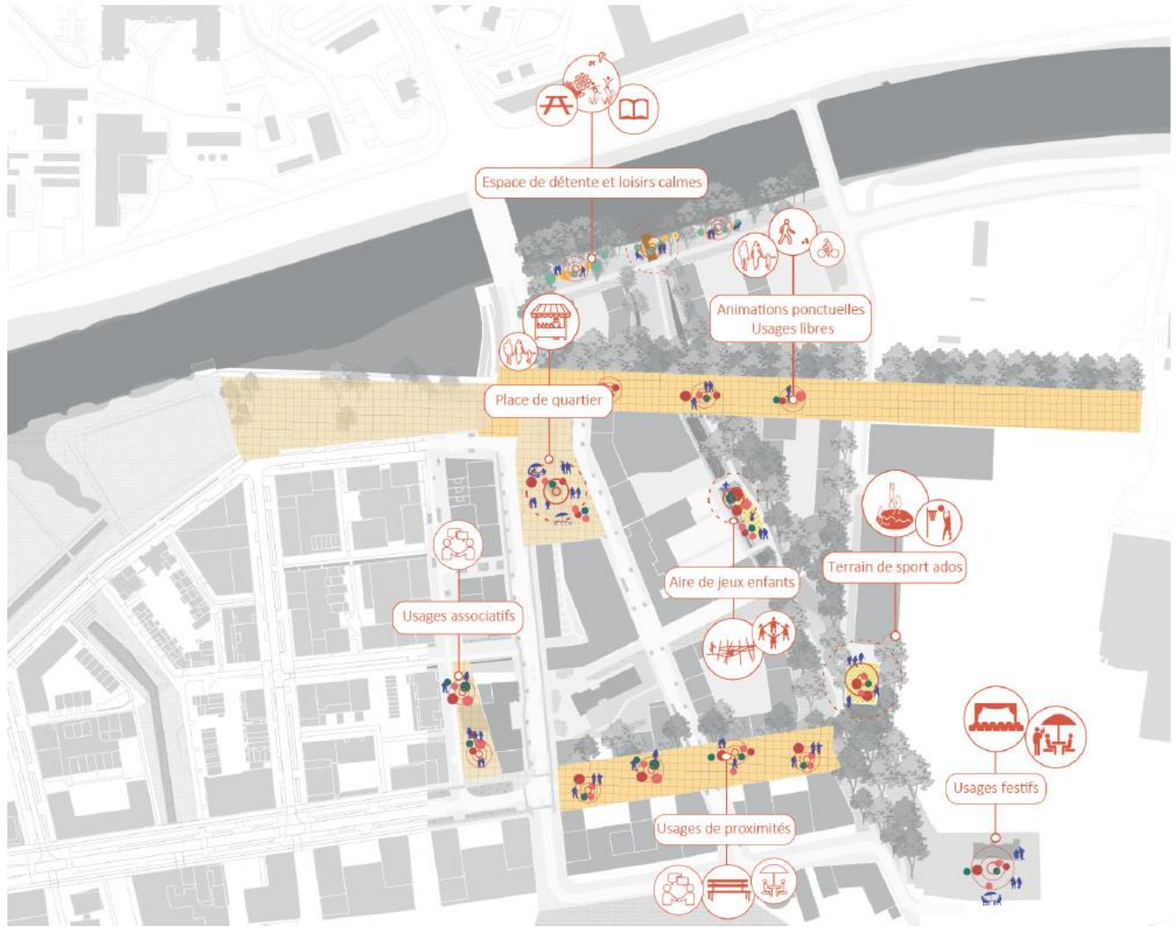


Figure 51 : Illustration des usages de proximité programmés au niveau de la partie Est de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025



Figure 52 : Parc Est, pièce majeure du quartier Baud-Chardonnet
Source : Territoires publics, 2025

4.4.3 Principes paysagers des espaces publics

Séquence 1 : Les bords de Vilaine et la Rambla

Dans cette séquence, le projet de paysage se construit autour du patrimoine arboré existant, amplifié par des plantations projetées d'essences et de biotopes similaires. Les bosquets s'alternent avec les clairières dans lesquelles des usages calmes peuvent s'installer le long de la Vilaine. Le belvédère implanté en continuité du cheminement central permet une ponctuation sur le parcours offrant des vues sur le paysage. Les cœurs d'îlots privatifs s'inscrivent dans la continuité de ces paysages, dans une ambiance naturelle continue. Plantés en pleine terre, les arbres des parcelles privées rentrent en résonnance avec ceux des berges.



Figure 53 : Séquence 1 : Les bords de Vilaine et la Rambla
Source : Territoires publics, 2025

Construit entre deux bosquets, le belvédère en bois se pose sur la berge existante dans la topographie du site. En prolongement du cheminement piéton, ce ponton offre des vues sur la Vilaine et le grand paysage. Ce porte-à-faux au-dessus de l'eau reconnecte les habitants à la rivière offrant des pratiques méditatives et contemplatives.



Figure 54 : Paysage de l'eau, berge active
Source : Territoires publics, 2025

La conception des cœurs d'îlots privatifs s'inscrit en continuité avec les paysages existants, amplifiés par les plantations projetées. Les deux espaces communiquent par des continuités de densité et de palettes végétales afin d'offrir des qualités d'ambiances et de confort climatique dans les espaces publics et privés.



Figure 55 : Paysage de l'eau, berge plantée
Source : Territoires publics, 2025

L'espace public entre les îlots est densément planté autour de deux prairies humides. Ces espaces en creux de part et d'autre du cheminement permettent la gestion des eaux pluviales. Ces épaisseurs de lisière arbustive offrent également une intimisation des logements en rez-de-chaussée



Figure 56 : Paysage de l'eau, prairie humide
Source : Territoires publics, 2025

Dans la continuité des tracés historiques et de la rambla actuelle, ce mail largement arboré est un espace public structurant de la partie Est. Ce vélum d'arbres permet une continuité de la trame plantée entre les berges de la Vilaine et le parc Est. Composée de trois allées piétonnes, la rambla sert de promenade ombragée et de lieu de rencontres pour les habitants du quartier.

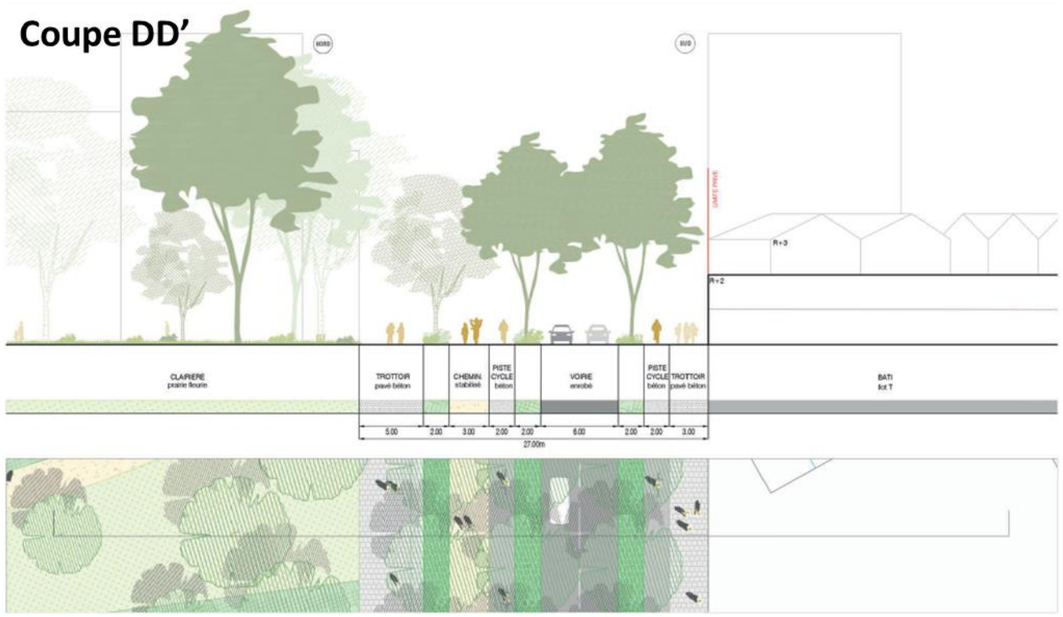


Figure 57 : Un mail arboré
Source : Territoires publics, 2025

Séquence 2 : Le parc Est

Cet ensemble planté d'une surface de deux hectares constitue la troisième pièce de paysage du quartier qui liaisonne les bords de Vilaine au Nord avec le manoir au Sud. Principalement dédié aux habitants actuels et futurs, le parc offre des usages de proximité pour les adolescents et les enfants complémentaires des usages existants sur les plages de Baud. Différentes séquences ponctuent le parcours du Nord vers le Sud autour d'une trame arborée continue. Des clairières ludiques sont aménagées sur deux espaces le long de la promenade. Les adressages sur le parc ainsi que l'accès à la cour d'école permettent des usages du quotidien de jour comme de nuit.



Figure 58 : Séquence 2 : Le parc Est
Source : Territoires publics, 2025

À proximité de l'école primaire, l'aire de jeux vient compléter l'offre ludique de cet espace. Elle vient en complémentarité du plateau sportif de la cour d'école accessible au public le week-end par un accès extérieur depuis le parc.

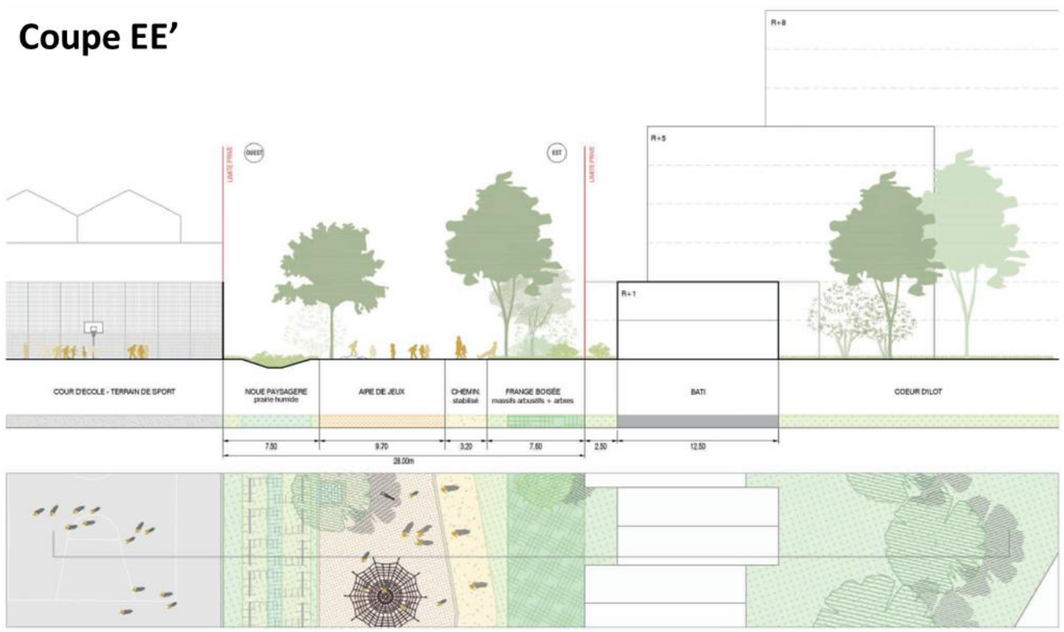


Figure 59 : L'aire de jeux
Source : Territoires publics, 2025

Grande pelouse de 500 m² au milieu du boisement, la clairière est peu aménagée afin de laisser des espaces libres d'usage dans le parc. Elle offre la possibilité de faire école dehors, organiser un pique-nique l'été, permettre la pratique de sports libre, jouer au Mölkky entre voisins… Du mobilier implanté à la lisière permettra d'admirer les jeux de lumière dans les frondaisons tout en surveillant les enfants dans la pelouse.

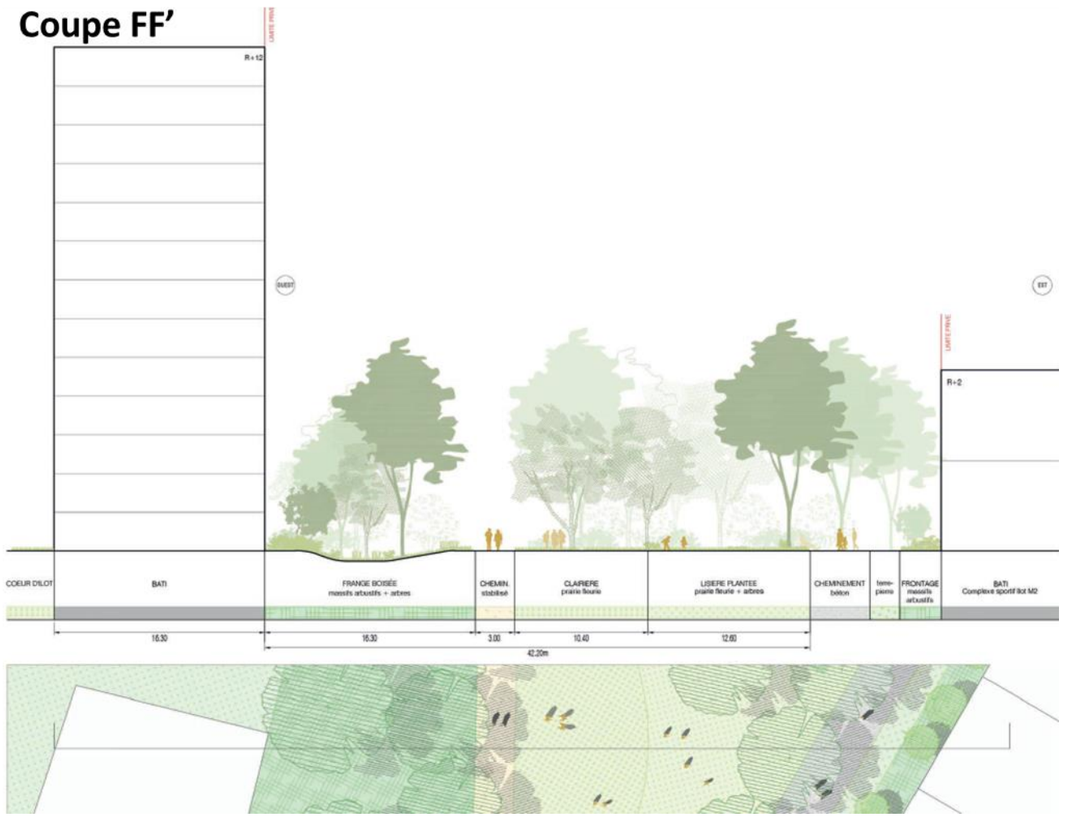


Figure 60 : La clairière
Source : Territoires publics, 2025

Au Sud de l'équipement sportif, une clairière ludique s'ouvre sur un boisement. Ce terrain offre une surface de 530 m² dédié à la pratique libre de sports collectifs. Mesurant 19 par 28 mètres, ce terrain est équipé d'un city stade permettant de réaliser une grande diversité d'activités : badminton, roller, football, basket, volley…

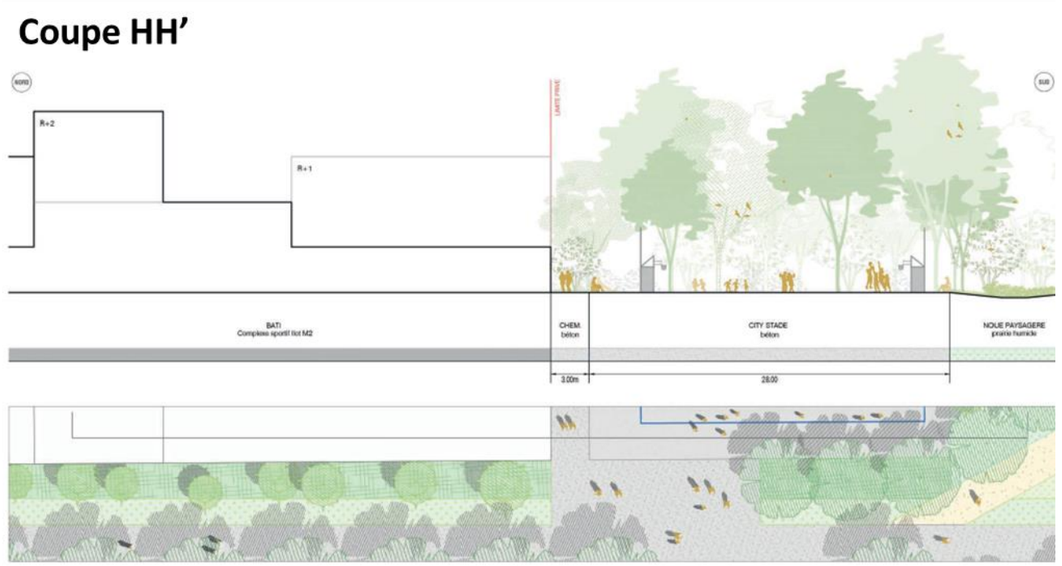


Figure 61 : Le terrain sportif
Source : Territoires publics, 2025

Séquence 3 : Le parc Est, l'accroche au Manoir de Baud

Cette troisième séquence du parc Est offre de nouvelles ambiances paysagères autour de trois éléments patrimoniaux existants : le bosquet de platanes, le mur de pierre et le Manoir de Baud. Les platanes existants, complétés par la création d'un verger d'arbres fruitiers confèrent à cette accroche sud un caractère singulier autour du mur d'enceinte préservé. Cette séquence est également orientée autour de la place de l'art dans les espaces publics et de l'événementiel autour de deux espaces patrimoniaux conservés et réhabilités : le Manoir (salle de spectacle, brasserie, restauration) et le mur en support d'exposition temporaire pouvant offrir jusqu'à 60 mètres linéaire de cimaise extérieure. Entouré de futurs bureaux, espaces logistiques et tertiaires cette séquence est propice à des usages culturels et festifs.

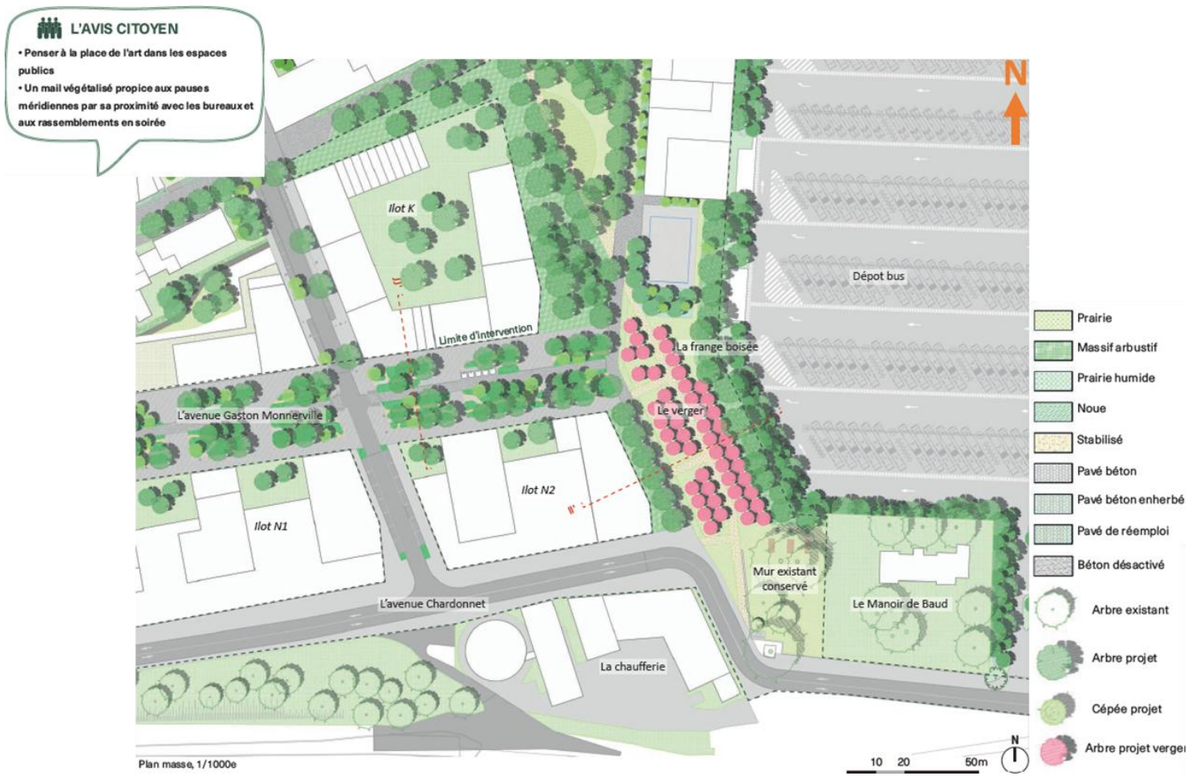


Figure 62 : Séquence 3 : Le parc Est, l'accroche au Manoir de Baud
Source : Territoires publics, 2025

Sur une surface d'environ 2 000 m² cette séquence est conçue autour de la ville comestible. La plantation d'une cinquantaine de fruitiers accompagne la promenade Nord-Sud de la Vilaine au manoir. Chaque ensemble est dédié à un type de fruit, ce qui permet de ponctuer la balade et d'identifier chaque lieu. Chaque verger peut décliner différentes variétés communes mais aussi locales et conservatoires afin d'apporter de la diversité et de jouer sur les époques de fructification.

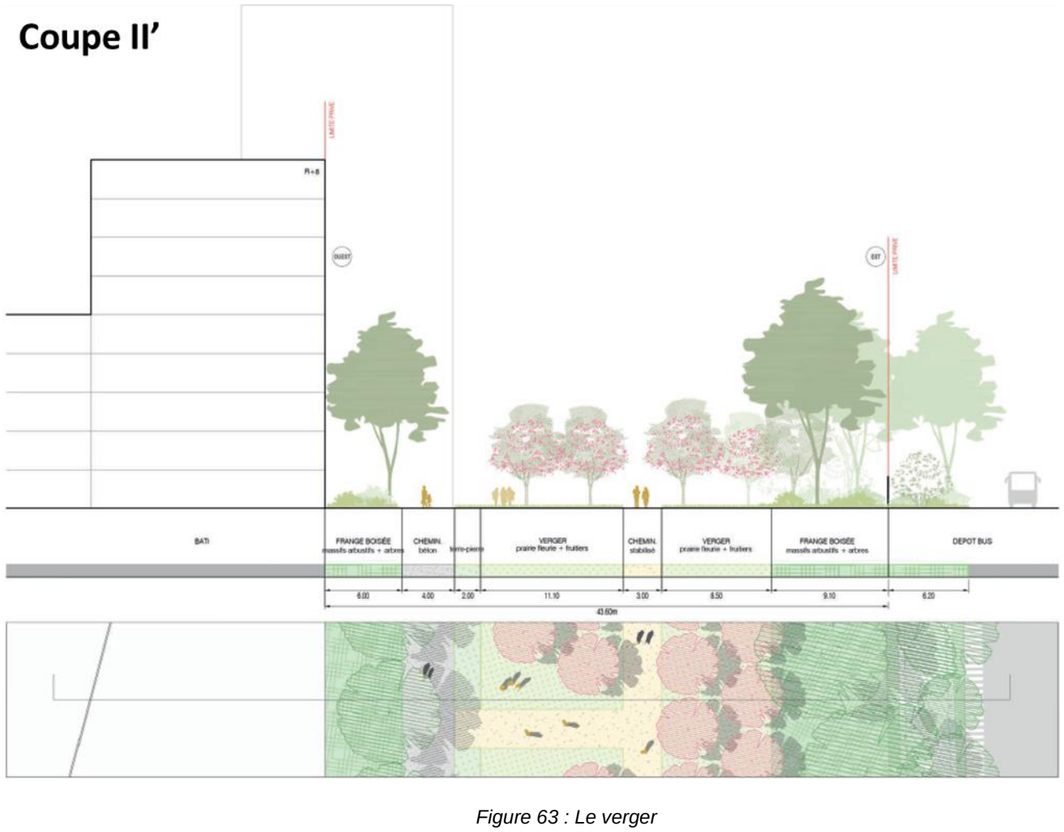


Figure 63 : Le verger
Source : Territoires publics, 2025

Espace du quotidien dédié aux modes doux et à la pause, le prolongement Est de l'avenue Monnerville contraste avec le caractère plus routier de l'Ouest. Dans un jeu de contrastes, la conception favorise la désimperméabilisation des sols et la création d'îlots de fraîcheur urbains avec plus de 60% de la surface dédiée aux plantations dans lesquelles des lieux de pause et de rassemblement sont aménagés tant pour le déjeuner des bureaux que pour l'apéritif du soir entre voisins.

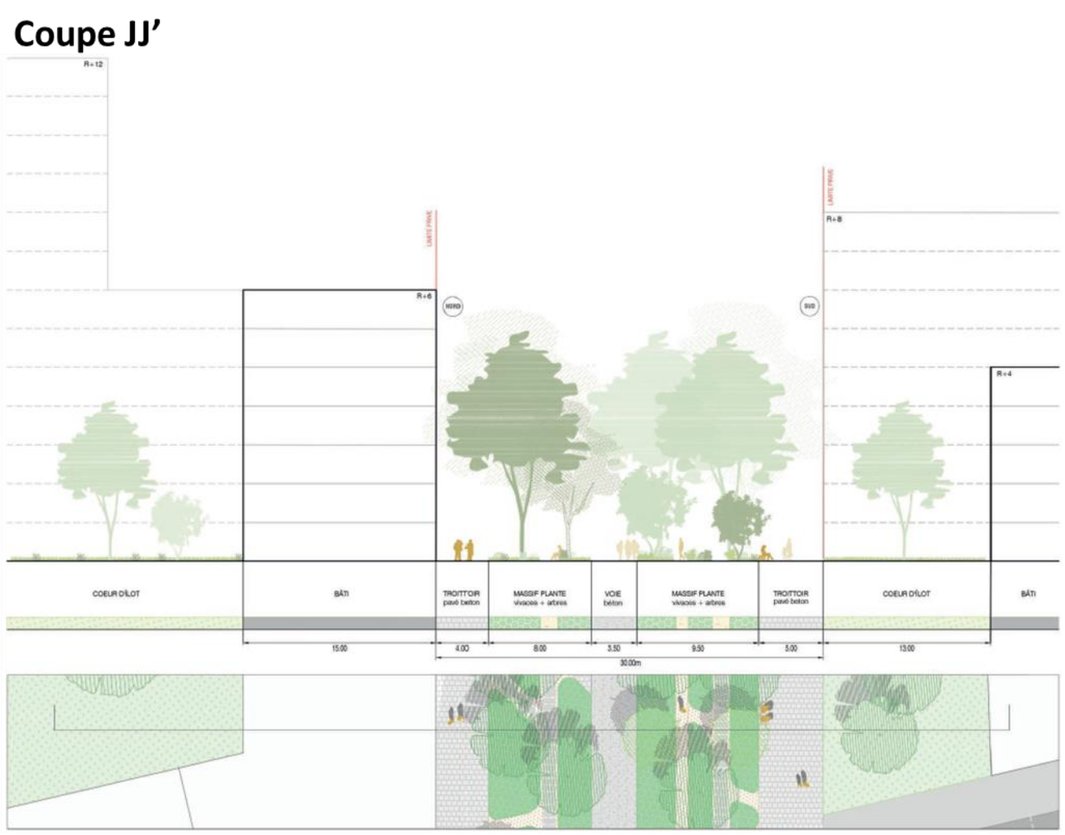


Figure 64 : L'avenue Monnerville, une zone de rencontre à dominante piétonne

Source : Territoires publics, 2025

Séquence 4 : Îlot U

Le projet de paysage se construit autour du vallon préservé et du patrimoine arboré existant. Le parc prend place à l'est du site, entre le boisement marécageux et le merlon planté conservé. Une passerelle, passant au-dessus du vallon, permet de descendre dans le parc situé en contrebas de l'avenue Général Leclerc. Le skatepark d'une surface de 800 m², offre un lieu de rassemblement ludique et sportif entre la grande prairie et le futur équipement. Les îlots, intégrés dans la pente, s'adressent au nord sur l'avenue et au sud sur un grand mail piéton planté. La préservation d'une maison et de ses arbres est marquée par une placette favorisant une porosité nord-sud. Au droit du futur équipement, la plantation d'un parvis permet de dégager le bâtiment des voiries afin de créer un seuil tout en l'intégrant au futur parc.



Figure 65 : Séquence 4 : Îlot U

Source : Territoires publics, 2025

Le parc de l'îlot U est conçu autour d'une grande prairie en pente douce, plantée de bosquets d'arbres. Le plan d'eau est élargi et les pentes existantes sont adoucies afin d'accueillir des plantations hélophytes. L'écrin boisé existant est renforcé par la plantation d'arbres de haute tige et d'une strate arbustive. Ces aménagements soutiennent la biodiversité existante et augmentent la valeur environnementale du site.

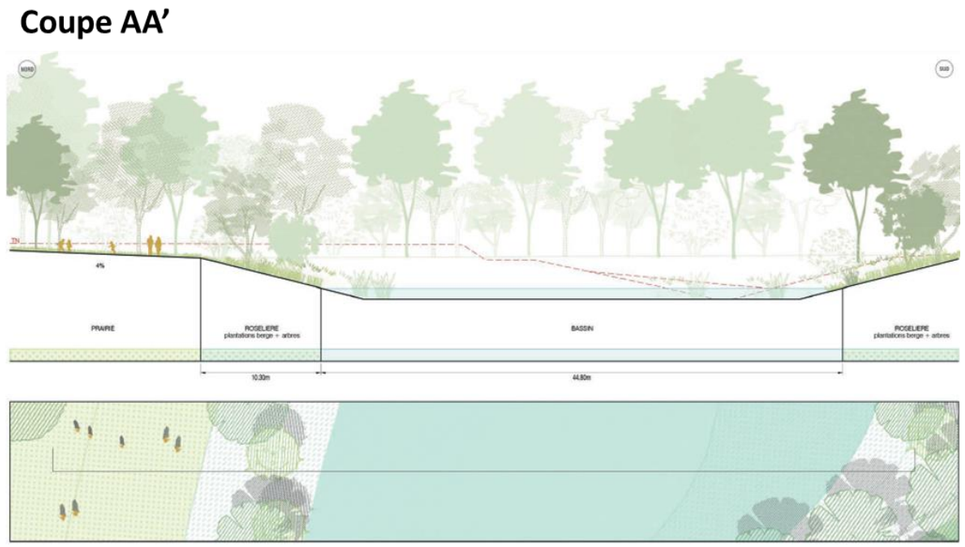


Figure 66 : Paysage de l'eau, berge active

Source : Territoires publics, 2025

Les ambitions environnementales des espaces publics

Cette deuxième phase d'aménagement est l'opportunité d'intégrer en amont des enjeux environnementaux majeurs afin d'adapter au mieux les espaces publics du quartier Baud-Chardonnet face au dérèglement climatique.

La stratégie environnementale développée s'inscrit dans les objectifs du référentiel Énergie Bas Carbone de Rennes Métropole, en ce qui concerne :

- les matériaux,
- l'impact carbone,
- l'énergie,
- la mobilité,
- et la nature des sols.

Les objectifs suivants sont un préalable pour l'aménagement de tous les nouveaux espaces publics proposés dans le plan guide :

- Gestion des eaux pluviales :

  Les eaux pluviales seront gérées de façon gravitaire vers des espaces plantés, permettant de limiter au maximum le renvoi des eaux vers les réseaux. Cet objectif se traduit dans l'espace par un nivellement au service de la renaturation et une correspondance entre les points bas et les plantations.

- Conditions favorables à la croissance végétale :
  - Des conditions favorables à la croissance et à la santé des végétaux seront mises en place à travers plusieurs éléments : La plantation des arbres tiges devra respecter une distance minimale de cinq mètres des façades pour prendre en compte la croissance naturelle à long terme des arbres.
  - Le choix des essences sera également diversifié pour favoriser la résilience des milieux face aux éléments pathogènes.
  - Des fosses continues avec un substrat fertile commun seront privilégiées afin d'accroître la surface disponible pour le développement racinaire et les échanges biologiques.

- Réemploi des terres et des matériaux :
  - Le réemploi des terres excavées et des déblais du site sera favorisé pour limiter l'apport extérieur en terre végétale.
  - Des matériaux issus du réemploi et bas carbone seront privilégiés sur les sols des espaces publics

4.5 Accessibilité du site

Les circulations sont par ailleurs possibles, mais sur un mode secondaire et selon une hiérarchie définie préalablement et sous forme de, venelles, voies de dessertes et autres axes contrôlés. Les circulations sont d'autant plus maîtrisées lors de cette nouvelle phase d'aménagement, qu'il est prévu des stationnements regroupés en silos (offres déportés et déconnectés des lots) et positionnés de manière à capter les flux dès l'amont depuis le grand axe évoqué ci-avant.

Les avenues Semprun et Monnerville restent les axes principaux passants et supports de la desserte TC (41-32). C'est à partir de cette infrastructure que se déploie un réseau hiérarchisé de voies secondaires desservant les lots bâtis. Les parcours piétons et vélos sont de deux ordres, dédiés ou intégrés. Le nouveau périmètre de projet va permettre d'accentuer certaines continuités à travers le quartier existant. C'est le cas du « chemin des écoliers » sur l'axe Est-Ouest qu'il suffit de prolonger à partir du parcours actuel. Une meilleure gestion des flux aux intersections permet de répondre concrètement à certaines problématiques soulevées par les habitants lors de la concertation, ce retour d'expérience servant par ailleurs à la conception du système viaire prolongé.

D'autre part, une politique du stationnement à l'échelle du quartier (en accord avec les pratiques métropolitaines) doit permettre de répondre aux demandes en matière d'offre de stationnement vélos (nombre, position, qualité) et de regrouper au sein de silos, une offre de stationnement déportée pour réduire le nombre des accès véhicules et libérer des emprises de pleine terre au cœur des lots.

Typologies des parkings :

- Les parkings réalisés sont ouverts au public.
- Les parkings silos projetés ne le seront pas. (Sauf éventuellement : N2, T et M3)

4.5.1 La trame viaire

L'armature installée à partir de l'avenue François Château et du boulevard Villebois Mareil n'évolue pas. Ce sont les prolongements secondaires qui irriguent les nouvelles opérations à venir. Les axes Jorge Semprun et Gaston Monnerville auxquels s'ajoute l'avenue Chardonnet les connecteront aux quartiers existants, favorisant l'apaisement des circulations dans le secteur à aménager. Le réseau doux, piétons et vélos reste ainsi prioritaire pour dans cette nouvelle phase d'aménagement, ce qui n'empêche de réaliser des améliorations sur le réseau existant. La hiérarchie déclinée dans la première phase de l'aménagement se prolonge vers l'Est en préservant la qualité des déplacements doux initiale en maîtrisant le flux des véhicules lourds, depuis et vers le dépôt bus, notamment. De manière similaire, l'avenue Gaston Monnerville fait l'objet d'une gradation en proposant 2 séquences d'usages d'Ouest en Est (notamment pour maîtriser les circulations impactantes) ; un axe circulé entre le boulevard Villebois Mareuil et l'avenue Jorge Semprun et un mail paysager en cohérence avec son débouché sur le parc Est.

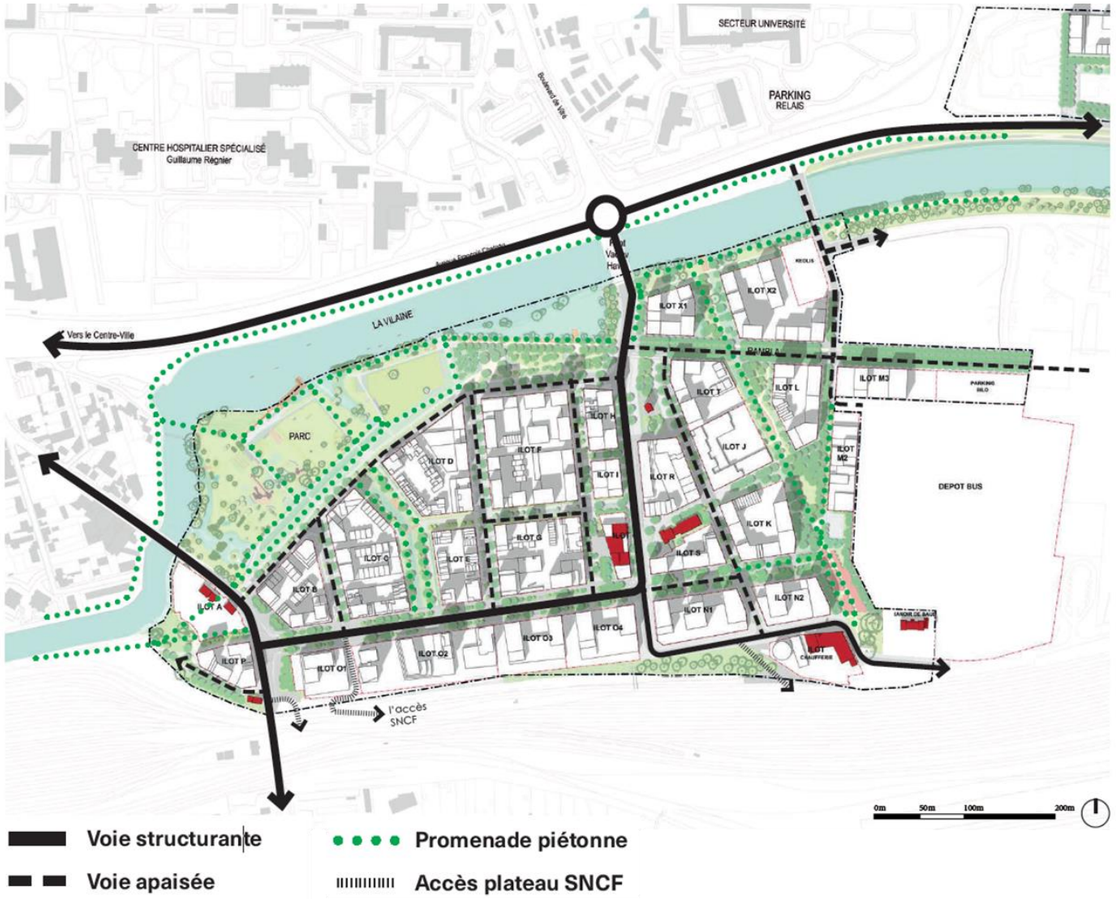


Figure 67 : La trame viaire au sein de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

Par ailleurs en 2024, les études de trafic ont été actualisées suite à l'évolution du périmètre de la ZAC avec notamment le déplacement du dépôt bus actuel au Sud-Est de la ZAC. Dans ce cadre, la projection des axes routiers a été repensée telle qu'illustrée dans la Figure 68.

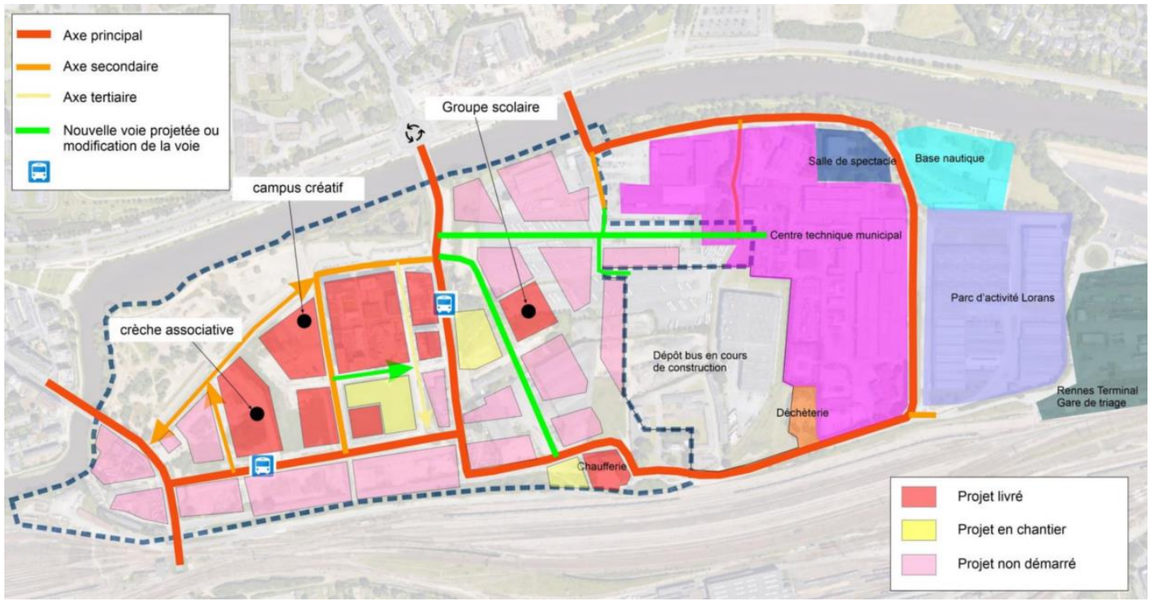


Figure 68 : Actualisation des voies projetées dans le périmètre de la ZAC
Source : IPROCIA, 2024

4.5.2 Le stationnement

Les enjeux de qualité des sols en libérant un tiers de pleine terre au cœur des lots a conduit à requestionner les typologies et la disposition des stationnements pour cette nouvelle ère d'aménagement. Le stationnement sera déporté et regroupé dans une série de silos répartis de manière à créer une offre de proximité (rayon de 100 m) s'adressant à l'ensemble des lots à construire. La disposition des bâtiments de parkings (sur lesquels sont superposés des programmes de logements et de tertiaires pour atteindre les objectifs de mixité) à proximité des axes structurants, permet de capter les circulations dès l'amont, préservant ainsi le caractère apaisé des espaces habités. Il faut noter que cette configuration autorise une évolutivité qui permet de s'adapter aux futurs besoins en matière de stationnements (en nombre, en taux de foisonnement ou typologie) tout en offrant la possibilité d'y développer des bouquets de services mobilités le cas échéant. (co-voiturage / flottes, bornes de rechargement etc...).

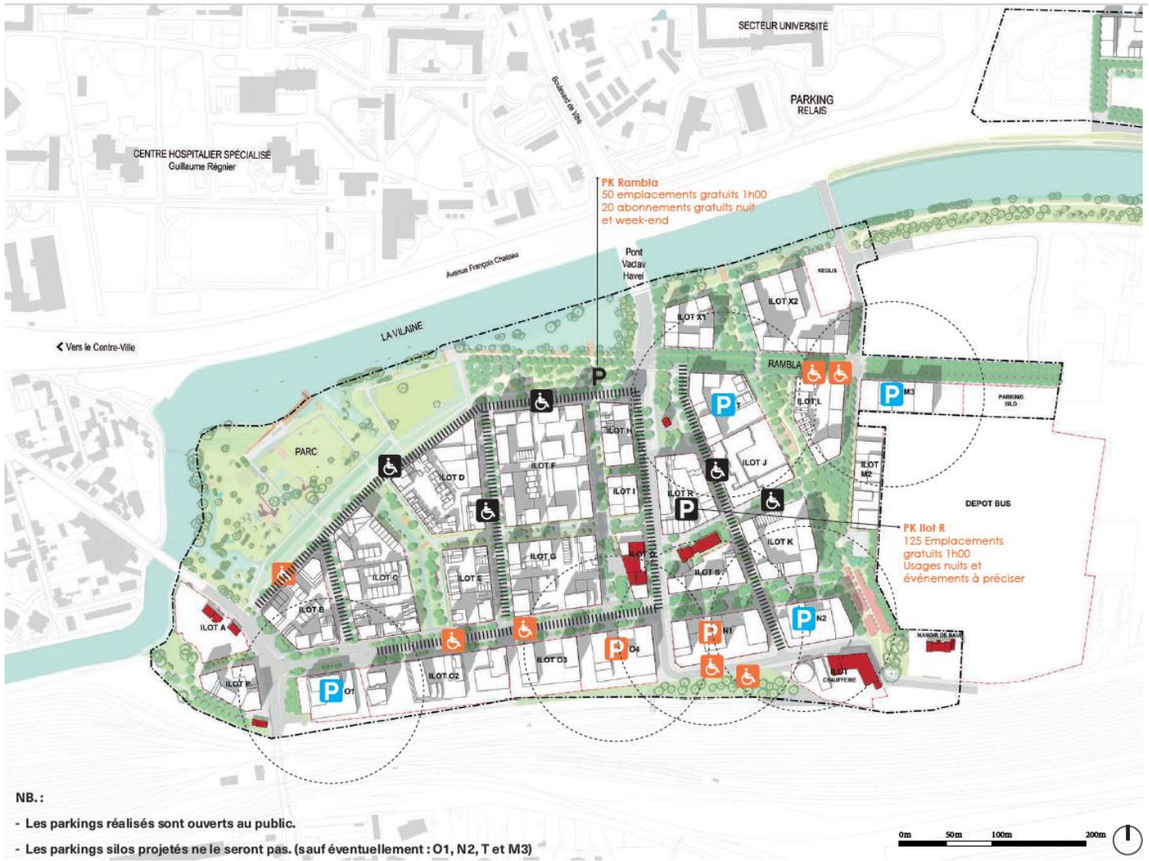


Figure 69 : Stationnement au sein de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

Plusieurs parkings en silo sont projetés sur la zone et des places de stationnement public sur voirie seront créées le long de certaines rues.

Le parking Rambla au Nord de la ZAC parking était temporaire. Il a servi jusqu'à a livraison du parking en ouvrage au-dessus du magasin Lidl (îlot R) ouvert aux clients de l'ensemble des commerces du quartier.

4.5.3 Mobilité douce

Les mobilités douces ont fait l'objet d'une ambition partagée dès la conception du projet d'aménagement initial. Le réseau cyclable métropolitain s'est depuis étoffé confortant ainsi la place des vélos dans le projet d'extension du quartier. La part modale des déplacements cycles dans les usages quotidiens, notamment pour les déplacements professionnels, incite à développer des services associés (stationnements, réparations etc.) en accompagnement. De plus, l'attractivité du site (le Parc Métropolitain, les promenades le long des berges) induit de nouveaux usages liés aux loisirs que le projet doit accueillir. Les parcours piétons sont également à prolonger dans le cadre du projet d'extension, à la fois par le biais de nouveaux tracés à créer mais également en améliorant l'existant. C'est le cas sur l'axe Est-Ouest dit « le chemin des écoliers » qui sera composé de deux séquences ; une évolution sur la partie Ouest et son prolongement à aménager pour connecter le Parc à l'Est.

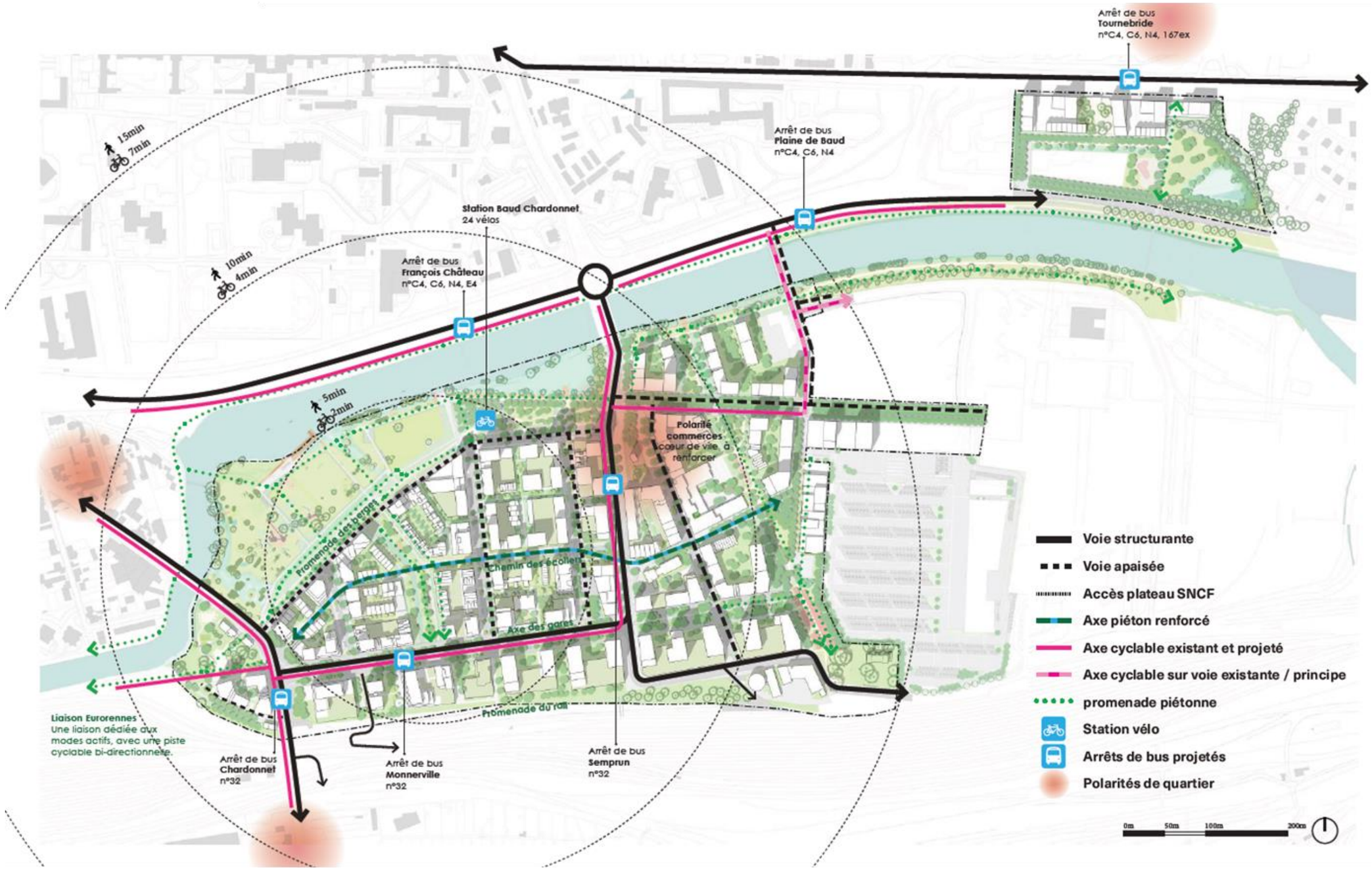


Figure 70 : Mobilités douces au sein de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

4.5.4 Contraintes liées au trajet des convois militaires

Les contraintes imposées par les convois de l'armée et les grands travaux de la SNCF (porte-chars) déterminent l'aménagement futur de la ZAC en ce qui concerne la largeur de la chaussée, la hauteur des bordures, l'emplacement des îlots franchissables et l'absence d'obstacles tels que le mobilier urbain et la signalisation. Les convois militaires emprunteront le parcours suivant (cf. Figure 71) :

- Accès par la rocade. Remontée de l'avenue des Préales, puis de l'avenue François Château.
- Passage par le pont de Baud (le seul capable de supporter leur poids).
- Contournement du CTM, en passant devant la déchèterie et le manoir.
- Utilisation de la section conservée de l'avenue Chardonnet.
- Accès et sortie du plateau ferroviaire via l'entrée à l'ouest de la chaufferie ou via l'entrée située à Villebois Mareuil. Ces deux accès/sorties doivent fonctionner de manière interchangeable.

Les dimensions des véhicules PEB (Porte Engin Blindé) sont les suivantes :

- Longueur : 20 980 mm
- Largeur : 3 350 mm
- Hauteur : 3 280 mm
- Poids sans bi-treuil : 15,40 T
- Poids avec bi-treuil : 16,80 T
- Poids total à vide : 36,79 T

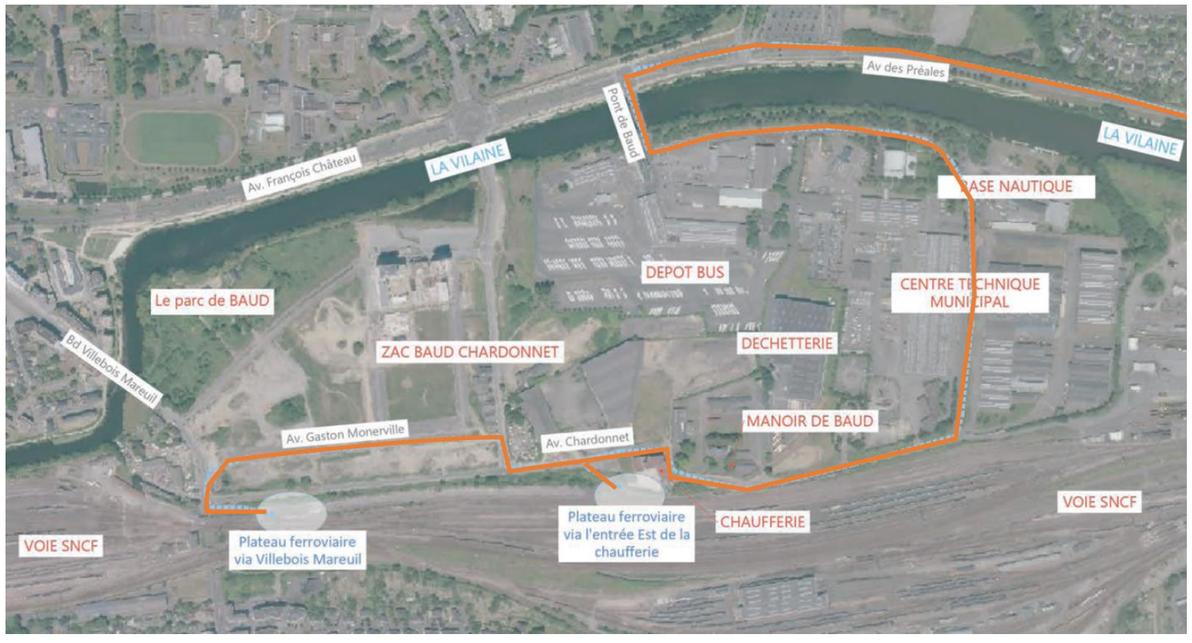


Figure 71 : Trajet des convois militaires
Source : Territoires publics, 2025

Les épures de giration sont un outil indispensable pour garantir que l'infrastructure routière puisse accueillir en toute sécurité et efficacement les véhicules de grande taille, notamment dans des contextes spécifiques comme le passage de convois militaires ou de porte-chars de la SNCF. Des épures de giration ont été réalisées sur l'avenue Chardonnet pour assurer la manœuvrabilité des véhicules et le dimensionnement de la chaussée :

4.6 Réseaux

4.6.1 Alimentation en eau potable

Le principe est de garantir la continuité et l'extension du réseau depuis la partie Ouest de la ZAC. Des raccordements au réseau existant sont prévus dans les secteurs des îlots P, N et K. Toutefois, la création d'un réseau d'eau potable le long de la Rambla sera nécessaire pour desservir les différents lots. Ces études devront être réalisées avec la coordination du gestionnaire de l'eau potable du secteur.

Les raccordements potentiels au réseau d'eau potable ont été pensé et sont les suivants :

- Le lot P pourra se raccorder au réseau d'eau potable existant (Bd Villebois Mareuil) sur sa façade Ouest.
- Le lot SNCF pourra se raccorder au réseau d'eau potable existant (Bd Villebois Mareuil) sur sa façade Ouest.
- Les lots N1 et N2 pourront se raccorder au réseau d'eau potable existant (Av Gaston Monnerville) sur leurs façade Nord.
- Le lot K pourra se raccorder au réseau d'eau potable existant (rue Rose Valland) sur sa façade Ouest.
- Les lots X1 et X2 pourront se raccorder au réseau d'eau potable projetés (Rambla) sur leurs façade Sud.
- Les lots T, L et M ainsi que le parking Silo pourront se raccorder au réseau d'eau potable projetés (Rambla) sur leurs façade Nord.

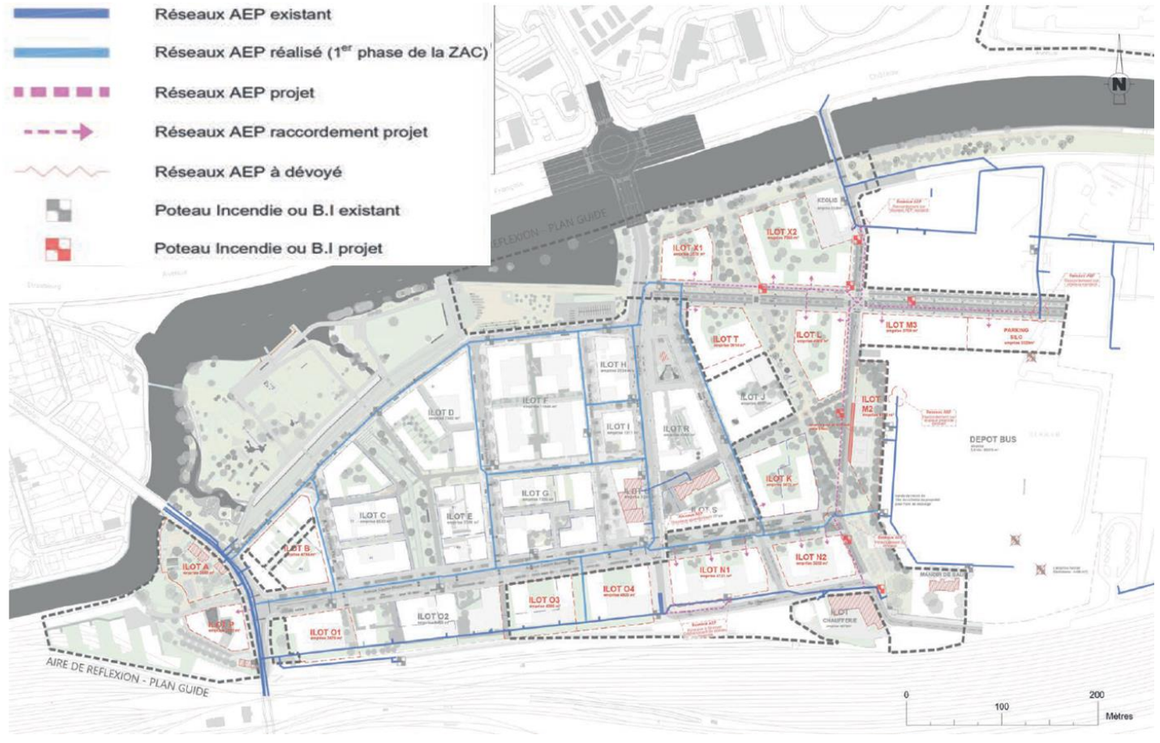


Figure 72 : Plan du réseau AEP de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

À l'angle sud-ouest de l'avenue Chardonnet, le réseau d'eau potable se situe sous l'emprise N1. Un dévoiement de ce réseau sur 50 mètres linéaires est prévu afin de le sortir de cette emprise. Nous constatons également la présence de réseaux BT-ECL aériens dans cette zone, qui devront être déposés et remplacés par un réseau enterré le long de l'avenue Chardonnet. Une détection de réseaux ou des sondages seront nécessaires afin de confirmer le positionnement des réseaux à l'angle de l'ilot N1, notamment du réseau TEL et Gaz qui sont très proches de l'emprise du lot N1.

4.6.2 Eaux usées

L'ensemble des eaux usées de la ZAC « Baud-Chardonnet » est collecté par un réseau séparatif qui est mis en place au niveau de l'avenue « François Château ». Les eaux usées du site « Plaine de Baud » rejoignent le réseau avenue « François Château » par l'intermédiaire d'un réseau gravitaire qui traverse la « Vilaine ». Ce réseau est posé dans le lit de la « Vilaine », dans un fourreau avec une dalle de protection et de lestage et rejoint la structure réservoir de diamètre 1800mm. Les eaux usées du secteur Université seront raccordées directement et gravitairement sur le futur réseau qui sera mis en place dans le cadre du réaménagement de l'axe « Est/Ouest ». Ce réseau passera l'Ouest de ce site au niveau de l'avenue François Château et sera de diamètre 600 mm.

Toutes les eaux usées rejoindront ensuite la station d'épuration de Rennes-Beaurade pour être traitées. Mise en service en 1997, la station d'épuration de Rennes-Beaurade est de type boues activées-aération prolongée et a une capacité de traitement de 360.000 EH (équivalents habitants). Cette station a donc une capacité nominale organique de 18 000 kg DBO/jour et une capacité nominale hydraulique de 80 000 m3/j. Le milieu récepteur des eaux traitées de cette station est la rivière « La Vilaine ». Actuellement, la station d'épuration reçoit une charge polluante moyenne équivalente à 150 000 EH (ou 9 000 kg de DBO/j) soit 50 % de sa charge nominale organique. (Source : « Conseil Général 35 : Mission d'Assistance à la Gestion de l'Eau : MAGE)

En reprenant les données du Dossier Loi sur l'Eau produit par SETUR en 2012, le projet prévoyait la construction de 2600 logements et 112 660 m² de SHON, soit environ 5 900 habitants estimés et 4500 emplois. Après ajustements, le nombre d'Équivalents Habitants est estimé à 8150, représentant environ 5,4 % de la capacité organique de la station, et donc compatible avec sa capacité actuelle.

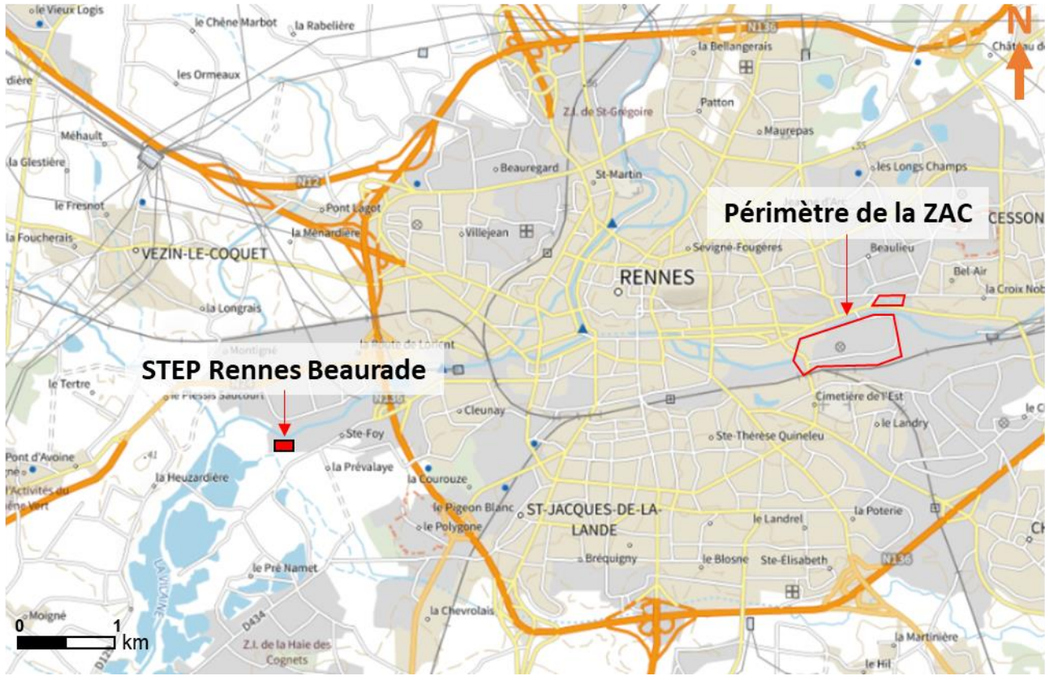


Figure 73 : Localisation de la STEP Rennes-Beaurade
Source : Territoires publics, 2025

Le principe est de garantir la continuité et l'extension du réseau depuis la partie ouest de la ZAC. Il est prévu de réaliser des raccordements au réseau existant dans les secteurs des îlots P, N et K. Cependant, il sera nécessaire de créer un réseau d'eaux usées le long de la Rambla pour desservir les opérations des différents lots, en se raccordant au réseau existant situé sous la place Assia Djebar, avec un niveau de fil d'eau de 24,43 m NGF.

Les raccordements potentiels au réseau d'eaux usées ont été pensé et sont les suivants :

- Le lot P pourra se raccorder au réseau d'eaux usées existant (bd Villebois Mareuil) sur sa façade ouest.
- Le lot SNCF pourra se raccorder au réseau d'eaux usées existant (bd Villebois Mareuil) sur sa façade ouest.
- Les lots N1 et N2 pourront se raccorder au réseau d'eaux usées existant (av Gaston Monnerville) sur leurs façades nord.
- Le lot K pourra se raccorder au réseau d'eaux usées existant (av Gaston Monnerville) sur sa façade sud et/ou au réseau d'eaux usées existant (rue Rose Valland) sur sa façade ouest.
- Les lots X1 et X2 pourront se raccorder au réseau d'eaux usées projeté (Rambla) sur leurs façades sud.
- Les lots T, L et M ainsi que le parking silo pourront se raccorder au réseau d'eaux usées projeté (Rambla) sur leurs façades nord.

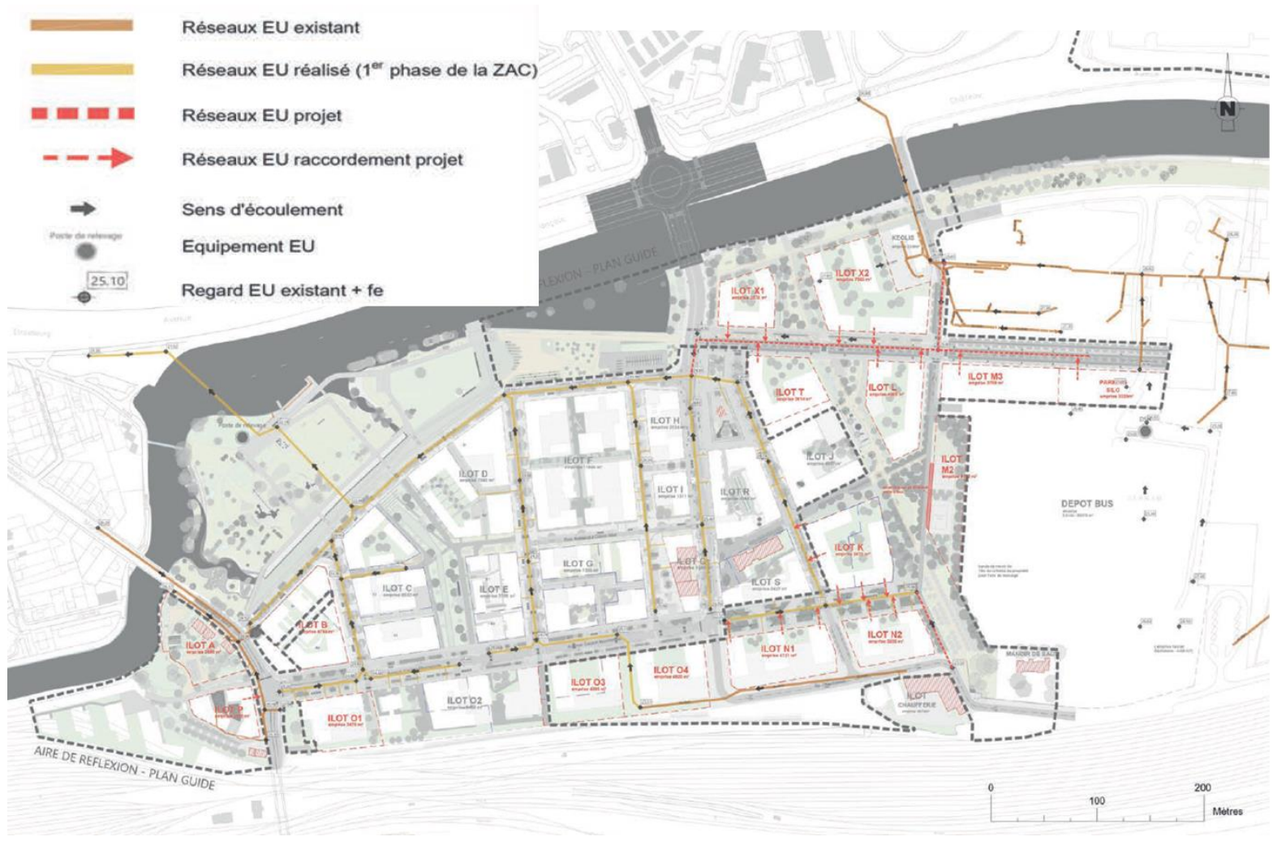


Figure 74 : Plan du réseau eaux usées de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

4.6.3 Eaux pluviales

4.6.3.1 Topographie de la ZAC

Avant le projet de la ZAC, la topographie de la plaine de Baud présentait des altitudes variant de 25,3 m à 30 m, avec un relief peu marqué et une pente douce orientée du Sud-Est au Nord-Ouest.

4.6.3.2 Le plan de nivellement

Avec la création de la première partie de la ZAC, l'environnement a été considérablement transformé. Le nivellement et l'aménagement ont été pensés pour prendre en compte les risques de crues, particulièrement importants en raison de la proximité avec la Vilaine. Les zones constructibles ont été surélevées d'environ +0,30m à +1m pour être au-dessus de la cote des crues centennales détaillées au PPRI, assurant ainsi la protection des habitations lors de fortes crues. Le parc de Baud joue un rôle crucial dans l'aménagement en servant de zone tampon entre la Vilaine et les bâtiments. Il peut également contribuer de manière significative à la gestion des eaux pluviales en absorbant et en filtrant une partie des eaux de ruissellement, réduisant ainsi le risque d'inondation dans les environs. Le nivellement de la phase 2 de la ZAC Est se veut en continuité avec la phase précédente, avec une altimétrie qui oscille entre 7.60 et 8.90NGF avec une topographie peu marquée avec des pentes en long relativement faibles, entre 1% et 2% de l'Ouest à l'Est et du Nord au Sud. Le nivellement va être amené à évoluer lors de la phase AVP.

4.6.3.3 Îlots P et A

Les îlots P&A de la ZAC Baud-Chardonnet sont situés sur l'ancien site de la friche culturelle l'Elaboratoire. Ce déplacement permettra la renaturation de la berge et le remblaiement partiel du site afin de le rendre non inondable. En effet, des travaux de remblaiement sont en cours pour rehausser le terrain naturel d'environ 1,20 m, assurant que le futur programme de logements soit au-dessus de la cote PPRI. Un amphithéâtre inondable a été aménagé à 26,00 mNGF en bas de talus et 27.30 mNGF en haut de talus pour créer une barrière naturelle contre les futures crues. Il était crucial de se raccorder à la cote existante, soit environ 26,90 mNGF à l'entrée du boulevard Villebois Mareuil à l'Est de l'îlot, et de se connecter au Sud à environ 29,60 mNGF côté îlot SNCF, à l'emplacement du futur branchement voirie.

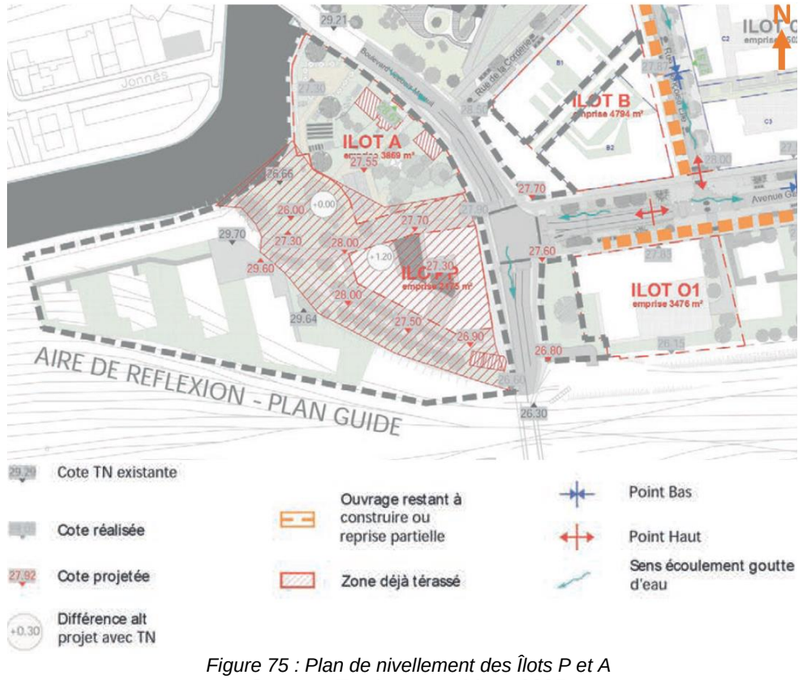


Figure 75 : Plan de nivellement des Îlots P et A
Source : Territoires publics, 2025

4.6.3.4 Îlots N et K

Le nivellement des espaces publics de ce secteur s'appuie sur le prolongement des rues et avenues déjà réalisées lors de la première phase de la ZAC. En effet, l'avenue Gaston Monnerville et la rue Rose Valland, où se situe le groupe scolaire, sont partiellement achevées. Ce nivellement suivra et prolongera la première partie, permettant ainsi de conserver les niveaux existants et de limiter les besoins en déblais et remblais. Un remblaiement sur l'avenue Gaston Monnerville a déjà été effectué (hachuré en rouge) lors de la première phase pour permettre le passage de certains réseaux. Au sud de l'îlot N, sur l'avenue Chardonnet, un léger rehaussement du terrain naturel est prévu afin d'éviter une pente excessive pour le raccordement à l'avenue Monnerville. De manière générale, les altimétries sont plus élevées vers l'Est (parc Est) et plus basses à l'angle de l'avenue Chardonnet au Sud-Ouest.

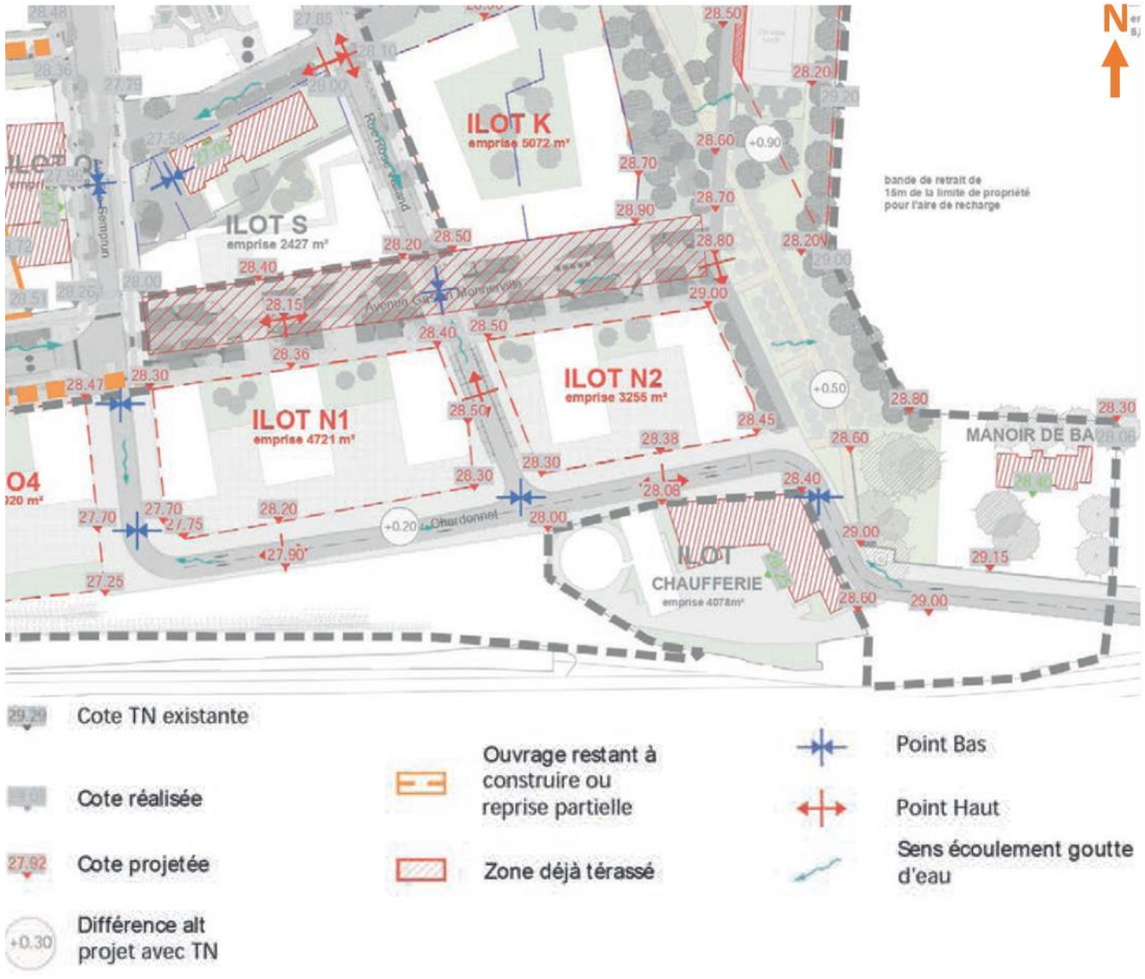


Figure 76 : Plan de nivellement des Îlots N et K
Source : Territoires publics, 2025

4.6.3.5 Îlots X1 et X2

De la même manière que pour l'avenue Monnerville, le secteur de la rambla s'inscrit dans la continuité de la première section de la rambla ainsi que de la rue Georges Charpak. Ce secteur, en relation directe avec la Vilaine, nécessitera un remodelage du talus au niveau du fleuve. Un rehaussement d'environ 40 cm au pied du trottoir est prévu afin de créer une pente de Sud vers le Nord, permettant un écoulement naturel des eaux vers la Vilaine. Le bâtiment de Kéolis étant maintenu en place, les altitudes restent fixées au niveau du pont de Baud. Un cheminement doit être aménagé entre les lots X1 et X2 et la Vilaine, avec des pentes relativement faibles pour en faciliter l'accès.

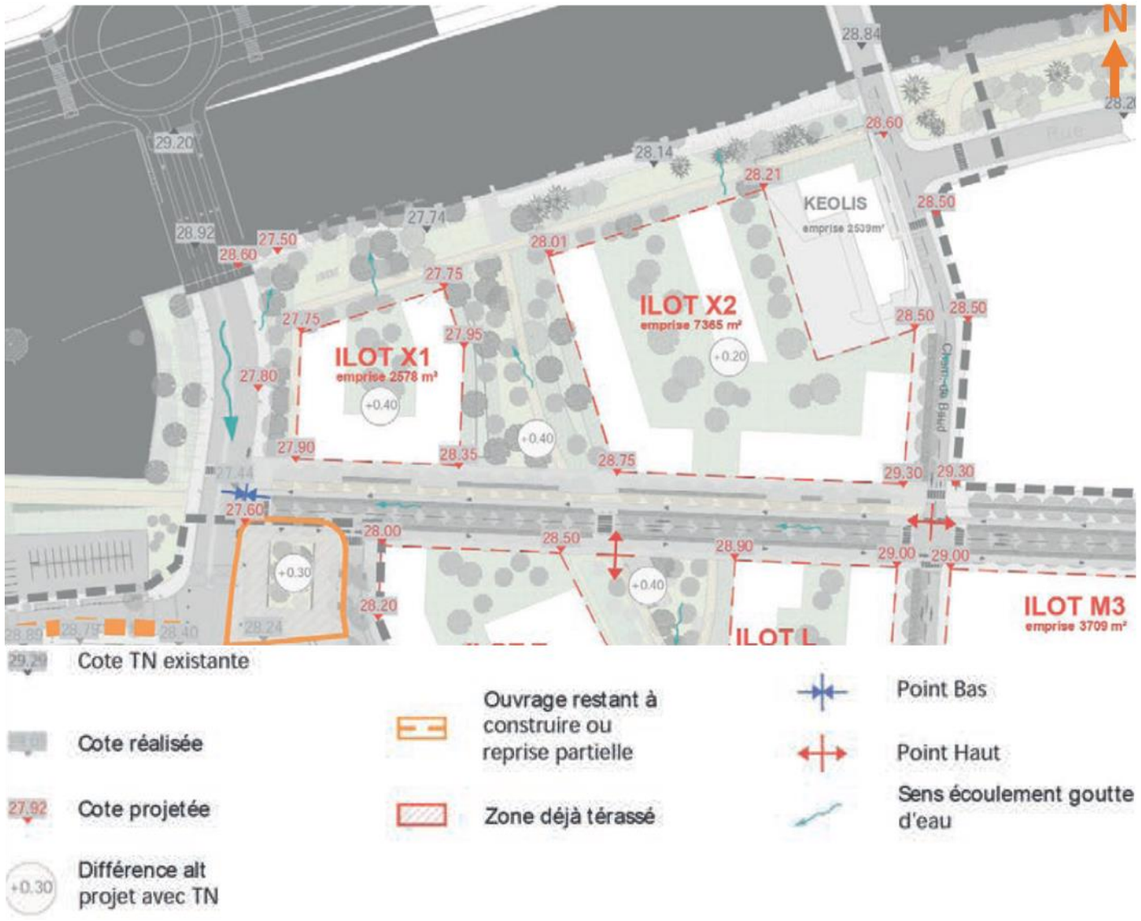


Figure 77 : Plan de nivellement des Îlots X1 et X2
Source : Territoires publics, 2025

4.6.3.6 La gestion des eaux pluviales selon le PLUi

La ZAC de Baud-Chardonnet se trouve à cheval entre deux secteurs aux indicateurs d'infiltration des sols différents. Dans la partie grisée, il s'agit d'une zone dite « Secteur non obligatoire à l'infiltration des eaux pluviales », tandis que dans les zones blanches, l'infiltration des eaux pluviales est obligatoire. Selon le secteur, les acquéreurs ont deux options pour la gestion des eaux pluviales : ils peuvent soit les évacuer vers l'espace public, soit les gérer sur leur propre parcelle. Dans ces deux cas, ils doivent respecter la réglementation de Rennes Métropole.

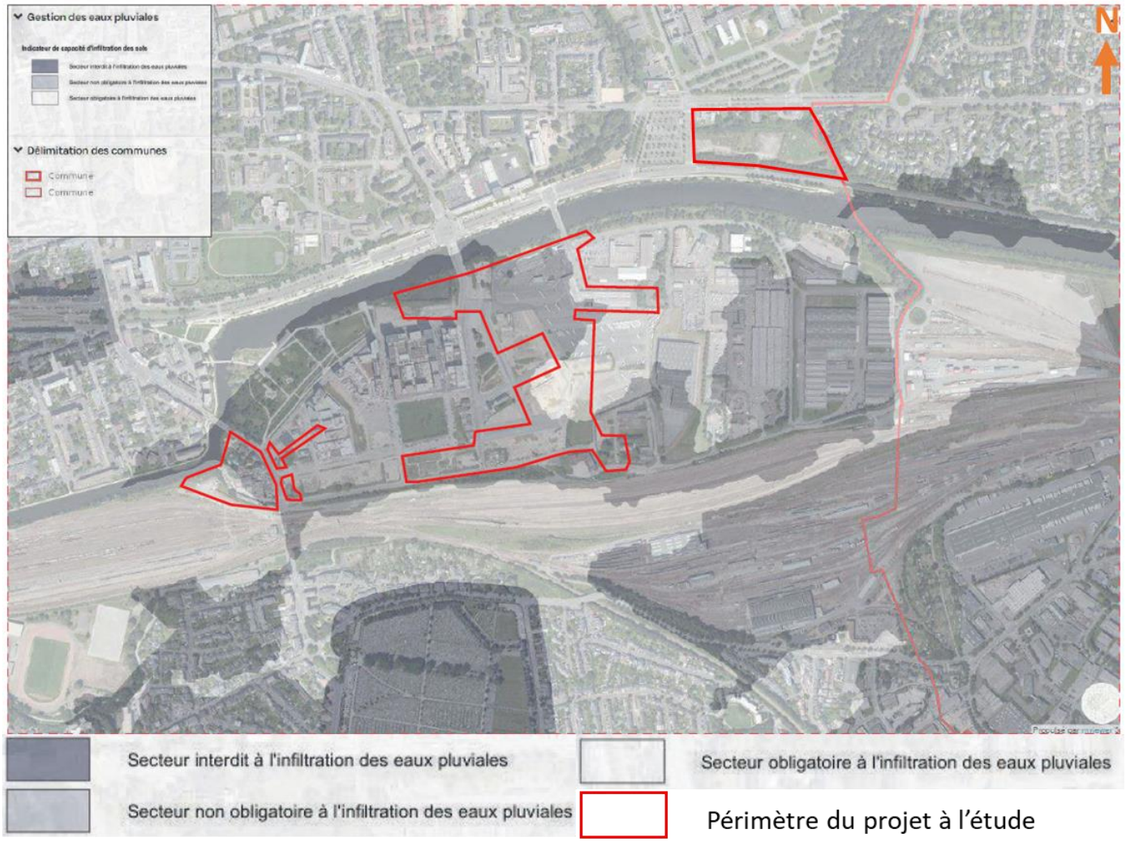


Figure 78 : Indicateurs de capacité d'infiltration des sols
Source : Territoires publics, 2025

À Rennes, la gestion des eaux pluviales est régie par des prescriptions visant à prévenir les inondations, à protéger la qualité des cours d'eau, et à promouvoir le développement durable. Voici quelques points clés des directives en matière de gestion des eaux pluviales à Rennes :

- Réglementation et normes : Les projets d'aménagement doivent se conformer au Plan Local d'Urbanisme (PLU), qui inclut des dispositions spécifiques pour la gestion des eaux pluviales.
- Dispositifs de rétention et d'infiltration : Les bassins de rétention, tranchées drainantes, et noues végétalisées sont encouragés pour stocker temporairement les eaux pluviales avant leur infiltration ou leur évacuation contrôlée. Les toitures végétalisées et les jardins de pluie peuvent également être utilisés pour ralentir le ruissellement et favoriser l'infiltration.

- Qualité de l'eau : Des dispositifs de traitement des eaux pluviales sont requis pour filtrer les polluants avant que l'eau ne rejoigne les réseaux publics ou les cours d'eau naturels. Les séparateurs à hydrocarbures et autres systèmes de filtration peuvent être nécessaires pour les zones à risques de pollution (parkings, zones industrielles, etc.).
- Gestion intégrée : La gestion des eaux pluviales doit être intégrée dès la phase de conception des projets, en collaboration avec les services d'urbanisme et les services techniques de la ville. Une attention particulière est portée à la création de zones perméables et à la réduction des surfaces imperméables pour favoriser l'infiltration naturelle.
- Obligations des promoteurs et des propriétaires : Les promoteurs immobiliers et les propriétaires de terrains sont responsables de la mise en œuvre et de l'entretien des dispositifs de gestion des eaux pluviales sur leurs propriétés.

Sur les îlots A et P, le réaménagement du terrain et les travaux sur la digue (réalisés par Ingérop sous la direction Rennes Métropole), permettront de redonner de l'espace à la Vilaine grâce à la création d'un amphithéâtre inondable servant de zone tampon lors de fortes crues. Le poste de crue qui bordait la Vilaine sera déplacé d'une quinzaine de mètres du haut du talus de l'amphithéâtre, à côté de l'îlot P. Des noues seront aménagées au niveau de la chaussée au sud et au nord de l'îlot P pour infiltrer, si possible, les eaux pluviales directement dans les sols avant de les diriger vers le réseau public existant. Pour l'îlot P, deux options sont envisagées à ce stade. La première est le rejet direct des eaux pluviales dans l'espace public, soit directement vers le réseau, soit en passant par des espaces de stockage des eaux pluviales. La deuxième option est une gestion des eaux pluviales à l'échelle de la parcelle, avec des dispositifs tels que des cuves de récupération, des noues ou des bassins d'infiltration de surface pour recueillir les eaux pluviales des toitures et de l'eau de ruissellement sur l'îlot.

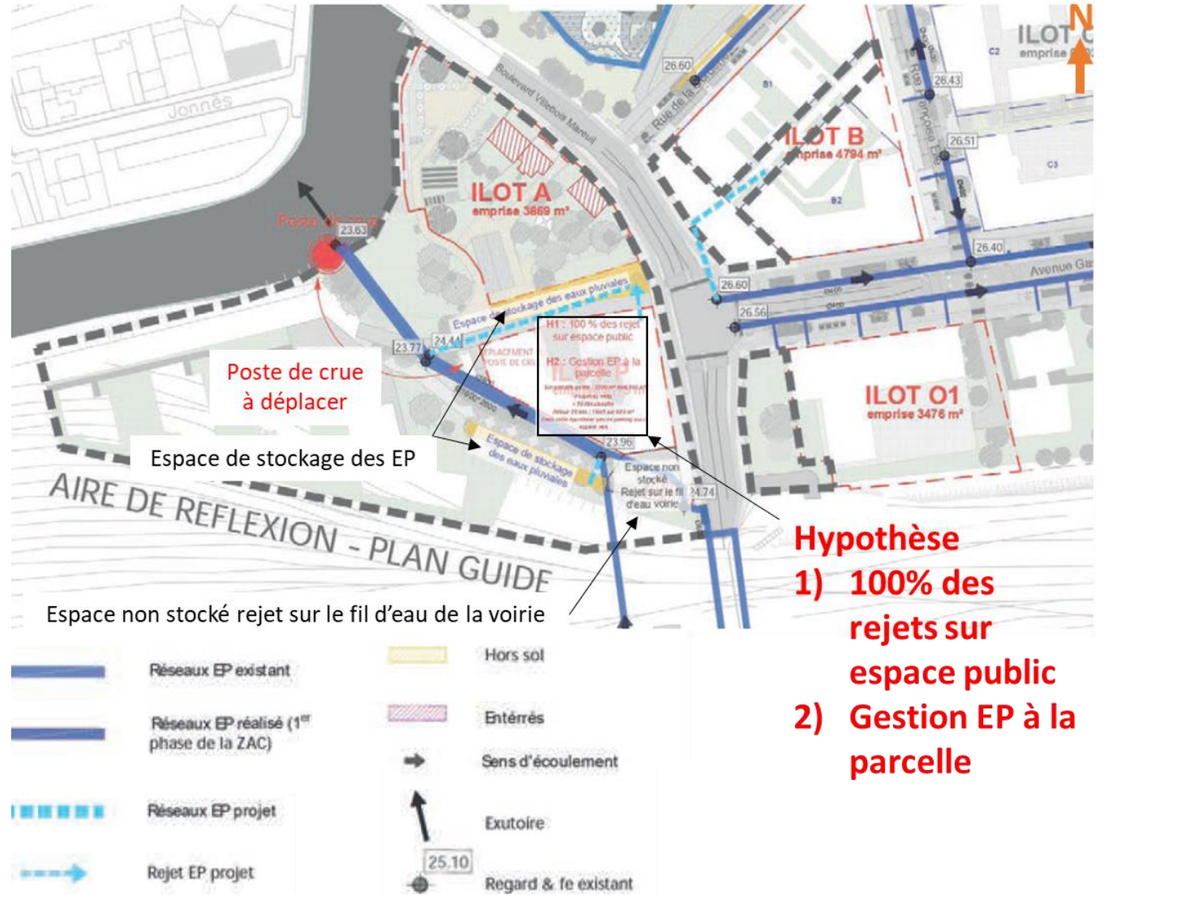


Figure 79 : Synoptique de la gestion des eaux pluviales sur les îlots A et P
Source : Territoires publics, 2025

Aux abords des îlots N et K, des travaux effectués lors de la première phase de la ZAC ont déjà mis en place un réseau d'eaux pluviales le long de l'avenue Monnerville et de la rue Rose Valland. Ce réseau est conçu pour collecter les eaux pluviales de la chaussée et des trottoirs de l'avenue. Pour compléter ce réseau dans le secteur, un dispositif enterré ou hors sol est prévu pour collecter les eaux pluviales de l'avenue Chardonnet. Une contrainte dans ce secteur est le nivellement, car l'avenue Chardonnet est en moyenne à 70 cm en dessous de l'avenue Monnerville. Pour cette raison, la chaussée doit être rehaussée afin de permettre une gestion gravitaire des eaux pluviales. En ce qui concerne les îlots, l'îlot N se trouve dans la zone grisée mentionnée précédemment, désignée comme « non obligatoire à l'infiltration des eaux pluviales ». L'îlot K, quant à lui, est à cheval entre les deux zones. Une décision devra être prise lors des prochaines étapes du projet afin de confirmer à l'acquéreur ses choix concernant la gestion des eaux pluviales.

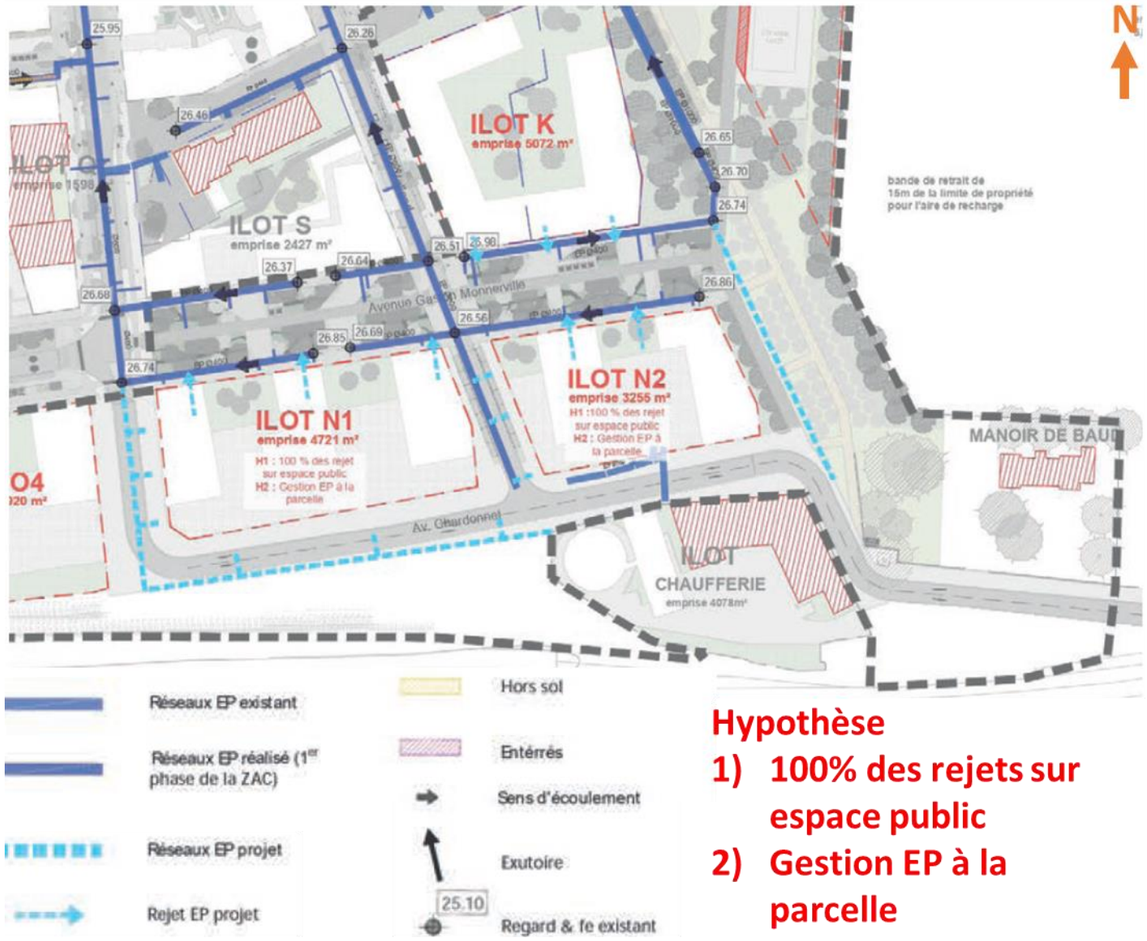


Figure 80 : Synoptique de la gestion des eaux pluviales sur les îlots N et K
Source : Territoires publics, 2025

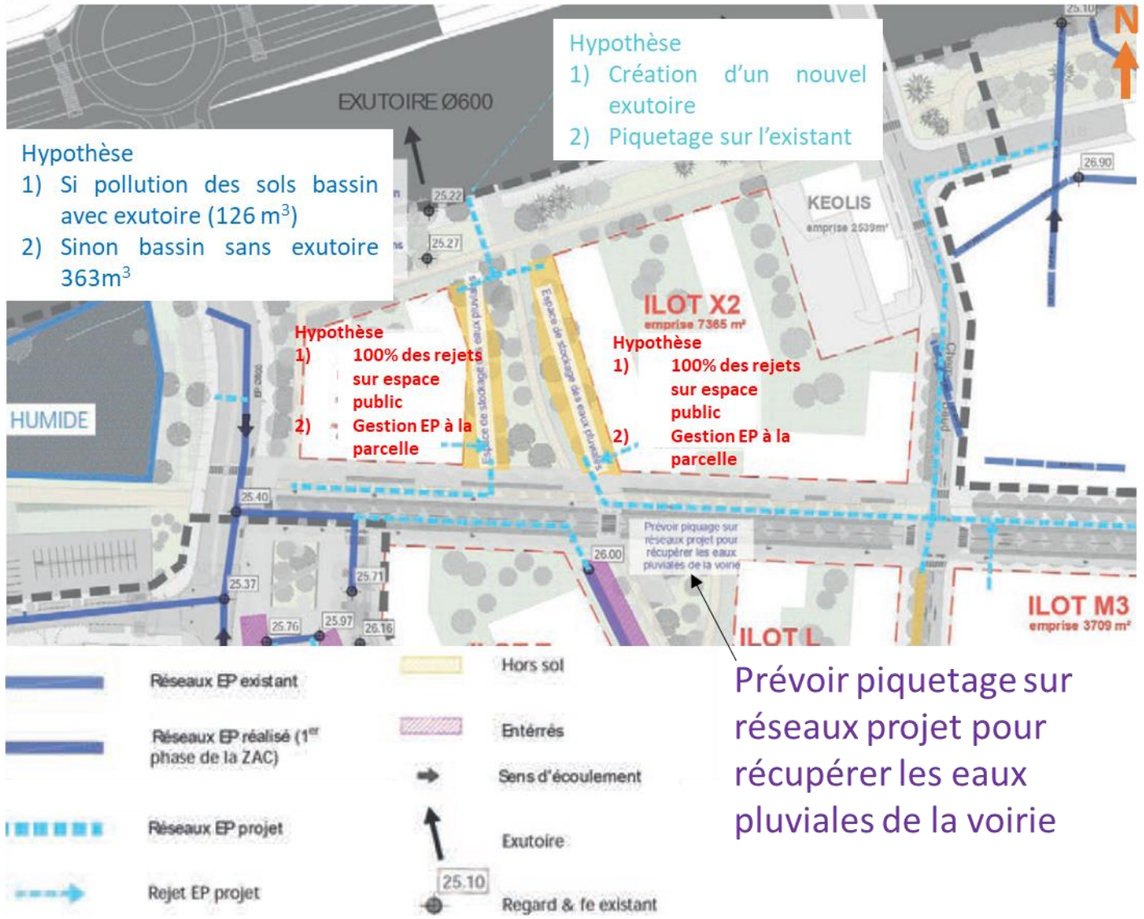


Figure 81 : Synoptique de la gestion des eaux pluviales sur les îlots X1 et X2
Source : Territoires publics, 2025

Dans ce secteur, de nombreux changements sont observés par rapport à l'état initial. La libération de l'emprise du dépôt de bus permet le réaménagement de cette zone, ce qui n'était pas prévu en 2012 lors des études de la première phase de la ZAC et du Dossier Loi sur l'Eau réalisé par Setur. Ainsi, ce secteur doit être considéré comme un bassin versant autonome, sans évacuation des eaux dans le réseau existant qui n'est pas dimensionné pour gérer un bassin versant aussi important. La proximité avec la Vilaine facilite un accès direct aux exutoires. Conformément au principe de la première phase de la ZAC, l'avenue Rambla et son prolongement, qui sont assez larges, récupèrent les eaux de ruissellement dans les espaces verts pour une infiltration directe quand cela est possible. Sinon, il est nécessaire de développer un réseau d'eaux pluviales enterré le long de l'avenue pour capter les eaux de ruissellement de la chaussée avant de les envoyer dans les espaces publics entre les îlots X1 et X2. Deux espaces en bordure des îlots pourront être aménagés pour stocker les eaux pluviales de ce bassin versant. En fonction des données de pollution du secteur, deux hypothèses peuvent être envisagées : si le sol n'est pas pollué et que l'infiltration est possible, des bassins sans exutoire et sans débit de fuite pourront être aménagés avec des volumes importants. En cas de pollution des sols, des bassins empêchant l'infiltration dans le sol et dotés d'un exutoire vers la Vilaine devront être mis en place.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales sont variés selon les secteurs de la ZAC Baud-Chardonnet :

- Pour le secteur 7 : des structures réservoirs enterrées.
- Les secteurs 1, 2 et 9 : un stockage en réseau surdimensionné.
- Les secteurs 3 et 7 : sont équipés d'ouvrages aériens tels que des noues de stockage et des bassins tampons à revêtement en herbe.
- Pour le secteur 8 : un ouvrage d'infiltration.
- Les secteurs 1, 2 et 9 : en raison des contraintes topographiques et foncières, le stockage en réseau surdimensionné est proposé avec des dimensions spécifiques pour chaque secteur. Un système de clapet anti-retour sera installé pour empêcher les remontées d'eau de la Vilaine dans le cadre du secteur 1.
- Deux secteurs inclus dans le périmètre de 2012 de la ZAC « Baud-Chardonnet » ont fait l'objet d'un dossier loi sur l'eau spécifique : le secteur 8 correspondant au futur « Parc relais » et le secteur 6.

Pour rappel, les réseaux d'eaux pluviales mis en place au sein de la 1re partie de la ZAC ont été dimensionnés pour évacuer une pluie d'occurrence décennale. Les ouvrages de rétention étant dimensionnés pour stocker une pluie d'occurrence vicennale. Cependant, les réseaux d'eaux pluviales en aval des ouvrages de rétention évacuent les eaux issues des surverses, dans la limite de leurs capacités. Ces eaux rejoignent ensuite la Vilaine, s'écoulant en limite de la ZAC. Lors d'un événement pluvieux de fréquence vicennale (20 ans), la régulation des eaux pluviales permet donc de limiter l'impact hydraulique sur les secteurs aval.

Secteur 10 :

Ce secteur, non pris en compte dans le Dossier Loi sur l'Eau de 2012, est désormais intégré en tant que nouveau bassin versant. Les réseaux existants ne sont pas dimensionnés pour accueillir les eaux pluviales de ce nouveau secteur, ce qui implique que le bassin versant 10 doit fonctionner de manière autonome. De nombreux réseaux d'eaux pluviales de l'ancien dépôt de bus devront être abandonnés, bien que les exutoires existants puissent être réutilisés. En fonction des décisions de la maîtrise d'ouvrage concernant la gestion des eaux pluviales des acquéreurs des lots (X1, X2, M3 et parking silo), des noues pourraient être aménagées dans les espaces publics situés entre les îlots X1 et X2 pour recueillir les eaux pluviales de ce bassin versant et créer des bassins tampons. Selon la nature et le degré de pollution des sols, ces bassins pourront être conçus pour stocker et permettre l'infiltration des eaux pluviales dans le sol, ou bien adaptés pour éviter l'infiltration si la pollution des sols ne le permet pas.

Secteur 1 :

Aucune modification majeure n'est prévue pour ce secteur. Les coefficients de ruissellement ont été actualisés en fonction des nouvelles données disponibles. La gestion des eaux pluviales sera assurée par des noues, qui joueront un rôle de stockage jusqu'à un certain niveau, après quoi les eaux seront évacuées vers le réseau existant avant d'être dirigées vers la Vilaine.

Secteur 5 :

La surface de ce bassin a évolué, passant de 3.52 ha à 4.53 ha, car la géométrie du plan masse a évolué. Pour rappel, le secteur 9 reçoit l'apport en amont du BV 4 et du BV 5. Les bassins tampons des secteurs 2 à 5 et 9 transitent par le poste de relevage équipé de pompe débitant 92 l/s en période de crue annuelle. Les bassins tampons des secteurs 2 à 5 et 9 doivent aussi tamponner les eaux pluviales lors des pluies annuelles. Une grande partie du secteur 5 est composée de surfaces d'espaces verts où l'infiltration et des espaces décaissés pourront être aménagés afin de gérer les eaux pluviales de cette évolution de secteur.

La première phase de la ZAC est soit achevée, soit en voie de finalisation, ouvrant la voie à la seconde phase de la ZAC. Depuis 2012, les limites d'intervention ont évolué, et la libération de l'ancien dépôt de bus a permis de réviser le plan de masse général, introduisant un nouveau secteur à urbaniser et donc un nouveau bassin versant à gérer (Secteur 10).

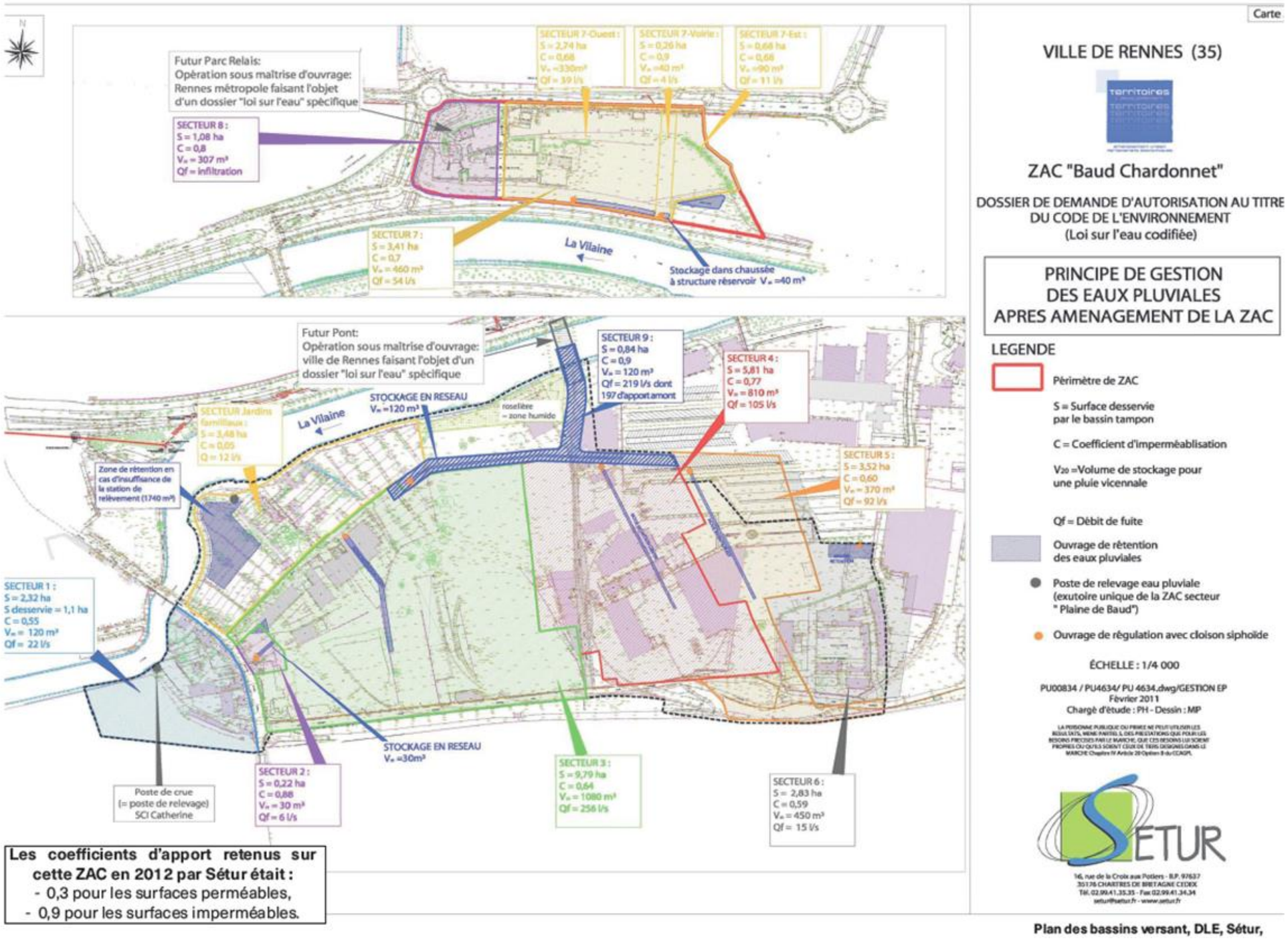


Figure 82 : Principe de gestion des eaux pluviales après aménagement de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

4.6.4 Réseau de chaleur urbain

Le principe est de garantir la continuité et l'extension du réseau depuis la partie ouest de la ZAC. Des travaux lors de la première phase ont permis d'aménager le réseau RCU jusqu'à la fin de l'avenue Gaston Monnerville. Après concertation avec la maîtrise d'ouvrage, il a été décidé d'étendre le réseau RCU au niveau du secteur parc Est. Une extension du réseau est prévue le long de la Rambla pour raccorder les différents lots.

Les raccordements potentiels au réseau de chaleur urbain ont été pensés et sont les suivants :

- Le lot P pourra se raccorder au réseau de chaleur urbain existant (bd Villebois Mareuil) sur sa façade ouest.
- Le lot SNCF pourra se raccorder au réseau de chaleur urbain existant (bd Villebois Mareuil) sur sa façade ouest.
- Les lots N1 et N2 pourront se raccorder au réseau de chaleur urbain existant (av Gaston Monnerville) sur leurs façades nord et/ou ouest.
- Le lot K pourra se raccorder au réseau de chaleur urbain existant (av Gaston Monnerville) sur sa façade sud et/ou au réseau existant (rue Rose Valland) sur sa façade ouest.
- Les lots X1 et X2 pourront se raccorder au réseau de chaleur urbain projeté (Rambla) sur leurs façades sud.
- Les lots T, L et M ainsi que le parking silo pourront se raccorder au réseau de chaleur urbain projeté (Rambla) sur leurs façades nord.



Figure 83 : Plan du réseau de chaleur urbaine la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

4.6.5 Réseau électrique

Le principe est de garantir la continuité et l'extension du réseau depuis la partie ouest de la ZAC. Des études devront être menées avec le gestionnaire du réseau du secteur afin de déterminer ce qui est possible de faire suivant la capacité des postes existants, pour raccorder les lots. Des postes devront être mis en place notamment au nord afin de permettre d'étendre le réseau et raccorder les lots.

Les raccordements potentiels au réseau électrique ont été pensés et sont les suivants :

- Le lot P pourra se raccorder sur sa façade ouest (bd Villebois Mareuil).
- Le lot SNCF pourra se raccorder sur sa façade ouest (bd Villebois Mareuil).
- Les lots N1 et N2 pourront se raccorder sur leurs façades sud (av Chardonnet).
- Le lot K pourra se raccorder sur sa façade sud (av Gaston Monnerville) et/ou sur sa façade ouest (rue Rose Valland).
- Les lots X1 et X2 pourront se raccorder sur leurs façades sud (Rambla).
- Les lots T, L et M ainsi que le parking silo pourront se raccorder sur leurs façades nord (Rambla).

4.6.6 Réseau Telecom

Le principe est de garantir la continuité et l'extension du réseau depuis la partie ouest de la ZAC. Il est nécessaire d'étendre le réseau télécom le long de la Rambla et de l'avenue Gaston Monnerville afin de raccorder les différents lots. Cette extension pourra se connecter au réseau télécom établi lors de la première phase de la ZAC.

Les raccordements potentiels au réseau télécom ont été pensés et sont les suivants :

- Le lot P pourra se raccorder au réseau télécom existant (bd Villebois Mareuil) sur sa façade ouest.
- Le lot SNCF pourra se raccorder au réseau télécom existant (bd Villebois Mareuil) sur sa façade ouest.
- Les lots N1 et N2 pourront se raccorder au réseau télécom projeté (av Gaston Monnerville) sur leurs façades nord.
- Le lot K pourra se raccorder au réseau télécom projeté (av Gaston Monnerville) sur sa façade sud et/ou au réseau télécom existant (rue Rose Valland) sur sa façade ouest.
- Les lots X1 et X2 pourront se raccorder au réseau télécom projeté (Rambla) sur leurs façades sud.
- Les lots T, L et M ainsi que le parking silo pourront se raccorder au réseau télécom projeté (Rambla) sur leurs façades nord.

4.7 La prise en compte des énergies renouvelables dans le cadre du projet

Le chapitre suivant est basé sur l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables réalisées par VIZEA en Mars 2025. Le rapport complet est présenté en Annexe 22 : Etude ENR, VIZEA, 2025.

D'après l'article R122-5 du Code de l'environnement :

« *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 ».

Les conclusions de cette étude sont présentées dans les paragraphes suivants.

4.7.1 Bilan des solutions énergétiques envisageables

Les tableaux ci-dessous sont issus du bilan atouts-contraintes de l'étude, présentent la synthèse sur le potentiel de développement en énergies renouvelables et les solutions énergétiques envisageables pour le projet (voir la colonne « pertinence » :

Technologie / Ressource	Echelle	Besoins	Pertinence	Avantages	Inconvénients
Raccordement à un réseau de chaleur de Rennes Métropole	Quartier / commune	Chauffage ECS	Forte	- Mutualisation de l'approvisionnement énergétique et approvisionnement vertueux - Réseau existant desservant la ZAC - ZAC inclue dans le périmètre de développement prioritaire du réseau classé	- S'inscrire dans les objectifs du réseau de chaleur - Respecter les conditions techniques de la DSP
Création d'un réseau de chaleur	Quartier	Chauffage ECS	Nulle	- Mutualisation de la production de chaleur - Maitrise des systèmes énergétiques et des charges pour les futurs habitants - Réduction de la dépendance aux énergies fossiles si réseau vertueux - Potentielle subvention de l'ADEME	- Phasage du projet - Coût d'investissement pour la création de ce réseau de chaleur - Nécessité de dégager une emprise pour l'unité de production énergétique
Géothermie basse énergie (sur aquifère profond)	Quartier / commune	Chauffage ECS	Nulle	- Production de chaud et de froid en géocooling - Très bon rendement	- Manque de ressource géothermique - Coûts d'investissements élevés
Géothermie superficielle / très basse énergie sur nappe	Bâtiment/ macro-lot	Chauffage / froid ECS	Nulle	- Production de chaud et de froid en géocooling -Très bon rendement	- Nécessite la réalisation d'un forage test pour valider la ressource disponible - Risque d'interférences s'il y a une multiplication de forages - Nécessite un système d'appoint en chauffage pour couvrir l'ensemble des besoins.
Géothermie très basse énergie sur champ de sondes	Bâtiment	Chauffage / Froid ECS	Nulle	- Une solution de sondes verticales est plus adapté à un projet de logements collectifs que des sondes horizontales - Production de chaud et de froid en géocooling - Très bon rendement - Géologie favorable à l'exploitation de la ressource	- Risque d'interférence entre les installations en cas de multiplication des ouvrages - Nombre de sondes proportionnelle à la puissance - Foncier nécessaire pour le système horizontal
Boucle d'eau tempérée à énergie géothermique (BETEG)	Quartier / îlot	Chauffage / Froid ECS	Nulle	- Performances énergétique, économique et environnementale - Adaptabilité des besoins - Multiplication des sources d'énergies possibles	- Nécessite un appoint si besoin de haute température - Pas adaptée à l'ECS - Meilleure efficacité avec une mixité programmatique
Aérothermie	Bâtiment	Chauffage / froid ECS	Nulle	- Utilisation des calories présentent dans l'air - Faible consommation d'énergie électrique - Pas d'émissions directes de polluant atmosphériques	- Rendement moins élevé que la géothermie - Rendement diminué lorsque les températures extérieures sont trop basses - Systèmes techniques à placer en extérieur

Tableau 10 : Bilan de la pertinence des technologies énergétiques envisageables : Partie 1. Source : VIZEA, 2025

Technologie / Ressource	Echelle	Besoins	Pertinence	Avantages	Inconvénients
Récupération de chaleur sur eaux grises	Bâtiment	ECS	Nulle	- Système passif et simple d'entretien - A minima 20% de réduction des consommations nécessaires pour couvrir les besoins en ECS (préchauffage)	- Nécessite 2 réseaux (séparation des réseaux eaux vannes et eaux grises) - Diminue la densité énergétique en cas de réseau de chaleur - Système complémentaire nécessaire
Récupération de chaleur sur eaux usées (STEP)	Quartier	Chauffage ECS	Nulle	- Récupération d'énergie fatale - Nouvelle STEP aux alentours (possible sur la ZAC Chêne Day)	- Solution trop éloigné du secteur (2 km et coupure physique D177) - Echangeur intégré aux réseaux : solution complexe à mettre en œuvre
Récupération de chaleur sur groupe froid	Ilot	ECS	Nulle	- Synergie entre groupe froid et production d'ECS - Amélioration du rendement des groupes froid - Préchauffage de l'ECS par récupération de chaud sur le groupe froid	- Non applicable au projet - Proximité immédiate des besoins de froid et d'ECS (perte d'intérêt si hors macro-lot) - Couverture des besoins dépendant des besoins en froid des activités
Récupération de chaleur fatale sur datacenters	Ilot	ECS	Nulle	- Synergie entre datacenters et production de chaleur - Récupération d'énergie fatale - Aides de l'ADEME pour financer les projets	- Aucun datacenter à proximité du projet
Chaudière numérique	Ilot	ECS	Nulle	- Synergie entre groupe froid et production d'ECS - Amélioration du rendement des groupes froid - Préchauffage de l'ECS	- Proximité immédiate des besoins de froid et d'ECS - Couverture des besoins dépendants des besoins en froid des activités - Non applicable à la programmation du projet
Bois énergie	Quartier	Chauffage ECS	Nulle	- Possibilité de massifier le taux d'énergies renouvelables - Données environnementales très bonnes - Meilleur maitrise de l'impact sur la qualité de l'air que dans le cas d'installations individuelles - Fournisseurs locaux sur le territoire	- Nécessite une structuration de la filière en amont - Nécessite d'intégrer les contraintes d'implantation, de disponibilité de foncier, de stockage et d'accès dès la conception - Type de bois et mode de stockage à définir
	Bâtiment	Chauffage ECS	Nulle	- Bonnes données environnementales - Ressource accessible financièrement - Fournisseurs locaux sur le territoire	- Nécessite d'intégrer les contraintes de stockage et dès la conception - A mettre en relation avec les thématiques de qualité de l'air - Investissement initiale important
Méthanisation	Quartier / commune	Chauffage ECS	Nulle	- Valorisation des déchets - Fonctionnement en cogénération	- Non adaptée au projet - Nécessite modification de la stratégie de gestion des déchets à l'échelle territoriale - Emprise importante pour l'ensemble du process et création d'un réseau de chaleur
Micro-méthanisation	Îlot	Chauffage ECS	Nulle	- Valorisation des biodéchets à plus petite échelle	- Solution innovante peu éprouvée - Non adaptée au projet

Tableau 11 : Bilan de la pertinence des technologies énergétiques envisageables : Partie 2. Source : VIZEA, 2025

Technologie / Ressource	Echelle	Besoins	Pertinence	Avantages	Inconvénients
Solaire thermique	Bâtiment	ECS	Nulle	- Faible coût de l'énergie - Couverture possible des besoins d'ECS	- Utilisation des toitures pour l'énergie : éventuel conflit d'usage - Impose d'avoir une production d'ECS centralisée - Nécessite un travail sur l'orientation des panneaux pour optimiser le potentiel solaire - Diminue la densité énergétique en cas de RCU - Peu de subventions disponibles - Des dysfonctionnements parfois observés
Solaire photovoltaïque	Bâtiment/Quartier	Electricité	Forte	- Indépendant des besoins énergétiques (souplesse de déploiement) - Production locale d'électricité renouvelable - Possibilité d'autoconsommation, notamment pour le secteur Nord	- Utilisation des toitures pour l'énergie : éventuel conflit d'usage - Investissement et montage juridique à prévoir - Autoconsommation d'autant plus pertinente qu'il y a du foisonnement - Nécessite un travail sur l'orientation et l'inclinaison des panneaux pour optimiser le potentiel solaire
Solaire hybride	Bâtiment	ECS Electricité	Nulle	- Couverture d'une partie des besoins en ECS et production locale d'électricité renouvelable - Possibilité d'autoconsommation	- Nécessite un travail sur l'orientation des toitures pour optimiser le potentiel solaire - Impose une production centralisée - Diminue la densité énergétique en cas de RCU - Plus adapté aux habitations individuelles qu'au collectif
Eolien	Bâtiment	Electricité	Nulle	- Production locale d'électricité	- Site non adapté : zone d'interdiction de développement de l'éolien - Investissement difficilement rentabilisé
Petit éolien	Bâtiment	Electricité	Nulle	- Production locale d'électricité - Bâtiment de grande hauteur	- Faible potentiel, à évaluer en fonction des corridors de vent créés par la disposition des bâtiments - Investissement difficilement rentabilisé - Nuisances sonores / vibrations

Tableau 12 : Bilan de la pertinence des technologies énergétiques envisageables : Partie 3. Source : VIZEA, 2025

4.7.2 Scénario préférentiel

L'étude de différents scénarii a permis de définir un scénario préférentiel, présenté ci-dessous.

Pour le Manoir de Baud :

- PAC air/eau réversible pour le chauffage, l'ECS et le froid
- Réseau électrique national

Pour le reste du périmètre d'étude :

- Raccordement au réseau de chaleur Rennes Nord&Est et réduction du niveau de besoins : Besoin bioclimatique (Bbio_max) = 15% pour les logements et Bbio_max = 10% pour les bureaux si le bilan économique de la ZAC le permet.
- Groupe froid dédié pour les commerces alimentaires
- Solarisation de 100% des toitures solarisables soit 12 647 m² et valorisation de la production énergétique via une boucle d'autoconsommation collective

Le scénario énergétique qui ressort de manière préférentielle à la suite de cette étude doit ensuite être validé politiquement et financièrement par la Ville de Rennes.

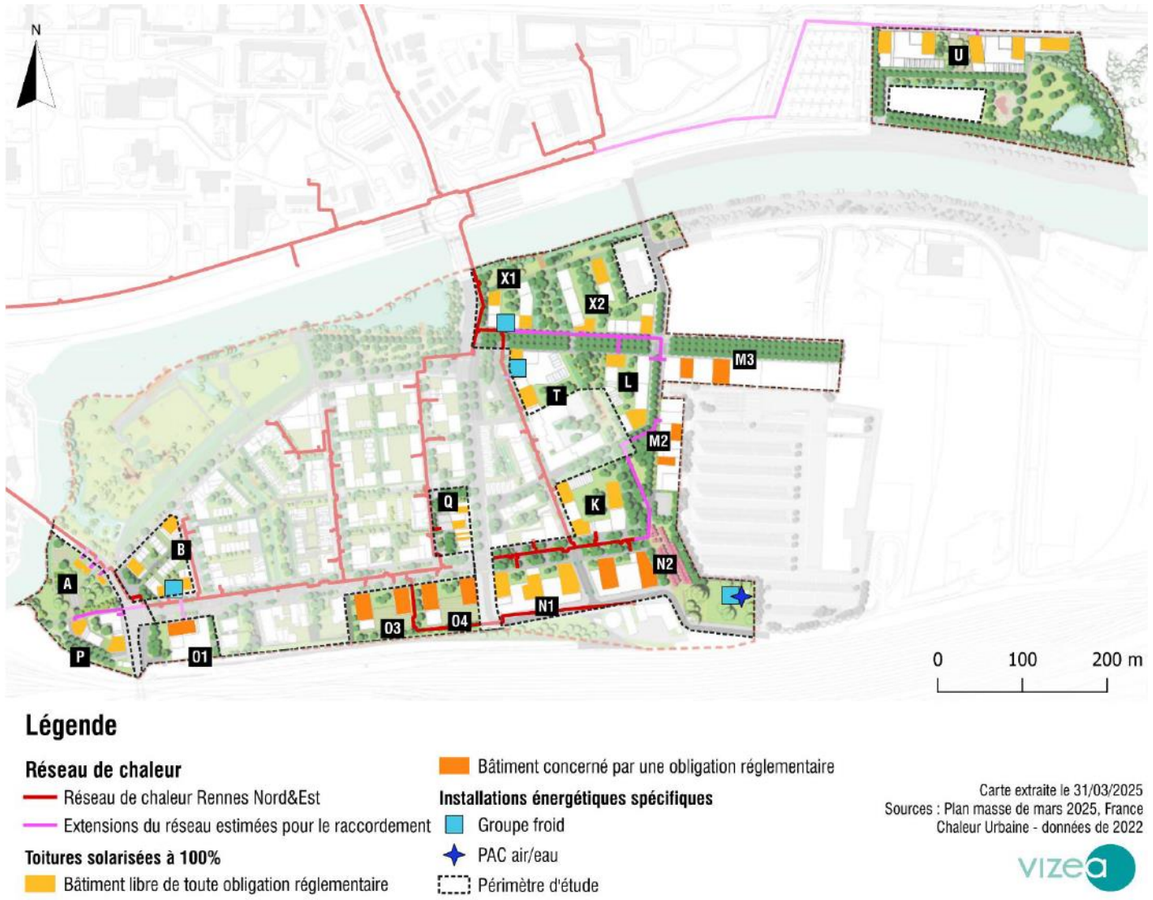


Figure 84 : Synthèse cartographique du scénario préférentiel. Source : VIZEA, 2025.

4.8 Gestion des déblais

4.8.1 Secteur Rambla et manoir

Pour ce qui est des terrassements sur la zone Est de la ZAC, les ordres de grandeurs du bilan déblais-remblais dans le périmètre sont les suivants :

- Déblais : 15 340 m³
- Remblais : 16 942 m³
- Solde de remblais : 1 602 m³

Pour optimiser l'utilisation des matériaux, il est recommandé de réemployer les déblais à l'intérieur du périmètre. Les travaux de déblais dans les secteurs nord (X1, X2, Kéolis, Ramblas) devraient être effectués avant ceux de remblais dans les secteurs sud. En excluant l'impact de la dépollution et en suivant un phasage approprié, le projet peut fonctionner de manière autonome.

Le bilan sera ajusté en fonction des déblais non réutilisables sur site et des stratégies de dépollution mises en place.

- Hypothèse basse : Si 20 % des déblais doivent être évacués hors site, le besoin en apport extérieur augmentera de 3 000 m³. Cette estimation suppose que la majorité des déblais peut être réutilisée sur le site ou recyclée localement, minimisant ainsi les besoins d'évacuation.
- Hypothèse haute : Si 50 % des déblais doivent être évacués hors site, le besoin en apport extérieur augmentera de 7 670 m³. Cette hypothèse envisage un scénario où une proportion significative des déblais ne peut pas être réutilisée ou recyclée localement, augmentant ainsi le besoin d'apports extérieurs pour compléter le terrassement et les opérations connexes.

Ces deux scénarios permettent d'anticiper les besoins en gestion des déblais et de planifier les ressources et infrastructures nécessaires en fonction des contraintes réelles rencontrées sur le terrain. Le nivellement pourra donc être ajusté en fonction des données de pollution pour optimiser :

- La balance entre déblais et remblais à l'échelle de la ZAC
- La quantité de terres à extraire et évacuer pour une dépollution efficace
- Un nivellement approprié
- La préservation maximale de l'infiltration des eaux
-

4.8.2 Secteur Villebois-Mareuil - Ilot P

En ce qui concerne le terrassement et la dépollution sur l'ilot P, des études, ainsi que des travaux de terrassement et de dépollution, ont été réalisés en préparation des futurs travaux de restructuration des berges dans ce secteur.

Le nivellement a considérablement évolué, une grande partie du terrain ayant été rehaussée pour se situer au-dessus de la cote PPRI de 27,30 NGF. Seule la zone en bordure de la Vilaine n'a pas été rehaussée, afin de créer des « zones tampons » où les eaux pourront se stocker lors des crues. Les besoins en remblaiement ont donc été importants, mais les terres stockées et dépolluées provenant d'autres secteurs de la ZAC ont été utilisées pour le terrassement de l'îlot P.

Utiliser des terres de remblaiement provenant de secteurs proches réduit les coûts et l'impact environnemental en minimisant les besoins en transport et en réutilisant des matériaux locaux. Cette approche optimise les ressources disponibles, améliore la qualité du sol, simplifie la logistique, et accélère le processus de construction.



Figure 85 : Plan déblais-remblais de la zone Est de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

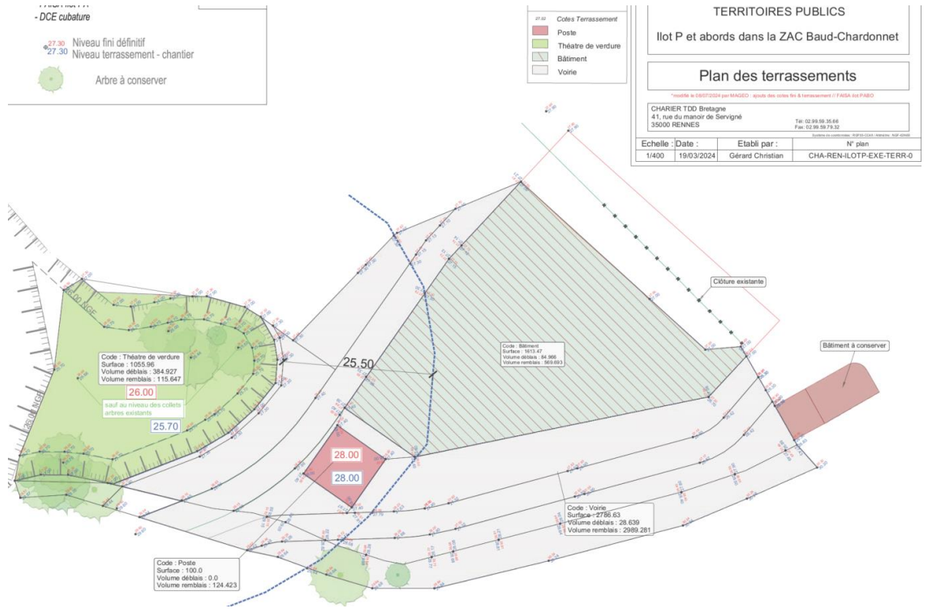


Figure 86 : Plan des terrassements sur l'ilot P
Source : Territoires publics, 2025

4.9 Prise en compte du risque inondation

Le site d'étude est implanté dans le bassin versant de la Vilaine, bordant le fleuve à la fois sur sa rive gauche (grand site) et sa rive droite (petit site), avec la Vilaine s'écoulant à proximité immédiate dans une direction Est-Ouest. Aucun cours d'eau, même artificiel, ne traverse le site. Les eaux de pluie provenant de l'ensemble du site s'écoulent vers la Vilaine à travers les systèmes de drainage des eaux pluviales établis dans la ZAC, bien que leur nombre et leur localisation précise soient difficiles à déterminer en raison de leur origine sur des terrains privés. Étant donné leur état de vétusté et le manque de données sur leurs dimensions, les réseaux existants seront remplacés par de nouveaux réseaux mieux dimensionnés.

D'après les données consultables dans le Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRI) du bassin de la Vilaine, en région rennaise approuvé le 10/12/2007, modifié sur le périmètre de la ZAC Armorique et sur celui la ZAC Baud-Chardonnet par arrêté du 18/07/2017, on constate que l'ilot A et P sont sous la cote PPRI de 27.30 m NGF. Pour plus de détails sur le risque inondation, se référer au chapitre 6.2.7. La carte d'aléa inondation (Q100) a été mise à jour est est consultable en Figure 119 : Carte des aléas du PPRi en cours de révision. La volonté de requalifier les berges sur ce secteur est primordiale pour protéger la ZAC des possibles inondations. Le parc de Baud aménagé dans la 1ère partie des travaux de la ZAC est un exemple d'espace vert qui, en plus de ses fonctions récréatives, remplit un rôle essentiel dans la protection contre les inondations et la gestion durable des eaux pluviales dans la ZAC.

Avec la création de la première partie de la ZAC, l'environnement a été considérablement transformé. Le nivellement et l'aménagement ont été pensés pour prendre en compte les risques de crues, particulièrement importants en raison de la proximité avec la Vilaine. Les zones constructibles ont été surélevées d'environ +0,30 m à +1 m pour être au-dessus de la cote du PPRI, assurant ainsi la protection des habitations lors de fortes crues. De plus, le parc de Baud joue un rôle crucial dans l'aménagement en servant de zone tampon entre la Vilaine et les bâtiments. Il peut également contribuer de manière significative à la gestion des eaux pluviales en absorbant et en filtrant une partie des eaux de ruissellement, réduisant ainsi le risque d'inondation dans les environs.

Le nivellement de la deuxième phase de la ZAC se veut en continuité avec la phase précédente. La présence de bassins de rétention, tranchées drainantes, et noues végétalisées sont encouragés pour stocker temporairement les eaux pluviales avant leur infiltration ou leur évacuation contrôlée. Enfin, les toitures végétalisées et les jardins de pluie peuvent également être utilisés pour ralentir le ruissellement et favoriser l'infiltration.

4.10 Planning du projet

L'achèvement du projet est prévu à l'horizon 2035. A ce stade des études quelques dates prévisionnelles peuvent être mentionnées :

- Ilot A : aménagement des berges prévus sur la période 2025-2026 ;
- Ilot M2 : livraison prévisionnelle prévue pour 2027 ;
- Pole associatif : livraison prévisionnelle prévue pour 2029 ;
- Ilot X1 : livraison prévisionnelle prévue pour en 2030 ;
- Ilot Universitaire : livraison prévisionnelle prévue pour 2031 ;
- Ilot X2 : livraison prévisionnelle prévue pour en 2034.

5 Présentation des principales solutions de substitution étudiées

5.1 Historiques des orientations retenues

La Figure 87 illustre les axes de composition du quartier. Elles ont permis de guider la conception de la ZAC depuis les premières réflexions, de la délibération du conseil municipal du 10 juillet 2002 (voir ci-dessous) à aujourd'hui.



Figure 87 : Les lignes d'influence du projet de la ZAC
Source : Territoires publics, 2002

A l'origine de la ZAC, il a été retenu les orientations suivantes (extraits de la délibération du conseil municipal du 10 juillet 2002) :

- Un parti d'aménagement qui s'inscrit pleinement dans la logique du Projet Urbain et qui constitue réellement un quartier de la ville avec une trame urbaine structurante, laquelle est potentiellement évolutive.
- Une proposition très affirmée tout en restant très diversifiée qui prend bien en compte les liaisons vers l'Université, les gares, la connexion aux quartiers périphériques, l'ensemble inscrivant le projet dans son environnement.
- Un plan de paysage qui ouvre de nouvelles perspectives aux bords de la Vilaine par des séquences hiérarchisées, diversifiées prenant en compte les jardins familiaux. Il fait entrer le paysage naturel dans le quartier et s'articule avec les différentes morphologies bâties développées.
- La promenade, ou « rambla », outre la perspective visuelle, offre des lieux de détente à proximité des lieux d'habitat.
- Une solution d'intégration de la rampe d'accès au viaduc ferroviaire et un positionnement original de celui-ci permettant d'en réduire l'impact sur le quartier.
- Un bâtiment d'activités sous forme de quai « la ville active » qui accompagne la liaison est/ouest et forme une sorte d'écran vis-à-vis des voies ferrées.
- Une place centrale en cœur de quartier permettant d'offrir un lieu d'accueil de manifestations.
- Une ouverture intéressante vers la commune de Cesson-Sévigné avec ces morphologies bâties en rapport avec l'urbanisme de cette commune pour assurer une « accroche urbaine de qualité ».
- Un positionnement stratégique de l'équipement majeur dans le prolongement de l'axe historique des quais, bien situé par rapport aux transports en commun et à la place centrale ;
- Une accroche du quartier sur le pôle universitaire de Beaulieu avec réalisation d'un parc de stationnement intermodal et des activités tertiaires sur l'îlot compris entre les avenues des Préales et du Général Leclerc ;
- Une réponse conforme au programme décrit dans le dossier de consultation, qui respecte le phasage, avec une proposition qui correspond pour l'essentiel à un niveau de dossier de création de ZAC ;
- Un parti d'aménagement qui prend en compte les contraintes et qui détaille la SHON par secteur.

A noter que parmi ces orientations certaines ont été abandonnées au fil des années comme le viaduc franchissant les voies ferrées. En effet, ce projet a été considéré comme inapproprié au regard des ambitions du PDU, à savoir, la limitation des infrastructure routière au strict minimum.

5.2 Les modifications apportées dans les précédents dossiers de création et de réalisation de la ZAC

Par rapport au schéma arrêté lors du concours, celui arrêté dans le cadre du dossier de création de ZAC en reprend les grandes lignes directrices. Les modifications ou évolutions apportées restent marginales et concernent essentiellement :

- Le déplacement vers le Nord de l'axe des Gares,
- Le positionnement des équipements majeurs sur les secteurs indemnes de toute pollution,
- Amenant à un resserrement du projet et une densification plus importante pour un projet porté à 2 500 logements.

Ces évolutions mineures sont avant tout le résultat des études complémentaires menées durant la période de mise au point du dossier de création de ZAC et la synthèse de la concertation menée en parallèle, avec les services concernés (SNCF/RFF).

Par rapport au dossier de création de ZAC, certains équipements ont été déplacés (cf. Figure 88), il s'agit :

- Du groupe scolaire ;
- De la crèche ;
- De l'équipement sportif;
- De la résidence séniors ;
- De la chaufferie.

La crèche et le groupe scolaire ont été déplacés pour les positionner dans des zones ne présentant pas de risque au regard de la pollution (zones ne présentant pas de dépassement de CMA pour les scénarios crèches et groupes scolaires, dites zones "blanches").

Par ailleurs, l'inondabilité des jardins familiaux actuels transformés en espace public et la roselière ouverte sur la Vilaine assureront un volume suffisant pour le stockage des eaux en cas de crues.

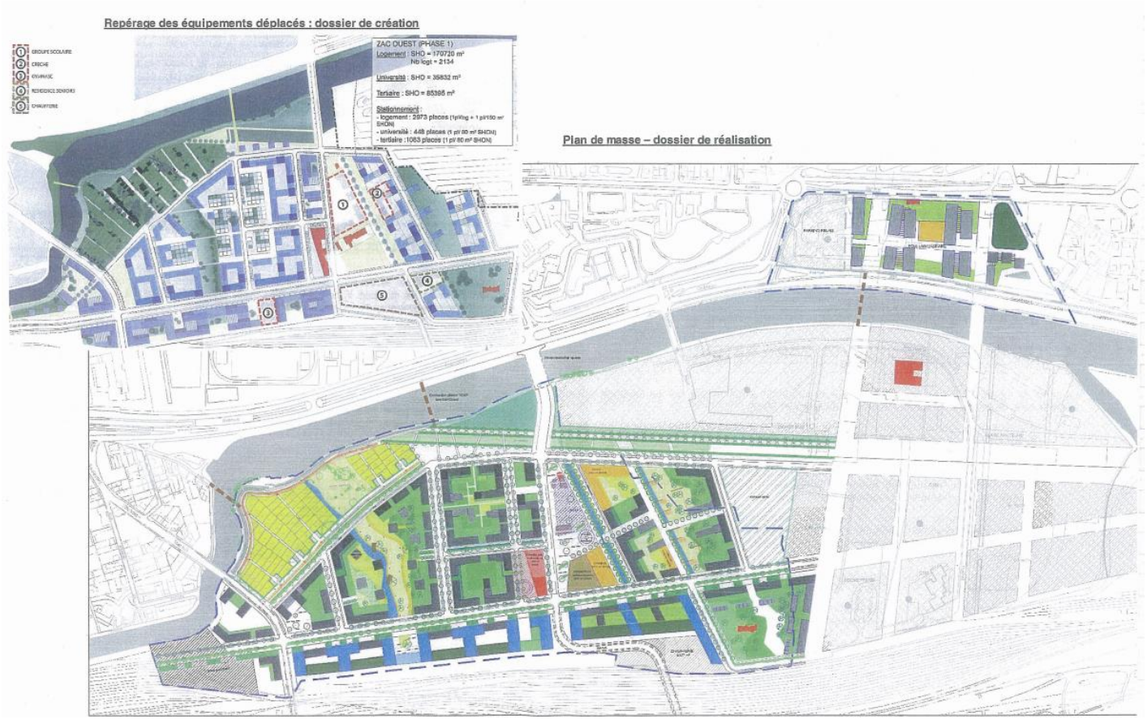


Figure 88 : Les modifications apportées dans le dossier de création et de réalisation de la ZAC
Source : Arcadis, 2009

Le quartier nouveau va s'insérer sur un site bénéficiant d'un double privilège : celui d'être très proche du centre-ville, et d'être bordé par la Vilaine. En revanche, le quartier reste adossé aux voies ferrées. Ces trois caractéristiques font qu'aujourd'hui il constitue une "île" entre la rivière et les voies ferrées.

L'accessibilité au site

Le projet propose de le sortir de cette sorte d'isolement en le mettant en relation urbaine avec les quartiers des autres rives. L'axe des gares, les nouveaux franchissements sont donc des conditions préalables indispensables à cette urbanisation.

La centralité du site

Une fois cette accessibilité établie, la proximité du centre-ville devient réelle. L'insertion d'un vrai quartier assumant la densité d'un quartier central ou péricentral sur ce site entouré de fonctions urbaines importantes comme l'hôpital, l'université propose d'accompagner ces grandes fonctions de la ville. Par sa densité, ses accès, ses fonctions, le projet affirme son caractère central.

L'infrastructure ferroviaire

La présence des voies au sud du quartier est l'une des composantes majeures du site, car elle adosse le quartier à ce qui continuera à être une coupure urbaine.

Les nuisances sonores liées aux voies ferrées seront en partie diminuées par l'écran formé par la bande tertiaire construite en bord de voies. Cet îlot large à double épaisseur permettra de mettre les secteurs d'habitat en recul, et de former des écrans protecteurs. Cela dit, sur ce point, la nuisance constatée sur le site reste très faible.

La Vilaine : un paysage

Un des actes fondateurs du projet consiste à s'orienter volontairement vers la Vilaine afin de redonner sa place à la rivière dans le paysage urbain.

Le parcellaire proposé, les principes hydrologiques, reprennent les orientations naturelles du site, perpendiculaires à la rivière, formant ainsi de grandes parcelles traversant les îlots bâtis. Ce jardin en peigne donne plus d'ampleur à la Vilaine, réduite aujourd'hui à deux maigres berges, et semble repousser à l'intérieur du tissu urbain, depuis Cesson jusqu'au quartier Alphonse Guérin. Le paysage rustique conçu autour du thème de la ripisylve s'immisce en accompagnant les canaux, les noues ou les rieux.

Le programme bâti

La création de ce quartier s'inscrit dans la nécessité de répondre aux besoins importants en logement de la Ville de Rennes. Des fonctions tertiaires, commerces et équipements sont aussi présents dans le programme général afin de créer les conditions d'un vrai quartier mixte. Mais plus que cela, le parti d'aménagement propose de favoriser plusieurs typologies et différentes catégories de logements, afin de volontairement favoriser un mélange de population. La mixité de logements sociaux, de logements plus diversifiés, allant du grand collectif à la villa urbaine en passant par des immeubles de gabarit moyen, en location ou à l'accession, dans lequel viennent s'insérer des résidences communautaires comme du logement étudiant par exemple, fonde la nature composite des secteurs d'habitats, essentielle au projet.

5.3 Les modifications apportées pour la présente étude d'impact

Avec l'avancement de la réalisation de la ZAC, certains points ont été abandonnés ou modifiés, ils sont présentés ci-dessous.

Déplacement du dépôt de bus

Le déplacement du dépôt de bus, libérant des emprises foncières conséquentes, a été l'occasion de repenser ce quartier. Cet espace permettra de développer de futurs aménagements, tels que des logements, activités et espaces publics, en lien direct avec la Vilaine. Le périmètre de la ZAC a donc été redéfini.

Axe des gares

Cet axe a été limité à l'avenue Monnerville qui en garde le tracé entre le boulevard Villebois Mareuil et l'avenue Semprun. Les bus qui circulent sur cet axe, ne sont plus en site propre, ce qui permet de donner plus de place aux piétons, aux plantations et aux vélos (pistes unidirectionnelles de chaque côté). Au-delà de l'avenue Monnerville, il est à noter :

- A l'ouest : liaison vers EuroRennes limitée aux modes actifs. Sa réalisation est dépendante d'un accord avec la SNCF ou avec la Région si la liaison empiète sur le fleuve
- A l'est : l'avenue se transforme en mail planté. La circulation est limitée aux véhicules de secours, de collecte des déchets et livraison. De toute façon le déplacement du dépôt bus plus au sud, marque la fin de l'axe des gares

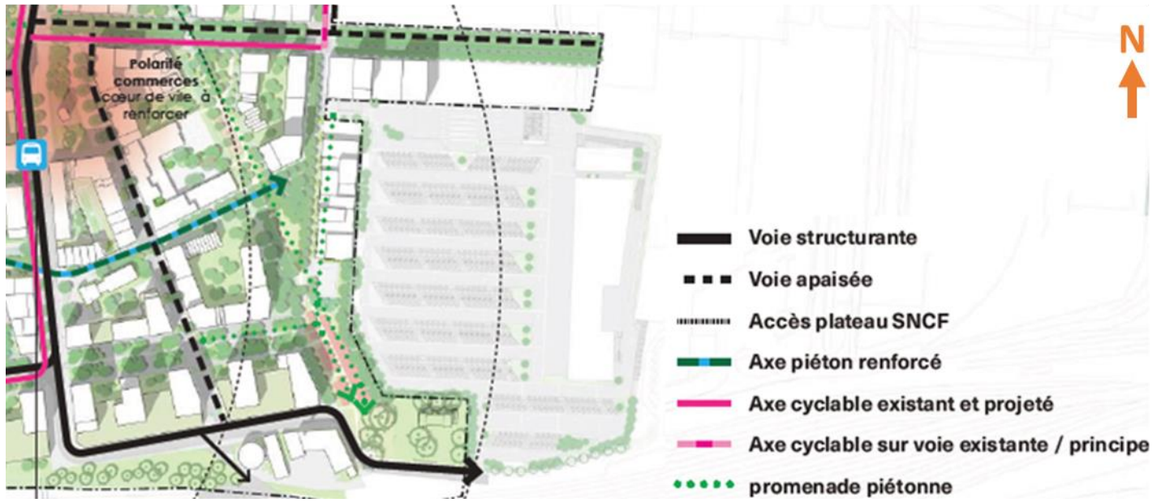


Figure 89 : Mails plantés à l'Est de la ZAC
Source : Territoires publics, 2025

Secteur Université

La programmation de ce secteur a évolué. Il n'est plus question d'accueillir des locaux en lien avec les besoins d'extension de l'Université. C'est le mouvement inverse qui s'opère. Le campus universitaire cherche à se recentrer, à optimiser les surfaces des locaux universitaires et à diversifier ses marges par l'accueil de logements et d'activités.

C'est donc de nouveaux logements qui sont attendus, pour répondre à des besoins avérés.

Un emplacement du secteur de la ZAC est conservé comme réserve foncière pour l'accueil d'un équipement public à l'échelle communale qui profitera d'une situation privilégiée :

- En entrée de ville, proche de la rocade
- A proximité immédiate du parking relais des Préales et des lignes de bus (et demain de trambus) à haute fréquence.
- De l'autre côté de la Vilaine, à proximité de la base nautique et de l'annexe du Théâtre National de Bretagne, la salle Gabily. Le plan d'aménagement de ce secteur ne doit pas interdire la réalisation future d'une passerelle deux-roues piétons vers ces équipements, même si cet ouvrage ne sera pas réalisé dans le cadre de la ZAC.

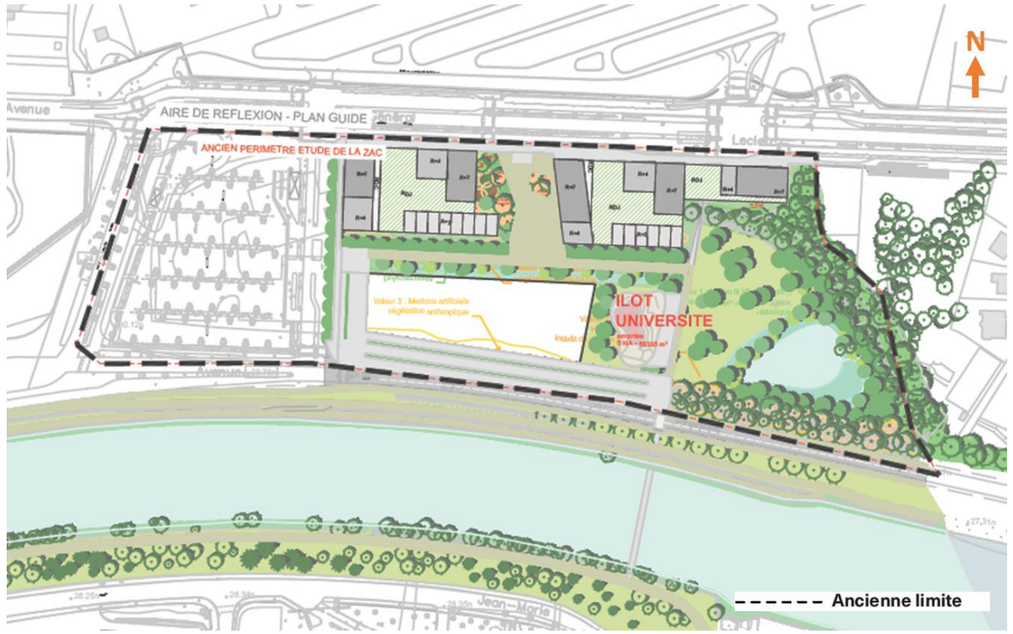


Figure 90 : Figure 2 : Évolution du périmètre de la ZAC, focus îlot Université
Source : Territoires publics, 2025

Ilot A

Les activités associatives qui ont émergé à cet endroit sont conservées. Cet îlot ne sera pas construit.

- Maintien du dernier commerce préexistant à la création de la ZAC : la Mie Mobile).
- Conservation des maisons et des jardins qui accueillent ces activités.
- Maintien d'espace favorable à la biodiversité avec la ripisylve de la Vilaine.

La digue en rideau de palplanches qui menaçait de rompre est supprimée. La berge fait l'objet d'une renaturation, avec la création d'un tertre de 25,5m minimum de large. Une « plage enherbée » sera créée en limite de fleuve aménagée pour « absorber » une partie des crues et renforcer les potentialités d'accueil d'une biodiversité remarquables.



Figure 91 : Figure 2 : Évolution du périmètre de la ZAC, focus îlot Université
Source : Territoires publics, 2025

Equipements

S'agissant des équipements, les évolutions sont les suivantes :

Abandon du projet de crèche municipale : la crèche municipale ne sera finalement pas réalisée sur décision des élus rennais, car le quartier est à proximité du secteur Bois Perrin où une nouvelle opération d'aménagements va accueillir cet équipement (60 berceaux). Baud-Chardonnet dispose déjà d'une crèche associative, « la clef des champs » avec 20 berceaux. Une crèche privée de 12 berceaux a ouvert ses portes au rez-de-chaussée du programme « Piano Blanc ». La Résidence Habitat Jeunes « le Colibri » va accueillir une autre crèche associative (19 berceaux) d'ici 1 an (PC obtenu). Le futur pôle associatif pourrait aussi accueillir une Maison d'Assistantes Maternelles.

- Déplacement de l'équipement sportif un peu plus à l'est en interface du quartier avec le dépôt bus déplacé. A noter que cet équipement sera un équipement sportif privé ;
- Maintien du pôle associatif sur l'ilot Q, en se basant sur la réhabilitation des bâtiments industriels conservés.

Polarité Assia Djebar

- Amplification de la polarité avec l'opportunité de proposer de nouveaux rez-de -chaussée commerciaux au nord de la place Assia Djebar et d'étendre le linéaire prévu au RDC de l'ilot T (à l'est de la place).
- Passage de la rue Rose Valland à sens unique, du Nord au Sud, de manière à réduire l'espace de la voiture, à élargir le trottoir Est de la place et donner plus de possibilité de terrasses

Franges ferroviaires (ilots P, O, N)

- Vocation mixte affirmée : logements, bureaux, locaux artisanaux, espaces dédiés à la logistique urbaine.
- Mutualisation des parkings à l'échelle de plusieurs bâtiments pour favoriser des jardins de pleine terre et des circulations d'air entre le plateau ferroviaire et la Vilaine. L'objectif de construire systématiquement sous la forme de bâtiment écran est abandonné. L'objectif est, au contraire, de voir le lointain depuis le cœur de quartier et inversement, pour insister sur la profondeur du quartier depuis les voies ferrées.

6 Analyse de l'état initial du site et de son environnement

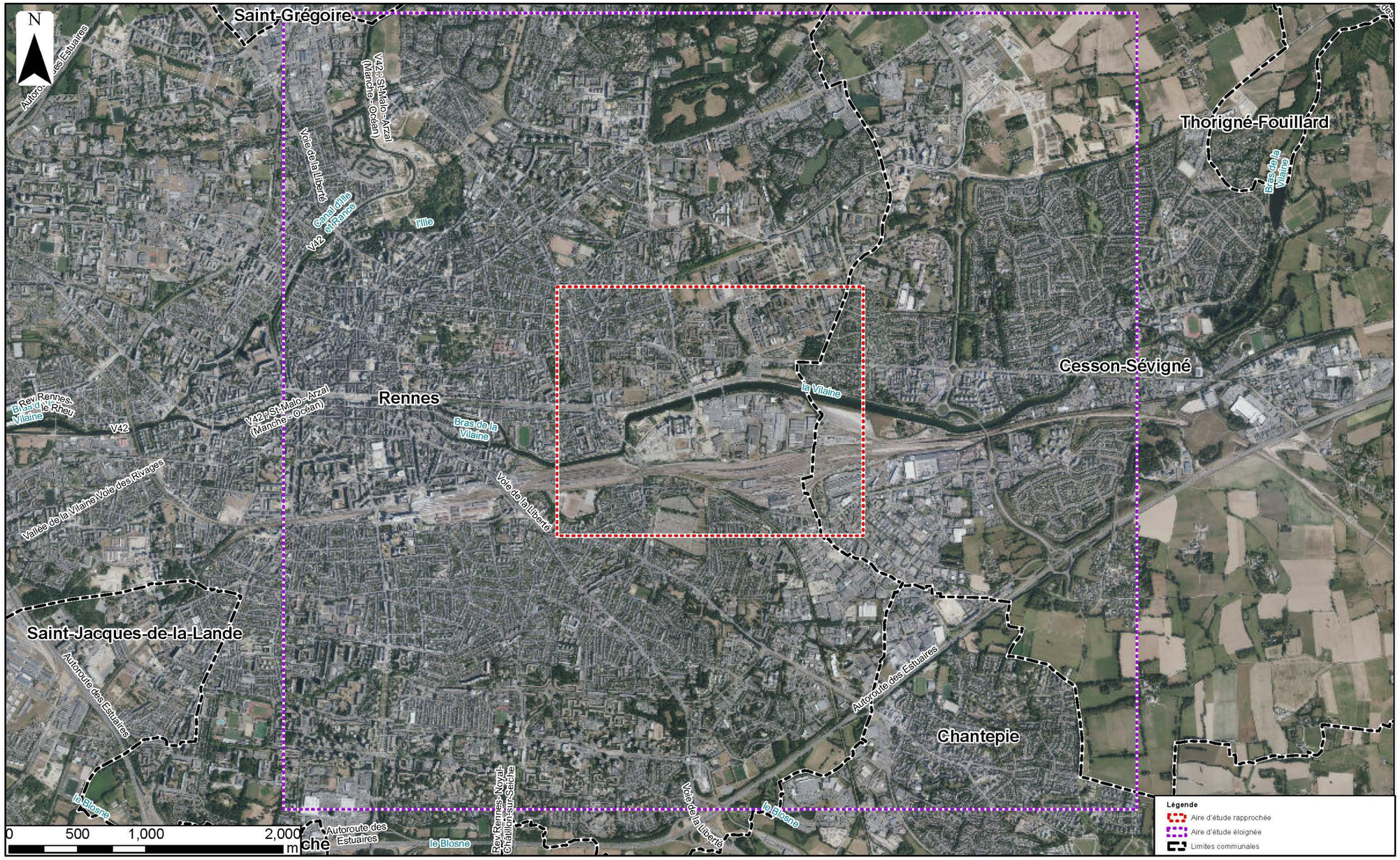
6.1 Présentation des aires d'étude

Le terme « zone d'étude » ou « aire d'étude » comprend tout l'espace pris en considération pour réaliser l'état initial de l'étude d'impact. L'aire d'étude applicable à la plupart des thématiques abordées correspond au périmètre de la ZAC ainsi qu'aux espaces adjacents, permettant de prendre en compte les enjeux environnementaux le long des aménagements. Ce périmètre est exclusivement situé sur la commune de Rennes. Il est également nommé périmètre du projet.

Le périmètre d'étude est adapté en fonction des thèmes étudiés.

- L'aire d'étude rapprochée est définie par une zone tampon de 500 mètres autour du périmètre du projet. Cette aire d'étude constitue la zone où les enjeux seront les plus palpables notamment sur l'environnement physique mais aussi sur le quotidien des habitants (cadre de vie). Les implications pour la communauté locale incluent des modifications potentielles dans les schémas de circulation, l'accessibilité aux services, et l'interaction sociale, marquant ainsi de façon significative le vécu des riverains.
- L'aire d'étude éloignée englobe à la fois la zone d'influence et les zones périphériques. Ce périmètre spécifique est défini par une zone tampon de 2 000 mètres autour du périmètre du projet. Cette aire d'étude constitue la zone où les enjeux concernent des régions naturelles (réseau Natura 2000 par exemple) ou des bassins versants hydrographiques géologiques et paysager

Toutefois, les thèmes généraux de la socio-économie tels que l'analyse de la démographie, de l'urbanisme (zonages des documents d'urbanisme), de l'emploi, de l'habitat, du fonctionnement urbain Cette étendue considérable inclut le territoire de la commune de Rennes ou de Rennes Métropole. Elle fournit une analyse exhaustive des dynamiques socio-économiques, des infrastructures de transport, des systèmes d'assainissement, et d'autres facteurs pertinents. Cette perspective étendue facilite une compréhension approfondie des répercussions et des avantages potentiels du projet, en intégrant une vision holistique et multi-dimensionnelle de son impact.



ZAC BAUD CHARDONNET

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT - ETAT ACTUEL

Localisation des aires d'études

Source des données :BDORTHO-I.G.N. (2021)

© IGN Reproduction Interdite

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

N° Affaire	Phase	Ind.	Date	Document	Établi	Vérifié	Appr.
30187341	ETU	A01	09/02/2024	Localisation des aires d'études	ACR	BNI	BNI

Figure 92 : Périmètres d'étude de l'état initial
Source : Arcadis, 2024

6.2 Milieu physique

6.2.1 Climat

Source : Météo France, Infoclimat, Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) Métropole Rennes

6.2.1.1 Contexte climatique général

Rennes bénéficie d'un climat tempéré océanique. Les conditions climatiques se distinguent par une atmosphère douce et tempérée tout au long de l'année. Rennes est également réputée pour ses précipitations abondantes, avec même des averses fréquentes durant le mois le moins pluvieux (août).

Les principales caractéristiques climatiques de la zone d'étude ont été appréhendées à partir des données relevées à la station météorologique de Rennes Saint Jacques qui fournit des informations climatiques complètes sur la période 1991-2020.

La station se trouve à une distance d'environ 7 kilomètres au sud-ouest du périmètre du projet.

6.2.1.2 Anémométrie

Les vents sont majoritairement dirigés vers le sud-ouest. Cela influence les conditions météorologiques et la navigation dans la région.

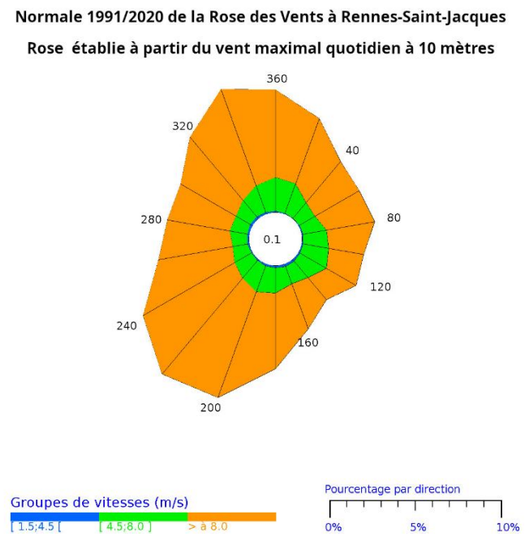


Figure 93 : Rose de vents à Rennes Saint Jacques de 1991 à 2020
Source : Météo France, 2024

La Figure 94 présente les variations de pression atmosphérique et les vitesses des vents extrêmes à Rennes Saint Jacques entre 1991 et 2020. La zone bleue représente les pressions minimales et maximales en hectopascals (hPa) pour chaque mois de l'année. A noter une légère fluctuation des pressions au fil des mois, avec des valeurs généralement plus élevées en hiver. Par ailleurs, la ligne rouge trace les rafales de vent maximales en kilomètres par heure (km/h). Ces rafales atteignent des sommets notables en octobre, décembre et janvier, tandis qu'elles tendent à diminuer durant les mois d'été.

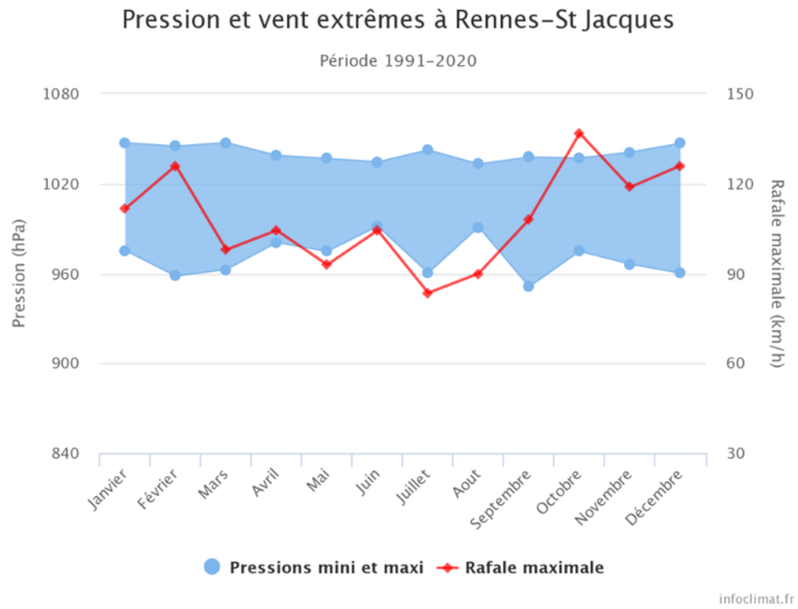


Figure 94 : Pression et vents extrêmes à Rennes Saint Jacques entre 1991 et 2020
Source : Infoclimat, 2024

6.2.1.3 Pluviométrie

Les données pluviométriques pour la période 1991 à 2020 révèlent des tendances intéressantes en matière de précipitations. D'après les informations compilées :

- Décembre se distingue comme le mois ayant le cumul moyen le plus élevé de précipitations, avec une moyenne de 73,3 mm.
- Un événement exceptionnel a été enregistré le 15 mai 1971, avec un record de précipitations de 104,4 mm en seulement 24 heures.

Le graphique illustrant ces données apporte une visualisation dynamique des précipitations mensuelles :

- Les barres bleues, fluctuant au fil des mois, traduisent la variabilité du cumul mensuel moyen. Il est notable que la période d'octobre à décembre affiche un cumul supérieur, traduisant des mois particulièrement humides, tandis que juillet et août se révèlent être les mois les plus secs.
- La ligne orange met en exergue les records de précipitations sur une journée. Les pics remarquables en mai et en octobre reflètent les données historiques extrêmes établies dans le tableau.
- Enfin, la ligne noire, représentant le cumul total des précipitations annuelles, révèle une croissance progressive au cours de l'année, culminant à 691 mm.

	janv.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	Toute la période
Cumul moyen Précips	**66,6**	**51,6**	**48,9**	**51,2**	**58,1**	**50,9**	**44,0**	**43,5**	**56,6**	**73,1**	**73,2**	**73,3**	**691,0**
Max en 24h de précips	**70,4** 19-1995	**34,5** 04-1951	35,6 24-2001	29,2 16-1944	82,6 15-1971	**56,2** 10-1993	48,8 15-1945	**50,2** 16-1997	45,4 28-1991	66,4 6-2018	34,4 13-2010	38,7 23-2013	**82,6** le 15 mai 1971
Max en 5j de précips	96,8	62,4	66,8	50,2	80,9	104,4	64,4	64,3	72,6	78,6	63,3	76,3	**104,4** juin
Moyenne ≥ 1 de précips [?]	5,2	4,9	4,9	5,1	6,4	6,4	5,6	6,1	6,4	6,5	5,7	5,7	**5,7**

Tableau 13 : Données de la pluviométrie de la station Rennes Saint Jacques sur la période 1991-2020
Source : Infoclimat, 2024

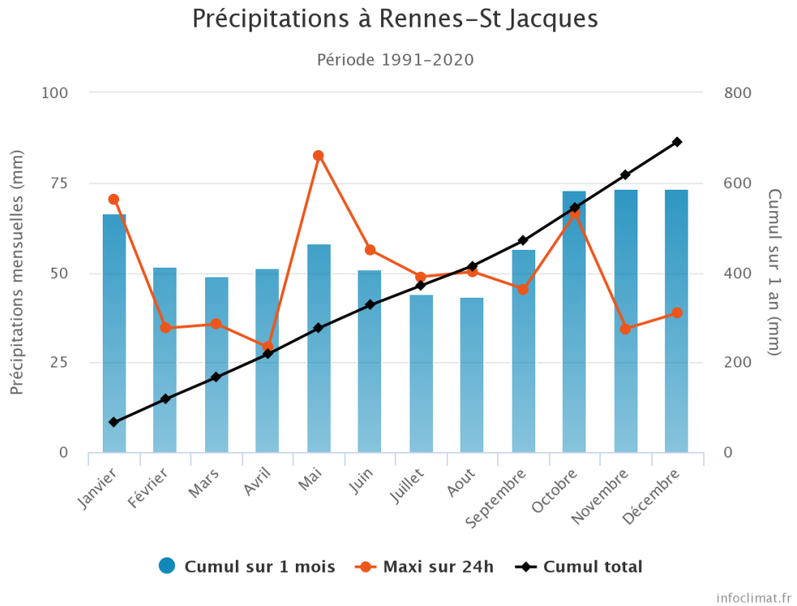


Figure 95 : Diagramme de la pluviométrie de la station Rennes Saint Jacques sur la période 1991-2020
Source : Infoclimat, 2024

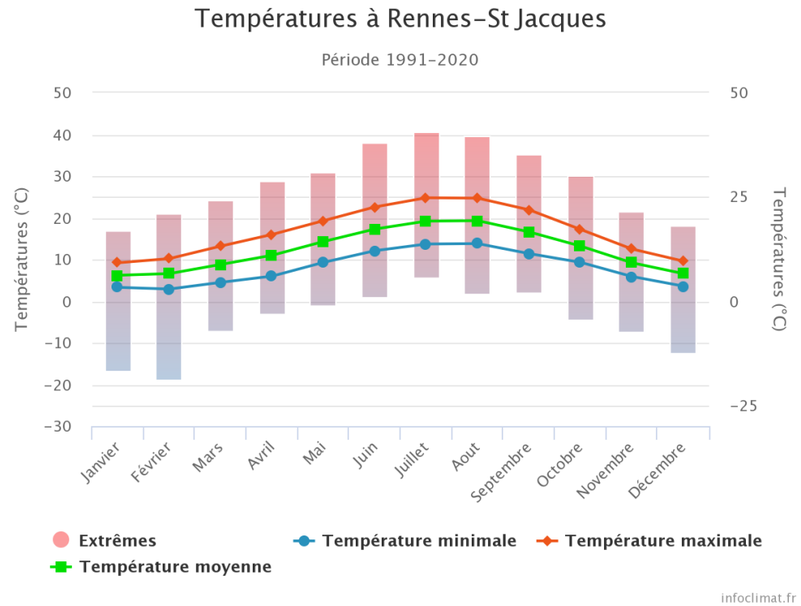


Figure 96 : Diagramme des températures de la station Rennes Saint Jacques sur la période 1991-2020
Source : Infoclimat, 2024

6.2.1.4 Températures

La Figure 96 présente les variations de températures pour la période de 1991 à 2020. Les barres en dégradé de rouge et de violet illustrent les extrêmes de température : les nuances de rouge montrent les températures maximales atteintes chaque mois, tandis que les nuances de violet représentent les températures minimales. La ligne verte trace la température moyenne mensuelle, qui démontre une courbe typique des climats tempérés avec des pics en été (juillet) et des creux en hiver (janvier). Les lignes bleue et rouge indiquent respectivement les températures minimales et maximales mensuelles, offrant un aperçu de la gamme de températures attendue chaque mois.

L'évolution des températures moyennes annuelles en Bretagne 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 en Bretagne, 2011, 2014 et 2020, ont été observées au XXIe siècle.

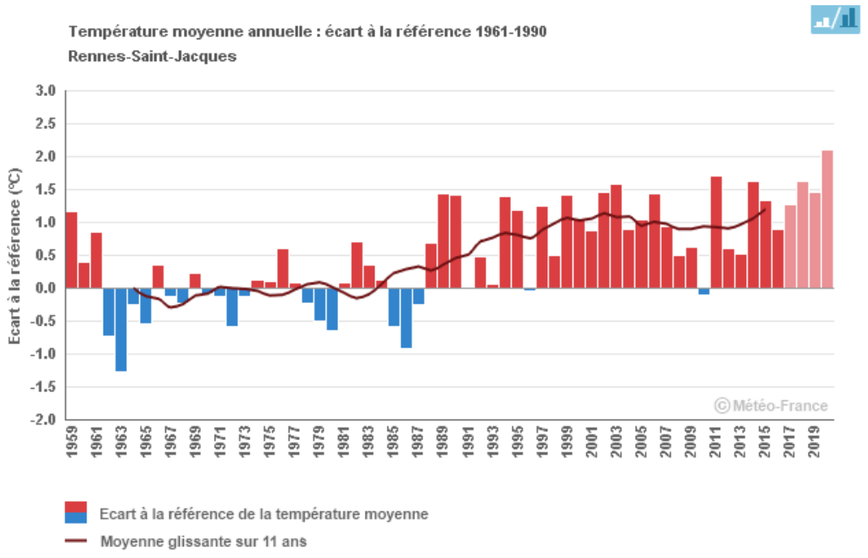


Figure 97 : Température moyenne annuelle : écart à la référence 1961-1990 à la station Rennes Saint Jacques
Source : Météo France, 2024

6.2.1.5 Ensoleillement

La Figure 98 illustre de manière claire la distribution annuelle de l'ensoleillement et des besoins en énergie pour le chauffage ou la climatisation, mesurés en degrés-jours unifiés (DJU), à Rennes Saint Jacques sur trois décennies, de 1991 à 2020.

- Ensoleillement : Les barres jaunes, représentant l'ensoleillement, indiquent visuellement la quantité d'heures de soleil reçues chaque mois. Ces barres atteignent leur apogée en juillet, révélant que ce mois bénéficie de la plus grande quantité de lumière solaire, tandis que l'ensoleillement est nettement plus faible pendant les mois d'hiver, notamment en janvier et décembre.
- DJU : La courbe rouge ponctuée de points traverse le graphique pour démontrer les variations mensuelles des DJU, un indicateur des besoins en chauffage ou climatisation. En été, les points sont au plus bas, en particulier en juillet et août, suggérant que le besoin en chauffage est minimal, tandis que les températures plus douces réduisent également le besoin en climatisation. Pendant l'hiver, les DJU culminent, avec des sommets en janvier et décembre, signifiant une demande plus forte en chauffage due aux températures plus fraîches.

Les axes verticaux du graphique, avec l'ensoleillement en heures sur la gauche et les DJU sur la droite, offrent une lecture bimodale qui permet d'appréhender l'interaction entre l'ensoleillement et la consommation énergétique. Cette représentation bicolore donne une vision immédiate des périodes de forte et faible demande énergétique en relation directe avec l'exposition solaire à Rennes.

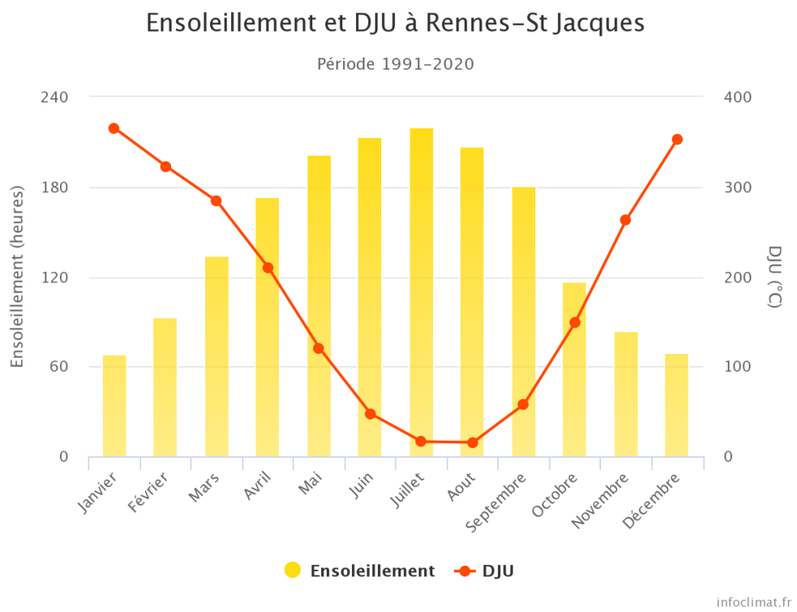


Figure 98 : Ensoleillement et DJU entre 1991 et 2020 à la station Rennes Saint Jacques
Source : Infoclimat, 2024

6.2.1.6 Les phénomènes météorologiques

Les relevés à la station de Rennes Saint Jacques compte pour la période 1981-2010 :

- 7,7 jours de neige par an contre 14 jours par an pour la moyenne nationale ;
- 11,9 jours d'orage par an. Le climat est ainsi moyennement orageux ;
- 49,8 jours de brouillard contre 40 jours par an pour la moyenne nationale.

	janv.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	Toute la période
Orage (jours)	0.2	0.1	0.4	1.2	2.4		3.3	2.5	1.5		0.2	0.1	11.9
Brouillard (jours)	5.6	5.1	4.4	4.1	3.7		2.8	4.4	6.4		6.9	6.4	49.8
Neige (jours)	1.9	2.9	1	0.4							0.2	1.3	7.7

Tableau 14 : Phénomènes météorologiques à Rennes Saint Jacques sur une période de 1981-2010
Source : Infoclimat, 2024

6.2.1.7 Vulnérabilité au changement climatique

En Bretagne, à l'instar du reste de la France métropolitaine, le changement climatique est caractérisé par une augmentation notable des températures, particulièrement marquée depuis les années 1980. Cette tendance se vérifie également à Rennes. Une hausse de plus d'un degré des températures moyennes au cours du 20e siècle.

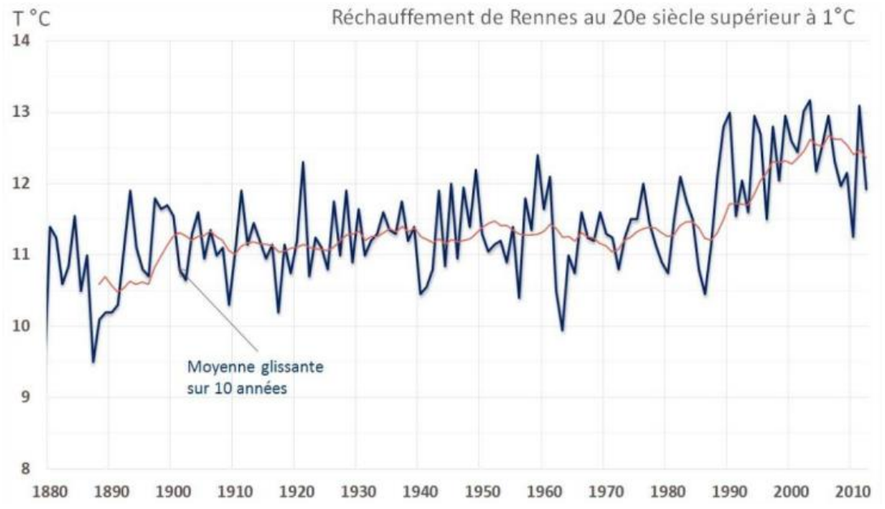


Figure 99 : Réchauffement de Rennes au 20e siècle
Source : Infoclimat, 2024

Le réchauffement à Rennes entre 1959 et 2009 se traduit par une hausse des températures moyennes annuelles de 0,2°C à 0,3°C par décennie, une augmentation plus prononcée au printemps et en été pouvant atteindre 0,4°C. Bien que les températures hivernales et automnales aient également augmenté, la progression est moins intense.

L'impact du réchauffement est également perceptible dans la fréquence accrue des journées chaudes et la réduction des jours de gel. La période étudiée révèle une augmentation de 4 à 5 journée chaude par décennie à l'intérieur des terres, avec des années marquantes comme 1976, 1989 et 2003.

Par ailleurs, le phénomène d'îlot de chaleur urbain à Rennes, exacerbé par les matériaux de construction et l'imperméabilisation des sols, a engendré une hausse des températures nocturnes en ville. En 2011, ce phénomène a été particulièrement remarqué, avec 135 jours d'îlot de chaleur urbain, dont 40 jours d'intensité élevée.

L'îlot de chaleur urbain désigne la différence de température près du sol entre les zones urbanisées et leurs alentours. Cette différence s'observe nettement sur le plan spatial. Sur le plan temporel, cette différence de température est plus forte la nuit que le jour. Elle tend à augmenter en début de soirée pour se stabiliser pendant les heures de nuit. L'îlot de chaleur urbain est un phénomène nocturne.

Ainsi, l'îlot de chaleur urbain n'est pas créé parce que l'air urbain se réchauffe plus rapidement, mais parce qu'il se refroidit plus lentement.

Dans les campagnes, l'essentiel de l'énergie solaire est utilisé par les plantes pour extraire l'eau du sol par leurs racines et l'évaporer dans l'atmosphère. La plupart de l'énergie restante est utilisée pour chauffer l'air, mais la végétation et le sol eux-mêmes se réchauffent peu.

Quant aux précipitations, malgré une variabilité annuelle importante, on observe une tendance à la hausse sur la période 1959-2009. Les modifications des conditions d'humidité des sols et la fréquence des sécheresses ne présentent pas de changement significatif en moyenne décennale, malgré des années remarquables pour leur humidité ou leur sécheresse, telles que 2012 et 2005.

En conclusion, la ville de Rennes, reflet des tendances climatiques métropolitaines, subit un réchauffement continu qui se manifeste par des variations saisonnières plus extrêmes et des modifications climatiques locales dues à l'urbanisation, soulignant l'urgence d'adapter les stratégies urbaines aux défis posés par le changement climatique.

6.2.1.8 Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

Une nouvelle version du PCAET (2025-2030) a été votée en Conseil métropolitain en janvier 2025. Elle fait l'objet de consultations réglementaires avant une adoption définitive à l'automne 2025.

Le **Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) 2025-2030** de Rennes Métropole, approuvé en janvier 2025 et remplaçant le PCAET précédent (2019-2024), fixe une stratégie ambitieuse pour répondre aux enjeux climatiques, énergétiques et de qualité de l'air. Il s'inscrit dans une trajectoire de transition écologique et sociale avec des objectifs à horizon **2030 et 2050**, adaptés à la croissance démographique du territoire.

Il comprend 10 objectifs pour 2030 :

- **-42 %** de GES entre 2019 et 2030 ;
- **-10 %** de trafic routier entre 2010 et 2030 ;
- **5 000** rénovations BBC (bâtiments basse consommation) par an en 2030 ;
- **-40 %** de consommation d'énergie dans les bâtiments tertiaires ;
- doublement de la production locale d'énergies renouvelables et d'énergies de récupération par rapport à 2019 ;
- **+10 %** de la consommation locale satisfaite par la production locale en 2030 ;
- **5 min :** un espace de fraicheur à moins de 5 min de chez soi ;
- **-17 %** de consommation d'eau potable par habitant par rapport à 2019 ;
- **65 ha** de consommation d'espace en moyenne par an ;
- **100 %** des services et des élus sensibilisés aux risques climatiques et à la culture du risque.

Les grands axes du PCAET 2025-2030 :

- **Anticiper** et **protéger** face aux effets du changement climatique, via un plan d'adaptation.
- **Baisser** nos émissions de GES pour contribuer à l'objectif national de neutralité carbone. La neutralité carbone, c'est viser un équilibre entre la quantité de GES produite et la quantité de GES qui peut être absorbée par les océans, les sols et les forêts.
- **Repenser** nos modes de vie : se déplacer, se loger, consommer, se nourrir.
- **Repenser** nos modes de production et nos services : industrie, agriculture, tertiaire.
- **Augmenter** la production d'énergie renouvelable et la récupération d'énergie.
- **Augmenter** notre capacité de stockage du carbone.
- **Lutter** contre la pollution de l'air (via le **Plan d'actions qualité de l'air - PAQA**).
- **Engager** les actrices et acteurs locaux, les habitantes et habitants dans ces changements autour d'un "PACTE" partagé.

Climat	Négligeable	**Faible**	Modéré	Fort

Le climat de la ville de Rennes est de type océanique dégradé. Il se caractérise par des pluies fines qui tombent tout au long de l'année.

Les hivers sont doux et pluvieux et les étés sont marqués par une diminution des précipitations.

Rennes connaît un réchauffement continu, un phénomène qui nécessite une réponse adaptative face au changement climatique. Les conséquences se traduisent par des variations saisonnières plus extrêmes et des modifications climatiques locales dues à l'urbanisation notamment les îlots de chaleur urbain.

Le territoire de Rennes métropole ou s'inscrit l'aire d'étude a adopté son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) le 4 avril 2019.

6.2.2 Contexte topographique

Source : topographic-map

La ville de Rennes prend place dans une entité bien spécifique au sein du département d'Ille-et-Vilaine, le bassin rennais. Ce bassin effondré est un creux topographique où convergent la Vilaine et ses principaux affluents : l'Ille, le Meu, la Seiche.

L'altimétrie de l'aire d'étude rapprochée est oscille entre 27,0 et 35,0 m NGF (Nivellement Général de la France), ce qui indique un relief relativement homogène et peu accidenté.

Le terrain au Sud de la Vilaine est globalement plat (altitude autour de 27,0 m NGF) et implanté dans une ancienne zone de marais (comblé au début du XXème). Cette zone est bordée par une digue de la Vilaine (cote entre 26,8 et 27,1 m NGF).

Au Nord de la Vilaine, la pente est légèrement marquée en direction du Sud, avec toutefois un dénivelé plus marqué sur la bordure Nord (cote entre 33,0 et 29,0 m NGF).



Figure 100 : Carte topographique de l'aire d'étude rapprochée
Source : topographic-map, 2024

Topographie	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
La zone d'étude présente une topographie majoritairement plate, avec une élévation modeste comprise entre 27 et 35 mètres NGF, ce qui témoigne d'un relief homogène et peu accidenté.				

6.2.3 Géologie

Source : Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)

La ville de Rennes prend place au sein du Massif armoricain mais présente cependant une nature très différente au niveau de sa géologie et de son relief. Alors que le Massif armoricain est majoritairement granitique, le sous-sol de Rennes est composé de sédiments et son relief est moins élevé suite à un affaissement de ce bassin sédimentaire.

La ville de Rennes s'inscrit plus précisément dans le domaine centre-armoricain, un des trois grands domaines géologiques identifiés dans le Massif armoricain, vestige d'une ancienne montagne formant un socle de roches cristallines et de sédiments datant de l'ère primaire.

Rennes se situe au centre du bassin rennais, cuvette aux légers rebords formée par l'affaissement du Massif armoricain. Le sous-sol est constitué majoritairement de schistes briovériens imperméables. Cette présence importante de roches sédimentaires s'explique historiquement par la mer des Faluns. Ces schistes sont altérés, argileux et recouverts dans les vallées par des alluvions du quaternaire essentiellement composés de graves. Les rivières ont creusé les vallées dans ces roches déposant des colluvions qui suivent les talwegs rejoignant les vallées recouvertes d'alluvions fluviatiles.

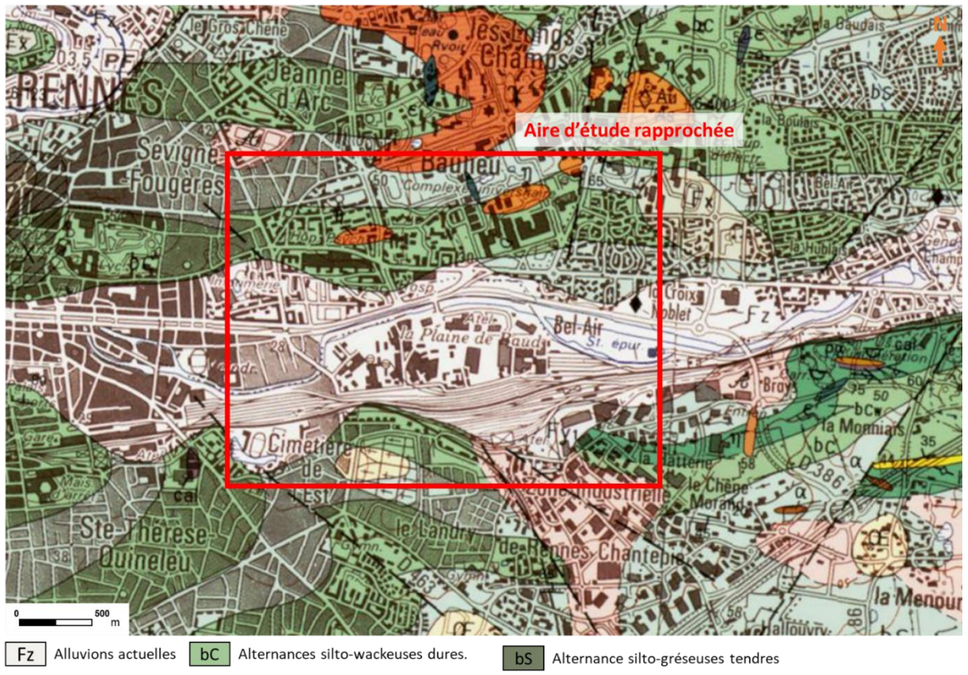


Figure 101 : Extrait de la carte géologique du BRGM n°317
Source : BRGM, 2024

D'après la carte géologique n°317 de Rennes au 1/50 000ème du BRGM et la notice descriptive associée, l'aire d'étude rapprochée repose sur la formation géologique suivante :

- Fz - alluvions récentes de l'holocène : argiles, limons, tourbes et graviers (formation superficielle) ;
- bC – alternance silto-wackeuse dures ;
- bS – alternance silto-gréseuses tendres ;

Les alluvions récentes de l'holocène (Fz) ont une épaisseur de 4 m. La base de cet horizon est argilotourbeuse à lits de graviers. A ce niveau de base, épais d'un mètre environ, succède un horizon de grison ferrugineux irrégulier ravinant, surmonté par 1,30m de graviers argileux à intercalations de limon sableux.

Des investigations de terrain réalisées en 2011 dans le cadre de l'étude d'impact du dossier de création de la ZAC, indiquent la superposition de matériaux suivante :

- des remblais hétérogènes contenant localement des déchets de démolition (0 à 3,5 m de profondeur) ;
- des limons et argiles entre 2,5 et 5,5 m ;
- des alluvions (sables et graviers entre 4 et 6 m) ;
- des argiles schisteuses aux alentours de 9 m ;
- du schiste argileux (entre 4 et 9,5 m).

Ces alluvions reposent sur des formations schisteuses du briovérien. Il s'agit de schistes indifférenciés, altérés, argileux et imperméables qui constituent le substrat principal de la ville de Rennes et du bassin de la Vilaine en général.

Géologie	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
L'aire d'étude rapprochée repose sur des alluvions récentes de l'holocène. L'étude géotechnique de 2011 a permis de préciser l'organisation lithologique : remblais d'aménagement, alluvions lumino-argileuses à sablo-graveleuses et le substratum schisteux.				

6.2.4 Documents de planification liés à la gestion de l'eau

Source : PGRI Loire-Bretagne 2022-2027, PPRi du bassin Rennais, SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, SAGE Vilaine

Cette partie a pour objet de présenter les documents cadre de la gestion des eaux et des risques associés. L'analyse de la compatibilité du projet vis-à-vis de ces documents est disponible à la partie 13.2.

6.2.4.1 Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) du bassin Loire-Bretagne 2022-2027

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) pour la région Loire-Bretagne pour 2022-2027 a été officiellement approuvé par la préfète coordinatrice du bassin le 15 mars 2022.

L'évaluation préliminaire des risques a mis en évidence que les principales causes des inondations dans le bassin sont les débordements de cours d'eau et les submersions marines. Une étude approfondie des inondations historiques, ainsi qu'une analyse des indicateurs sur les impacts potentiels des futures inondations, ont permis de mieux comprendre et d'évaluer ces risques.

La politique de gestion des risques d'inondation du PGRI s'articule autour de six objectifs clés et de 46 dispositions, certaines en synergie avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) :

1. Préserver les capacités d'écoulement des crues et les zones d'expansion des crues, ainsi que ralentir les submersions marines.
2. Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en prenant en compte les risques d'inondation.
3. Réduire les dommages potentiels aux personnes et aux biens en zones inondables.
4. Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une stratégie globale.
5. Améliorer la connaissance et la sensibilisation au risque d'inondation.
6. Se préparer à gérer les crises et faciliter le retour à la normale après une inondation.

Suite à une analyse détaillée du risque d'inondation sur l'ensemble du bassin Loire-Bretagne, la directive inondation a permis d'identifier vingt-deux Territoires à Risque d'Inondation Importants (TRI). Cette sélection s'est basée sur des critères nationaux et des priorités définies par les instances de bassin. L'identification de ces TRI met en lumière la nécessité d'actions ciblées pour réduire les risques d'inondation.

Cette démarche engage tous les pouvoirs publics dans la réalisation de cet objectif. Pour chaque TRI, des stratégies locales de gestion du risque doivent être élaborées et mises en œuvre.

Parmi les régions concernées, la Bretagne est impliquée dans trois TRI, notamment le TRI Vilaine de Rennes à Redon, qui inclut la ville de Rennes et donc la zone d'étude.

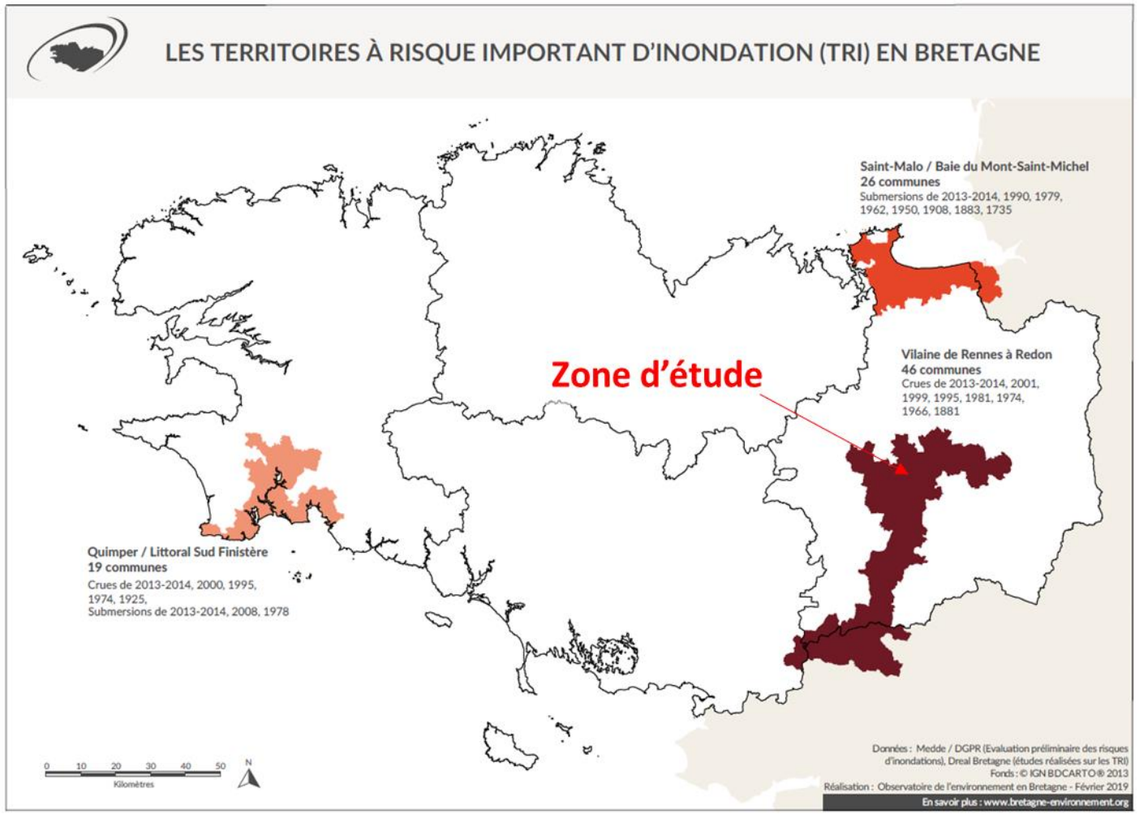


Figure 102 : Localisation des TRI en Bretagne
Source : Observatoire de l'environnement en Bretagne, 2019

6.2.4.2 Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRi) du bassin Rennais

Pour sauvegarder des vies humaines et réduire le coût des dommages potentiels des inondations, l'État développe la prévision et la prévention des risques inondation, au travers notamment d'une meilleure information des populations exposées.

Un outil réglementaire a été mis en place en 1995 : le plan de prévention du risque inondation (PPRi).

Cet outil permet de délimiter les zones concernées par le risque "crue centennale" et d'y définir ou d'y prescrire des mesures de prévention. En outre, il comporte une partie réglementaire pouvant préciser les règles d'urbanisme et de construction relatives aux projets d'installations nouvelles mais aussi aux constructions existantes.

L'État est chargé d'élaborer ces plans de prévention des risques en concertation avec les acteurs locaux, en particulier les élus communaux. Si l'État et les collectivités ont des responsabilités dans ce domaine, chaque citoyen doit aussi participer à sa propre protection et chercher à diminuer la vulnérabilité de ses biens.

Six PPRi ont été approuvés en Ille-et-Vilaine. L'aire d'étude rapprochée est concernée par le PPRi du bassin Rennais.

Le PPRi du bassin de la Vilaine en région Rennaise a été prescrit par arrêté préfectoral le 28 septembre 2001 et a été approuvé le 10 décembre 2007.

Il contribue au développement raisonné, cohérent et durable du bassin, en prenant en compte, non seulement la gestion hydraulique des vallées, mais aussi les aspects environnementaux, sociaux et économique ainsi que les spécificités territoriales. Il est constitué :

- D'une note de présentation ;
- D'un rapport technique ;
- De cartes ;
- D'un règlement.

Le PPRi concerne le phénomène naturel d'inondation par débordement des rivières suivantes :

- Le Blosne ;
- Le Chevré ;
- La Flume ;
- L'Ille,
- L'Illet ;
- Le Meu ;
- La Seiche ;
- La Vaunoise ;
- La Vilaine.

Le 18 janvier 2016 une procédure d'adaptation du PPRI au droit du quartier Baud-Chardonnet a été engagé. Cette procédure va permettre de modifier le PPRI de façon à ce que le projet rentre en accord avec les orientations du plan (retour du champ d'expansion des crues naturel). Après approbation de cette procédure, les mesures compensatoires envisagées sont dites conformes au PPRI. Ainsi, la modification du PPRI a pour objectif de prendre en compte les travaux prévus et autorisés au titre du code de l'environnement (arrêté d'autorisation du 27 janvier 2012 pour la ZAC Baud-Chardonnet).

N'étant plus soumis à l'aléa d'inondation par débordement de la Vilaine, les terrains remblayés ne sont plus cartographiés en zone réglementaire. Dans l'état modifié, les jardins familiaux (aujourd'hui parc des plages de Baud) sont en zone rouge tramée (zone d'expansion de crues, toute hauteur d'eau).

L'aménagement menant à la possible reconquête des crues des « jardins familiaux » est autorisé et conforme aux objectifs et au règlement du PPRI de la Vilaine.

Un arrêté préfectoral datant du 18 juillet 2017 portant modification de ce PPRI sur le secteur de Baud-Chardonnet précise que les secteurs initialement appelé « jardins familiaux » restent en zone rouge tramée. Le secteur situé derrière les « jardins familiaux » ne fait plus l'objet d'une réglementation au titre de ce document.

Le préfet d'Ille-et-Vilaine a engagé en 2019 la révision des Plans de prévention des risques d'inondation (PPRI) pour le bassin de la Vilaine (6 périmètres géographiques couverts par un PPRI). Les réunions de lancement de ces travaux fin 2019 ont associé les collectivités (communes, EPCI, porteurs de SCoT, syndicats de bassins versants, département, région), l'EPTB Vilaine, les représentants des chambres consulaires, des associations de sinistrés et les services de l'État.

Tout au long de l'année 2023, un travail a été mené pour produire et affiner ces cartes d'aléas à partir des données de modélisation hydraulique afin de les présenter aux parties prenantes qui ont pu remonter des observations via une carte contributive. Ce large travail collaboratif avait notamment pour objet de présenter les cartes d'aléas aux acteurs du territoire, de partager et de confronter cette nouvelle connaissance du risque d'inondation par débordement des cours d'eau.

Les nouvelles cartes d'aléas de référence (Q100) feront l'objet d'un porter-à-connaissance (PAC), pour en tenir compte dans la délivrance des autorisations d'urbanisme (article R.111-2 code de l'urbanisme). Néanmoins, les PPRI approuvés et leurs règlements restent en vigueur dans l'attente de la révision des PPRI de la Vilaine et de ses principaux affluents.

6.2.4.3 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne

Établi en vertu de la loi sur l'eau de 1992, le SDAGE vise à définir les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau dans chaque bassin, conformément à l'article 3 de cette loi. Les zones d'étude se situent dans le périmètre du SDAGE Loire-Bretagne.

Selon l'article 3 de la loi sur l'eau, tous les programmes et décisions administratives relatifs à l'eau doivent être en accord avec le SDAGE. De plus, les autres décisions administratives doivent prendre en considération les directives énoncées par ce schéma.

Le 3 mars 2022, le comité de bassin a adopté le SDAGE Loire-Bretagne pour la période 2022-2027, ainsi que le programme de mesures associé. Ce SDAGE a été officiellement arrêté le 18 mars 2022 par la préfète coordonnatrice du bassin et est entré en vigueur le 4 avril 2022, suite à sa publication au Journal Officiel de la République Française.

Le SDAGE 2022-2027 établit une stratégie détaillée pour atteindre un bon état des milieux aquatiques et inclut des actions spécifiques visant ces objectifs. Il comprend :

- Des orientations générales et des dispositions pour répondre aux 14 enjeux clés identifiés pour améliorer la qualité des eaux du bassin ;
- Une liste de projets pouvant déroger au principe de non-détérioration de la qualité des eaux, conformément à la directive-cadre sur l'eau ;
- Des objectifs de qualité spécifiques pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe, estuaire ou portion du littoral.
- Une liste des eaux artificielles ou fortement modifiées, des axes migrateurs et des réservoirs biologiques du bassin.

Les enjeux clés du SDAGE incluent :

1. Repenser les aménagements des cours d'eau.
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 les pollutions dues aux micropolluants.
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau.
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.

Sur l'ensemble de ces enjeux, trois sont particulièrement pertinents et doivent être pris en compte.

Enjeu	Orientation
Enjeu n°3 : réduire la pollution organique et bactériologique	3D - maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme 3D-3 – Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants. Les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macro polluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes d'une dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elle devra subir à minima une décantation avant rejet. Les rejets des 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 sera privilégiée à celle du puits d'infiltration.
Enjeu n°7 : gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable	7A – Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau
Enjeu n°9 : préserver la biodiversité aquatique	9D – Contrôler les espèces envahissantes

Tableau 15 : Enjeux et orientations du SDAGE Loire-Bretagne 2022 -2027 à prendre en compte
Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022 -2027

Dans le cadre de la directive-cadre sur l'eau, la masse d'eau constitue l'unité fondamentale d'évaluation de l'état des eaux et des objectifs à atteindre. Elle peut être définie comme une section spécifique d'un cours d'eau, d'un canal, un ensemble d'aquifères, ou un plan d'eau tel qu'un lac, un étang, une retenue d'eau, ou une zone côtière. Chaque masse d'eau est caractérisée par une homogénéité en termes de propriétés physiques, biologiques, et physicochimiques.

L'évaluation de l'état d'une masse d'eau se fait à travers deux aspects principaux :

- Pour les eaux superficielles, l'évaluation se base sur leur état chimique et écologique.
- Pour les eaux souterraines, l'accent est mis sur l'état chimique et l'état quantitatif.

6.2.4.4 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Vilaine

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un outil de planification élaboré collectivement pour un territoire hydrographique défini. Son objectif est de déterminer des directives générales pour l'utilisation, la valorisation et la protection de la ressource en eau, tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Pour assurer une gestion cohérente des ressources en eau, le SAGE doit être en accord avec les orientations du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

Élaboré par une Commission Locale de l'Eau (CLE), qui rassemble les différents acteurs du territoire, le SAGE est soumis à une enquête publique et finalement approuvé par le préfet. Ce document a une portée juridique, avec un règlement et des documents cartographiques qui s'imposent aux tiers. Les décisions relatives à l'eau dans la zone concernée doivent être compatibles avec les directives du SAGE.

L'aire d'étude éloignée se situe dans le périmètre du SAGE Vilaine. Ce dernier, approuvé initialement en avril 2003, a connu une première révision approuvée le 2 juillet 2015. Une deuxième révision a été entamée le 3 février 2022 par la commission locale de l'eau.

Le SAGE Vilaine couvre une superficie de 10 995 km² et englobe le bassin de la Vilaine, situé dans le Massif armoricain, une région caractérisée par un sol granitique et schisteux avec des aquifères rares. Le bassin connaît des étiages sévères et est fréquemment sujet aux inondations.

L'agglomération rennaise, située dans le périmètre du SAGE, représente un pôle urbain majeur. L'agriculture y est également prédominante, avec des activités d'élevage bovin et laitier, de porciculture et d'aviculture, soutenues par une industrie agroalimentaire significative. Les usages de l'eau dans cette région sont marqués par d'importants prélèvements en rivières ou en retenues pour l'alimentation en eau potable, des rejets divers (industries, agriculture, zones urbaines), ainsi que par la pêche et les activités de loisirs.

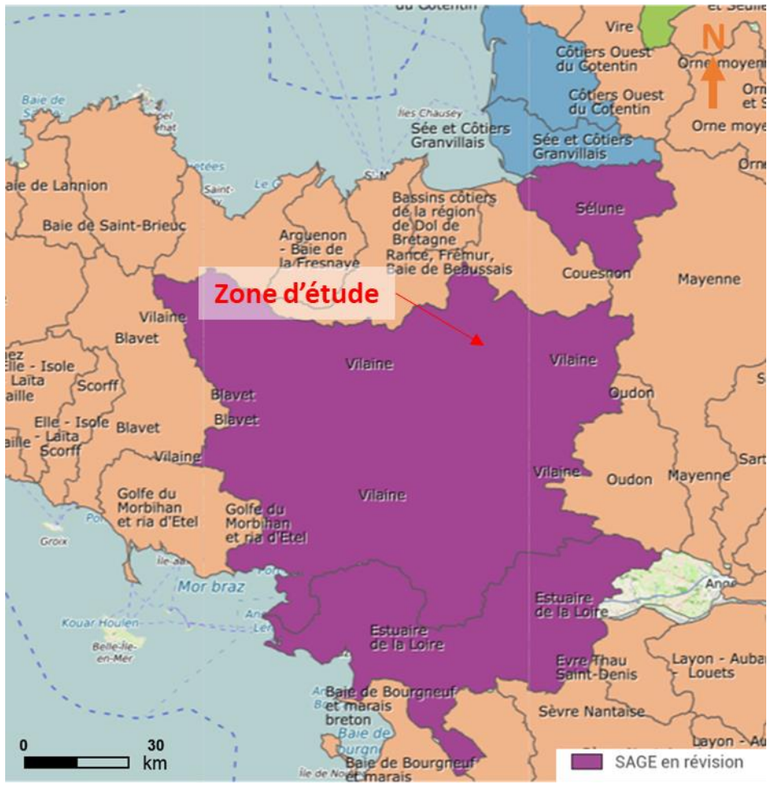


Figure 103 : Périmètre du SAGE Vilaine
Source : Gest'eau, 2024

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) du SAGE Vilaine s'articule autour de quatre objectifs :

- l'amélioration de la qualité des milieux aquatiques ;
- le lien entre la politique de l'eau et l'aménagement du territoire ;
- la participation des parties prenantes ;
- l'organisation et la clarification de la maîtrise d'ouvrage publique.

Le PAGD décline 14 chapitres présentant les orientations et dispositions prévues dans chaque domaine d'intervention du SAGE.

CHAPITRES	ORIENTATIONS DE GESTION
LES ZONES HUMIDES	• Marquer un coup d'arrêt à la destruction des zones humides • Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme • Mieux gérer et restaurer les zones humides
LES COURS D'EAU	• Connaître et préserver les cours d'eau • Reconquérir les fonctionnalités des cours d'eau en agissant sur les principales causes d'altération • Mieux gérer les grands ouvrages • Accompagner les acteurs du bassin
LES PEUPLEMENTS PISCICOLES	• Préserver et favoriser le développement des populations de poissons grands migrateurs • Préserver et restaurer les populations piscicoles holobiotiques
LA BAIE DE VILAINE	• Assurer le développement durable de la baie • Reconquérir la qualité de l'eau • Réduire les impacts liés à l'envasement • Préserver, restaurer et valoriser les marais rétro-littoraux
L'ALTÉRATION DE LA QUALITÉ PAR LES NITRATES	• L'estuaire et la qualité de l'eau brute potabilisable comme fils conducteurs • Mieux connaître pour mieux agir • Renforcer et cibler les actions
L'ALTÉRATION DE LA QUALITÉ PAR LE PHOSPHORE	• Cibler les actions • Mieux connaître pour agir • Limiter les transferts de phosphore vers le réseau hydrographique • Lutter contre la sur-fertilisation • Gérer les boues des stations d'épuration
L'ALTÉRATION DE LA QUALITÉ PAR LES PESTICIDES	• Diminuer l'usage des pesticides • Améliorer les connaissances • Promouvoir des changements de pratiques • Aménager l'espace pour limiter le transfert de pesticides vers le cours d'eau
L'ALTÉRATION DE LA QUALITÉ PAR LES REJETS DE L'ASSAINISSEMENT	• Prendre en compte le milieu et le territoire • Limiter les rejets d'assainissement et les réduire dans les secteurs prioritaires
L'ALTÉRATION PAR LES ESPÈCES INVASIVES	• Maintenir et développer les connaissances • Lutter contre les espèces invasives
PRÉVENIR LE RISQUE D'INONDATION	• Améliorer la connaissance et la prévision des inondations • Renforcer la prévention des inondations • Protéger et agir contre les inondations • Planifier et programmer les actions
GÉRER LES ÉTIAGES	• Fixer des objectifs de gestion des étiages • Améliorer la connaissance • Assurer la satisfaction des usages • Mieux gérer la crise
L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	• Sécuriser la production et la distribution • Informer les consommateurs
LA FORMATION ET LA SENSIBILISATION	• Organiser la sensibilisation • Sensibiliser les décideurs et les maîtres d'ouvrages • Sensibiliser les professionnels • Sensibiliser les jeunes et le grand public
ORGANISATION DES MAÎTRISES D'OUVRAGES ET TERRITOIRES	• Faciliter l'exercice de la maîtrise d'ouvrage • Renforcer le lien entre le SAGE et la planification territoriale

Figure 104 : Orientations du SAGE de la Vilaine
Source : SAGE de la Vilaine, 2024

Documents de gestion des eaux	Négligeable	Faible	Modéré	Fort

S'agissant du risque inondation, la zone d'étude est concernée par le PGRI Loire-Bretagne 2022-2027 et le PPRi du Bassin Rennais.

Par ailleurs, la zone d'étude est située dans le périmètre d'application du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 et du SAGE de la Vilaine.

Ces documents cadres prévoient des dispositions spécifiques en matière d'assainissement, de prise en compte du risque inondation et des zones humides dont le projet projeté sur la zone d'étude devra tenir compte.

6.2.5 Eaux souterraines

Source : SDAGE Loire Bretagne 2022-2027, Suivi piézométrique de Soler IDE (2021-2023), SIGES Bretagne, Agence de l'eau Loire Bretagne, Eau France

6.2.5.1 Contexte hydrogéologique

La délimitation des masses d'eau souterraine (MESO) en France a été élaborée par le BRGM et les Agences de l'eau pour les besoins de la Directive Cadre sur les Eaux (DCE). Une masse d'eau souterraine est définie ainsi comme un « volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères ».

Outre la dimension horizontale des masses d'eau qui est directement liée à leur surface par rapport à au terrain naturel, plusieurs masses d'eau peuvent se superposer. La dimension verticale est assurée par l'ordre de superposition des masses d'eau représentant l'extension spatiale de ces dernières. Ainsi, cet ordre de superposition ou niveau est indépendant de toute notion de profondeur.

Le niveau 1 est attribué à tout ou partie de la 1ère masse d'eau rencontrée depuis la surface, le niveau 2 est attribué à la partie d'une masse d'eau souterraine sous recouvrement d'une masse d'eau de niveau 1, etc…Comme l'illustre la Figure 105, une même masse d'eau peut donc avoir, selon la position géographique, des ordres de superposition différents.

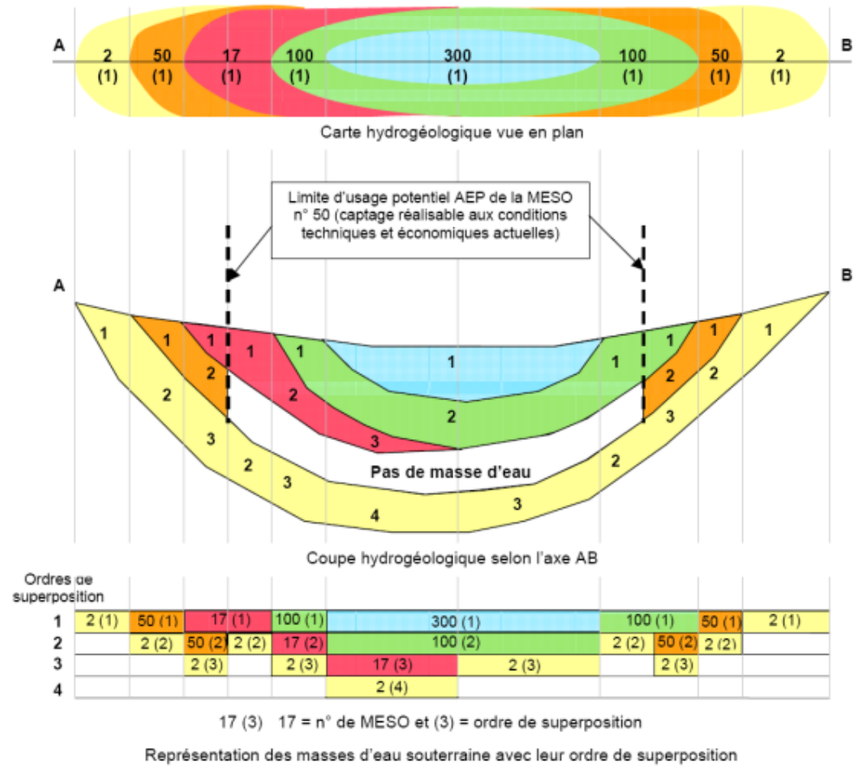


Figure 105 : Schéma de la représentation des masses d'eau souterraines avec leur ordre de superposition
Source : Extrait rapport BRGM/RP-54605-FR

La masse d'eau souterraine au niveau de l'aire d'étude éloignée est présentée dans le Tableau 16.

Nom	Code	Type	Etat hydraulique	Superficie
Bassin versant de la Vilaine	FRGG015	Dominante sédimentaire	Libre seul	11 012 km²

Tableau 16 : Masse d'eau souterraine concernée par l'aire d'étude éloignée
Source : Eau France, 2024

La zone d'étude repose sur une masse d'eau de niveau 1, le bassin versant de la Vilaine (FRGG015).

Le bassin versant de la Vilaine est un des bassins versants géologiquement les plus complexes. Il traverse, du Nord-Est vers le Sud-Ouest, toutes les grandes entités géologiques du Massif armoricain. Le bassin versant de la Vilaine au niveau de la ville de Rennes correspond à l'unité de la Bretagne centrale de la masse d'eau, composée essentiellement de schistes gréso-argileux, briovériens, très altérés.

Cette masse d'eau souterraine est de type socle avec un écoulement libre. La recharge de la nappe est de nature pluviale. Elle a pour exutoire des sources et est drainée par les masses d'eau superficielles.

Concernant la zone d'étude éloignée, deux types de lithologie de réservoirs aquifères peuvent être dégagés ;

- L'aquifère de socle, de formation anté-secondaire : Dans ces roches dures, à très faible porosité d'interstices, les eaux souterraines circulent à la faveur de cassures et de fractures. Pour permettre l'exploitation de l'eau souterraine, la fracturation doit être suffisamment importante et ne pas être le siège de développements intenses d'altérites[1] argileuses colmatant les fractures.
- La nappe alluviale de la vallée de la Vilaine : En amont de Rennes, les alluvions de la Vilaine sont de faible dimension et épaisseur tandis qu'au Sud ces alluvions ont connu une large expansion en superficie sur des épaisseurs un peu plus importantes (3 à 5 m). Les écoulements souterrains se font essentiellement dans cet horizon argilo-limoneux. Cet aquifère est en relation avec les eaux de la Vilaine dont le sens d'écoulement général est orienté Est-Ouest.

6.2.5.2 Nappe affleurante

Au droit de l'aire d'étude rapprochée, la nappe affleurante est la nappe alluviale de la Vilaine. Cette nappe est incluse dans la masse d'eau FRGG015 – Bassin versant de la Vilaine. Cette nappe est en relation avec les eaux de la Vilaine dont le sens d'écoulement général est orienté Est-Ouest.

Au droit de l'aire d'étude, le site repose en partie sur des remblais limono-sablo-graveleux masquant les formations alluviales récentes où s'écoule la nappe alluviale qui serait drainée par la Vilaine, le fleuve constituant son principal exutoire. Ses eaux ont un sens d'écoulement orienté en direction du Nord-Ouest au droit de l'aire d'étude. La recharge de la nappe est de nature pluviale. Elle a pour exutoire des sources et est drainée par les masses d'eau.

Les piézomètres mis en œuvre dans le cadre du suivi de la pollution des eaux souterraines (voir partie 6.5.11) ont indiqué la présence de la nappe à environ 2,5 m de profondeur au droit de l'aire d'étude.

[1] Les altérites forment des niveaux souvent meubles, ressemblant à des niveaux sableux, limoneux ou argileux dont les grains sont plus ou moins grossiers.

Date du relevé	PzA			PzB			PzC		
	Cote du repère (m NGF)	niveau piézométrique (m/repère)	Cote piézométrique (m NGF)	Cote du repère (m NGF)	niveau piézométrique (m/repère)	Cote piézométrique (m NGF)	Cote du repère (m NGF)	niveau piézométrique (m/repère)	Cote piézométrique (m NGF)
10/2021	30,47	2,41	28,06	27,23	1,64	25,69	28,4	2,70	25,70
04/2022	30,47	2,71	27,76	27,23	1,82	25,41	28,4	2,85	25,55
11/2022	30,47	2,09	28,38	27,23	1,36	25,87	28,4	2,52	25,88
09/2023	30,47	2,62	27,85	27,23	1,78	25,45	28,4	2,73	25,67

Date du relevé	PzD		
	Cote du repère (m NGF)	niveau piézométrique (m/repère)	Cote piézométrique (m NGF)
10/2021	29,04	3,85	25,19
04/2022	29,04	3,94	25,10
11/2022	29,04	3,72	25,32
09/2023	29,04	3,84	25,20

Tableau 17 : Suivi piézométrique entre 2021 et 2023
Source : Soler IDE, 2023

D'une manière générale, le niveau des nappes connaît des fluctuations, notamment des remontées qui peuvent dépendre de trois facteurs :

- du battement saisonnier et interannuel de la nappe. Ce paramètre est directement lié à l'intensité de la recharge de la nappe par les précipitations ;
- de l'incidence des pompages existants à proximité ou à distance du site qui créent un rabattement artificiel du niveau piézométrique ;
- de la transmission d'ondes de crue dans l'aquifère à partir de rivière en crue, amortie dans le terrain aquifère selon la distance à la berge.

6.2.5.3 Qualité et objectifs de qualité des masses d'eaux souterraines

Méthodologie de l'évaluation de l'état au sens de la DCE

La procédure d'évaluation de l'état des eaux souterraines est définie par la Directive-fille DCE (2006/118/CE) sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration. Ces exigences européennes sont traduites en droit français par les Articles L. 212-1 IV-3 et R. 212-12 du code de l'environnement ainsi que l'arrêté du 17 décembre 2008 modifié et sa circulaire d'application du 23 octobre 2012. Celle-ci comprend en annexe III le Guide national d'évaluation de l'état chimique des masses d'eau souterraine et d'établissement des valeurs seuils et en annexe IV le Guide d'évaluation de l'état quantitatif des masses d'eau souterraine, qui sont basés sur la procédure préconisée dans le guide européen de la CIS (Stratégie de mise en œuvre de la DCE) n°18 relatif à l'évaluation de l'état des eaux souterraines et des tendances.

L'état chimique est considéré comme « Bon » lorsque les concentrations en polluants dues aux activités humaines ne dépassent pas les normes définies et n'empêchent pas d'atteindre les objectifs fixés pour les eaux de surface alimentées par cette masse d'eau souterraine et lorsqu'il n'est constaté aucune intrusion d'eau salée (ou autre eau polluée) due aux activités humaines.

L'état quantitatif est considéré comme « Bon » lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation en eau des écosystèmes aquatiques de surface et des zones humides directement dépendantes en application du principe de gestion équilibrée. Afin de définir ces deux états par masse d'eau, il faut réaliser une enquête appropriée basée sur une suite de 6 tests indépendants.

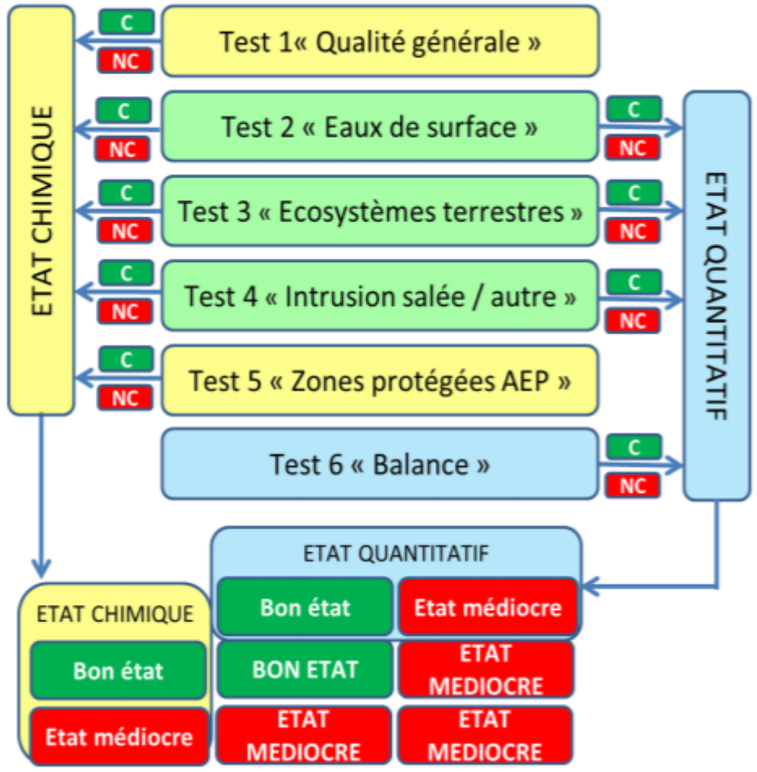


Figure 106 : Procédure d'évaluation de l'état global des masses d'eau souterraine : schéma de l'enquête appropriée composée de 6 tests
Source : SIGESS, 2023

Etat quantitatif et chimique de la masse d'eau

L'évaluation de l'état chimique et quantitatif de la masse d'eau souterraine ainsi que les objectifs de qualité à atteindre, fixés par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, sont présentés dans le Tableau 18 et Tableau 19.

Objectif d'état quantitatif

Nom	Code	Etat 2019	Objectif d'Etat	Echéance	Motivations en cas de recours aux dérogations
Bassin versant de la Vilaine	FRGG015	**Bon état**	**Bon état**	2015	/

Tableau 18 : Objectif d'état quantitatif de la masse d'eau souterraine FRGG015
Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

La composition chimique des eaux souterraines est caractérisée (y compris la spécification des contributions découlant des activités humaines) par rapport à la liste des polluants et des indicateurs de pollution de l'annexe II de la Directive 2006/118/CE sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration.

Afin de garantir les autres objectifs de la DCE et de prendre en compte des critères environnementaux, (ex. assurer la non-dégradation des cours d'eau ou des écosystèmes terrestres dépendant ou pour tenir compte de l'existence de fonds géochimiques élevés, ces valeurs-seuils nationales sont adaptées le cas échéant à l'échelle la plus appropriée (masse d'eau ou secteur de masse d'eau) conformément à l'annexe III de la circulaire DEVL1227826C).

Si au moins un paramètre dépasse la norme ou valeur-seuil sur au moins un point représentatif de la masse d'eau, une enquête appropriée doit être réalisée.

Objectif d'état chimique

Nom	Code	Etat 2019	Objectif d'Etat	Echéance	Motivations en cas de recours aux dérogations
Bassin versant de la Vilaine	FRGG015	**Mauvais état**	Objectif mois strict (pesticides autorisés) Bon état (pesticides interdits et nitrates)	2027	Coûts disproportionnés Faisabilité technique Conditions naturelles

Tableau 19 : Objectif d'état chimique de la masse d'eau souterraine FRGG015
Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

6.2.5.4 Vulnérabilité

Compte-tenu de la faible profondeur de la nappe d'accompagnement de la Vilaine et de l'absence de couches lithologiques protectrices sus-jacentes, cette nappe est considérée comme fortement vulnérable à une pollution potentielle en provenance de la surface.

L'Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR) traduit l'aptitude des formations du sous-sol à laisser ruisseler ou s'infiltrer les eaux de surface. Il a été créé par le BRGM pour réaliser des cartes nationales ou régionales de vulnérabilité intrinsèque des nappes aux pollutions diffuses. La Figure 107 illustre l'IDPR au niveau de l'aire d'étude rapprochée.

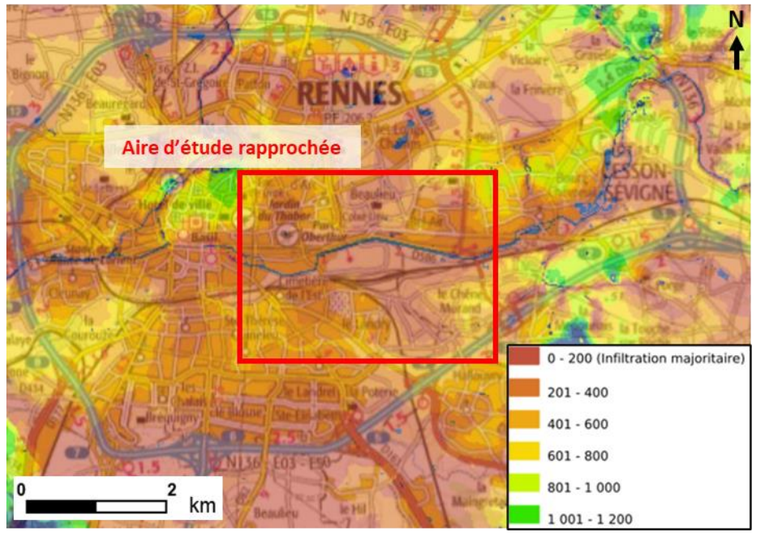


Figure 107 : Indice de développement et de persistance des réseaux au niveau de l'aire d'étude rapprochée

Source : SIGES Bretagne, 2018

Dans l'aire d'étude rapprochée, au niveau du lit majeur du Loiret, les sous-sols sont relativement perméables, laissant la possibilité d'une infiltration des eaux de pluie, de plus la nappe est peu profonde, ce qui rend la zone vulnérable.

6.2.5.5 Usages de la ressource

L'illustration ci-dessous présente la répartition de l'usage de l'eau souterraine pour l'année 2021.

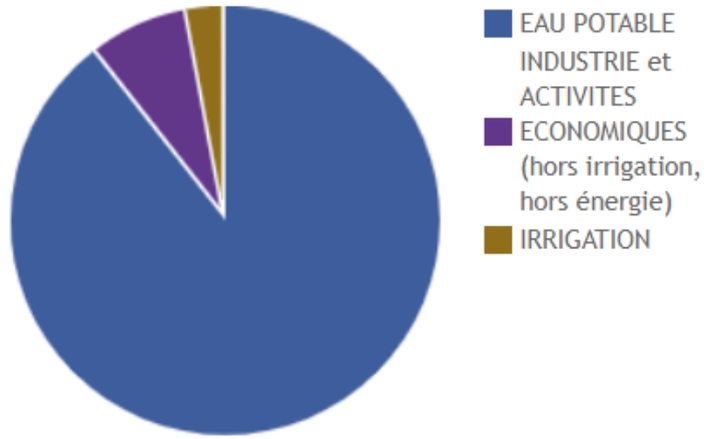


Figure 108 : Répartition de l'usage de l'eau souterraine pour l'année 2021
Source : Eau France, 2021

L'alimentation en eau potable est le principal usage des eaux souterraines en Ile et Vilaine en 2021 (89,4%).

Les industries et activités économiques représente 7,7% de l'usage et l'irrigation agricole en représentent 2,9%. Le volume d'eau souterraine prélevée en 2021 a connu une légère baisse (Figure 109).

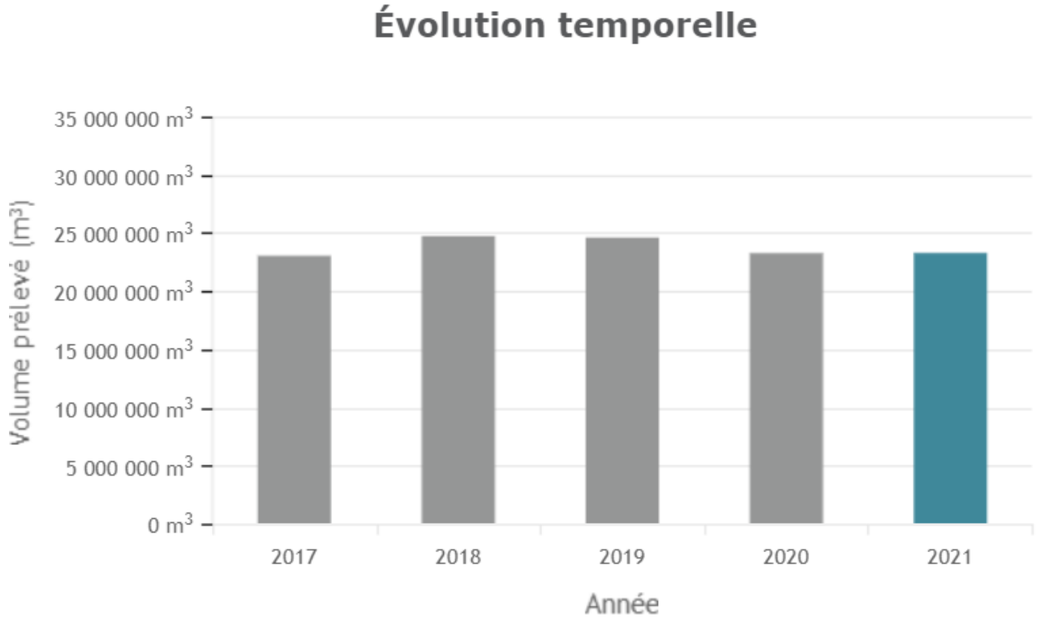


Figure 109 : Evolution temporelle du volume annuel prélevé d'eaux souterraines dans le département de l'Ile et Vilaine
Source : BNPE - EauFrance

Alimentation en Eau Potable (AEP)

Avec une population en forte croissance, Rennes Métropole est confronté à des besoins en eau qui augmentent.

La ressource est essentiellement maîtrisée par la Collectivité Eau du Bassin Rennais, qui en assure l'approvisionnement. Les ressources distribuées sont produites à 89 % hors de la métropole. Pour les ressources extérieures, l'eau provient des bassins :

- du Couesnon avec les drains souterrains de Rennes (captage prioritaire « Grenelle » pour la problématique nitrate) et de Mézière-sur-Couesnon qui transitent par l'aqueduc de Rennes (couvre 37% des volumes prélevés) ;
- de la Rance depuis le barrage de Rophémel (couvre 22 % des volumes prélevés) ;
- du Meu depuis les barrages de la Chèze et du Canut (couvre 41% des volumes prélevés).

Les barrages propriété de la Collectivité Eau du Bassin Rennais sont alimentés par des rivières aux débits faibles en été mais suffisamment importants le reste de l'année pour remplir les stocks en eau en année normale (barrages de Chèze et Canut et Rophemel).

Les 11 % de ressources restantes sont prélevées sur le territoire et proviennent de captages souterrains (Bruz, Chartres-de-Bretagne, Rennes, Betton et Saint-Grégoire), d'un captage en étang (Rennes) et d'un captage en rivière sur le Meu à Mordelles.

La carte suivante présente les périmètres de protection des captages destinés à l'adduction en eau potable de Rennes Métropole.

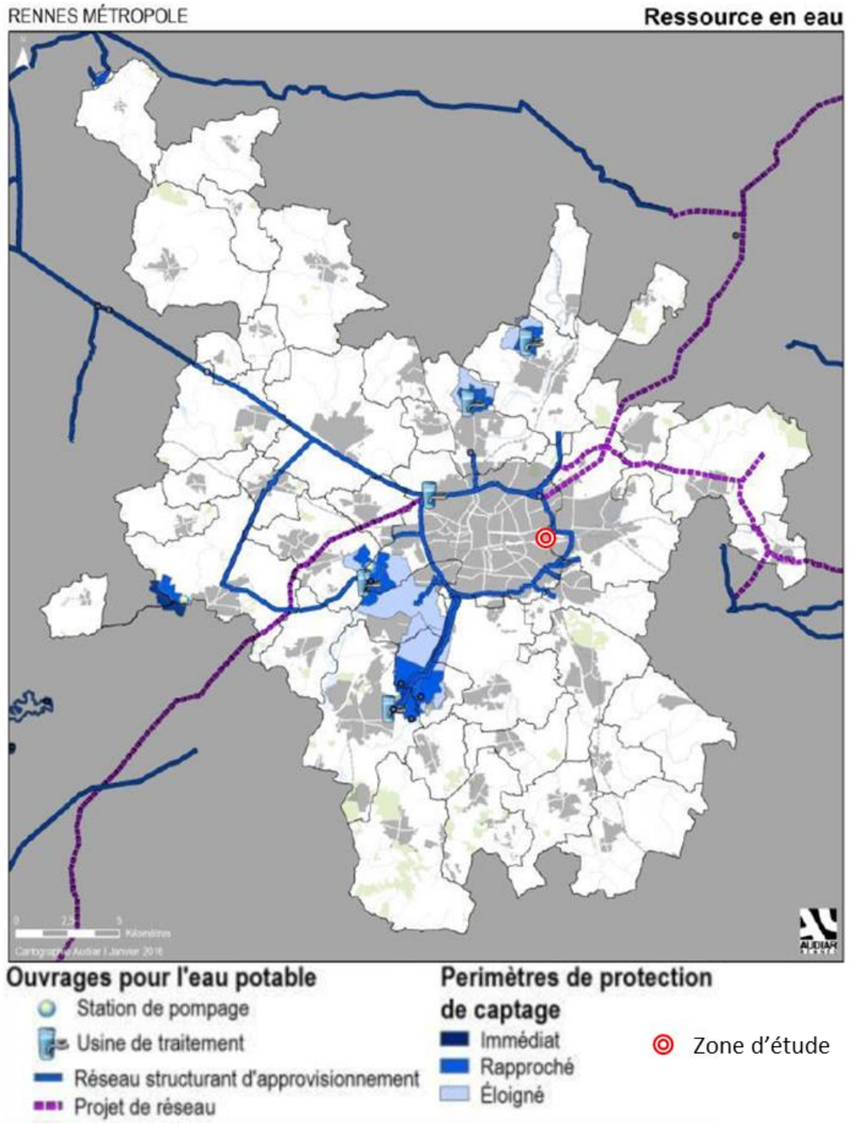


Figure 110 – Localisation des périmètres de protection de captage
Source : PLUi de Rennes Métropole, 2019

Autres usages

A proximité de l'aire d'étude rapprochée, plusieurs points BSS sont recensés. La Figure 111 permet de les localiser. Il s'agit majoritairement de forages.

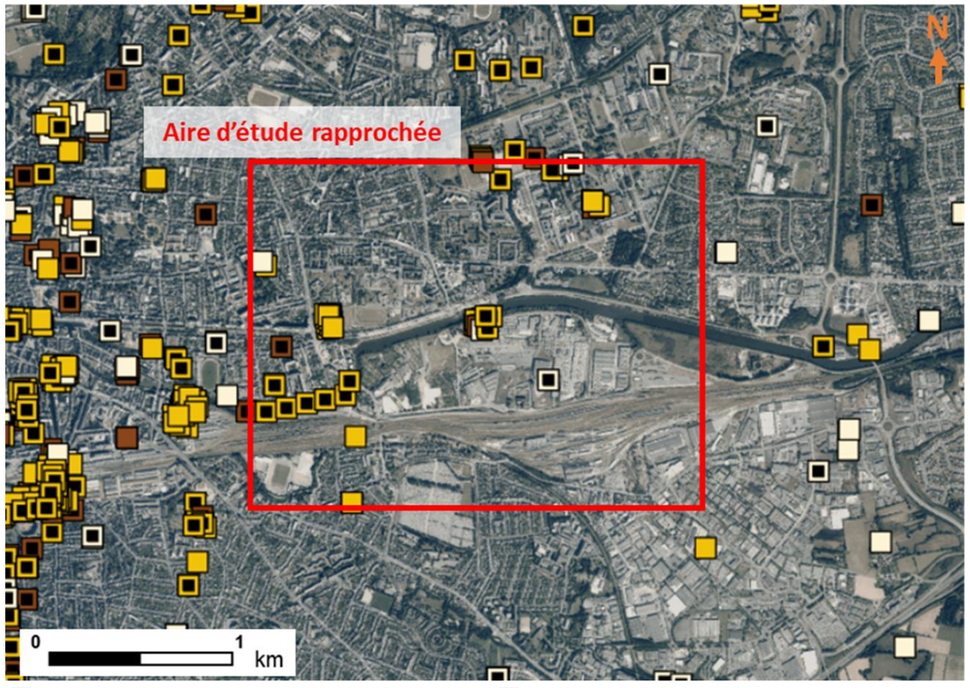


Figure 111 : Localisation des points BSS
Source : Infoterre, 2024

Selon la Banque du Sous-Sol du BRGM et les données disponibles, un captage industriel et un captage à usage domestique sont localisés dans l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit respectivement du point BSS000XSNG et BSS003BALM.

Eaux souterraines	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
La zone d'étude est concernée par la masse d'eau souterraine du bassin versant de la Vilaine : FRGG015 - Bassin versant de la Vilaine. **Selon le SDAGE Loire Bretagne, cette masse d'eau présente un bon état quantitatif et un mauvais état qualitatif.** **Au droit de l'aire d'étude rapprochée, la nappe affleurante est la nappe alluviale de la Vilaine. Cette nappe est incluse dans la masse d'eau FRGG015 – Bassin versant de la Vilaine. Cette nappe est en relation avec les eaux de la Vilaine dont le sens d'écoulement général est orienté Est-Ouest. La recharge de la nappe est de nature pluviale. Elle a pour exutoire des sources et est drainée par les masses d'eau.** **Les piézomètres mis en œuvre dans le cadre du suivi de la pollution des eaux souterraines (voir partie 6.5.11) ont indiqué la présence de la nappe à environ 2,5 m de profondeur au droit de l'aire d'étude.** **Compte-tenu de la faible profondeur de la nappe d'accompagnement de la Vilaine et de l'absence de couches lithologiques protectrices sus-jacentes, cette nappe est considérée comme fortement vulnérable à une pollution potentielle en provenance de la surface.** **Aucun usage sensible des eaux souterraines n'est recensé dans la zone d'étude.**				

6.2.6 Eaux superficielles

Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, SAGE Vilaine, Rapport de présentation – Tome 3 – PLUi de Rennes Métropole

6.2.6.1 Contexte hydrographique

Le territoire de Rennes Métropole est inscrit presque totalement dans le grand bassin versant de la Vilaine dont les eaux se jettent dans l'Atlantique après la Roche Bernard dans le Morbihan.

La zone d'étude s'inscrit en totalité dans le bassin versant de la Vilaine, qui draine avec ses affluents, presque la totalité du territoire de Rennes Métropole.

De sa source à son embouchure, la Vilaine parcourt environ 230 km et draine un bassin versant de l'ordre de 10 400 km^2.

La Vilaine a été canalisée au XIXème siècle dans la traversée de Rennes, pour permettre la navigation depuis Cesson-Sévigné jusqu'à l'embouchure. Elle s'écoule d'est en ouest dans cette traversée. Elle conflue avec l'Ille, également canalisée sur sa partie aval où elle se confond avec le canal d'Ille et Rance.

La Vilaine étant navigable, elle est contrôlée par de nombreux ouvrages (écluses de navigation) implantés tous les 3 à 6 km.

La zone d'étude est longée sur sa partie nord par la Vilaine. Deux écoulements affluents en provenance du nord et du sud-est sont à noter ; majoritairement canalisé, l'écoulement sud-est débouche en rive gauche à proximité de la base nautique, en dehors du périmètre d'étude.

6.2.6.2 Le fleuve Vilaine

Description générale

Le fleuve Vilaine recueille en bout de course l'ensemble des eaux du bassin Rennais et de la métropole (excepté une frange infime du territoire au nord, qui appartient au bassin versant de la Rance). Il traverse le territoire d'Est en Ouest et compte 12 principaux affluents :

- Le ruisseau de l'étang des Forges ;
- Le Chevré ;
- L'Ille ;
- Le ruisseau de Pont Lagot ;
- La Flume ;
- Le Blosne ;
- Le Reynel ;
- Le Lindon ;
- Le Mortais ;
- Le Meu ;
- Le ruisseau de la Croix Macé ;
- La Seiche.

La Vilaine prend sa source en Mayenne. Ce fleuve traverse l'Ille-et-Vilaine pour se jeter dans l'océan Atlantique entre les communes de Muzillac et Pénestin.

La Vilaine, durant sa traversée du bassin rennais, apparait avant tout comme un fleuve apprivoisé. Canalisée au XIXème siècle, son tracé a été restructuré pour rendre le cours d'eau navigable depuis Cesson-Sévigné jusqu'à l'océan. Elle s'écoule d'Est en Ouest suivant un tracé sinueux présentant de nombreux méandres qui correspondent à l'axe des principaux accidents tectoniques.

La Vilaine et ses principaux affluents convergent ensuite vers une zone affaissée à l'aval de Rennes avec un tracé qui varie, avec un lit qui s'élargit en de nombreux chenaux connectés entre eux.

Cet élargissement est lisible dans le paysage il donne une ampleur au fleuve qu'il n'a pas jusqu'ici. Cet élargissement du « paysage » du fleuve n'est que de courte durée, jusqu'à la Cluse du Boël dont les falaises se referment sur le cours d'eau.

Débit de la Vilaine

Les données hydrométriques historiques pour la Vilaine à Cesson-Sévigné et à Rennes, identifiées sous le site J709 0630, mettent en lumière les tendances interannuelles et les extrêmes hydrologiques observés. Les moyennes mensuelles ont été calculées à partir des 505 valeurs les plus fiables des débits moyens mensuels (QmM), enregistrées entre le 1er janvier 1970 et le 1er novembre 2024.

Mois	Débit moyen mensuel en L/s (QmM)	Débit spécifique mensuel en L/s/km² (QSP)	Lame d'eau en mm
Janvier	14 800	16,5	44
Février	14 500	16,1	39
Mars	10 100	11,2	30
Avril	5 480	6,1	16
Mai	3 640	4,1	11
Juin	2 820	3,1	8
Juillet	1 730	1,9	5
Août	1 400	1,6	4
Septembre	1 460	1,6	4
Octobre	2 910	3,2	9
Novembre	5 580	6,2	16
Décembre	9 490	10,6	28
Année	6 120	6,8	215

Tableau 20 : Moyennes interannuelles (écoulements mensuels)
Source : Eau France, 2024

Les valeurs extrêmes, quant à elles, ont été déterminées à partir de l'ensemble des données valides collectées au cours de cette période. Cette analyse détaillée offre une perspective cruciale sur la variabilité et l'évolution des régimes d'écoulement de la rivière, essentiels pour la gestion des ressources en eau et la planification des infrastructures.

	Minimum	Maximum
QmJ Débit moyen journalier (en L/s)	70 06/09/1972	109 000 25/03/2001
Qi Débit instantané (en L/s)	83 04/12/1990	151 000 25/03/2001

Tableau 21 : Extrêmes connus, Calculés à partir de l'ensemble des données les plus valides
Source : Eau France

6.2.6.3 Qualité et objectifs de qualité

Selon le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, la masse d'eau de la Vilaine (FRGR0009B) présente un état écologique médiocre. Il en est de même pour la qualité biologique. Quant aux états physicochimiques et aux polluants spécifiques, ils sont respectivement jugés en état moyen et bon.

L'évaluation de l'état écologique et chimique de la masse d'eau FRGR0009B ainsi que les objectifs de qualité à atteindre, fixés par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 sont présentés dans le Tableau 22.

Masse d'eau	Qualité		Objectif de qualité	
	Etat écologique	Etat chimique	Echéance d'atteinte du bon état écologique	Echéance d'atteinte du bon état chimique
FRGR0009B La Vilaine depuis la confluence de la Cantache jusqu'à la confluence avec l'Ille	**Médiocre**	**Mauvais**	2027 (Objectif moins strict)	2021

Tableau 22 : Objectif d'état écologique et chimique de la masse d'eau superficielle FRGR0009B
Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Les pressions qui impactent l'état écologique et la qualité des cours d'eau sont nombreuses : les pressions agricoles et urbaines génèrent des risques d'excès de nitrates et de phosphores qui entraînent une dégradation des écosystèmes aquatiques et des phénomènes d'eutrophisation. Les substances chimiques toxiques (pesticides, …) sont aussi néfastes pour le milieu. La morphologie de la Vilaine à Rennes et en amont (cours d'eau canalisé, obstacles à l'écoulement) est aussi un frein à la restauration du bon état écologique.

Au niveau de la zone d'étude, la Vilaine est soumise à des pressions significatives en macro polluants, en pesticides mais également des pressions exercées par les obstacles à l'écoulement et à des pressions morphologiques.

Le SDAGE vise le bon état écologique en amont et le bon potentiel en aval de Rennes pour 2027. Concernant l'état chimique, il visait l'atteinte du bon état en 2021 en amont de Rennes et en 2039 en aval.

La station d'analyse de la qualité des eaux de la Vilaine la plus proche est celle de Cesson-Sevigne (04204300). Elle se situe à environ 10 km en amont hydraulique.

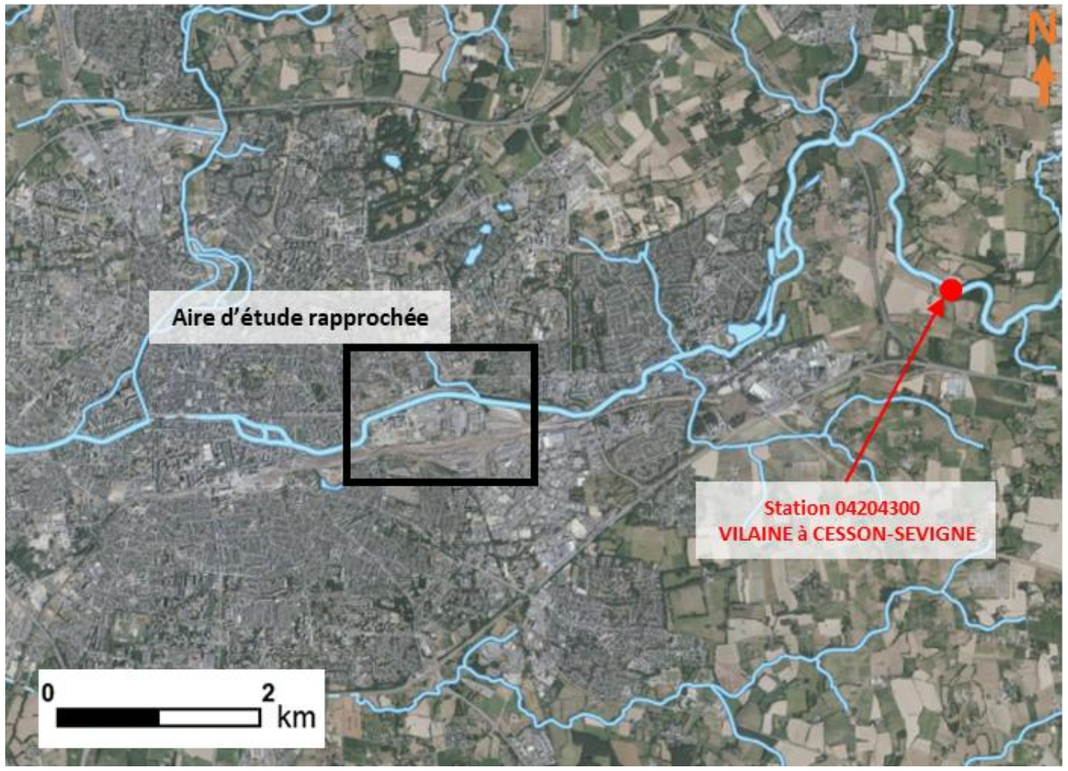


Figure 112 : Localisation de la station 04204300 à Cesson-Sevigne
Source : Arcadis, 2024

La Figure 113 présente la qualité annuelle à la station 04204300 située à Cesson-Sevigne.

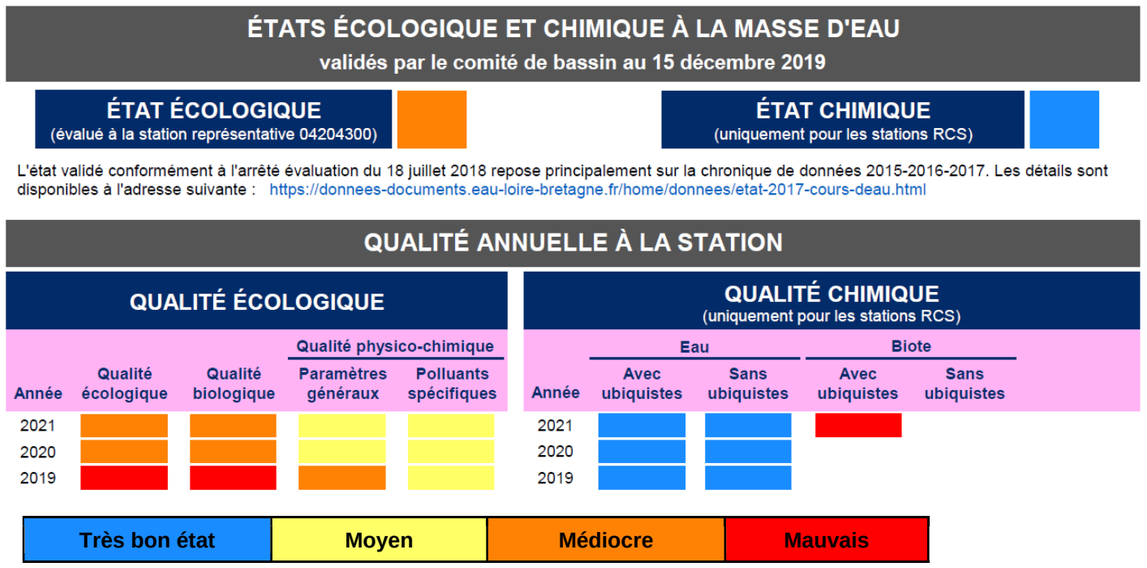


Figure 113 : Analyse des états écologique et chimique à la station 04204300 à Cesson-Sevigne
Source : Agence de l'eau Loire Bretagne, 2022

6.2.6.4 Usages des eaux superficielles

Navigation

La Vilaine est en partie navigable dans sa traversée de Rennes. Le tronçon ouvert à la navigation a pour limite Est le pont du Chemin de Baud, situé au nord-est de la zone d'étude, il n'y a pas de limite de navigabilité à l'Ouest.

Base nautique

La Vilaine est également propice à la pratique du canoë kayak et de l'aviron. La zone d'étude se situe à proximité d'une base nautique, localisée au nord-est, qui abrite le Kayak Club de Rennes ainsi que la société des régates rennaises (club d'aviron).

Le pôle Kayak France et le stade d'eaux vives sont également présents plus en amont, sur la commune de Cesson-Sévigné.

Eaux superficielles	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
La zone d'étude est marquée par la présence d'un fleuve, la Vilaine. Cette partie de la Vilaine est identifié au SDAGE Loire Bretagne sous l'identifiant FRGR0009B - La Vilaine depuis la confluence de la Cantache jusqu'à la confluence avec l'Ille. **Cette masse d'eau présente un état écologique médiocre et un état chimique mauvais. Elle est soumise à plusieurs pressions diverses : macropolluants, obstacles à l'écoulement et pressions morphologiques.** **Deux usages sont constatés sur la Vilaine aux abords de la zone d'étude : la pratique du canoë-kayak et de l'aviron ainsi que la navigation de bateaux à partir du pont du Chemin de Baud en direction de l'Ouest.**				

6.2.7 Risques naturels

Source : Géorisques, PPRi du bassin Rennais

6.2.7.1 Séisme

Un séisme est une fracturation brutale des roches en profondeur le long de failles dans la croûte terrestre (rarement en surface). Le séisme génère des vibrations importantes du sol qui sont ensuite transmises aux fondations des bâtiments. Les séismes sont, avec le volcanisme, l'une des manifestations de la tectonique des plaques. L'activité sismique est concentrée le long de failles, en général à proximité des frontières entre ces plaques.

Le département d'Ille-et-Vilaine, anciennement classé en zone 0, relève désormais de la catégorie 2 : risque sismique faible.



Figure 114 : Risque sismique
Source : Géorisques, 2024

6.2.7.2 Retrait gonflement des argiles

Les sols qui qui contiennent de l'argile gonflent en présence d'eau (saison des pluies) et se tassent en saison sèche. Ces mouvements de gonflement et de rétractation du sol peuvent endommager les bâtiments (fissuration). Les maisons individuelles qui n'ont pas été conçues pour résister aux mouvements des sols argileux peuvent être significativement endommagées. C'est pourquoi le phénomène de retrait et de gonflement des argiles est considéré comme un risque naturel. Le changement climatique, avec l'aggravation des périodes de sécheresse, augmente de risque.



Figure 115 : Risque du retrait gonflement des argiles du site
Source : Géorisques, 2024

La zone d'étude est exposée à un niveau d'aléa faible en matière de retrait-gonflement des argiles.

6.2.7.3 Radon

Le radon est un gaz radioactif naturel. Il est présent dans le sol, l'air et l'eau. Il présente principalement un risque sanitaire pour l'homme lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments.



Figure 116 : Risque de présence du radon
Source : Géorisques, 2024

La zone d'étude se situe dans une commune classée en catégorie 3 concernant le risque lié aux émissions de radon.

6.2.7.4 Risques inondations

La Vilaine et ses affluents, qui couvrent une grande partie de Rennes Métropole, sont caractérisés par des débits variables sur un sous-sol à prédominance schisteuse imperméable, très peu aquifère. La croissance de la population a conduit l'urbanisation à se développer en partie sur leur lit majeur et localement à prendre des mesures pour limiter les crues.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par le PPRI du bassin Rennais approuvé le 10 décembre 2007. Un arrêté préfectoral datant du 18 juillet 2017 a introduit des modifications sur le secteur de Baud-Chardonnet.

Ce document instaure une servitude d'urbanisme permettant la maîtrise de l'urbanisation. On y différencie deux types de zones :

- la zone rouge : en règle générale, elle interdit toute nouvelle construction et limite les extensions ;
- la zone bleue : elle autorise les constructions sous certaines conditions (par exemple : niveau minimum de plancher).

Le préfet d'Ille-et-Vilaine a engagé en 2019 la révision des Plans de prévention des risques d'inondation (PPRI) pour le bassin de la Vilaine. L'étude hydraulique est désormais close et la révision des PPRI "Vilaine amont" et "Vilaine aval" se poursuit, en concertation avec les collectivités (communes, EPCI, département, région), l'EPTB Eaux & Vilaine, les acteurs économiques, les associations de sinistrés et les services de l'État. La révision suit son cours les dernières données disponibles sont présentées dans cette partie (point d'avancement octobre 2024 avec mise à jour de la carte d'aléa de référence version 2). Cette dernière mise à jour ne concerne pas directement l'aire d'étude. En effet, quatre nouveaux secteurs ont été ajoutés à la carte d'aléa de référence (crue centennale - Q100) sur le périmètre de Rennes Métropole. Cela inclut les zones inondables de la Mare, du Lindon ainsi que deux affluents de la Flume. Ces ajouts résultent d'une étude hydraulique réalisée par Rennes Métropole dans le cadre de la régulation des ouvrages hydrauliques.

Aléa inondation

Les inondations dans le périmètre du PPRI sont liées à différents phénomènes, d'une part les inondations par saturation progressive de l'ensemble des chenaux hydrauliques par des pluies longues et régulières et d'autre part, par des montées brutales d'eau liées à des pointes de précipitations sur des systèmes saturés.

L'aléa d'inondation retenu pour le PPRI du bassin rennais est la hauteur de submersion (H).

Les résultats se traduisent par une représentation cartographique mentionnant la cote atteinte par la crue centennale ou la cote des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC).

D'après la cartographie de l'aléa inondation du PPRI du bassin rennais, le périmètre du projet est concerné par :

- une zone d'aléa de niveau faible sur une partie des berges de la Vilaine ;
- une zone d'aléa de niveau fort dans le parc nommé plage de Baud avec quelques secteurs en aléa moyen et très fort ;
- une zone d'aléa très fort au droit de la Roselière.

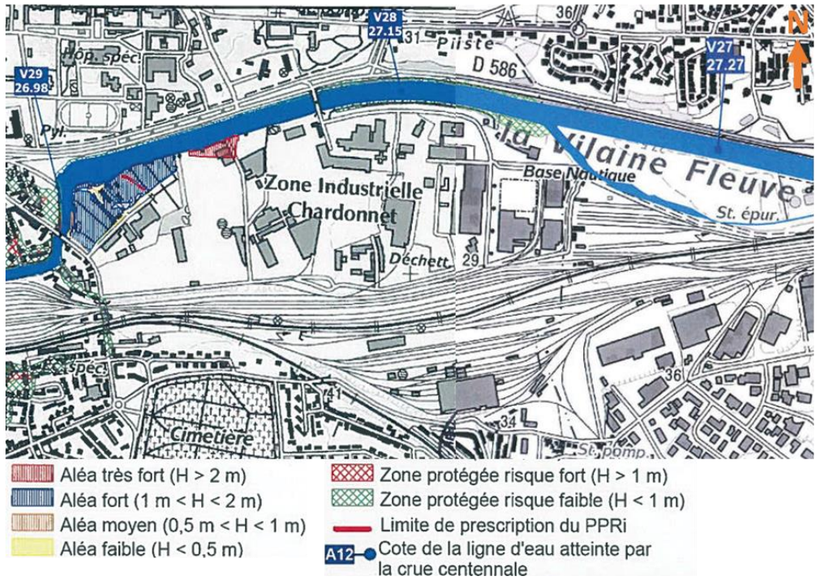


Figure 117 : Carte des aléas du PPRi
Source : PPRI du bassin Rennais, 2017

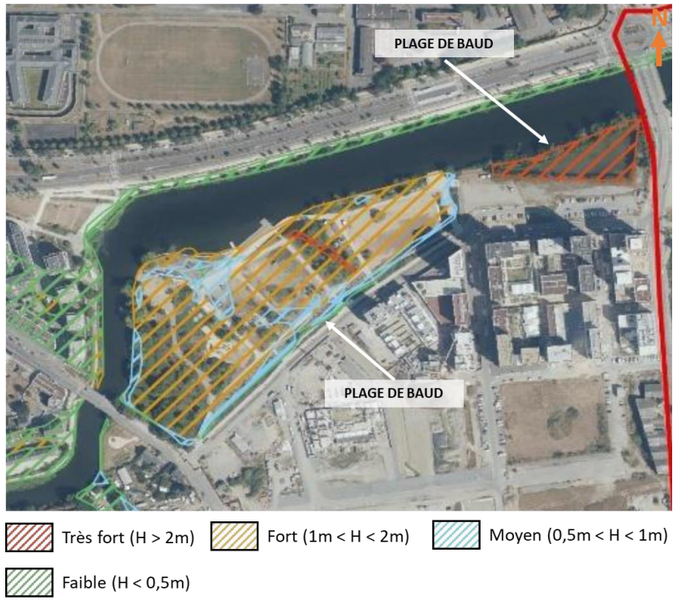


Figure 118 : Zoom des aléas sur la plage de Baud et la roselière
Source : PPRI du bassin Rennais, 2017

La Figure 122 présente la mise à jour de la carte d'aléa de référence version 2.

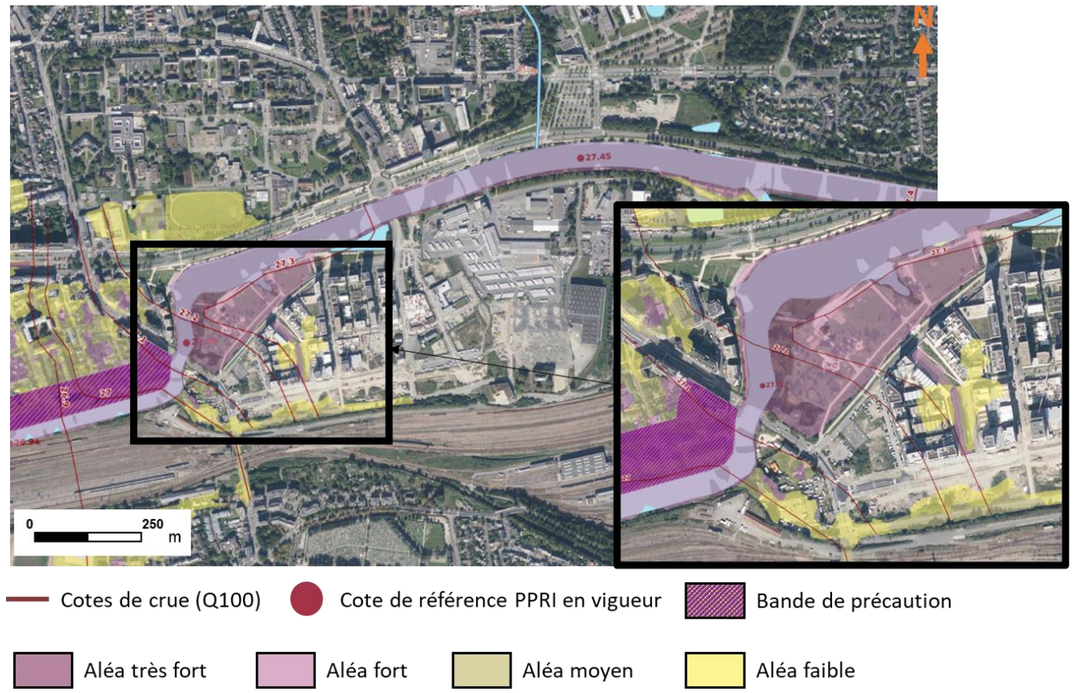


Figure 119 : Carte des aléas du PPRi en cours de révision

A noter que des travaux sont en cours de réalisation pour retirer le rideau de palplanches abîmé situé sur les bords de la Vilaine au droit du secteur Villebois Mareuil.



Figure 120 : Vue générale de la digue existante

À l'issue de l'étude préliminaire, Rennes Métropole a décidé, en accord avec la Ville de Rennes soucieuse de réaliser à cet endroit un aménagement naturel des berges de la Vilaine en continuité de l'aménagement des plages de Baud, de retenir la solution de remplacement du rideau de palplanche par une berge/talus enherbé.

Ainsi l'espace situé entre le fleuve, le boulevard Villebois-Mareuil et les voies ferrées est en cours de transformation en une prairie inondable, prête à accueillir les crues. Ce projet, pensé pour la biodiversité, offrira également un nouvel espace de promenade au bord de l'eau.

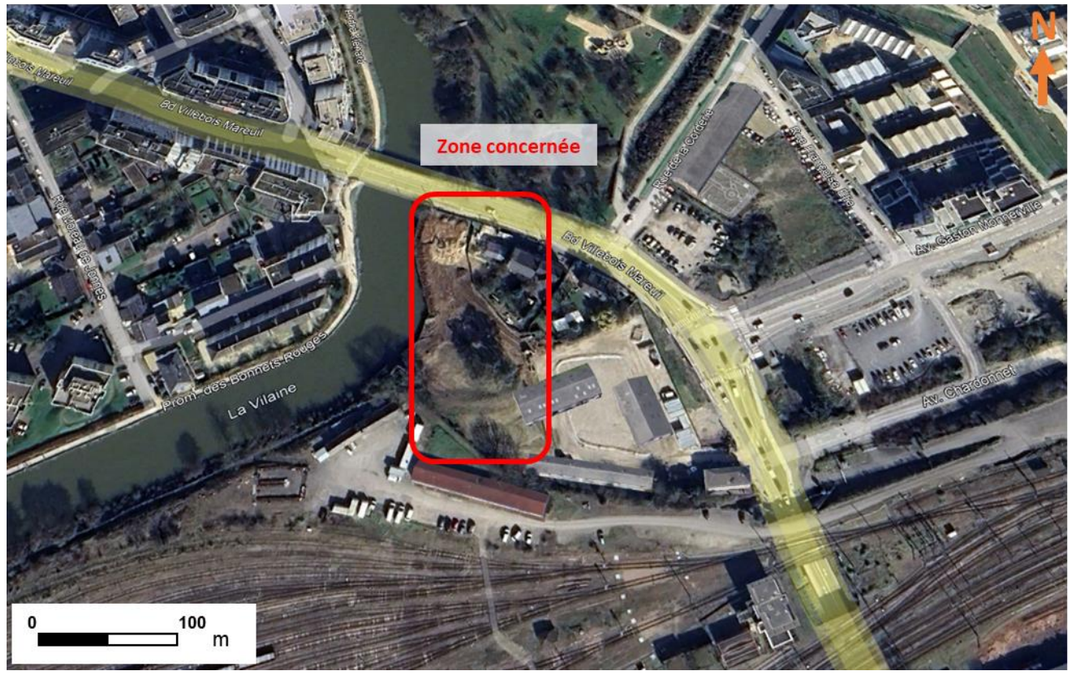


Figure 121 : Prairie inondable Villebois Mareuil

L'arrêté préfectoral portant sur la neutralisation de la digue de Villebois Mareuil du 13 février 2025 a permis de déclasser cette digue.

Ces travaux suppriment le sur-aléa généré par l'ouvrage en mettant en transparence hydraulique par la :

- création d'un tertre de 25,5m minimum de large à la côte de crête minimale de 27,30 m NGF ;
- remblaiement du secteur aménagé (ilots A et P) situé en arrière du tertre de manière à ce que les rez-de-chaussée des futures constructions soient construits à la côte minimale de + 27,60 m NGF, soit au-dessus de la cote de référence (crue centennale de la Vilaine + 30 cm) qui est de 27,55 m NGF à cet endroit (cf à l'arrêté préfectoral du 10 décembre 2007 d'approbation du Plan de Prévention des Risques d'Inondations du bassin de Vilaine en région rennaise) ;
- reconstitution d'une berge avec talus enherbé à l'arrière du rideau de palplanche actuel, nécessitant le déplacement des ouvrages du poste de crue existant ;
- recépage du rideau de palplanches constituant la digue en pied de soutènement.

Ces travaux modificatifs visés au 1), 2) et 3) ont fait l'objet d'un Porter à Connaissance spécifique relatif aux modifications effectuées dans le cadre de l'autorisation de la ZAC Baud-Chardonnet, dont Territoires Publics est bénéficiaire. Pour mémoire, les travaux de remblaiement au niveau des îlots A et P ont été réalisés par Territoires Publics de juin 2023 à juin 2024 dans le cadre du dossier de porter à connaissance n°35-2023-00029 (cf alinea 1 de l'article 4).

Les inondations survenues fin janvier 2025 (des précisions sont apportées en page suivante) ont mis en lumière l'importance des zones d'expansion des crues. Plutôt que de canaliser l'eau, le projet vise à l'absorber afin de ralentir le débit du fleuve et limiter les risques d'inondation. C'est dans cette optique que la partie Sud des berges de la Vilaine sera aménagée. Les travaux ont débuté en mars 2025 et s'étendront jusqu'à la fin de l'année.

Le poste de crue, actuellement situé au bord de la berge, sera repositionné à l'extrémité Sud-Ouest de la prairie. Son rôle est essentiel : il permettra d'évacuer les eaux pluviales du pont ferroviaire. En période de crue, il pompera l'eau des canalisations noyées et la renverra vers la Vilaine, protégeant ainsi le boulevard Villebois-Mareuil des inondations.

Secteurs à enjeux

L'appréciation des enjeux existants ou futurs permet d'évaluer les populations en danger, de recenser les équipements sensibles et d'identifier les voies de communication accessibles pour l'acheminement des secours.

La détermination des enjeux repose sur l'analyse de l'occupation du sol dans le périmètre inondé par la crue centennale.

Quatre types d'enjeux sont répertoriés : enjeu urbain, enjeu service, enjeu infrastructures de communication, enjeu naturel.

D'après la cartographie des enjeux du PPRI du bassin rennais, les enjeux présents au sein du périmètre du projet sont l'enjeu naturel et infrastructure. Is sont respectivement situés au niveau du parc de la plage de Baud /roselière et au niveau du secteur Villebois-Mareuil.

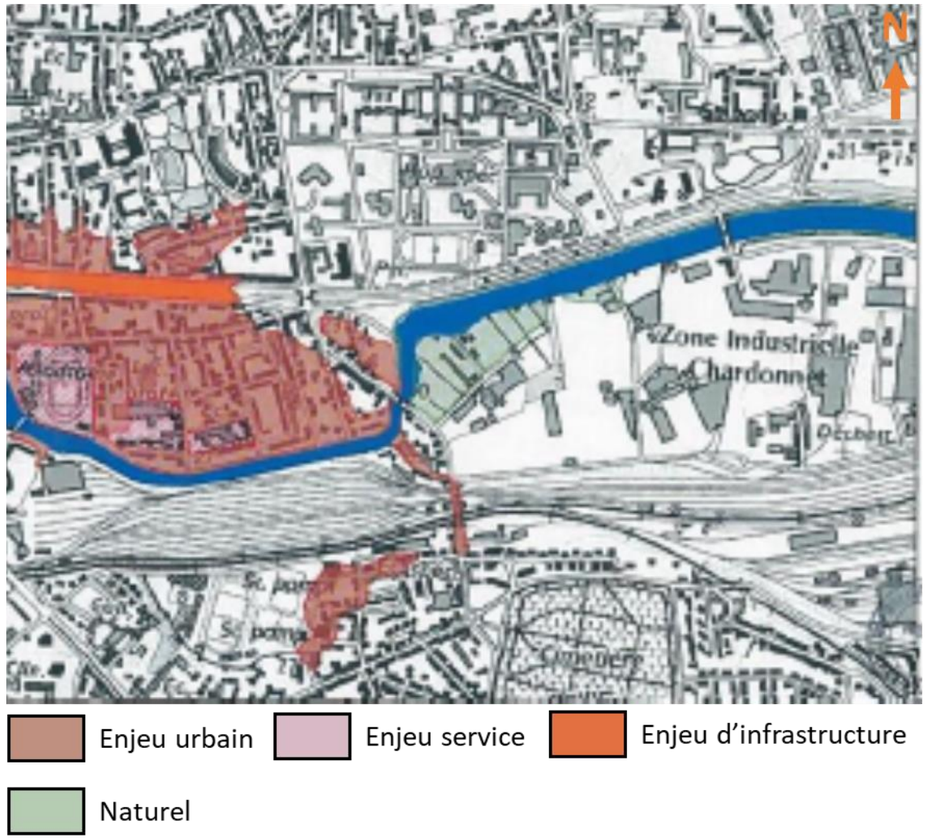


Figure 122 : Carte des enjeux du PPRi
Source : PPRI du bassin Rennais, 2017

Zonage réglementaire du PPRi

L'élaboration du zonage réglementaire repose sur le croisement des aléas et des enjeux.

Le règlement du PPRI précise les règles applicables dans chacune des zones. Il existe 5 types de zone réglementaire :

- zone rouge :
- zone rouge tramé :
- zone rouge croisillon :
- zone bleue :
- zone bleue croisillon :

Deux zones réglementaires sont présentes dans le périmètre du projet, à savoir, la zone rouge tramé (zone dite non protégée) et la zone bleue croissillon (zone dite protégée).

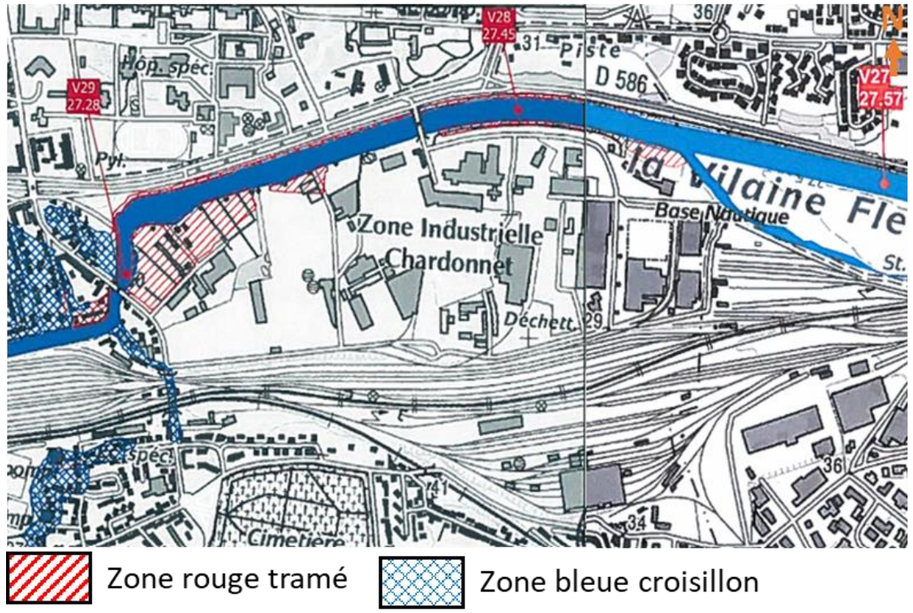


Figure 123 : Carte des zonages réglementaires
Source : PPRI du bassin Rennais, 2017

La zone rouge tramée correspond aux secteurs naturels, inondables, non urbanisés ou peu urbanisés et réservés à l'expansion des crues. La constructibilité y est presque totalement interdite. Les isolats, zones surélevées par rapport à la cote de référence, mais non accessibles en période de crues, sont considérés comme faisant partie intégrante de ce zonage.

La zone bleue croisillon correspond aux zones urbanisées, ou prévue au PLU en urbanisation future, situées derrière des ouvrages de protection et où la hauteur potentielle de submersion serait inférieure à 1 mètre.

	Zone non protégée Rouge	Zone « dite » protégée Bleue croisillon
Principe généraux	- Le risque ne doit pas être aggravé et l'écoulement des crues ne doit pas être perturbé - La sécurité des personnes doit être assurée - Les constructions autorisées supposent la prise en compte des cotes de référence (crue centennale +30 cm) - Les extensions, changements de destination et reconstructions doivent respecter un règlement lié à chaque zone - Lorsqu'une partie de construction est concernée par le PPRi, cette partie est soumise au règlement de cette zone. La construction dans sa totalité doit respecter en plus les règles d'urbanisme.	- Une zone « dite » protégée est potentiellement inondable par surverse, rupture des digues ou par contournement. - La sécurité des personnes doit être assurée ; - Les constructions autorisées supposent la prise en compte des cotes de référence (crue centennale + 30 cm) - Les extensions, changements de destination et reconstructions doivent respecter un règlement lié à chaque zone - Lorsqu'une partie de construction est concernée par le PPRi, cette partie est soumise au règlement de cette zone. La construction dans sa totalité doit respecter en plus les règles d'urbanisme. - Les remblaiements sont autorisés derrière les digues.

Tableau 23 : Principes généraux à respecter dans la zone rouge et la zone bleue croisillon du PPRi du bassin Rennais
Source : PPRI du bassin Rennais, 2017

Focus sur la crue de la Vilaine de 2025

À partir du 25 janvier 2025, des crues d'une ampleur exceptionnelle ont touché la métropole Rennaise. Conséquence directe des tempêtes Eowyn et Herminia qui ont apporté de fortes précipitations. L'eau a atteint des niveaux inédits depuis 1981, marquant un épisode météorologique hors norme.

En seulement quelques jours, près de 200 mm de pluie se sont abattus sur des sols déjà saturés d'eau. Incapable d'être absorbée, l'eau a ruisselé et gonflé les cours d'eau jusqu'à provoquer des débordements. Les rivières de la Vilaine, de l'Ille, de la Seiche, de la Flume et du Meu ont toutes franchi leurs limites, rendant la crue inévitable.

Si cet événement est sans précédent par son ampleur, il n'était pas imprévisible. Les conditions étaient réunies pour que les eaux montent rapidement, rappelant l'importance de prévoir et de s'adapter face aux risques climatiques

Des aménagements créés ces dernières années dans le cadre du Plan de prévention du risque inondation, qui ont permis de limiter les conséquences de la crue notamment les trois barrages de la Vilaine amont [Haute Vilaine, Cantache et Valière] et les digues ont joué leur rôle de protection dans la limite permise.

Risques naturels	Négligeable	Faible	**Modéré**	Fort

La zone d'étude est concernée par un risque d'inondation par crue de la Vilaine et par un risque de présence du radon dans les sous-sols.

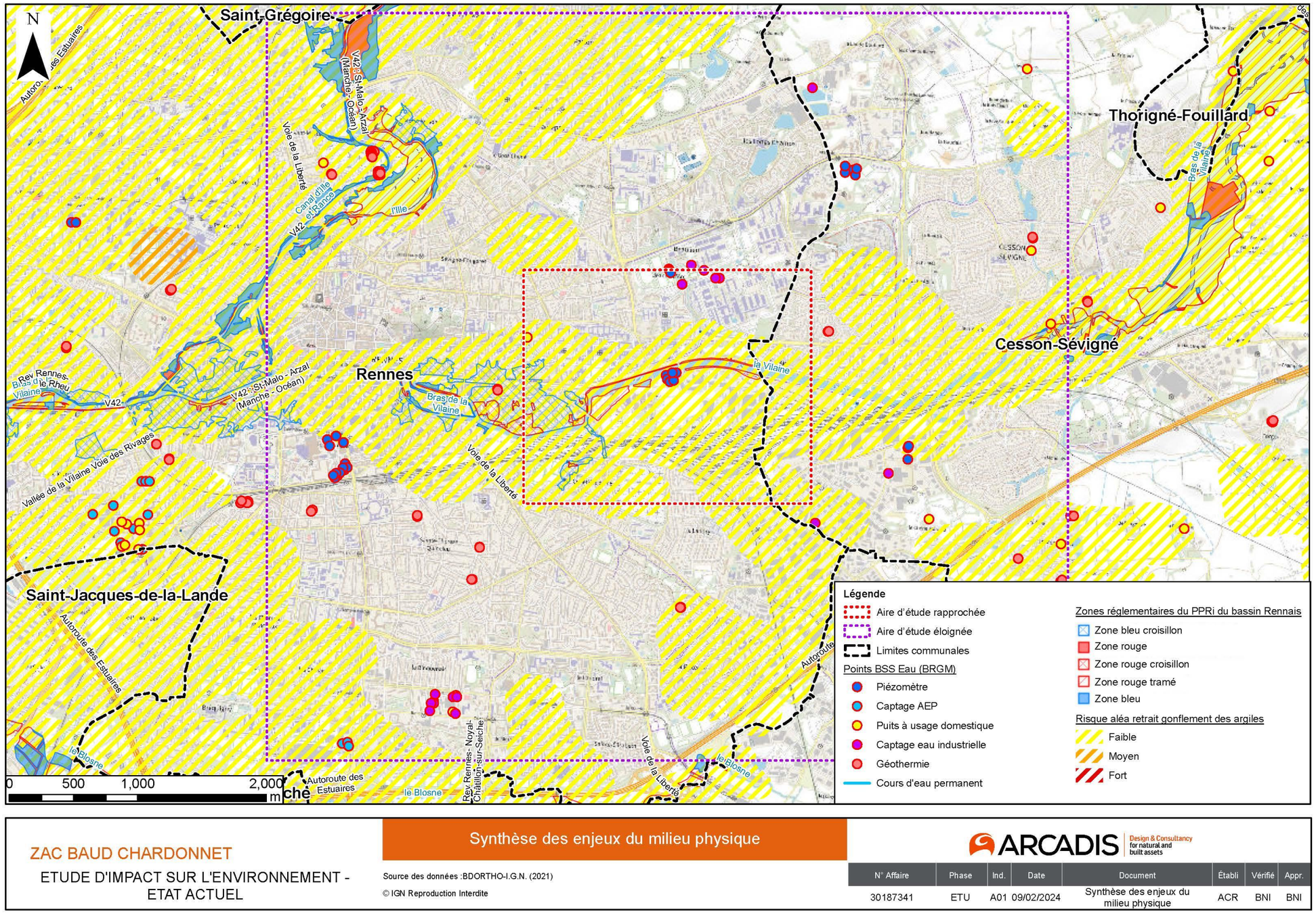
Le périmètre du projet est concerné par le PPRI du bassin Rennais approuvé le 10 décembre 2007. Un arrêté préfectoral datant du 18 juillet 2017 a introduit des modifications sur le secteur de Baud-Chardonnet.

D'après la cartographie de l'aléa inondation du PPRI du bassin rennais, le périmètre du projet est concerné par :

- **une zone d'aléa de niveau faible sur une partie des berges de la Vilaine ;**
- **une zone d'aléa de niveau fort dans le parc nommé plage de Baud avec quelques secteurs en aléa moyen et très fort ;**
- **une zone d'aléa très fort au droit de la Roselière.**

Deux zones réglementaires sont présentes dans le périmètre du projet, à savoir, la zone rouge tramé (zone dite non protégée) et la zone bleue croissillon (zone dite protégée).

La zone d'étude se situe dans une commune classée en catégorie 3 (risque important) concernant le risque lié aux émissions de radon.



ZAC BAUD CHARDONNET

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT - ETAT ACTUEL

Synthèse des enjeux du milieu physique

Source des données :BDORTHO-I.G.N. (2021)

© IGN Reproduction Interdite

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

N° Affaire	Phase	Ind.	Date	Document	Établi	Vérifié	Appr.
30187341	ETU	A01	09/02/2024	Synthèse des enjeux du milieu physique	ACR	BNI	BNI

Figure 124 : Synthèse des enjeux du milieu physique
Source : Arcadis, 2024

6.3 Milieux naturels

6.3.1 Contexte écologique

La partie suivante est tirée de l'expertise écologique réalisée par Jean-François SEROT. L'analyse complète est transmise en parallèle du présent document.

6.3.1.1 Zonages règlementaires

Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels ou semi-naturels possédant une grande valeur patrimoniale, en raison de leur richesse et leur diversité floristique et faunistique, visant à préserver les espèces et les habitats menacés et/ou remarquables à l'échelle européenne.
La constitution du réseau Natura 2000 a pour objectif de maintenir la diversité biologique des milieux, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales dans une logique de développement durable.

Le réseau Natura 2000 comprend :

- des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) pour le maintien des habitats naturels et d'espèces de faune et de flore sauvages figurant aux annexes I et II de la directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992, dite Directive « Habitats » ;
- des Zones de Protection Spéciale (ZPS) pour la conservation des espèces d' oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la directive 74/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979, dite Directive « Oiseaux ».

Un site Natura 2000 en ZSC est situé à distance fonctionnelle du site d'étude, à environ 6,6 km, il s'agit du Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève.

6.3.1.2 Zonages d'intérêt

La détermination et la délimitation des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) trouvent leur origine dans les objectifs de connaissance de la faune et la flore locale, puisque ce sont des inventaires scientifiques permettant d'identifier d'éventuels éléments rares, protégés ou menacés.

Ces zones ne bénéficient d'aucune portée réglementaire directe. Cependant, elles peuvent héberger des espèces protégées et, par conséquent sont soumises à la réglementation environnementale s'y référant.

Les ZNIEFF peuvent être de deux grandes catégories (marine ou continentale), elles-mêmes décomposées en deux typologies (type I ou II).

Les ZNIEFF de type I comportent des espèces ou des habitats remarquables caractéristiques de la région. Les ZNIEFF de type II correspondent à de grands ensembles naturels, riches et peu modifiés ou offrant de fortes potentialités biologiques.

La ZNIEFF la plus proche du site est la ZNIEFF de type I - FR530020127 : BOIS DE VAUX. Cette ZNIEFF est localisée en bordure du périphérique Rennais ; elle est coupée par la D386.

Ce bois est en partie inclus dans le parc du château de Vaux. Plusieurs stations d'espèces patrimoniales ont été notées mais non retrouvée en 2009 ; il s'agit de Dactylorhiza viridis, Helleborus viridis L. subsp. Occidentalis et Thelypteris palustris. Ce bois présente un intérêt particulier pour la reproduction de Corvus frugilegus où une petite colonie à proximité du château de Vaux a été recensée. On observe également Dendrocops medius, Upupa epops et Athene noctua dont la nidification est probable.

On retrouve également :

- ZNIEFF de type I : Bois de Soeuvres – code 530020003 – située à 3,6 km de la zone d'étude ;
- ZNIEFF de type I : Bordure du canal d' Ille-et-Rance – code 530020129 – située à 4,4 km de la zone d'étude.



Figure 125 : Localisation des sites Natura 2000 (ZPS) situées à distance relative de l'aire d'étude – Source : Géoportail, 2024



Figure 126 : Localisation des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristiques situées à proximité de l'aire d'étude – Source : Géoportail, 2024

6.3.1.3 Fonctionnalités écologiques

L'aire d'étude, bien qu'insérée au sein d'une dense matrice urbaine, est totalement reliée au corridor et réservoir de biodiversité associé à la sous-trame des milieux aquatiques liés à la vallée structurante majeure du fleuve de la Vilaine.

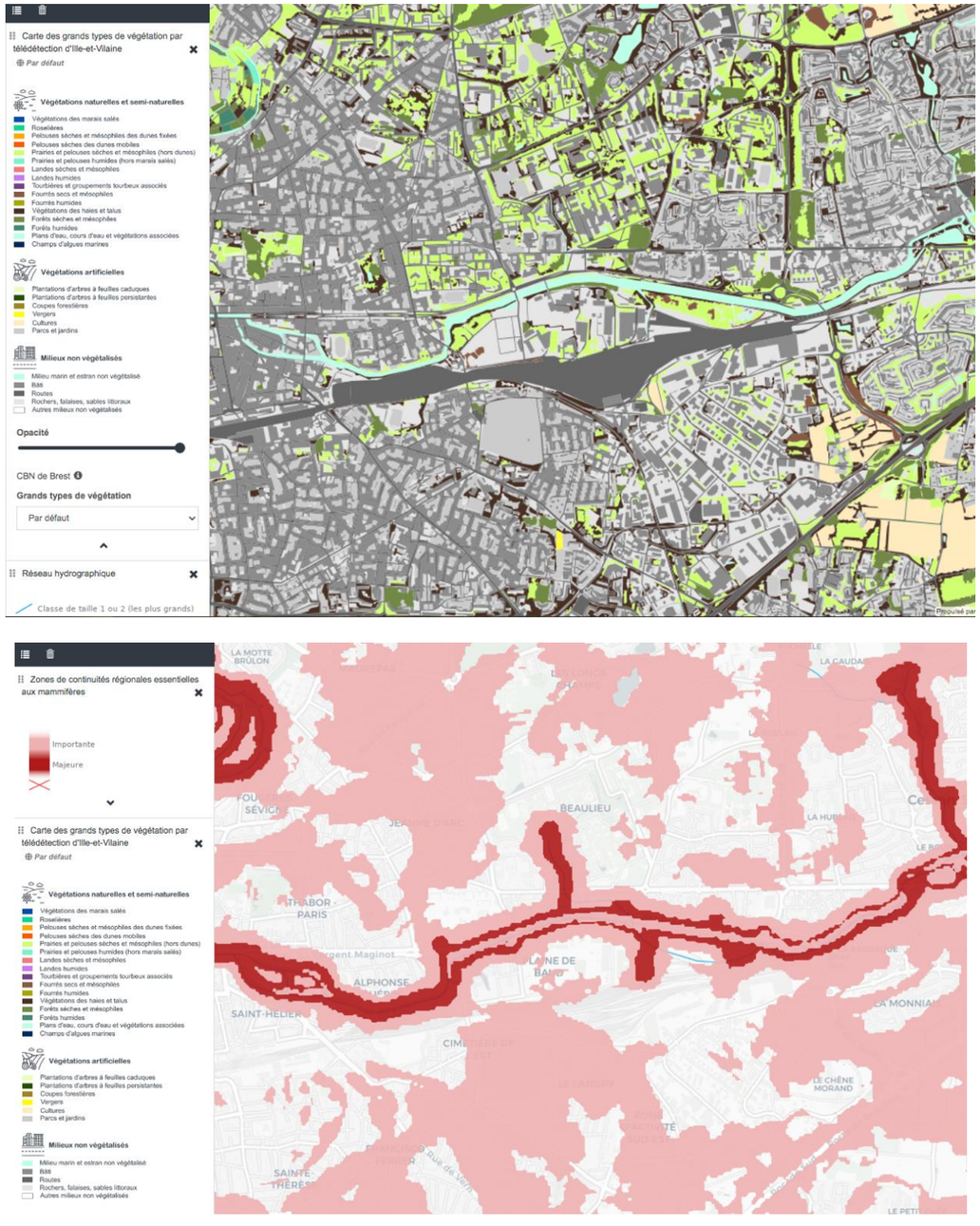


Figure 127 : Habitats naturels et zone de continuités régionales essentielles aux mammifères - Source : Geobretagne

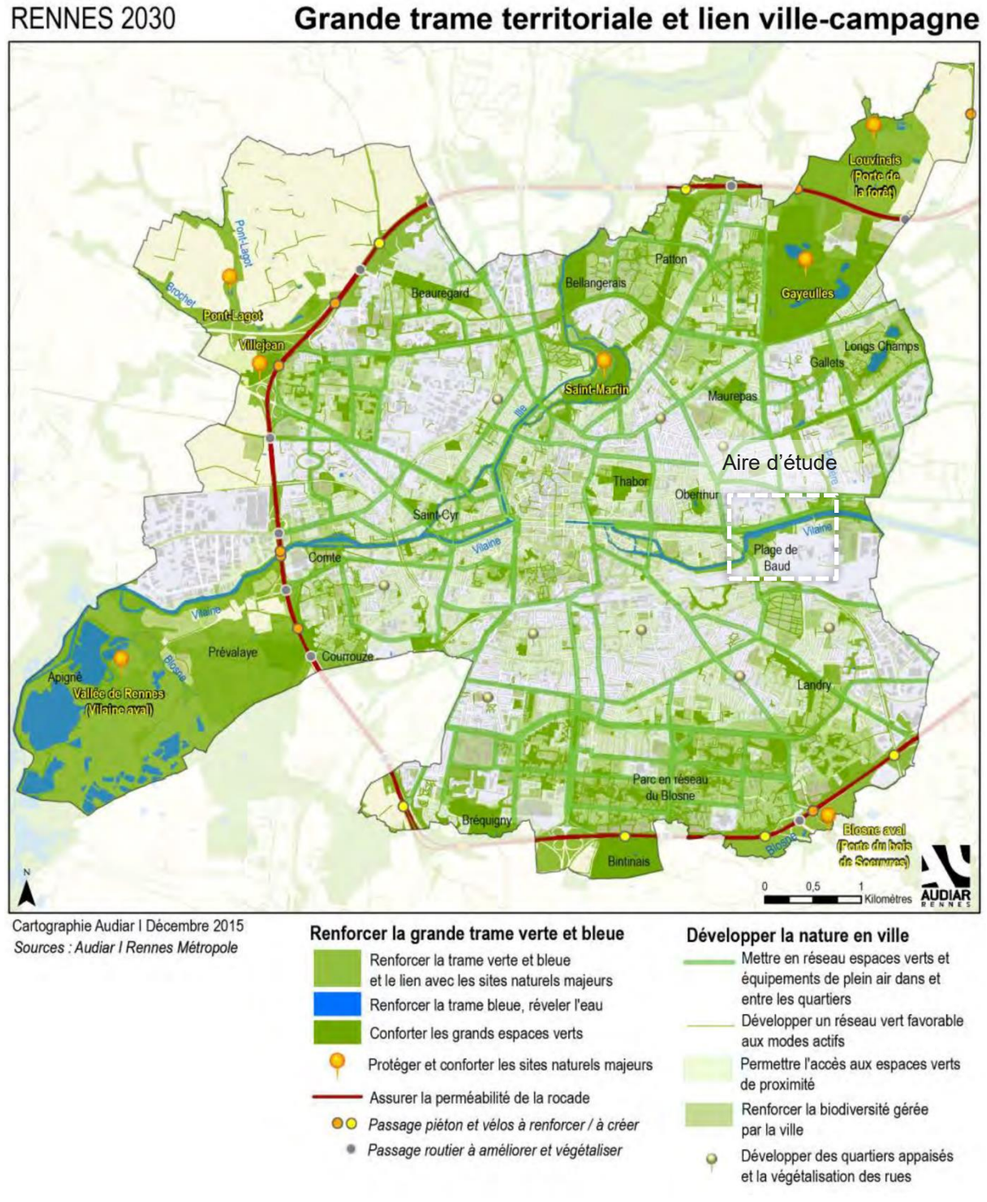


Figure 128 : Grande trame territoriale et lien ville-campagne - Source : Rennes métropole

Contexte écologique	Négligeable	Faible	**Modéré**	Fort
La zone d'étude n'intercepte aucun zonage réglementaire ou périmètre d'inventaire. Elle ne présente aucune connexion fonctionnelle avec les zonages les plus proches. **L'aire d'étude, bien qu'insérée au sein d'une dense matrice urbaine, est totalement reliée au corridor et réservoir de biodiversité associé à la sous-trame des milieux aquatiques liés à la vallée structurante majeure du fleuve de la Vilaine.**				

6.3.2 Diagnostic Habitats, Faune et Flore

6.3.2.1 Habitats

6.3.2.1.1 Zone sud

Les habitats identifiés au niveau de la zone sud sont les suivants :

- CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* x CB 37.71-Mégaphorbiaies nitrophiles x CB 53.21-Magnocariçaies x CB 53.11-Phragmitaies
- CB 85.11-Boisements âgés structurants des grands parcs urbains et grands jardins
- CB 31.81- Fourrés boisés sur sol fertile à *Prunus spinosa* x CB 84.1-Alignement d'arbres
- CB 85.11-Pelouses de parcs x CB 85.31-Jardin ornemental, plantations paysagères en partie exogènes et parterres horticoles récents divers
- CB 87.1-Friche herbacée rudérale urbaine sur sol remanié ou remblais riche en invasives

Leur description détaillée figure dans la suite de ce chapitre.

- CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* x CB 37.71-Mégaphorbiaies nitrophiles x CB 53.21-Magnocariçaies x CB 53.11-Phragmitaies

Les boisements rivulaires de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes correspondant à l'habitat d'intérêt communautaire « Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* » (Code CORINE biotopes : 44.33).



Figure 129 : Vue aérienne drone (1er trimestre 2024) - Source : JF Sérot

Il s'agit de formations boisées à bois tendres qui occupent les bords inondables des cours d'eau et des zones humides. Elles supportent de grandes inondations, parfois assez durables.

Tout comme la Saulaie arborescente habitat souvent associé, sont des types de forêt alluviale, habitat typique qui domine les milieux de bord de Vilaine et qui domine toute la frange Nord de l'aire d'étude. Cette ripisylve de bois tendre comprend également plusieurs espèces de saules. Cet habitat se rencontre essentiellement en bordure des grands cours d'eau et au niveau des dépressions alluvionnaires ou en bord de canaux.

La strate herbacée est souvent dominée par le Phragmite ou la Baldingère. Les parties les plus humides (dépression majoritairement en eau), sol hydromorphe qui est généralement très riche en matière organique et en éléments fins, à nappe d'eau permanente, soumise à de fortes oscillations, à inondation très prolongée. Ces secteurs très humides sont dominés par des magnocariçaies, formations herbacées hautes, peu dense et avec un cortège floristique ici peu diversifié, dominé par des Cypéracées (espèces présentent en vallée de la Vilaine : *Carex elata, C. pseudocyperus, C. rostrata, C. vesicaria, C. riparia, C. paniculata, C. acutiformis)* et par une strate inférieure disséminée composée d'hélophytes.

La végétation est également caractérisée par de grandes herbacées à feuilles larges (appelées mégaphorbiaies) qui s'installent en condition humide et sur sol nitrophile, le long des cours d'eau et, canaux. Le cortège d'espèces végétales qui compose ce milieu est variable selon le niveau de trophie (enrichissement en nutriments), le niveau d'éclairement, le niveau de submersion.

Ces mégaphorbiaies sont favorables à de nombreuses espèces d'insectes. Ces formations sont sensibles aux travaux de correction des cours d'eau et à toute modification des lits majeurs (endiguement, empierrement, abaissement de la ligne d'eau d'étiage, curage…) où elles se développent.

Les Phragmitaies ici résiduels occupent également ponctuellement ces berges de la Vilaine. Ces formations herbacées revêtent l'aspect de roselières élevées, dominées par de grandes hélophytes rhizomateuses formant des peuplements plus ou moins denses, pauci-voire monospécifiques. Une seule toute petite Roselières ou Phragmitaies à *Phragmites australis*, est située en berge du site. Sa surface et son isolement rend assez anecdotique son rôle fonctionnel dans ce contexte

L'ensemble de ces milieux, pour partie spontanée, nécessitent en général peu de gestion. Cependant, des travaux hydrauliques modifiant le régime des inondations peuvent entraîner ou accélérer l'évolution vers une forêt à bois durs.

Valeur écologique et biologique :

Les boisements alluviaux constituent des réservoirs et corridors biologiques de premier ordre pour de nombreuses espèces telle que par exemple la Loutre. Les cariçaies assurent un rôle écologique et fonctionnel important de filtration, d'épuration et de rétention des eaux. Enfin ils constituent également une zone refuge et de reproduction d'intérêt majeur pour la faune (entomofaune, batrachofaune et avifaune notamment)**.**

- CB 85.11-Boisements âgés structurants des grands parcs urbains et grands jardins

Plusieurs boisements âgés et diversifiés composent le Nord du site d'étude. Il s'agit de parcs boisés plantés aux abords de jardins des maisons privatives qui longent l'avenue du Général Leclerc.



Figure 130 : Parc dans la zone d'étude - Source : JF Sérot

Ces boqueteaux résiduels sont à rattacher aux plantations de parcs urbains et grands jardins (Code CORINE biotopes : 85.1). Ces boisements anthropiques sont des plantations relativement anciennes dominées par des essences arboricoles d'ornement dont certains sujets présentent un intérêt paysager réel.

En complément de ces grands ensembles boisés paysagés décrits précédemment, marqueur éco-paysagé fort de l'aire d'étude Nord, de nombreux éléments de jardins, parterre de fleurs, d'arbres et bosquets relativement jeunes des parcs

(CB : 85.14) y sont associés. Ces parterres horticoles récents n'offrent que peu d'attractivité pour la biocénose locale. Ils sont également potentiellement sources de plusieurs espèces végétales exogènes et invasives (Laurier Sauce, Laurier Palme, Renouée du Japon, Buddleia de David, etc.).

Valeur écologique et biologique :

Ces boisements sont composés de nombreux arbres âgés d'essences variées (Chêne, Frêne, Erable, Marronnier, Cyprès, Lauriers, etc.) formant des boqueteaux urbains relativement anciens et écologiquement structurants. Du point de vue des enjeux écologiques et biocénotiques il s'avère être très attractif pour la faune (habitat avéré pour l'Écureuil roux), principalement comme habitat de chasse pour les chauves-souris et pour une avifaune typique de ces grands parcs urbains et actuellement dans un état conservatoire défavorable.

- CB 31.81- Fourrés boisés sur sol fertile à *Prunus spinosa* x CB 84.1-Alignement d'arbres

Un alignement spontané sur talus de Prunelliers, Bouleaux et Saules et d'anciennes plantations linéaires structurent fortement le paysage Sud du site d'étude, en limite séparative avec les emprises ferroviaires.



Figure 131 : Vue aérienne drone (1er trimestre 2024) - Source : JF Sérot

A noter en mélange la présence marquée d'essences exogènes, voir invasive, tel que le Buddleia, dit arbre à papillon, très fréquent en bordure des voies SNCF. Une station de Renouée du Japon, invasive problématique, serait à rapidement éradiquer avant propagation de cette dernière.

Valeur écologique et biologique :

Ce bandeau boisé continu de relativement jeunes arbres possède des qualités écosystémiques relatives. Leurs houppiers sont tout de même favorables à l'installation de plusieurs espèces d'oiseaux nicheurs. A noter enfin en pied de talus de la présence d'un fossé à végétation humide, de type mégaphorbiaie (présence de Salicaire, Massette, etc.) pouvant remplir un rôle biologique pour plusieurs espèces potentielles d'odonates ou d'amphibiens.

- CB 85.11-Pelouses de parcs x CB 85.31-Jardin ornemental, plantations paysagères en partie exogènes et parterres horticoles récents divers

En dehors des grands ensembles boisés paysagés décrits précédemment, marqueur éco-paysagé fort de l'aire d'étude, de nombreux éléments de jardins, parterre de fleurs, d'arbres et bosquets relativement jeunes des parcs (CB : 85.1) sont constellés par petites tâches sur l'ensemble du site.



Figure 132 : Vue aérienne drone (1er trimestre 2024) - Source : JF Sérot

De très nombreuses pelouses de parcs, plantations anthropiques exogènes à vocation paysagère et d'ornement, sont à signaler aux abords immédiats des rives de la Vilaine et de la plupart des immeubles et bâtiments du site. A noter également la plantation récente d'une mini-forêt urbaine.

Valeur écologique et biologique :

L'essentiel de ces espaces verts sont caractérisés par des compositions horticoles et des pelouses paysagères de jardin entretenu intensivement, de grande banalité floristique, où aucun enjeu et aucune potentialité ne ressort.

Ces parterres horticoles récents n'offrent que peu d'attractivité pour la biocénose locale. Il ressort de plus l'aspect problématique de la présence de plusieurs espèces végétales exogènes et invasives associés à ces derniers (Laurier Sauce, Laurier Palme, Vergerette du Canada, Buddleia de David, etc.). Une attention particulière est de mise pour contrôler et éradiquer ces essences afin de ne pas la propager lors de tout intervention sur site.

Elles sont donc peu attractives pour la faune et ne présente que peu ou pas d'intérêt écologique notable.

- CB 87.1-Friche herbacée rudérale urbaine sur sol remanié ou remblais riche en invasives

Une grande plateforme récemment remaniée et en partie remblayée occupe le Sud l'aire d'étude. Elle correspond aux secteurs en attente de constructions de divers aménagements et collectifs.



Figure 133 : Vue aérienne drone (1er trimestre 2024) - Source : JF Sérot

Valeur écologique et biologique :

Ces milieux très anthropisés sont dans un très mauvais état conservatoire et source de nombreuses pollutions, dégradations des habitats naturels périphériques. Présence notamment de très nombreuses stations d'espèces végétales exogènes et invasives (Laurier sauce, Laurier Palme, Renouée du Japon, Sénéçon du Cap, Buddleia de David, Robinier faux-acacia, Vergerette du Canada, etc.). Une attention particulière est donc de mise pour contrôler et éradiquer ces espèces invasives avant leur possible extension.

HABITATS NATURELS ET ENJEUX FLORISTIQUES DE L'AIRE D'ETUDE SUD



Données cartographiques : © IGN, Mégalis Bretagne

Légende : *(CB : Code Corine Biotope)*

HABITATS NATURELS

Zones humides

- CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* x CB 37.71-Mégaphorbiaies nitrophiles à Liseron x CB 53.21-Magnocariçaies x CB 53.11-Phragmitaies

HABITATS SEMI-NATURELS

Habitats mésophiles

- CB 85.11-Boisements âgés structurants des grands parcs urbains et grands jardins
- CB 31.81- Fourrés boisés sur sol fertile à *Prunus spinosa* x CB 84.1-Alignement d'arbres
- CB 85.11-Pelouses de parcs x CB 85.31-Jardin ornemental, plantations paysagères en partie exogènes et parterres horticoles récents divers
- CB 87.1-Friche herbacée rudérale urbaine sur sol remanié ou remblais riche en invasives

FLORE INVASIVE

SC : Séneçon du Cap
BD : Buddleia de David
RJ : Renouée du Japon
LS : Laurier sauce
LP : Laurier palme
JS : Jussie

Source : Géoportail - SEROT JF, 2025

Figure 134 : Habitats naturels et enjeux floristiques de l'aire d'étude Sud- source : Jean-François Sérot

6.3.2.1.2 Zone Nord

Les habitats identifiés au niveau de la zone sud sont les suivants :

- CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior x CB 37.71-Mégaphorbiaies nitrophiles
- CB 85.11-Boisements âgés structurants des grands parcs urbains et grands jardins
- CB 31.81- Fourrés boisés sur sol fertile à *Prunus spinosa* x CB 84.1-Alignement d'arbres
- CB 38.2 – Prairie permanente mésophile de fauche x CB 83.1-Ancien vergers de hautes tiges

Leur description détaillée figure dans la suite de ce chapitre.

- CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior x CB 37.71-Mégaphorbiaies nitrophiles

Les boisements rivulaires de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes correspondant à l'habitat d'intérêt communautaire « Forêts alluviales résiduelles à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior » (Code CORINE biotopes : 44.33).

Il s'agit d'un petit vallon encaissé et boisé qui occupent le bord inondable d'un petit cours d'eau, zones humides sources affluent direct de la Vilaine. Elles supportent de grandes inondations, parfois assez durables. Cette ripisylve de bois tendre comprend également des Saulaies.

La végétation est également caractérisée par de grandes herbacées à feuilles larges (appelées mégaphorbiaies) qui s'installent en condition humide et sur sol nitrophile, le long des cours d'eau et, canaux. Le cortège d'espèces végétales qui compose ce milieu est variable selon le niveau de trophie (enrichissement en nutriments), le niveau d'éclairement, le niveau de submersion. Ces mégaphorbiaies sont favorables à de nombreuses espèces d'insectes.

Valeur écologique et biologique :

Les boisements alluviaux constituent des réservoirs et corridors biologiques de premier ordre pour de nombreuses espèces. Elles assurent un rôle écologique et fonctionnel important de filtration, d'épuration et de rétention des eaux. Enfin ils constituent également une zone refuge et de reproduction d'intérêt majeur pour la faune, notamment pour l'entomofaune, la batrachofaune, l'avifaune et la mammofaune.

- CB 85.11-Boisements âgés structurants des grands parcs urbains et grands jardins

Plusieurs boisements âgés et diversifiés composent le Nord du site d'étude. Il s'agit de parcs boisés plantés aux abords de jardins des maisons privatives qui longent l'avenue du Général Leclerc.

Ces boqueteaux résiduels sont à rattacher aux plantations de parcs urbains et grands jardins (Code CORINE biotopes : 85.1). Ces boisements anthropiques sont des plantations relativement anciennes dominées par des essences arboricoles d'ornement dont certains sujets présentent un intérêt paysager réel.

En complément de ces grands ensembles boisés paysagés décrits précédemment, marqueur éco-paysagé fort de l'aire d'étude Nord, de nombreux éléments de jardins, parterre de fleurs, d'arbres et bosquets relativement jeunes des parcs (CB : 85.14) y sont associés. Ces parterres horticoles récents n'offrent que peu d'attractivité pour la biocénose locale. Ils sont également potentiellement sources de plusieurs espèces végétales exogènes et invasives (Laurier Sauce, Laurier Palme, Renouée du Japon, Buddleia de David, etc.).

Valeur écologique et biologique :

Ces boisements sont composés de nombreux arbres âgés d'essences variées (Chêne, Frêne, Erable, Marronnier, Cyprès, Lauriers, etc.) formant des boqueteaux urbains relativement anciens et écologiquement structurants. Du point de vue des enjeux écologiques et biocénotiques il s'avère être très attractif pour la faune (habitat avéré pour l'Écureuil roux), principalement comme habitat de chasse pour les chauves-souris et pour une avifaune typique de ces grands parcs urbains et actuellement dans un état conservatoire défavorable.

- CB 31.81- Fourrés boisés sur sol fertile à *Prunus spinosa* x CB 84.1-Alignement d'arbres

Un alignement de feuillus diverses plantés (Erables, Saules, etc.) sur talus jouant le rôle de merlon anti-bruit avec l'avenue des Préales, structure fortement le paysage en limite séparative Sud du site.

Valeur écologique et biologique :

Ce bandeau boisé continu récent de relativement jeunes arbres possède des qualités écosystémiques assez faibles. Leurs houppiers sont tout de même potentiels à l'installation de plusieurs espèces d'oiseaux nicheurs communs.

- CB 38.2 – Prairie permanente mésophile de fauche x CB 83.1-Ancien vergers de hautes tiges

Une relativement grande prairie de fauche occupe le centre du site d'étude Nord. Un petit et jeune verger d'arbres fruitiers est présent en mélange. A noter enfin un bassin d'orage aux composantes relativement naturels et sauvages qui vient diversifier l'ensemble.

Valeur écologique et biologique :

Ces milieux sont sous pressions anthropiques périphériques. Présence notamment de très nombreuses stations d'espèces végétales exogènes et invasives (grande station de Renouée du Japon, Erable sycomore, Robinier faux-acacia, Vergerette du Canada, Buddleia de David, Séneçon du Cap, etc.). Une attention particulière est donc de mise pour contrôler et éradiquer ces espèces invasives avant leur possible extension.

HABITATS NATURELS ET ENJEUX FLORISTIQUES DE L'AIRE D'ETUDE NORD



Légende : *(CB : Code Corine Biotope)*

HABITATS NATURELS

Zones humides

- CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* x CB 37.71-Mégaphorbiaies nitrophiles

HABITATS SEMI-NATURELS

Habitats mésophiles

- CB 85.11-Boisements structurants des parcs urbains et jardins
- CB 83.32- Plantations paysagères récentes de feuillus sur talus
- CB 38.2 – Prairie permanente mésophile de fauche x CB 83.1-Ancien vergers de hautes tiges

FLORE INVASIVE

SC : Séneçon du Cap
BD : Buddleia de David
RJ : Renouée du Japon
LS : Laurier sauce
LS : Laurier palme
ES : Erable sycomore

Source : Géoportail - SEROT JF, 2025

Figure 135 : Habitats naturels et enjeux floristiques de l'aire d'étude Nord – Source : Jean-François Sérot

6.3.2.2 Flore

6.3.2.2.1 Zone Sud

Flore à enjeu conservatoire :

Présence au niveau des berges de la Vilaine d'une flore à enjeu conservatoire relatif liés aux mégaphorbiaies. Elles présentent un intérêt patrimonial intrinsèque modéré, plus lié aux conditions écosystémiques originales en zone urbaine. Malgré ces particularités stationnelles, les espèces végétales contactées au sein de l'aire d'étude sont toutes très communes. Aucune plante présentant un statut de rareté ou de protection particulière n'a été notée sur site.

Flore exogene ou invasive :

En secteur urbain, en plein centre-ville de la métropole rennaise et au sein d'une ZAC en cours d'aménagement, avec un travail et des mouvements du sol conséquents et récents, l'aire d'étude est donc très fortement soumise à la dissémination d'une flore exogène et invasive. Elle abrite de très nombreuses espèces végétales invasives problématiques, réparties sur l'ensemble du site et en de nombreuses stations différentes, parfois conséquentes. Voici les principales espèces végétales exogènes et invasives notés sur site :

- Jussie
- Laurier sauce
- Laurier palme
- Séneçon du Cap
- Renouée du Japon
- Buddleia de David
- Vergerette du Canada
- Robinier faux-acacia
- Ailantes glanduleux
- Érable sycomore
- Bambou sp.

Le haut de berges en rive de la Vilaine abrite notamment d'importantes stations de Jussie (*Ludwigia peploides*). Les anciens parcs arborés et jardins situés à l'Est sont particulièrement concernés par d'importantes stations de Laurier sauce et Laurier palme. La plateforme remblayée au Sud du site d'étude est quant à elle particulièrement concernée par la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) et le Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*) et constituent les principaux foyers constatés pour ces deux espèces problématiques.

Une attention toute particulière est donc de mise pour contrôler et éradiquer ces espèces et essences afin de ne pas les propager lors de tout intervention sur site.

6.3.2.2.2 Zone Nord

Flore a enjeu conservatoire :

Les espèces contactées sont toutes communes. Aucune plante présentant un statut de rareté ou de protection particulière n'a été notée sur site.

Flore exogène ou invasive :

En secteur urbain, en plein centre-ville de la métropole rennaise en bordure de la Vilaine, l'aire d'étude est fortement soumise à la dissémination d'une flore exogène et invasive. Elle abrite de très nombreuses espèces végétales invasives problématiques, réparties principalement à l'Est du site et en de nombreuses stations différentes, parfois conséquentes. Voici les principales espèces végétales exogènes et invasives notés sur site :

- Laurier sauce
- Laurier palme
- Séneçon du Cap
- Renouée du Japon
- Buddleia de David
- Vergerette du Canada
- Robinier faux-acacia
- Ailantes glanduleux
- Érable sycomore
- Bambou sp.

Le vallon humide est particulièrement colonisé par l'Erable sycomore, le Laurier sauce et le Laurier palme. Le Nord de la prairie de fauche est fortement colonisé par la Renouée du Japon (Reynoutria japonica) et constituent le principal foyer constaté pour cette espèce très problématique (cf. photo ci-dessous).



Figure 136 : Renouée du Japon sur le site - Source : JF Sérot

Une attention toute particulière est donc de mise pour contrôler et éradiquer ces espèces et essences afin de ne pas les propager lors de tout intervention sur site.

6.3.2.3 Faune

6.3.2.3.1 Zone Sud

- Mammifères

L'aire d'étude Sud ne correspond pas ou peu aux exigences des espèces de mammifères forestières ou bocagères courantes (Blaireau, Fouine, Renard, etc.) du fait principalement de l'isolement écologique fort (entre voirie, voie ferrée et Vilaine) et de ce site très urbanisé situé en plein cœur de la métropole rennaise.

Certains secteurs de jardins sont potentiellement fréquentés par le Hérisson d'Europe et les boisements âgés structurant, bien qu'isolé, sont favorable à l'Écureuil roux. Ces deux espèces sont protégées au niveau national.

Une seule espèce exogène invasive a été notée à plusieurs reprises au niveau de la Vilaine, à savoir le Ragondin (Myocastor coypus) (cf. photo ci-dessous - Source JF SEROT, 2024).



Figure 137 : Ragondin présent sur le site - Source : JF Sérot

- Chiroptères

Aucun gîte à chauves-souris n'a été repéré sur site. Cependant plusieurs boisements âgés et diversifiés de relativement petite surface se situant en périphérie du site d'étude sont particulièrement favorable. Il s'agit des parcs paysagés en bord de Vilaine ou de parcs boisés plantés aux abords de jardins de maisons privatives à L'Ouest ou enfin du parc de la Madeleine associé à l'ancienne demeure bourgeoise situé au Sud-Est.





Figure 138 : Planche photographique des potentialités faunistiques des bâtiments du parc arboré de la Madeleine- Source : Photos JF SEROT, 2024

Ces boisements âgés et diversifiés situé en périphérie de l'aire d'étude, à savoir les parcs paysagés en bord de Vilaine, parcs boisés plantés aux abords de jardins enfin le parc de la Madeleine, sont des habitats de chasse avérés.

Il s'agit d'habitats de chasse et de transit avérés pour plusieurs espèces de chauves-souris du cortège des milieux anthropiques dominé par la **Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)** et plus secondairement par la **Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)**. Nous y avons enfin noté un contact furtif indéterminé avec un Murin (*Myoytis sp.*), en sachant que la Vilaine est certainement fréquentée par le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*).

- Avifaune

L'ornithocénose ressort des prospections faunistiques comme étant, et de loin, le cortège d'espèces avec les plus forts enjeux conservatoires de la faune présente au sein de l'aire d'étude.

La Vilaine et ses abords sont des lieux de principalement de transits alimentaires pour une avifaune remarquable, plusieurs espèces ont été notées posées et en vol (Martin pêcheur, plusieurs espèces de laridés, etc.). Deux espèces sont inscrites à l'annexe I de la directive européenne « Oiseaux » (engagement Natura 2000), à savoir le Martin pêcheur et l'Aigrette garzette.



Aigrette garzette et Mouette rieuse



Martin pêcheur (Source : Internet)

Figure 139 : Planche photographique de l'avifaune rivulaire à la Vilaine - Source : Photos JF SEROT, 2024

A noter également que ces bords de Vilaine sont exploités pour la nidification d'espèces communes, bien qu'originale en contexte urbain, d'individus de Canard colvert, de Gallinule poule-d'eau et du Pigeon ramier. La Vilaine est également un lieu de transit pour une avifaune remarquable, leur lien au site à proprement parlé est cependant limité aux boisements et ripisylve au Nord de l'aire d'étude.

Les anciens boisements paysagés de l'aire d'étude répondent également à tout ou partie du cycle biologique de passereaux communs, sylvicole ou non, principalement de passages, peu de nicheurs avérés hormis le Moineau domestique. Ces habitats boisés offrent notamment une ressource trophique non négligeable pour une cohorte de passereaux communs tel que la Mésange charbonnière, le Pinson des arbres, le Pic épeiche, le Troglodyte mignon ou l'Accenteur mouchet, etc.

A noter que ces boisements sont également partiellement favorables à la reproduction potentiel du patrimonial Chardonneret élégant. L'espèce a été noté à plusieurs reprises en transit au sein du site. Cette espèce de passereaux est actuellement en difficulté conservatoire (vulnérable « VU » ou quasi menacée « NT » sur les Listes rouge des oiseaux nicheurs).

Enfin les boisements de Prunelliers au Sud, en lisière de voie ferrée, semblent favorables à la Bouscarle de Cetti (quasi menacée « NT » sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine). L'espèce a été noté une fois en transit juste en début de la période de nidification sans être revue ultérieurement

- Amphibiens et reptiles

Un seul amphibien, à savoir des rassemblements relativement importants de Grenouille verte (Pelophilax sp.) ont été notés dans les bassins en eau en rive de la Vilaine.

Concernant les reptiles seul le Lézard des murailles est potentiel au sein de cette vaste aire d'étude constituée notamment de friches herbacées rudérale et d'aménagements favorable à l'espèce (reptiles communs du grand Ouest de la France et en Bretagne). Cette espèce bien que dans un état populationnel bon en France et dans la région demeure protégée tout comme son habitat naturel.



Grenouille verte (Pelophilax sp.)



Lézard des murailles (photo prise hors site)

Figure 140 : Planche photographique des amphibiens avérés et reptiles potentiels du site d'étude - Source : Photos JF SEROT, 2024

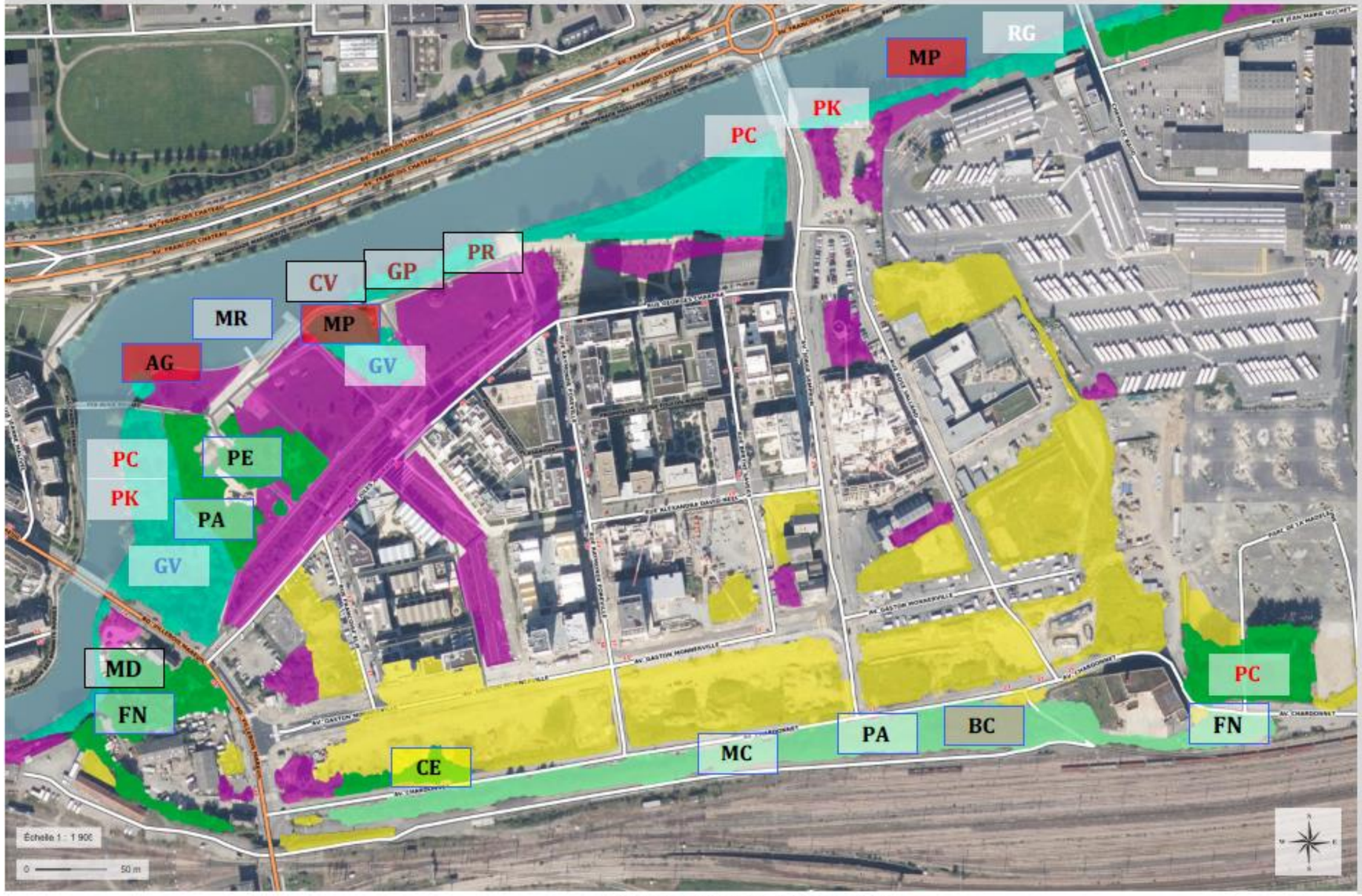
- Insectes

L'aire d'étude ne présente qu'une diversité relativement faible d'insectes, composée d'espèces globalement très communes. Plusieurs espèces de libellules courantes ont toutefois été notées au sein de la ripisylve en bord de Vilaine : Ischnura elegans, Platycnemis pennipes, Lestes sp., etc. , notamment en transit dans les hautes herbes des mégaphorbiaies du site.

Aucune espèce de papillon protégée n'a été observée lors des prospections réalisées en 2024. Le site ne comporte pas les milieux humides favorables aux espèces patrimoniales. Concernant ces lépidoptères protégés, ni le Damier de la Succise, ni le Sphinx de l'Epilobe n'ont été notés lors de ces prospections et ne sont ici envisageables.

Un seul chêne âgé en port libre a été noté dans les boisements de l'aire d'étude Ouest. Cependant il n'offre qu'une potentialité d'accueil limité pour le patrimoniale cortège des insectes saproxyliques.

ENJEUX FAUNISTIQUES DE L'AIRE D'ETUDE SUD



Légende : **FAUNE**

Amphibiens
GV : Grenouille verte

Avifaune
MP : Martin pêcheur
AG : Aigrette garzette
CV : Canard colvert
GP : Gallinule poule-d'eau
PE : Pic épeiche
PR : Pigeon ramier
MD : Moineau domestique
MC : Mésange charbonnière
PA : Pinson des arbres
FN : Fauvette à tête noire
CE : Chardonneret élégant
BC : Bouscarle de Cetti

Chiroptères
PC : Pipistrelle commune
PK : Pipistrelle de Kuhl

FAUNE INVASIVE

RG : Ragondin

Source : Géoportail - SEROT JF 2025

Données cartographiques : © IGN, Mégalis Bretagne

Figure 141 : Enjeux faunistiques de l'aire d'étude Sud - Source : JF Sérot

Légende de la cartographie des enjeux faunistiques du site

- **Statuts détaillés des enjeux faunistiques :**

STATUT DE PROTECTION / ETAT CONSERVATOIRE

XX Espèce non protégée au niveau national

XX Espèce protégée au niveau national (loi du 10 juillet 1976)

XX Espèce protégée et en Annexe II de la Directive européenne Habitat 92/43/CEE

XX Espèce non protégée, en Annexe II de la Directive européenne Habitat 92/43/CEE

- **Statuts détaillés des enjeux avifaunistiques :**

STATUT DE PROTECTION / ETAT CONSERVATOIRE

XX Espèce non protégée au niveau national, chassable

XX Espèce protégée au niveau national (loi du 10 juillet 1976)

XX En Annexe I de la Directive européenne Oiseaux 79/409/CEE

XX Vulnérable (VU) sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine et quasi menacée (NT) sur la Liste rouge des Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire

XX Quasi menacée (NT) sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine

COMPORTEMENT ET USAGE DU SITE

EB Nicheur avéré, nidification certaine

EB Nicheur possible, en alimentation ou transit (prospection alimentaire, en vol, etc.)

Figure 142 : Légende de la cartographie des enjeux faunistiques du site - Source JF Sérot

6.3.2.3.2 Zone Nord

- Mammifères

Cette partie de l'aire d'étude ne correspond pas ou peu aux exigences de plusieurs espèces de mammifères forestières ou bocagères courantes (Fouine, Renard, etc.) du fait principalement de l'isolement écologique de ce site très urbanisé.

Certains secteurs de jardins sont potentiellement fréquentés par le Hérisson d'Europe. Seul une espèce a été noté de manière avérée, à savoir l'Écureuil roux exploitant les boisements associés au vallon humide. Ces deux espèces sont protégées au niveau national.



Écureuil roux s'alimentant dans les boisements associés au vallon humide

Figure 143 : Planche photographique des mammifères du site d'étude - Source : Photos JF SEROT, 2024

- Chiroptères

Aucun gîte à chauves-souris n'a été repéré sur site. Cependant la majorité du patrimoine arboré du Nord-Est site d'étude est composé d'essences indigènes et dont leurs classes d'âge correspond pleinement au préférendum écologique de la plupart des espèces de chauves-souris arboricoles. Les boisements notamment du vallon humide demeurent donc fortement potentiels, tout comme certains bâtis périphériques.

Concernant les habitats de chasse, le boisement du vallon à l'Est du site, composé de nombreux arbres âgés est un boqueteau encore en relative obscurité nocturne. Il est écologiquement structurant et attractif pour les chauves-souris.

Il s'agit d'un habitat de chasse et de transit avéré pour au moins une espèce de chauves-souris du cortège des milieux anthropiques dominé par la Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus), principalement active au niveau des lisières.



Figure 144 : Ambiance nocturne préservée au droit du vallon - Source : Photos JF SEROT, 2024

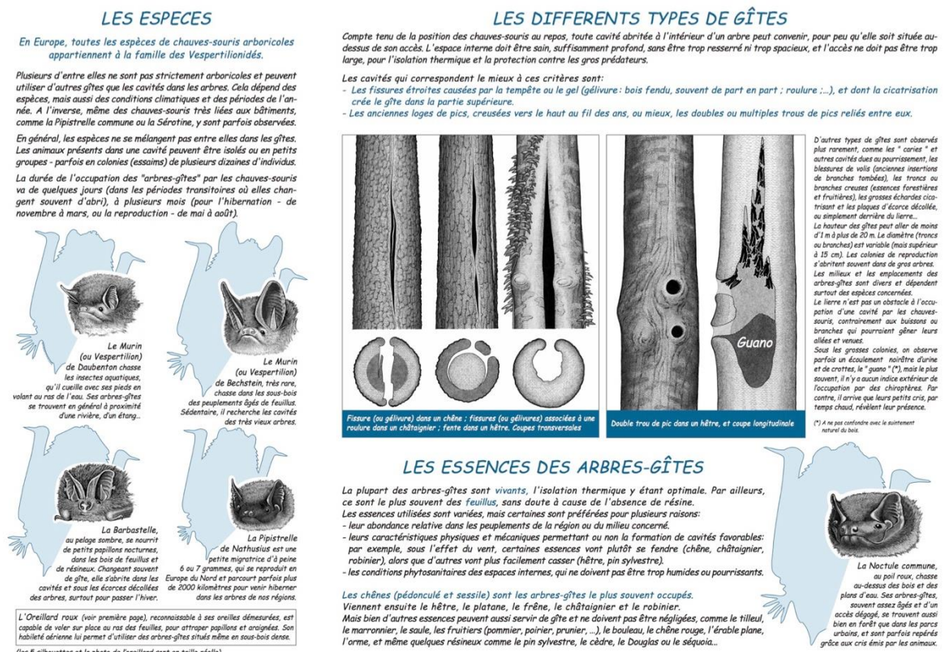


Figure 145 : Plaquette de sensibilisation sur les chauves-souris et les arbres, connaissance et protection - Source SFEPM, Philippe Pénicaud (texte, photo et dessins © 2000), avec la collaboration de Laurent Arthur, Michèle Lemaire et Michel Barataud

- Avifaune

L'ornithocénose du site ressort comme très peu diversifié et composé d'espèces très communes. Le rôle de l'aire d'étude pour les oiseaux apparaît comme relativement limité. Les potentialités d'accueil d'espèces nicheuses semblent assez faibles, principalement du fait d'un manque d'habitats naturels de surface suffisante et donc de quiétude associée pour la réalisation de cette partie de cycle biologique sensible.

Les boisements relativement âgés au Nord et au niveau du vallon à l'Est du site d'étude, ressortent comme présentant un intérêt éco-fonctionnel potentiel pour un cortège d'oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Serin cini, etc. actuellement en difficulté conservatoire (vulnérable « VU » ou quasi menacée « NT » sur les Listes rouge des oiseaux nicheurs) associé à ces milieux boisés urbains. Les boisements humides sont également l'habitat de reproduction potentiel pour la Bouscarle de Cetti (quasi menacée « NT » sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine).

Les espèces ubiquistes peu sensibles aux dérangements contactés lors nos prospections de terrain : Pigeon ramier, Pinson des arbres, Bergeronnette grise, Fauvette à tête noire, Pouillot véloce, etc. fréquentent (reposoir et surtout transit) ces éléments paysagers structurants sans preuve de nidification attestée hormis pour le Pigeon ramier.

A noter enfin en transit des individus de Canard colvert au niveau du bassin d'orage. La Vilaine au Sud et ses abords sont un lieu de transit pour une avifaune remarquable, leur lien au site à proprement parlé est cependant relativement faible.

- Amphibiens et reptiles

Un seul amphibien, à savoir quelques rares individus de Grenouille verte, ont été détectés aux abords du bassin d'orage.

Concernant les reptiles, certaines bordures de trottoirs et bâtiments sont potentiels pour le Lézard des murailles (reptiles communs du grand Ouest de la France et de Bretagne). Cette espèce bien que dans un état populationnel bon en France et dans la région demeure protégée tout comme son habitat naturel. Le vallon humide offre des habitats favorables au Lézard à deux raies, bien qu'aucun individu n'ait été noté.

- Insectes

L'aire d'étude ne présente qu'une diversité relativement faible d'insectes, composé d'espèces globalement très communes.

Aucune libellule n'a été noté, même en transit, au sein de l'aire d'étude.

Aucune espèce de papillons protégée n'a été observée lors des prospections réalisées en 2024. Le site ne comporte pas les milieux humides favorables aux espèces patrimoniales. Concernant ces lépidoptères protégés, ni le Damier de la Succise, ni le Sphinx de l'Epilobe n'ont été notés lors de ces prospections et ne sont ici envisageables.

Aucun chêne âgé ou sénescents n'a été noté dans les boisements de l'aire d'étude. Aucun arbre n'offre de réelle potentialité pour le patrimoniale cortège des insectes saproxyliques, tel que le Grand capricorne, totalement absent du site.

ENJEUX FAUNISTIQUES DE L'AIRE D'ETUDE NORD



Légende : **FAUNE**

Amphibiens
GV : Grenouille verte

Avifaune
CV : Canard colvert
PR : Pigeon ramier
PA : Pinson des arbres
FN : Fauvette à tête noire
PV : Pouillot véloce

Mammifères
ER : Écureuil roux

Chiroptères
PC : Pipistrelle commune

Source : Géoportail - SEROT JF 2025

Figure 146 : Enjeux faunistiques de l'aire d'étude Nord - Source : JF Sérot

Légende de la cartographie des enjeux faunistiques du site

- **Statuts détaillés des enjeux faunistiques :**

STATUT DE PROTECTION / ETAT CONSERVATOIRE

XX Espèce non protégée au niveau national

XX Espèce protégée au niveau national (loi du 10 juillet 1976)

XX Espèce protégée et en Annexe II de la Directive européenne Habitat 92/43/CEE

XX Espèce non protégée, en Annexe II de la Directive européenne Habitat 92/43/CEE

- **Statuts détaillés des enjeux avifaunistiques :**

STATUT DE PROTECTION / ETAT CONSERVATOIRE

XX Espèce non protégée au niveau national, chassable

XX Espèce protégée au niveau national (loi du 10 juillet 1976)

XX En Annexe I de la Directive européenne Oiseaux 79/409/CEE

XX Vulnérable (VU) sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine et quasi menacée (NT) sur la Liste rouge des Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire

XX Quasi menacée (NT) sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine

COMPORTEMENT ET USAGE DU SITE

EB Nicheur avéré, nidification certaine

EB Nicheur possible, en alimentation ou transit (prospection alimentaire, en vol, etc.)

Figure 147 : Légende de la cartographie des enjeux faunistiques du site - Source JF Sérot

6.3.2.4 Enjeux habitats, Faune et Flore

Habitats, faune et flore	Niveau d'enjeu
Aire d'étude sud : ▪ Habitats naturels humides rivulaires d'intérêt communautaire (Forêts alluviales résiduelles à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior, Mégaphorbiaies nitrophiles, Magnocariçaies et Phragmitaies) milieux structurants pour plusieurs espèces d'oiseaux dont au moins deux sont en annexe I de la Directive européenne oiseau. ▪ Grands parcs urbains et grands jardins boisés structurants, gites potentiels et habitats de chasse avérés pour plusieurs espèces de chiroptères et habitat attractif pour une avifaune à enjeu conservatoire. Aire d'étude Nord : ▪ Vallon humide et boisé, habitat résiduel d'intérêt communautaire (CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior) bordé d'intéressante mégaphorbiaies nitrophiles sur ses marges. Habitat de vie avéré pour l'Ecureuil roux, protégé en France. Milieu de chasse pour au moins une espèce de chiroptères. Milieu attractif pour plusieurs espèces de passereaux nicheurs.	**Fort**
Aire d'étude Sud : ▪ Alignements boisés et fourrés relativement structurants et attractif pour plusieurs passereaux nicheurs potentiels. Aire d'étude Nord : ▪ Prairie de fauche et boisements anthropiques favorables au Hérisson, aux insectes et à l'avifaune.	**Modéré**
Aire d'étude Sud : ▪ Pelouses de parcs et jardins ornementaux, plantations paysagères en partie exogènes et parterres horticoles récents sans enjeu écologique particulier. ▪ Friche herbacée rudérale urbaine sur sol remanié ou remblais riche en plantes invasives à éradiquer. Aire d'étude Nord : ▪ Alignement d'arbres récemment plantés sur talus en bordure de voirie.	**Faible**

Ces enjeux sont cartographiés, voir les figures Figure 148 et Figure 149.

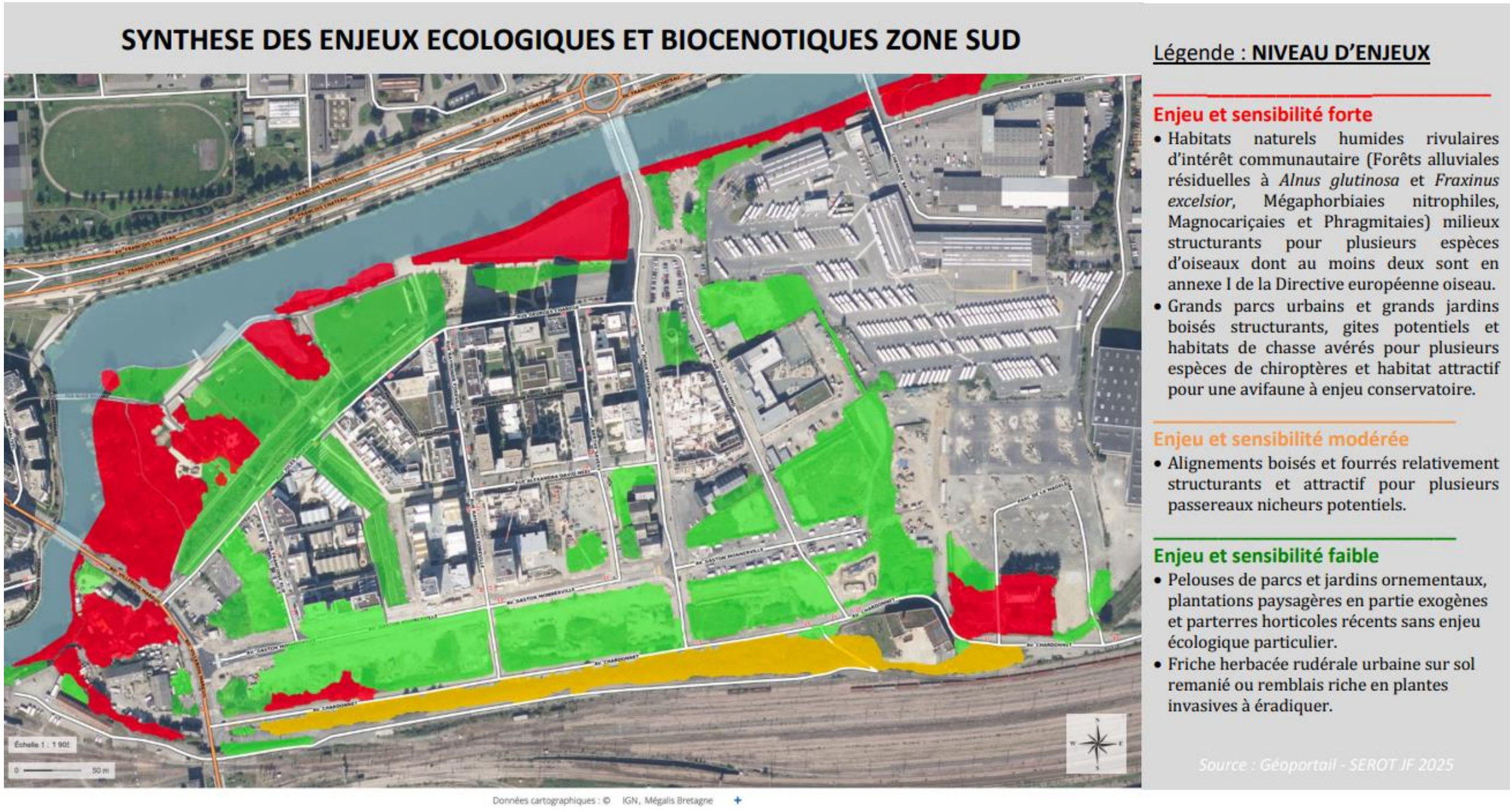


Figure 148 : Synthèse des enjeux écologique et biocénotiques Zone Sud - Source : JF Sérot

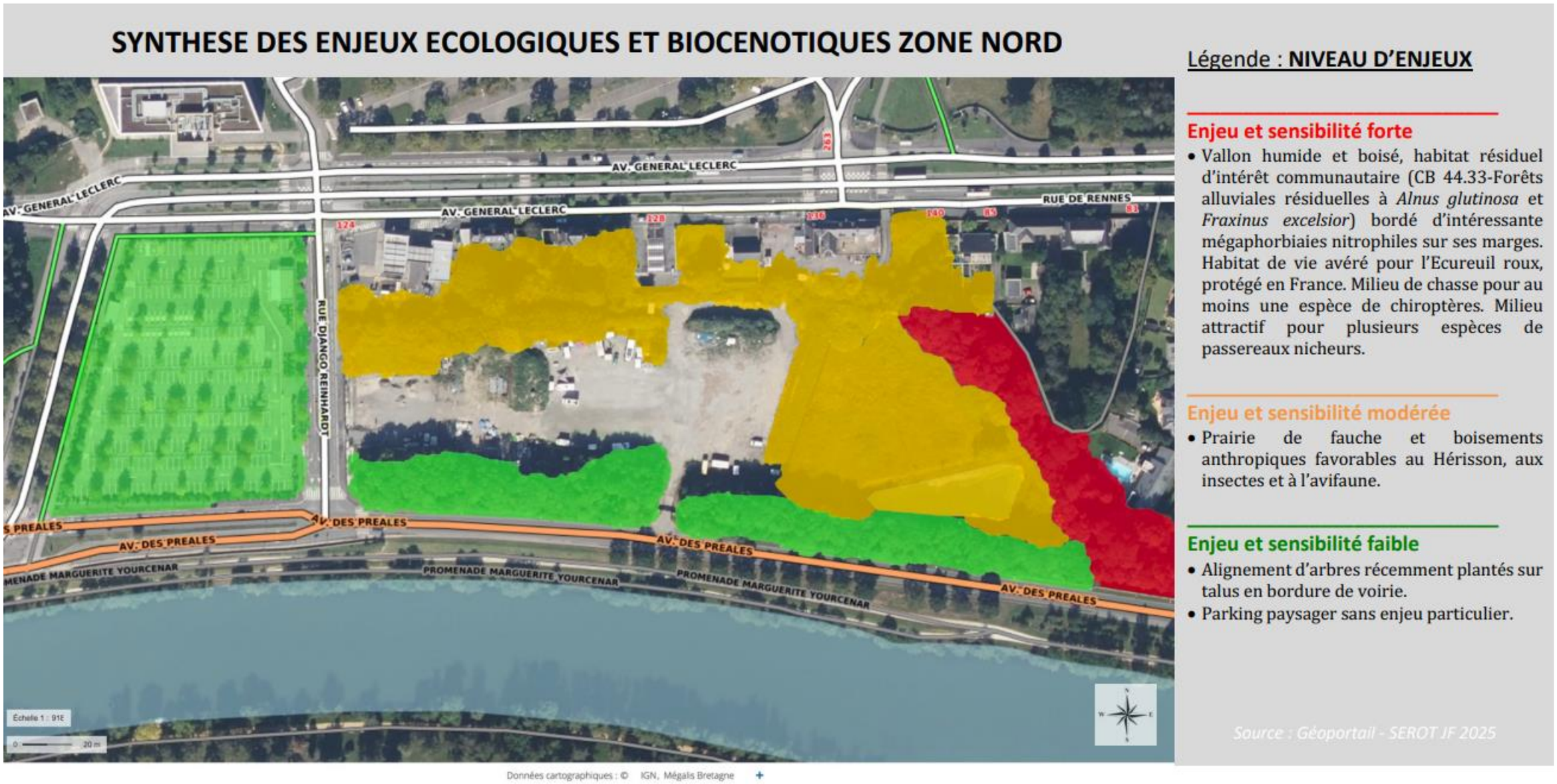


Figure 149 : Synthèse des enjeux écologique et biocénotiques Zone Nord - Source : JF Sérot

6.3.3 Etude phytosanitaire

Cette étude phytosanitaire a pour objectif premier d'identifier les enjeux associés aux arbres d'agrément présents dans la zone d'étude. Une analyse surfacique des boisements a également été menée.

Comme illustré sur la Figure 150, la zone d'étude a été découpée en 4 secteurs géographiques, à savoir :

- Le secteur du manoir de Baud qui inclut l'ensemble du patrimoine arboré situé à l'intérieur de l'emprise du parc attenant au manoir ;
- Le secteur 1 qui s'étend à l'ouest de la zone d'étude et qui est délimité, dans sa partie est, par l'avenue Jorge Semprun ;
- Le secteur 2 qui s'étend à l'est, au-delà de l'avenue Jorge Semprun, à l'exception de l'emprise du parc attenant au manoir de Baud ;
- Le secteur 3 qui s'étend au nord de l'avenue des Préales.

Le diagnostic comprend deux volets, à savoir : un inventaire de l'ensemble des arbres puis une analyse individuelle de l'état physiologique, sanitaire et mécanique de chacun d'entre eux.

Pour permettre une approche cohérente du patrimoine du site, une typologie a été établie de manière empirique en fonction des différentes formes arborées observées sur le site. Cette typologie est la suivante :

- Type 1 : boisement surfacique (de type rivulaire ou rudéralisé) ;
- Type 2 : arbre issu d'une jeune plantation (moins de 10 ans) faisant visiblement l'objet d'un suivi régulier ;
- Type 3 : arbre présentant les caractéristiques d'un arbre urbain sans valeur paysagère particulière ;
- Type 4 : arbre isolé ou présentant les caractéristiques d'un arbre urbain avec une valeur paysagère notable.

S'agissant des boisements (type 1), seule une description qualitative sera fournie par grand type de boisement (boisement rivulaire et boisements rudéraux).

Les arbres d'agrément analysés dans cette présente étude sont les arbres de type 3 et 4.

2 passages ont été réalisés sur site aux dates suivantes :

- 12 décembre 2023 ;
- 14 février 2024.

Il a été comptabilisé 66 arbres de type 3 et 4 représentants un intérêt notable et 2,36 ha d'espace boisé (type 1).

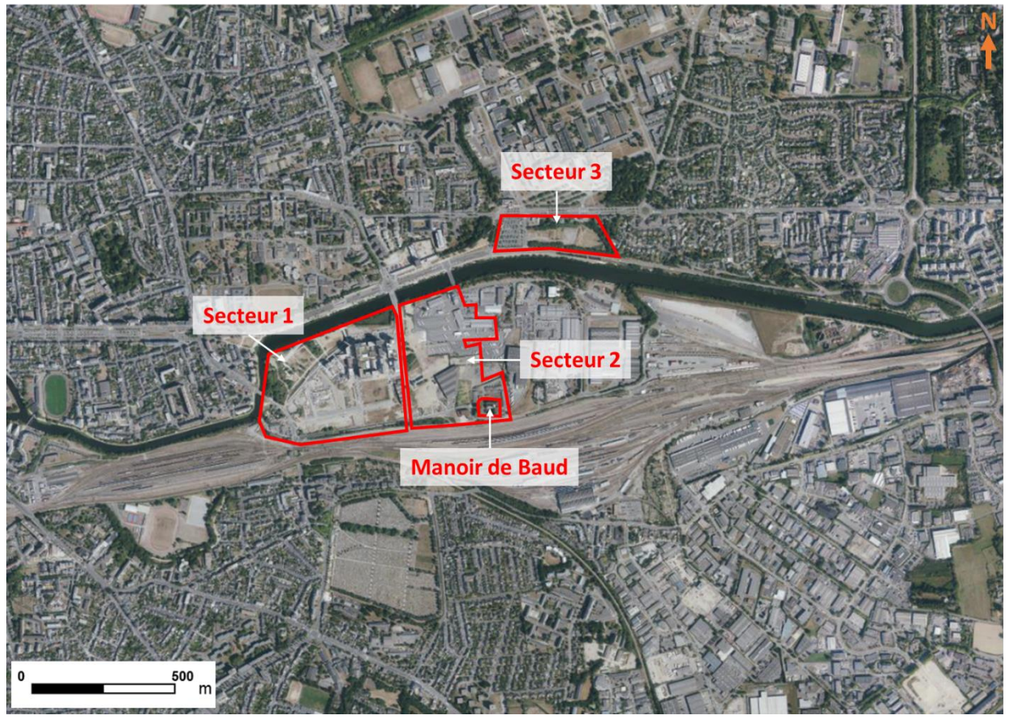


Figure 150 : Localisation des zones d'étude de l'étude phytosanitaire
Source : Arcadis et David HAPPE, 2024

6.3.3.1 Méthodologie et typologie retenues pour l'analyse du patrimoine arboré

S'agissant des arbres d'agrément, chacun d'entre eux a fait l'objet d'un inventaire, d'une géolocalisation et d'un diagnostic visant à préciser leur état phytosanitaire (état de santé), biomécanique (état de solidité) et enjeu arboricole.

La majorité des arbres concernés ont fait l'objet d'un repérage in situ (stylo peinture bleue ou bombe peinture verte selon la sensibilité paysagère du site). Certains arbres – expertisés de manière partielle pour des raisons d'accès ou situés dans des jardins aujourd'hui privatifs – n'ont pas été référencés sur le terrain.

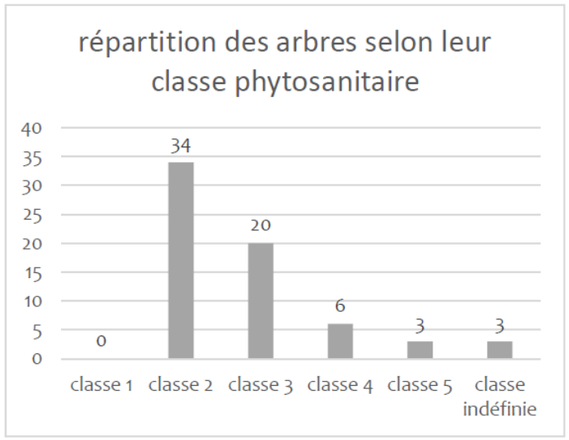
Pour les boisements, trois types de formations boisées ont été distinguées :

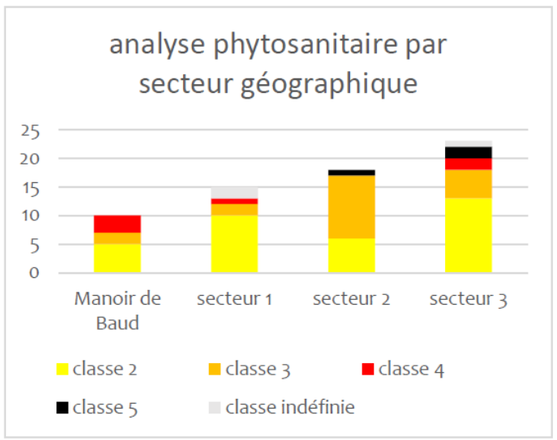
- Les boisements feuillus anthropisés. Il s'agit de boisements surfaciques qui ont été plantés ou qui sont d'origine spontanée mais dont leur composition et leur développement ont été fortement influencés par l'activité humaine. Ces boisements, situés majoritairement dans le secteur 3, ont une hauteur majoritairement inférieure à 10 m. Ils sont principalement composés de charme et/ou de chêne pédonculé. Plus ponctuellement, il a été observé d'autres feuillus tels que les érables champêtres et sycomores, les frênes, merisiers, aulnes glutineux Localement, ils sont également ponctués de pins noirs d'Autriche qui présentent, pour la plupart, un état phytosanitaire dégradé.
- Les boisements rivulaires relictuels. Il s'agit de boisements rivulaires qui bordent la Vilaine de manière relictuelle. Ils sont majoritairement composés d'aulnes glutineux, de frênes, de chênes pédonculés et d'érables. Ces boisements sont situés dans les secteurs 2 et 3. Ils ont une hauteur variable mais généralement inférieure à 20 m.
- Les boisements marécageux. Ils sont uniquement représentés en limite est du secteur 3 et sont principalement composés d'aulnes glutineux, de frênes, de robiniers et, localement, de platanes.

Ces boisements sont localisés à la Figure 155.

6.3.3.2 Présentation des résultats

L'étude a permis d'identifier 66 arbres d'agrément (31 espèces représentées) qui présentaient un intérêt notable (diamètre supérieur à 30 cm et/ou hauteur supérieure à 10 mètres et/ou intérêt botanique particulier). De manière globale, leur répartition selon leur état phytosanitaire se présente comme suite.





Classe 5	Arbre présentant des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations et/ou anomalies importantes susceptibles de provoquer une rupture de tout ou partie de l'arbre de manière imminente.
Classe 4	Arbre présentant des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations et/ou anomalies importantes susceptibles d'évoluer et de provoquer la mort de l'arbre et/ou une rupture de tout ou partie de l'arbre à court terme.
Classe 3	Arbre présentant un stade de développement très avancé (maturité avancée ou sénescence) ET/OU des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations, anomalies importantes susceptibles d'évoluer et de nuire à la tenue mécanique de l'arbre à moyen terme.
Classe 2	Arbre ne présentant pas un stade de développement très avancé (maturité avancée ou sénescence) ET/OU des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations, anomalies importantes susceptibles d'évoluer et de nuire à la tenue mécanique de l'arbre à long terme.
Classe 1	Arbre ne présentant aucune pathologie, dysfonctionnement physiologique, altération et/ou anomalie importante et visible.

Figure 151 : Analyse globale des résultats des investigations phytosanitaires
Source : David HAPPE, 2024

Ces histogrammes révèlent que 90 % des arbres expertisés présentent un état phytosanitaire compatible avec leur maintien à long terme (classe 2) ou à moyen terme (classe 3). 15 % des arbres devront être abattus compte tenu de leur état avancé de dégradation (classes 4 et 5).

Pour 3 arbres, le diagnostic n'a pu être réalisé que très partiellement et n'est donc pas conclusif. Leur inaccessibilité (présence d'une clôture, zone humide, fourré dense ou/et nombreux déchets au sol) n'ont en effet pas permis d'analyser de manière précise l'état de leurs racines. Sont concernés :

- l'arbre n°2 du secteur 1 (Platane) implanté dans un milieu jonché de déchet et envahi par un roncier très dense,
- l'arbre n°4 du secteur 1 (Gommier bleu) implanté dans une zone humide,
- l'arbre n°22 du secteur 3 (Tilleul) implanté dans une parcelle engrillagée dont le propriétaire n'a pas pu être identifié.

L'analyse par secteur géographique tend à démontrer que l'état phytosanitaire du patrimoine arboré est assez comparable dans chacun des secteurs étudiés même si, proportionnellement, il a été relevé un taux plus important d'arbres dégradés dans le parc du manoir de Baud et le secteur 3.

Par ailleurs, l'étude a permis de poser un diagnostic phytosanitaire global pour 4 haies brise-vents de cyprès.

Deux d'entre elles sont situées, en limites nord et est du parc du manoir de Baud. Elles sont composées de cyprès de Lambert qui sont tous massivement infectés par le chancre cortical (Seridium cardinale). L'abattage de l'ensemble des sujets est préconisé.



Haies brise-vent au 124 de l'avenue du Général Leclerc



Haies brise-vent du manoir de Baud

Figure 152 : Haies de Cyprès infectées par infectés par le chancre cortical
Source : David HAPPE, 2024

Deux autres sont situées au 124 de l'avenue du Général Leclerc (secteur 3). Composées de cyprès de Leyland, elles présentent un état phytosanitaire compatible avec leur maintien.

A noter enfin que l'étude a permis de relever 7 arbres remarquables. 4 d'entre eux sont situés dans le parc du manoir de Baud. 2 autres – un gommier bleu et un cyprès de Lambert – sont situés dans le secteur 1 et le secteur 2. Le tableau ci-après précise leurs principales caractéristiques.

Localisation	Essence	Diamètre et catégorie de hauteur	Commentaire
Manoir de Baud – arbre n° 1	Platane	115 cm – 20 à 30 m	Arbres présentant un caractère remarquable à l'échelle du secteur d'étude compte-tenu de ses dimensions
Manoir de Baud – arbre n° 4	Platane	100 cm – 20 à 30 m	
Manoir de Baud – arbre n° 5	Platane	95 cm – 20 à 30 m	
Manoir de Baud – arbre n° 10	Platane	125 cm – 15 à 20 m	
Secteur 1 – arbre n°4	Platane	105 cm – 15 à 20 m	

Localisation	Essence	Diamètre et catégorie de hauteur	Commentaire
Secteur 1 – arbre n°4	Gommier bleu	70 cm – 20 à 30 m	
Secteur 3 – arbre n°10	Cyprès de Lambert	87 cm – 20 à 30 m	

Tableau 24 : Arbres remarquables identifiés lors de l'étude phytosanitaires
Source : David HAPPE, 2024

Par ailleurs, de façon à hiérarchiser les enjeux arboricoles, chacun des arbres expertisés a fait l'objet d'une notation patrimoniale basée sur la typologie suivante :

- Enjeu **faible** : Les sujets ne présentent pas d'intérêt lié aux critères remarquables comme (forme, mensuration, patrimoine, rareté, écosystème) OU les sujets présentent un état phytosanitaire incompatible avec leur maintien à court terme. Les enjeux de conservation sur ces sujets sont donc faibles.
- Enjeu **moyen** : Les sujets présentent des enjeux ordinaires liés à la préservation des espaces végétalisés sans pour autant présenter des critères singuliers et/ou de rareté.
- Enjeu **fort** : Les sujets présentent des enjeux de conservation forts liées aux critères remarquables présentés précédemment. La conservation de ces sujets est nécessaire, sous réserve que les aménagements prévus soient compatibles avec leur maintien.

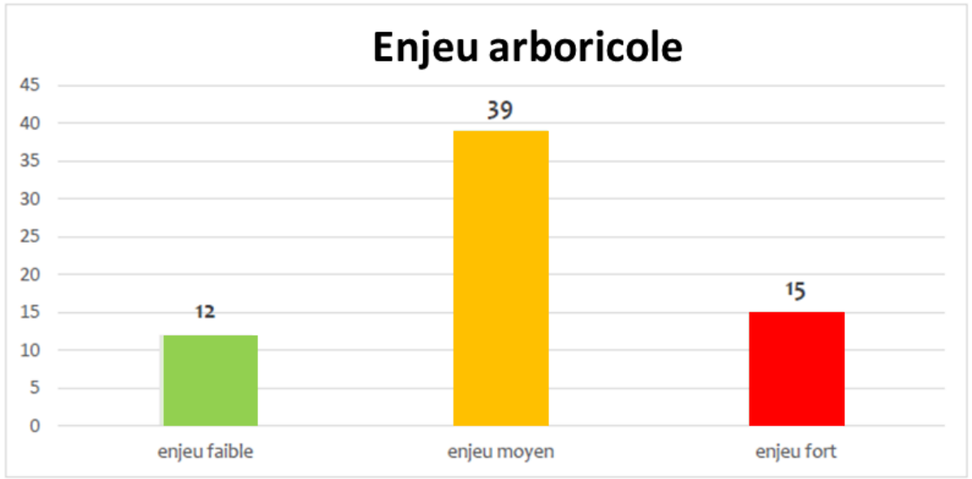


Figure 153 : Résultats des arbres à enjeu arboricole
Source : David HAPPE, 2024

Sur la totalité de la zone d'étude, la surface boisée – hors arbres d'agrément – représente 2,36 hectares qui se répartissent comme suit :

Localisation	Boisement feuillus anthropisés	Boisement rivulaire relictuel	Boisement marécageux	Total
Secteur 1	0,37 ha	0,23 ha	/	0,60 ha
Secteur 2	0,39 ha	0,32 ha	/	0,71 ha
Secteur 3	0,73 ha	/	0,32 ha	1,05 ha
Total	1,49 ha	0,55 ha	0,32 ha	**2,36 ha**

Tableau 25 : Analyse surfacique des boisements
Source : David HAPPE, 2024

Dans le secteur 1, à l'exception des boisements rivulaires très relictuels qui se situent au nord de la zone et autours de la mare qui borde la Vilaine, il s'agit des boisements feuillus anthropisés bordant l'emprise ferroviaire. A l'exception de ceux qui ont été expertisés, les arbres qui occupent de manière éparse cette zone principalement arbustive atteignent des hauteurs inférieures à 10 mètres de hauteur.

Dans le boisement rivulaire relictuel, deux chênes pédonculés de grandes dimensions sont également à mentionner (voir localisations à la Figure 156). Ils ne font pas partie des arbres expertisés (arbres inclus dans un espace forestier) et demeurent totalement inaccessibles du fait de leur implantation entre la Vilaine et le plan d'eau attenant.



Figure 154 : Chênes pédonculés inaccessibles au Nord du Secteur 1
Source : David HAPPE, 2024

Dans le secteur 2, les boisements sont concentrés sur le bord de la Vilaine (boisement rivulaire relictuel), dans l'emprise du site Keolis et en bordure de l'emprise ferroviaire.

Dans le secteur 3, la majeure partie des boisements feuillus anthropisés sont situés en limite sud de la zone, en bordure de l'avenue des Préales. Le boisement marécageux se situe en limite est de la zone.

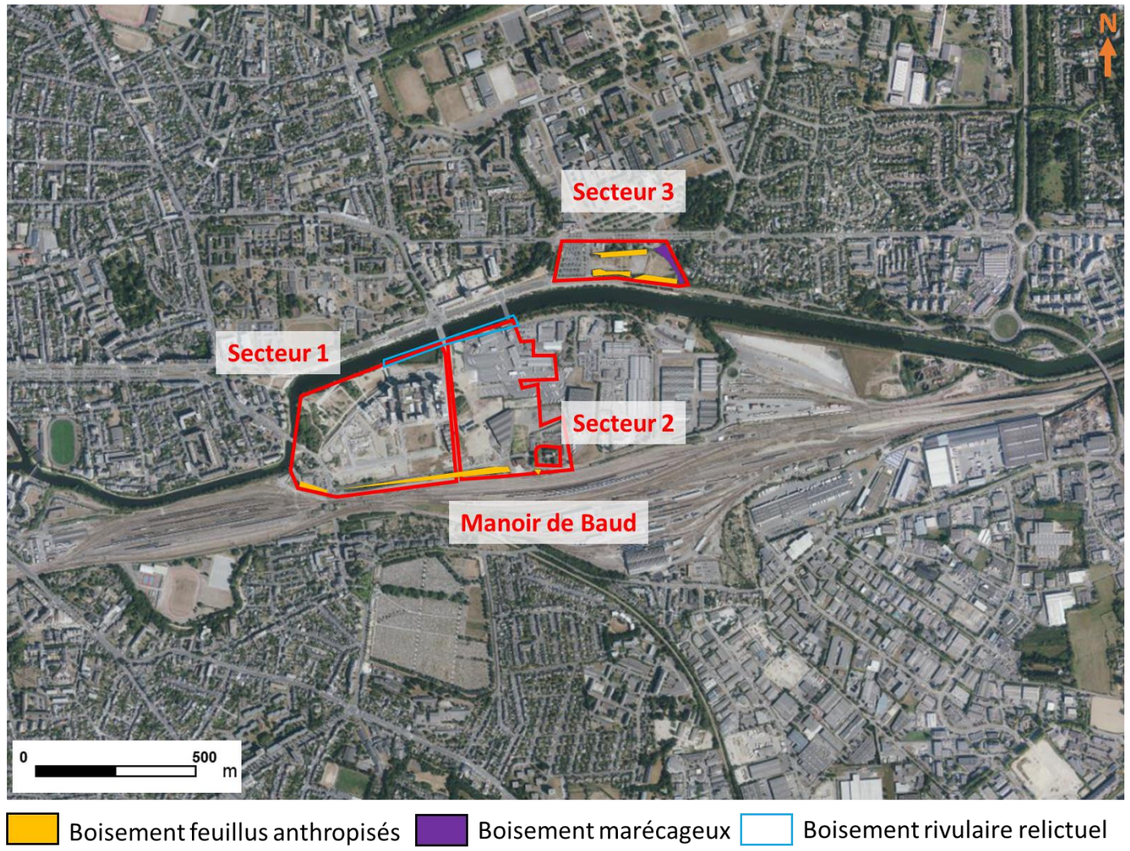


Figure 155 : Localisation des boisements
Source : David HAPPE, 2024

Le Tableau 26 présente l'analyse détaillée des arbres d'ornement identifiés et les Figure 156, Figure 157et Figure 158 localisent ces arbres.

Enjeu phytosanitaire	Négligeable	Faible	**Modéré**	Fort
L'enjeu global de préservation des boisements et des arbres d'ornement est modéré. En effet, les boisements inventoriés sont peu nombreux et présentent un état phytosanitaire plutôt dégradé. L'intérêt écologique est considéré à la partie 6.3. **S'agissant des arbres d'ornement, la grande majorité des arbres expertisés présentent un état phytosanitaire compatible avec leur maintien à long terme (classe 2) ou à moyen terme (classe 3). 15 % des arbres devront être abattus compte tenu de leur état avancé de dégradation (classes 4 et 5). D'un point de vue enjeu arboricole, un peu de la moitié des arbres présentent un enjeu modéré (60%). 15 arbres (22%) ont été identifiés à enjeu fort.** **A noter que 7 arbres sont qualifiés de remarquables. 4 d'entre eux sont situés dans le parc du manoir de Baud. 2 autres – un gommier bleu et un cyprès de Lambert – sont situés dans le secteur 1 et le secteur 2.**				

Secteur	N°	Essence	Diamètre (cm)	Catégorie de hauteur (m)	Intérêt patrimonial	Vigueur	Principales altérations et singularités	Classe biomécanique	Enjeu arboricole	Préconisations (si nécessaire, les précisions techniques figurent dans la rubrique "observations")				Observations
										abattage	taille sécuritaire	diagnostic périodique (3 à 4 ans)	autres	
Manoir de Baud	1	Platane à feuilles d'Erable	115	20 à 30	**oui**	bonne		2	fort			X		tronc non examiné du fait du recouvrement du lierre
Manoir de Baud	2	Tilleul hybride	52	00 à 10	non	bonne	**Tronc :** nombreux rejets à la base - cavités ouvertes multiples (avec absence de bourrelet de recouvrement) sur la partie supérieure du tronc - **couronne:** suppléants anciens présentant visuellement une bonne insertion	3	fort			X		arbre présentant de multiples dendromicrohabitats favorables à la biodiversité
Manoir de Baud	3	Tilleul hybride	60	10 à 15	non	moyenne	**Ancrage :** altération très développée au niveau du collet - présence de sporophores non identifiés à la base du tronc - **tronc:** présence de fissurations récentes côté ouest à la base du tronc (risque de rupture)	4	faible	X				
Manoir de Baud	4	Platane à feuilles d'Erable	100	20 à 30	**oui**	bonne	arbre évoluant en synergie avec les arbres n°5 et 6 **couronne :** plaies de taille non altérées (bourrelets de recouvrement épais) - présence notable d'anthracnose	2	fort			X		tronc non examiné du fait du recouvrement du lierre
Manoir de Baud	5	Platane à feuilles d'Erable	95	20 à 30	**oui**	bonne	arbre évoluant en synergie avec les arbres n°4 et 6 **couronne :** présence notable d'anthracnose	2	fort			X		tronc non examiné du fait du recouvrement du lierre
Manoir de Baud	6	Tilleul hybride	75	20 à 30	non	bonne	arbre évoluant en synergie avec les arbres 4 et 5 – **couronne :** plaies d'élagage non altérées (bourrelets de bois de recouvrement épais)	2	moyen			X		tronc non examiné du fait du recouvrement du lierre
Manoir de Baud	7	Erable negundo	77	00 à 10	non	moyenne	arbre présentant un état régressif avancé **ancrage :** altération importante au niveau du collet - **tronc:** profonde cavité ouverte se prolongeant de la base du tronc à la zone d'insertion de la couronne (paroi résiduelle de bois sain très réduite) - **couronne:** présence de bois mort (sections: 10/15 cm)	4	faible	X				
Manoir de Baud	8	Marronnier commun	66	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		
Manoir de Baud	9	Figuier	33 et 42	00 à 10	non	bonne	arbre bicaule – **tronc :** rupture des deux axes principaux (couchés au sol) - nombreux suppléants à la base	4	faible	X				abattage des deux troncs mais maintien et sélection des suppléants pour permettre le re-développement de la

Secteur	N°	Essence	Diamètre (cm)	Catégorie de hauteur (m)	Intérêt patrimonial	Vigueur	Principales altérations et singularités	Classe biomécanique	Enjeu arboricole	Préconisations (si nécessaire, les précisions techniques figurent dans la rubrique "observations")				Observations
										abattage	taille sécuritaire	diagnostic périodique (3 à 4 ans)	autres	
														partie aérienne du végétal
Manoir de Baud	10	Platane à feuilles d'Erable	125	15 à 20	**oui**	bonne	**Ancrage :** examen partiel - **couronne:** enfourchement à environ 4 mètres de hauteur - présence d'un antécédent de rupture ancien de l'axe principal - partie supérieure de l'axe orientée à l'ouest présentant des carpophores de polypore histpide sur une ancienne plaie de coupe - vigueur suspecte des ramifications secondaires situées au-dessus du foyer de polypore hispide	3	fort		X	X		arbre situé en dehors de l'enceinte du manoir - prévoir une taille de réduction sécuritaire modérée de l'axe infecté par le polypore hispide
secteur 1	1	Platane à feuilles d'Erable	105	15 à 20	**oui**	bonne	**Couronne :** présence notable d'anthracnose	2	fort			X		tronc non examiné du fait du recouvrement du lierre
secteur 1	2	Platane à feuilles d'Erable	?	15 à 20	non	moyenne	arbre multicaule – **ancrage :** non examiné **tronc:** non examiné	?	fort			X		arbre non identifié et non examiné du fait de sa non accessibilité
secteur 1	3	Cèdre de l'Atlas	78	10 à 15	non	bonne	**Ancrage :** plateau racinaire impacté par les travaux de terrassement - **couronne:** rupture de deux branches charpentières côté sud-est (destructuration partielle de la couronne) - écoulements résineux	3	moyen		X	X		ablation des branches charpentières cassées - surveillance attentive de l'évolution phytosanitaire de l'arbre
secteur 1	4	Gommier bleu	70 (estimé)	20 à 30	**oui**	bonne	**Ancrage :** non accessible - **tronc:** non accessible	?	fort			X		arbre inacessible (zone humide) et non numéroté in situ
secteur 1	5	Peuplier noir d'Italie	73	20 à 30	non	bonne	**Ancrage :** contrefort racinaire nord endommagé (blessure) - **couronne:** taille de réduction ancienne à 5 mètres de hauteur avec redéveloppement en port libre	3	fort			X		
secteur 1	6	Mimosa d'hiver	30 et 35	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	7	Albizzia	31	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	8	If commun	35	00 à 10	non	bonne		2	fort			X		
secteur 1	9	Frêne commun	45	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	10	Chêne pédonculé	40	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	11	Chêne pédonculé	40	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		

Secteur	N°	Essence	Diamètre (cm)	Catégorie de hauteur (m)	Intérêt patrimonial	Vigueur	Principales altérations et singularités	Classe biomécanique	Enjeu arboricole	Préconisations (si nécessaire, les précisions techniques figurent dans la rubrique "observations")				Observations
										abattage	taille sécuritaire	diagnostic périodique (3 à 4 ans)	autres	
secteur 1	12	Chêne pédonculé	30	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	13	Frêne commun	46	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	14	Chêne pédonculé	70	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	15	Chamaecyparis de Lawson	30	00 à 10	non	faible		4	faible	X				
secteur 2	1	Peuplier sp.	40	10 à 15	non	bonne		3	moyen			X		
secteur 2	2	Peuplier sp.	25 / 45 et 80	15 à 20	non	bonne		3	moyen			X		
secteur 2	3	Aulne glutineux	23	00 à 10	non	moyenne		3	faible			X		emprise Keolis
secteur 2	4	Pin noir d'Autriche	40	00 à 10	non	moyenne	**Couronne :** attaque de Sphaeropsis sapinea	3	faible			X		emprise Keolis
secteur 2	5	Pin noir d'Autriche	32	00 à 10	non	moyenne		3	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	6	Chêne rouge	50	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	7	Chêne rouge	55	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	8	Pin noir d'Autriche	23	00 à 10	non	bonne		3	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	9	Pin noir d'Autriche	33	00 à 10	non	moyenne	**Couronne :** attaque de Sphaeropsis sapinea	3	faible			X		emprise Keolis
secteur 2	10	Pin noir d'Autriche	53	10 à 15	non	moyenne	**Ancrage :** polypore indéterminé au niveau du collet	5	faible	X				emprise Keolis
secteur 2	11	Frêne commun	29	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	12	Frêne commun	40	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	13	Pin noir d'Autriche	40	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	14	Pin noir d'Autriche	49	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	15	Hêtre	72	10 à 15	non	bonne	**Ancrage :** à surveiller	3	fort			X		emprise Keolis
secteur 2	16	Peuplier noir d'Italie	90	20 à 30	non	bonne		3	fort			X		diagnostic partiel - accès impossible à la zone d'ancrage
secteur 2	17	Peuplier noir d'Italie	60	15 à 20	non	bonne		3	fort			X		diagnostic partiel - accès impossible à la zone d'ancrage
secteur 2	18	Erable sycomore	40	10 à 15	non	moyenne		3	moyen			X		diagnostic partiel - accès impossible à la zone d'ancrage
secteur 3	1	Cyprès de Leyland	33	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	2	Frêne commun	35	15 à 20	non	bonne	arbre bicaule – **tronc :** altération à la base du tronc et enfourchement suspect	3	moyen			X		126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	3	Frêne commun	65	15 à 20	non	bonne		2	moyen			X		126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)

Secteur	N°	Essence	Diamètre (cm)	Catégorie de hauteur (m)	Intérêt patrimonial	Vigueur	Principales altérations et singularités	Classe biomécanique	Enjeu arboricole	Préconisations (si nécessaire, les précisions techniques figurent dans la rubrique "observations")				Observations
										abattage	taille sécuritaire	diagnostic périodique (3 à 4 ans)	autres	
secteur 3	4	Laurier noble	25	15 à 20	non	bonne	arbre tricaule	2	moyen			X		126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	5	Frêne commun	38	15 à 20	non	moyenne	**Ancrage :** attaque d'ustuline - **tronc:** fissurations récentes à la base du tronc	5	faible	X				126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	6	If commun	20	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	7	Frêne commun	48	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	8	Laurier palme	30	10 à 15	non	bonne	arbre multicaule	2	fort			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	9	Sophora du Japon	50	00 à 10	non	faible		4	faible	X				124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	10	Cyprès de Lambert	87	20 à 30	**oui**	moyenne		3	fort			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	11	Laurier noble	20	15 à 20	non	bonne	arbre multicaule	2	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	12	If commun	20	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	13	Palmier de Chine	15	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	14	Cyprès de Leyland	50	15 à 20	non	faible	**Ancrage racinaire :** attaque d'armillaire	5	faible	X				124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	15	Chamaecyparis de Lawson	30	10 à 15	non	moyenne		3	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	16	Peuplier noir d'Italie	40	20 à 30	non	bonne	arbre bicaule	3	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	17	Chamaecyparis de Lawson	25	10 à 15	non	moyenne		3	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	18	Erable sycomore	25	10 à 15	non	moyenne	arbre multicaule - état physiologique régressif	4	faible	X				124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	19	Eucalyptus sp.	20	10 à 15	non	moyenne		2	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)

Secteur	N°	Essence	Diamètre (cm)	Catégorie de hauteur (m)	Intérêt patrimonial	Vigueur	Principales altérations et singularités	Classe biomécanique	Enjeu arboricole	Préconisations (si nécessaire, les précisions techniques figurent dans la rubrique "observations")				Observations
										abattage	taille sécuritaire	diagnostic périodique (3 à 4 ans)	autres	
secteur 3	20	Frêne commun	25	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	21	Erable sp.	25	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	22	Tilleul sp.	45	15 à 20	non	bonne		?	moyen			X		arbre situé dans une enclave cloturée à proximité de la station de lavage - zone inacessible empêchant un diagnostic complet de l'arbre
secteur 3	23	Epicéa commun	40	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		134-138 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)

Tableau 26 : Analyse détaillée des arbres d'agrément
Source : David HAPPE, 2024

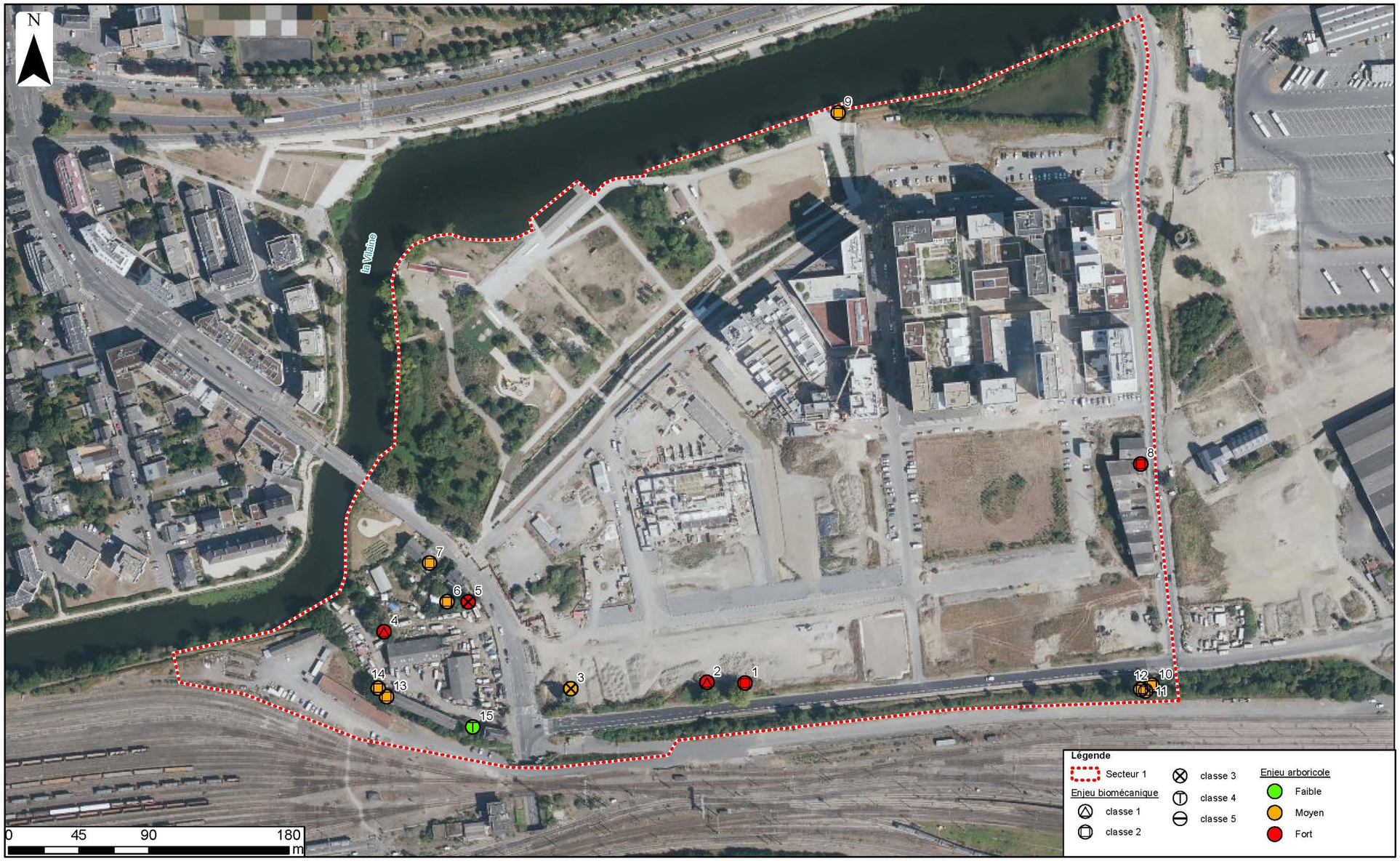


Figure 156 : Secteur 1 – Enjeu phytosanitaire et arboricole
Source : Arcadis et David HAPPE, 2024

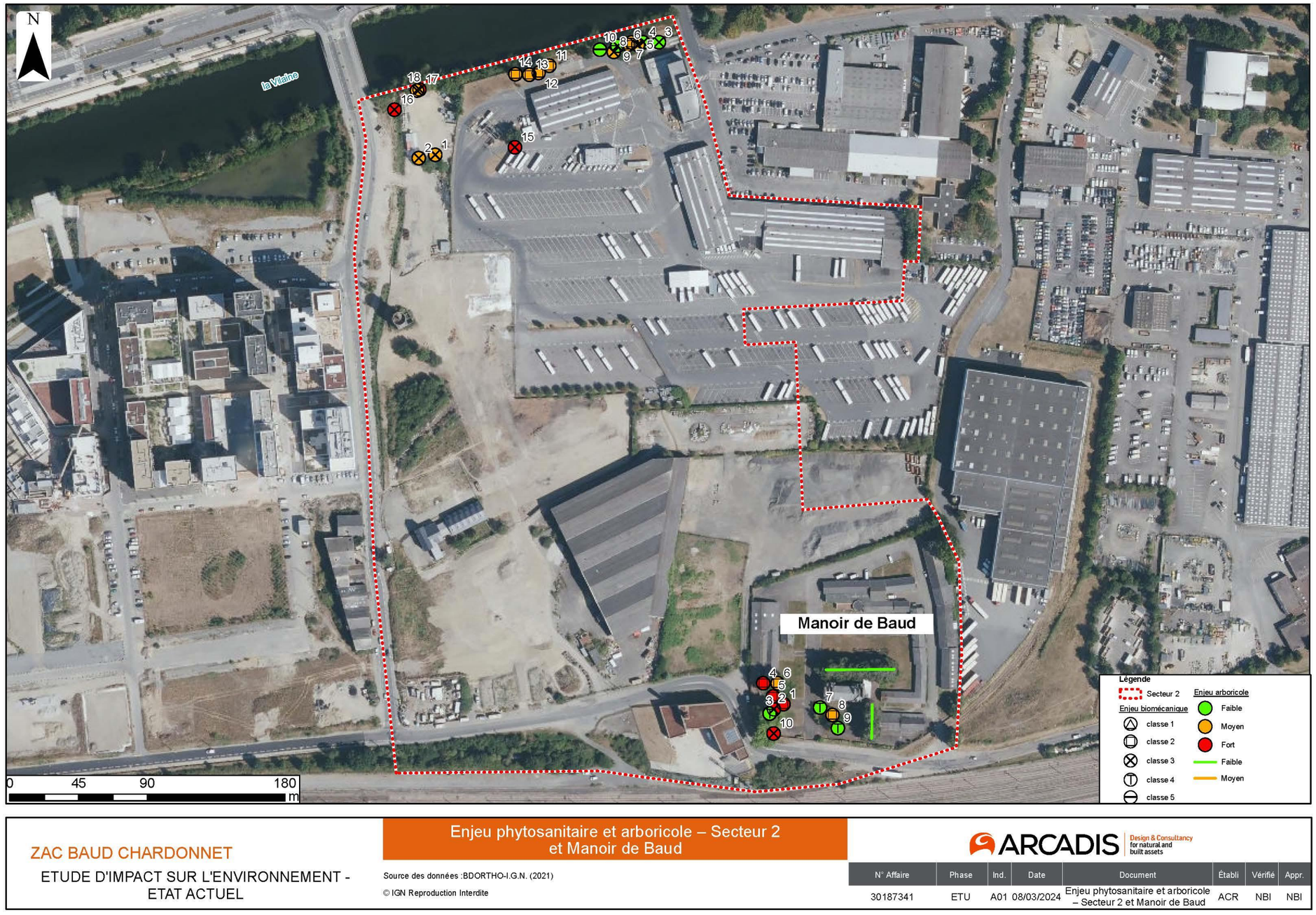


Figure 157 : Secteur 2 et Manoir de Baud – Enjeu phytosanitaire et arboricole
Source : Arcadis et David HAPPE, 2024



ZAC BAUD CHARDONNET

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT - ETAT ACTUEL

Enjeu phytosanitaire et arboricole – Secteur 3

Source des données :BDORTHO-I.G.N. (2021)

© IGN Reproduction Interdite

N° Affaire	Phase	Ind.	Date	Document	Établi	Vérifié	Appr.
30187341	ETU	A01	08/03/2024	Enjeu phytosanitaire et arboricole – Secteur 3	ACR	NBI	NBI

Figure 158 : Secteur3 – Enjeu phytosanitaire et arboricole
Source : Arcadis et David HAPPE, 2024

6.4 Paysage et patrimoine

6.4.1 Paysage

Source : PLUi Rennes Métropole, Atlas des paysages d'Ille-et-Vilaine

6.4.1.1 Les unités paysagères

L'Atlas paysager d'Ille-et-Vilaine est composé de 29 unités paysagères (Figure 159). L'aire d'étude élargie s'inscrit au sein de l'unité paysagère de Rennes et ses environs



Figure 159 : Unités paysagères d'Ille-et-Vilaine
Source : Atlas paysager d'Ille-et-Vilaine, 2013

L'urbanisation soigneusement permet aux communes de se démarquer au sein d'un cadre agricole et naturel, tout en conservant une visibilité jusqu'aux périphéries urbaines. Le centre historique de Rennes, niché à la confluence de l'Ille et de la Vilaine, est un exemple frappant de ces paysages urbains uniques. Encadré par des vallées peu profondes et délimité par la rocade, ce centre forme un modèle distinct de « ville-archipel », alliant diversité des tissus urbains et richesse architecturale.

L'agglomération de Rennes, articulée au réseau des rivières qui y convergent, dialogue avec son paysage agro-naturel dont la présence est sensible jusqu'aux portes de la ville elle-même. Les tissus anciens et contemporains de la ville créent des paysages urbains aux caractères affirmés.



Figure 160 : Vue de Rennes depuis le 27eme étage de la tour des Horizons
Source : Atlas paysager d'Ille-et-Vilaine, 2013

Certains seuils de perception sont donnés par les éléments de nature. Au Nord-Est, les reliefs et la présence des grandes masses boisées marquent le passage à un paysage différent. C'est également le cas au Nord, avec le coteau de Vignoc. Au Sud, les reliefs des plissements et les vallées de la Vilaine et du Meu, de Bruz à Mordelles, sont également bien lisibles et dessinent une limite sensible au territoire de l'agglomération. Cependant, la définition de l'unité de paysage repose sur un critère d'urbanisation incluant l'agglomération de Rennes proprement dite et les secteurs non agglomérés mais aux caractères néanmoins urbains qui l'entourent. La limite avec les unités voisines n'a pas de caractère brutal. Le concept de « ville-archipel » a au contraire permis de maintenir d'importantes continuités de paysages agro-naturels au sein même de l'espace urbanisé, dont la présence est sensible jusqu'aux portes de la ville-centre. Le contour de l'unité paysagère traduit la perception de densité urbaine dans le contexte agro-naturel, en particulier le long de certains axes : la vallée de la Vilaine en amont de Rennes doublée par la RN 157, la vallée de la Seiche au sud, la RD 137 au Nord-Ouest.

La vallée de l'Ille au nord fait l'objet d'une unité paysagère spécifique intégrée au canal d'Ille et Rance, de même que la Vilaine en aval de Rennes.

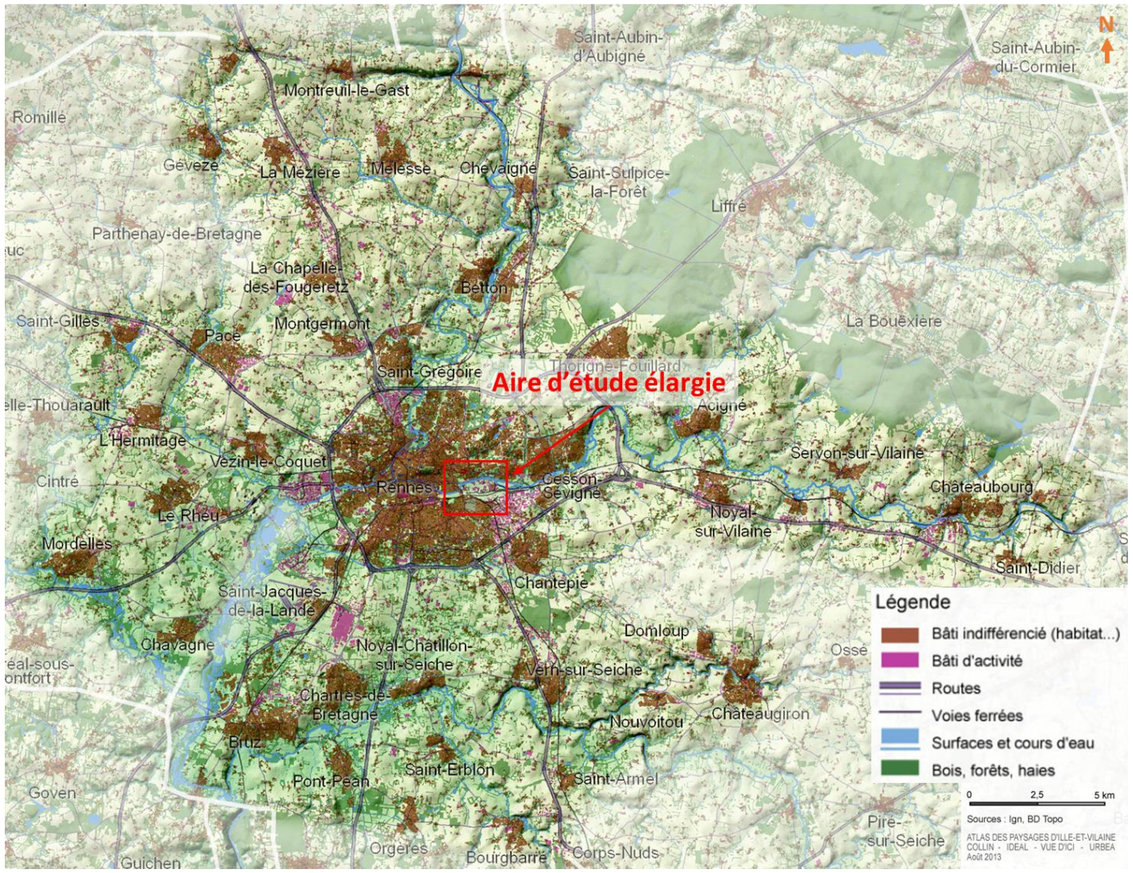


Figure 161 : Carte de l'unité paysagère de Rennes et ses environs
Source : Atlas paysager d'Ille-et-Vilaine, 2013

6.4.1.2 Motifs et structures du paysage au sein de l'unité paysagère de Rennes et ses environs

La ville de Rennes apparaît dans une perspective, sous la forme des tours blanches (principalement celles du Blosnes, mais aussi la tour Éperon du Colombier) qui la caractérisent de loin. La figure urbaine se détache avec beaucoup de netteté du cadre de cultures et de bois exprimé aux premiers et arrières plans. Depuis d'autres points de vue qui offrent des panoramas de ce type sur Rennes font des tours des figures émergentes de la ville.



Figure 162 : Prise de vue lointaine sur le bassin Rennais
Source : Atlas paysager d'Ille-et-Vilaine, 2013

L'unité est constituée d'un véritable « carrefour de rivières », succession de confluences en provenance de l'Ouest et de l'Est qui convergent sur un axe Nord-Sud. La grande majorité des localités se trouve ainsi en relation avec l'une d'elles. Les rivières qui constituent les principaux motifs naturels de l'unité sont à l'origine, quand elles s'articulent avec des motifs urbains, de nombreux paysages de qualité. La Vilaine en amont, l'axe de la Seiche et de l'Yaigne en aval, composent des « *lignes paysagères* » auxquelles s'adressent les localités qui les longent.

Chaque cours d'eau fédère ainsi, dans une continuité paysagère, plusieurs centres urbains, leur offrant à la fois un espace de référence pour leur ancrage au site, de beaux horizons naturels, et de possibles espaces de détente et de déplacements doux. Si sur la rive droite, à l'ouest de Rennes, l'articulation paraît moins nette.

Rennes se caractérise par un relief modéré, avec des vallées s'ouvrant sur des plaines alluviales, marais, prairies et étangs. Bien que la rocade définisse certaines limites urbaines, les caractéristiques topographiques et hydrographiques enrichissent le paysage de l'agglomération de scènes variées, mêlant éléments agricoles, naturels et urbains.

Le schéma directeur de 1983 a défini les orientations de l'urbanisation de Rennes, notamment en préservant une ceinture verte autour de la rocade. Cette démarche a contribué à créer des paysages distinctifs, aujourd'hui emblématiques de la métropole rennaise. Pour répondre à la croissance démographique tout en préservant ces espaces verts, une densification des tissus urbains existants a été mise en œuvre, accompagnée de projets de renouvellement urbain et de diversification architecturale.

6.4.1.3 Ambiance paysagère de l'aire d'étude rapprochée

L'ambiance paysagère de l'aire d'étude se distingue par un paysage industriel prononcé, caractérisé par des voies ferrées, des entrepôts, et une variété d'installations industrielles. Malgré sa nature industrielle, des touches de verdure émergent notamment avec la ripisylve de la Vilaine et par l'aménagement du parc « Plages de Baud ». Cela offre un contraste saisissant. Ce secteur, en pleine transformation, symbolise la dynamique de requalification urbaine en cours à Rennes.

Les îlots déjà aménagés de la ZAC Baud-Chardonnet incarnent une métamorphose urbaine remarquable. Des maisons individuelles côtoient de petits collectifs, des immeubles de taille moyenne et quelques émergences de belle hauteur à la silhouette soignée et à la vue imprenable sur le fleuve et les toits de Rennes. Une roselière, une longue promenade

plantée de type Rambla, le parc Marie-Claude Vaillant-Couturier, le parc est, des terrasses fleuries, des jardins d'ornement et des potagers partagés complètent la trame verte du quartier, en prise directe avec le fleuve.

Le déplacement du dépôt de bus vers le sud permet également de libérer les parcelles situées en bordure de la Vilaine. Les bâtiments de maintenance actuels, construits dans les années 70, seront démolis pour laisser place à des immeubles d'habitation. Cela permettra d'améliorer le traitement paysager en bordure de la rivière et de valoriser les espaces associées qui sont perceptibles depuis les environs. Le déplacement du dépôt de bus permet donc de l'éloigner du secteur présentant les sensibilités paysagères les plus fortes.

D'un côté, la rivière Vilaine apporte une dimension naturelle et apaisante, tandis que de l'autre, les voies ferrées rappellent le passé industriel du site. Baud-Chardonnet se présente comme une île urbaine, un oasis de modernité et de renouveau au cœur de la ville. Néanmoins, loin d'être isolée, cette « île » est parfaitement intégrée au reste de la ville. Le pont Václav Havel, les transports en commun efficaces, et les voies de circulation douce tissent des liens fluides et harmonieux avec les autres quartiers. Ces éléments d'infrastructure modernes et esthétiques complètent le paysage, enrichissant l'expérience urbaine.

Paysage	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
La sensibilité paysagère de la zone est évaluée en prenant en compte plusieurs aspects : la visibilité depuis les principaux axes de circulation et les zones résidentielles, l'unicité et la diversité des paysages, ainsi que l'impact des interventions humaines. Bien que la zone d'étude présente une sensibilité paysagère relativement modérée, principalement due à son caractère discret et à son environnement fortement marqué par l'homme, les transformations en cours à Baud-Chardonnet promettent un renouveau paysager et une intégration harmonieuse entre nature et urbanisme.				

6.4.2 Patrimoine historique, architectural et archéologique

Source : PLUi de Rennes Métropole, PLUi de Rennes Métropole, Atlas du patrimoine

6.4.2.1 Patrimoine archéologique

6.4.2.1.1 Les Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA)

Les Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) désignent des aires spécifiques où les projets d'aménagement nécessitant une autorisation d'urbanisme (tels que les permis de construire, d'aménager ou de démolir) ainsi que les zones d'aménagement concerté de moins de trois hectares, peuvent être soumis à des mesures de préservation archéologique. Ces zones servent d'outil d'alerte pour informer les développeurs sur les secteurs du territoire présentant un intérêt archéologique élevé.

La zone d'étude est partiellement couverte par une ZPPA comme illustré sur la Figure 163. Il s'agit de la zone n°4 mentionnée dans l'arrêté n°ZPPA-2015-0399 du 19 novembre 2015.

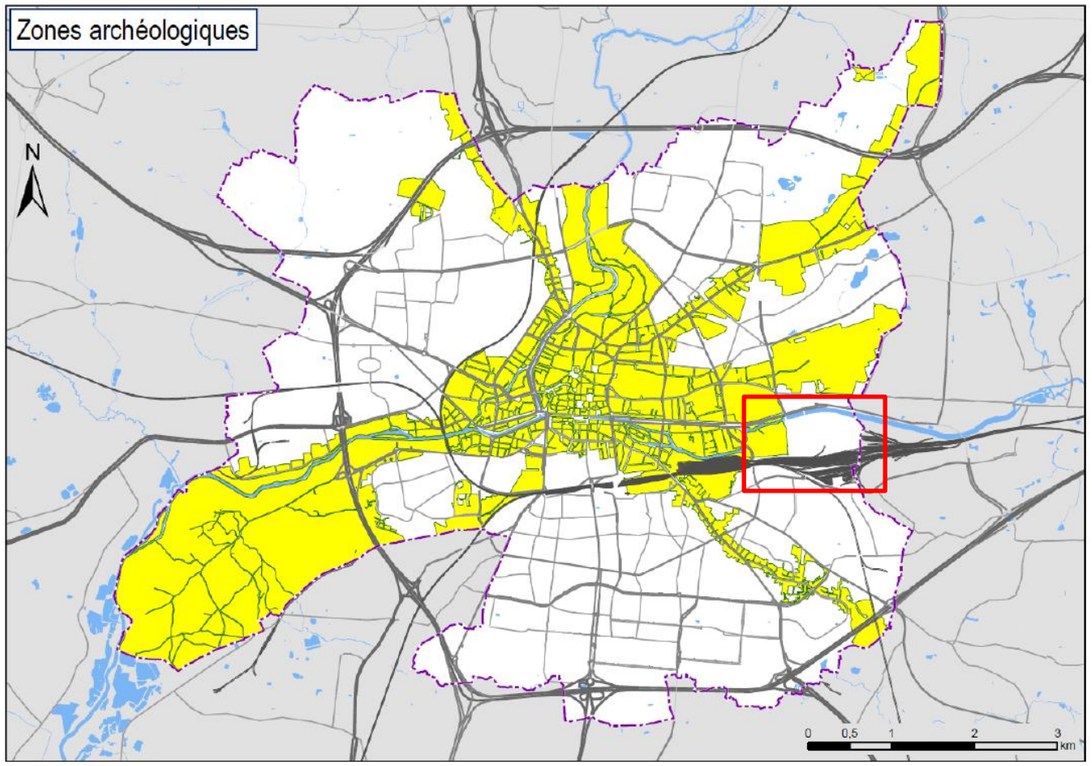


Figure 163 : Zone de Présomption de Prescription Archéologique de Rennes
Source : PLUi Rennes Métropole, 2019

6.4.2.2 Les Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR)

Les Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR) correspondent :

- à des villes, des villages ou des quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public ;
- aux espaces ruraux et paysages qui forment avec ces villes, village ou quartiers un ensemble cohérent, ou qui sont susceptibles de contribuer à leur conservation ou à leur mise en valeur.

Les SPR font partie des servitudes d'utilité publique affectant l'utilisation des sols en vue de protéger, conserver et de mettre en valeur du patrimoine culturel. Certaines opérations susceptibles d'impacter ce patrimoine sont ainsi soumises à autorisation préalable.

La zone d'étude ne comprend aucun SPR dans son périmètre.

6.4.2.3 Sites inscrits et sites classés

La loi du 2 mai 1930 intégrée, depuis aux articles L.341-1 à L.341-22 du Code de l'environnement permet de préserver des espaces du territoire français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire. Le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel constitue la reconnaissance officielle de sa qualité et la décision de placer son évolution sous le contrôle et la responsabilité de l'État.

Il existe deux niveaux de protection :

- L'inscription à l'inventaire supplémentaire des sites constitue une garantie minimale de protection. Elle impose aux maîtres d'ouvrage d'informer l'administration 4 mois à l'avance de tout projet de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site. L'architecte des bâtiments de France émet un avis simple sur les projets de construction et les autres travaux et un avis conforme sur les projets de démolition ;
- Le classement est une protection forte qui correspond à la volonté de maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation. Généralement consacré à la protection de paysages remarquables, le classement peut intégrer des espaces bâtis qui présentent un intérêt architectural et sont parties constitutive du site. Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale ; celle-ci en fonction de la nature des travaux est soit de niveau préfectoral, soit de niveau ministériel. En site classé, le camping et le caravaning, l'affichage publicitaire, l'implantation de lignes aériennes nouvelles sont interdits.

La zone d'étude ne comprend aucun site classé ou inscrit dans son périmètre.

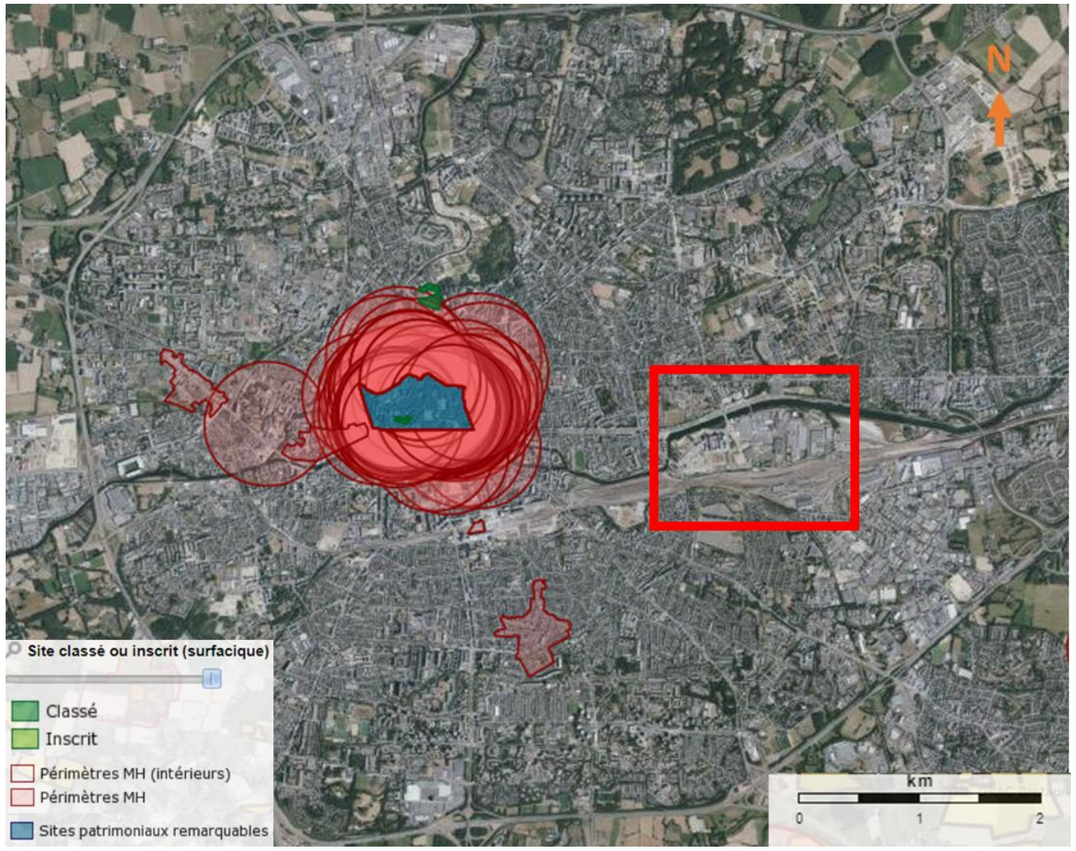


Figure 164 : Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR), sites classés et inscrits, et monuments historiques à Rennes
Source : Atlas du patrimoine, 2024

6.4.2.4 Monuments historiques

Comme illustré dans la Figure 164, l'aire d'étude ne contient aucun monument historique et n'intersecte aucun périmètre de protection.

6.4.2.5 Patrimoine bâti d'intérêt local

En application de l'article L151-19 du Code de l'urbanisme, des éléments de paysage et des quartiers, îlots, immeubles, espaces publics, monuments, sites et secteurs à protéger, à mettre en valeur ou à requalifier, pour des motifs d'ordre culturel, historique et architectural sont identifiés au règlement graphique du PLUi de Rennes Métropole par :

- Une étoile pour les édifices intéressants, témoins de l'histoire locale ;
- Une étoile entourée d'un cercle pour les édifices significatifs de qualité patrimoniale classés deux étoiles ;
- Une étoile entourée de deux cercles pour les édifices remarquables ou exceptionnels de grande qualité patrimoniale classés trois étoiles.

Les édifices remarquables ou exceptionnels de grand qualité patrimoniale classés trois étoiles correspondent soit à des constructions singulières à l'échelle locale, soit à des constructions plus représentatives d'une typologie locale.

Il s'agit d'édifices non dénaturés ayant conservé une cohérence architecturale de la façade et des décors.

Ce classement contribue à la mise en valeur des éléments de patrimoine du bâti identifié. Toute évolution se réalisera dans le respect de la construction originelle en privilégiant un traitement contemporain en harmonie avec le bâti existant, notamment dans le cadre d'extensions, tout en soignant les jonctions entre les parties anciennes et modernes.

Pour les édifices remarquables et exceptionnels repérés au règlement graphique en trois étoiles :

- la conservation de la totalité des éléments de forte qualité patrimoniale est imposée, sauf état sanitaire dégradé qui porte atteinte à la sécurité des usagers, la salubrité des locaux et/ou présente des risques de péril ;
- la démolition des éléments bâtis de faible qualité est autorisée sous réserve d'un projet valorisant pour l'architecture de l'édifice et le paysage urbain.

Le manoir de Baud, situé au sud de la zone d'étude le long de l'avenue Chardonnet, est répertorié au règlement graphique du PLUi de Rennes Métropole en tant que patrimoine bâti d'intérêt local classé trois étoiles.

Le manoir de Baud est un édifice en pans de bois, qui date de 1208. Initialement rattaché à l'abbaye de Saint-Melaine, il va passer au fil des siècles entre les mains d'une dizaine de famille bourgeoises de Rennes. Les annexes du manoir de Baud vont disparaître petit à petit, mais le bâti principal sera conservé. Les mosaïques du porche d'entrée ainsi que la façade normande, due à une restauration du début du XXème siècle, constituent des éléments remarquables.

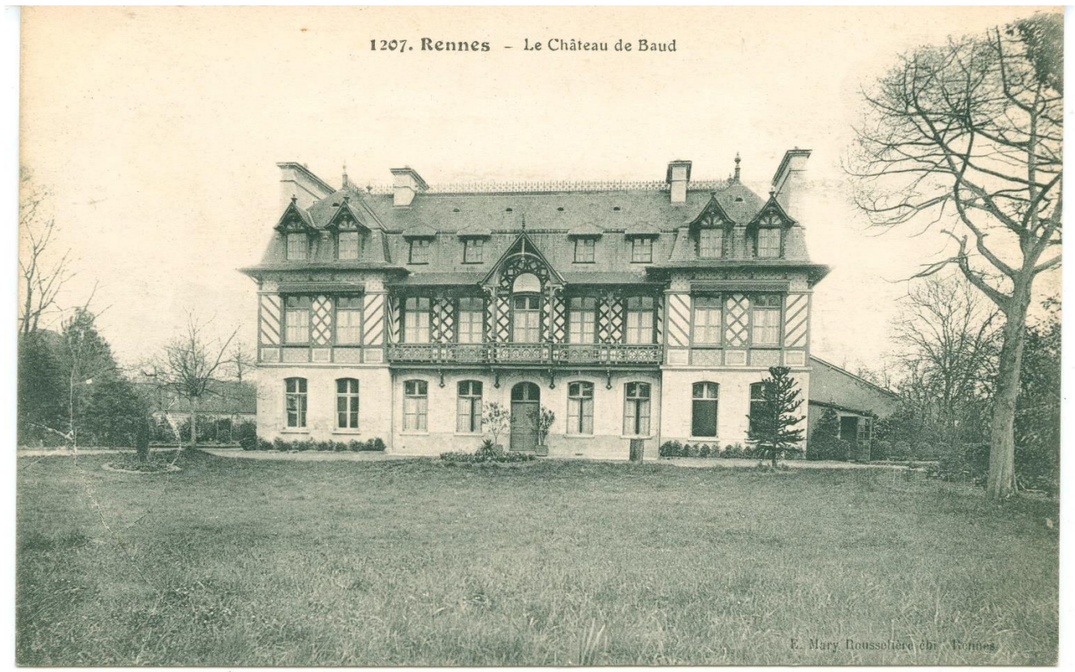


Figure 165 : Photographie historique du manoir de Baud
Source : PLUi Rennes Métropole, 2019

Patrimoine	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
La zone d'étude n'intercepte aucun SPR, site inscrit ou classé et monument historique dans son périmètre. **Toutefois, le périmètre du projet recoupe la Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) n°4 mentionnée dans l'arrêté n°ZPPA-2015-0399 du 19 novembre 2015. Un édifice, le manoir de Baud, est répertorié au PLUi de Rennes Métropole comme patrimoine bâti d'intérêt local classé trois étoiles. Cela implique la préservation du bâtiment.**				

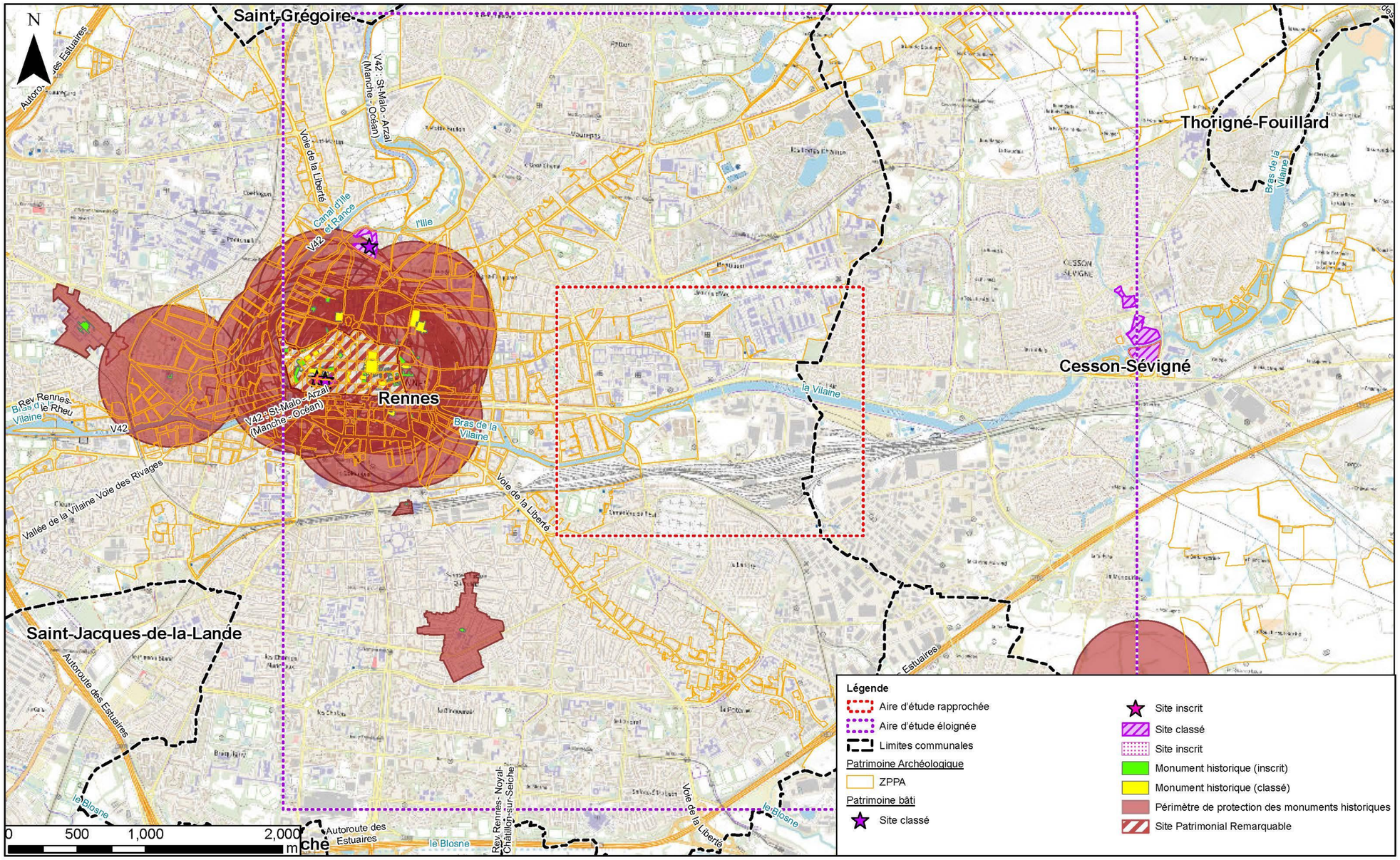


Figure 166 : Synthèse des enjeux du patrimoine
Source : Arcadis, 2024

6.5 Milieu humain

6.5.1 Contexte territorial

Source : SCoT Pays de Rennes, PLUi Rennes Métropole

6.5.1.1 Pays de Rennes

Le Pays de Rennes est aujourd'hui constitué de 77 communes qui appartiennent à 4 EPCI : la communauté de communes du Pays de Châteaugiron, la communauté de communes de Liffré - Cormier communauté, Rennes Métropole et la communauté de communes Val d'Ille - Aubigné.

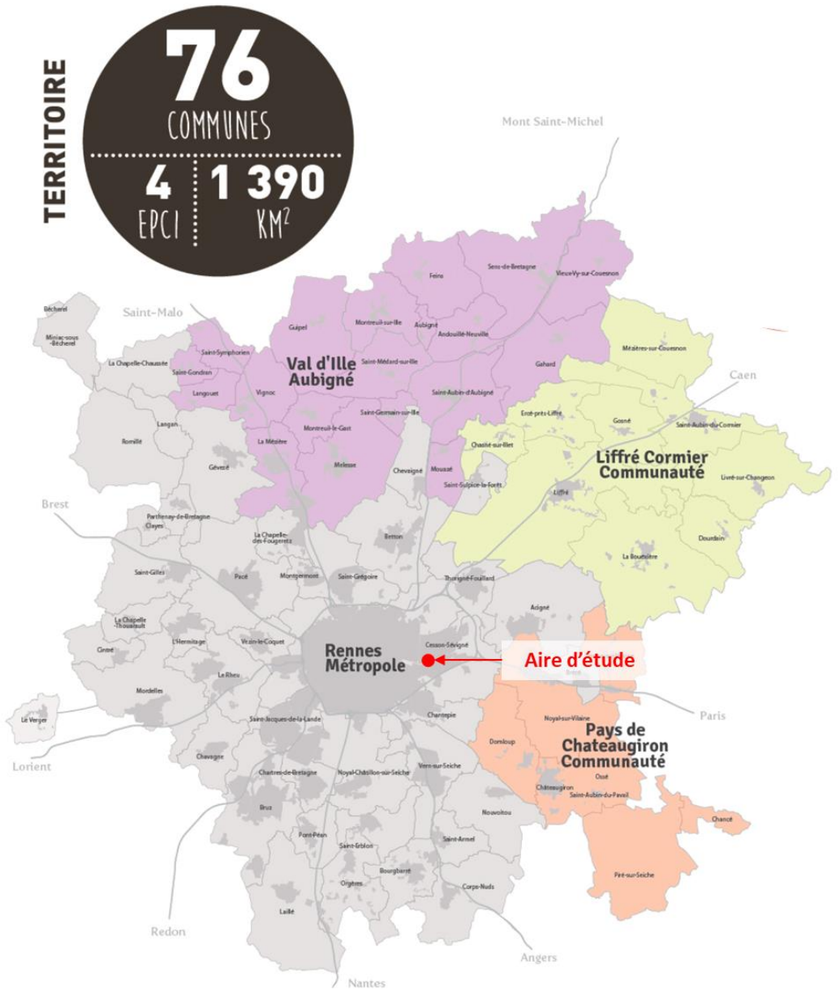


Figure 167 : Situation géographique du SCoT du Pays de Rennes
Source : SCoT du Pays de Rennes, 2021

La Figure 168 présnte les chiffes clés de pays de Rennes.

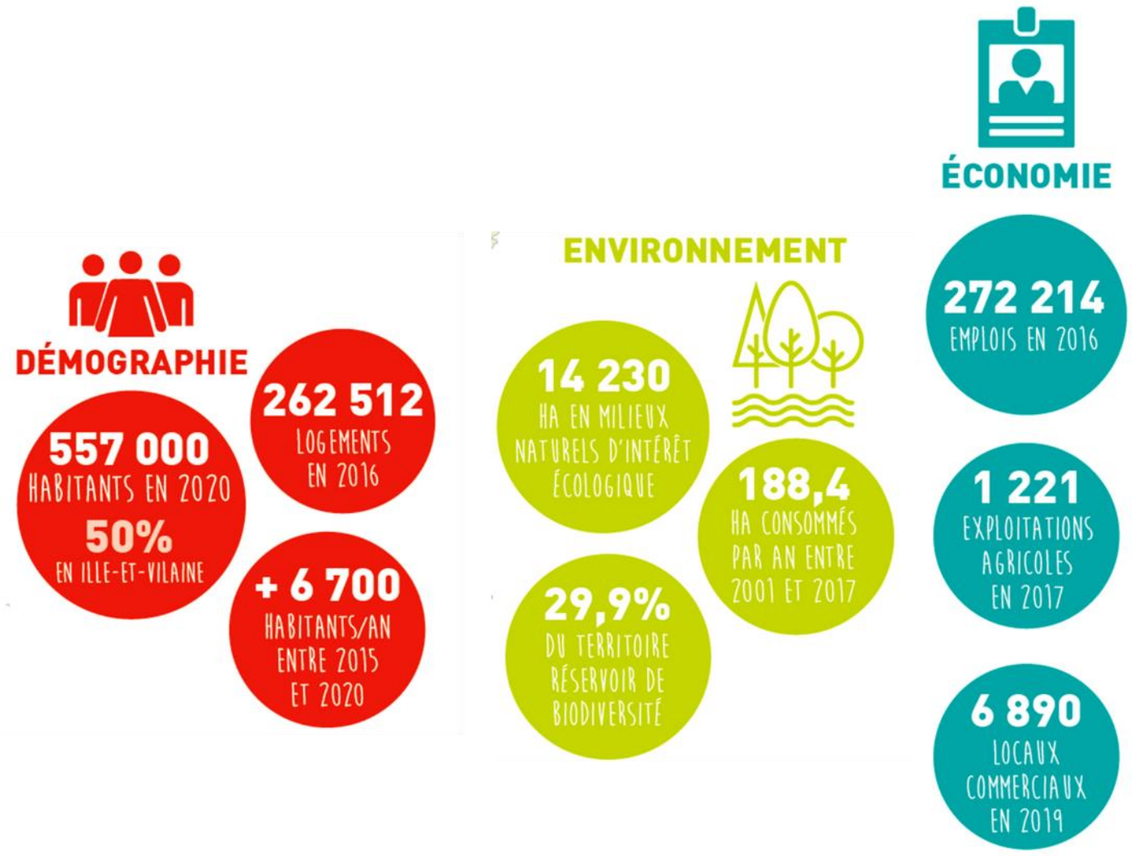


Figure 168 : Chiffres clés de Pays Rennes
Source : SCoT du Pays de Rennes, 2021

6.5.1.2 Rennes Métropole

Rennes Métropole est un Etablissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI) regroupant 43 communes. Initialement communauté d'agglomération, elle a changé de statut au 1er janvier 2015 en se transformant en métropole grâce à la loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (MAPTAM) de 2014.

Rennes Métropole a pu accéder à ce statut puisqu'elle satisfait à l'exigence des 400 000 habitants situés dans une aire urbaine de plus de 650 000 habitants. À ce titre, la métropole a acquis de nouvelles compétences tels que la voirie, l'eau et l'assainissement, la distribution du gaz et de l'électricité.

L'aire urbaine de Rennes se compose de 188 communes situées pour la plupart dans le département d'Ille-et-Vilaine hormis Plouasne qui se situe dans les Côtes-d'Armor. Au centre de la Métropole, la Ville de Rennes, chef-lieu de la région Bretagne et du département d'Ille-et-Vilaine est la porte d'entrée de la Bretagne.

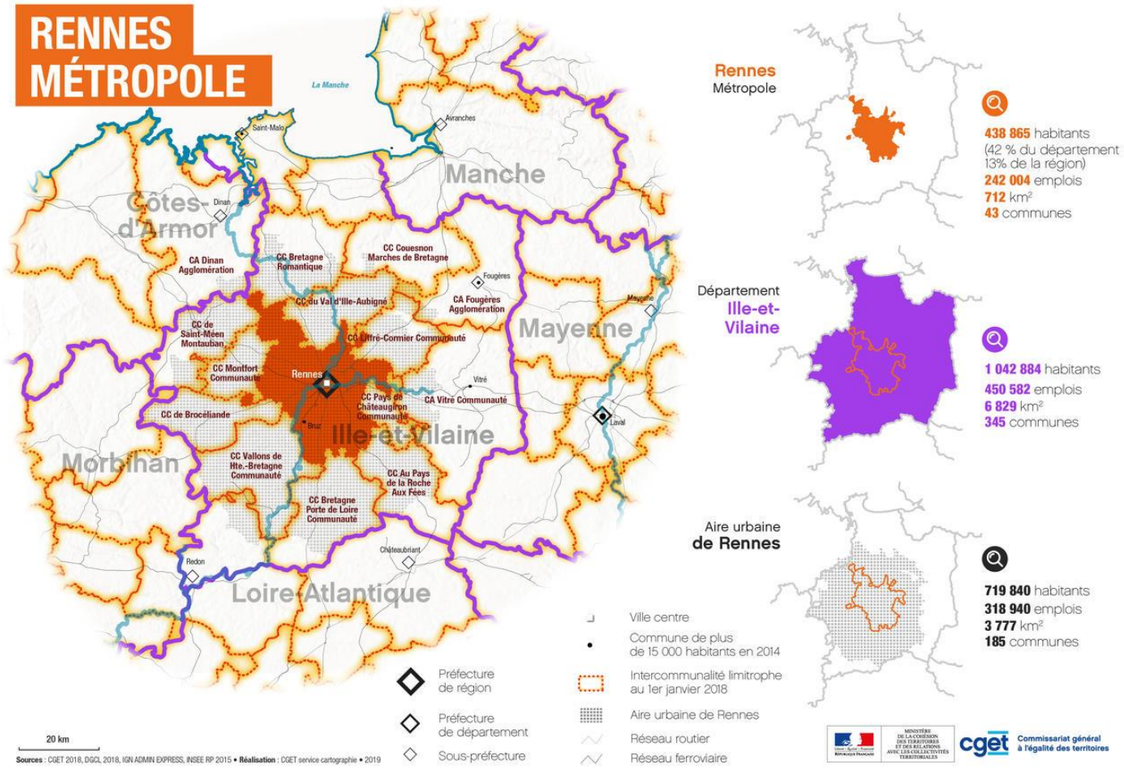


Figure 169 : Situation géographique de Rennes Métropole
Source : CGET service cartographie, 2019

6.5.1.3 Ville de Rennes

Rennes est le chef-lieu de l'Ille-et-Vilaine.

Elle dispose d'une position centrale à l'échelle départementale. Elle se situe à 63 km au sud de Saint-Malo, 35 km à l'ouest de Vitré, 58 km au nord de Redon et 37 km à l'est de Paimpont.

Rennes affichait une population de 222 485 habitants, avec une densité démographique de 4 415,3 habitants par kilomètre carré.

6.5.1.4 Quartier de Baud-Chardonnet

D'une superficie de 35,6 ha, le quartier de Baud-Chardonnet, est située à l'est du centre historique de Rennes, entre la Vilaine et les voies ferrées.

Le développement industriel de Baud-Chardonnet profite des voies ferrées qui pénètrent le site pour assurer la desserte directe de ses usines et entrepôts. Pendant la Seconde Guerre mondiale, la situation stratégique de la plaine de Baud lui vaudra de subir le bombardement allemand le plus meurtrier en Bretagne. Le 17 juin 1940, environ un millier de réfugiés et de soldats périrent dans l'explosion des trains stationnés dans la gare de triage voisine.



Figure 170 : Le secteur de Baud-Chardonnet en 1967
Source : Archives de Rennes, 350 Fi 46, cliché Heurtier

A partir des années 1980, l'activité industrielle décline et les entreprises s'en vont à tour de rôle. Délaissés complètement dans les années 2000, les terrains en friche sont rachetés progressivement par la Ville de Rennes et Rennes Métropole pour offrir au site un nouveau destin urbain

Suite à la disparition progressive, entre les années 1980 et les années 2000, des activités qui y étaient implantées, la plaine de Baud constituait une importante réserve foncière à urbaniser pour répondre à la dynamique démographique rennaise.

Avec la création en 2004 de la ZAC Baud-Chardonnet, le site devient un élément structurant du projet urbain de la Ville de Rennes, à seulement deux kilomètres à l'est du centre-ville et inaugure la reconquête de la Vilaine et de ses berges.

Quartier résidentiel et actif, c'est aussi un nouveau lieu d'animation et de détente au bord de l'eau attendu par plus de 5 400 nouveaux habitants et tous les Rennais.

Achevées en juin 2019, les Plages de Baud sont le poumon vert du quartier. C'est un véritable terrain de loisirs et de détente, ouvert à tous à l'échelle de la ville.

Contexte territorial	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
La zone d'étude prend place sur le territoire de l'EPCI Rennes Métropole et plus précisément dans le quartier de Baud-Chardonnet sur la commune de Rennes. Ce quartier au passif industriel est en pleine mutation.				

6.5.2 Occupation du sol

Source : CORINE Land Cover, Occupation du Sol Rennes Métropole (2017)

Le périmètre du projet est localisé sur la plaine de Baud, ancien secteur industriel en pleine mutation.

D'après l'inventaire métropolitain de l'occupation des sols réalisé en 2017, la zone d'étude est majoritairement artificialisée, mêlant des zones bâties, des zones non bâties, des zones à matériaux et quelques secteurs de pelouses ou de peuplements de feuillus.

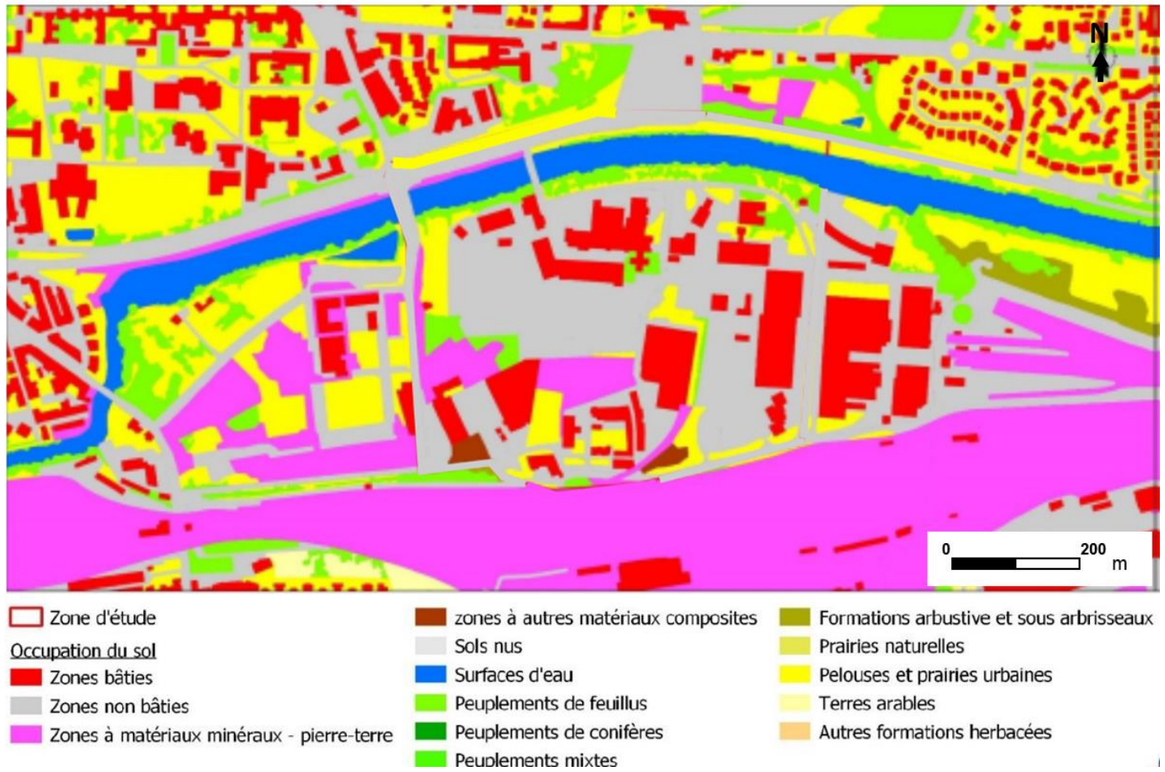


Figure 171 : Occupation des sols
Source : Rennes Métropole, 2017

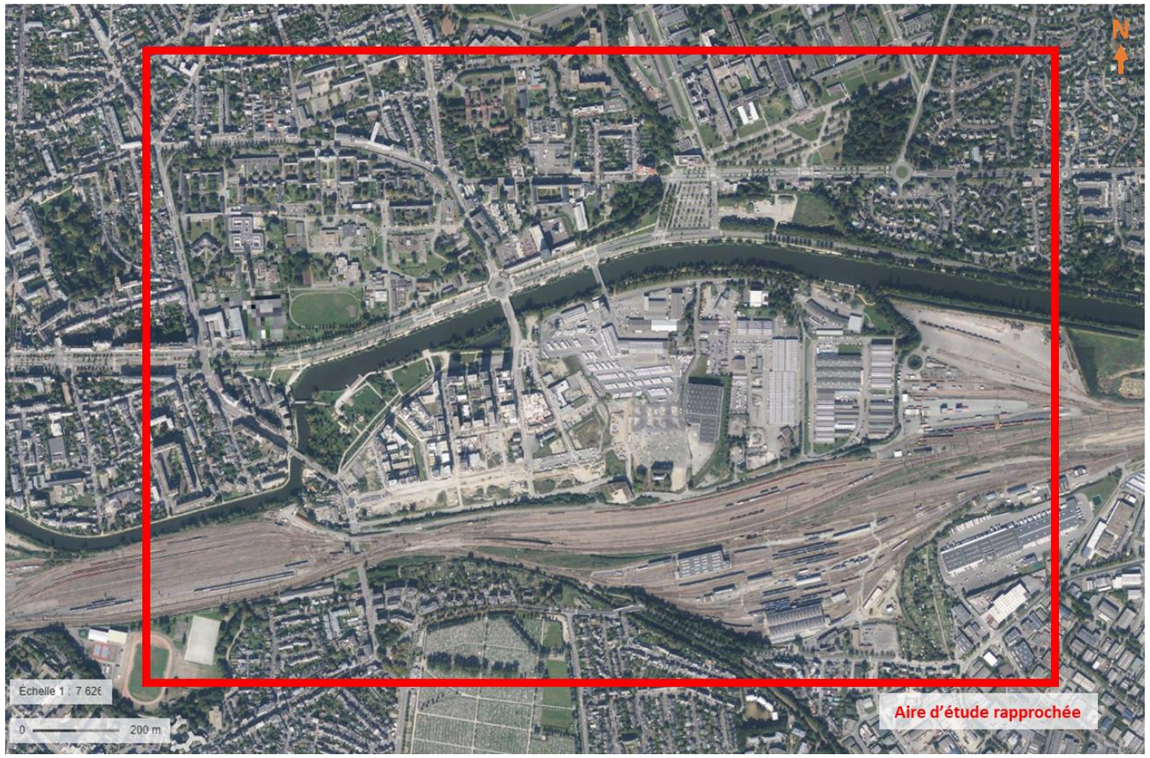


Figure 172 : Vue aérienne de l'aire d'étude rapprochée
Source : Géoportail, 2023

En pleine mutation, l'aire d'étude a largement évolué depuis 2017, la transition de friche industrielle à quartier bâti est enclenchée, avec la construction de plusieurs bâtiments, et la démolition de certains autres. Plusieurs parcelles sont encore en attente d'aménagement, avec des typologies minérales ou enfrichée.

Le périmètre du projet est longé par la Vilaine au Nord et les voies ferrées au Sud. A noter la présence du dépôt de bus KEOLIS qui fait l'objet d'une relocalisation au sein du quartier Baud-Chardonnet.

Occupation du sol	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
La zone d'étude s'inscrit dans un ancien secteur industriel en pleine mutation avec les premières constructions de la ZAC Baud-Chardonnet. Elle abrite actuellement les aménagements liés à des activités diverses : dépôt de bus, fourrière, déchèterie, centre technique etc. **Les abords de la zone d'étude sont également urbanisés avec la présence des voies ferrées au sud, d'entrepôt, de Rennes terminal à l'Est et du dépôt de bus KEOLIS.**				

6.5.3 Population

Source : INSEE ; fiche de l'APRAS du quartier 2 Thabor / Saint-Hélier / A. Guérin / Baud-Chardonnet

6.5.3.1 Évolution de la population

En 2020, la commune de Rennes affichait une population de 222 485 habitants, avec une densité démographique de 4 415,3 habitants par kilomètre carré.

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2009	2014	2020
Population	180 943	198 305	194 656	197 536	206 229	206 604	213 454	222 485
Densité moyenne (hab/km²)	3 590,9	3 935,4	3 863,0	3 920,1	4 092,7	4 100,1	4 236,0	4 415,3

(*) 1967 et 1974 pour les DOM

Tableau 27 : Population en historique depuis 1968 à Rennes
Source : Dossier complet, commune de Rennes, INSEE, 2024

La population de Rennes a nettement progressé depuis les 20 dernières années. En effet, la population a connu une augmentation de l'ordre de 25% soit environ 42 000 habitants en plus. Ce qui est cohérent avec l'évolution du département d'Ille-et-Vilaine, qui depuis 1968 a connu une très forte augmentation de sa population avec plus 70% (652 722 habitants en 1967 et 1 088 855 habitants en 2020).

La population de Plaine de Baud

	Population en 2020	Population en 2014	Evolution 2014-2020 (en nb)	Evolution 2014-2020 (%)
PLAINE DE BAUD	552	3	549	-
THABOR / SAINT-HÉLIER / ...	27 922	26 399	1 523	5,8%
RENNES	222 485	213 454	9 031	4,2%

Sources : INSEE RP2014 et RP2020 Exploitations principales, APRAS

Tableau 28 : Population de la plaine de Baud
Source : Fiche du quartier 2 Thabor / Saint-Hélier / A. Guérin / Baud-Chardonnet, APRAS, 2024

Le Tableau 29 détaille les évolutions démographiques de la ville de Rennes sur plusieurs périodes allant de 1968 à 2020. La variation annuelle moyenne de la population a connu différents changements, avec une augmentation notable de 1,3 % de 1968 à 1975, une légère baisse de 0,3 % de 1975 à 1982, une hausse de 0,2 % de 1982 à 1990, une stabilisation entre 1999 et 2009, et une croissance constante de 0,7 % entre 2009 et 2020.

	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2009	2009 à 2014	2014 à 2020
Variation annuelle moyenne de la population en %	1,3	-0,3	0,2	0,5	0,0	0,7	0,7
due au solde naturel en %	*1,6*	*1,1*	*0,9*	*0,8*	*0,6*	*0,6*	*0,5*
due au solde apparent des entrées sorties en %	*-0,3*	*-1,4*	*-0,7*	*-0,3*	*-0,6*	*0,0*	*0,1*
Taux de natalité (‰)	23,1	18,3	15,7	13,9	12,7	12,7	12,2
Taux de mortalité (‰)	7,1	6,9	6,4	6,2	6,5	6,5	6,7

Tableau 29 : Indicateurs démographiques en historique depuis 1968 à Rennes
Source : Dossier complet, commune de Rennes, INSEE, 2024

Cette dynamique démographique résulte de l'interaction entre le solde naturel et le solde apparent des entrées-sorties. Le solde naturel a constamment eu un impact positif sur la croissance, bien qu'il ait diminué de 1,6 % de 1968 à 1975 à 0,5 % de 2014 à 2020. Le solde apparent des entrées-sorties a varié, passant de négatif à légèrement positif, reflétant des périodes alternées de départs et d'arrivées au sein de la population.

Le taux de natalité a progressivement décliné, partant de 23,1 % de 1968 à 1975 pour atteindre 12,2 % de 2014 à 2020. Le taux de mortalité a connu des fluctuations mineures, débutant à 7,1 % pour la période initiale et s'élevant à 6,7 % pour la dernière période analysée. Ces tendances suggèrent une transition démographique caractéristique d'une ville moderne, avec une croissance populationnelle principalement soutenue par le solde naturel, malgré un taux de natalité décroissant et un taux de mortalité stable.

Entre 2014 et 2020, la métropole de Rennes a enregistré un taux de croissance moyen annuel de sa population de +1,1%, démontrant ainsi un dynamisme démographique remarquable, deux fois plus important que la moyenne observée pour l'ensemble des métropoles françaises (+0,5%). Cette évolution place Rennes au 5e rang national, juste derrière Montpellier, Nantes, Toulouse et Bordeaux en termes de progression démographique.

	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2009	2009 à 2014	2014 à 2020
Variation annuelle moyenne de la population en %	2,2	1,1	1,1	1,2	0,8	1,3	1,1
due au solde naturel en %	*1,5*	*1,1*	*0,9*	*0,8*	*0,7*	*0,7*	*0,6*
due au solde apparent des entrées sorties en %	*0,8*	*0,0*	*0,2*	*0,5*	*0,1*	*0,6*	*0,6*
Taux de natalité (‰)	21,9	17,2	14,6	13,4	12,5	12,5	11,7
Taux de mortalité (‰)	7,2	6,6	6,0	5,7	5,7	5,8	6,2

Tableau 30 : Indicateurs démographiques en historique depuis 1968 à Rennes
Source : Dossier complet, commune de Rennes, INSEE, 2024

Cette croissance significative s'explique par plusieurs facteurs combinés, tels que l'évolution de la natalité, de la mortalité et les mouvements migratoires. Entre 2013 et 2019, la métropole rennaise a enregistré 31 408 naissances et 16 181 décès, ce qui entraîne un excédent naturel de 15 227 individus. Ce solde naturel représente à lui seul 49,3% de la croissance totale de la population. Au cours de la même période, le solde migratoire apparent est estimé à 15 687 habitants, soit 50,7% de l'accroissement démographique. Cette réalité témoigne d'un dynamisme naturel de la population, mais aussi d'une attractivité métropolitaine élevée, avec davantage d'arrivées que de départs sur le territoire. Ce phénomène rapproche Rennes de nombreuses grandes agglomérations urbaines de la façade atlantique et des régions méridionales, sur le plan de l'attractivité démographique.

6.5.3.2 Structure de la population

La Figure 173 compare la répartition en pourcentage de la population de la commune de Rennes selon différents groupes d'âge pour les années 2009, 2014 et 2020. Les groupes d'âge sont représentés par des intervalles allant de "15 à 19 ans" jusqu'à "80 ans ou plus". Pour chaque groupe d'âge, trois barres verticales sont affichées côte à côte, correspondant aux trois années mentionnées.

Cette figure permet de mettre en évidence plusieurs tendances, à savoir :

- La population des groupes d'âge plus jeunes (15 à 39 ans) semble présenter une légère diminution ou une stabilité en pourcentage de la population totale au fil des années.
- Le pourcentage de la population appartenant aux groupes d'âge intermédiaires (40 à 79 ans) montre une tendance à l'augmentation, particulièrement notable pour le groupe des "65 à 79 ans".
- Le groupe "80 ans ou plus" a également connu une croissance, indiquant une augmentation de la population âgée.
- Globalement, le graphique suggère un vieillissement de la population à Rennes, avec une part croissante de personnes appartenant aux groupes d'âge plus avancés en 2020 par rapport à 2009 et 2014.

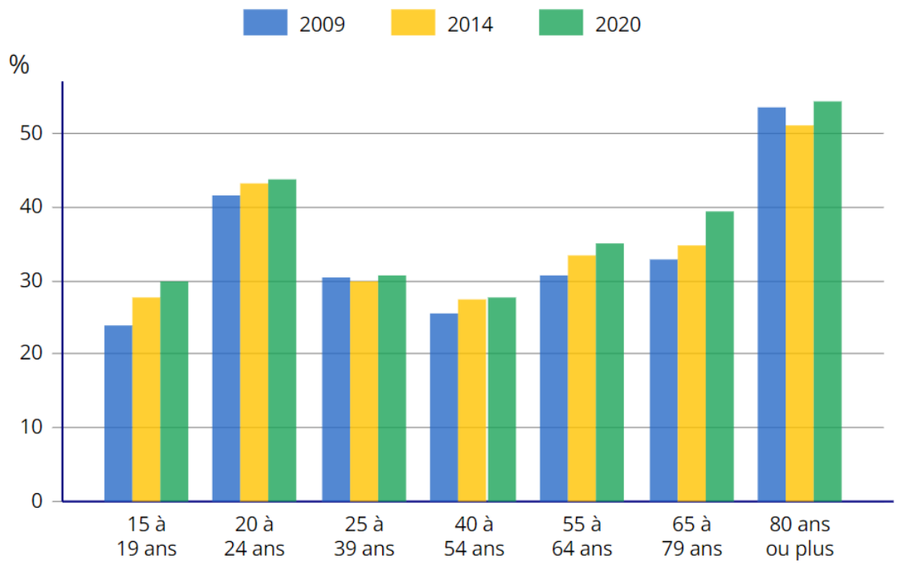


Figure 173 : Indicateurs démographiques en historique depuis 1968 à Rennes
Source : Dossier complet, commune de Rennes, INSEE, 2024

D'ici 2040, les plus de 75 ans seront encore plus nombreux et représenteront plus de 10 % des habitants.

6.5.3.3 Taille des ménages

À Rennes, le nombre moyen d'occupants par résidence principale a connu une baisse significative, passant de 3,04 personnes en 1968 à 1,81 en 2020.

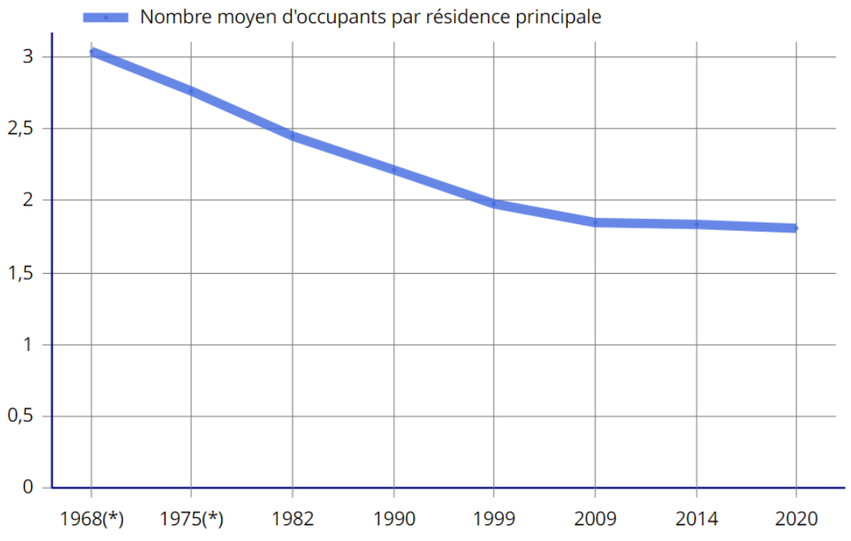


Figure 174 : Évolution de la taille des ménages en historique depuis 1968 à Rennes
Source : Dossier complet, commune de Rennes, INSEE, 2024

Population	Négligeable	Faible	Modéré	Fort

Avec une croissance démographique soutenue entre 2014 et 2020, Rennes figure parmi les métropoles françaises les plus dynamiques à l'échelle nationale. Cette situation s'explique principalement par la combinaison d'une croissance naturelle positive et d'une attractivité migratoire globalement forte.

Globalement, la population de Rennes est vieillissante.

Rennes présente de personnes appartenant aux groupes d'âge plus avancés en 2020 par rapport à 2009 et 2014.

6.5.4 Habitat

Source : INSEE

À Rennes, le paysage résidentiel évolue avec une diminution modérée des résidences principales et une montée des résidences secondaires et des logements occasionnels. Cette évolution s'accompagne d'une augmentation, bien que légère, du nombre de logements vacants, signalant une possible mutation des tendances résidentielles et offrant l'opportunité de réévaluer l'utilisation et la gestion de l'espace urbain. Par ailleurs, la domination croissante des appartements dans le parc immobilier témoigne d'une urbanisation et d'une densification continues de la ville. Ces changements dans le secteur immobilier reflètent une évolution plus large des modes de vie et contribuent à l'attrait grandissant de Rennes.

	2009	%	2014	%	2020	%
Ensemble	115 493	100,0	121 335	100,0	131 905	100,0
Résidences principales	105 865	91,7	111 087	91,6	117 699	89,2
Résidences secondaires et logements occasionnels	2 309	2,0	2 608	2,1	5 541	4,2
Logements vacants	7 319	6,3	7 641	6,3	8 664	6,6
Maisons	*16 767*	*14,5*	*16 864*	*13,9*	*16 890*	*12,8*
Appartements	*97 814*	*84,7*	*103 406*	*85,2*	*113 706*	*86,2*

Tableau 31 : Catégories et types de logements dans la commune de Rennes
Source : Dossier complet, commune de Rennes, INSEE, 2024

Dans la commune de Rennes, les locataires représentent une part plus importante que les propriétaires parmi les résidents principaux, une tendance qui s'est renforcée au fil du temps. La proportion de locataires a crû progressivement, passant de 61,9 % en 2009 à 63,2 % en 2020, soulignant une préférence ou une nécessité accrue de louer plutôt que posséder un logement dans le contexte urbain rennais.

	2009		2014		2020			
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre de personnes	Ancienneté moyenne d'emménagement en année(s)
Ensemble	**105 865**	**100,0**	**111 087**	**100,0**	**117 699**	**100,0**	**213 071**	**9,9**
Propriétaire	38 273	36,2	39 638	35,7	41 101	34,9	80 760	17,4
Locataire	65 536	61,9	69 607	62,7	74 327	63,2	127 975	5,9
dont d'un logement HLM loué vide	*22 596*	*21,3*	*23 039*	*20,7*	*24 979*	*21,2*	*52 704*	*10,9*
Logé gratuitement	2 057	1,9	1 842	1,7	2 271	1,9	4 335	6,3

Tableau 32 : Résidences principales selon le statut d'occupation dans Rennes
Source : Dossier complet, commune de Rennes, INSEE, 2024

En 2023, 1 106 logements ont déjà été livrés accueillant environ 2 000 riverains. En 2024, 200 logements vont être livrés et 250 logements sont en cours de réalisation.

Habitat	Négligeable	Faible	**Modéré**	Fort
À Rennes, il est observé une diminution modérée des résidences principales et une augmentation des résidences secondaires et des logements occasionnels, témoignant d'une évolution des tendances résidentielles. Parallèlement, la prédominance croissante des appartements illustre l'urbanisation et la densification continues de la ville.				

6.5.5 Equipements collectifs

Source : PLUi de Rennes, BAUD-CHARDONNET.COM

La zone d'étude comprend diverses installations métropolitaines essentielles au fonctionnement des services publics, notamment dans les domaines des transports, de l'entretien urbain, du chauffage et de la gestion des déchets :

- Le dépôt de bus exploité par STAR, dont la gestion a été confiée à Keolis Rennes. Il a une capacité d'accueil de 179 bus.
- La chaufferie biomasse de Baud-Chardonnet, opérationnelle depuis 2016, et en cours d'extension, fournit de l'énergie principalement à partir de bois (70 %) et est complétée par du gaz naturel (30 %). Elle dessert non seulement le quartier de Baud-Chardonnet mais aussi l'est de Rennes, l'hôpital Guillaume-Régnier, la caserne de pompiers et le quartier de Maurepas.
- La fourrière municipale, le centre technique municipal, et la déchèterie de Baud constituent d'autres infrastructures importantes pour la ville.
- En matière culturelle, la salle Gabily, une salle de répétition affiliée au Théâtre National de Bretagne, se trouve également dans cette zone.
- Le groupe scolaire Miriam Makeba, ayant accueilli ses premiers élèves pour la rentrée 2024, le, lundi 2 septembre 2024.
- Quant au secteur de la petite enfance, la ZAC a vu l'ouverture du multi accueil associatif "La Clef des Champs" en 2022, situé au rez-de-chaussée de la résidence "La Dame de Baud".
- La Résidence Habitat Jeunes « le Colibri » va accueillir une autre crèche associative au 6ème étage de la résidence.

Baud-Chardonnet dispose déjà d'une crèche associative, « la clef des champs » avec 20 berceaux. Une crèche privée de 12 berceaux a ouvert ses portes au rez-de-chaussée du programme « Piano Blanc ». La Résidence Habitat Jeunes « le Colibri » va accueillir une autre crèche associative (19 berceaux) d'ici 1 an (PC obtenu). A noter qu'une crèche privée sera implantée au rez-de-chaussée d'un bâtiment de l'îlot C donnant sur l'avenue Gaston Monnerville.

Equipements collectifs	Négligeable	Faible	**Modéré**	Fort
La zone d'étude englobe plusieurs installations métropolitaines importantes pour le bon fonctionnement des services publics, tels que les transports, l'entretien urbain, le chauffage et la gestion des déchets.				

6.5.6 Emplois et activités économiques

Source : INSEE

6.5.6.1 Emplois, population active et chômage

En 2020, la population active de Rennes se caractérisait par un taux d'activité de 66,8%, réparti entre 56,7% d'actifs occupés et 10,1% de chômeurs. Le taux de chômeurs est supérieur au taux de la région (7,9%) et du pays (9,5%) en 2020.

	2009	2014	2020
Ensemble	**150 782**	**153 401**	**157 956**
Actifs en %	**64,9**	**64,7**	**66,8**
Actifs ayant un emploi en %	56,5	54,1	56,7
Chômeurs en %	8,4	10,6	10,1
Inactifs en %	**35,1**	**35,3**	**33,2**
Élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	23,5	24,0	22,6
Retraités ou préretraités en %	5,4	4,7	3,4
Autres inactifs en %	6,2	6,6	7,2

Tableau 33 : Population active, emploi et chômage au sens du recensement en 2020
Source : Dossier complet, commune de Rennes, INSEE, 2024

Parmi les catégories socio-professionnelles, les professions intermédiaires, les cadres et les professions intellectuelles supérieures, ainsi que les employés, se distinguaient par leur forte représentation.

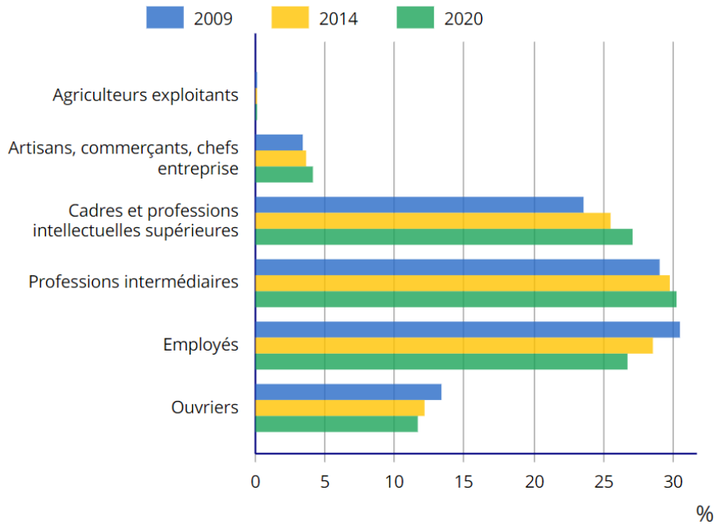


Figure 175 : Emplois par catégories socio-professionnelles à Rennes
Source : Dossier complet, commune de Rennes, INSEE, 2024

6.5.6.2 Activités économiques

Commune de Rennes

Sur le plan économique, la commune de Rennes est principalement orientée vers le secteur tertiaire, qui domine le marché de l'emploi local. Les secteurs de la construction et de l'industrie, bien que présents, constituent une part relativement modeste de l'emploi, avec respectivement 4,3% et 4,9% des postes en 2020. L'agriculture, quant à elle, ne représente que 0,2% de l'emploi total, soulignant la prédominance de l'économie de services dans la structure économique de la ville.

	2009		2014		2020			
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	dont femmes en %	dont salariés en %
Ensemble	**130 701**	**100,0**	**133 600**	**100,0**	**147 069**	**100,0**	**52,5**	**91,7**
Agriculture	485	0,4	351	0,3	295	0,2	37,8	66,2
Industrie	7 421	5,7	6 243	4,7	6 331	4,3	32,1	92,7
Construction	4 708	3,6	5 299	4,0	7 243	4,9	12,5	84,1
Commerce, transports, services divers	65 242	49,9	67 840	50,8	76 023	51,7	47,6	89,6
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	52 845	40,4	53 867	40,3	57 176	38,9	66,3	95,5

Tableau 34 : Emplois par catégories socio-professionnelles à Rennes
Source : Dossier complet, commune de Rennes, INSEE, 2024

Périmètre du projet

Le secteur de Baud-Chardonnet porte l'empreinte historique de l'industrie, marquée par l'établissement d'une usine textile dès 1918, spécialisée dans la production de soie artificielle. Au fil du temps, d'autres industries s'y sont ajoutées, telles qu'une corderie, une savonnerie, ainsi que diverses entreprises de négoce de produits pétroliers et d'ateliers de mécanique, de transport, de construction et de menuiserie, bénéficiant de la desserte ferroviaire pour la logistique de leurs produits.

Le périmètre du projet regroupe des installations essentielles au fonctionnement de la ville :

- Le principal dépôt et centre d'entretien des bus du réseau STAR y est implanté, ainsi que les bureaux administratifs de Keolis Rennes, l'opérateur du service de transport pour Rennes Métropole.
- La chaufferie de la Plaine de Baud, qui fournit de la chaleur à l'est de Rennes, fait partie de cette zone ;

En outre, la fourrière municipale de Rennes, la halle SERNAM/SNCF, ainsi que la salle de répétition Gabily sont des composantes notables de la zone d'étude, contribuant à sa diversité fonctionnelle et à son importance stratégique pour la métropole. Une déchèterie est présente à proximité ainsi que le centre technique municipal.

Emplois et activités	Négligeable	Faible	**Modéré**	Fort
En 2020, la population active de Rennes se caractérisait par un taux d'activité de 66,8%, réparti entre 56,7% d'actifs occupés et 10,1% de chômeurs. Le taux de chômeurs est supérieur au taux de la région (7,9%) et du pays (9,5%) en 2020. **Le secteur tertiaire domine le marché de l'emploi sur la commune de Rennes.** **Parmi les catégories socio-professionnelles, les professions intermédiaires, les cadres et les professions intellectuelles supérieures, ainsi que les employés, se distinguaient par leur forte représentation.**				

6.5.7 Documents de planification urbaine

Les documents de planification urbaine opposables sont les suivants :

- Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de Bretagne ;
- Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays de Rennes ;
- Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Rennes Métropole.

6.5.7.1 Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de Bretagne

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) est un document de planification régionale qui, par son caractère transversal, contribue à la cohérence territoriale à l'échelle de la région. Le SRADDET doit viser notamment à une plus grande égalité des territoires et à assurer les conditions d'une planification durable du territoire, prenant en compte à la fois les besoins de tous les habitants et les ressources du territoire et conjuguant les dimensions sociales, économiques et environnementales.

Le SRADDET Bretagne a été adopté le 28 novembre 2019 et approuvé par arrêté préfectoral le 16 mars 2021.

Il réunit également l'ensemble des schémas régionaux relatifs à la mobilité, à la cohérence écologique, aux enjeux climatiques, à la transition énergétique et à la gestion des déchets. Il englobe donc les schémas régionaux existants suivants : le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE), le Schéma Régional de l'Intermodalité (SRI), le Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT) et le Plan Régional de Prévention et Gestion des Déchets (PRGD).

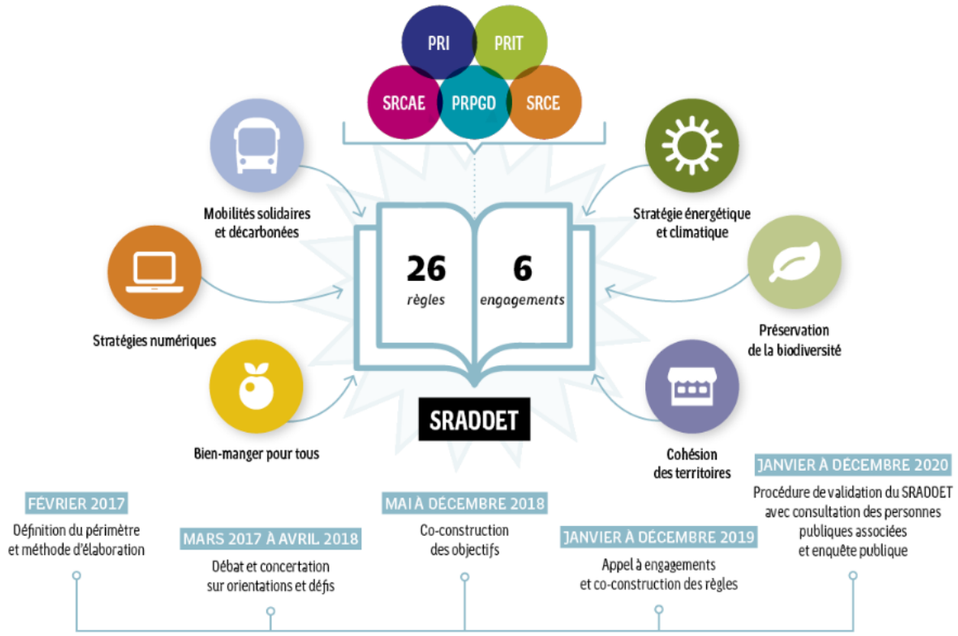


Figure 176 : Principe du SRADDET de Bretagne
Source : Région Bretagne, 2024

Le SRADDET s'articule autour de trois documents :

- le rapport, qui exprime notamment la stratégie régionale et les objectifs ;
- le fascicule qui contient en particulier les règles prévues pour mettre en œuvre les objectifs ;
- les annexes qui complètent les deux premières pièces.

Le SRADDET identifie quatre enjeux territoriaux :

- enjeu 1 : répondre aux défis globaux que sont le dérèglement climatique, l'épuisement des ressources et la destruction de la biodiversité ;
- enjeu 2 : favoriser un développement économique et social dynamique, permettre le développement de l'emploi, assurer la compétitivité économique, mais sans surconsommer les ressources ou accentuer les déséquilibres territoriaux ;
- enjeu 3 : favoriser la cohésion sociale et territoriale alors que sont à l'œuvre les tendances à un renforcement de l'individualisme et à la concentration des activités qui alimentent les fractures territoriales et sociales et fragilisent le modèle d'équilibre breton ;
- enjeu 4 : réinventer nos modes de faire et nos organisations pour assurer une réelle mobilisation collective à l'heure de la fragilisation de l'action publique et de l'émergence de nouveaux acteurs.

Afin de répondre à ces enjeux identifiés, le SRADDET développe un projet de développement durable construit autour de 5 orientations et 38 objectifs listés dans le Tableau 35.

Orientations	Objectifs
Une Bretagne raccordée et ouverte au monde	Objectif 1 – Amplifier le rayonnement de la Bretagne Objectif 2 – Développer des alliances territoriales et assurer la place européenne et internationale de la Bretagne Objectif 3 – Assurer le meilleur raccordement de la Bretagne au reste du monde Objectif 4 – Atteindre une multimodalité performante pour le transport de marchandises Objectif 5 – Accélérer la transition numérique de toute la Bretagne
Une Bretagne plus performante par l'accélération des transitions	Objectif 6 – Prioriser le développement des compétences bretonnes sur le domaine des transitions Objectif 7 – Prioriser le développement de la recherche et de l'enseignement supérieur sur les enjeux des transitions Objectif 8 – Faire de la mer un levier de développement durable pour l'économie et l'emploi à l'échelle régionale Objectif 9 – prioriser le développement des secteurs économiques liés aux transitions pour se positionner en leader sur ces domaines Objectif 10 – Accélérer la transformation du tourisme breton pour un tourisme durable Objectif 11 – Faire de la Bretagne la Région par excellence de l'agroécologie et du « bien manger pour tous » Objectif 12 – Gagner en performance économique par la performance sociale et environnementale des entreprises Objectif 13 – Accélérer le déploiement de nouveaux modèles économiques Objectif 14 – Bretagne, région pionnière de l'innovation sociale
Une Bretagne des proximités	Objectif 15 – Mieux intégrer la mobilité dans les projets d'aménagement pour limiter les déplacements contraints Objectif 16 – Améliorer collectivement l'offre de transports publics Objectif 17 – Inventer et conforter les mobilités alternatives à la voiture solo et répondre aux besoins de toutes les typologies de territoires Objectif 18 – Conforter, dynamiser et animer les centralités urbaines, périurbaines et rurales Objectif 19 – Favoriser une nouvelle occupation des espaces rapprochant activités économiques et lieux de vie et de résidence
Une Bretagne de la sobriété	Objectif 20 – Transformer / revisiter le développement des mobilités au regard des enjeux climatiques et de la qualité de l'air Objectif 21 – Améliorer la qualité de l'air intérieur et extérieur Objectif 22 – Déployer en Bretagne une stratégie d'adaptation au changement climatique Objectif 23 – Accélérer l'effort breton pour l'atténuation du changement climatique Objectif 24 – Atteindre le 0 enfouissement puis viser le 0 déchet à l'horizon 2040

Orientations	Objectifs
	Objectif 25 – Tendre vers le « zéro phyto » à l'horizon 2040 Objectif 26 – Intégrer les enjeux de l'eau dans tous les projets de développement et d'aménagement Objectif 27 – Accélérer la transition énergétique en Bretagne Objectif 28 – Stopper la banalisation des paysages et de l'urbanisme en Bretagne Objectif 29 – Préserver et reconquérir la biodiversité en l'intégrant comme une priorité des projets de développement et d'aménagement Objectif 30 – Garantir comme une règle prioritaire l'obligation de rechercher l'évitement des nuisances environnementales, avant la réduction puis en dernier lieu la compensation Objectif 31 – Mettre un terme à la consommation d'espaces agricoles et naturels
Une Bretagne unie et solidaire	Objectif 32 – Conforter une armature territoriale au service d'un double enjeu d'attractivité et de solidarité Objectif 33 – Favoriser la mixité sociale et la fluidité des parcours individuels et collectifs par le logement Objectif 34 – Lutter contre la précarité énergétique Objectif 35 – Favoriser l'égalité des chances entre les territoires Objectif 36 – Renouveler l'action publique, sa conception et sa mise en œuvre en réponse aux usages réels des concitoyen(ne)s Objectif 37 – Réinventer l'offre de services à la population et son organisation pour garantir l'égalité des chances Objectif 38 – Garantir l'égalité des droits entre les femmes et les hommes

Tableau 35 : Orientations et objectifs du SRADDET de Bretagne
Source : SRADDET Bretagne, 2021

6.5.7.2 Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays de Rennes

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document cadre qui fixe les objectifs en matière d'aménagement et de développement du territoire sur le long terme (horizon de 20 ans). Il permet de mettre œuvre la planification stratégique intercommunale, établi à l'échelle d'un large bassin de vie ou d'une aire urbaine, dans le cadre d'un Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD).

Il vise à mettre en cohérence l'ensemble des politiques sectorielles de développement et d'aménagement à l'échelle du Pays de Rennes : habitat, déplacements, protection de la biodiversité et des ressources naturelles, organisation de l'espace, développement économique…

Le périmètre du SCoT s'étend sur 4 EPCI comprenant 76 communes, dont la ville de Rennes.

Le SCoT actuel du Pays de Rennes (horizon 2030) a été approuvé le 18 décembre 2007. Il a déjà fait l'objet d'une révision, approuvée le 29 mai 2015, et de 2 modifications, approuvées en 2019 et en 2022. Le SCoT actuel du Pays de Rennes (horizon 2030) s'articule autour de 3 ambitions principales :

- promouvoir le développement en « *ville archipel* » pour une organisation efficiente du territoire ;
- favoriser un développement assumé, soutenable et sobre ;
- faire du Pays de Rennes un Pays dynamique avec une capitale régionale, moteur pour la région Bretagne.

Une nouvelle révision du SCoT a été prescrite le 15 novembre 2022. La loi portant « *Lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience* » vient introduire de nouveaux objectifs de sobriété foncière qui sont à l'origine de la nouvelle révision.

Ce schéma se compose de 3 documents :

- un rapport de présentation, qui contient notamment un diagnostic et une évaluation environnementale du projet d'aménagement ;
- un Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) ;
- un Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO).

Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le PADD définit une stratégie pour l'évolution du territoire sur les 15 prochaines années. Il s'agit de fixer de grands objectifs qui seront traduits en orientations d'aménagement dans le document d'orientations et d'objectifs.

Le PADD du SCoT du Pays de Rennes s'articule autour de trois axes :

- un pays « *ville archipel* » : une organisation pertinente du territoire :
  - l'armature urbaine au service de la ville archipel ;
  - une offre commerciale en lien avec l'armature urbaine ;
  - des paysages qui fondent l'identité de la ville archipel ;
  - l'agriculture et la forêt, éléments constitutifs de la dynamique du territoire ;
  - renforcer la biodiversité à travers la trame verte et bleue ;
- un développement assumé, soutenable et sobre :
  - un pays économe en consommation d'espace ;
  - des dispositifs de mobilité sobres, efficaces et adaptés à la diversité territoriale ;
  - être acteur de la transition énergétique ;
  - favoriser la qualité de l'air satisfaisante ;
  - protéger et gérer de manière durable le sol et les ressources du sous-sol ;
  - protéger les ressources en eau et les milieux aquatiques ;
  - lutter contre les nuisances, limiter les risques ;
  - limiter et gérer la production de déchets ;
- un Pays attractif et dynamique, avec une capitale régionale, moteurs pour la région Bretagne :
  - continuer à accueillir : une volonté, un choix politique ;
  - établir des conditions favorables au développement des activités et de l'emploi ;
  - faire de l'innovation, de la formation et de la recherche une priorité ;
  - conforter l'offre commerciale de rayonnement ;
  - affirmer la fonction métropolitaine du Pays de Rennes, avec sa métropole-capitale régionale ;
  - la cohésion sociale : une réalité, une priorité, un atout pour le rayonnement.

Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO)

Le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) décline en prescriptions les orientations fixées par le PADD. Ses orientations sont opposables et fixent des prescriptions à respecter dans les documents d'urbanisme.

Le DOO définit les équilibres à établir entre espaces urbains, agricoles et naturels et les espaces à protéger et donne les grands objectifs concernant l'habitat, les transports en commun, l'équipement commercial et artisanal, la protection et la mise en valeur des paysages et la prévention des risques. Il se situe dans les mêmes perspectives de développement durable, c'est-à-dire équilibre entre le développement économique, la cohésion sociale et les impératifs environnementaux.

Le DOO présente 13 thèmes :

- Thème 1 : L'organisation de l'armature urbaine ;
- Thème 2 : L'organisation commerciale du territoire ;
- Thème 3 : Les sites stratégiques d'aménagement : une volonté partenariale de préserver durablement la qualité d'aménagement de sites portant l'image d'un Pays d'excellence ;
- Thème 4 : Les principes paysagers de la ville archipel ;
- Thème 5 : La préservation des espaces agronaturels ;
- Thème 6 : Biodiversité et capital environnemental ;
- Thème 7 : Limiter la consommation des espaces agronaturels ;
- Thème 8 : L'optimisation des déplacements ;
- Thème 9 : Vers un territoire « bas carbone » ;
- Thème 10 : La préservation des ressources et la prévention des risques ;
- Thème 11 : L'organisation de l'offre en logements ;
- Thème 12 : Le développement des activités économiques ;
- Thème 13 : Le développement des équipements et grands projets d'infrastructure.

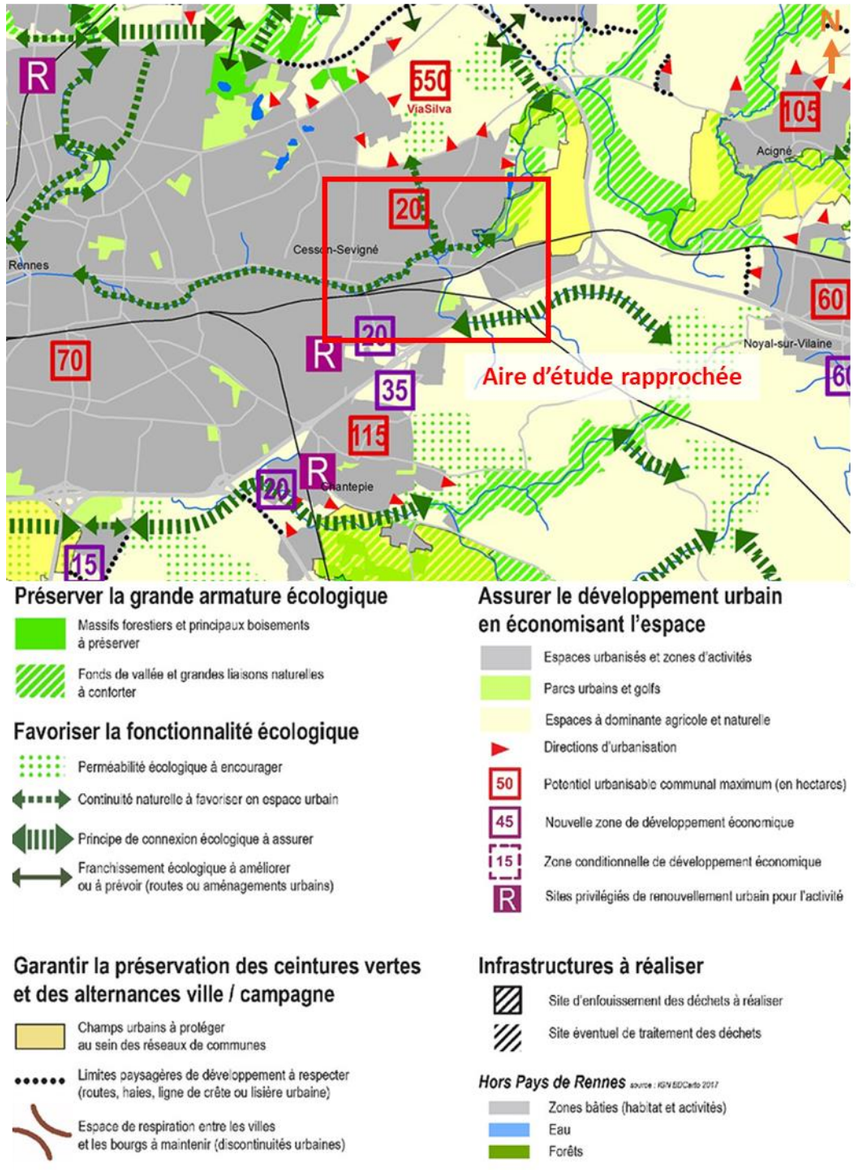


Figure 177 : Extrait de la carte du Document d'Orientations et d'Objectifs
Source : SCoT du Pays de Rennes, 2020

6.5.7.3 Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de Rennes Métropole

Les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) sont des documents d'urbanisme communaux. Ils présentent le projet de la commune en matière d'aménagement, de traitement de l'espace public, de paysage et d'environnement. Ils fixent les règles générales et les servitudes d'utilisation des sols. Ils font l'objet d'une concertation avec la population pendant leur élaboration et sont soumis à enquête publique avant leur approbation par le conseil municipal.

En France, le plan local d'urbanisme (PLU) est le principal document d'urbanisme de planification de l'urbanisme au niveau communal ou éventuellement intercommunal.

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de Rennes Métropole a été adopté par le conseil de Rennes Métropole le 19 décembre 2019. Il est entré en vigueur le 4 février 2020 et s'applique dans 43 communes de l'aire métropolitaine rennaise. Il a fait l'objet d'une Modification générale n°1, approuvée le 15 décembre 2022. Il faut noter qu'une Modification générale n°2 a fait l'objet d'une enquête publique entre décembre 2024 et janvier 2025, son approbation étant attendue pour juin 2025.

Le PLUi de Rennes Métropole est composé des pièces suivantes :

- Les pièces administratives présentant les diverses modification et révision du document ;
- Le rapport de présentation expliquant les choix d'organisation du territoire à partir d'un diagnostic, des besoins et des perspectives d'évolution. Il comprend une évaluation environnementale ;
- Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) définissant le projet métropolitain à l'horizon 2030 à l'échelle du territoire intercommunal. ;
- Les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) définissant les dispositions spécifiques sur les secteurs à enjeux du territoire, les communes ainsi que les dispositions thématiques.
- Le règlement écrit et graphique fixe les règles d'urbanisme. Il est organisé par zones (urbaines, à urbaniser, agricoles et naturelles).
- Les annexes.

Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le PADD du PLUi de Rennes Métropole expose le projet politique de territoire pour les 15 années à venir. Il organise une démarche de développement urbain, guidée par les objectifs suivants :

- renforcer la dynamique métropolitaine au bénéfice de son territoire et de la Bretagne :
  - o orientation 1 : une métropole attractive et entraînante au bénéfice de tous ;
  - o orientation 2 : une métropole entreprenante et innovante au service de l'emploi ;
  - o orientation 3 : une métropole accueillante et solidaire au bénéfice de modes de vie variés ;
- mettre en place une armature urbaine conciliant attractivité, proximité et sobriété :
  - orientation 4 : une armature urbaine, aux trajectoires multiples, pour structurer le développement et l'aménagement de la métropole en lien avec les sites stratégiques d'aménagement ;
  - orientation 5 : une offre de mobilité variée et performante, au service de tous ;
  - orientation 6 : des villes compactes/intenses pour favoriser la proximité, la mixite et la sobriété ;
- inscrire la métropole dans une dynamique de transition :
  - orientation 7 : valoriser l'armature agro-naturelle pour structurer le développement du territoire ;
  - orientation 8 : construire une « métropole du bien-être » au service de ses habitants intégrant la santé et la gestion des risques dans les projets et limitant les nuisances ;
  - orientation 9 : engager le territoire dans une dynamique de transition pour relever les défis énergétiques et du changement climatique.

Zonages

Le périmètre du projet intercepte notamment les zonages suivants : UO1 et Ne.

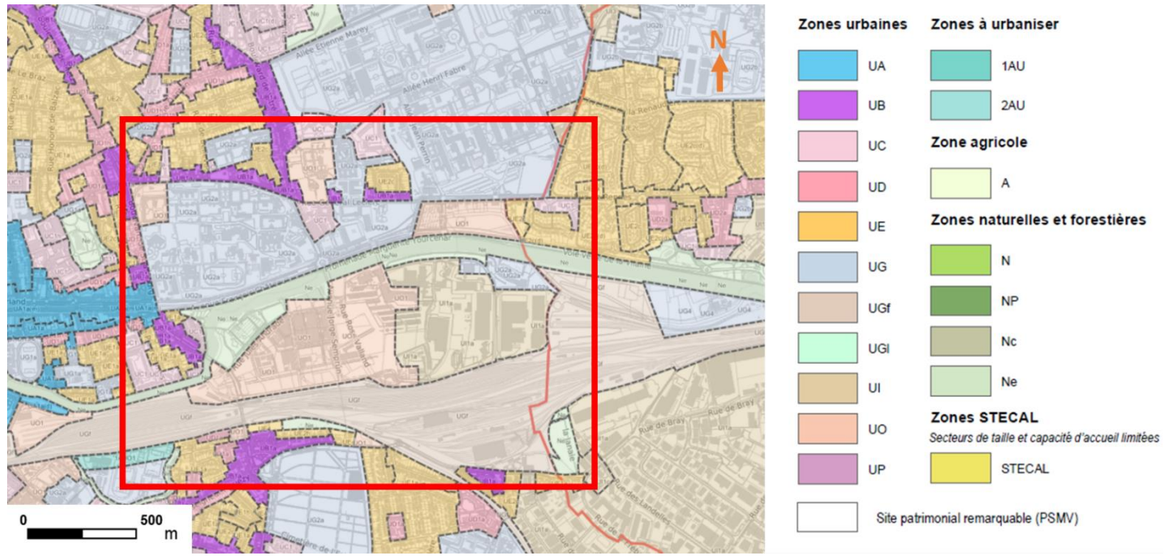


Figure 178 : Extrait du plan de zonage du PLUi de Rennes Métropole
Source : PLUi de Rennes Métropole, 2022

Les zones urbaines intitulées zones U sont les secteurs déjà urbanisés et les secteurs où les équipements publics existants ou en cours de réalisation ont une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter. La zone UO1 correspond à la zone opérationnelle aménagée par le biais d'une opération d'aménagement d'ensemble ou de plusieurs opérations d'aménagement (correspond à la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) Baud-Chardonnet).

Les zones naturelles intitulées N sont des zones de protection des espaces naturels en raison de leur intérêt environnemental, des espaces forestiers ou des espaces paysagers. La zone Ne permet de protéger les parcs et coulées vertes tout en permettant des aménagements de loisirs, des équipements, etc. compatibles avec le maintien du caractère naturel de la zone.

Les occupations et usages du sol interdites en zones Ne sont les suivantes :

- les constructions, ouvrages ou travaux incompatibles avec les orientations d'aménagement et de programmation ;
- les dépôts de matériaux qui ne sont pas liés aux constructions, ouvrages, travaux ou aménagements admis dans la zone ;
- les destinations et sous-destinations interdites dans les tableaux présentés en Figure 56 ;
- les constructions, ouvrages, travaux ou utilisations du sol autres que ceux compatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière, ou considérés comme le prolongement de l'activité agricole ou forestière, ou autres que ceux autorisés sous condition particulière.

- **Zone Ne**

Les occupations et utilisations des sols autorisées sous conditions en zone Ne sont les suivantes :

- pour les nouvelles constructions, changement de destination et extensions, les destinations et sous-estimations autorisées éventuellement sous condition, déclinées dans le Tableau 36 ;
- les changements de destination en zone N sont soumis à l'avis de la Commission Départementale de la Nature et des Paysages (CDNPS) ;
- les plans d'eau compatibles avec les orientations du SAGE en vigueur dès lors qu'ils maintiennent les caractéristiques topographiques du site ;

- les voies, aménagements et ouvrages à condition que leur localisation et leur aspect ne dénaturent pas le caractère des sites, ne compromettent pas leur qualité architecturale et paysagère, ne portent pas atteinte à la préservation des milieux :
  - voie, franchissements ;
  - cheminements piétons, aire de stationnement, ni bitumés, ni cimentés ;
  - objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public ;
  - poste d'observation de la faune et de la flore ;
- les ouvrages nécessaires à la protection phonique ou à la protection ou gestion des inondations et des eaux pluviales ;
- le stockage de matériaux inertes sous réserve qu'il ne perturbe pas la qualité paysagère des lieux ;
- l'aménagement d'aires de sports et de loisirs de plein air, sans construction ;
- les carrières ;
- les affouillements et exhaussements des sols.

Les équipements d'intérêt collectif et services publics sont autorisés à condition d'être compatible avec l'activité agricole, pastorale, forestière du terrain, de ne pas porter atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

		Secteur de la zone N
Destinations	**Sous-destinations**	**Secteur Ne**
Exploitation agricole et forestière	Exploitation agricole	Autorisé, y compris les constructions pour le stockage et l'entretien de matériel agricole par les Coopératives d'Utilisation de Matériel Agricole agréés au titre de l'article L525-1 du code rural et de la pêche maritime, par construction nouvelle, extension ou changement de destination à condition : - qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages - qu'elles respectent la topographie du site.
	Exploitation forestière	
Habitation	Logement	Les **logements existants** à la date d'approbation du PLUi de 2019 peuvent faire l'objet d'une extension (*) dans la limite de l'emprise au sol (*) totale autorisée, y compris par changement de destination d'un bâtiment identifié au titre du patrimoine bâti d'intérêt local ou d'un Monument Historique ou au sein d'une annexe au logement existante accolée au logement à condition : - qu'elle soit située à plus de 100 m de bâtiments (*) ou annexes agricoles générant un périmètre sanitaire (*) et installations (fosses, fumières, silo,...) d'une autre exploitation ou qu'ils ne réduisent pas les inter distances existantes quand les logements sont implantés à moins de 100 m ; - que le risque incendie défini à partir du règlement départemental de Défense Extérieure Contre l'Incendie en vigueur soit couvert par des moyens en eau publics et/ou privés suffisants (hydrants, réservoirs, ...). Dans le cas contraire, l'extension (*) est limitée à 20 m² d'emprise au sol (*) dans la limite de l'emprise au sol (*) totale autorisée. - que l'extension (*) ne porte pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages. Les **annexes (*) des logements** existants à la date d'approbation du PLUi de 2019 sont autorisées par construction nouvelle, extension (*) ou changement de destination à condition : - qu'une partie soit implantée à moins de 50 m de l'habitation lorsqu'il s'agit d'abri pour animaux, - qu'une partie soit implantée à moins de 20 m de l'habitation dans les autres cas (abri de jardin, piscine,...).
	Hébergement	Interdit
Commerce et activités	Artisanat & Commerce de détail	Interdit
	Restauration	
	Commerce de gros	
	Activités de service où s'effectue l'accueil d'une clientèle	
	Hébergement hôtelier et touristique	L'aménagement de terrains pour le camping et le caravaning sans construction dès lors qu'il est préservé une dominante végétale.
	Cinéma	Interdit
Autres activités des secteurs secondaire ou tertiaire	Industrie	Interdit
	Entrepôt	
	Bureau	
	Centre de congrès et d'exposition	
Équipements d'intérêt collectif et services publics	Locaux et bureaux accueillant du public des administrations publiques et assimilés	Autorisés par construction nouvelle, extension (*) ou changement de destination d'un bâtiment identifié au titre du patrimoine bâti d'intérêt local à condition d'être compatibles avec l'activité agricole, pastorale, forestière du terrain, de ne pas porter atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages. Les parcs de production électrique photovoltaïque s'établissent par priorité sur des constructions ou des espaces délaissés, des friches urbaines, des anciennes carrières pour lesquelles la remise en état agricole n'a pas été exigée ou des sites d'enfouissement des déchets.
	Locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés	
	Établissements d'enseignement, de santé et d'action sociale	Autorisé pour les équipements de plein air, ainsi que les locaux sanitaires, techniques ou d'exploitation afférents à ces équipements (exemples : terrains de sport, tribunes, kiosques, manèges, aires de jeux, sanitaires, abris des jardins collectifs (*)...) à condition d'être compatibles avec l'activité agricole, pastorale, forestière du terrain, de ne pas porter atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages et sous réserve d'intégration paysagère. Les constructions, ouvrages ou travaux liés à l'aménagement de centres d'enfouissement agréés ou d'installations techniques liées à la collecte et au traitement des déchets, sous réserve qu'ils soient compatibles avec l'environnement. L'aménagement des cimetières, équipements funéraires et les constructions afférentes à leur fonctionnement, sous réserve d'intégration paysagère.
	Salles d'art et de spectacles	
	Équipements sportifs	
	Autres équipements recevant du public	

Tableau 36 : Les destinations et sous-estimations autorisées sous condition dans la zone Ne
Source : PLUi de Rennes Métropole, 2022

- **Zone UO1**

Les occupations et usages du sol interdites en zones U sont les suivantes :

- les constructions, ouvrages ou travaux incompatibles avec les orientations d'aménagement et de programmation ;
- les affouillements et exhaussements des sols qui ne sont pas liés aux constructions, ouvrages, travaux ou aménagement admis dans la zone ;
- les dépôts de matériaux qui ne sont pas liés aux constructions, ouvrages, travaux ou aménagements admis dans la zone ;
- les installations classées entraînant un périmètre de protection dans toutes les zones U sauf pour les équipements d'intérêt collectif et services publics et UG3, UG4, UGf, UI1, UI2, UI3 et UI4 ;
- le changement de destination des constructions existantes.

Destinations	**Sous-destinations**	**Zones UA, UB, UC, UD, UP, UO1**	**Zones UE1, UE2, UE3**	**Zone UE4**
Habitation	Logement	Autorisé		Interdit
	Hébergement	Autorisé sous condition d'être dans ou à proximité d'un périmètre de centralité ou d'une desserte en transport collectif		
Commerce et activités	Artisanat & Commerce de détail	Autorisé sans condition dans les périmètres de centralité Autorisé si moins de 300 m² de surface de vente par construction en dehors des périmètres de centralité		
	Restauration	Autorisé	Autorisé sous condition d'être dans un périmètre de centralité	
	Commerce de gros	Autorisé sous condition de ne pas générer de nuisance et sous réserve d'intégration paysagère et urbaine		
	Activités de service où s'effectue l'accueil d'une clientèle	Autorisé		
	Hébergement hôtelier et touristique			
	Cinéma	Autorisé sous condition d'être dans ou à proximité d'un périmètre de centralité ou d'une desserte en transport collectif et cheminements piétons-cycle		
Autres activités des secteurs secondaire ou tertiaire	Industrie	Autorisé sous condition de ne pas générer de nuisance et sous réserve d'intégration paysagère et urbaine		
	Entrepôt			
	Bureau	Autorisé		
	Centre de congrès et d'exposition	Autorisé sous condition d'être dans ou à proximité d'un périmètre de centralité ou d'une desserte en transport collectif		
Équipements d'intérêt collectif et services publics	Locaux et bureaux accueillant du public des administrations publiques et assimilés	Autorisé		Autorisé
	Locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés			
	Établissements d'enseignement, de santé et d'action sociale			Interdit
	Salles d'art et de spectacles			
	Équipements sportifs			
	Autres équipements recevant du public			
Exploitation agricole et forestière	Exploitation agricole	Interdit		
	Exploitation forestière	Interdit		

Tableau 37 : Les destinations et sous-estimations autorisées sous condition dans la zone UO1
Source : PLUi de Rennes Métropole, 2022

Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP)

Le périmètre du projet s'inscrit dans l'OAP de quartier, l'OAP Baud-Chardonnet – Saint Méen.

Cette orientation couvre le site de Baud-Chardonnet faisant l'objet d'une Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) et le secteur de Saint-Méen, accueillant le centre hospitalier Guillaume Régnier et le centre de secours SDIS au Nord de la Vilaine. Ces secteurs sont aujourd'hui au cœur de la métropole.

Occupation / usages actuels Baud-Chardonnet

Ceint par la Vilaine et les voies ferrées, cet ancien site industriel se trouve à proximité du centre-ville et du campus de Beaulieu. La partie est du site est composée de grandes emprises d'activités. Un îlot en mutation est situé entre le site de Beaulieu et la Vilaine.

Occupée de longue date par des activités essentiellement industrielles et logistiques, une grande partie des emprises est aujourd'hui aménagée en attente des programmes de constructions. La partie ouest du site fait l'objet d'une ZAC opérationnelle. La partie est accueille plus particulièrement des entrepôts et locaux d'activités divers, le dépôt de bus, la déchèterie et la base nautique. Le site accueille également différentes initiatives artistiques et espaces de création, notamment la salle de répétition Gabily du Théâtre National de Bretagne (TNB).

Enjeux / Objectifs

Cette OAP s'inscrit dans quatre axes de projet :

- axe 1 : déployer le centre-ville à travers de nouveaux projets ;
- axe 2 : le faisceau ferroviaire à reconquérir ;
- axe 3 : les vallées de l'Ille et de la Vilaine à mettre en valeur ;
- axe 5 : la traversée entre les Gayeulles et Poterie à créer.

Le projet vise à créer un nouveau quartier au bord de la Vilaine, situé à 2 km du centre-ville, dans le prolongement de l'axe des quais support de l'axe est-ouest de transports en commun. Ce secteur participe du déploiement du centre-ville.

Les principaux enjeux sont :

- la reconquête d'un secteur de friches industrielles et l'extension du centre-ville à l'est ;
- la création d'un nouveau quartier caractérisé par une mixité de fonctions (logements, activités, loisirs, services et équipements) ;
- l'accueil de nouvelles populations dans le respect des orientations fixées par le Programme Local de l'Habitat (PLH) ;
- une opportunité de réduire l'étalement urbain à l'échelle de la métropole en intensifiant le cœur de ville ;
- la mise en valeur des qualités paysagères du site, essentiellement la présence de l'eau ;
- la création d'un lieu de vie singulier en lien avec la Vilaine, caractérisé par la qualité et la diversité de ses espaces publics ;
- le désenclavement de la plaine de Baud par la création de nouveaux franchissements de la Vilaine pour renforcer les liens avec la rive nord et, à plus long terme, des voies ferrées au sud ;
- l'aménagement d'espaces verts et une promenade structurante ouverte sur la Vilaine (la rambla) ;
- l'accueil d'activités économiques, tertiaires et technologiques en lien avec l'université de Rennes 1.

Vocation et programmation

Cette OAP est en lien avec la première partie de la ZAC Baud-Chardonnet et assure la continuité d'aménagement.

Si le projet a pour vocation première la création de nouveaux logements, services et équipements en lien avec les besoins et usages des futurs habitants, il accueillera également des équipements divers dont des établissements d'enseignement, des activités et du commerce.

Les manifestations culturelles seront maintenues et des activités sportives, de détente ou de loisirs seront proposées en lien avec la reconquête des berges de la Vilaine.

Une polarité commerciale répondant aux attentes des nouveaux habitants et usagers contribuera à l'attractivité de ce nouveau quartier.

Pour répondre aux objectifs de mixité sociale à l'échelle de la métropole définis par le PLH, différentes typologies de logements et conditions d'accès seront proposées sur l'ensemble du secteur.

Suite à la disparition progressive, entre les années 1980 et les années 2000, des activités qui y étaient implantées, la plaine de Baud constituait une importante réserve foncière à urbaniser pour répondre à la dynamique démographique rennaise.

Avec la création en 2004 de la ZAC Baud-Chardonnet, le site devient un élément structurant du projet urbain de la ville de Rennes, à seulement 2 km à l'est du centre-ville et inaugure la reconquête de la Vilaine et de ses berges.

Espaces Boisés Classé (EBC) et Emplacements Réservé (ER)

L'Espace Boisé Classé (EBC) est une protection visant à préserver des espaces boisés, bois, forêts ou parcs (qu'ils relèvent ou non du régime forestier, qu'ils soient enclos ou non, et qu'ils soient attenant ou non à des habitations) mais aussi des arbres isolés, des haies ou réseaux de haies ou des plantations d'alignements.

Le classement en EBC a en particulier pour effets :

- d'interdire tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création de ces boisements ;
- d'entraîner le rejet de plein droit de la demande d'autorisation de défrichement (sauf exceptions) ;
- et de soumettre à déclaration préalable (DP) les coupes et abattages d'arbres au sein de ces espaces (sauf exceptions).

Le périmètre du projet n'est pas concerné par la présence d'un EBC.

L'emplacement réservé est une servitude qui permet de geler une emprise délimitée en vue d'une affectation prédéterminée.

Le périmètre du projet est concerné par deux emplacements réservés. Ils sont présentés dans le Tableau 38.

N°	Destination	Caractéristiques	Superficie	Bénéficiaire
460	Chemin piétons / cycles	Promenade en bordure de la Vilaine et aménagements paysagers au Nord de la gare de triage	6 615 m²	Commune
528	Voirie	Création d'une liaison entre le boulevard Solférino et le boulevard Villebois-Mareuil	14 895 m²	Rennes Métropole

Tableau 38 : Emplacements réservés dans le périmètre du projet
Source : PLUi de Rennes Métropole, 2022

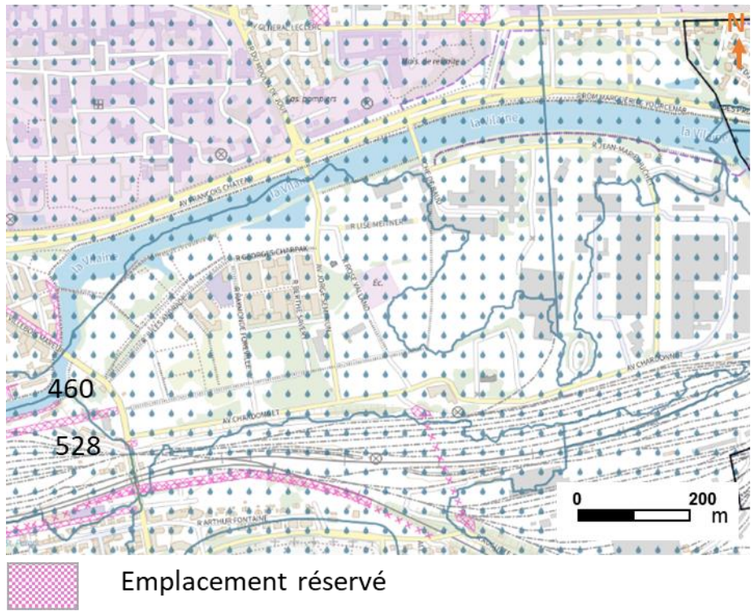


Figure 179 : Localisation des emplacements réservés
Source : Géoportail de l'urbanisme, 2024

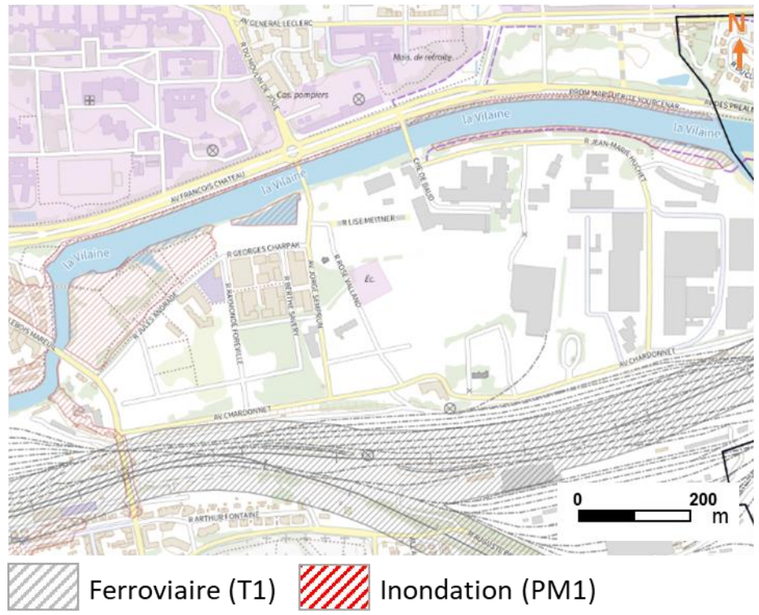


Figure 180 : Localisation des Servitude d'Utilité Publiques
Source : Géoportail de l'urbanisme, 2024

Servitude d'Utilités Publique (SUP)

Les servitudes d'utilité publique sont des charges existant sur les terrains ou les bâtiments, ayant pour effet soit de limiter, voire d'interdire, l'exercice des droits des propriétaires sur ceux-ci, soit d'imposer la réalisation de travaux. Elles sont imposées par la puissance publique dans un but d'intérêt général.

Le périmètre du projet est concerné par la présence de deux SUP :

- la servitude en lien avec le ferroviaire (T1) ;
- la servitude en lien avec le risque inondation (PM1).

Documents de planification urbaine	Négligeable	Faible	Modéré	**Fort**

Les documents de planification urbaine opposables sont les suivants :

- **Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de Bretagne ;**
- **Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays de Rennes ;**
- **Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de Rennes Métropole. Le périmètre du projet s'inscrit dans les zonages UO1 et NE. Il est concerné par la présence de :**
  - **l'Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) de Baud-Chardonnet – Saint Méen ;**
  - **2 emplacements réservés ;**
  - **2 Servitude d'Utilité Publique (SUP).**

La compatibilité du projet vis-à-vis de ces documents représente un enjeu fort.

6.5.8 Déplacements, infrastructures routières et transports collectifs

Source : PLUi de Rennes Métropole, PDU de Rennes, STAR

6.5.8.1 Plan de déplacements urbain

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU), document obligatoire pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants, fixe pour 10 ans l'organisation des mobilités et les actions en matière de transports et déplacements sur le territoire. Il prépare l'évolution des déplacements pour répondre aux besoins de mobilité de tous.

La métropole de Rennes est dotée d'un PDU, adopté le 30 janvier 2020. Il s'applique aux 43 communes de la métropole rennaise, pour la période 2019-2030.es

Diagnostic du territoire et enjeux

Dans le cadre de la réalisation du nouveau PDU, une enquête de déplacements a été réalisée afin de caractériser et d'analyser les modes de déplacements des habitants.

En 2018, il a été comptabilisé 1 500 000 déplacements par jour à l'échelle de la métropole. 22,5% concernent les trajets domicile – travail.

L'enquête démontre une évolution des modes de déplacement depuis 2007. La part des déplacements réalisés en voiture a diminué, pour les Rennais comme pour les métropolitains. Entre 2007 et 2018, le nombre de déplacements réalisés en voiture par les métropolitains a baissé alors que la population a augmenté de 8% dans le même temps.

La part des transports collectifs a progressé pour les Rennais (+2,6 points) comme pour les métropolitains (+1,2 points). Les métropolitains réalisent 20% de déplacements supplémentaires en transports collectifs par rapport à 2007. Cela résulte notamment d'un fort renforcement de l'offre en bus et en métro (+33% depuis 10 ans).

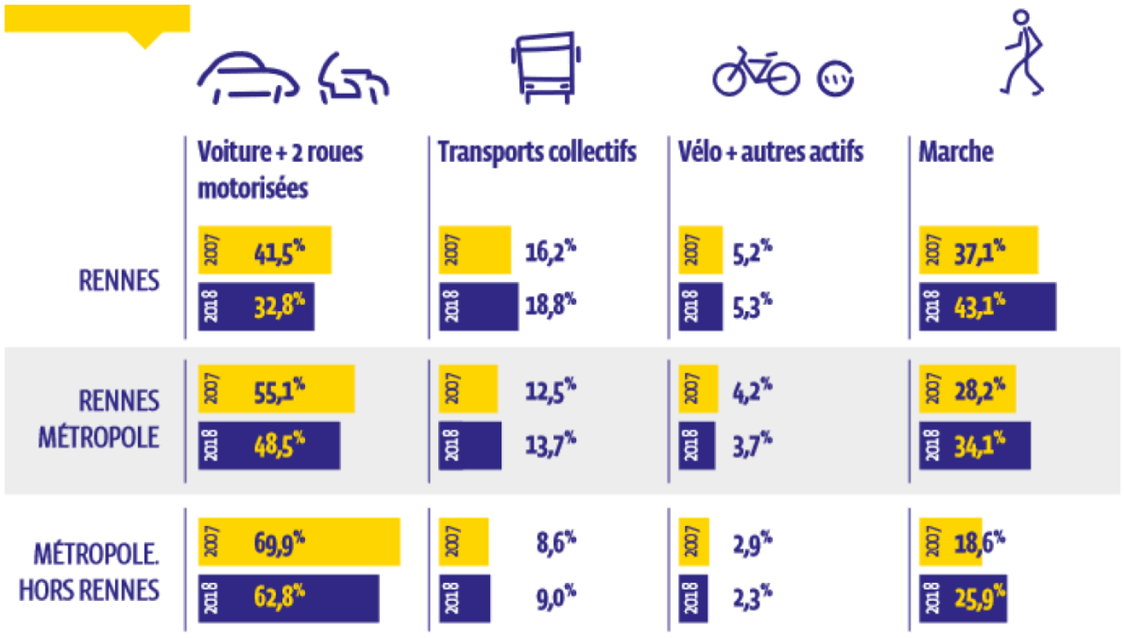


Figure 181 : Evolution des parts modales entre 2007 et 2018
Source : PLUi de Rennes Métropole, 2021

Le PDU identifie quatre grands enjeux :

- l'environnement et le climat. Le PDU vise à réduire, à l'échelle locale, de 40% les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 et de diminution de la pollution, en cohérence avec le Plan Climat Energie Territorial (PCAET) et le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) ;
- l'accessibilité. Le développement du territoire sur le modèle de la ville-archipel nécessite d'apporter une réponse aux besoins croissants de mobilité sur la métropole ;
- la hiérarchisation. Le PDU doit proposer un plan d'actions hiérarchisé, en fonction des capacités d'investissement des acteurs publics et des spécificités des territoires. Il doit permettre de cibler les actions sur les problématiques prioritaires ;
- la territorialisation. Le PDU, en développant un mix de solutions de mobilités, précise la mise en œuvre des solutions adaptées à chaque territoire (Rennes, cœur de métropole, pôles structurants et pôles de proximité).

Priorités, objectifs et actions

En réponse à ces enjeux, le PDU fixe quatre priorités :

- priorité A : provoquer des changements de comportements en matière de mobilité quotidienne par la sensibilisation de tous ;
- priorité B : garantir une mobilité pour tous en contribuant à l'amélioration de la santé publique, notamment par l'amélioration de la qualité de l'air, et à la « transition énergétique » ;
- priorité C : hiérarchiser et territorialiser les modes de déplacements selon la zone de pertinence de leurs usages ; assumer une géographie différenciée des solutions de mobilités (hiérarchisation des voies et plan de modération des vitesses, fonctions et rôle des pôles d'échanges…) ;
- priorité D : renforcer l'intermodalité à l'échelle du bassin de vie rennais par l'émergence d'une culture partagée de la mobilité entre acteurs du territoire.

Le PDU définit un plan d'actions qui s'organise autour de ces quatre priorités. Ainsi, pour chacune d'entre elles sont associés des axes de travail et des actions à mettre en œuvre.

6.5.8.2 Organisation des transports en commun à l'échelle de Rennes Métropole

Rennes Métropole, qui exerce la fonction d'autorité organisatrice de la mobilité sur son territoire regroupant 43 communes, gère l'ensemble des services de transport via STAR, qui inclut le bus, le métro, les solutions de vélopartage et de covoiturage. Ce réseau est opéré par Keolis Rennes sous un contrat de délégation de service public couvrant la période de 2018 à 2024.

Le réseau de transports en commun, desservant 711 km de voies, est fréquenté par environ 460 000 usagers.

Il se compose de deux lignes de métro (A et B) et d'une flotte de 150 lignes de bus. Dans une démarche écologique, Rennes Métropole a engagé l'intégration de 92 bus électriques, dont 33 standards et 59 articulés, qui seront déployés entre 2022 et 2024, avec l'objectif de convertir l'intégralité de sa flotte en électrique d'ici 2030.

Le réseau de bus est détaillé en 73 lignes régulières, 79 lignes scolaires et compte 2 220 points d'arrêt. En 2019, le réseau a enregistré 55,9 millions de déplacements, répartis entre 23,5 millions en métro et 32,5 millions en bus.

En complément du bus et du métro, le service de transport inclut huit parkings relais qui facilitent l'intermodalité en offrant un accès direct aux services STAR, permettant de rejoindre le centre-ville en moins de dix minutes.

Le volet vélo du réseau STAR propose trois services distincts :

- Vélos en libre-service ;
- Location longue durée ;
- Location courte durée.

À proximité immédiate du campus universitaire, la gare TGV est facilement accessible en vélo et les rives de la Vilaine offrent un cadre de vie agréable et pittoresque. Baud-Chardonnet s'intègre parfaitement dans ce réseau dense de transports collectifs et de pistes cyclables, offrant une mobilité dynamique et aisément accessible à ses résidents.

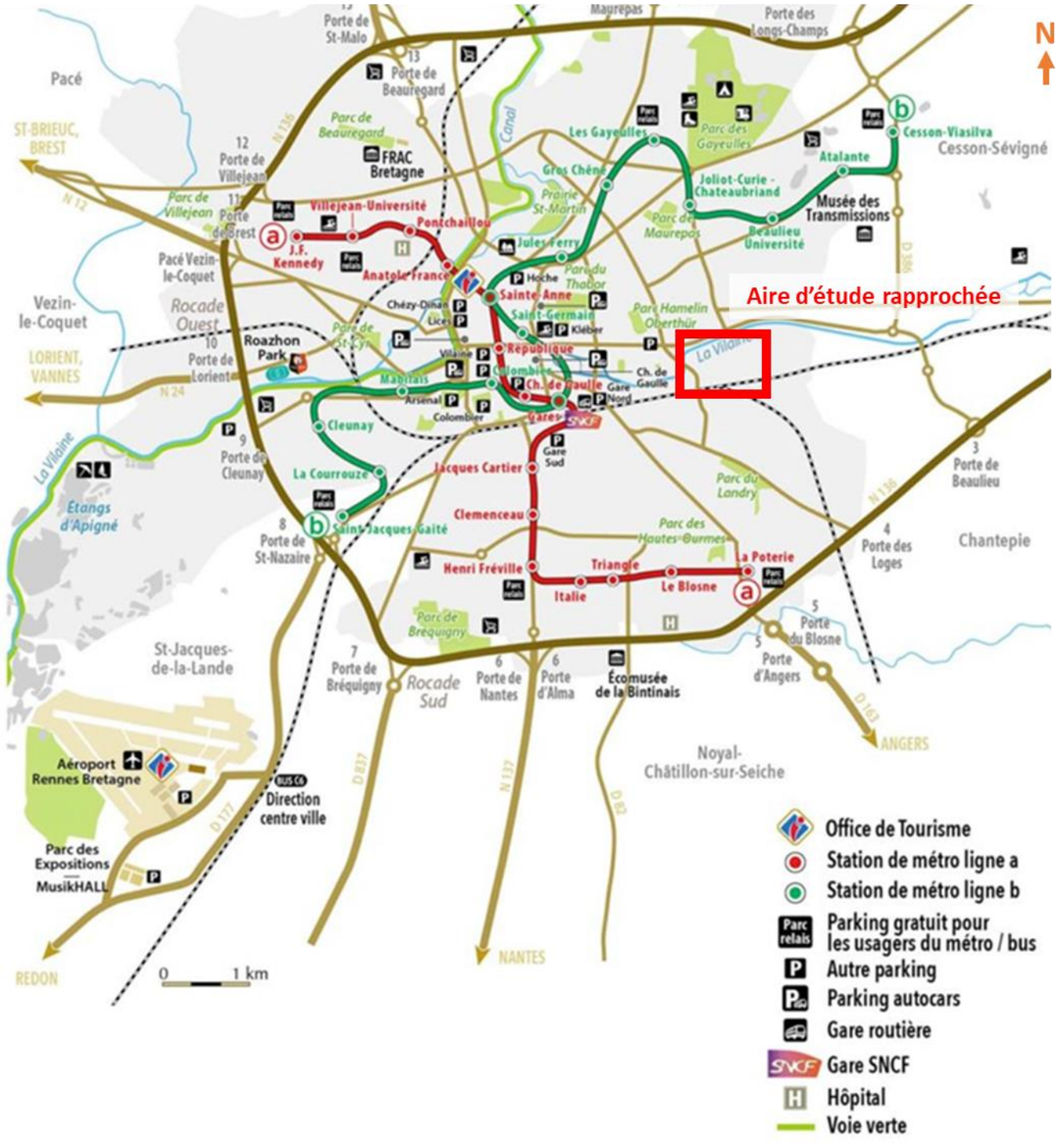


Figure 182 : Plan du métro Rennais
Source : STAR, 2024

Aucune station de métro ne se trouve à proximité de la ZAC Baud-Chardonnet.

Plusieurs arrêts de bus sont localisés au sein ou à proximité de la ZAC Baud-Chardonnet. Il s'agit de :

- l'arrêt Monnerville de la ligne de bus 32 ;
- l'arrêt François Château des lignes C4, C6 et 67 ;
- l'arrêt plaine de Baud des lignes C4, C6 et 167ex ;
- l'arrêt Tournébride des lignes C4, C6, 67 et 167ex.



Figure 183 : Plan de bus de la ZAC Baud-Chardonnet
Source : STAR, 2024

6.5.8.3 Desserte routière du quartier Baud-Chardonnet et stationnement

Une étude de circulation a été effectuée pour mettre à jour les dernières hypothèses liées au trafic avec le nouveau plan guide et l'évolution du projet. Cette étude réalisée par IPROCIA est jointe en annexe 6.

Situation actuelle

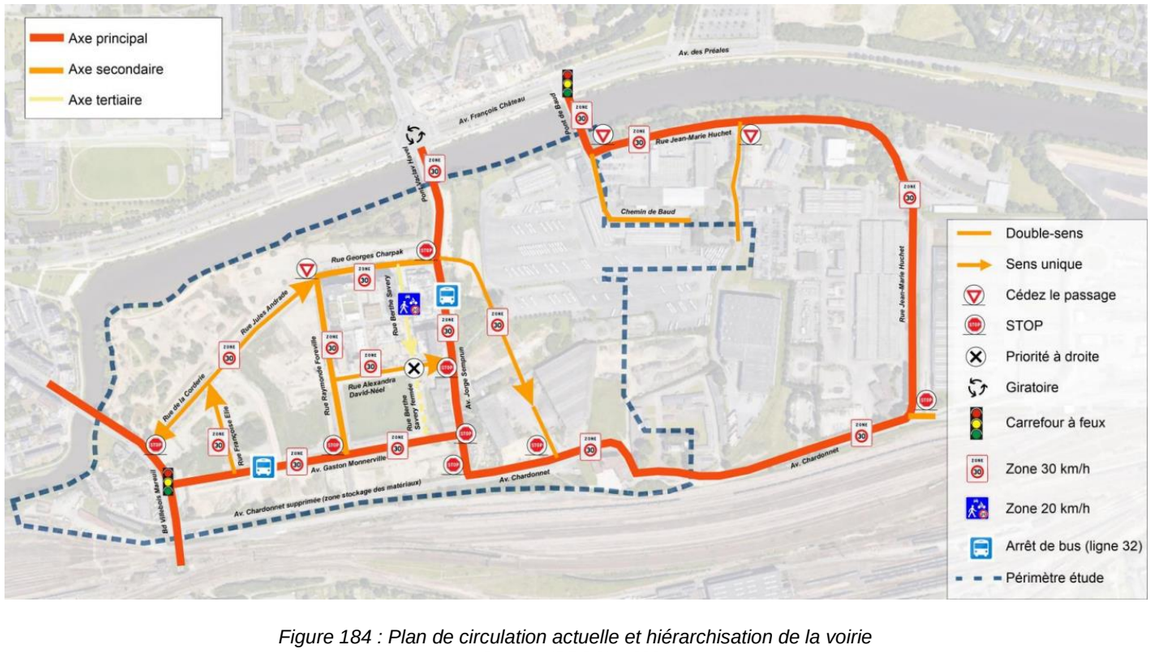


Figure 184 : Plan de circulation actuelle et hiérarchisation de la voirie
Source : IPROCIA, 2024

La ZAC Baud Chardonnet présente actuellement plusieurs axes de circulation principaux, permettant d'entrer dans la ZAC par l'Ouest ou par le Nord, et de faire le tour de celle-ci par l'extérieur à l'Est ou par le centre. A noter que l'entrée Ouest se situe au niveau d'un axe routier permettant de traverser la Vilaine du Nord au Sud, de rejoindre l'autre côté de la voie ferrée et le Sud-Est de la ville.

Les axes secondaires, moins empruntés sont souvent à sens unique et servent de transition inter-quartier. La rue Berthe Savery est une zone de rencontre en sens unique, elle constitue l'unique axe tertiaire à l'état initial.

Comptage

Des comptages ont été effectués en septembre 2024 afin d'évaluer le trafic à l'heure actuelle et les points de tension. Ces comptages ont été réalisés sur 4 postes différents, présentés ci-dessous.

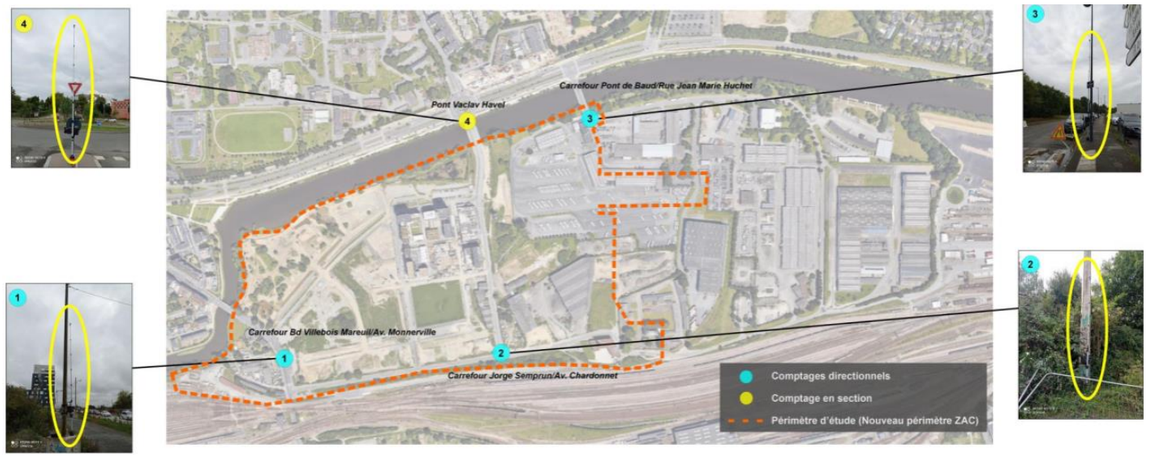


Figure 185 : Implantation des postes de comptage
Source : IPROCIA, 2024

Les mesures ont été effectuées aux heures de pointes matinales (HPM) et heure de pointe le soir (HPS), en semaine et le samedi. Les résultats suivants ont été obtenus :

Horaire	Poste 1	Poste 2	Poste 3	Poste 4
Moyenne semaine HPM	**1512 UVP**	129 UVP	289 UVP	592 UVP
Samedi matin	478 UVP	65 UVP	85 UVP	348 UVP
Moyenne semaine HPS	**1585 UVP**	222 UVP	322 UVP	**701 UVP**
Samedi soir	**1165 UVP**	191 UVP	104 UVP	434 UVP

Le poste 1 est le plus fréquenté, il voit se rencontrer les flux entrants et sortants de le ZAC et les flux traversant la voie ferrée et la Vilaine. Ce carrefour est régi par un feu de signalisation.

La part modale a également été étudiée, avec une présence importante de poids lourds (23%) au niveau du poste 3, qui s'explique par la présence du dépôt de bus Kéolis. La vitesse des véhicules a été mesurée au niveau du poste 4, où elle est limitée à 30km/h. Les excès de vitesse sont assez fréquents avec un dépassement de 1 à 20km/h par environ 15% des véhicules entrants et 35% des véhicules sortants.

L'étude permet de prendre en compte les flux des projets livrés en septembre 2024, soit de :

- 1 200 logements (~2000 habitants)
- Un campus de ~500 élèves
- Une crèche (~20 places)

- École maternelle/primaire de 14 classes
- Commerces
- Offres de service de santé : maison médicale, pharmacie, kiné

Déplacements, infrastructures routières et transports collectifs	Négligeable	Faible	**Modéré**	Fort

La métropole de Rennes est dotée d'un PDU, adopté le 30 janvier 2020. Il s'applique aux 43 communes de la métropole rennaise, pour la période 2019-2030.

Le PDU identifie quatre grands enjeux :

- **l'environnement et le climat. Le PDU vise à réduire, à l'échelle locale, de 40% les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 et de diminution de la pollution, en cohérence avec le Plan Climat Energie Territorial (PCAET) et le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) ;**
- **l'accessibilité. Le développement du territoire sur le modèle de la ville-archipel nécessite d'apporter une réponse aux besoins croissants de mobilité sur la métropole ;**
- **la hiérarchisation. Le PDU doit proposer un plan d'actions hiérarchisé, en fonction des capacités d'investissement des acteurs publics et des spécificités des territoires. Il doit permettre de cibler les actions sur les problématiques prioritaires ;**
- **la territorialisation. Le PDU, en développant un mix de solutions de mobilités, précise la mise en œuvre des solutions adaptées à chaque territoire (Rennes, cœur de métropole, pôles structurants et pôles de proximité).**

S'agissant des transports en commun, plusieurs arrêts de bus sont localisés au sein ou à proximité de la ZAC Baud-Chardonnet. Il s'agit de :

- **l'arrêt Monnerville de la ligne de bus 32 ;**
- **l'arrêt François Château des lignes C4, C6 et 67 ;**
- **l'arrêt plaine de Baud des lignes C4, C6 et 167ex ;**
- **l'arrêt Tournebride des lignes C4, C6, 67 et 167ex.**

Les données de l'étude de déplacement mettent en évidence un point de concentration de la circulation à la sortie Ouest de la ville. L'augmentation de fréquentation liée aux projets qu'ils reste à réaliser risque d'augmenter la densité de circulation. Cette augmentation doit être surveillée afin de déterminer le besoin d'adapter ce carrefour.

6.5.9 Réseaux

Source : Rennes Métropole ; Collectivité du Bassin Rennais ; PLUi Rennes Métropole

6.5.9.1 Réseau d'eau potable

La Collectivité Eau du Bassin Rennais est l'autorité organisatrice du service de l'eau potable sur le bassin rennais. Ce syndicat mixte regroupe Rennes Métropole et six communautés de communes (Montfort Communauté, la communauté de communes de Saint-Méen Montauban, la Communauté de communes de Brocéliande, Vallons de Haute-Bretagne Communauté et la Communauté de communes de Val d'Ille-Aubigné), représentant 75 communes.

Le champ d'action de la Collectivité Eau du Bassin Rennais comprend la protection des ressources, la production d'eau potable et la distribution d'eau potable. Il s'étend de la « *source au robinet* ».

La distribution d'eau potable est déléguée à des exploitants, publics ou privés, sur lesquels la Collectivité Eau du Bassin Rennais exerce un suivi et un contrôle.

Le mode de gestion du service de distribution d'eau potable est en régie, assurée par la SPL Eau du Bassin Rennais.

Le territoire dispose de 12 ressources d'eau potable :

- deux retenues d'eau : Chéze-Canut et Rophémel ;
- deux captages en rivières : le Couesnon et le Meu ;
- un étang : les Bougrières ;
- sept captages souterrains représentant un quart des prélèvements.

Les huit usines de traitement ont une capacité de production de 7 300 m³/h.

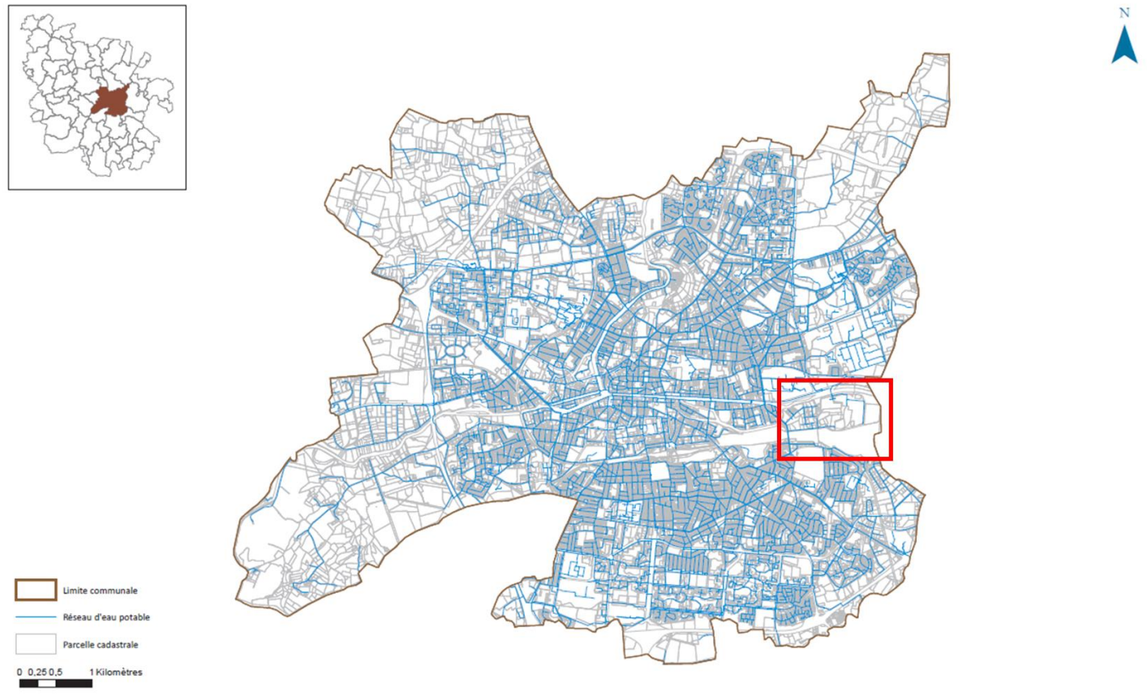


Figure 186 : Plan du réseau eau potable
Source : PLUi Rennes Métropole, 2019

6.5.9.2 Réseaux d'assainissement

La compétence assainissement des eaux usées est exercée par Rennes Métropole. L'exploitation des infrastructures présentes au sein de la ville de Rennes est en régie, assurée par les services de Rennes Métropole.

La zone d'étude prend place dans le bassin de collecte de la Plaine de Baud. Les eaux usées de l'ensemble de la zone d'étude confluent vers le poste de refoulement de la Plaine de Baud. Ces eaux sont prises en charge par la station d'épuration de Rennes Beaurade. D'une capacité nominale de 360 000 Equivalents Habitants (EH), elle se situe dans le quartier de la Prévalaye, à l'ouest de la zone d'étude.

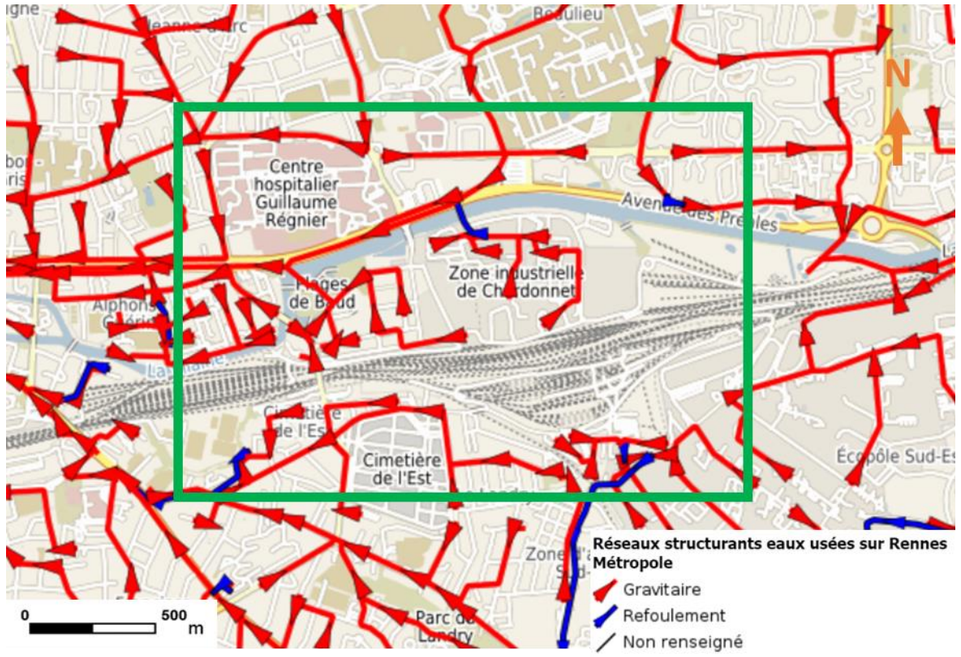


Figure 187 : Plan du réseau eau usée
Source : PLUi Rennes Métropole, 2019

6.5.9.3 Réseau de chaleur urbain

Rennes est doté d'un réseau de chaleur urbain mis en service en 1969. D'une fourniture d'énergie totale de 253 GWh, le réseau alimente en chauffage et eau chaude sanitaire l'équivalent de 21 000 logements notamment dans les grands ensembles d'habitations du Blosne, les centres commerciaux, collège et hôpital au sud de la ville.

Jusqu'à fin 2013, la production de chaleur était réalisée principalement à partir d'un générateur fonctionnant au gaz avec un appoint en fuel. Depuis, de la chaleur est également produite et acheminée sur le réseau à partir de 2 échangeurs de 11 MW chacun et qui fonctionnent au bois. La part de l'énergie Bois dans le mix énergétique représente maintenant 52%. Rennes a renouvelé l'attribution à Engie Réseaux le 1er juillet 2014 du contrat de Délégation de Service Public pour l'exploitation du réseau de chaleur du sud de la ville.

Depuis le 1er janvier 2015, Rennes Métropole est l'autorité compétente pour la création, l'aménagement, l'entretien et la gestion des réseaux de chaleur urbains.
Sur le territoire métropolitain, cinq réseaux de chaleur urbains sont en exploitation :
deux réseaux rennais historiques, créés il y a plus de 40 ans : le réseau Rennes nord et le réseau Rennes Sud ;

- le réseau Rennes est, en service depuis 2015. Il sera connecté au réseau nord à l'horizon 2024 ;
- le réseau de Vézin-le-Coquet, en service depuis 2010 ;
- le réseau de Chartres-de-Bretagne, en service depuis 2017.

Six chaufferies sont en fonctionnement, dont celle de Baud-Chardonnet située dans l'aire d'étude. Cette installation, raccordée au réseau Rennes nord-est, a été mise en service en 2016. Elle dispose de deux chaudières biomasse et trois chaudières gaz pour une puissance nominale de 19 MW.
La chaufferie de Baud-Chardonnet est située au sud de la zone d'étude ; son réseau de canalisation se développe actuellement uniquement en partie ouest. Des travaux sont en cours, concernant le remplacement d'une chaudière biomasse ainsi que l'installation d'un ballon de stockage thermique. À terme, les puissances installées seront les suivantes :

- Biomasse : 2 x 5,2 MW
- Gaz : 7 MW + 5,8 MW

Les deux chaudières gaz ne fonctionneront pas en simultanée, la puissance sera donc respectivement de 16,2 ou 17,4 MW.

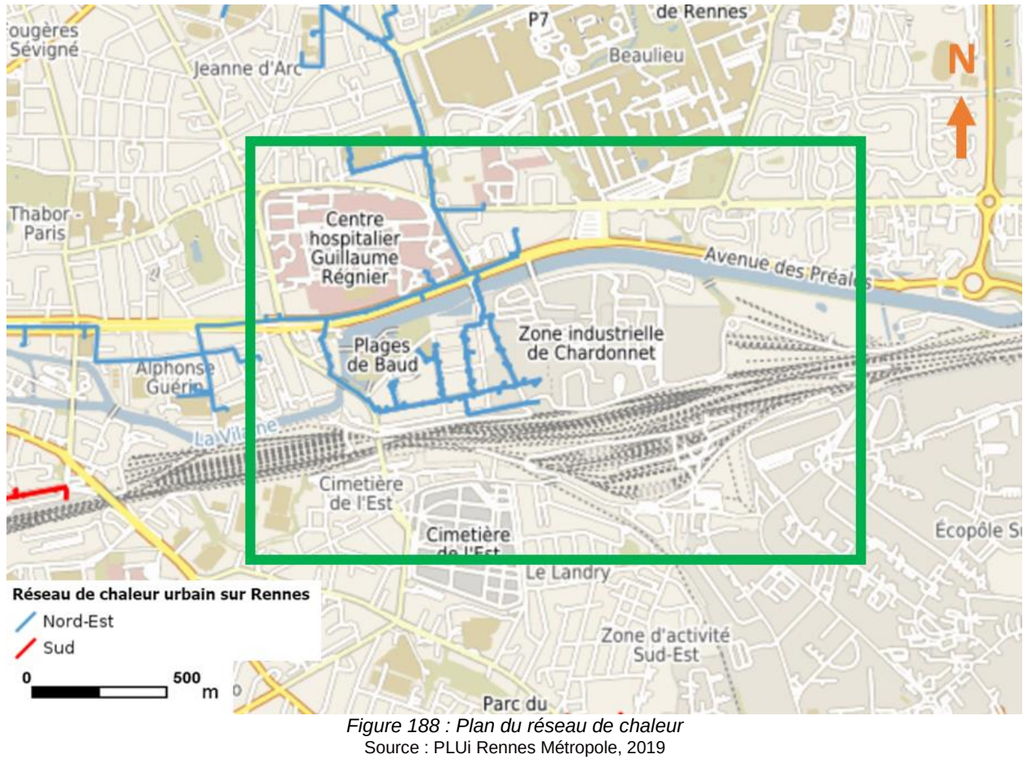


Figure 188 : Plan du réseau de chaleur
Source : PLUi Rennes Métropole, 2019

La zone d'étude s'inscrit en milieu urbain ; elle est donc connectée aux différents réseaux humides et secs qui se déploient à l'échelle de la ville de Rennes : réseau d'alimentation en eau potable, réseau d'eaux usées, réseau de chaleur urbain et réseau de communication.

Réseaux	Négligeable	**Faible**	Modéré	Fort
Plusieurs réseaux techniques sont présents sur l'aire d'étude : - **Réseau d'eau potable ;** - **Réseaux d'assainissement ;** - **Réseau de chaleur.**				

6.5.10 Risques technologiques

Source : PLU de Rennes Métropole, Géorisques

6.5.10.1 Transport de matières dangereuses

Le risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD) est associé à un accident se produisant lors du transport de ces marchandises par voie routière, ferroviaire, aérienne, fluviale ou par canalisation. Ces matières et produits peuvent être inflammables, toxiques, explosifs, corrosifs ou radioactifs.

Le département de l'Ille-et-Vilaine, de part sa situation géographique, est concerné par un flux important de transport de matières dangereuses par voie routière. Il s'agit d'un flux de transit et de desserte. Le risque se concentre sur les axes routiers structurants : routes nationales et routes départementales.

La zone d'étude est située en cœur d'agglomération et est donc éloignée des axes routiers majeurs sur lesquels circulent les camions susceptibles de transporter des marchandises dangereuses.

Le risque TMD est également lié au transport de fret par voie ferrée. Le gare de triage de Rennes connue sous l'appellation de Rennes Terminal accueille des trains de marchandises comportant des produits dangereux.

Cet équipement est limitrophe de la zone d'étude sur son côté Sud

Le risque TMD par canalisation consiste à transporter de façon continue ou séquentielle des fluides ou des gaz liquéfiés : gaz naturel, hydrocarbures, produits chimiques ou sel liquéfié. La ville de Rennes n'est traversée par aucun oléoduc.

Des gazoducs sont présents sur la commune, notamment au sud et à l'ouest, mais ils restent éloignés de la zone d'étude.

6.5.10.2 Installations Classés pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Certaines entreprises, selon les risques qu'elles peuvent engendrer, sont classées ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Elles peuvent être soumises à déclaration, enregistrement ou autorisation. Certaines d'entre elles, dont les risques sont particulièrement importants, sont classées SEVESO.

Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sont les exploitations industrielles ou agricoles susceptibles de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains.

Aucune installation SEVESO n'est présente dans un rayon de 5 km autour du projet. Aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) ne recoupe l'aire d'étude rapprochée.

Cinq ICPE sont recensées dans la zone d'étude, toutes se situent en dehors du périmètre du projet (la déchèterie de Rennes Métropole est mal placée sur la carte du site Géorisques).

Le Tableau 39 présente les 5 ICPE situées dans l'aire d'étude rapprochée.

N°	Désignation	Activités	Régime	Rubriques
1	Rennes Métropole	Déchèterie	Enregistrement	2710 – 1.b (Installation de collecte de déchets) 2710 – 2.b
2	Centre hospitalier Guillaume Régnier	Hôpital public	Enregistrement	1434 – 1b (liquides inflammables) 2220-2b (préparation ou conservation d'aliments d'origine végétale) 2221-2 (préparation ou conservation d'aliments d'origine animale) 2340-1 (blanchisseries, laveries de linges) 2910-A.2 (combustion)
3	Université de Rennes	Chaufferie centrale	Enregistrement	2910-A.1 (combustion) 2920-2b (réfrigération ou compression) 4734-2c (produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution)
4	SNCF VOYAGEURS TECHNICENTRE RENNES	Entretien des trains	Enregistrement	1434-1b (liquides inflammables) 1435-2 (stations-service) 2560-2 (travail mécanique des métaux et alliages) 2564-1c (nettoyage, dégraissage, décapage des surfaces) 2910-A2 (combustion)
5	NETRA CESSON SEVIGNE	Centre de tri papier/ carton Recyclage et valorisation des déchets	Autorisation	2260-2 (broyage, concassage substances végétales) 2710-2b (collecte de déchets non dangereux) 2711-2 (transit, regroupement, tri) 2712-1 (stockage, dépollution, démontage) 2714-1 (déchets non dangereux de papiers, plastiques, bois) 2718-1 (déchets dangereux ou contenant des substances ou préparation dangereuses) 2791-1 (déchets non dangereux)

Tableau 39 : Installations Classés pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumises à enregistrement et autorisation
Source : Géorisques, 2024

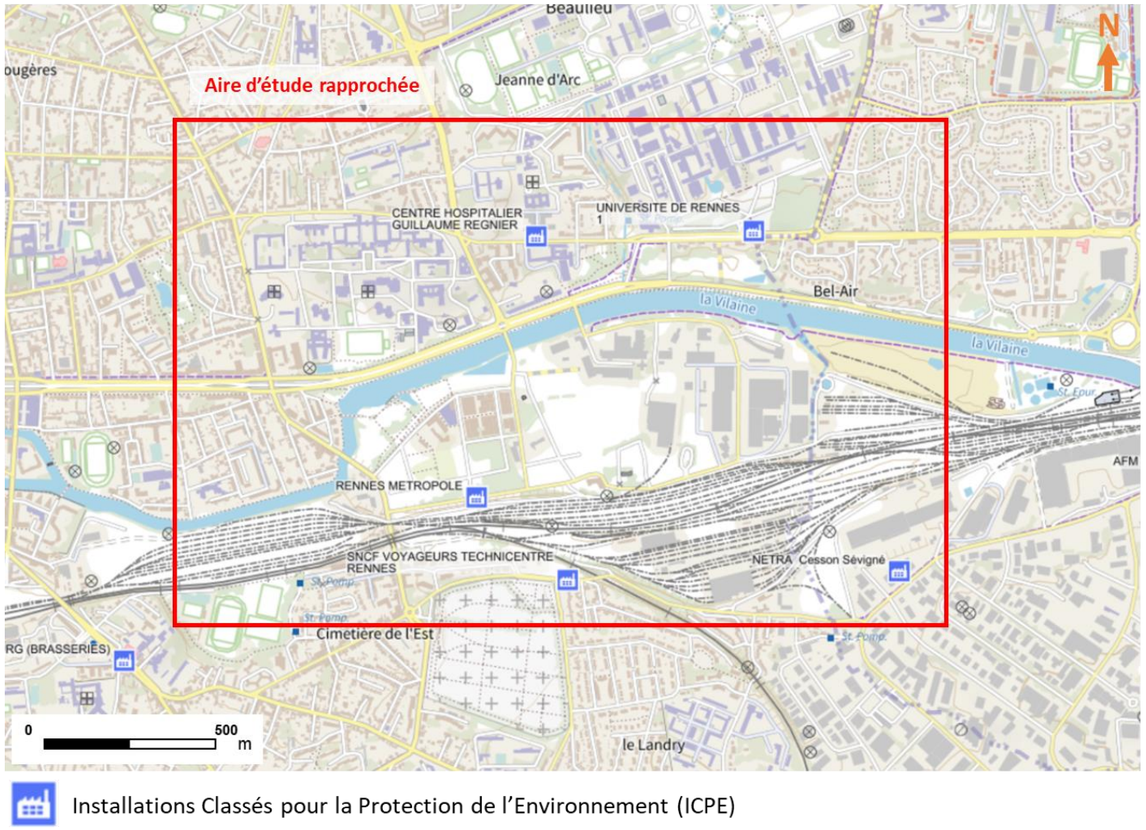


Figure 189 : Localisation des ICPE soumises à enregistrement et autorisation
Source : Géorisques, 2024

A noter que le dépôt de bus et la station Total de l'avenue Général Leclerc, présents dans l'aire d'étude, sont soumis à la réglementation ICPE. Le régime applicable est le régime de la déclaration. De ce fait, elles ne sont pas recensées dans la base de données Géorisques.

Risques technologiques	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
Cinq ICPE sont recensées dans la zone d'étude, toutes se situent en dehors du périmètre du projet. **Aucune ne dispose d'un Plan de prévention des Risques Technologiques (PPRT).**				

6.5.11 Sites et sols pollués

Source : Géorisques, étude de pollution des sols de HPC Envirotec (2009), campagne de surveillance de la qualité des gaz du sol (2020) de Inovadia

6.5.11.1 Sites BASIAS et BASOL

Il existe trois 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 pollues 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.
- Les Secteurs d'Information sur les Sols (SIS) sont les terrains où l'État a connaissance d'une pollution des sols justifiant, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la santé et l'environnement. Les SIS sont élaborés par les services de l'État sous l'égide du Préfet.
- 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.

Depuis mai 2005, les sites n'appelant plus d'action de la part des pouvoirs publics charges de la règlementation sur les installations classées, ont été transférés de BASOL dans BASIAS.

L'inventaire du PLU de la commune de Rennes recense un grand nombre de sites BASIAS, majoritairement situés sur le site du SÉNIA, de l'aéroport et de l'usine des eaux. La commune possède également 5 sites BASOL.

Aucun site BASOL n'est recensé au sein de l'aire d'étude rapprochée. En revanche, plusieurs sites BASIAS sont recensés à proximité des futurs aménagements. Ces sites ne présentent pas forcément de traces de pollution mais leur recensement indique qu'une activité potentiellement polluante s'y est tenue (friches industrielles, anciennes activités industrielles et artisanales…) ou qu'ils ont été remblayés par des matériaux dont on ne connaît pas l'origine.

19 sites BASIAS sont présents dans le périmètre de la ZAC.

Identifiant	Activité
BRE3501917	Station-service
BRE3504808	Stockage de produits phytosanitaires, dépôt de liquides inflammables
BRE3504807	Réparation et entretien de véhicules et dépôt de liquide inflammable
BRE3500215	Dépôt de liquide inflammable (activité pétrolière)
BRE3504805	Dépôt de liquide inflammable et atelier de peinture
BRE3500212	Dépôt d'hydrocarbures
BRE3500213	Dépôt d'hydrocarbures
BRE3500561	Dépôt d'hydrocarbures
BRE3500910	Station-service Total
BRE3504806	Dépôt d'hydrocarbures
BRE3504800	Dépôt d'hydrocarbures
BRE3504802	Dépôt d'hydrocarbures
BRE3504806	Dépôt d'hydrocarbures
BRE3500565	Dépôt d'hydrocarbures
BRE3501258	Garage avec atelier de peinture
BRE3504799	Dépôt de liquide inflammable et atelier de fabrication d'huile et de savon
BRE3504798	Stockage de produits phytosanitaires, station-service et dépôt de liquide inflammable
BRE3503414	Garage avec atelier de peinture
BRE3501332	Autocars de Saint Henis, garage

Tableau 40 : Site BASIAS au sein du périmètre de la ZAC
Source : Géorisques, 2024

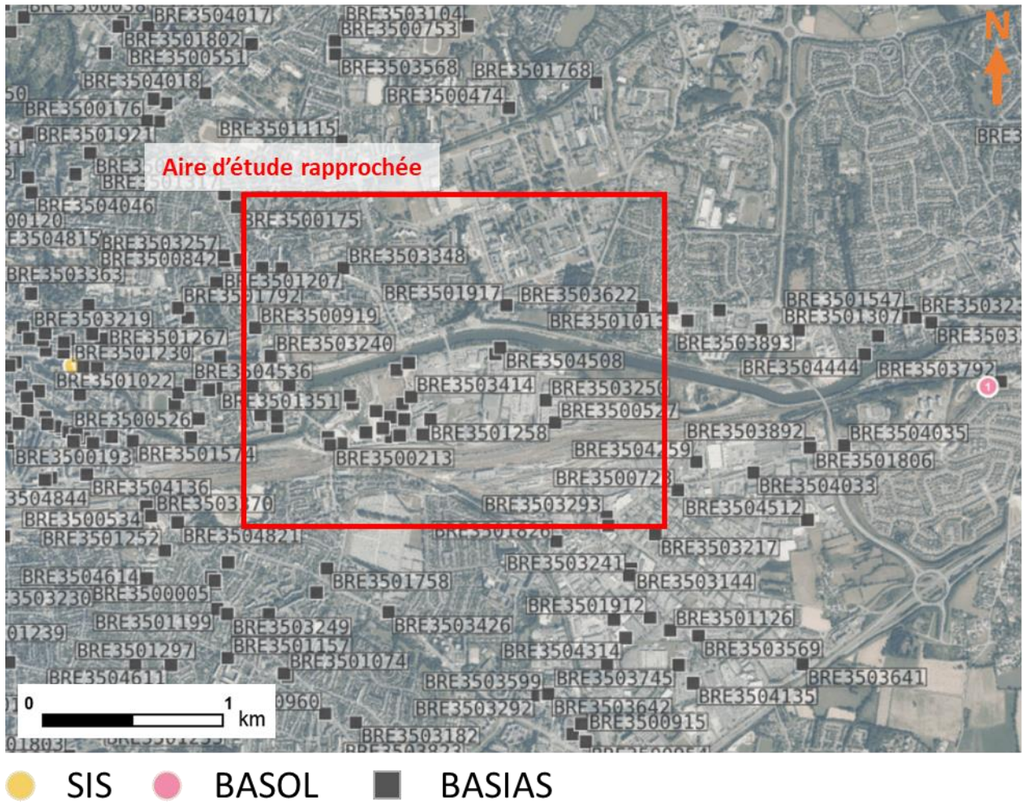


Figure 190 : Localisation des sites BASIAS, BASOL et SIS dans l'aire d'étude rapprochée
Source : Infoterre, 2024

Les travaux d'aménagement déjà réalisés dans la ZAC ont fait l'objet d'étude de pollution des sols. Elles sont présentées dans la partie suivante.

6.5.11.2 Etudes de pollution réalisée

Etude de pollution des sols (HPC Envirotec , juillet 2009)

Un diagnostic approfondi de sol a été mené par la société HPC Envirotec et a permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- Le volet historique de l'étude a montré que de l'origine de son exploitation à nos jours, le site a subi des modifications significatives quant aux activités qui y ont été exercées :
  - Le secteur François château (enclave Nord-Est) n'a jamais connu d'exploitation industrielle a été utilisé à partir de 1970 pour l'accueil des gens du voyage ;
  - Le secteur Baud-Chardonnet a connu un début d'exploitation industrielle à partir de 1919 puis une implantation d'activités pétrolières à partir de 1924 qui ont perduré jusque dans les années 1980, une diversification des activités présentes entre 1931 et 1980 et un déclin des activités industrielles à partir de 1980.
- Les investigations de reconnaissance ont permis
  - Concernant la qualité des sols et outre la présence quasi ubiquiste d'éléments traces métalliques au sein des remblais présents au droit de la ZAC ainsi qu'au droit des jardins familiaux, la présence de plusieurs zones souillées par un ou plusieurs composés (hydrocarbures totaux et/ou C10-C40, benzène, tri chlorométhane et métaux) ;
  - Concernant la qualité de l'air du sol, l'absence d'impact significatif des activités exercées antérieurement au droit de la ZAC sur la qualité de ce milieu à l'exception de trichlorométhane sur une zone (présence dans les sols également).

Une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires a été mise en œuvre à partir des résultats de l'ensemble des diagnostics réalisés sur le site de la ZAC Baud-Chardonnet, conformément, à la circulaire du 08 février 2007 relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites.

Un plan de gestion a, par la suite, été réalisé dans le cadre de l'aménagement de la future ZAC (juillet 2009), les mesures de gestion retenues sont les suivantes :

- D'une manière générale sur l'ensemble de la zone
  - Interdiction d'usage des eaux souterraines (AEP, irrigation, etc). Cette mesure devra faire l'objet d'une servitude d'utilité publique ;
- Concernant la gestion globale de la ZAC (hors emprise des jardins familiaux) :
  - Compte tenu de l'existence de dépassements potentiels des Concentrations Maximales Admissibles pour les potentiels futurs sol superficiels (espaces verts) sur le site, un recouvrement des zones concernées (revêtement minéral de type béton ou enrobé), terre saine ou bâtiments) doit être assuré, ce dernier faisant l'objet d'une servitude réglementaire.
  - Une surveillance de la qualité des eaux souterraines à l'échelle de la ZAC devra être poursuivie pendant et après les travaux d'aménagement.
  - Interdiction de plantation potagères et arbres fruitiers à l'échelle de la ZAC (hors zone des jardins familiaux, sous réserve de l'application des mesures de gestion spécifiques proposées ci-dessous. Cette mesure devra faire l'objet d'une servitude d'utilité publique.
- Concernant la gestion de la zone actuelle des jardins familiaux
  - Au fur et à mesure de l'acquisition par la ville de Rennes des jardins familiaux, d'assurer au droit de ceux-ci la mise en place d'un recouvrement pérenne (instauration de servitudes réglementaire) par 0,30 m de matériaux sains après extraction des matériaux actuellement en place.
- Concernant la gestion des zones nécessitant des mesures de réhabilitation spécifiques, le Tableau 41 précisent les mesures de gestion.

Zones	Pourraient être concernés (projet non finalisé à l'époque de l'étude)	Paramètres concernés	Localisation	Mesure de gestion recommandées
Z1	Résidentiel collectif, crèche groupe scolaire	Benzène	Partie Ouest du périmètre de projet	Excavation puis traitement hors site (biocentre a priori) ou traitement in situ de type venting
Z2	Résidentiel collectif, crèche groupe scolaire	Naphtalène	Partie centrale Ouest du périmètre de projet	Excavation puis traitement hors site (incinération a priori)
Z3	Résidentiel collectif, crèche groupe scolaire	Trichlorométhane et présence de déchets	Partie centrale Ouest du périmètre de projet	Excavation puis traitement hors site (ISDND)
Z4	Résidentiel collectif, crèche groupe scolaire	Benzène	Partie Nord-Ouest périmètre de projet	Excavation puis traitement hors site (biocentre a priori)
Z5	Résidentiel collectif, crèche groupe scolaire	Benzène	Partie centrale du périmètre de projet	Excavation puis traitement hors site (biocentre a priori)

Tableau 41 : Mesures de réhabilitation spécifiques
Source : HPC ENVIROTEC, 2009

Une première étape de travaux de dépollution a eu lieu en septembre 2010, ils ont permis d'évacuer les matériaux et déchets du site dans des centres agrées. Le tableau ci-après présente ces différents matériaux évacués.

Type de déchets	Type de traitement	Exploitant	Lieu	Quantités (en tonnes)
Matériaux impactés par des hydrocarbures et/ou des COHV	Traitement biologique	Séché Eco-Services	Changé - 53	5 137,74
	ISDD			1 308,68
Bétons impactés par des hydrocarbures	Traitement biologique			80,98
Déchets divers (déchets ménagers, déchets industriels banals	ISDD			3,82
Charbon actif usagé	Régénération	DESOTEC	Roeselare - Belgique	1,90

Type de déchets	Type de traitement	Exploitant	Lieu	Quantités (en tonnes)
Eaux impactées par des hydrocarbures (issues de l'ancienne cuve démantelée)	Traitement physico-chimique	SEREP	Le Havre - 76	3,00
Ancienne cuve démantelée	Ferraillage	GDE	Cesson Sévigné - 35	0,52
Anciennes canalisations	ISDD	Séché Eco-Services	Changé - 53	5,00
Déchets industriels spéciaux	Incinération	Triadis	Changé - 76	0,79
Déchets divers générés par les travaux (géomembrane de l'air de stockage, etc)	ISDD	Séché Eco-Services	Changé - 53	10,98
Matériaux amiantés et EPI	ISDD	Séché Eco-Services	Changé - 53	A la parution de l'étude les BSD n'étaient pas disponibles.
Anciennes traverses de chemin de fer	Incinération	Tredi	Salaise - 38	

Tableau 42 : Travaux de dépollution réalisés en 2010
Source : HPC ENVIROTEC, 2009

Diagnostic complémentaire de l'état du sous-sol, plan de gestion et Analyse des Risques Résiduels (HPC Envirotec, juillet 2017)

Dans le cadre de l'aménagement futur d'une crèche privée, de logements collectifs et intermédiaires et de maisons en partie Nord de l'îlot C de la ZAC Baud-Chardonnet, TERRITOIRES PUBLICS a mandaté HPC Envirotec pour la réalisation d'un diagnostic complémentaire de l'état du sous-sol ainsi que pour l'élaboration d'un plan de gestion et d'une Analyse des Risques Sanitaires Résiduels au droit de de la zone concernée.

L'objectif de celui-ci étant de réactualiser la connaissance de l'état du sous-sol du site, suite à la démolition des anciens bâtiments et à des travaux de terrassement, afin de vérifier la compatibilité sanitaire avec les usages futurs envisagés (crèche et résidentiel).

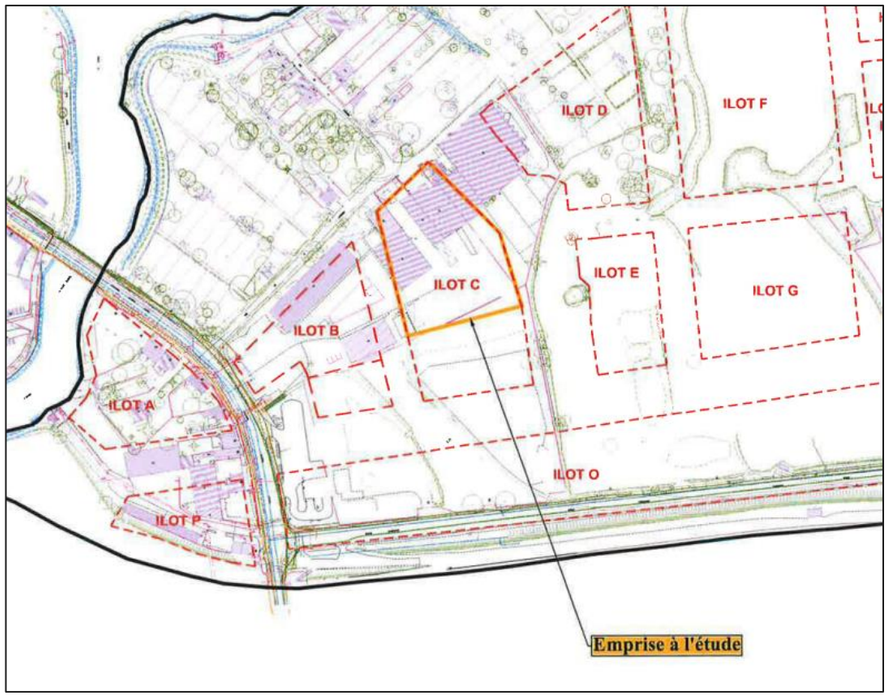


Figure 191 : Localisation du secteur objet du diagnostic complémentaire
Source : HPC ENVIROTEC – Diagnostic complémentaire de l'état du sous-sol, plan de gestion et Analyse des Risques Résiduels, juillet 2017

Figure 191 : Localisation du secteur objet du diagnostic complémentaire
Source : HPC ENVIROTEC – Diagnostic complémentaire de l'état du sous-sol, plan de gestion et Analyse des Risques Résiduels, juillet 2017

Les résultats obtenus à l'issue des investigations de terrain complétées des analyses au laboratoire ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- Concernant les sols : la présence de teneurs ponctuelles notables en hydrocarbures C10-C40 et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP(16)) réparties sur l'ensemble du site ainsi que la présence généralisée en certains Eléments Traces Métalliques au sein des remblais du site jusqu'à une profondeur maximale d'au moins 3,0 m,
- Concernant l'air du sol : la présence de teneurs ponctuelles notables en hydrocarbures C5-C16 et naphtalène
- Concernant les eaux souterraines : la présence de teneurs en benzène et en certains Eléments Traces Métalliques (nickel et plomb) supérieures aux seuils de potabilité et/ou de potabilisation.

Les résultats obtenus lors de l'Analyse des Risques sanitaires Résiduels réalisée sur la base d'une hypothèse majorante, consistant uniquement en un recouvrement de l'ensemble du site et la substitution des sols au droit des futurs jardins en pleine terre susceptibles d'accueillir des potagers et arbres fruitiers, ont permis de démontrer la compatibilité sanitaire du sous-sol étudié avec l'usage futur envisagé de type « Résidentiel + crèche ».

La stratégie de gestion recommandée dans le cadre du présent plan de gestion n'étant pas basée sur un retrait complet des sources de pollution identifiées sur le site, il conviendra alors, conformément à la méthodologie nationale (possibilité de conservation sur site de certaines sources pour lesquelles les traitements engagés n'ont pas permis le retrait de la source dans son intégralité), de s'assurer des éléments suivants :

- Réaliser un suivi de la qualité de l'air du sol après les travaux de réhabilitation, notamment à l'emplacement de la future crèche,
- Mettre en place des restrictions d'usage afin de préserver la mémoire de l'état résiduel, assurer l'information des usagers dans le futur et assurer de la pérennité des conditions de validité de l'ARR afin de permettre le maintien des risques résiduels à un niveau acceptable :

- Pérennité du recouvrement de surface,
- Isolation des canalisations d'alimentation en eau potable du reste des matériaux en place sur site,
- Limitation des usages des eaux souterraines sur site,
- Mise en place d'une couche de terre saine végétale sur une épaisseur minimale de 1,0 m au droit des futurs jardins en pleine terre susceptibles d'accueillir des potagers et des zones de plantation d'arbres fruitiers (30 cm sur les espaces verts et les jardins en pleine terre non concernés par l'implantation de potager et/ou d'arbres fruitiers),

- En cas de changement d'usage, réaliser de nouvelles études et la mise en œuvre d'un nouveau plan de gestion,
- En cas de travaux en sous-sol et/ou d'excavation de matériaux :
  - Informer les travailleurs et appliquer des mesures d'hygiène et de sécurité adaptées (port d'équipements de protection individuelle adaptés : gants, masques à poussières…),
  - Acheminer, après obtention d'une acceptation préalable, les matériaux reconnus impactés vers un centre de stockage ou de traitement adapté.

Plan de Gestion lié à l'Etat des Milieux (Enviropol-Conseils, mars 2018)

Dans le cadre de l'aménagement du futur Parc Vilaine dans la bordure Nord-Est de la ZAC Baud Chardonnet, les études préalables commanditées par la Ville concernant l'état de pollution des milieux ont permis de confirmer l'entière faisabilité du projet moyennant la mise en œuvre de mesures de gestion appropriées garantissant des niveaux de risques acceptables pour les futurs usagers. Les études réalisées entre 2001 et 2017 ont ainsi permis de mettre en évidence l'existence d'impacts sur la qualité des milieux au droit des terrains.

TERRITOIRES PUBLICS a mandaté ENVIROPOL-CONSEILS pour la réalisation d'un Plan de Gestion de cet état de pollution en en fonction des enjeux déterminés au préalable.

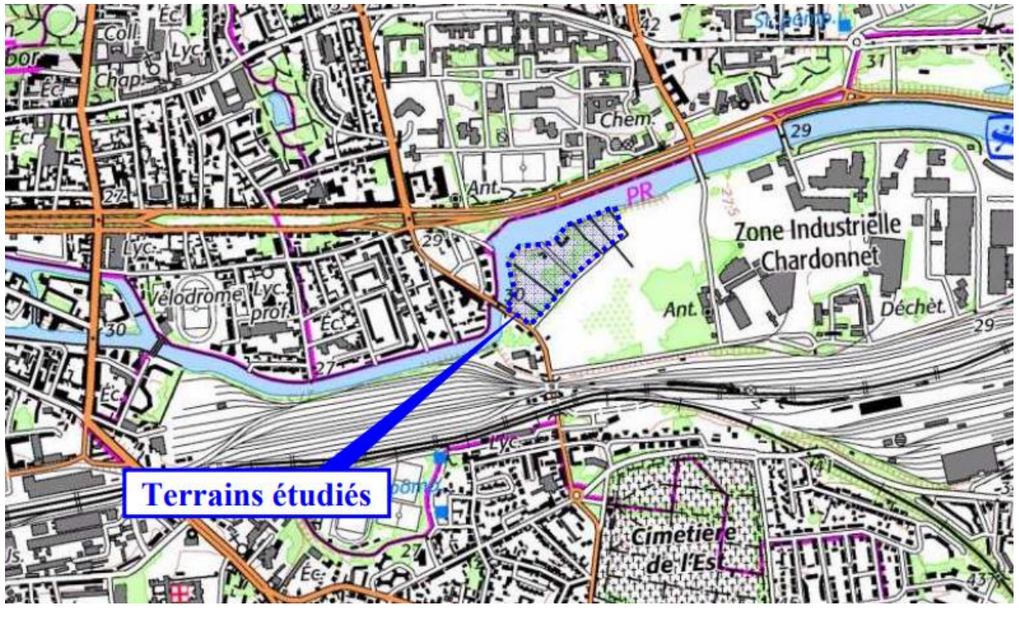


Figure 192 : Localisation du secteur objet du plan de gestion
Source : ENVIROPOL-CONSEILS – Plan de Gestion lié à l'Etat des Milieux, mars 2018

Ce Plan de Gestion permet d'envisager en première approche la mise en œuvre des actions suivantes selon les éléments du projet de réaménagement :

- Mesures de gestion des zones de pollution concentrée (selon le type de polluants) :
  - Réutilisation sur site avec recouvrement de surface ou dépôt en ISD (après extraction),
  - Maintien en place des éventuels sols impactés résiduels sous-jacents avec recouvrement de surface.

- Mesures de maîtrise des sources et des impacts (selon le type de polluants) :
  - Réutilisation sur site sans recouvrement de surface ou dépôt en ISD (après extraction),
  - Maintien en place des éventuels sols impactés résiduels sous-jacents avec phytostabilisation et/ou recouvrement par les éléments de l'aménagement (terre-pierre, couche de forme, etc.),
  - Réemploi et confinement sur site au sein de la butte de jeux (après extraction),
  - Dépôt en ISD-ND après extraction et/ou maintien en place pour les sédiments résiduels avec recouvrement de surface
  - Définition et réalisation d'un dossier de Restrictions d'Usages.

Campagne de surveillance de la qualité des gaz du sol (INOVADIA, août 2020)

Dans le cadre du déplacement d'un dépôt de bus, TERRITOIRES PUBLICS a mandaté INOVADIA afin de réaliser une campagne complémentaire de surveillance des gaz du sol en période estivale au droit du secteur 6 localisé au Sud-Est de la ZAC Baud-Chardonnet à RENNES (35). Cette étude s'intègre dans le nouveau périmètre de la ZAC.

Le site objet de ce suivi est constitué de trois zones :

- au Nord, la plateforme DI ;
- au centre, l'aire de concassage ;
- au Sud, le parc de la Madeleine.

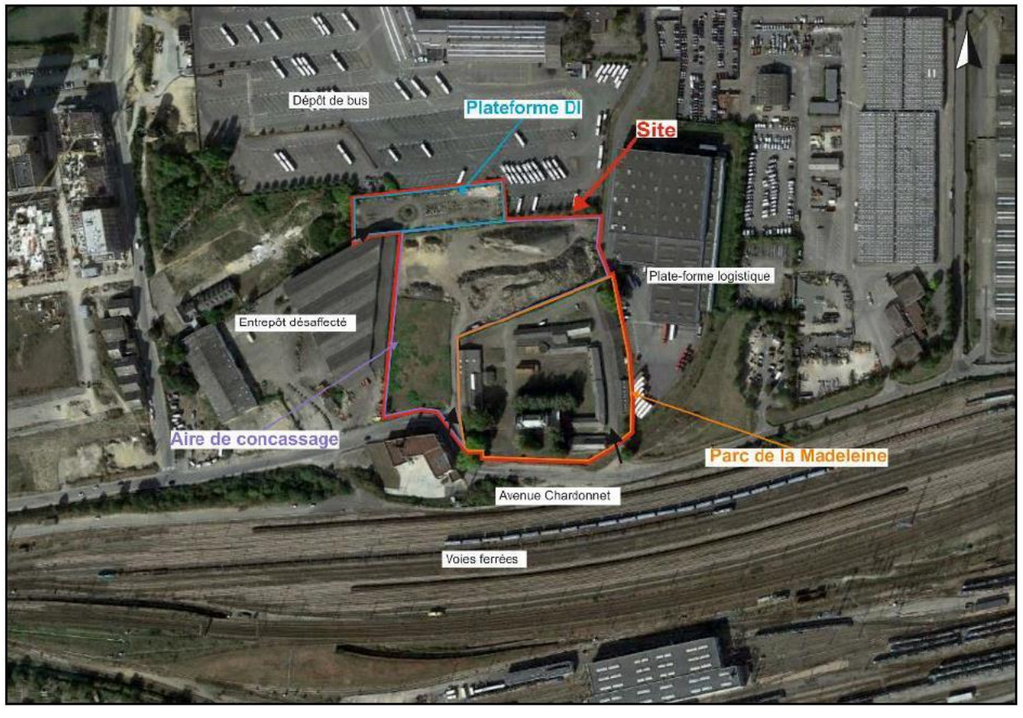


Figure 193 : Secteur au Sud-Est de la ZAC
Source : INOVADIA, 2020

Les investigations complémentaires sur les gaz du sol ont permis de mettre en évidence l'absence d'impact significatif avec une teneur maximale en hydrocarbures volatils au droit du piézair Pzair4 localisé sur l'aire de concassage et l'apparition de traces en certains Composés Organo-Halogénés Volatils.

Sur la base d'un usage futur non sensible de type « dépôt de bus », dans la configuration actuelle du site, le schéma conceptuel est inchangé par rapport à l'étude précédente à savoir qu'il existe un risque par contact direct et ingestion de poussières pour les usagers futurs du site. Ce risque est jugé faible pour la population hors site.

Les recommandations émises à l'issue du rapport précédent demeurent valides à savoir :

- compte tenu des impacts en métaux identifiés sur l'aire de concassage et des anomalies en hydrocarbures identifiées ponctuellement dans les remblais du site ;
    - garantir la mise en place d'un recouvrement dans le cadre de l'usage futur afin d'assurer la compatibilité sanitaire en coupant les voies de transfert et d'exposition via le contact direct et l'ingestion de poussières,
    - réaliser un Bilan Coûts-Avantages pour la gestion des impacts en métaux et en hydrocarbures précités,
- en cas de terrassement et d'évacuation hors site (notamment au droit des zones présentant des impacts ou anomalies en métaux/hydrocarbures) :
    - informer les travailleurs et appliquer les mesures d'hygiène et de sécurité adaptées pour leur protection (port d'équipements de protection individuelle adaptés),
    - réaliser un suivi environnemental par un bureau d'études spécialisé permettant d'assurer un envoi des matériaux vers les centres adéquats,

En complément, il est préconisé d'évacuer les nombreux éléments / déchets au sein de l'ancienne menuiserie et d'assurer un nettoyage / dégazage de l'ancienne cuve à fioul présente sur le Parc de la Madeleine préalablement à son extraction.

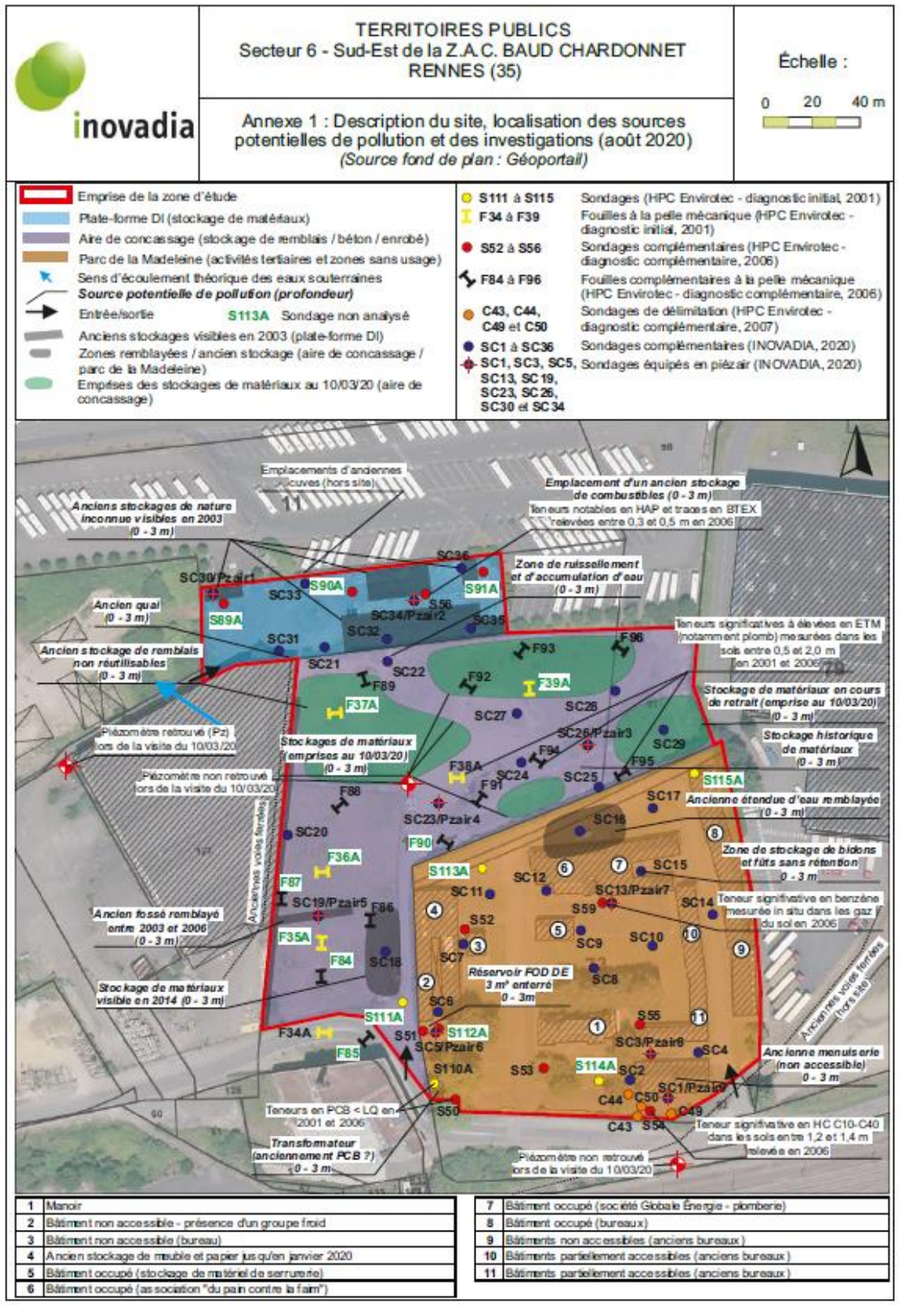


Figure 194 : Sources potentielles de pollution secteur au Sud-Est de la ZAC
Source : INOVADIA, 2020

Analyse des risques résiduels prédictive (Soler Environnement, novembre 2020)

Dans le cadre de l'aménagement de l'ilot J de la ZAC Baud Chardonnet sur lequel un groupe scolaire sur vide sanitaire est prévu, TERRITOIRES PUBLICS a mandaté SOLER ENVIRONNEMENT pour la réalisation d'investigations complémentaires (gaz du sol) et d'une analyse des risques résiduels prédictive.

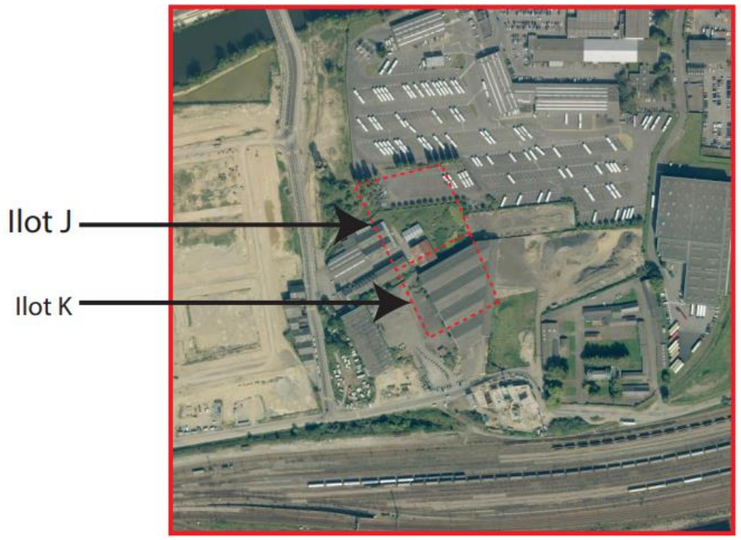


Figure 195 : Plan de localisation des terrains objet de l'étude
Source : SOLER ENVIRONNEMENT – Analyse des risques résiduels prédictive, novembre 2020

Pour cette étude, 4 piézairs ont été réalisés à 1 m de profondeur au droit des futurs bâtiments. Les résultats d'analyse ont montré des traces ponctuelles en toluène et trichlorométhane dans les gaz du sol.

Les conclusions et recommandations de cette étude sont les suivantes :

- Acceptabilité des risques au plan de la santé humaine validée par la réalisation de l'Analyse des Risques Résiduels (ARR), y compris en prenant en compte l'étude de sensibilité ;
- Mettre en place un vide sanitaire ventilé naturellement ;
- Garantir un confinement des sols pollués par 30 cm de terres non polluées au droit des espaces verts et 1 m au droit des potagers.

Investigations / analyses complémentaires (Enviropol Conseils, janvier 2023)

Dans le cadre du projet de réaménagement de terrains localisés dans l'extrémité Nord-Est de la ZAC Baud-Chardonnet au droit de l'ancien dépôt bus : secteur correspondant aux îlots d'aménagement L, M3, T, X1 et X2 (sur lequels est projetée la construction de logements collectifs avec des activités commerciales) et ses abords (au droit desquels est envisagé l'aménagement d'espaces extérieurs.

Les résultats sont les suivants :

- **Qualité des sols/remblais** : Les résultats analytiques obtenus sur les échantillons bruts de sols/remblais sélectionnés, relativement bien corrélés avec les constats organoleptiques établis lors des investigations complémentaires et avec les résultats des études antérieures, ont permis de préciser les données déjà obtenues avec les principaux éléments suivants
  - Zone du sondage Sc20 (abords ateliers / impact par des HCT et des BTEX) :
    - une extension vers le Nord-Ouest de la zone impactée par des HCT avec des teneurs notables en W1 et W3 respectivement entre -0,05 m et -4,0 m de profondeur et entre -1,2 m et -3,6 m de profondeur (teneurs en HCT comprises entre 1 130 mg/kg et 2 240 mg/kg),
    - l'absence de teneurs notables en BTEX pour les 4 sondages W1 à W3 et W2bis.
  - Zone du sondage Sc23 (abords ateliers / impact par des HCT et des ETM) :
    - l'absence de teneurs notables en HCT pour les sondages W4 et W5 (absence d'extension de l'impact initial).
    - la présence de teneurs significatives en ETM au droit du sondage W4 (localisé au Nord du sondage Sc23) jusqu'à au moins -4,5 m de profondeur (présence de Cadmium, Cuivre, Nickel, Plomb, Zinc et Mercure).
  - Zone des sondages Sc27 et Sc28 (intérieur ateliers [« zone HU »] / impact par des HCT) : une extension multidirectionnelle de la zone impactée par des HCT avec des teneurs notables en W6 et W7 au Nord-Ouest (respectivement 530 mg/kg entre -2,0 m et -3,8 m de profondeur et 700 mg/kg entre -1,0 m et -1,3 m), et des teneurs significatives en W8 au Sud et W9 et à l'Est (respectivement 10 600 mg/kg entre -1,0 m et -2,0 m de profondeur et 9 820 mg/kg entre -1,0 m et -1,5 m).
  - Zone des sondages Sc33 à Sc43 (Bâtiment Entretien et ses abords / impact par des HCT) : l'absence de teneurs notables en HCT pour les sondages W10 à W13 (absence d'extension de l'impact initial).
  - Zone des sondages Sc58 et Sc59 (partie Sud du site / impact par des HCT) : l'absence de teneurs notables en HCT pour les sondages W14 et W16 (absence 'extension de l'impact initial).
  - Zone du sondage Sc57 (partie Sud du site / impact par des HCT et des ETM) :
    - une extension vers le Nord-Ouest de la zone impactée avec des teneurs notables en W15 en HCT et en HAP (respectivement 1130 mg/kg et 74 mg/kg entre -0,9 m et au moins -2,0 m de profondeur [associée à des teneurs notables en Naphtalène et Benzo(a)Pyrène]) et en ETM (teneurs notables à significatives en Arsenic, Cuivre, Nickel et Zinc entre -0,3 m et au moins -2,0 m)
    - l'absence de teneurs notables en HCT pour les sondages W16 et W17.
  - Zone du sondage Sc60 (partie Sud du site / impact par des HCT et du Naphtalène) :
    - l'absence de teneurs notables en HCT et HAP pour les sondages W18 et W19 (absence d'extension de l'impact initial).
- **Qualité de l'air du sol** : En sus des constats établis sur les sols/remblais et des dosages effectués ayant permis de mettre en évidence la présence d'émanations gazeuses au sein des sols principalement au droit et aux abords des ateliers en bordure Est et Nord-Est du site, les analyses au laboratoire sur les échantillons d'air du sol prélevés en Juillet 2022 dans les 10 piézairs sélectionnés parmi les 15 existants sur le terrain ont mis en évidence (1ère campagne effectuée en Février 2021 en période hivernale) :
  - au sein des piézairs Pza1 et Pza3 (intérieur et abords du Bâtiment Entretien) :
    - à l'instar des résultats des résultats obtenus en février 2021, des teneurs détectées sous forme de traces en COHV (chloroforme),
  - ·au sein du piézair Pza7 (intérieur des ateliers, dans la « zone HU ») :
    - des teneurs notables en Hydrocarbures Aliphatiques (HC C5-C12) de l'ordre de grandeur du seuil R1 pour les chaînes carbonées C10-C12 (1,542 mg/m3 pour un seuil de 1,0 mg/m3),
    - des teneurs faibles à notables en BTEX avec une valeur en Benzène comprise entre les seuils R1 et R2 (0,004 mg/m3 pour des seuils R1 de 0,002 mg/m3 et R2 de 0,010 mg/m3), les résultats obtenus en Février 2021 ayant uniquement montré des traces de Xylènes,
    - des teneurs faibles à notables en COHV avec une valeur en TCE comprise entre les seuils R1 et R2 (0,007 mg/m3 pour des seuils R1 de 0,002 mg/m3 et R2 de 0,010 mg/m3), les résultats obtenus en Février 2021 ayant uniquement montré des traces de COHV.
  - au sein du piézair Pza11 (partie Nord-Ouest du site) :
    - des teneurs notables en Hydrocarbures Aliphatiques (HC C5-C12) de l'ordre de grandeur du seuil R1 pour les chaînes carbonées C8-C12 (1,944 mg/m3 et 1,026 mg/m3 pour des seuils de 1,0 mg/m3), les résultats obtenus en Février 2021 ayant montré l'absence de détection de ces composés.au sein du piézair
  - Pza15 (bordure Nord-Ouest du site) :
    - des teneurs faibles en Hydrocarbures Aliphatiques (HC C5-C12) inférieures aux seuils R1,
    - une teneur notables Benzène comprise entre les seuils R1 et R2 (0,006 mg/m3),les résultats obtenus en Février 2021 ayant uniquement montré des traces de Xylènes et d'Ethylbenzène.

Un Plan de Gestion permettant de définir les actions correctives et conservatoires à mettre en œuvre sera réalisé une fois le dossier de création modificatif finalisé. Il sera réalisé conformément à la méthodologie nationale afin de déterminer la meilleure solution de gestion adaptée aux spécificités de l'aménagement projeté et garantissant notamment une pérennité d'usage futur pour les terrains concernés tant du point de vue sanitaire qu'environnemental.

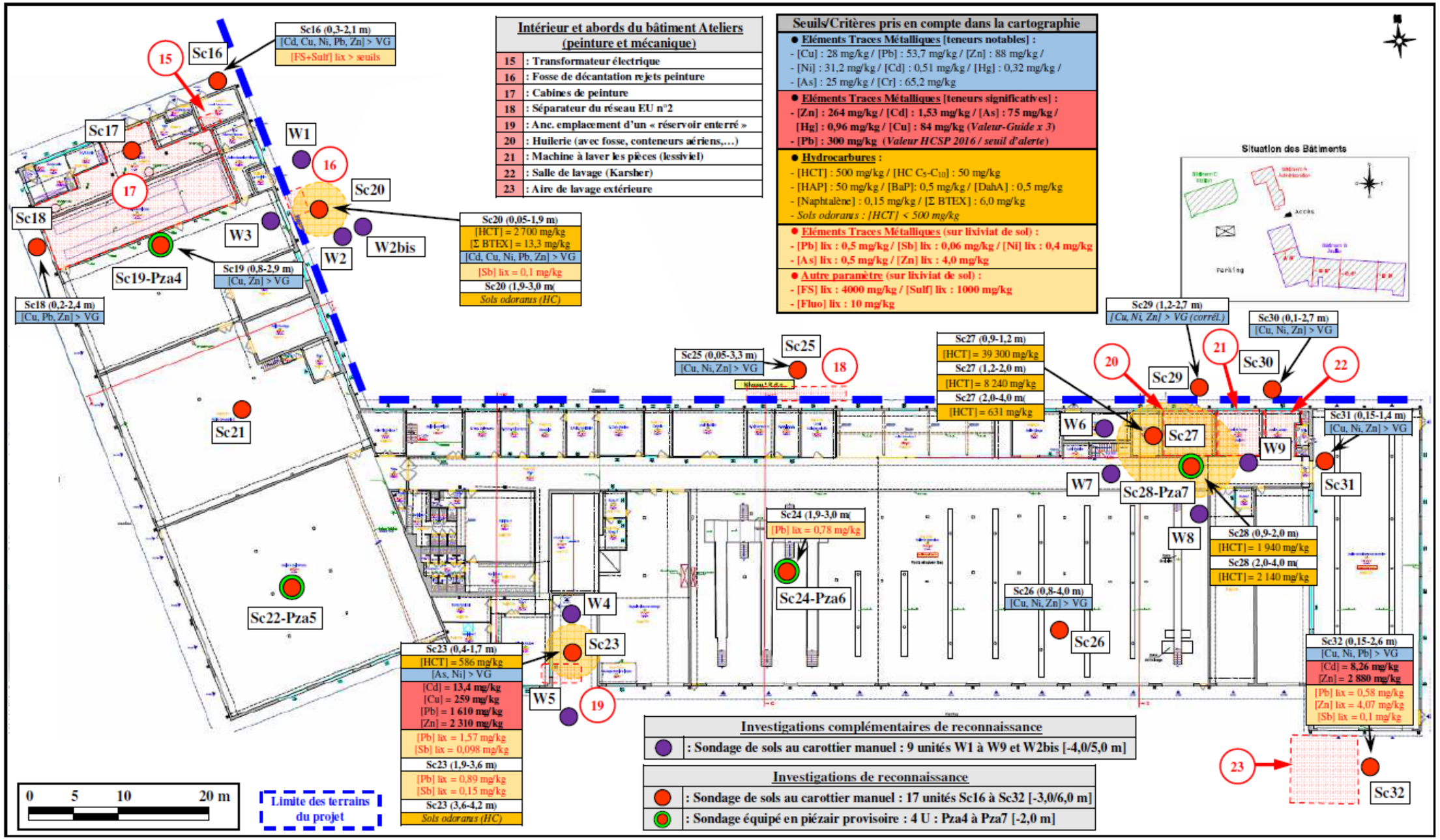


Figure 196 : Localisation des investigations complémentaires de reconnaissance au droit du dépôt de bus (1/3)
Source : ENVIROPOL-CONSEILS – Investigations / analyses complémentaires, janvier 2023

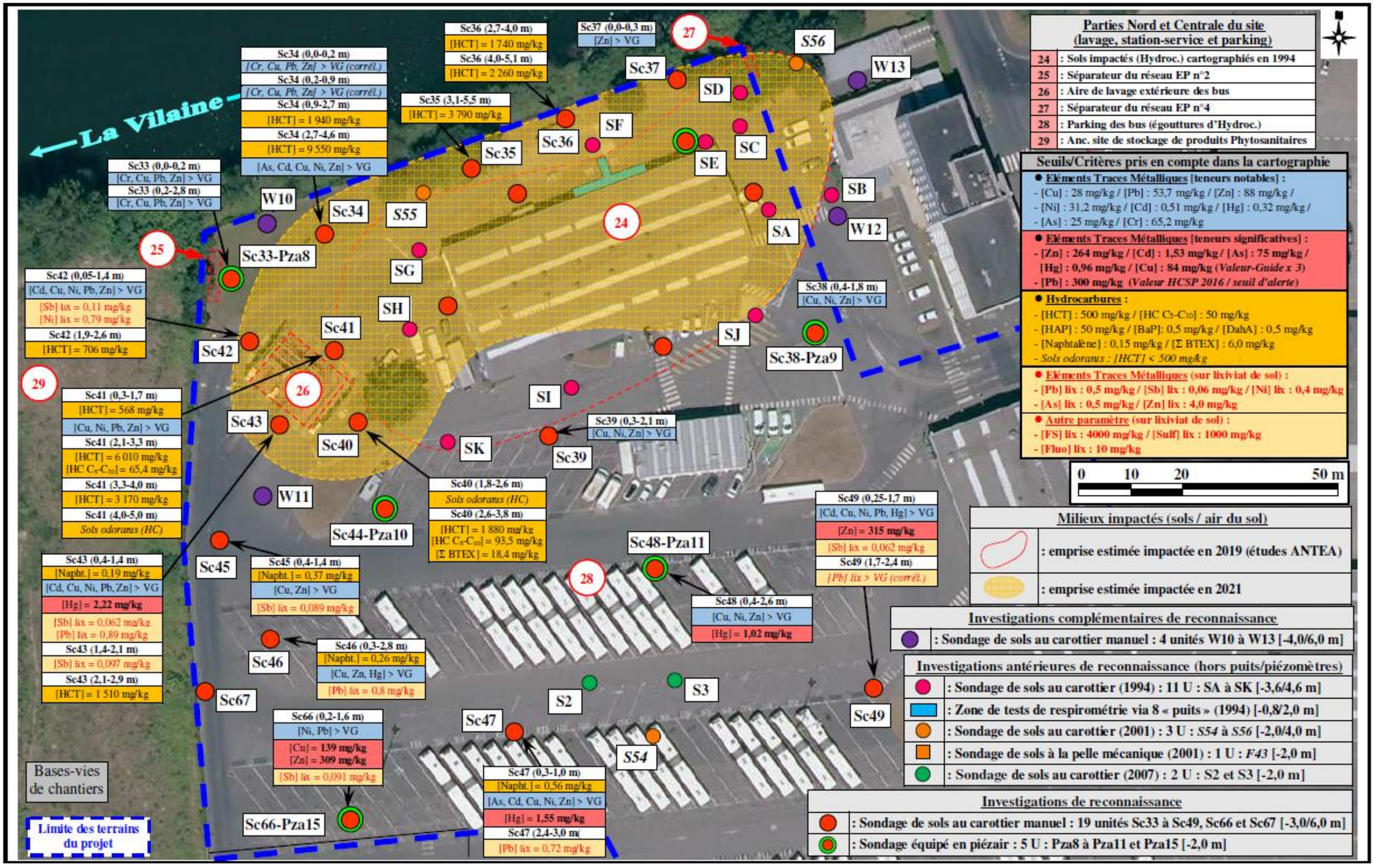


Figure 197 : Localisation des investigations complémentaires de reconnaissance au droit du dépôt de bus (2/3)
Source : ENVIROPOL-CONSEILS – Investigations / analyses complémentaires, janvier 2023

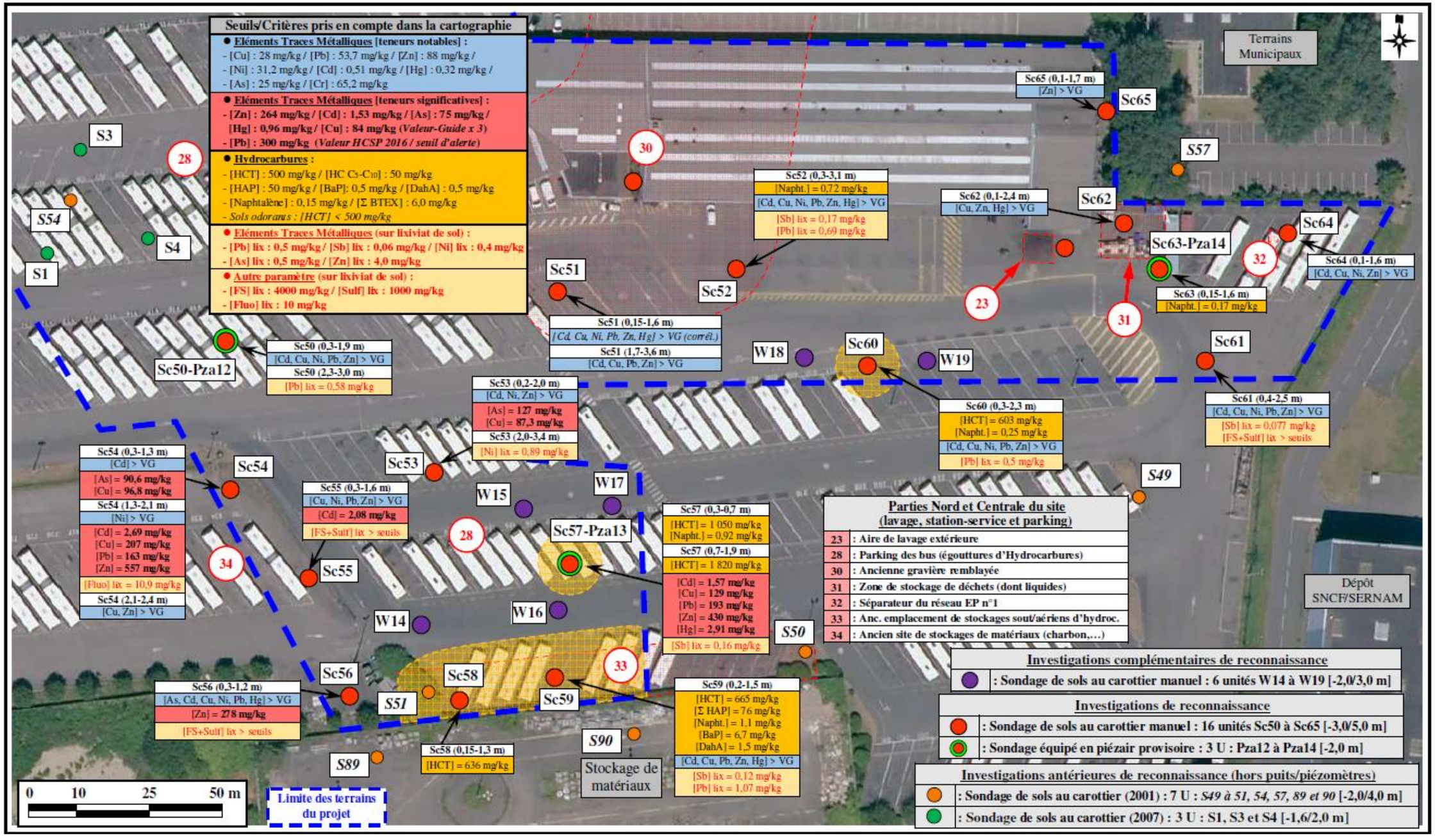


Figure 198 : Localisation des investigations complémentaires de reconnaissance au droit du dépôt de bus (3/3)
Source : ENVIROPOL-CONSEILS – Investigations / analyses complémentaires, janvier 2023

Plan de Gestion lié à l'Etat des Milieux (Enviropol Conseils, mars 2024)

Dans le cadre du projet de réaménagement de terrains localisés dans l'extrémité Sud-Ouest de la ZAC Baud-Chardonnet : secteur correspondant à l'Ilot d'aménagement P (sur lequel est projetée la construction de logements collectifs) et ses abords (au droit desquels est envisagé l'aménagement d'espaces extérieurs dont un secteur destiné à accueillir un ouvrage de protection contre les crues sous forme de « tertre »), plusieurs diagnostics de l'état de pollution du sous-sol ont été réalisés entre 2004 et 2024.

Conformément à la méthodologie nationale en la matière, TERRITOIRES PUBLICS a mandaté ENVIROPOL-CONSEILS pour la réalisation d'un Plan de Gestion de ces ouvrages et matériaux afin de déterminer la meilleure solution de gestion adaptée aux spécificités de l'aménagement projeté et garantissant notamment une pérennité d'usage futur pour les terrains concernés tant du point de vue sanitaire qu'environnemental.

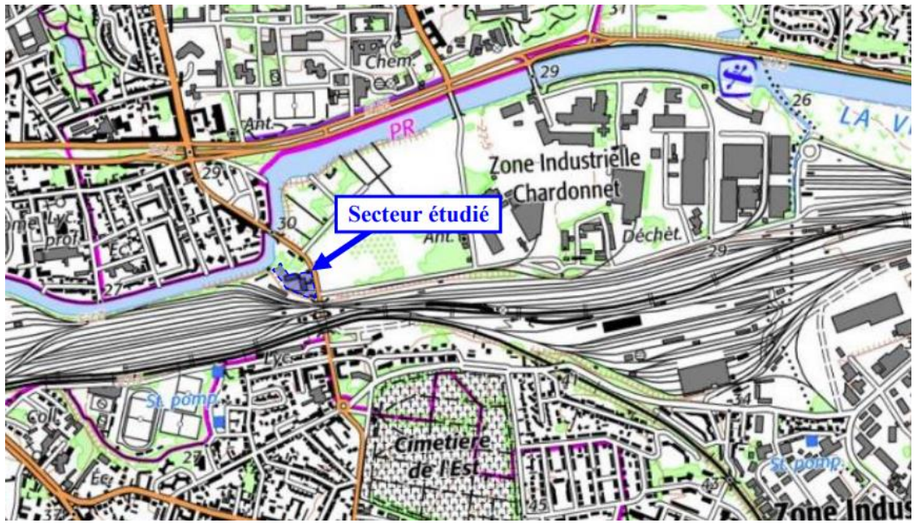


Figure 199 : Localisation du secteur objet du plan de gestion
Source : ENVIROPOL-CONSEILS – Plan de Gestion lié à l'Etat des Milieux, mars 2024

Ce Plan de Gestion permet d'envisager la mise en œuvre des actions correctives et conservatoires suivantes :

- Neutralisation des anciens ouvrages potentiellement polluants (6 ouvrages), après vidange/nettoyage et dégazage si nécessaire, par extraction puis évacuation hors site vers des filières spécialisées agréées,
- Excavation des sols/remblais significativement impactés par des HCT/HAP/PCB (11 zones) localisés en dehors de l'emprise des terrassements, évacuation hors site pour traitement selon des filières agréées puis remblaiement des zones purgées selon les besoins de l'aménagement (avec contrôle en fonds et flancs de fouilles après travaux),
- Evacuation hors site pour traitement dans une filière spécialisée agréée des sols/remblais impactés et présents dans l'emprise des volumes de terrassements nécessaires à l'aménagement futur (HCT - 1 zone),
- Maintien en place sous recouvrement des sols/remblais résiduels présentant un impact diffus ou sols ponctuels légèrement odorants ou sols résiduels impactés par des HCT via les éléments de l'aménagement futur avec conservation de l'information dans la mémoire du site.

Sites et sols pollués	Négligeable	Faible	Modéré	**Fort**
Aucun site BASOL n'est recensé au sein de l'aire d'étude rapprochée. En revanche, plusieurs sites BASIAS sont recensés à proximité des futurs aménagements. Ces sites ne présentent pas forcément de traces de pollution mais leur recensement indique qu'une activité potentiellement polluante s'y est tenue (friches industrielles, anciennes activités industrielles et artisanales…) ou qu'ils ont été remblayés par des matériaux dont on ne connaît pas l'origine. **19 sites BASIAS sont présents dans le périmètre de la ZAC.** **Les travaux d'aménagement déjà réalisés dans la ZAC ont fait l'objet d'études de pollution des sols : diagnostics, plans de gestion et analyse des risques résiduels de façon à déterminer les meilleures de gestion adaptée aux spécificités des aménagements et de garantir la pérennité les usages futurs tant du point de vue sanitaire qu'environnemental.**				

6.5.12 Gestion des déchets

Source : PLUi de Rennes

Depuis 2001, Rennes Métropole dispose de la compétence pour le service public d'élimination des déchets ménagers et assimilés sur son territoire.

Les infrastructures sont réparties dans les 43 communes qui composent la métropole, et de manière à répondre au plus juste aux besoins des habitants.

La gestion et l'élimination des déchets s'organise dans le cadre des réglementations européennes et nationales, et est guidée par différents documents cadre qui, chacun à leur échelle, définissent les principes à adopter pour une gestion optimale des déchets.

6.5.12.1 Contexte réglementaire et outils de planification

Loi de transition énergétique pour la croissance verte

Les orientations réglementaires ont évolué ces dernières années et des objectifs de réduction de production de déchets ont notamment été intégrés à la loi de transition énergétique pour la croissance verte (Loi n° 2015-992 du 17 août 2015) :

- Réduction de 10% des Déchets Ménagers ou Assimilés en 2020 ;
- Recyclage de 55% des Déchets Non Dangereux en 2020 et 65% en 2025 ;
- Valorisation de 70% des déchets du BTP en 2020 ;
- Réduction de 50% des déchets enfouis en 2025.

Ces objectifs doivent donc être intégrés, localement aux politiques publiques en matière de gestion des déchets.

Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets

La loi NOTRe du 7 aout 2015 a confié la compétence de planification des déchets aux Régions qui ont désormais l'obligation d'élaborer un plan régional unique de prévention et de gestion des déchets couvrant toutes les catégories de déchets. En Bretagne, ce plan régional prendra à terme le relais des 8 plans départementaux (déchets ménagers non dangereux et déchets du BTP), et du plan régional de prévention et de gestion des déchets dangereux, déjà porté par la Région.

6.5.12.2 Diagnostic de la gestion des déchets sur la métropole Rennaise

Sur le territoire de Rennes Métropole, le volume de déchets par usager est de 457 kg/an :

- 176 kg/an d'ordures ménagères collectés ;
- 129 kg/an déposés en déchèteries ;
- 97 kg/an en collecte sélective (papier, verre, …) ;
- 55kg/an de végétaux.

37% des déchets produits par les habitants de la Métropole font l'objet d'une valorisation énergétique sous forme de chaleur ou d'électricité.

38% des déchets sont recyclés ou réemployés.

13% sont compostés.

12% sont stockés.

Sur le territoire de Rennes Métropole, il existe 18 déchèteries et 6 plateformes de végétaux. Mais d'autres équipements existent pour valoriser, recycler ou stocker les différents déchets :

- Une usine de valorisation énergétique des déchets, exploitée par délégation de service public.
- Un centre de tri des déchets recyclables, une installation de stockage des déchets inertes, une plateforme de compostage des végétaux, une installation de tri des encombrants et de démantèlement des matelas, un centre de préparation du bois. Des équipements privés utilisés dans le cadre de marchés publics.

Comme localisé sur la Figure 200, une déchèterie est présente au sein du périmètre du projet.

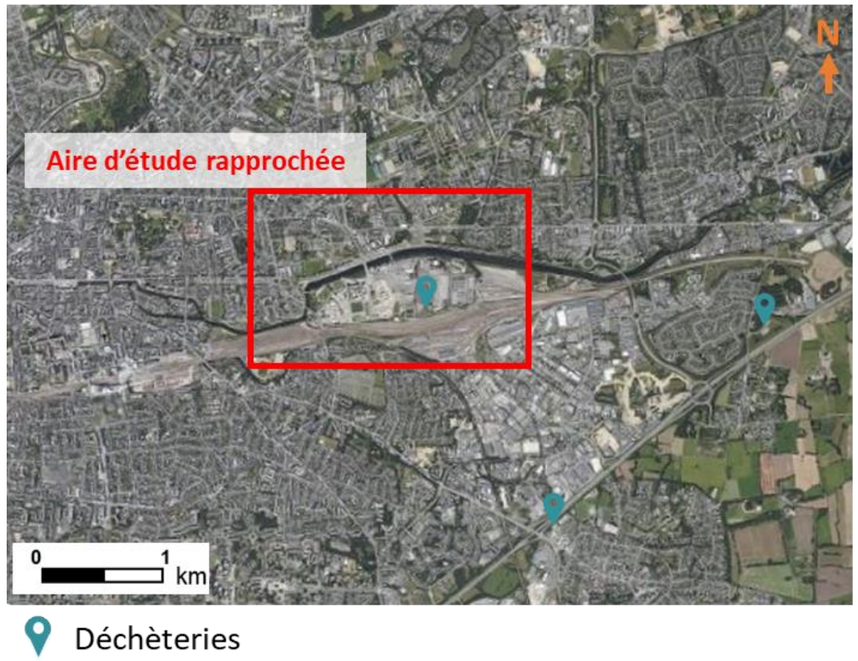


Figure 200 : Localisation des déchèteries à proximité de l'aire d'étude rapprochée
Source : Rennes Métropole

Il s'agit de la déchèterie de « Baud Rennes » au 89 avenue Chardonnet. Elle collecte les déchets suivants :

- Batteries ;
- Bois ;
- Carton ;
- Cartouche d'imprimante ;
- Électroménager (DEEE) ;
- Ferraille ;
- Gravats ;
- Huiles de friture ;
- Huiles de vidange ;
- Journaux et magazines ;
- Mobilier ;
- Piles ;
- Plâtres ;
- Produits toxiques ;
- Tout-venant ;
- Végétaux en caisson (hors tonte) ;
- Verre.

En termes de gestion des déchets, les enjeux pour Rennes Métropole sont :

- Le développement des nouvelles filières de valorisation afin de réduire le gisement de déchets enfouis ;
- L'adaptation des dispositifs de collecte des déchets aux modes de développement urbain du territoire ;
- L'optimisation de la collecte des déchets dans les programmes de logements et notamment pour les collectifs, en intégrant cette problématique dans chaque nouveau projet d'aménagement ;
- Le maintien d'une offre d'équipement équilibrée sur l'ensemble du territoire ;
- L'optimisation de la performance énergétique à travers les travaux de modernisation de l'Usine de Valorisation Energétique (U.V.E.).

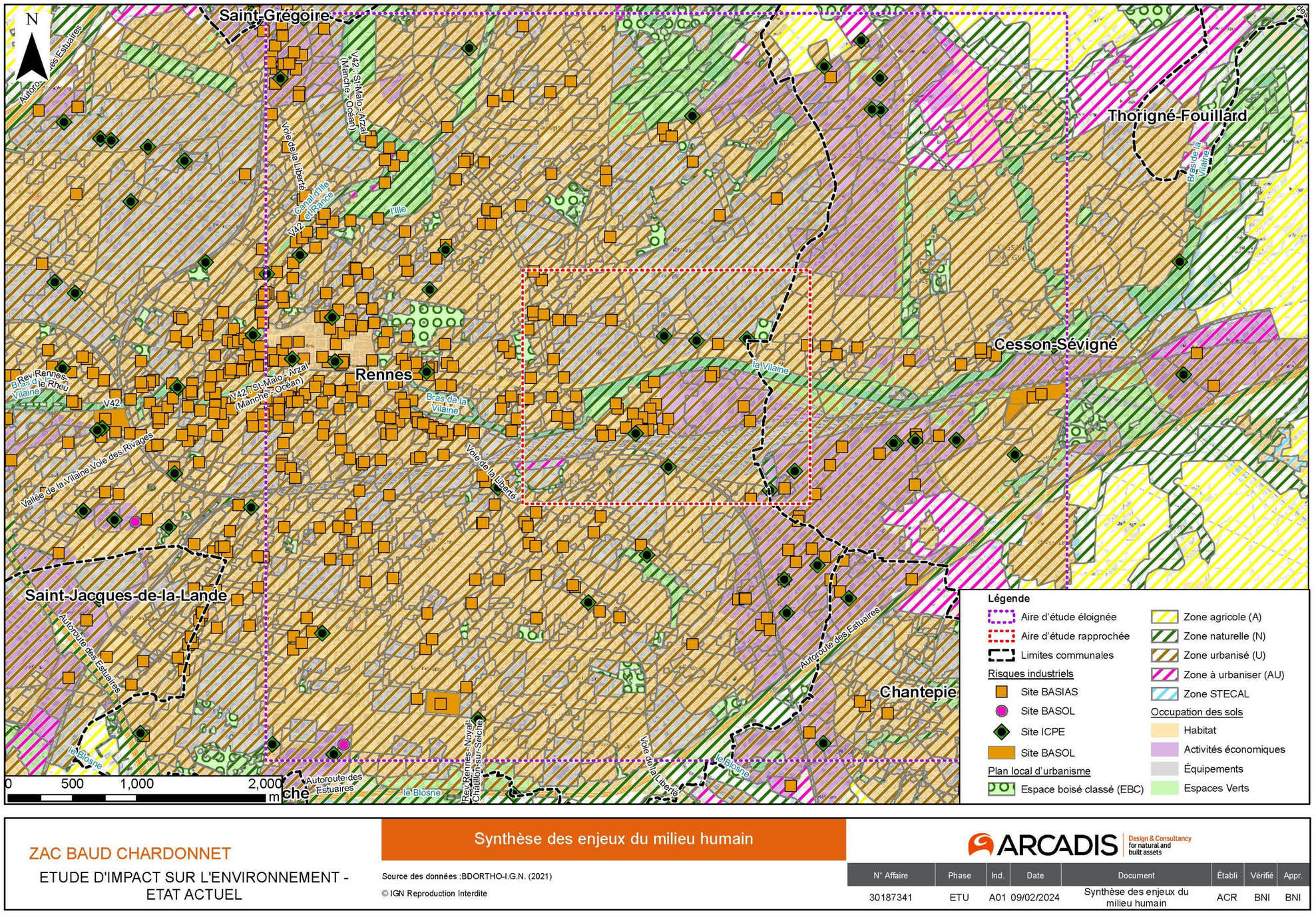
Gestion des déchets	Négligeable	Faible	Modéré	Fort

Depuis 2001, Rennes Métropole dispose de la compétence pour le service public d'élimination des déchets ménagers et assimilés sur son territoire.

Sur le territoire de Rennes Métropole, il existe 18 déchèteries et 6 plateformes de végétaux. Mais d'autres équipements existent pour valoriser, recycler ou stocker les différents déchets :

- **Une usine de valorisation énergétique des déchets, exploitée par délégation de service public.**
- **Un centre de tri des déchets recyclables, une installation de stockage des déchets inertes, une plateforme de compostage des végétaux, une installation de tri des encombrants et de démantèlement des matelas, un centre de préparation du bois. Des équipements privés utilisés dans le cadre de marchés publics.**

Une déchèterie est présente à proximité du projet. Il s'agit de la déchèterie de « Baud Rennes » au 89 avenue Chardonnet.



ZAC BAUD CHARDONNET

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT - ETAT ACTUEL

Synthèse des enjeux du milieu humain

Source des données :BDORTHO-I.G.N. (2021)

© IGN Reproduction Interdite

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

N° Affaire	Phase	Ind.	Date	Document	Établi	Vérifié	Appr.
30187341	ETU	A01	09/02/2024	Synthèse des enjeux du milieu humain	ACR	BNI	BNI

Figure 201 : Synthèse des enjeux du milieu humain
Source : Arcadis, 2024

6.6 Cadre de vie

6.6.1 Qualité de l'air

Source : Air Breizh

6.6.1.1 Réglementation

Cadre européen

Le droit européen, à travers notamment la directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, contribue à harmoniser dans tous les pays européens le traitement des problématiques liées à l'air. Cette directive impose de communiquer à la Commission les actions et plans mis en œuvre pour se conformer aux normes de la qualité de l'air.

Ces derniers s'inscrivent au sein d'un agencement hiérarchisé de plans nationaux (Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques - PREPA), régionaux (Schémas Régionaux Climat-Air-Energie - SRCAE ;) et locaux (Plans Climat Air Énergie Territoriaux - PCAET ; Schémas de Cohérence Territoriale - SCoT ; Plans de Déplacement Urbain – PDU ; Plans Locaux d'Urbanisme – PLU).

Réglementation Française

En France, les grandes orientations législatives sur l'air proviennent de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) - loi n° 96-1236 du 30/12/96, codifiée au titre II du code de l'environnement.

Elles ont été récemment complétées par le titre III la loi de transition énergétique pour la croissance verte – loi n°2015-992 du 17 août 2015.

Ces lois fixent pour principes :

- le droit à chacun de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé
- le développement d'une surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire
- la mise en place d'outils de planification pour le maintien et l'amélioration de la qualité de l'air à différentes échelles.

Pour atteindre cet objectif, la loi sur l'air traite le problème de la pollution atmosphérique dans sa globalité. Elle innove en abordant entre autres les émissions liées à la circulation automobile et l'aggravation due au développement des villes. La réduction des émissions industrielles reste aussi une source de progrès en devenir.

Plusieurs types de plan sont mis en œuvre :

- un Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) qui sera intégré au SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires),
- un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants (c'est le plan d'actions de référence dans lequel s'inscrivent les Zones à Circulation Restreinte - ZCR)
- un Plan des Déplacements Urbains (PDU) pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants (il vise à développer les transports collectifs et les modes de transport propres, à organiser le stationnement et à aménager la voirie),
- un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET).

L'État est chargé de la surveillance de la qualité de l'air et confie sa mise en œuvre à des associations agréées (AASQA). Il reprend pour les principaux polluants des objectifs de qualité, des valeurs limites, des seuils d'information, de recommandation et d'alerte fixés par les directives européennes.

La loi LAURE (Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie) instaure également une procédure d'information et d'alerte à deux niveaux, gérée par le Préfet lors des épisodes de pollution. Celui-ci doit informer le public et prendre des mesures d'urgence en cas de dépassement du seuil d'alerte (restriction des activités polluantes, notamment de la circulation automobile). Ces mesures doivent permettre de limiter l'ampleur et les effets des pointes de pollution pour les paramètres suivants (oxyde d'azote - NOx, dioxyde de soufre - SO2, ozone - O3 et les particules en suspension inférieures à 10 microns - PM10). La loi LAURE intègre les principes de pollution et de nuisance dans le cadre de l'urbanisme et dans les études d'impact relatives aux projets d'équipement.

Réglementation applicable aux projets

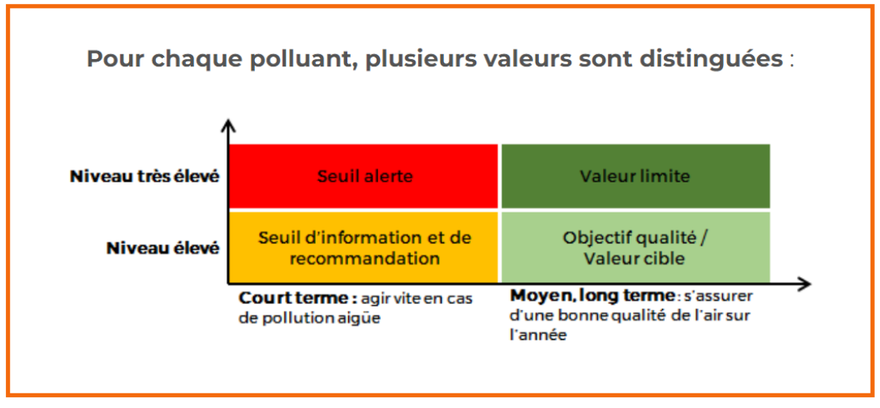
La loi n°96-123 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 soumet les Maîtres d'ouvrage à une approche qui impose des études particulières sur la santé et le coût social, dès lors qu'un projet d'aménagement ou d'occupation des sols présente des impacts significatifs pour l'environnement. L'étude d'impact, et plus particulièrement son volet air et santé, doit être réalisée selon la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B n°2005-273 du 25 février 2005.

6.6.1.2 Normes de qualité de l'air

Les normes de pollution de l'air sont règlementées en fonction principalement de 6 facteurs (selon le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air) :

- Valeur limite pour la protection de la santé - Pollution de pointe : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère sur des périodes de temps courtes (s'exprime généralement en concentration moyennée sur l'heure ou la journée) dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine.
- Valeur limite pour la protection de la santé - Pollution de fond : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère sur des périodes relativement longues (s'exprime en concentration moyennée sur l'année) dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine.
- Objectif de qualité : niveau de concentration des substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée.
- Seuil d'information : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel la concentration en polluants a des effets limités et transitoires sur la santé de catégories de la population particulièrement sensibles en cas d'exposition de courte durée. Lorsqu'un dépassement de ce seuil est constaté sur un territoire, une procédure d'information de la population est déclenchée.
- Seuil d'alerte de la population : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement. Lorsqu'un dépassement de ce seuil est constaté sur un territoire, une procédure d'alerte est déclenchée.

La valeur cible tend à remplacer le titre d'objectif de qualité : il s'agit du niveau fixé dans le but d'éviter à long terme des effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble. Elle doit être atteinte, là où c'est possible, sur une période donnée.



Les principaux polluants sont repris dans les tableaux suivants avec leurs seuils réglementaires correspondant

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuils de recommandation et d'information	Seuils d'alerte	Valeurs cibles	Niveau critique (végétation)
Dioxyde d'azote (NO_2)	**En moyenne annuelle** : 40 µg/m³. **En moyenne horaire** : 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures/an	**En moyenne annuelle** : 40 µg/m³.	**En moyenne horaire** : 200 µg/m³.	**En moyenne horaire** : 400 µg/m³ dépassé sur 3 heures consécutives. 200 µg/m³ si dépassement de ce seuil la veille, le jour même et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.		
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 µm (PM10)	**En moyenne annuelle** : 40 µg/m³. **En moyenne journalière** : 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours/an	**En moyenne annuelle** : 30 µg/m³.	**En moyenne journalière** : 50 µg/m³.	**En moyenne journalière** : 80 µg/m³.		
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 µm (PM2,5)	**En moyenne annuelle** : 25 µg/m³	**En moyenne annuelle** : 10 µg/m³.			**En moyenne annuelle** : 20 µg/m³.	
Ozone (O_3)		**Pour la santé**, max journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 µg/m³ pendant une année civile. **Pour la végétation**, AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 6 000 µg/m³.h	**En moyenne horaire** : 180 µg/m³.	**Pour une protection sanitaire pour toute la population**, en moyenne horaire : 240 µg/m³ sur 1 heure **Pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence**, en moyenne horaire : 1er seuil : 240 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. 2ème seuil : 300 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. 3ème seuil : 360 µg/m³.	**Pour la santé** : 120 µg/m³ pour le max journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans. **Pour la végétation** : AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 18 000 µg/m³.h en moyenne calculée sur 5 ans.	
Dioxyde de soufre (SO_2)	**En moyenne journalière** : 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours/an. **En moyenne horaire** : 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 24 heures/an.	**En moyenne annuelle** : 50 µg/m³.	**En moyenne horaire** : 300 µg/m³.	**En moyenne horaire** sur 3 heures consécutives : 500 µg/m³.	**En moyenne annuelle et hivernale** (pour la végétation) : 20 µg/m³.	**En moyenne annuelle et du 01/10 au 31/03** (pour la végétation) : 20 µg/m³.

* AOT 40 (exprimé en µg/m³.heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ et le seuil de 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures. (40 ppb ou partie par milliard=80 µg/m³)

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Valeurs cibles	Niveau critique (végétation)
Oxydes d'azotes (NOx)				**En moyenne annuelle** : 30 µg/m³
Monoxyde de carbone (CO)	**Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissantes** : 10 000 µg/m³.			
Benzène (C_6H_6)	**En moyenne annuelle** : 5 µg/m³.	**En moyenne annuelle** : 2 µg/m³.		
Plomb (Pb)	**En moyenne annuelle** : 0,5 µg/m³	**En moyenne annuelle** : 0,25 µg/m³		
Arsenic (As)			**En moyenne annuelle dans la fraction PM10** : 6 ng/m³	
Cadmium (Cd)			**En moyenne annuelle dans la fraction PM10** : 5 ng/m³	
Nickel (Ni)			**En moyenne annuelle dans la fraction PM10** : 20 ng/m³	
Benzo(a)pyrène (B(a)Pp			**En moyenne annuelle dans la fraction PM10** : 1 ng/m³	

Tableau 43 : Seuils réglementaires de la qualité de l'air
Source : Rennes Métropole

6.6.1.3 La qualité de l'air au niveau de Rennes Métropole

Rennes Métropole

Rennes Métropole, le principal centre urbain de la région avec une population avoisinant les 462 580 habitants en 2020, est caractérisée par sa forte densité, surtout dans la zone encerclée par la rocade. En réponse à la concentration élevée de ses résidents, un dispositif avancé de suivi de la qualité de l'air a été déployé, similaire à ceux utilisés dans d'autres grandes agglomérations.

Pour l'année 2022, l'indice ATMO[2] de la métropole s'est majoritairement maintenu à un niveau moyen, avec des occurrences de qualité d'air dégradée ou mauvaise dues principalement à des concentrations élevées de particules fines (PM2,5) et d'ozone (O_3).

La Figure 202 illustre la répartition annuelle et mensuelle de l'indice ATMO sur le territoire de Rennes Métropole pour l'année 2022.

[2] L'indice ATMO est un indicateur journalier de la qualité de l'air calculé à partir des concentrations dans l'air de polluants réglementés. Il qualifie la qualité de l'air sur une échelle pour informer les citoyens.

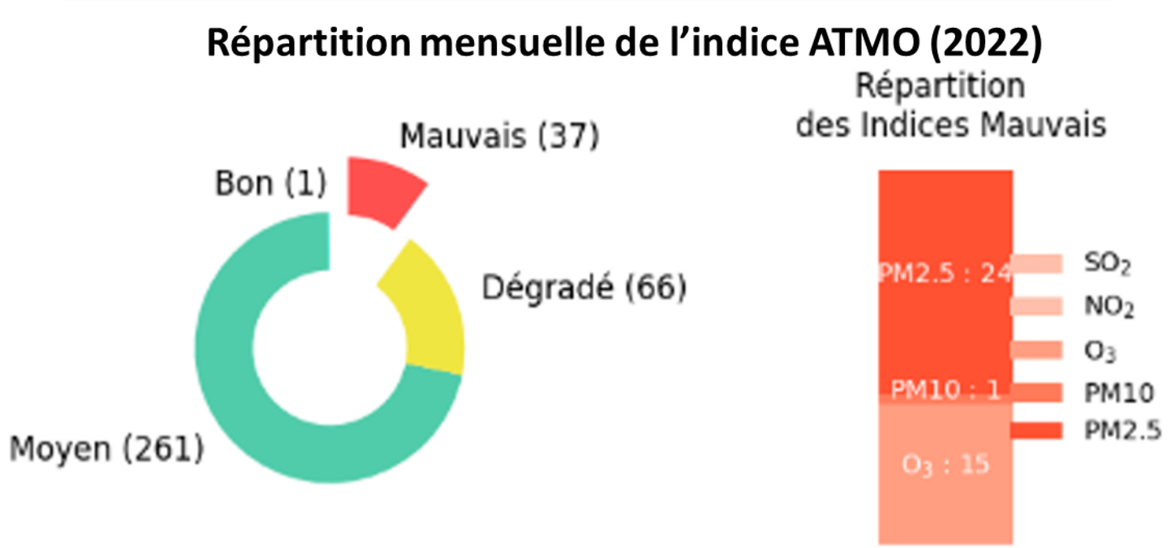


Figure 202 : Bilan des indices ATMO de 2022 pour Rennes Métropole
Source : Rapport annuel 2022, Air Breizh

La Figure 203 illustre la répartition sectorielle des émissions de polluant en 2020 sur le territoire de Rennes (données non disponibles en 2022). Le secteur du transport routier représente la plus grande part des émission NO_X (environ 70%) tandis que le secteur résidentiel est à l'origine des émissions les plus importantes pour le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils non méthaniques et les PM2.5. Le secteur de l'industrie sur le territoire de Rennes Métropole génère également une part conséquente des émissions de COVNM.

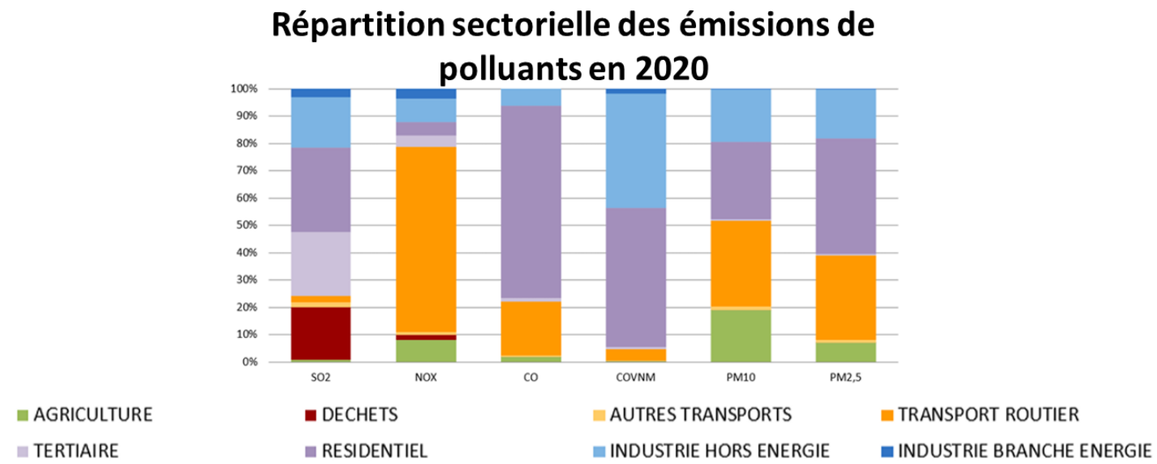


Figure 203 : Répartition sectorielle des émissions de polluants en 2020
Source : Rapport annuel 2022, Air Breizh

A noter que 19% des émissions de PM10 du département proviennent de Rennes Métropole.

Commune de Rennes

La commune de Rennes est dotée de plusieurs stations de mesures fixes, disposées dans des environnements variés pour capturer fidèlement les données de pollution atmosphérique urbaine, périurbaine et liée au trafic.

La station de surveillance de la qualité de l'air la plus proche est située à 1,5 km à l'Ouest de la zone d'étude. Il s'agit de la station de Laënnec, en fonction depuis 1993. Elle est dédiée à la surveillance des polluants dans les zones de fort trafic.



Figure 204 - Stations de mesure de la qualité de l'air dans Rennes
Source : Air Breizh, 2024

Aucun dépassement des seuils réglementaires (valeur limite ou cible et seuil d'alerte) n'a été constaté en 2021 sur la commune, y compris à cette station.

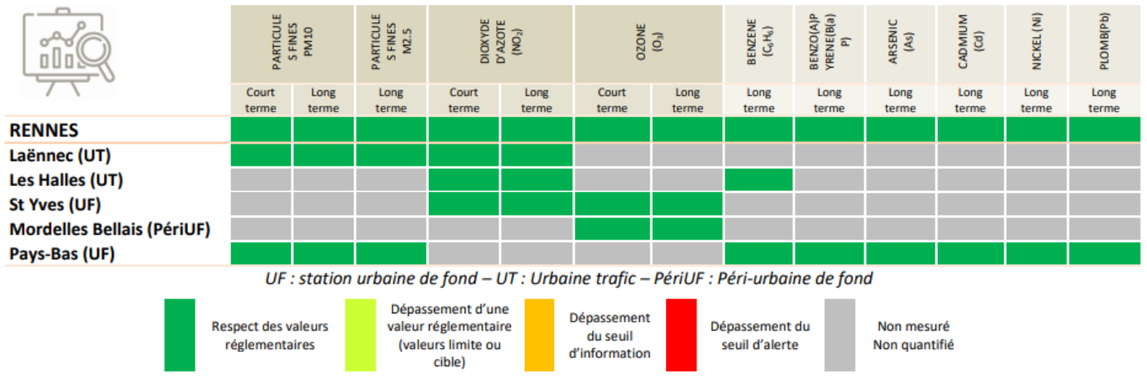


Figure 205 : Bilan de la qualité de l'air en 2022
Source : Rapport annuel, Air Breizh, 2022

Air Breizh assure une surveillance de divers polluants atmosphériques, en adéquation avec les normes réglementaires et adaptée aux spécificités de la région de Rennes. L'attention est particulièrement portée sur les particules fines, classées en PM10 et PM2,5, en raison de leur potentiel à pénétrer profondément dans les voies respiratoires et de leur impact négatif sur la santé humaine. Les relevés de ces particules, que ce soit dans des zones éloignées des sources de pollution (mesures de fond à Rennes Pays-Bas) ou à proximité du trafic (station Laënnec), restent en dessous du plafond réglementaire de 40 µg/m³ sur une base annuelle. Cependant, les concentrations mesurées à proximité du trafic dépassent les recommandations de l'OMS fixées à 15 µg/m³.

Si la qualité de l'air de Rennes est globalement satisfaisante, certains polluants méritent une attention particulière : le dioxyde d'azote (NO_2) et les particules fines.

Trois stations assurent la surveillance du NO_2 à Rennes : 2 stations en situation de proximité trafic et une station de fond urbain. Les niveaux moyens annuels sont inférieurs au seuil réglementaire ; en revanche, ils dépassent le seuil recommandé par l'OMS (10 µg/m³).

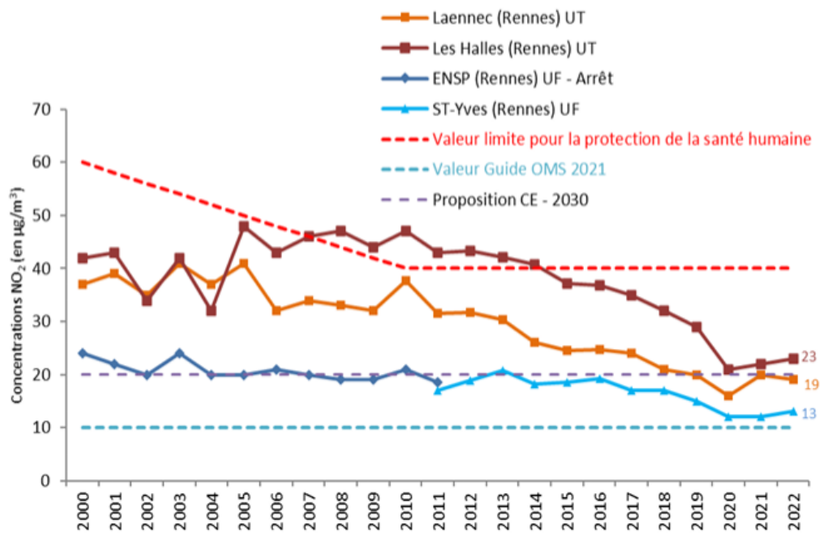


Figure 206 : Historique des niveaux moyens annuels mesurés en NO2 (en µg/m³)
Source : Rapport annuel, Air Breizh, 2022

Les mesures en situation de fond (Rennes Pays-Bas) et de proximité trafic (Laënnec) en PM 10 sont inférieures à la valeur réglementaire annuelle de 40 µg/m³. En revanche la recommandation de l'OMS (15 µg/m³) est dépassée pour les deux stations.

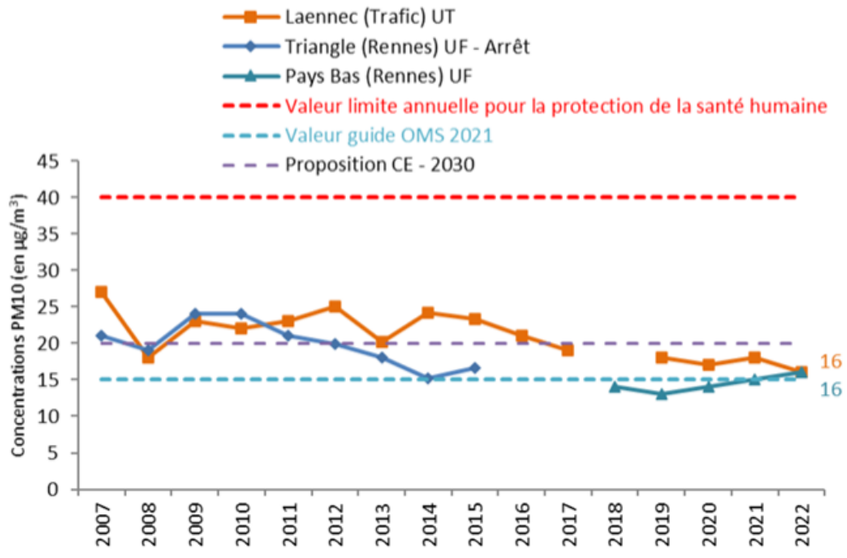


Figure 207 : Historique des niveaux moyens annuels mesurés en PM10 (en µg/m³)
Source : Rapport annuel, Air Breizh, 2022

Qualité de l'air	Négligeable	Faible	Modéré	Fort

Pour l'année 2022, l'indice ATMO de la métropole s'est majoritairement maintenu à un niveau moyen, avec des occurrences de qualité d'air dégradée ou mauvaise dues principalement à des concentrations élevées de PM2,5. L'indice ATMO est un indicateur journalier de la qualité de l'air calculé à partir des concentrations dans l'air de polluants réglementés. Il qualifie la qualité de l'air sur une échelle pour informer les citoyens.

Le secteur du transport routier représente la plus grande part des émission NOX (environ 70%) tandis que le secteur résidentiel est à l'origine des émissions les plus importantes pour le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils non méthaniques et les PM2.5. Le secteur de l'industrie sur le territoire de Rennes Métropole génère également une part conséquente des émissions de COVNM.

La station de surveillance de la qualité de l'air la plus proche est située à 1,5 km à l'Ouest de la zone d'étude. Il s'agit de la station de Laënnec, en fonction depuis 1993. Elle est dédiée à la surveillance des polluants dans les zones de fort trafic.

Si la qualité de l'air de Rennes est globalement satisfaisante, certains polluants méritent une attention particulière : le dioxyde d'azote (NO2) et les particules fines. Les niveaux moyens annuels du NO2 sont inférieurs au seuil réglementaire ; en revanche, ils dépassent le seuil recommandé par l'OMS (10 µg/m3). Les valeurs des PM 10 sont inférieures à la valeur réglementaire annuelle de 40 µg/m3. En revanche la recommandation de l'OMS (15 µg/m3) est dépassée pour les deux stations.

6.6.2 Ambiance acoustique

Source : Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) Rennes Métropole

6.6.2.1 Définition et généralités

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie en effet selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, ...), mais aussi aux conditions d'expositions (distance, hauteur, forme de l'espace, autres bruits ambiants) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, ...).

Les niveaux de bruit sont exprimés en dB (décibels) qui mesurent l'intensité acoustique correspondante, éventuellement pondérés selon les différentes fréquences, par exemple le décibel A, pour exprimer le bruit effectivement perçu par l'oreille humaine. Les décibels sont une échelle logarithmique. Leur addition relève d'une arithmétique particulière. En effet, lorsque le bruit est doublé en intensité, le nombre de décibels est augmenté de 3. Par exemple, si le bruit occasionné par un véhicule est de 60 dB(A), pour deux véhicules du même type passant simultanément, l'intensité devient 63 dB(A).

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 grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le bruit le plus fort.

60 dB(A) + 70 dB(A) = 70 dB(A)

Les niveaux de pression acoustique dans l'environnement extérieur s'étagent entre 25-30 dB(A) pour les nuits très calmes à la campagne et 100-120 dB(A) à 300 m d'avions à réaction au décollage. Les niveaux de bruit généralement rencontrés en zone urbaine sont situés dans une plage de 55 à 85 dB(A). On notera enfin que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).



Figure 208 : Exemple d'échelle de bruit

6.6.2.2 Réglementation

Les indices réglementaires

Les bruits des transports et d'activités sont très fluctuants. Il faut pourtant les caractériser simplement afin de prévoir la gêne des populations concernées.

La mesure instantanée (au passage d'un train ou d'un véhicule) ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition au bruit. Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que c'est le cumul de l'énergie sonore reçue par un individu qui est l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne due au bruit de trafic d'une infrastructure.

Ce cumul est traduit par le niveau énergétique équivalent, noté LAeq, qui représente le niveau de pression acoustique d'un bruit stable produisant la même énergie que le bruit réellement perçu pendant la durée d'observation.

L'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières précise les indicateurs de gêne due au bruit d'une infrastructure routière à considérer en France. Ces indices réglementaires s'appellent LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h) et correspondent respectivement aux périodes de jour et de nuit. Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur la période (6 h - 22 h) et sur la période (22 h -6 h) pour l'ensemble des bruits observés, exprimés en dB(A).

Ils sont évalués à deux mètres en avant de la façade des bâtiments, fenêtres fermées. Leurs valeurs sont supérieures de 3 dB(A) à celles qui seraient mesurées en champ libre ou en façade dans le plan d'une fenêtre ouverte, dans les mêmes conditions de trafic, à un emplacement comparable.

Réglementation liée aux constructions nouvelles

Les constructions nouvelles sont soumises aux dispositions du Code de la Santé Publique concernant les bruits de voisinage (art. R 1334-30 à R 1334-37).

L'article R.1334-32 fixe comme critère d'atteinte à la tranquillité du voisinage (voire à la santé humaine) une valeur d'émergence globale par rapport au bruit de fond, générée par un bruit particulier et mesurée chez les riverains (intérieur fenêtres ouvertes et extérieur).

L'émergence globale est définie par l'article R.1334-33 comme la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels.

Les émergences autorisées sont de + 5 dB(A) en période diurne (7 heures à 22 heures), + 3 dB(A) en période nocturne (22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles il est ajouté un terme correctif fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit, variant de 0 à 9 (plus le bruit est de courte durée, plus l'émergence maximale admissible est importante).

La durée cumulée des bruits particuliers de fonctionnement des installations peut dépasser 8 heures.

Par conséquent, le calcul de l'émergence se fera sans terme correctif.

Les bruits émis par les installations ne doivent pas être à l'origine, en limite de propriété habitée ou habitable la plus proche, d'une émergence globale supérieure à :

- 5 dB(A) pour la période allant de 7h00 à 22h00 ;
- 3 dB(A) pour la période allant de 22h00 à 7h00.

Cette réglementation n'est pas applicable lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier :

- Est inférieur à 30 dB(A) à l'extérieur des pièces principales d'un logement ;
- Est inférieur à 25 dB(A) à l'intérieur.

Depuis le 1er juillet 2007, l'atteinte est caractérisée pour les équipements d'activité professionnelle, également par l'émergence spectrale (émergence par bande d'octave normalisée, définie à l'article R.1334-34) selon les valeurs limites du tableau ci-après :

6.6.2.3 Classement sonore des infrastructures

L'augmentation du trafic routier et ferroviaire, associée à une urbanisation parfois mal planifiée près des infrastructures de transport terrestre, a entraîné des situations d'exposition élevée au bruit.

Afin de prévenir de nouvelles expositions au bruit, il est essentiel que les constructeurs (maîtres d'œuvre, entreprises de construction, etc.) respectent les prescriptions d'isolement acoustique définies par l'arrêté du 30 mai 1996, modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013, lors de la construction de nouveaux bâtiments tels que des habitations, des hôtels, des établissements d'enseignement, de soins et de santé à proximité des voies existantes. Le respect de ces prescriptions est crucial pour éviter la création de nouveaux points noirs de bruit.

Les infrastructures de transports terrestres sont classées en 5 catégories selon le niveau de bruit qu'elles engendrent, la catégorie 1 étant la plus bruyante. À chaque catégorie est associé un secteur de bruit dans lequel des prescriptions d'isolement acoustiques sont à respecter.

Les infrastructures visées par le classement sonore sont celles dont les trafics dépassent les seuils suivants :

- les routes et rues écoulant un trafic moyen journalier annuel (TMJA) supérieur à 5 000 véhicules par jour ;
- les voies de chemin de fer interurbaines avec un TMJA supérieur à plus de 50 trains par jour ;
- les voies de chemin de fer urbaines de plus de 100 trains par jour
- les lignes de transports en commun en site propre avec un TMJA supérieur à 100 autobus ou tramways (métro aérien) par jour ;
- les infrastructures dont le projet a fait l'objet d'une décision.

Le classement sonore est établi d'après les niveaux d'émission sonores (LAeq) des infrastructures pour les périodes diurne (6h00 à 22h00) et nocturne (22h00 à 6h00).

Le classement des infrastructures routières et des lignes ferroviaires à grande vitesse ainsi que 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 dans le tableau suivant.

Catégorie de l'infrastructure	Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure (*)
1	L > 81	L > 76	300 m
2	76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	250 m
3	70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	100 m
4	65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	30 m
5	60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	10 m

* La largeur est comptée à partir du bord de la chaussée de la voie la plus proche

Tableau 44 : Classement des infrastructures routières
Source : Département d'Ile-et-Vilaine

Pour les lignes ferroviaires conventionnelles, les valeurs limites des niveaux de référence sont augmentées de 3 dB(A), en application de l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires. Les valeurs à prendre en compte sont les suivantes.

Catégorie de l'infrastructure	Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure(*)
1	L > 81	L > 76	300 m
2	76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	250 m
3	70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	100 m
4	65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	30 m

Catégorie de l'infrastructure	Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure(*)
5	60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	10 m

Tableau 45 : Classement des infrastructures ferroviaires
Source : Département d'Ile-et-Vilaine

Le secteur affecté par le bruit correspond à une zone qui s'étend de part et d'autre d'une infrastructure classée, dont la largeur est variable selon la catégorie de cette voie. Cette zone est destinée à couvrir l'ensemble du territoire sur lequel une isolation acoustique renforcée est nécessaire. Elle peut être réduite si cela se justifie, en raison de la configuration des lieux.

Le classement sonore n'est donc ni une servitude, ni un règlement d'urbanisme, mais une règle de construction fixant les performances acoustiques minimales que les futurs bâtiments devront respecter. Les constructions nouvelles concernées bâtiments d'habitation, établissements d'enseignement, de santé, de soins et d'action sociale, bâtiments d'hébergement à caractère touristique.

Sur la commune de Rennes, le classement des infrastructures de transports terrestres a fait l'objet d'un arrêté préfectoral 19 octobre 2004.

Le périmètre du projet est concerné par la présence de plusieurs infrastructures bruyantes :

- Voies routières :
  - La portion allant du 317 avenue Sergent Maginot au 906 avenue Chardonnet du Boulevard Villebois-Mareuil classée en catégorie 3 (100 m) ;
  - La portion de la D586 allant de l'avenue François Château à la limité de commune de Cesson classée en catégorie 4 (30 m) ;
  - La portion de l'avenue du Général Leclerc allant du 188 au 315 avenue François Château classée en catégorie 4 (30 m) ;
- Voies ferrées :
  - La ligne 420 000 classée en catégorie 2 (250 m) ;
  - Le tronçon de la voie maintenance 3108b classée en catégorie 3 (100 m).

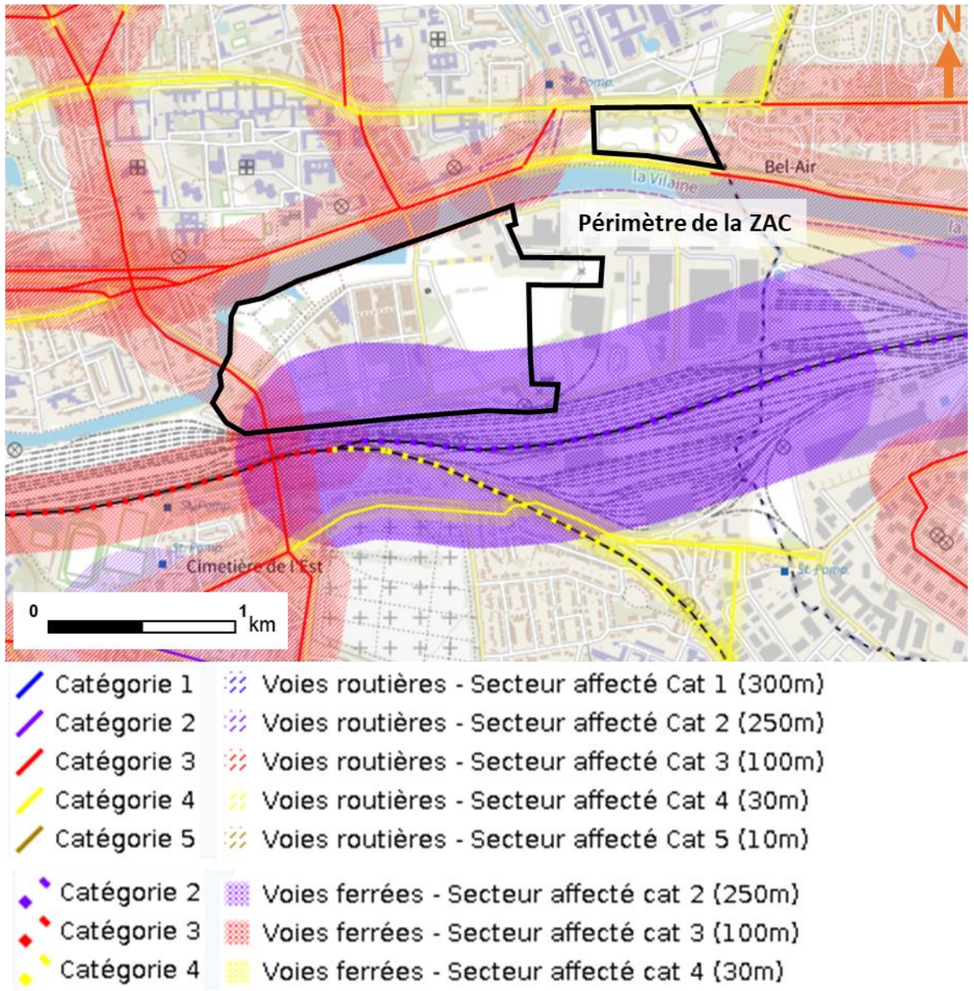


Figure 209 : Localisation des infrastructures routières et ferroviaires bruyantes
Source : Département d'Ile-et-Vilaine

6.6.2.4 Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de Rennes Métropole

La directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement, et ses textes d'application, imposent l'élaboration de cartes de bruit.

La circulaire du 7 juin 2007 portant application du décret n°2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'élaboration des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement précise qu'il revient au représentant de l'État d'établir, puis d'arrêter et de publier les cartes de bruit relatives :

- Aux grandes infrastructures de transports routiers de plus de 6 millions de véhicules par an et aux grandes infrastructures de transports ferroviaires avec plus de 60 000 passages de train par an pour 2007 ;
- Aux grandes infrastructures de transports routiers de plus de 3 millions de véhicules par an et aux grandes infrastructures de transports ferroviaires avec plus de 30 000 passages de train par an pour 2012 ;

Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) est un document réglementaire mais non opposable instauré par la directive européenne n°2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. Il vise à éviter, prévenir et réduire, dans la mesure du possible, les effets nuisibles du bruit sur la santé humaine et l'environnement. Il intègre également la protection des zones dites « *calmes* » en définissant une méthode permettant de maitriser l'évolution du bruit dans ces zones et en tenant compte des activités humaines pratiquées et prévues.

Rennes Métropole s'est doté d'un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE). Il a été adopté le 30 juin 2022 pour la période 2022-2026, il définit les mesures de réduction de l'exposition au bruit des habitants, en particulier le long des axes routiers gérés par Rennes Métropole.

6.6.2.5 Les cartes du bruit

Les Cartes de Bruit Stratégiques (CBS), en application de la directive européenne du 25 juin 2002, sont destinées à permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit des infrastructures de transport et des activités industrielles dans l'environnement et à établir des prévisions générales de son évolution. Elles comportent un ensemble de représentations graphiques et de données numériques. Il s'agit de mettre en évidence des situations de fortes nuisances et non de faire un diagnostic fin du bruit engendré par les infrastructures et les activités industrielles.

Les secteurs soumis à un bruit excessif nécessitent des investigations complémentaires.

Les cartes de bruit sont réalisées avec les indicateurs harmonisés à l'échelle de l'Union européenne :

- Lden (24h)
- Ln (22h-6h).

Il s'agit d'indicateurs moyennés sur des plages horaires exprimés en décibels pondérés dB(A). Ils ne rendent donc pas compte des pics. Seules des mesures acoustiques normalisées sur site peuvent exprimer la réalité des émissions sonores. Les niveaux de bruit sont évalués au moyen de modèles numériques intégrant les principaux paramètres qui influencent sa génération et sa propagation (topographie, trafic, vitesses, écrans…), afin de déterminer la pression acoustique, la propagation du bruit et d'estimer la population exposée au niveau des bâtiments d'habitation.

Sur la Métropole de Rennes, il est dénombré une dizaine de points noirs : moins de 1 % de la population est exposée à des niveaux sonores dépassant le seuil réglementaire. Dans les secteurs dépassant les seuils de bruit autorisés, Rennes Métropole a l'obligation d'agir pour réduire les nuisances sonores.

Sur le Territoire de Rennes Métropole, il a été dénombré neuf secteurs dépassant le seuil réglementaire pour le bruit routier, fixé à 68 décibels. Ils sont situés pour l'essentiel dans Rennes intra-rocade.

La carte bruit suivante (cf. Figure 210) présente le bruit cumulé (industriel, routier et ferré) sur la période jour-soirée-nuit.

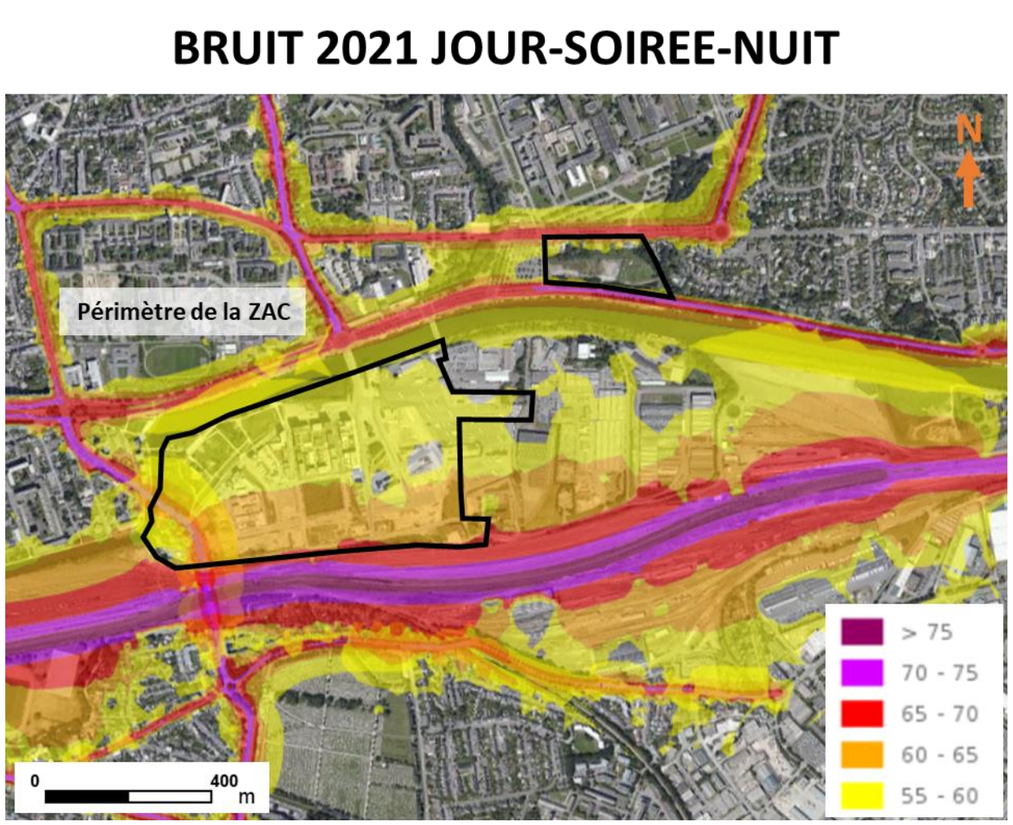


Figure 210 : Carte 2021 du bruit cumulé (industriel, routier et ferré) la période jour-soirée-nuit
Source : PPBE Rennes Métropole

L'ambiance sonore au sein du périmètre du projet est majoritairement comprise entre 55 et 65 dB(A). Certaines zones présentent une ambiance sonore comprise entre 65 et 70 dB(A). Il s'agit de secteurs situés à l'extrémité Sud du périmètre du projet.

La Figure 211 présente les cartes des bruits routiers et ferroviaires et les secteurs concernés par des dépassement de seuil. A noter que le périmètre de projet n'est pas concerné par des bruits industriels et seules les contributions issues du trafic routières génèrent un dépassement de seuil :

- La portion allant du 317 avenue Sergent Maginot au 906 avenue Chardonnet du Boulevard Villebois-Mareuil ;
- La portion de la D586 allant de l'avenue François Château à la limité de commune de Cesson.

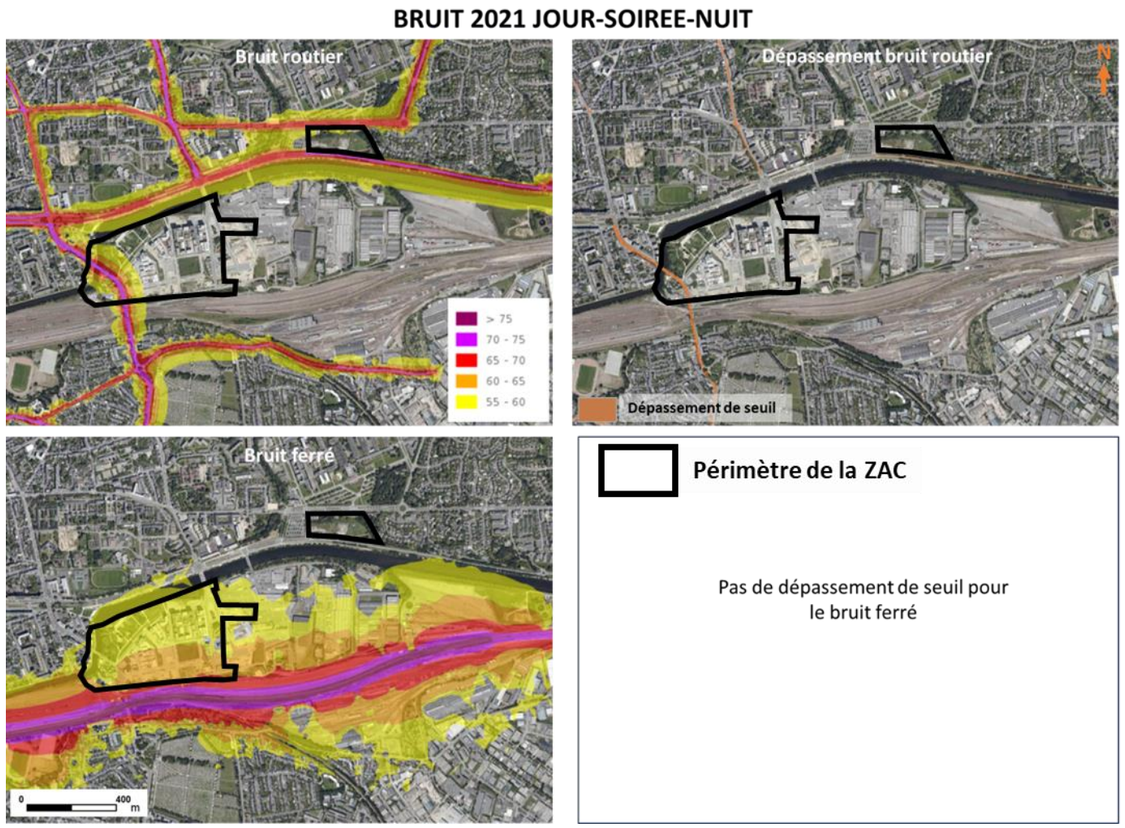


Figure 211 : Carte 2021 du bruit routier et ferré et dépassement associé pour la période jour-soirée-nuit
Source : PPBE Rennes Métropole

La carte bruit suivante (cf. Figure 212) présente le bruit cumulé (industriel, routier et ferré) sur la période nuit.

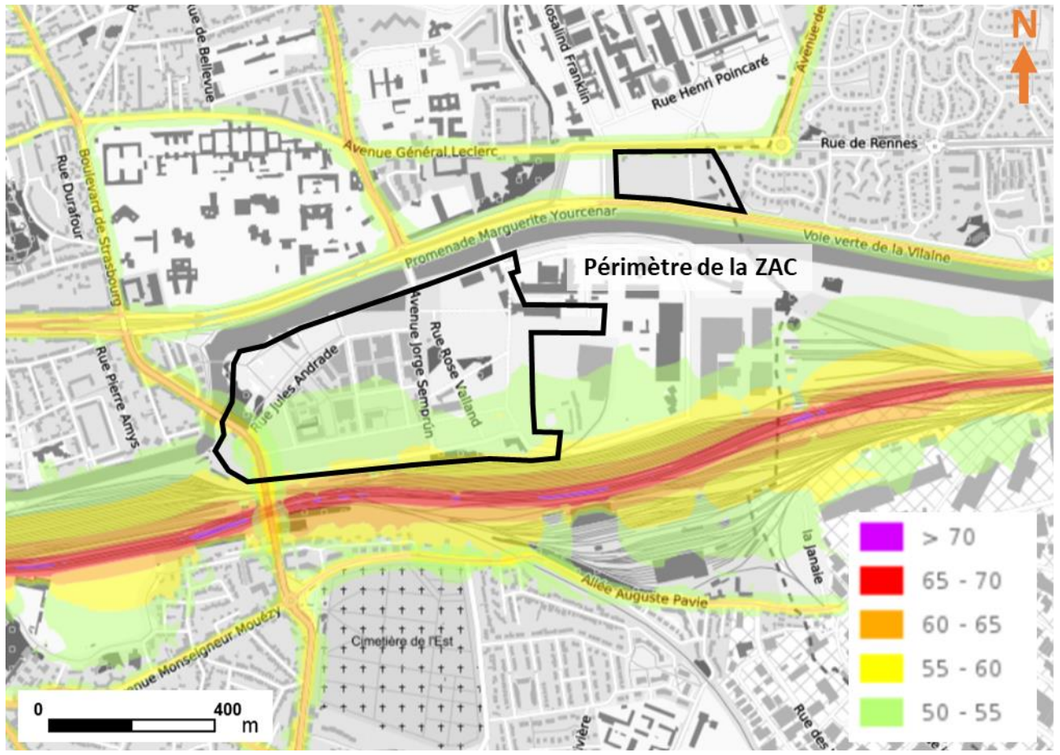


Figure 212 : Carte 2021 du bruit routier et ferré et dépassement associé pour la période nuit
Source : PPBE Rennes Métropole

L'ambiance sonore au sein du périmètre du projet est majoritairement inférieure à 50 dB(A). Certaines zones présentent une ambiance sonore comprise entre 50 et 60 dB(A). Il s'agit de secteurs situés sur la partie Sud du périmètre du projet.

La Figure 213 présente les cartes des bruits routiers et ferroviaires et les secteurs concernés par des dépassement de seuil. A noter que le périmètre de projet n'est pas concerné par des bruits industriels et seules les contributions issues du trafic ferroviaire génèrent un dépassement de seuil. Il s'agit de la ligne ferroviaire 420 000.

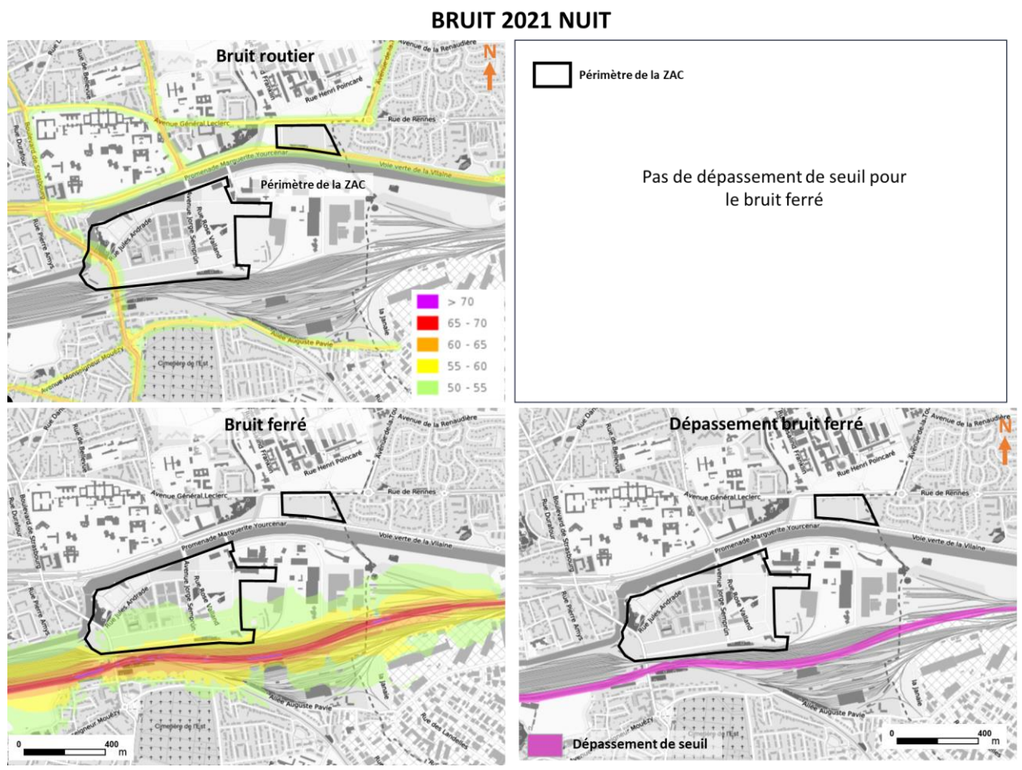


Figure 213 : Carte 2021 du bruit routier et ferré et dépassement associé pour la période nuit
Source : PPBE Rennes Métropole

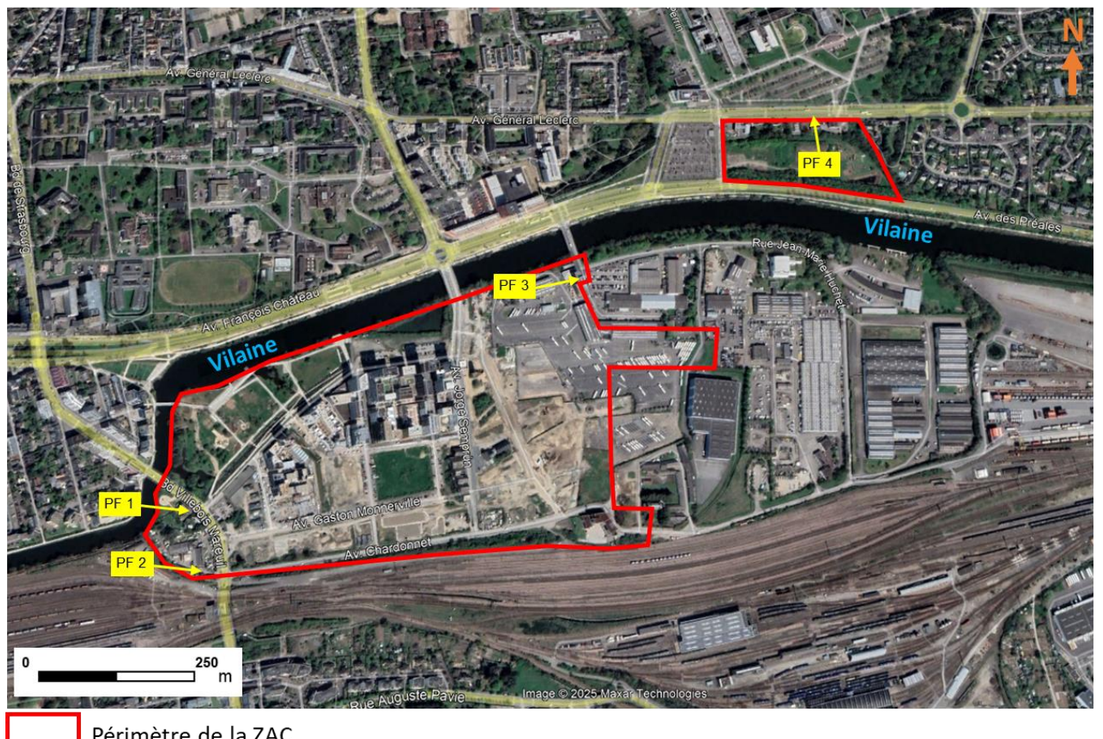


Figure 214 : Localisation des points de mesures

6.6.2.6 Campagnes de mesures in situ

Une campagne de mesures in-situ a été effectuée par Arcadis pour définir les ambiances sonores existantes. Le rapport est joint en annexe 5.

Un récapitulatif de toutes les mesures effectuées est présenté dans le tableau ci-dessous.

Points de Mesure	Adresse	Infrastructure concernée	LAeq ambiant en dB(A)			LAeq Train en dB(A)		
			6h – 22h	22h – 6h	Lden	6h – 22h	22h – 6h	Lden
PF 1	34 Bd Villebois Mareuil	Bd Villebois Mareuil	65.3	57.5	64			
PF 2	Bd Villebois Mareuil	Bd Villebois Mareuil et voies ferrées	56.1	47.7	54.5	44.9	40.9	43.9
PF 3	Avenue Georges Semprun	Avenue Georges Semprun	55.7	46.7	57	-		
PF 4	124 avenue Général Leclerc	Avenue Général Leclerc	62	51.9	60.6			

Tableau 46 : Récapitulatif des 4 mesures de bruit réalisées in-situ

Les points de mesures sont repérés sur le plan de repérage à ci-après.

Les niveaux sonores les plus élevés se situent au PF 1 (bd Villebois Mareuil) et au PF 4 (avenue Général Leclerc). Ils sont respectivement de 65.3 dB(A) et 62 dB(A) le jour, de 57.5 dB(A) et 51.9 dB(A) la nuit. Les niveaux sonores sont élevés.

Les niveaux sonores des PF 2 (Bd Villebois Mareuil et voies ferrées) et PF 3 (Avenue Georges Semprun) sont plus faibles mais ils restent importants. Ils sont compris entre 55.7 et 56.1 dB(A) le jour, et entre 46.7 et 51.9 dB(A)la nuit. Les niveaux sonores sont assez élevés.

Le PF 2 étant plus éloigné de la voie routière (45m) que le PF 1 (10m), ses niveaux sonores sont bien plus faibles que ceux du PF 1. De plus la gare étant proche du PF 2, les trains circulent lentement, ils sont donc peu bruyants. Par conséquent le jour, le bruit généré par les trains est négligeable par rapport au bruit provenant de la voie routière. La nuit le bruit des trains impacte peu le niveau sonore global.

Ambiance acoustique	Négligeable	Faible	Modéré	**Fort**

Le périmètre du projet est concerné par la présence de plusieurs infrastructures bruyantes :

- Voies routières :
  - **La portion allant du 317 avenue Sergent Maginot au 906 avenue Chardonnet du Boulevard Villebois-Mareuil classée en catégorie 3 (100 m) ;**
  - **La portion de la D586 allant de l'avenue François Château à la limité de commune de Cesson classée en catégorie 4 (30 m) ;**

- **La portion de l'avenue du Général Leclerc allant du 188 au 315 avenue François Château classée en catégorie 4 (30 m) ;**

- Voies ferrées :
  - **La ligne 420 000 classée en catégorie 2 (250 m) ;**
  - **Le tronçon de la voie maintenance 3108b classée en catégorie 3 (100 m).**

Rennes Métropole s'est doté d'un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE). Il a été adopté le 30 juin 2022 pour la période 2022-2026, il définit les mesures de réduction de l'exposition au bruit des habitants, en particulier le long des axes routiers gérés par Rennes Métropole.

En période jour-soirée-nuit, l'ambiance sonore au sein du périmètre du projet est majoritairement comprise entre 55 et 65 dB(A). Certaines zones présentent une ambiance sonore comprise entre 65 et 70 dB(A). Les contributions issues du trafic routières génèrent un dépassement de seuil :

- La portion allant du 317 avenue Sergent Maginot au 906 avenue Chardonnet du Boulevard Villebois-Mareuil ;
- La portion de la D586 allant de l'avenue François Château à la limité de commune de Cesson.

En période de nuit, l'ambiance sonore au sein du périmètre du projet est majoritairement inférieure à 50 dB(A). Les contributions issues du trafic ferroviaire génèrent un dépassement de seuil. Il s'agit de la ligne ferroviaire 420 000.

Les mesures in-situ confirment les résultats attendus via les cartographies du PPBE. La zone est généralement bruyante, avec un niveau particulièrement élevé au niveau de la partie Ouest du site, et du secteur université. La contribution ferroviaire à la pollution sonore est finalement secondaire, du fait de la proximité avec la gare et de la vitesse réduite des trains à ce niveau.

6.6.3 Vibration

La zone d'étude se situe dans un secteur qui accueille des activités et services divers. Toutefois, elles ne sont pas à l'origine de vibration mécanique.

En revanche, la zone d'étude est limitrophe sur sa partie Sud et Ouest d'installations susceptibles d'émettre des vibrations.

En effet, la partie Sud longe des voies ferrées ; des vibrations ponctuelles sont ressenties au niveau de l'avenue Chardonnet lors du passage des trains.

La partie Est de la zone d'étude est voisine des secteurs en travaux liés au déplacement du dépôt de bus de KEOLIS.

Ainsi, des vibrations mécaniques sont ressenties sur la frange Sud et Est de la zone d'étude. Ces phénomènes restent localisés sur un faible périmètre de la zone d'étude et surviennent ponctuellement.

Vibration	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
Des vibrations mécaniques sont ressenties sur la frange Sud de la zone d'étude, du fait de la circulation des trains, ainsi que sur la frange Est du fait des travaux en cours sur du dépôt de bus KEOLIS. **Ces phénomènes restent localisés sur un faible périmètre de la zone d'étude et surviennent ponctuellement.**				

6.6.4 Emissions lumineuses

Source : Office national de la biodiversité, PLUi de Rennes Métropole, Schéma Directeur d'Aménagement lumière de la ville de Rennes

L'Office National de la Biodiversité (ONB) a révélé, via sa carte de la pollution lumineuse de 2021, que Rennes est à l'origine d'un halo lumineux significatif en France métropolitaine (voir Figure 215).

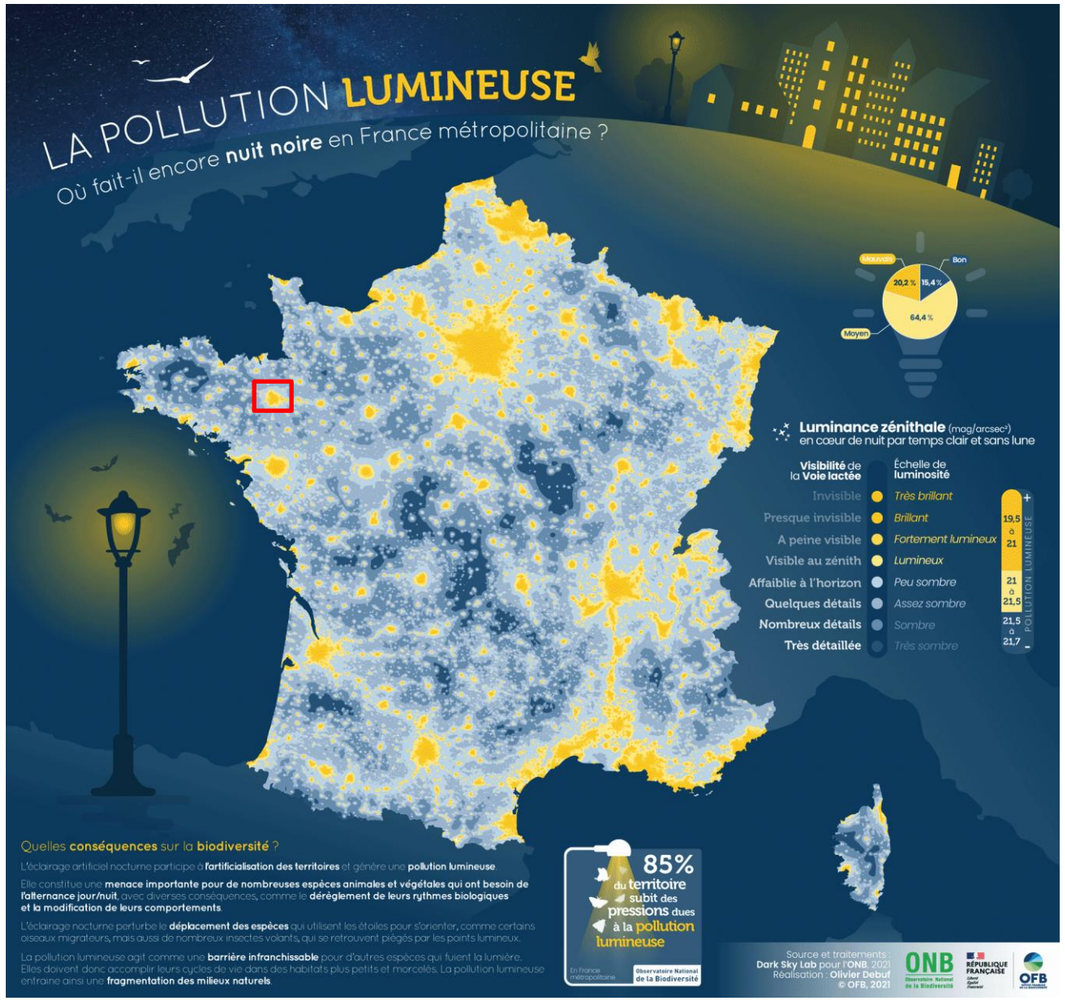
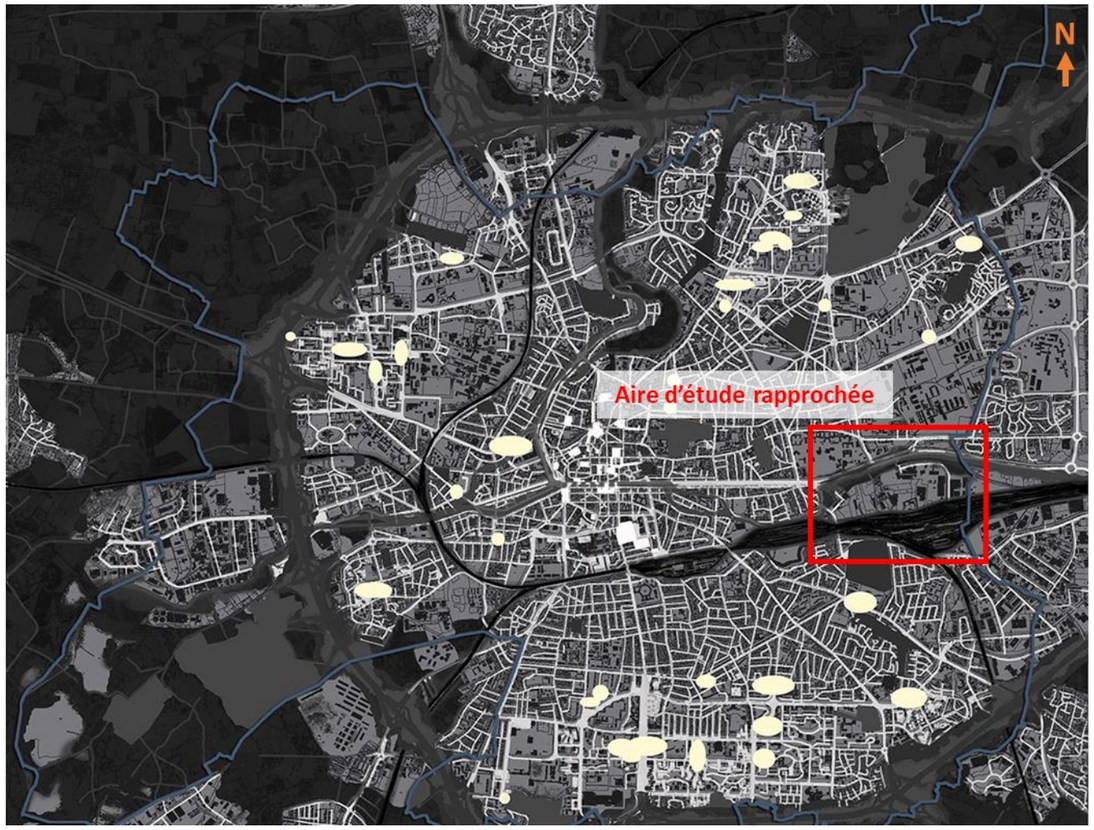


Figure 215 : Pollution lumineuse en France métropolitaine
Source : ONB, 2021

En réponse, la ville a adopté un Schéma Directeur d'Aménagement Lumineux (SDAL) en 2012, qui vise à préserver la nuit noire à travers des "trames noires" - des zones intentionnellement laissées obscures pour protéger l'obscurité naturelle. Ce plan stratégique préconise de conserver la rocade comme frontière claire entre la ville et la campagne environnante, d'étendre les zones sombres là où l'activité nocturne est moindre, et de protéger les rives des rivières et les espaces verts, cruciaux pour la biodiversité, en limitant l'éclairage et en envisageant des parcours éclairés seulement lors de détection de mouvement.

Le SDAL s'applique dans les nouveaux projets urbains et se déploie progressivement dans tout Rennes, en cohérence avec les travaux d'aménagement et de rénovation. La zone étudiée est classée dans une zone de faible pollution lumineuse, avec très peu d'éclairage public.



En blanc : les zones dynamiques la nuit ; en bleu-violet : les zones de mutualisation ; le réseau blanc : éclairage public

Figure 216 : Répartition de la trame noire à Rennes selon le SDAL

Rennes Métropole a également initié un projet pilote pour réduire l'éclairage public, diminuant ainsi la pollution lumineuse et économisant de l'énergie. Dès la fin de l'année 2022 et au début de 2024, Rennes a adopté une politique de réduction des heures d'éclairage public pour minimiser la pollution lumineuse. Durant la semaine, les lumières s'éteignent désormais à minuit dans le cœur de la métropole et entre 22h et 22h30 dans les autres communes, avec un rallumage à 5h ou 5h30 et à 6h respectivement. Les fins de semaine voient les lumières s'éteindre également à minuit pour le centre métropolitain et entre 22h et 23h ailleurs, avec un rallumage à 5h30 ou 6h et à 7h respectivement. Pour la période estivale, s'étendant de début mai à mi-août, l'éclairage public est complètement suspendu, bien que les municipalités aient la latitude d'adapter ces horaires à leur discrétion.

Dans cette optique, elle a mis en place un Schéma Directeur d'Aménagement Lumière (SDAL) qui définit les recommandations en matière d'éclairage. Selon la carte de répartition de la trame noire à Rennes, la zone d'étude se situe dans une zone très peu éclairée par l'éclairage public, participant peu à la pollution lumineuse.

Emissions lumineuses	Négligeable	**Faible**	Modéré	Fort
L'agglomération rennaise est confrontée à un problème de pollution lumineuse. C'est pourquoi la ville de Rennes s'est engagée dans une démarche visant à réduire les émissions lumineuses.				

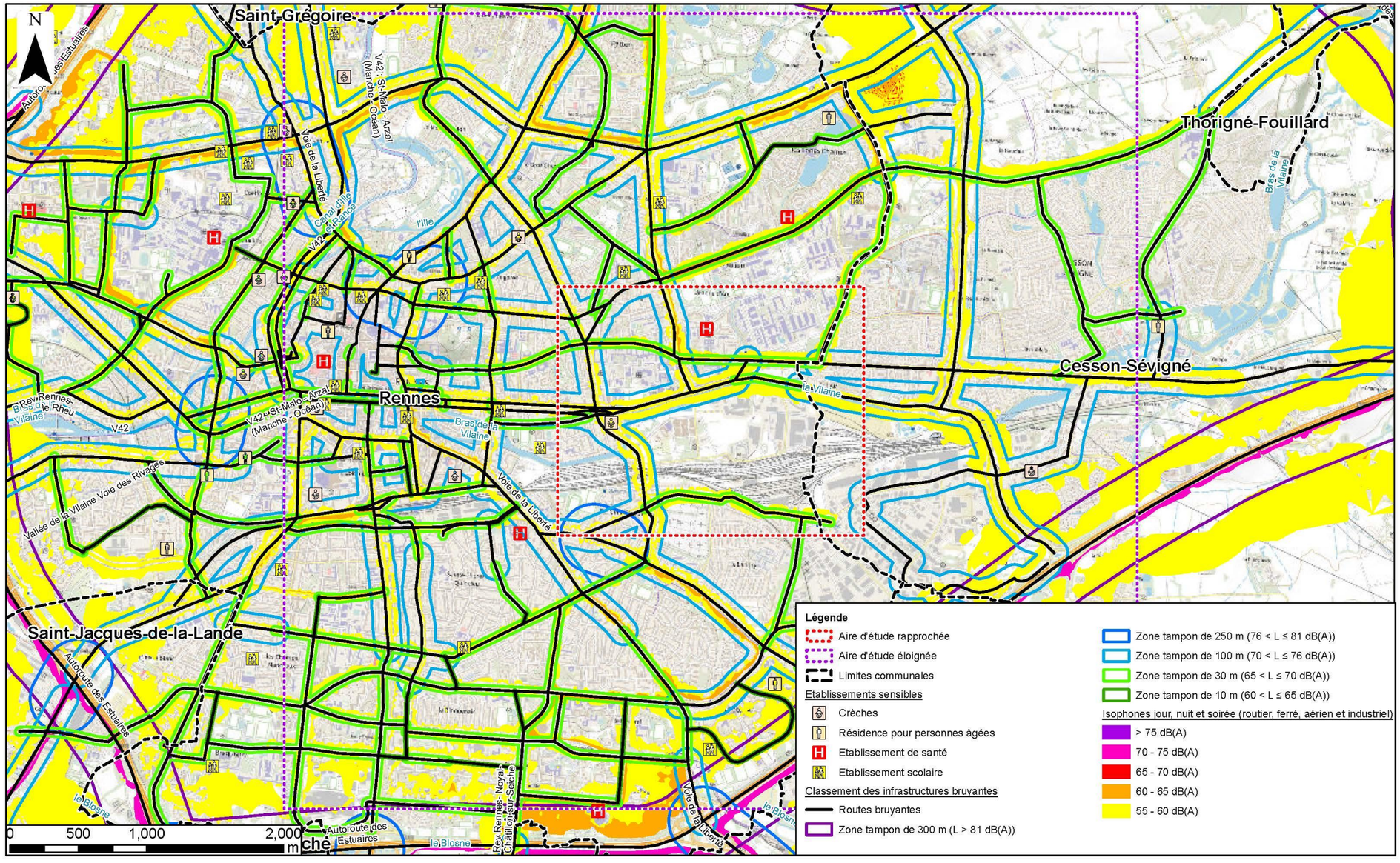


Figure 217 : Synthèse des enjeux du cadre de vie
Source : Arcadis, 2024

6.7 Synthèse et évaluation du niveau des enjeux environnementaux

Le Tableau 47 synthétise les enjeux environnementaux recensés lors de l'analyse de l'état initial afin de qualifier le niveau d'enjeu associé.

Thématiques	Enjeu	Niveau d'enjeu
MILIEU PHYSIQUE		
Climat	Le climat de la ville de Rennes est de type océanique dégradé. Il se caractérise par des pluies fines qui tombent tout au long de l'année. Les hivers sont doux et pluvieux et les étés sont marqués par une diminution des précipitations. Rennes connaît un réchauffement continu, un phénomène qui nécessite une réponse adaptative face au changement climatique. Les conséquences se traduisent par des variations saisonnières plus extrêmes et des modifications climatiques locales dues à l'urbanisation notamment les îlots de chaleur urbain. Le territoire de Rennes métropole ou s'inscrit l'aire d'étude a adopté son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) le 4 avril 2019.	**Faible**
Contexte topographique	La zone d'étude présente une topographie majoritairement plate, avec une élévation modeste comprise entre 27 et 35 mètres NGF, ce qui témoigne d'un relief homogène et peu accidenté.	**Faible**
Géologie	L'aire d'étude rapprochée repose sur des alluvions récentes de l'holocène. L'étude géotechnique de 2011 a permis de préciser l'organisation lithologique : remblais d'aménagement, alluvions lumino-argileuses à sablo-graveleuses et le substratum schisteux.	**Faible**
Documents de planification liés à la gestion de l'eau	S'agissant du risque inondation, la zone d'étude est concernée par le PGRI Loire-Bretagne 2022-2027 et le PPRi du Bassin Rennais. Par ailleurs, la zone d'étude est située dans le périmètre d'application du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 et du SAGE de la Vilaine. Ces documents cadres prévoient des dispositions spécifiques en matière d'assainissement, de prise en compte du risque inondation et des zones humides dont le projet projeté sur la zone d'étude devra tenir compte.	**Fort**
Eaux souterraines	La zone d'étude est concernée par la masse d'eau souterraine du bassin versant de la Vilaine : FRGG015 - Bassin versant de la Vilaine. Selon le SDAGE Loire Bretagne, cette masse d'eau présente un bon état quantitatif et un mauvais état qualitatif. Au droit de l'aire d'étude rapprochée, la nappe affleurante est la nappe alluviale de la Vilaine. Cette nappe est incluse dans la masse d'eau FRGG015 – Bassin versant de la Vilaine. Cette nappe est en relation avec les eaux de la Vilaine dont le sens d'écoulement général est orienté Est-Ouest. La recharge de la nappe est de nature pluviale. Elle a pour exutoire des sources et est drainée par les masses d'eau. Les piézomètres mis en œuvre dans le cadre du suivi de la pollution des eaux souterraines ont indiqué la présence de la nappe à environ 2,5 m de profondeur au droit de l'aire d'étude. Compte-tenu de la faible profondeur de la nappe d'accompagnement de la Vilaine et de l'absence de couches lithologiques protectrices sus-jacentes, cette nappe est considérée comme fortement vulnérable à une pollution potentielle en provenance de la surface. Aucun usage sensible des eaux souterraines n'est recensé dans la zone d'étude.	**Modéré**
Eaux superficielles	La zone d'étude est marquée par la présence d'un fleuve, la Vilaine. Cette partie de la Vilaine est identifié au SDAGE Loire Bretagne sous l'identifiant FRGR0009B - La Vilaine depuis la confluence de la Cantache jusqu'à la confluence avec l'Ille. Cette masse d'eau présente un état écologique médiocre et un état chimique mauvais. Elle est soumise à plusieurs pressions diverses : macropolluants, obstacles à l'écoulement et pressions morphologiques. Deux usages sont constatés sur la Vilaine aux abords de la zone d'étude : la pratique du canoë-kayak et de l'aviron ainsi que la navigation de bateaux à partir du pont du Chemin de Baud en direction de l'Ouest.	**Modéré**
Risques naturels	La zone d'étude est concernée par un risque d'inondation par crue de la Vilaine et par un risque de présence du radon dans les sous-sols. Le périmètre du projet est concerné par le PPRI du bassin Rennais approuvé le 10 décembre 2007. Un arrêté préfectoral datant du 18 juillet 2017 a introduit des modifications sur le secteur de Baud-Chardonnet. D'après la cartographie de l'aléa inondation du PPRI du bassin rennais, le périmètre du projet est concerné par : ▪ une zone d'aléa de niveau faible sur une partie des berges de la Vilaine ;	**Modéré**

Thématiques	Enjeu	Niveau d'enjeu
	▪ une zone d'aléa de niveau fort dans le parc nommé plage de Baud avec quelques secteurs en aléa moyen et très fort ; ▪ une zone d'aléa très fort au droit de la Roselière. Deux zones réglementaires sont présentes dans le périmètre du projet, à savoir, la zone rouge tramé (zone dite non protégée) et la zone bleue croissillon (zone dite protégée). La zone d'étude se situe dans une commune classée en catégorie 3 (risque important) concernant le risque lié aux émissions de radon.	
MILIEU NATUREL		
Contexte écologique	La zone d'étude n'intercepte aucun zonage réglementaire ou périmètre d'inventaire. Elle ne présente aucune connexion fonctionnelle avec les zonages les plus proches. L'aire d'étude, bien qu'insérée au sein d'une dense matrice urbaine, est totalement reliée au corridor et réservoir de biodiversité associé à la sous-trame des milieux aquatiques liés à la vallée structurante majeure du fleuve de la Vilaine.	**Modéré**
Habitats, faune et flore	Aire d'étude sud : ▪ Habitats naturels humides rivulaires d'intérêt communautaire (Forêts alluviales résiduelles à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior, Mégaphorbiaies nitrophiles, Magnocariçaies et Phragmitaies) milieux structurants pour plusieurs espèces d'oiseaux dont au moins deux sont en annexe I de la Directive européenne oiseau. ▪ Grands parcs urbains et grands jardins boisés structurants, gites potentiels et habitats de chasse avérés pour plusieurs espèces de chiroptères et habitat attractif pour une avifaune à enjeu conservatoire. Aire d'étude Nord : ▪ Vallon humide et boisé, habitat résiduel d'intérêt communautaire (CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior) bordé d'intéressante mégaphorbiaies nitrophiles sur ses marges. Habitat de vie avéré pour l'Ecureuil roux, protégé en France. Milieu de chasse pour au moins une espèce de chiroptères. Milieu attractif pour plusieurs espèces de passereaux nicheurs.	Fort
	Aire d'étude Sud : ▪ Alignements boisés et fourrés relativement structurants et attractif pour plusieurs passereaux nicheurs potentiels. Aire d'étude Nord : ▪ Prairie de fauche et boisements anthropiques favorables au Hérisson, aux insectes et à l'avifaune.	Modéré
	Aire d'étude Sud : ▪ Pelouses de parcs et jardins ornementaux, plantations paysagères en partie exogènes et parterres horticoles récents sans enjeu écologique particulier. ▪ Friche herbacée rudérale urbaine sur sol remanié ou remblais riche en plantes invasives à éradiquer. Aire d'étude Nord : ▪ Alignement d'arbres récemment plantés sur talus en bordure de voirie.	Faible
PAYSAGE ET PATRIMOINE		
Paysage	La sensibilité paysagère de la zone est évaluée en prenant en compte plusieurs aspects : la visibilité depuis les principaux axes de circulation et les zones résidentielles, l'unicité et la diversité des paysages, ainsi que l'impact des interventions humaines. Bien que la zone d'étude présente une sensibilité paysagère relativement modérée, principalement due à son caractère discret et à son environnement fortement marqué par l'homme, les transformations en cours à Baud-Chardonnet promettent un renouveau paysager et une intégration harmonieuse entre nature et urbanisme.	**Modéré**
Patrimoine historique, architectural et archéologique	La zone d'étude n'intercepte aucun SPR, site inscrit ou classé et monument historique dans son périmètre.	**Fort**

Thématiques	Enjeu	Niveau d'enjeu
	Toutefois, le périmètre du projet recoupe la Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) n°4 mentionnée dans l'arrêté n°ZPPA-2015-0399 du 19 novembre 2015. Un édifice, le manoir de Baud, est répertorié au PLUi de Rennes Métropole comme patrimoine bâti d'intérêt local classé trois étoiles. Cela implique la préservation du bâtiment.	
MILIEU HUMAIN		
Contexte territorial	La zone d'étude prend place sur le territoire de l'EPCI Rennes Métropole et plus précisément dans le quartier de Baud-Chardonnet sur la commune de Rennes. Ce quartier au passif industriel est en pleine mutation.	**Négligeable**
Occupation du sol	La zone d'étude s'inscrit dans un ancien secteur industriel en pleine mutation avec les premières constructions de la ZAC Baud-Chardonnet. Elle abrite actuellement les aménagements liés à des activités diverses : dépôt de bus, fourrière, déchèterie, centre technique etc. Les abords de la zone d'étude sont également urbanisés avec la présence des voies ferrées au sud, d'entrepôt, de Rennes terminal à l'Est et de la future localisation du dépôt de bus KEOLIS.	**Faible**
Population	Avec une croissance démographique soutenue entre 2014 et 2020, Rennes figure parmi les métropoles françaises les plus dynamiques à l'échelle nationale. Cette situation s'explique principalement par la combinaison d'une croissance naturelle positive et d'une attractivité migratoire globalement forte. Globalement, la population de Rennes est vieillissante. Le nombre d'habitants appartenant aux groupes d'âge plus avancés était en augmentation en 2020 par rapport à 2009 et 2014.	**Faible**
Habitat	À Rennes, il est observé une diminution modérée des résidences principales et une augmentation des résidences secondaires et des logements occasionnels, témoignant d'une évolution des tendances résidentielles. Parallèlement, la prédominance croissante des appartements illustre l'urbanisation et la densification continues de la ville.	**Modéré**
Equipements collectifs	La zone d'étude englobe plusieurs installations métropolitaines importantes pour le bon fonctionnement des services publics, tels que les transports, l'entretien urbain, le chauffage, l'enseignement et la gestion des déchets.	**Modéré**
Emplois et activités économiques	En 2020, la population active de Rennes se caractérisait par un taux d'activité de 66,8%, réparti entre 56,7% d'actifs occupés et 10,1% de chômeurs. Le taux de chômeurs est supérieur au taux de la région (7,9%) et du pays (9,5%) en 2020. Le secteur tertiaire domine le marché de l'emploi sur la commune de Rennes. Parmi les catégories socio-professionnelles, les professions intermédiaires, les cadres et les professions intellectuelles supérieures, ainsi que les employés, se distinguaient par leur forte représentation.	**Modéré**
Documents de planification urbaine	Les documents de planification urbaine opposables sont les suivants : - Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de Bretagne ; - Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays de Rennes ; - Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de Rennes Métropole. Le périmètre du projet s'inscrit dans les zonages UO1 et NE. Il est concerné par la présence de : o l'Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) de Baud-Chardonnet – Saint Méen ; o 2 emplacements réservés ; o 2 Servitude d'Utilité Publique (SUP).	**Fort**
Déplacements, infrastructures routières et transports collectifs	La métropole de Rennes est dotée d'un PDU, adopté le 30 janvier 2020. Il s'applique aux 43 communes de la métropole rennaise, pour la période 2019-2030. Le PDU identifie quatre grands enjeux : - l'environnement et le climat. Le PDU vise à réduire, à l'échelle locale, de 40% les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 et de diminution de la pollution, en cohérence avec le Plan Climat Energie Territorial (PCAET) et le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) ;	**Modéré**

Thématiques	Enjeu	Niveau d'enjeu
	- l'accessibilité. Le développement du territoire sur le modèle de la ville-archipel nécessite d'apporter une réponse aux besoins croissants de mobilité sur la métropole ; - la hiérarchisation. Le PDU doit proposer un plan d'actions hiérarchisé, en fonction des capacités d'investissement des acteurs publics et des spécificités des territoires. Il doit permettre de cibler les actions sur les problématiques prioritaires ; - la territorialisation. Le PDU, en développant un mix de solutions de mobilités, précise la mise en œuvre des solutions adaptées à chaque territoire (Rennes, cœur de métropole, pôles structurants et pôles de proximité). S'agissant des transports en commun, plusieurs arrêts de bus sont localisés au sein ou à proximité de la ZAC Baud-Chardonnet. Il s'agit de : - l'arrêt Monnerville de la ligne de bus 32 ; - l'arrêt François Château des lignes C4, C6 et 67 ; - l'arrêt plaine de Baud des lignes C4, C6 et 167ex ; - l'arrêt Tournébride des lignes C4, C6, 67 et 167ex. Les données de l'étude de déplacement mettent en évidence un point de concentration de la circulation à la sortie Ouest de la ville. L'augmentation de fréquentation liée aux projets qu'ils reste à réaliser risque d'augmenter la densité de circulation. Cette augmentation doit être surveillée afin de déterminer le besoin d'adapter ce carrefour.	
Réseaux	Plusieurs réseaux techniques sont présents sur l'aire d'étude : - Réseau d'eau potable ; - Réseaux d'assainissement ; - Réseau de chaleur.	**Faible**
Risques technologiques	Cinq ICPE sont recensées dans la zone d'étude, toutes se situent en dehors du périmètre du projet (la déchèterie de Rennes Métropole est mal placée sur la carte du site Géorisques).Aucune ne dispose d'un Plan de prévention des Risques Technologiques (PPRT).	**Faible**
Sites et sols pollués	Aucun site BASOL n'est recensé au sein de l'aire d'étude rapprochée. En revanche, plusieurs sites BASIAS sont recensés à proximité des futurs aménagements. Ces sites ne présentent pas forcément de traces de pollution mais leur recensement indique qu'une activité potentiellement polluante s'y est tenue (friches industrielles, anciennes activités industrielles et artisanales…) ou qu'ils ont été remblayés par des matériaux dont on ne connaît pas l'origine. 19 sites BASIAS sont présents dans le périmètre de la ZAC. Les travaux d'aménagement déjà réalisés dans la ZAC ont fait l'objet d'étude de pollution des sols.	**Fort**
Gestion des déchets	Depuis 2001, Rennes Métropole dispose de la compétence pour le service public d'élimination des déchets ménagers et assimilés sur son territoire. Sur le territoire de Rennes Métropole, il existe 18 déchèteries et 6 plateformes de végétaux. Mais d'autres équipements existent pour valoriser, recycler ou stocker les différents déchets : - Une usine de valorisation énergétique des déchets, exploitée par délégation de service public. - Un centre de tri des déchets recyclables, une installation de stockage des déchets inertes, une plateforme de compostage des végétaux, une installation de tri des encombrants et de démantèlement des matelas, un centre de préparation du bois. Des équipements privés utilisés dans le cadre de marchés publics. Une déchèterie est présente au sein de l'aire d'étude rapprochée . Il s'agit de la déchèterie de « Baud Rennes » au 89 avenue Chardonnet.	**Faible**
Cadre de vie		
Qualité de l'air	Pour l'année 2022, l'indice ATMO de la métropole s'est majoritairement maintenu à un niveau moyen, avec des occurrences de qualité d'air dégradée ou mauvaise dues principalement à des concentrations élevées de PM2,5. L'indice ATMO est un indicateur journalier de la qualité de l'air calculé à partir des concentrations dans l'air de polluants réglementés. Il qualifie la qualité de l'air sur une échelle pour informer les citoyens.	**Modéré**

Thématiques	Enjeu	Niveau d'enjeu
	Le secteur du transport routier représente la plus grande part des émission NOX (environ 70%) tandis que le secteur résidentiel est à l'origine des émissions les plus importantes pour le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils non méthaniques et les PM2.5. Le secteur de l'industrie sur le territoire de Rennes Métropole génère également une part conséquente des émissions de COVNM. La station de surveillance de la qualité de l'air la plus proche est située à 1,5 km à l'Ouest de la zone d'étude. Il s'agit de la station de Laënnec, en fonction depuis 1993. Elle est dédiée à la surveillance des polluants dans les zones de fort trafic. Si la qualité de l'air de Rennes est globalement satisfaisante, certains polluants méritent une attention particulière : le dioxyde d'azote (NO2) et les particules fines. Les niveaux moyens annuels du NO2 sont inférieurs au seuil réglementaire ; en revanche, ils dépassent le seuil recommandé par l'OMS (10 µg/m3). Les valeurs des PM 10 sont inférieures à la valeur réglementaire annuelle de 40 µg/m3. En revanche la recommandation de l'OMS (15 µg/m3) est dépassée pour les deux stations.	
Ambiance acoustique	Le périmètre du projet est concerné par la présence de plusieurs infrastructures bruyantes : - Voies routières : o La portion allant du 317 avenue Sergent Maginot au 906 avenue Chardonnet du Boulevard Villebois-Mareuil classée en catégorie 3 (100 m) ; o La portion de la D586 allant de l'avenue François Château à la limité de commune de Cesson classée en catégorie 4 (30 m) ; o La portion de l'avenue du Général Leclerc allant du 188 au 315 avenue François Château classée en catégorie 4 (30 m) ; - Voies ferrées : o La ligne 420 000 classée en catégorie 2 (250 m) ; o Le tronçon de la voie maintenance 3108b classée en catégorie 3 (100 m). Rennes Métropole s'est doté d'un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE). Il a été adopté le 30 juin 2022 pour la période 2022-2026, il définit les mesures de réduction de l'exposition au bruit des habitants, en particulier le long des axes routiers gérés par Rennes Métropole. En période jour-soirée-nuit, l'ambiance sonore au sein du périmètre du projet est majoritairement comprise entre 55 et 65 dB(A). Certaines zones présentent une ambiance sonore comprise entre 65 et 70 dB(A). Les contributions issues du trafic routières génèrent un dépassement de seuil : - La portion allant du 317 avenue Sergent Maginot au 906 avenue Chardonnet du Boulevard Villebois-Mareuil ; - La portion de la D586 allant de l'avenue François Château à la limité de commune de Cesson. En période de nuit, l'ambiance sonore au sein du périmètre du projet est majoritairement inférieure à 50 dB(A). Les contributions issues du trafic ferroviaire génèrent un dépassement de seuil. Il s'agit de la ligne ferroviaire 420 000. Les mesures in-situ confirment les résultats attendus via les cartographies du PPBE. La zone est généralement bruyante, avec un niveau particulièrement élevé au niveau de la partie Ouest du site, et du secteur université. La contribution ferroviaire à la pollution sonore est finalement secondaire, du fait de la proximité avec la gare et de la vitesse réduite des trains à ce niveau.	**Fort**
Ambiance vibratoire	Des vibrations mécaniques sont ressenties sur la frange Sud de la zone d'étude, du fait de la circulation des trains, ainsi que sur la frange Est du fait des travaux en cours sur du dépôt de bus KEOLIS. Ces phénomènes restent localisés sur un faible périmètre de la zone d'étude et surviennent ponctuellement	**Faible**
Emissions lumineuses	L'agglomération rennaise est confrontée à un problème de pollution lumineuse. C'est pourquoi la ville de Rennes s'est engagée dans une démarche visant à réduire les émissions lumineuses. Dans cette optique, elle a mis en place un Schéma Directeur d'Aménagement Lumière (SDAL) qui définit les recommandations en matière d'éclairage. Selon la carte de répartition de la trame noire à Rennes, la zone d'étude se situe dans une zone très peu éclairée par l'éclairage public, participant peu à la pollution lumineuse..	**Faible**

Tableau 47 : Synthèse et évaluation du niveau des enjeux environnementaux

7 Impacts notables du projet sur l'environnement et la santé humaine et mesures proposées

7.1 Préambule - Cadre méthodologique

Ce chapitre propose, pour chacun des thèmes analysés dans l'état initial, d'examiner les impacts du projet d'aménagement sur l'environnement et de proposer des mesures destinées à les éviter, réduire ou les compenser.

Ce chapitre présente :

- Les impacts directs, indirects, temporaires et permanents, du projet d'aménagement sur l'environnement ;
- Et s'il y a lieu, les mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les éventuelles conséquences dommageables du projet d'aménagement sur l'environnement.

7.1.1 Présentation de la démarche d'évaluation et de qualification des impacts

. Différentes catégories d'impacts sont définies en fonction de leur durée ou de leur type :

- **Impacts négatifs et positifs :** l'analyse des impacts positifs et négatifs du projet sur l'environnement permet au maître d'ouvrage d'évaluer l'acceptabilité environnementale du projet et de justifier les choix de conception.
- **Impacts directs et indirects :** ces impacts traduisent les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps ou résultant d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un impact direct.
- **Impacts temporaires** : impacts limités dans le temps, soit parce qu'ils disparaissent immédiatement après cessation de la cause, soit parce que leur intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître. Les travaux de réalisation d'un aménagement sont par essence limités dans le temps : la plupart des impacts liés aux travaux est de ce fait temporaire (bruit, poussières, installations provisoires, déviations provisoires…).
- **Impacts permanents :** impacts persistants dans le temps, dus à la construction même du projet, ou à son exploitation et son entretien.
- **Impacts à court, moyen et long terme :** ces impacts dépendent du moment d'apparition de l'impact par rapport à la durée de vie du projet. Trois notions sont alors prises en compte :
  - **court terme** : l'impact apparaît durant la phase de chantier ou apparaît au début de la phase d'exploitation (environ 1 an) ;
  - **moyen terme** : l'impact peut apparaître durant la phase de chantier et se prolonge sur une durée limitée de la phase d'exploitation (environ 5 ans) ;
  - **long terme** : l'impact peut apparaître durant la phase de chantier et se prolonge sur une longue durée durant la phase d'exploitation.

L'analyse des impacts au regard des enjeux préalablement définis permet donc de qualifier le niveau d'impact du projet pour chaque thématique étudiée. Cette évaluation est réalisée sur les impacts bruts du projet c'est-à-dire sans aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation.

La qualification des impacts est réalisée selon les cinq niveaux suivants : nul, négligeable, faible, moyen et fort.

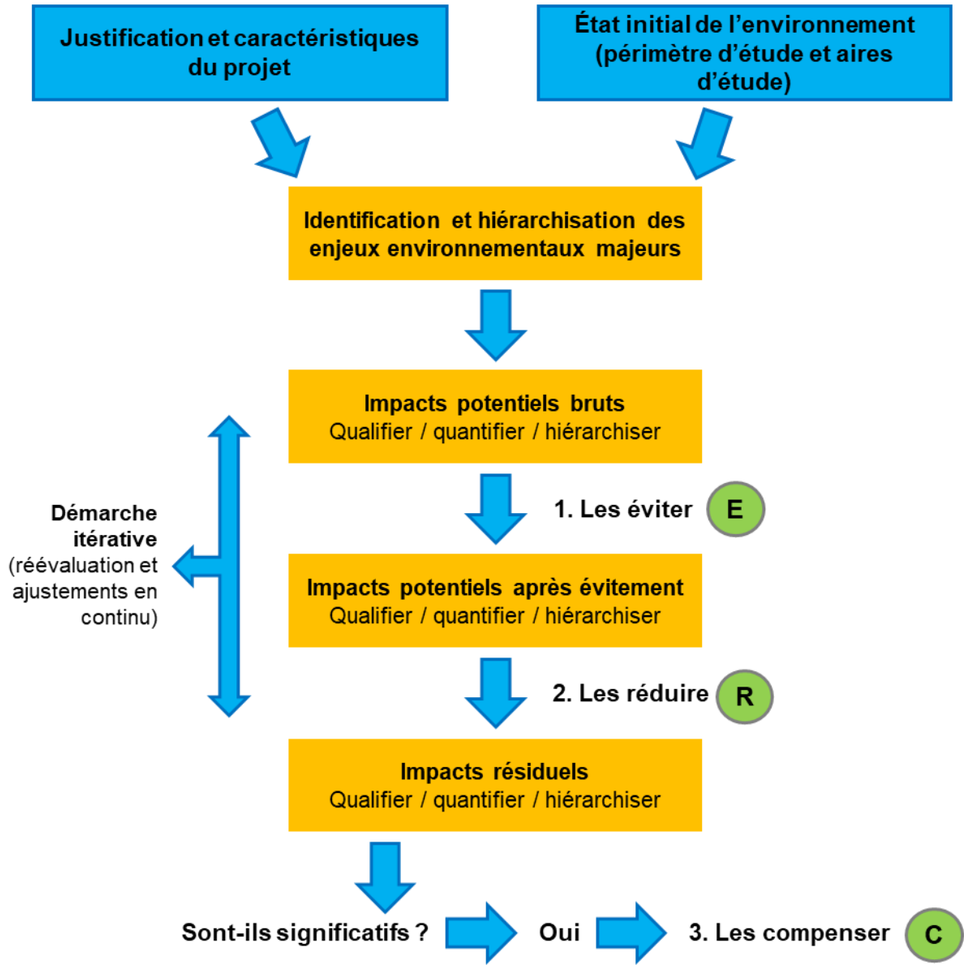


Figure 218 : Principe de la démarche ERC

7.1.2 Présentation de la démarche de définition des mesures

Les questions environnementales doivent faire partie des données de conception des projets. Cette conception doit tout d'abord s'attacher à éviter les atteintes à l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, techniques employées…). Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant à réduire ou compenser les impacts environnementaux des projets. C'est en ce sens, et selon cet ordre que l'on parle de séquence « éviter, réduire, compenser » (séquence ERC).

La séquence « éviter, réduire, compenser » appliquée aux impacts sur l'environnement concerne l'ensemble des composantes de l'environnement et de la santé humaine et s'applique de manière proportionnée aux enjeux qui ont été qualifiés dans la description de l'état actuel.

En fonction des impacts générés par le projet, des mesures sont donc proposées pour chacune des thématiques étudiées. Dans un premier temps et conformément à la séquence ERC, trois types de mesures sont envisagées et intégrées au stade de la conception et du développement du projet. Elles sont définies par type ci-dessous et identifiées par un code couleur pour plus de lisibilité pour le lecteur.

Absence de mesures

Lorsque le projet n'a pas d'impact négatif et aucune mesure spécifique n'est envisagée.

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement peuvent être obtenues par une modification, suppression ou déplacement d'un aménagement afin d'en supprimer totalement les impacts. C'est l'étude de différentes alternatives au projet initial, en comparant les impacts potentiels, qui conduit à éviter les impacts d'une solution moins vertueuse d'un point de vue environnemental.

Mesures de réduction

Les mesures de réduction correspondent à des préconisations visant à limiter l'intensité, l'ampleur ou la durée de certains impacts.

Les éventuels impacts « résiduels » du projet, évalués après application de ces mesures d'évitement et de réduction, sont ensuite qualifiés. Dans le cas où les effets négatifs notables ne peuvent être évités ou suffisamment réduits, ils nécessitent la mise en œuvre de mesures spécifiques : les mesures de compensation.

Mesures de compensation

Les mesures de compensation sont des contreparties aux impacts du projet pour compenser les impacts résiduels qui n'auront pas pu être évitées ou suffisamment réduits. Elles doivent rétablir un niveau de qualité équivalent à la situation antérieure. Les mesures compensatoires doivent être considérées comme le recours ultime quand il est impossible d'éviter ou réduire de façon satisfaisante les impacts.

Enfin, des mesures d'accompagnement ou de suivi peuvent être proposées en complément des mesures d'évitement, de réduction et de compensation. Elles visent à assurer la bonne mise en œuvre de certaines mesures, à les renforcer en vue d'une meilleure efficacité ou encore à donner des garanties supplémentaires dans la gestion des impacts du projet.

L'objectif de cette démarche est d'obtenir un bilan environnemental équilibré entre l'état actuel et la mise en œuvre du projet accompagné des mesures ERC. La figure suivante en propose une représentation schématique dans le cas des atteintes à la biodiversité.

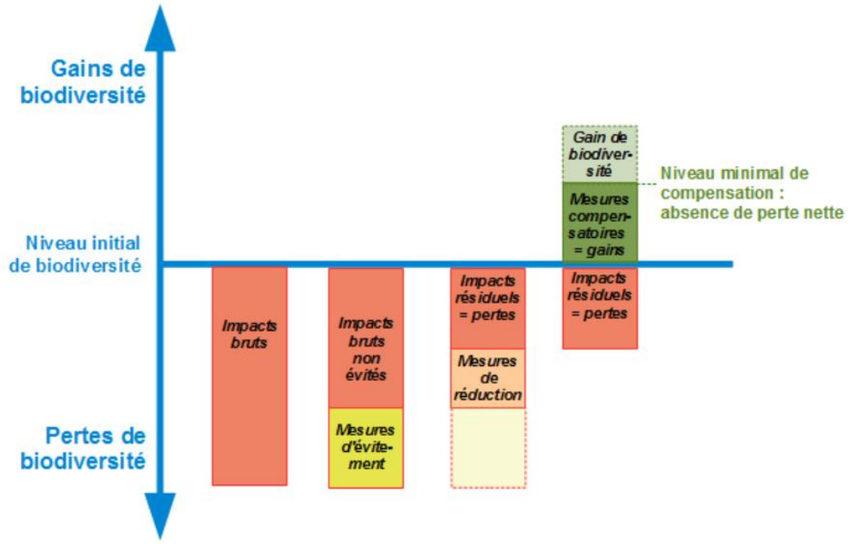


Figure 219 : Représentation schématique du bilan écologique de la séquence ERC dans le cas des atteintes à la biodiversité (source : Business and Biodiversity Offsets Programme modifié - Guide d'aide à la définition des mesures ERC, Commissariat général au développement durable, janvier 2018)

Dans le cadre du projet de la ZAC Baud-Chardonnet, les mesures présentées dans les chapitres suivants seront intégrées à la conception du projet dans les phases ultérieures à la création de la ZAC. Des mesures adaptées et/ou complémentaires seront proposées par la suite, notamment au moment de la réalisation de la ZAC, en fonction de la programmation précise des aménagements et des études urbaines et techniques à venir. La présente étude d'impact pourra alors être mise à jour.

A ce stade des études et du développement du projet, certaines mesures constituent plutôt des recommandations ou préconisations sur des actions à mener et des études complémentaires à prévoir. En effet, pour certaines thématiques (qualité de l'air, acoustique, trafic…), le niveau d'informations sur la programmation de la ZAC et ses futurs aménagements n'est pas suffisant pour permettre une analyse fine des impacts et une définition précise des mesures à mettre en œuvre.

7.2 Effets temporaires sur l'environnement et mesures en phase travaux

Les chapitres qui suivent visent à présenter des mesures génériques, applicables quelques soient les caractéristiques des travaux. Les impacts sur l'environnement pendant les travaux sont par nature limités dans le temps et dans l'espace mais peuvent engendrer des gênes pour les riverains, les usagers de la zone et la biodiversité.

7.2.1 Gestion environnementale en phase chantier

La phase chantier constitue une étape transitoire du projet pendant laquelle des nuisances vis-à-vis des riverains et des usagers du secteur sont à prévoir. Le chantier doit chercher à perturber le moins possible la vie quotidienne des résidents et à maintenir les activités courantes (accès aux propriétés riveraines, circulation, …).

L'objectif est de limiter les impacts du chantier sur l'environnement et les nuisances pour les riverains. Dans ce cadre une charte chantier faibles nuisances sera mis en œuvre pendant le phase chantier.

Les objectifs d'un chantier respectueux de l'environnement sont de limiter notamment :

- Les risques et les nuisances causés aux riverains ;
- Le risque inondation ;
- Les pollutions de proximité ;
- La quantité de déchets mis en décharge ;
- Les impacts sur la biodiversité et, d'une manière générale, sur les milieux.

Cette charte sera affichée sur le chantier afin de faire connaitre à tous les engagements pris. La charte « chantier respectueux de l'environnement » sera signée par toutes les entreprises qui vont intervenir lors du chantier. Un responsable « Chantier à Faibles Nuisances » sera également désigné.

La rédaction d'un PAE (Plan d'Assurance Environnement) sera exigée à toutes les entreprises intervenantes sur le chantier.

Il s'agit d'impacts négatifs moyens, directs, temporaires et à court terme.

Mesures de réduction MR01

MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE POUR LA MISE EN ŒUVRE DE CHANTIER A FAIBLES NUISANCES

Une démarche sera mise en œuvre dès l'élaboration des DCE puis dans l'analyse des offres des entreprises travaux. La prise en compte des nuisances est un critère crucial dans la sélection des entreprises. Un responsable environnement, en charge de la bonne application des mesures d'atténuation, sera un point important des offres à analyser.

7.2.2 Principes généraux de gestion des emprises des travaux

L'implantation de chantier en milieu urbain engendre des nuisances. La gestion des emprises des travaux conduit à réduire le plus possible la gêne apportée aux riverains et aux différents usagers de l'espace public pendant les travaux, et à maintenir au mieux les activités urbaines au sens large, à savoir :

- Circulation des véhicules particuliers, transports en commun, cycles, piétons, véhicules de sécurité et de secours, etc. ;
- Usage régulier de l'espace public (chaussées, trottoirs, places), pour l'accès aux services publics, logements, équipements scolaires, édifices culturels, garages, etc. ;
- Occupation occasionnelle de l'espace public par des manifestations diverses ;
- Accès aux installations fixes ou foraines, souterraines ou aériennes assurant un service public ou privé, de communication, d'alimentation et d'évacuation, de signalisation, d'éclairage, etc. ;
- Accessibilité aux établissements recevant du public (ERP).

Il s'agit d'impacts négatifs moyens, directs, temporaires et à court terme.

Mesures de réduction MR02

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE GESTION DES EMPRISES DES TRAVAUX

Fonctions des emprises travaux

Les emprises des travaux seront réservées aux activités propres des entreprises (bureaux, locaux sanitaires et sociaux en fonction de l'effectif des personnels, zones de stockage, ateliers, installations de chantier) à l'exclusion de toute forme d'habitation.
Il sera réalisé une analyse des contraintes fonctionnelles d'environnement des chantiers, afin de fixer les règles générales et préciser les méthodes particulières d'intervention imposées aux entreprises.
Les bases de vie des chantiers seront mutualisées autant que possible, créant ainsi un certain confort pour les ouvriers et un minimum de nuisances pour les riverains.

Périodes de travail

Les entreprises respecteront les horaires et jours légaux de travail, sauf dérogation obtenue préalablement auprès de l'Inspection du travail et/ou de la Préfecture suivant les cas. Le travail de nuit, comme les dimanches et jours fériés, est soumis à autorisation préfectorale.

Clôture des chantiers

Les zones de travaux seront clôturées par un dispositif de protection s'opposant efficacement aux chutes de personnes et aux chocs des véhicules lorsque cela s'avère nécessaire ; une attention particulière sera portée à l'encontre de l'affichage sauvage et des graffitis. Les informations légales obligatoires et les informations à destination du public seront affichées.

Hygiène et sécurité du personnel des entreprises

Dès que possible les emprises seront équipées de moyens de nettoyage des roues de camions avant leur sortie, afin de minimiser le dépôt de terre sur les voiries.
De plus, en dehors des règles générales d'intervention sur le site, les entreprises respecteront les réglementations françaises en vigueur pour les travaux réalisés et les règles de l'art en toute matière, et en particulier les dispositions réglementaires et les bonnes pratiques en vigueur dans les travaux de génie civil et de manipulation de produits toxiques, dangereux et inflammables. Ces consignes seront rappelées par affichage à destination du personnel et des tiers.
Par ailleurs, le maître d'ouvrage organisera la mission de coordination en matière de sécurité et de santé des travailleurs. Dans ce cadre, les entreprises, ainsi que leurs sous-traitants, devront reconnaître les lieux, rédiger leurs plans particuliers de sécurité et de protection de la santé et assurer la traçabilité de leurs actions en termes de sécurité : identifier les risques, prendre les mesures de protection collective et individuelle pour les risques résiduels, organiser les secours pour traiter les incidents.

Protection du mobilier urbain et des arbres

Le mobilier urbain existant (candélabres, bancs, etc.) sera protégé avec soin ou démonté.
Les arbres maintenus en place seront protégés du choc des outils et des engins par des corsets ou planches.
Ces dispositions ne concernent que le mobilier urbain et les arbres qui seront conservés ou qui se situent à proximité du chantier.

Délimitation des emprises travaux

L'emprise des travaux exécutés sur chaussées et trottoirs sera réduite autant que possible.
Les aménagements envisagés sur les emprises de travaux et les plans de circulation précisant les dates de mise en place, démontage ou déplacement, ainsi que les modifications des conditions de circulation, voiries provisoires et phasages éventuels, modifications de la signalisation (horizontale, verticale et lumineuse), l'accès aux équipements et services divers, les cheminements piétons, principes d'accès, etc., seront soumis à l'accord des autorités compétentes.

Maintien des circulations douces

Les cheminements piétons contournant les installations et empiétant sur la chaussée seront mis en place sur une plateforme reconstituant le trottoir avec éléments de protection par rapport à l'environnement (flux automobile d'une part, vide sur fouilles de chantier d'autre part).

Les chaussées et cheminements provisoires présentant les caractéristiques propres à leur usage seront réalisés avec passerelles et platelages pour franchissement de fouilles. Les aménagements existants (îlots, bordures, trottoirs) incompatibles avec les voiries de déviation seront démolis, les bordures, pavés et dalles en granit déposés et récupérés.
Les cheminements piétons et handicapés provisoirement créés et ceux existants modifiés pour la durée des travaux, satisferont aux textes réglementaires en vigueur. Les modifications apportées seront signalées sur le terrain suffisamment à l'avance.
Dans toute la mesure du possible, le fonctionnement des aménagements cyclables sera maintenu. Les transformations des circuits existants seront signalées. Les revêtements, même provisoires, seront réalisés sans trous ou platelages disjoints et les dénivellations seront traités par rampes.

Gestion des voies impactées par les travaux
Les voies à réaliser en lieu et place des voies existantes auront des caractéristiques techniques voisines de celles-ci et résisteront au passage des véhicules (véhicules légers et poids lourds) pendant la durée des travaux. La signalisation au sol sera réalisée en peinture ou bandes collées de couleur jaune.
Préalablement à l'ouverture des chantiers, une pré-signalisation et une signalisation de positions réglementaires, y compris accessoires lumineux si nécessaire, seront mises en place et entretenues, ainsi que les signalisations particulières (stationnement réservé ou interdit, passage d'engins, etc.).
Les déviations et restrictions des flux automobiles seront soumises à l'accord des autorités compétentes. La signalisation des modifications des dispositifs existants sera réalisée suffisamment en amont pour éviter tout fourvoiement ou incompréhension des usagers.

Manœuvres des engins
Les opérations de chargements et de déchargement s'effectueront à l'intérieur des emprises ou dans les « poches » extérieures préalablement convenues. Les déplacements ou manipulations d'engins et charges hors emprise des chantiers seront soumis aux règlements et codes en vigueur.
Autant que possible, les entrées et sorties de chantiers seront assurées en marche avant par rapport aux voies de circulation ; à défaut, elles seront sécurisées par un personnel assurant la signalisation des manœuvres et l'interruption momentanée de la circulation des véhicules, cycles et piétons si nécessaire. Les déplacements d'engins bruyants ou de convois exceptionnels seront assurés conformément aux dispositions réglementaires.

Accès riverains
La desserte des riverains ainsi que celle des équipements (usagers et livraisons) sera maintenue. Par ailleurs, les branchements d'alimentation et d'évacuation des abonnés aux réseaux divers, ainsi que l'écoulement des eaux sur la voie publique, seront maintenus pour permettre leur utilisation normale.

Fonctionnement des services publics et de secours
L'accès des services publics et de secours sera maintenu et reporté sur des plans d'aménagement des sites à l'avancement de la construction des voiries provisoires et des modifications des conditions de circulation, en accord avec ces services qui mettront leurs plans d'intervention à jour.
Lorsqu'une rue sera barrée, les dispositions pour le maintien d'accès des véhicules pompiers et ambulances seront agréées préalablement.
L'ensemble des Établissements Recevant du Public et les immeubles d'habitation à proximité des zones de travaux sont concernés par les mesures de prévention (voies engins, voies échelles, hydrants, colonnes sèches, …).
Les éventuelles perturbations dans la collecte des ordures ménagères feront l'objet d'un accord préalable avec les services concernés.
Pour finir, les dispositions nécessaires seront prises pour les déviations de lignes et déplacements d'arrêts de bus en vue de dégager au maximum l'emprise et l'environnement des chantiers. Ces perturbations seront signalées aux usagers.

Occupations temporaires du domaine public
Certains travaux vont nécessiter l'occupation temporaire du domaine public.
Ces occupations seront organisées conformément aux dispositions relatives à la procédure d'occupation temporaire définie par la loi du 29 décembre 1892 (art. 2, 3, 4 et 7).

Évolutions des emprises durant le chantier
Les travaux seront organisés selon un planning général d'enchaînement des tâches qui prévoit, dans la mesure du possible, l'utilisation des mêmes zones d'emprises de chantiers et d'itinéraires de déviations de circulation pour différentes phases de l'avancement des travaux : déviations des réseaux, génie civil, système.
Des itinéraires de délestage seront recherchés, des déviations provisoires de chaussées et des platelages seront réalisés pour maintenir la desserte des riverains et l'accès des services d'urgence et de secours, des services de nettoiement et de ramassage d'ordures ménagères.

Restitution des emprises travaux
À la fin des travaux, les emprises seront restituées et remises en état à l'identique sauf cas particulier, selon règlements de voirie en vigueur (chaussées, trottoirs, plantations, mobilier urbain, éclairage, signalisations horizontale et verticale, assainissement, bornes incendie, boîtes aux lettres, etc.).

L'organisation générale mise en place lors de la phase de réalisation des travaux sera vouée à limiter au maximum l'impact de cette période vis-à-vis du milieu humain. Par conséquent l'impact résiduel est considéré comme faible.

7.2.3 Sécurité des chantiers

L'ensemble du chantier est 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.

Toutes les occupations du domaine public viaire réalisées dans le cadre du projet feront l'objet d'une autorisation préalable d'occupation. Tous les travaux à entreprendre sur ou sous les voies publiques seront assujettis à une procédure de coordination destinée à réduire, voire supprimer, les incidences sur l'environnement et la vie locale.

La sécurité des chantiers concerne aussi bien les usagers de l'espace public que le personnel travaillant sur le chantier.

Les causes d'insécurité aux abords des chantiers sont multiples. Elles sont généralement dues à la confrontation entre engins de chantiers, circulation générale et circulation piétonne. Cette insécurité est logiquement liée aux problématiques d'accessibilité, ainsi qu'aux multiples usages qui cohabitent sur les zones concernées par les travaux : riverains, activités de commerces, accès à des pôles d'emplois et activités propres au chantier. De plus, les accès au chantier, sorties et entrées, peuvent être rendus glissants en raison de dépôts de matériaux.

Pour répondre à cette préoccupation, diverses mesures seront prises pour sécuriser l'environnement et ainsi minimiser les risques vis-à-vis de la population. Ces mesures viseront plus particulièrement à éviter les accidents, tant à l'égard du personnel que des tiers.

Mesures de réduction MR03

SÉCURITÉ DES RIVERAINS ET DU PERSONNEL DE CHANTIER
Afin de minimiser la gêne aux usagers et aux riverains de la voie publique et les atteintes occasionnées aux domaines privé et public, ainsi que la coordination des interventions sur le domaine public, un calendrier prévisionnel des travaux sera fixé par le maître d'ouvrage. De plus, l'implantation des bases travaux se fera en concertation avec les services de la mairie et de la préfecture.
Les marchés de réalisation remis aux entreprises imposeront le respect de la réglementation en vigueur.
Les intentions de travaux seront examinées par les maîtres d'ouvrage qui établiront les calendriers prévisionnels d'exécution des travaux en accord avec les services concernés.

Mesures de réduction MR03

Les accès aux chantiers feront l'objet de diverses mesures préventives telles que l'aménagement de séparations physiques, si nécessaire, vis-à-vis de la circulation générale.
Toutes les propriétés riveraines doivent rester accessibles, tant aux véhicules qu'aux piétons. Des platelages et autres dispositifs particuliers assureront cette accessibilité.
En cas d'intervention nocturne, le chantier sera éclairé et les riverains systématiquement informés préalablement (sauf cas d'urgence).
Pour le personnel des chantiers, les abris et bungalows accompagnant l'exécution du chantier seront installés dans une emprise de chantier clôturée, interdite au public. Les accès non utilisés pendant les heures ouvrées par les entreprises resteront fermés.
Les engins utilisés seront systématiquement pourvus de signaux sonores, avertisseurs de recul.

Sécurité
L'entrepreneur doit prendre sur ses chantiers toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter des accidents, tant à l'égard du personnel qu'à l'égard des tiers. Il est tenu d'observer tous les règlements et consignes de l'autorité compétente. Les points de passage dangereux, le long et à la traversée des voies de communication, doivent être protégés par des garde-corps provisoires ou par tout autre dispositif approprié ; ils doivent être éclairés et, au besoin, gardés.

Signalisation des chantiers à l'égard de la circulation publique
Lorsque les travaux impactent la circulation publique, la signalisation à l'usage du public doit être conforme aux instructions réglementaires en la matière ; elle est réalisée sous le contrôle des services compétents par l'entrepreneur, ce dernier ayant à sa charge la fourniture et la mise en place des panneaux et des dispositifs de signalisation. L'entrepreneur doit informer à l'avance par écrit les services compétents, de la date de commencement des travaux en mentionnant, s'il y a lieu, le caractère mobile du chantier. L'entrepreneur doit, dans les mêmes formes et délai, informer les services compétents du repliement ou du déplacement du chantier.

Accessibilité pour les personnes handicapées
Les marchés de travaux prévoiront des dispositions contractuelles sensibilisant les entreprises aux difficultés pouvant être rencontrées par les personnes à mobilité réduite (PMR) aux abords d'un chantier, par exemple la pose d'obstacles sur les lieux de passage. Plusieurs solutions devront être apportées selon les situations : mise en place de couloirs de contournement séparés de la circulation et adaptés à tous les usagers, construction de rampe provisoire en cas de dénivelé, gestion des places de stationnement PMR… Les modalités d'information des zones perturbées devront également être accessibles à l'ensemble des publics.

Piétons
Les risques pour les piétons sont essentiellement dus à la circulation des engins de chantier, à l'état des revêtements provisoires et à la présence de tranchées : la mise en place de clôtures solides et régulièrement entretenues afin de délimiter le chantier, de passerelles munies de garde-corps afin de matérialiser clairement les cheminements piétonniers ainsi qu'un bon éclairage nocturne lorsque l'éclairage public s'avèrera insuffisant seront garants de la sécurité des piétons le long du chantier.
Des revêtements provisoires pour les cheminements piétons permettront de limiter les risques de chutes.
Les chantiers seront clôturés par un dispositif fixe ou mobile s'opposant efficacement aux chutes des personnes et aux chocs. Les éléments métalliques ou en bois ne doivent comporter aucun défaut susceptible de diminuer leur résistance ou de blesser un utilisateur ou le public.
Des palissades agréées seront mises en place autour des chantiers, avec des dispositifs de sécurité (glissières, murs parapets…) dans les sites présentant des risques de chocs dus à la circulation automobile, et de chutes par dénivellation.
Les supports aériens des panneaux réglementaires d'information seront placés en bordure des voies, en limite de propriétés riveraines sans jamais y empiéter, en limite des palissades de chantier sans jamais déborder sur les voies de circulation, mais toujours parfaitement lisibles depuis le domaine public.
Aucune installation ne masquera la signalisation en place (enseignes, plaques de rues, signalisation pour la circulation…). À défaut, des reports d'indications seront mis en place après concertation avec les organismes et personnes concernés.

Mesures de réduction MR03

Usagers des voies
Les risques pour les usagers des voies (voitures, véhicules, cycles…) sont dus à la signalisation provisoire des carrefours, au rétrécissement des chaussées qu'il s'agisse de la diminution du nombre de voies ou de la réduction d'emprise de la chaussée ; ils sont dus également à la circulation des engins de chantiers.
Ces rétrécissements ont des impacts sur la circulation automobile et sur la sécurité. Il sera donc assuré que :

- La limite des chaussées disponibles soient bien identifiées ;
- La signalisation prévienne à temps les usagers ;
- De nuit, les zones de transition soient suffisamment éclairées.

Personnel de chantier
Les chantiers seront conformes aux réglementations en vigueur, notamment :

- Les personnels présents sur le chantier porteront des tenues de travail réglementaires et en bon état, ainsi que tous les accessoires propres à leur activité (casques, bottes, ceintures…). Pour toute intervention hors emprise du chantier, même de très courte durée (par exemple guidage des manœuvres des engins), ils porteront obligatoirement un gilet réfléchissant réglementaire ;
- Les stockages de produits combustibles ou explosifs (carburants, huiles…) seront proscrits a priori, ou accordés exceptionnellement sous réserve du respect de tous les textes règlementaires en vigueur ;
- Tous les matériels, même ceux à postes fixes, seront régulièrement révisés et répondront à tous les règlements en vigueur en matière de nuisances (niveau sonore, émanation de gaz d'échappement, production de vibrations…).

Mesures d'accompagnement MA01

DESIGNATION D'UN COORDONNATEUR SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE
Un coordonnateur sécurité et protection de la santé (CSPS) sera désigné dans le cadre des opérations de la ZAC Baud-Chardonnet. Il pourra notamment assurer un suivi in situ du respect de certaines prescriptions.

7.2.4 Milieu physique

7.2.4.1 Climat

La phase travaux n'engendrera pas d'impact sur le climat local. En revanche, les flux de matières, matériaux, main d'œuvre, l'usage des engins engendreront des émissions de gaz à effet de serre, en particulier de dioxyde de carbone (CO_2).

Il s'agit d'impacts négatifs faibles, indirects, temporaires et à long terme.

Mesures de réduction MR04

LIMITER LES ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (CO_2) LORS DU CHANTIER
Le phasage des travaux permettra d'optimiser les interventions des entreprises. Les matériaux ainsi que les terres végétales décapées seront stockés sur place et réutilisés dans la mesure du possible, limitant ainsi les déplacements inutiles et les émissions de gaz à effet de serre liées.

De plus, les véhicules de chantier devront respecter les normes en vigueur en matière d'émissions de gaz à effet de serre. Une consigne d'arrêt des moteurs sera transmise aux transporteurs pour les camions en attente.

Les règles de circulation, et notamment la limitation de vitesse au sein des emprises travaux, contribueront également à limiter les émissions du chantier.

Ces mesures permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre, en particulier de CO_2, dans l'atmosphère du fait de l'activité du chantier. Le projet n'aura aucun impact résiduel sur le contexte météorologique.

7.2.4.2 Contexte topographique

Les impacts de la période de travaux sur la topographie sont essentiellement liés aux terrassements pour la construction des nouveaux aménagements qui induiront des mouvements de matériaux. Les phases de terrassement s'accompagneront de la constitution de stockages temporaires de matériaux, lesquels pourront ponctuellement et temporairement générer des modifications de la topographie locale.

Il s'agit d'impacts temporaires négligeables.

7.2.4.3 Géologie

Les travaux de terrassement et de fondations des bâtiments n'engendreront pas de modifications significatives de la géologie locale. En effet, aucun travaux de sous-sol conséquent ne sera réalisé.

Les études géotechniques réalisées dans les phases ultérieures du projet permettront de définir précisément les matériaux au droit du projet et les fondations à mettre en œuvre. Les prescriptions géotechniques seront ainsi prises en compte dans la conception du projet.

Il s'agit d'un impact négatif, négligeable à faible, direct, permanent et à court terme.

7.2.4.4 Eaux souterraines

7.2.4.4.1 Etat quantitatif

La phase de travaux présente une sensibilité particulière vis-à-vis des perturbations temporaires des écoulements souterrains de la nappe. L'organisation du chantier en général (base vie, aire de stationnement des véhicules et engins, stockage de matériaux) engendre une modification des conditions d'écoulement de l'eau liée notamment au compactage ou à l'imperméabilisation, même temporaire, des sols, et au nouveau cheminement de l'eau ou encore à la concentration du rejet. Cette évolution peut donc potentiellement entraîner une réduction du potentiel d'infiltration des eaux pluviales du secteur, et donc une diminution de l'alimentation des nappes.

Concernant l'aspect quantitatif, aucun prélèvement des eaux souterraines ne sera réalisé pour alimenter les installations de chantier. Le chantier sera raccordé au réseau communal d'eau potable.

Les piézomètres mis en œuvre dans le cadre du suivi de la pollution des eaux souterraines (voir partie 6.5.11) ont indiqué la présence de la nappe à environ 2,5 m de profondeur. Toutefois, il est à noter que le projet ne prévoit pas de niveau de sous-sol. Les travaux d'excavation impliquent des profondeurs moyenne d'environ 0,3 m avec une profondeur maximale de 2,2 m. Par conséquent, les travaux n'intercepteront pas la nappe affleurante et donc ne nécessiteront pas de pompage en fond de fouilles.

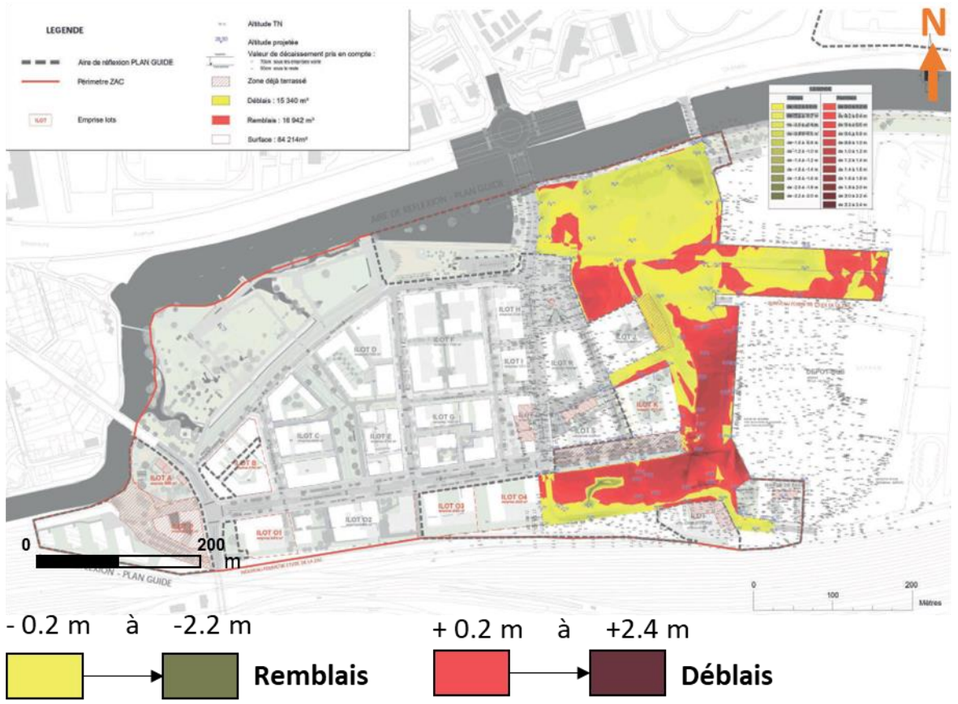


Figure 220 : Plan de nivellement
Source : Territoires publics, 2025

Il s'agit d'impacts négatifs négligeables à faibles, directs, temporaires et à court terme.

7.2.4.4.2 Etat qualitatif

Les impacts qualitatifs sur la ressource en eau souterraine sont essentiellement liés :

- aux installations de chantier : risque de pollution par rejets directs d'eaux de lavage ou d'eaux usées, risque de pollution par une mauvaise gestion des déchets ;
- aux produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (produits décoffrants, hydrocarbures, peintures...) ;
- aux incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, en cas de fuites d'engins).

Les effets qualitatifs des travaux sur les eaux souterraines sont essentiellement liés aux risques de pollution accidentelle dans les emprises chantier (situation dégradée).

A noter qu'aucun rejet dans les eaux souterraines ne sera réalisé. Par ailleurs, les bases vie seront raccordées au réseau d'eaux usées de la commune.

S'agissant des déversements accidentels (fuite d'huiles ou de carburant, renversement de produits polluants…), ils seront susceptibles de porter atteinte à la qualité des sols et par transfert à la qualité des eaux souterraines. Ce risque correspond à un fonctionnement dégradé du chantier.

Le décapage des sols lors des phases de terrassement peut engendrer un impact temporaire sur la qualité des eaux souterraines. En effet, ces phases de travaux suppriment temporairement l'horizon superficiel qui assure une relative protection du milieu sous-jacent. Les eaux chargées ou contaminées peuvent alors s'infiltrer directement dans les terrains.

Un risque de pollution diffuse peut également exister via l'entretien des engins sur site, les déversements continus des stockages, les déchets, les rejets liés au béton, les rejets d'eaux usées ou d'eaux pluviales non traités, si aucune mesure n'est mise en œuvre. Les matériaux provenant de la destruction des revêtements des voiries, rendue nécessaire dans le cadre du projet, peuvent être également susceptibles d'être pollués (hydrocarbures, métaux lourds…).

Il convient de rappeler la forte vulnérabilité de la nappe d'accompagnement de la Vilaine présente au droit de la ZAC.

Il s'agit d'impacts négatifs moyens à fort (en situation dégradée), directs, temporaires et à court terme.

Mesures de réduction MR05

MAÎTRISER LE RISQUE DE POLLUTION DES EAUX

Pour la pollution diffuse :
Les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE de la Vilaine seront respectées. Les aires de stationnement des engins et les aires de stockage des hydrocarbures et autres produits chimiques et substances nécessaires au chantier seront clairement identifiées ; elles seront étanches et ceinturées de fossés pour récupérer les déversements polluants chroniques ou accidentels éventuels.

Les engins utilisés sur le chantier feront l'objet d'une surveillance régulière pour détecter les éventuelles fuites de carburant ou de lubrifiant. L'entretien courant de ces engins sera effectué en atelier, en dehors de la zone de travaux. Les résidus produits par ces opérations (huiles, graisses…) seront éliminés via des filières réglementaires. Les produits dangereux seront stockés sur des aires étanches et sur rétention. La rétention sera à minima couverte pour éviter son remplissage par les eaux pluviales. La circulation des engins de travaux publics se limitera uniquement dans les emprises du projet. Une bonne gestion des déchets sera assurée et leur élimination en filières agréées. Chaque intervenant mettra en œuvre les moyens nécessaires (bâche étanche) pour éviter les déversements, accidentels ou pérennes de produits dangereux. Lors de la livraison du béton, les rejets seront récupérés : bac de décantation ou aire spécifique. Un assainissement provisoire des zones de chantier sera mis en place.

Les entreprises de génie civil utiliseront de préférence des huiles de décoffrage naturelles.

En cas de pollution accidentelle :
Un équipement minimum des aires de chantier sera mis en place (bacs de rétention pour produits dangereux ou toxiques, bidons destinés à recueillir les huiles usagées, pour récupérer les eaux de lavage des outils et des bennes à béton…) pour permettre de limiter au maximum les risques de pollution accidentelle. Les engins seront dotés de kits anti-pollution.

En cas de fuite accidentelle de polluant sur site, la procédure suivante sera mise en place :

- alerte de l'entreprise responsable ;
- alerte du contrôleur de travaux ou du responsable de chantier et consultation des services compétents de façon à prévoir un protocole d'intervention et à circonscrire l'incident ;
- mise en place d'actions correctives : verser du produit absorbant sur la fuite, retirer le terrain souillé, le stocker en zone étanche, éventuellement, le faire analyser pour déterminer le type de déchet, évacuer vers la filière agréée, déterminée au préalable par l'entreprise.

Les consignes d'alerte seront fournies aux entreprises avant le démarrage des travaux, disponibles sur le chantier et affichées à l'entrée du chantier et dans les bureaux du chantier.

Mesures d'accompagnement MA02

SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES
Le plan de gestion réalisé dans le cadre de l'aménagement de la ZAC nécessite la mise en place du suivi de la qualité des eaux souterraines de la ZAC. Ce suivi devra être mis en œuvre en phase travaux et continuera en phase exploitation.

L'impact résiduel après application des mesures est considéré comme faible.

7.2.4.5 Eaux superficielles

L'essentiel du périmètre projet est bordé dans sa partie Nord et Ouest par la Vilaine. La phase travaux doit s'assurer de ne pas générer d'impact négatif sur le niveau d'eau (risque inondation) et empêcher toute pollution.

Les travaux ne modifieront pas les berges ou le cours de la Vilaine et seront sans impact sur les usages de loisirs (Activité de Canoë Kayak et aviron).

7.2.4.5.1 Etat quantitatif

La phase travaux ne nécessitera pas de prélèvement d'eau dans la Vilaine.

Une gestion des eaux pluviales sera anticipée afin de pouvoir gérer les nouveaux écoulements induits par la modification des surfaces au fur et à mesure des travaux.

Il s'agit d'impacts négatifs faibles, directs, temporaires et à court terme.

Mesures de réduction MR06

MAITRISER LE REGIME DES EAUX DE RUISSELLEMENT

Dans le cadre du planning général d'organisation du chantier, le système d'assainissement des eaux pluviales sera réalisé en préalable.

Les mesures suivantes seront également adoptées :

- Les travaux de voirie seront préférentiellement réalisés de l'aval vers l'amont. Dans les cas où la topographie des lieux ne permet pas le respect de ces dispositions, des fossés et dépressions provisoires seront réalisés afin d'éviter tout ruissellement anarchique des eaux de ruissellement.
- Une couverture de terre végétale sera rapidement mise en place pour les zones où les terrassements sont achevés.
- Un ensemencement rapide des plantations sera réalisé sur les zones dont le modelé est achevé (afin d'éviter l'érosion et les ravinements).

Les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.

7.2.4.5.2 Etat qualitatif

Les perturbations de la qualité des eaux superficielles en phase chantier peuvent être le résultat de tous les travaux mettant en œuvre des opérations de décapage, de déplacement et de stockage de terre et de matériaux. Elles concernent également les travaux de génie civil et les opérations nécessitant des engins de chantiers.

Les pollutions générées peuvent avoir plusieurs origines :

- Le lessivage des zones en cours de terrassements (apport de matière en suspension) ;

- 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.) ;
- Une mauvaise gestion des déchets ;
- Les éventuels rejets d'hydrocarbures provenant des engins de travaux publics, en cas de fuite, lors de leur ravitaillement ou leur entretien.

Il s'agit d'impacts négatifs négligeables, directs, temporaires et à court terme.

Mesures de réduction

Les mesures envisagées pour la protection de l'état quantitatif (voir les mesures présentées au chapitre précédent) et la protection de la ressource en eau souterraine sont applicables pour la protection de la ressource en eau superficielle (voir les mesures présentées au chapitre 7.2.4.4.2).

Les impacts résiduels sont négligeables.

7.2.4.6 Risques naturels

Le périmètre du projet est concerné par un risque d'inondation par crue de la Vilaine et par un risque de présence du radon dans les sous-sols.

Les emprises travaux situées dans les secteurs Villebois-Mareuil, le long de l'avenue Gaston Monnerville et à proximité du Manoir de Baud sont partiellement concernées par un aléa faible et moyen d'inondation selon la carte actualisée des aléas du PPRi de la Vilaine.

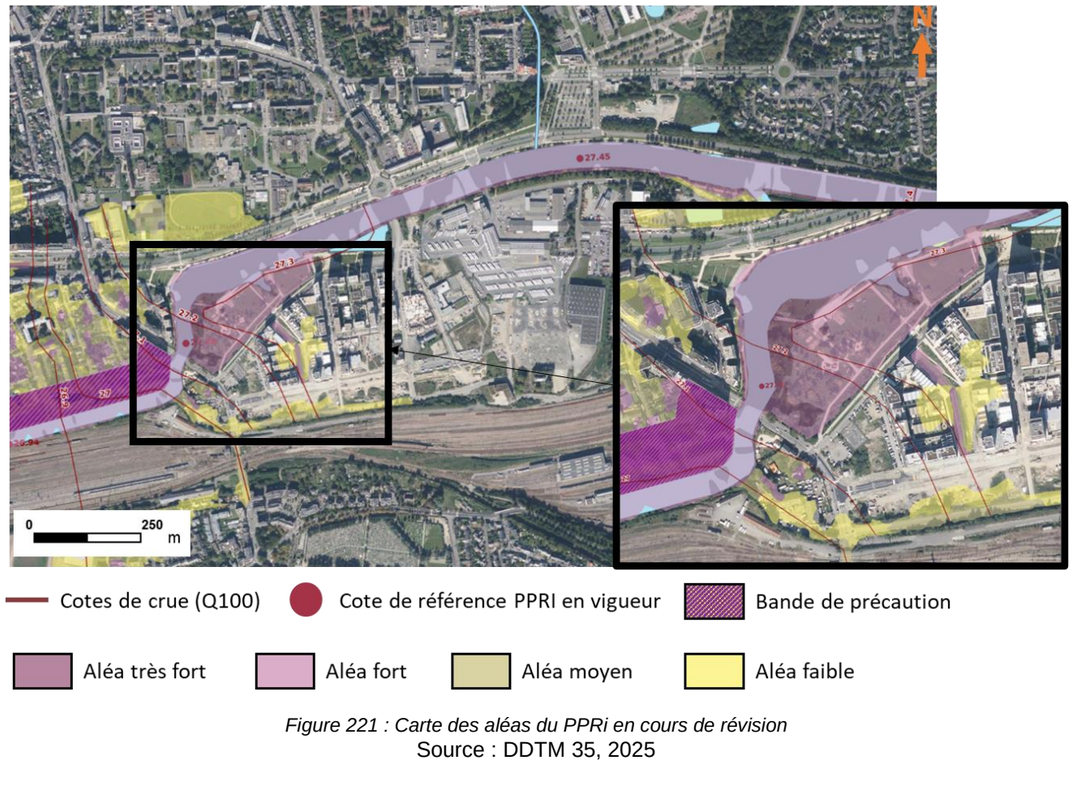


Figure 221 : Carte des aléas du PPRi en cours de révision
Source : DDTM 35, 2025

Il semble que cette carte ne prenne pas en compte les derniers aménagements en cours de réalisation en bord de Vilaine : prairie inondable. Ces travaux suppriment le sur-aléa généré par digue (cf. partie 6.2.7.4).

A ce stade des études, les bases vie et les installations de chantier sont prévues d'être implantées en dehors des zones d'aléas du PPRI.

Il s'agit d'impacts négatifs négligeables**.**

Mesures de réduction MR07

MESURES POUR REDUIRE LA VULNERABILITE DU CHANTIER VIS-A-VIS DES CRUES

Dans le cas où des emprises travaux se trouvent dans des zones inondables, les dispositions suivantes seront appliquées :

- Suivi quotidien du site Vigicrue https://www.vigicrues.gouv.fr. Le suivi sera consigné dans le cahier de suivi de chantier ;
- Les installations temporaires et tout matériel et véhicules sont à évacuées 48 heures avant la crue.

Les impacts résiduels sont négligeables.

7.2.5 Milieu Naturel

La partie suivante est alimentée par l'expertise écologique réalisée par Jean-François SEROT, écologue. Le rapport complet de l'expertise écologique est disponible en annexe 3.

De manière globale, en tenant compte des impacts directs, indirects et induits, temporaires ou permanents, les principaux impacts sur les différents groupes faunistiques étudiés et dont des espèces protégées sont concernées, sont :

- Le risque de destruction d'individus d'espèces protégées, principalement celles peu mobiles ou durant certaines phases de leur cycle biologique (notamment la période de reproduction) lors du passage des engins de chantier : impacts directs et permanents ;
- La perturbation du fonctionnement écologique de milieux naturels situés aux abords immédiats de la zone de travaux ;
- Le dérangement de la faune utilisant les milieux situés à proximité des travaux pouvant induire un arrêt temporaire de la fréquentation du site par les espèces les plus sensibles.

Les impacts temporaires seront globalement limités à l'emprise des travaux situés hors emprise définitive, quel que soit le milieu traversé.

Mesures de réduction MR08

MISE EN DEFENS DES ZONES ECOLOGIQUEMENT SENSIBLES
Cette mesure vise à déterminer et à délimiter avant la mise en œuvre du projet l'emplacement des aires de chantier. Un travail sur la logistique de ce dernier permettra de limiter et réduire au minimum son emprise. La mise en œuvre d'un balisage de la zone de chantier permettra également d'éviter toute dégradation supplémentaire. Le marché travaux prévoira avant le démarrage du chantier, la mise en place et l'entretien de balisage des zones naturelles sensibles. Cela permettra ainsi :

- D'éviter la dégradation ou la destruction de milieux et habitats naturels non concernés directement par le projet ;
- De limiter la destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces et des espèces protégées situés à proximité de la zone des travaux ;
- D'éviter la présence des espèces protégées au sein de l'emprise du chantier ;
- De limiter le dérangement des espèces dans les secteurs sensibles.

Cette mesure concernera la mise en défens de tous les éléments naturels existants conservés dans le cadre du projet, à savoir l'ensemble du linéaire de haies et les prairies, fourrés et boisements conservés.

Afin de s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre, les mesures de réduction feront l'objet d'un suivi par un écologue pour leur mise en œuvre et pendant toute la durée du chantier.

Le suivi de la mesure sera assuré par le coordinateur environnemental tout au long de la phase travaux. Il assistera les entreprises en amont des travaux pour la mise en place du balisage, la signalétique et la sensibilisation du personnel de chantier. Il contrôlera les dispositifs de balisage et le respect des emprises chantier tout au long du projet. Il veillera à alerter les entreprises en cas de manquements et vérifiera que les mesures correctives soient bien réalisées. Des pénalités contractuelles seront prévues au sein du contrat de prestation pour les entreprises, si celles- ci ne respectent pas la mesure.

Mesures de réduction MR09

CLOTURE ET DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT PROVISOIRE ADAPTES AUX ESPECES ANIMALES CIBLES
L'objectif est d'éviter ou de limiter la présence d'espèces protégées au sein de l'emprise des travaux. Cette mesure s'applique dans le cadre de ce projet à la petite faune en général mais plus particulièrement pour le Hérisson d'Europe potentiel sur site.

Cette mesure consiste en la mise en place d'une barrière perméable présentant l'intérêt d'empêcher la pénétration des individus de petites espèces faunistiques au sein de la zone de travaux. Le principe général du dispositif est d'installer un obstacle mesurant au moins 80 cm au-dessus du sol et qui soit enterré pour éviter que la petite faune ne passe en dessous.

L'installation de ce dispositif doit être réalisée avant les travaux de décapage. Le dispositif devra être maintenu et son état doit être vérifié tout au long du chantier et il ne devra être retiré qu'à la fin de celui-ci.

Cette barrière, constituée d'une bâche lisse, doit être fixée verticalement au pied du grillage agricole sur l'extérieur de la zone de chantier, sur une hauteur de 80 cm environ et enterrée sur une profondeur de 10 cm minimum. Ces barrières seront installées sur le linéaire jointif aux milieux naturels.

Un suivi spécifique de leur état devra être assuré pour garantir leur efficacité durant tout le chantier. En cas de détérioration ou d'avarie, une intervention pour réparer, réaménager le dispositif devra être réalisée dans les plus brefs délais.

Si un accès au chantier doit être maintenu, un ou plusieurs portails permettant aux engins de rentrer et sortir de la zone concernée seront installés. Ceux-ci seront ouverts durant le temps de travail des agents et seront fermés tous les soirs. Un dispositif assurant l'imperméabilité des portails devra être installé en base du ou des portails (pose d'une bâche sur la partie basse du portail accompagnée d'une bavette souple en pied de portail).

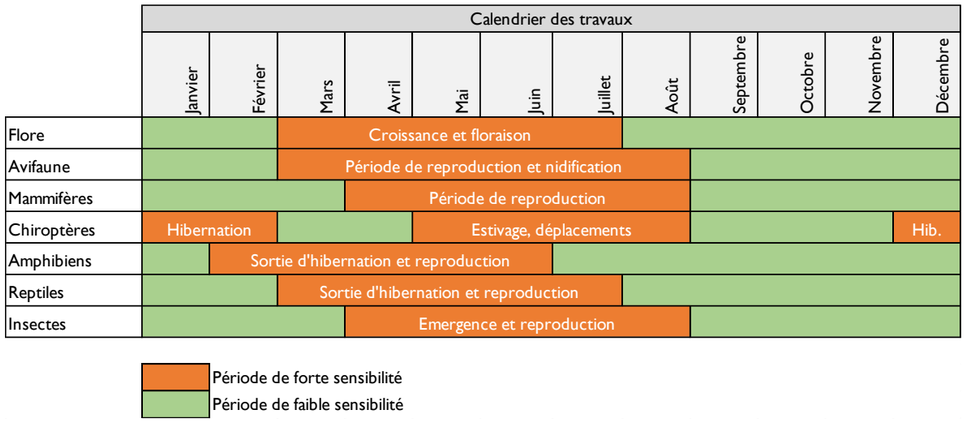
Mesures de réduction MR10

ADAPTATION DE LA PERIODE DE TRAVAUX EN FONCTION DE LA PHENOLOGIE DES ESPECES
Les travaux de décapage, débroussaillement, terrassement... peuvent avoir un impact important sur les espèces lorsqu'ils sont réalisés lors des périodes sensibles (reproduction, élevage des jeunes, etc.). Le travail de nuit amenant un éclairage trop influent sur les chiroptères sera proscrit.

Cette mesure est centrale dans l'évitement des impacts directs, elle repose sur l'adaptation de la période du chantier dans le milieu naturel, pour permettre de limiter au maximum les perturbations en périodes de reproduction ainsi que le risque de destruction d'individus d'espèces protégées en se basant sur les exigences écologiques de l'ensemble des taxons concernés.

Les incidences des travaux peuvent être effectivement être supprimées ou réduites en évitant les périodes de plus forte sensibilité pour la faune, qui est différent selon le taxon considéré.

Adaptation du calendrier de chantier :

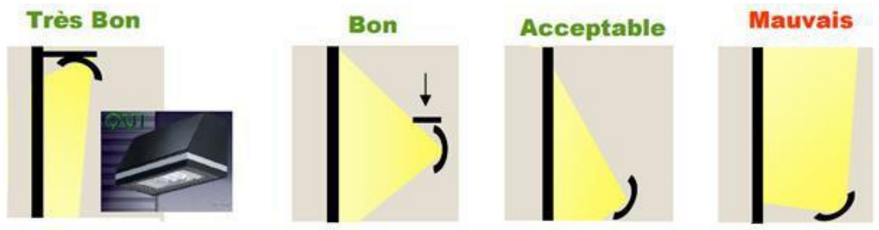


Mesures de réduction MR11

LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE EN PHASE TRAVAUX

Le chantier sera exclusivement diurne, aucun éclairage nocturne ne sera mis en œuvre.
En cas d'installation de systèmes d'éclairage, les mesures suivantes seront respectées :

- Eviter toute diffusion de lumière vers le ciel en la dirigeant uniquement là où elle est nécessaire (pas plus de 45° par rapport au plan horizontal).



- Choisir le bon espacement. La hauteur et l'espacement des luminaires doivent être étudiés selon l'impact sur la biodiversité du flux lumineux et selon le confort visuel des utilisateurs.
- Choisir le bon revêtement : Penser à privilégier un revêtement de sol sombre et non réfléchissant.
- Choisir les bons luminaires : Eviter les ampoules qui émettent des UV ; les éclairages orange sont globalement les moins impactants pour la faune.
- Eteindre la lumière : Concernant le projet, il est recommandé de suivre certaines pratiques :
  - les éclairages intérieurs de locaux à usage professionnel devront être éteints une heure après la fin d'occupation des dits locaux ;
  - les éclairages des façades des bâtiments seront éteints au plus tard à 1 heure du matin.

Mesures de réduction MR12

DISPOSITIF DE PREVENTION ET DE LUTTE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Les espèces exotiques envahissantes (EEE) constituent une menace pour la biodiversité et peuvent engager des coûts importants quant à leur gestion ultérieure. En effet, en l'absence d'agents naturels de contrôle sur notre territoire (prédateurs, pathogènes...), ces espèces sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène.
Au niveau national, la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a transposé partiellement le règlement européen en droit français, avec l'article 149 qui dispose d'une section relative au contrôle et à la gestion de l'introduction et de la propagation de certaines espèces animales et végétales. Le décret n° 2017-595 du 21 avril 2017 définit les dispositions réglementaires d'application des articles L. 411-5 à L. 411-9 du code de l'environnement qui porte sur les EEE, précisant notamment les conditions concernant les dérogations et les autorisations administratives associées.

Les travaux publics représentent trois facteurs particulièrement favorables à leur installation et à leur propagation :

- La mise à nu de surface de sol qui peut favoriser l'implantation et le développement d'espèces exotiques envahissantes pionnières ;
- Le transport de fragments de plantes ou de graines par les engins de chantier ;
- L'import et l'export de terres contaminées par les plantes invasives.

Un plan d'action gestion des espèces exotiques envahissantes sera imposé dans le cahier des charges des entreprises et mises en œuvre tout au long du chantier. Leur prise en compte interviendra dès la phase préparatoire du chantier et se poursuivra tout au long de la phase de travaux (contrôle d'apparition éventuelle de nouvelle invasive).
En cas de menace par une nouvelle espèce exotique, il sera nécessaire d'appliquer des mesures de gestion rapide afin de prévenir les cas d'une première implantation. En fonction du caractère plus ou moins agressif des espèces envahissantes et des résultats des techniques de contrôle et d'éradication, cette mesure doit permettre :

- D'éviter la dissémination des espèces envahissantes aux espaces alentours ;
- De ne pas créer de conditions favorables à l'implantation massives d'espèces envahissantes ;
- De limiter la progression des espèces très vigoureuses sur lesquelles les actions d'éradication sont peu probantes ;
- D'éradiquer les espèces moins vigoureuses ou pour lesquelles les actions d'éradications sont efficaces.

Voici les principales espèces végétales exogènes et invasives notés sur site :

- Laurier sauce
- Laurier palme
- Séneçon du Cap
- Renouée du Japon
- Buddleia de David
- Vergerette du Canada
- Robinier faux-acacia
- Ailantes glanduleux
- Érable sycomore
- Bambou sp.

Le vallon humide est particulièrement colonisé par l'Erable sycomore, le Laurier sauce et le Laurier palme. Le Nord de la prairie de fauche est fortement colonisé par la Renouée du Japon (Reynoutria japonica) et constituent le principal foyer constaté pour cette espèce très problématique.

Les bassins de rétention et les noues sont des secteurs particulièrement sujets à l'installation des espèces envahissantes et devront faire l'objet d'un suivi renforcé afin d'éviter leurs colonisations.

Afin de s'assurer de l'efficience de cette mesure, des échanges réguliers avec les équipes travaux voire des formations seront réalisées. La vérification de l'absence de foyer d'espèces invasives sera effectuée par le coordinateur environnemental.

Mesures d'accompagnement MA03

LUTTE CONTRE LES PLANTES INVASIVES (MA04)

Sur l'ensemble des aménagements paysagers prévus, l'apport de terre végétale exogène sera tant que possible proscrit afin de limiter le risque d'introduction d'espèces invasives. Le développement des espèces végétales exotiques envahissantes fera l'objet d'une surveillance, déjà bien présents sur site et sur les zones urbaines en périphérie de l'aire d'étude et dont le développement devra être maîtrisé.

Mesures d'accompagnement MA04

CREATION DE GITES POUR LE HERISSON ET FAVORISER LA TRANSPARENCE DES CLOTURES

Création de gites pour le hérisson et favoriser la transparence écologique à l'ensemble des clôtures projetés sur site.





Favoriser la transparence écologique des limites séparatives du projet, principalement au niveau des jardins et aménagements paysagers, noyau de biodiversité ressource, notamment pour le Hérisson potentiel sur site

Mesures d'accompagnement MA05

CREATION DE MILIEUX PIERREUX PIONNIERS

Les lisières des boisements peuvent permettre l'installation de milieux pierreux favorable à la faune pionnière thermophile. Ces pierriers nus ou à végétation pionnière permettront de constituer, à court terme, des biotopes propices aux reptiles (Lézard des murailles notamment). Plusieurs typologies d'habitats pierreux pourront être installées selon les opportunités contextuelles (mobilier, dôme et muret de pierre sèche, maintien en l'état des éventuels secteurs d'excavation pierreux, etc.).





Recréer des pierriers et murets en pierre sèches pour le Lézard des murailles au sein du projet paysager. Réflexion sur un mobilier urbain favorable, etc.

Mesures d'accompagnement MA06

AMENAGEMENT DES BATIMENTS EN FAVEUR DES CHIROPTERES

Effectuer quelques travaux simples pour l'amélioration des bâtiments en présence afin d'en faire des gîtes potentiellement accueillants pour les chauves-souris en bâti :

- Pose de chiroptières ;

(La chiroptière est une ouverture en forme de trémie, discrète et esthétique, pratiquée dans la toiture. Elle ne peut être réalisée que lors de travaux de réfection ou alors être prévue lors de la conception de bâtiments neufs).

- Améliorer les accès existants ;
- Aménager les combles ;
- Installer des gîtes artificiels…





Mise en œuvre de gîtes artificiels pour les chauves-souris (et éventuellement pour les oiseaux et insectes) dans les espaces verts paysagers et dans les futurs bâtiments

Les mesures mises en œuvre permettront à la faune en place de s'adapter aux travaux, et de trouver des solutions de repli en attendant la fin de la période de perturbation. Les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.

7.2.6 Paysage et patrimoine

7.2.6.1 Paysage

La phase de travaux entraîne une altération du paysage et du cadre de vie des usagers dû au chantier (terrassement bruts, aires de stockage, bases vie, etc.).

Il s'agit d'impacts négatifs modérés, directs, temporaires et à court terme.

Mesures de réduction MR13

LIMITER L'IMPACT PAYSAGER DES TRAVAUX
Ces impacts sont provisoires et inhérents à tous travaux. Ils constituent une phase « préalable et préparatoire » au changement de cadre de vie des riverains. Toutes les mesures nécessaires pour réduire cet impact seront prises lors des travaux. L'emprise des travaux sera délimitée précisément. Le stockage de matériaux en dehors des emprises de chantier, même de courte durée, est exclu.
Les mesures décrites dans les chapitres 7.2.1 et 7.2.2 sont également bénéfiques pour limiter l'impact paysager du projet.

Les mesures mises en place permettront d'atténuer l'impact ponctuel du chantier sur le paysage et de ne pas dégrader davantage le paysage actuel. L'impact résiduel est considéré comme faible.

7.2.6.2 Patrimoine historique, architectural et archéologique

La zone projet n'intercepte aucun Site Patrimonial Remarquable (SPR), site inscrit ou classé et monument historique dans son périmètre.

Un édifice, le manoir de Baud, est répertorié au PLUi de Rennes Métropole comme patrimoine bâti d'intérêt local classé trois étoiles.

Le périmètre du projet recoupe la Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) n°4 mentionnée dans l'arrêté n°ZPPA-2015-0399 du 19 novembre 2015.

D'après les données publiques accessibles, le projet ne devrait pas avoir d'impact sur le patrimoine historique et archéologique. Il s'agit d'impacts négligeables.

Mesures d'évitement ME01

CONSERVATION DU MANOIR DE BAUD
Le Manoir de Baud sera conservé, ainsi que le mur historique et le bosquet d'arbres. L'édifice sera restauré et reconverti en un lieu festif.

Mesures d'évitement ME02

PRISE EN COMPTE DU PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE
Conformément à la réglementation en vigueur (Article R523-1 et suivants du Code du patrimoine), les aménagements qui doivent être précédés d'une étude d'impact ne peuvent être entrepris qu'après accomplissement de mesures de détection et, le cas échéant, de conservation et de sauvegarde si les opérations d'aménagement qui, en raison de leur localisation, de leur nature ou de leur importance, sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique. Le maître d'ouvrage ayant la charge de l'étude d'impact l'adresse au préfet de région en même temps qu'un dossier décrivant les travaux projetés, notamment leur emplacement prévu.
L'article R523-9 du Code du patrimoine dispose que le préfet est saisi « Pour les zones d'aménagement concerté, par la personne publique ayant pris l'initiative de la création de la zone ; celle-ci adresse au préfet de région le dossier de réalisation approuvé, prévu à l'article R. 311-7 du Code de l'urbanisme ». Ainsi le dossier de réalisation approuvé constituera la saisine au titre de l'archéologie préventive. A noter que cette saisine peut être anticipée afin de limiter l'impact sur le planning des opérations. Une saisine anticipée permettrait ainsi de déterminer au plus tôt si la nature du projet est susceptible d'affecter des éléments du patrimoine archéologique et si des mesures de détection, le cas échéant, de conservation et de sauvegarde par l'étude sont nécessaires.
À l'issue de cette phase de diagnostic et en fonction des éléments mis au jour, il pourra être prescrit la réalisation de fouilles préventives complémentaires ou bien la conservation des vestiges identifiés (articles L.531-1 à L.531-19 du Code du Patrimoine).
Le diagnostic archéologique vise, par des études de prospections ou travaux de terrains, à mettre en évidence et à caractériser les éléments du patrimoine archéologique éventuellement présents sur le site concerné par l'aménagement.
Cependant, en cas de découverte archéologique fortuite, au regard de la réglementation, elle devra être immédiatement déclarée et conservée en l'attente de la décision du service compétent qui prendra toutes les mesures nécessaires de fouille ou de classement. Il est entendu que tous les vestiges et documents archéologiques mis à jour resteront propriété de l'État.

Après la saisine de la DRAC, et la réalisation d'un diagnostic archéologique le cas échéant, il ne devrait subsister aucun risque d'impact sur l'archéologie.

7.2.7 Milieu humain

7.2.7.1 Occupation du sol

Le site de la ZAC correspond majoritairement à une typologie de friche industrielle.

En pleine mutation, le périmètre du projet est majoritairement artificialisé, mêlant des zones bâties, des zones non bâties, des zones à matériaux et quelques secteurs de pelouses ou de peuplements de feuillus.

La phase travaux modifiera temporairement la typologie de certains espaces, avant de laisser place au projet, prenant en compte les espaces d'intérêts et les valorisant.

Il s'agit d'impacts négatifs faible, directs, temporaire et à court terme.

Mesures de réduction

Les mesures décrites dans le chapitre 7.2.2 sont bénéfiques pour limiter l'impact sur l'occupation du sol pendant le chantier.

Les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.

7.2.7.2 Population et habitat

La phase travaux n'aura pas d'impact sur :

- La démographie, en effet les travaux par leur nature ne présentent pas d'élément susceptible d'influencer significativement la démographie locale. De plus, l'arrivée éventuelle du personnel de chantier pour la durée des travaux ne génère pas de gain démographique notable.
- Sur l'habitat : les travaux en cours ne sont pas destinés à modifier le parc de logements existants ni à affecter la typologie d'habitat. Aucune transformation significative du tissu résidentiel n'est envisagée.

Le projet en phase travaux n'aura pas d'impact sur la population, les habitats et les formes urbaines.

Absence de mesures

En l'absence d'impact négatif aucune mesure spécifique n'est envisagée.

7.2.7.3 Emploi et activités

Les travaux liés au projet ne génèreront pas d'impact négatifs sur les activités économiques voisines.

Dans la mesure du possible, le projet s'attachera à favoriser l'économie locale en choisissant des techniques maitrisées par des entreprises du tissu économique local. La période de travaux favorisera l'augmentation du nombre de nuitées dans l'hôtellerie locale et du nombre de couverts dans la restauration locale.

Il s'agit d'impacts positifs, directs et indirects, temporaires, et à court terme.

Absence de mesures

En l'absence d'impact négatif aucune mesure spécifique n'est envisagée.

7.2.7.4 Equipements publics

Pendant les travaux, les accès aux équipements publics localisés dans le périmètre du projet seront maintenus. Des mesures de gestion de chantier seront mises en œuvre pour limiter l'incidence du chantier sur les équipements publics (crèche associative « la clef des champs », crèche du bâtiment Colibri, école Miriam Makeba, pôle associatif).

Il s'agit d'impacts négatifs faibles, directs, temporaires et à court terme.

Mesures de réduction

Les mesures décrites dans le chapitre 7.2.2 sont bénéfiques pour limiter l'impact sur l'accès aux équipements publics pendant le chantier.

Les mesures mises en place permettront de limiter l'impact du chantier sur l'accès aux équipements collectifs et de loisirs, l'impact résiduel est négligeable.

7.2.7.5 Réseaux

Plusieurs réseaux techniques sont présents au droit du projet (eau potable, assainissement, chaleur). La réalisation de bâtiments neufs sera accompagnée de leur raccordement en eau et en électricité nécessitant des travaux sur les réseaux existants.

Les travaux du projet sont susceptibles d'intercepter certains réseaux souterrains. Les interventions sur certains réseaux de transport et de distribution d'énergie (lignes électriques, canalisations de gaz…) peuvent présenter des risques (explosions, fuites…). Par ailleurs, les travaux pourront provoquer des coupures d'alimentation.

Il s'agit d'impacts négatifs faibles, temporaires, directs et à court terme.

Mesures de réduction MR14

PRISE EN COMPTE DES RESEAUX EXISTANTS
Préalablement aux travaux, il conviendra de vérifier le risque d'interception des réseaux existants. Pour cela, un repérage souterrain et aérien sera effectué, de manière à éviter toute rupture accidentelle et à limiter les interruptions au temps de travail nécessaire pour procéder aux raccordements indispensables. Afin de repérer très finement les réseaux existants, une démarche de déclaration de travaux (DT) devra être engagée par le responsable. Chaque entreprise exécutant des travaux effectuera une déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT) afin d'indiquer aux exploitants de réseaux la localisation précise des travaux projetés et les techniques de travaux qui seront employées. La DICT permet aux exécutants d'obtenir les informations sur la localisation des réseaux et les recommandations visant à prévenir leur endommagement. Les concessionnaires émettront alors des consignes précises d'éloignement par rapport aux réseaux et de raccordement à ceux-ci.

Cette démarche a pour but :

- De respecter les prescriptions spécifiques à chaque réseau présent sur les sites, en vue d'une exploitation sans incident de chacun d'eux ;
- D'éviter tout dommage au moment de la réalisation des tranchées pendant les travaux ;
- Les entreprises réalisant les travaux veilleront à ne pas produire d'interruption d'alimentation des riverains.

Ces mesures permettront d'éviter toute dégradation des réseaux existants et de s'articuler avec les réseaux à proximité afin de prévoir les raccordements nécessaires.

L'impact résiduel sur les réseaux est considéré comme négligeable.

7.2.7.6 Déplacements, infrastructures routières et transports collectifs

D'une manière générale, les travaux d'aménagement du projet peuvent générer des impacts sur la fluidité de la circulation. Une augmentation et une perturbation ponctuelle de la circulation sur les voies adjacentes au périmètre du projet (en fonction de la provenance des matériaux) pourront avoir lieu en phase travaux (manœuvre des engins, entrées et sorties des véhicules, etc.).

Pendant le chantier, les risques pour la sécurité sont principalement liés aux allers-retours des camions et autres engins de travaux pouvant être à l'origine de situations dangereuses (du fait de leur taille, de leur faible vitesse et de leur nombre inhabituel) pour les riverains. Par ailleurs, la présence de terre et/ou de poussières sur les chaussées du fait de travaux pourra momentanément dégrader les conditions de sécurité des usagers et des riverains.

Le projet ayant lieu dans un milieu urbain occupé, il s'agit d'un impact négatif moyen, direct, temporaire et à court terme.

Mesures de réduction MR15

ORGANISER LA CIRCULATION DES ENGINS DE CHANTIER SUR LES VOIES ROUTIÈRES
Les itinéraires de circulation des camions sur les voies publiques seront étudiés de manière à créer le moins de perturbations possible sur la voirie locale. Dans la mesure du possible, la circulation des engins sera réglementée dans le cadre d'un plan de circulation qui définira les itinéraires de liaison entre les voies d'accès et le chantier.
Les voiries locales empruntées par les engins à l'occasion des travaux seront nettoyées et entretenues pendant la durée du chantier et remises en état à l'issue du chantier.
A noter que depuis le 1er janvier 2025, l'intégralité des voies communales est passé à 30 km/h, cette limitation sera respectée.

Mesures de réduction MR16

ASSURER LA CONTINUITÉ DES DÉPLACEMENTS EXISTANTS
Les phases de chantier devront permettre de maintenir la circulation sur les voiries existantes avec des restrictions possibles (mise en place de feux tricolores provisoires).
Les itinéraires de circulations douces ne seront pas interrompus durant la phase de chantier ; cependant, des aménagements provisoires (déviations ponctuelles, passages sécurisés…) pourront être nécessaires.
Toutes les modifications de la circulation feront l'objet d'un arrêté municipal que les entreprises devront afficher au moins 48 heures à l'avance.
Une information régulière et efficace, tant des riverains que des usagers de la route sur la progression et la localisation des chantiers et les contraintes imposées par les travaux, sera effectuée. Une signalisation sur le terrain renseignera sur les déviations ou restrictions de circulation. Le site Internet de la ZAC contribuera à diffuser cette information ; la presse locale sera également destinataire des avis d'information sur le déroulement des travaux et leur répercussion sur la circulation locale.

Ces mesures permettront de limiter l'impact de la circulation des engins sur le trafic routier, notamment en période de pointe.

L'impact résiduel du projet sur les circulations est faible.

7.2.7.7 Risques industriels et technologiques

La zone projet est située à proximité de 5 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), toutes se situent en dehors du périmètre du projet et aucune ne dispose d'un Plan de prévention des Risques Technologiques (PPRT).

Il s'agit d'impacts négligeables.

Absence de mesures

En l'absence d'impact négatif aucune mesure spécifique n'est envisagée.

7.2.7.8 Sites et sols pollués

Vis-à-vis d'une opération d'aménagement urbain, les enjeux en phase travaux liés à la pollution des sols se déclinent principalement sous les thématiques suivantes :

- Gestion des risques sanitaires pour les personnes en phase travaux;
- Gestion des terres excavées et les surcoûts associés à cette gestion particulière, notamment pour les terres non acceptées en installation de stockage des déchets inertes (ISDI) ;
- Impacts de la mise en mouvement de sols pollués sur la nappe.

La ZAC Baud Chardonnet a fait l'objet de plusieurs diagnostics de pollution de sols, afin de caractériser l'état des sols vis-à-vis du passé industriel du périmètre du projet. Ces résultats ont permis d'établir des plans de gestion et analyse des risques résiduels de façon à déterminer les meilleures de gestion adaptée aux spécificités des aménagements et de garantir la pérennité les usages futurs tant du point de vue sanitaire qu'environnemental.

Les terres polluées sont excavées et évacuées hors site pour traitement dans une filière spécialisée, dans la mesure du possible, les remblais associés sont effectués avec les terres stockées et dépolluées de la ZAC.

L'îlot P a été terrassé et dépollué, puis remblayé avec des terres dépolluées provenant d'autres secteurs de la ZAC.
En fonction de la stratégie de dépollution adoptée dans la partie Est de la ZAC, une partie des déblais devront être évacués (20% en hypothèse basse et 50% en hypothèse haute). Un apport extérieur sera alors nécessaire, variant de 3000m^3 à 7670m^3. Plusieurs mesures seront mises en œuvre afin de limiter ces besoins d'apport.

De plus, la phase chantier présente des risques de pollution des sols, notamment des pollutions accidentelles. Les engins de chantier (fuites, vidanges), les produits utilisés (huiles, essences, peintures…) et les zones de stockage des matériaux peuvent générer des pollutions. Il en va de même pour l'apport de résidus de ciment (coulée, poussière) lors de la fabrication du béton. Ces pollutions sont susceptibles d'affecter les sols.

Des études complémentaires pourront être réalisées dans les prochaines phases du projet afin de préciser la pollution du sol au droit du projet. En cas de pollution avérée des mesures supplémentaires seront à mettre en place.

Il s'agit d'impacts faibles, directs, temporaires à court terme.

Mesures de réduction MR17

REDUIRE LE RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE SUR LE CHANTIER
Plusieurs mesures seront mises en place afin d'éviter toute pollution accidentelle :
- Les entreprises de génie civil utiliseront de préférence des huiles de décoffrage naturelles ;
- Les cuves de stockage de produits polluants seront étanches, confinées, couvertes et suffisamment dimensionnées. Les cuves à hydrocarbures seront raccordées à des réseaux de collecte auxquels seront associés des débourbeurs / déshuileurs ;
- Les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent et être bien entretenus (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;
- Les vidanges, nettoyages, entretiens et ravitaillements des engins seront réalisés sur des emplacements spécialement aménagés à cet effet et imperméabilisés, à l'écart de la zone de travaux. Les produits de vidanges seront recueillis/évacués en fûts fermés vers des décharges agréées ;
- Tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires spécifiquement dédiées est interdit.

Mesures de réduction MR18

OPTIMISATION DES MOUVEMENTS DE TERRES A L'ECHELLE DE LA ZAC
Le projet cherche à fonctionner de manière autonome concernant les déblais et remblais. Une approche systémique à l'échelle de la ZAC est adoptée afin de limiter les mouvements de terre, vers l'extérieur et l'intérieur du site. Les besoins de dépollution impliquent l'évacuation de certaines terres afin de les traiter en filières spécialisées, nécessitant un apport d'origine extérieur. Le nivellement sera ajusté localement en fonction des diagnostics de pollution pour équilibrer :
- Une optimisation efficace des déblais et remblais à l'échelle de la ZAC ;
- Une gestion optimisée des terres à extraire et évacuer pour dépollution ;
- Un nivellement adapté à la gestion des eaux pluviales et du risque inondation par crue ;
- La préservation maximale de l'infiltration des eaux

En cas d'apport, les terres d'origines extérieures devront être compatibles avec les caractéristiques du sol déjà en place sur le site.

Mesures de réduction MR19

MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS DE LIMITATION DE LA POLLUTION
Plusieurs mesures seront mises en place sur le chantier pour diminuer l'impact d'une éventuelle pollution accidentelle :
- Des produits absorbants devront être disponibles sur le chantier afin de pouvoir intervenir immédiatement en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'huiles de moteur dans les cours d'eau. Un kit anti-pollution devra équiper à minima chaque véhicule présent sur le chantier.

- Le personnel de chantier sera formé régulièrement à la conduite à tenir en cas de pollution accidentelle.

Une étude historique de pollution des sols pourra être menée afin d'analyser finement les bases de données publiques et la documentation disponible de manière à identifier des activités susceptibles d'avoir induit une pollution sur site. Cette recherche d'information, effectuée sur la base d'une programmation arrêtée afin de bien cibler les zones potentiellement sensibles aux pollutions, permettra d'une part de recenser, localiser et identifier les zones potentiellement polluées et d'autre part, de déterminer les types de polluants potentiellement présents dans les milieux (sols, eaux souterraines, gaz du sol, etc.) au droit du site concerné. D'éventuelles restrictions ou contraintes d'usages pourront également être déterminées grâce à cette démarche.

Mesures d'accompagnement MA01

DESIGNATION D'UN COORDONNATEUR SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE
Cf. 7.2.3.

Mesures d'accompagnement MA02

SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES
Cf. 7.2.4.4.2.

Ces mesures permettront de réduire le risque de pollution des sols, l'impact résiduel est négligeable.

7.2.8 Cadre de vie

7.2.8.1 Qualité de l'air

La phase travaux de la ZAC, étalée dans le temps, peut induire une dégradation de la qualité de l'air constatée à proximité du chantier. Les différentes sources de pollutions atmosphériques identifiées lors de la phase de travaux sont liées :

- à la circulation des engins de chantier, des camions, véhicules desservant le chantier et certains matériels (groupes électrogènes etc.) qui utilisent des moteurs thermiques pour la plupart, leur fonctionnement est à l'origine d'émission de polluants liés à la combustion du carburant (NOx, COV, particules…) et de dioxyde de carbone (gaz à effet de serre),
- aux activités de travail mécanique : émissions de poussières issues de sources ponctuelles ou diffuses. Par exemple : transport sur les pistes, extraction, terrassements, chargement/déchargement, etc.. En cas de vents forts et de sécheresse des sols, les envols de poussières peuvent être spontanés. Ces activités sont à l'origine de poussières pouvant dégrader temporairement la qualité de l'air, être néfastes à la végétation, nuire localement à la circulation routière et créer une gêne aux riverains et personnes travaillant dans le secteur,
- aux activités de travail thermique, tels que les procédés de chauffage, découpage, soudage, etc. dégageant des gaz et fumées,
- aux effets du chantier sur les circulations : les phénomènes de congestion ou de report de trafic engendrés par le chantier peuvent être à l'origine d'une pollution supplémentaire indirecte, ces effets seront faibles.

Les rejets de gaz d'échappement, qui s'ajoutent à ceux issus de la circulation générale, contribuent donc à une dégradation locale de la qualité de l'air.

Les effets liés à la phase de travaux sont par nature limités dans le temps.

Les impacts de la phase travaux sur la qualité de l'air sont faibles, directs et indirects et temporaires.

Les mesures prévues pour réduire les effets en phase travaux sont présentés ci-après.

Mesures de réduction MR20

LIMITATION DES RISQUES LIES A LA POLLUTION DE L'AIR EN PHASE CHANTIER

Les mesures de réduction sont :

- Les riverains et usagers seront prévenus au moyen de panneaux de signalisation de la présence de poussières pouvant diminuer momentanément et très localement la visibilité ;
- Le chantier sera maintenu dans un état de propreté permanent. Différentes mesures permettant de limiter les rejets de particules dans l'air ambiant seront mises en œuvre (humidification régulière en période sèche des voies de circulation et des stockages de matériaux pour limiter l'envol de poussières, nettoyage de la route à la sortie des chantiers, bâchage des chargements des camions si nécessaire, notamment en période de grands vents) ;
- Les véhicules à moteur thermique en action dans les enceintes du chantier seront en conformité avec la réglementation en vigueur en matière de rejets atmosphériques.

Les impacts résiduels sont considérés comme négligeable.

7.2.8.2 Nuisances sonores et vibratoires

Sur un chantier, il existe plusieurs sources de vibrations :

- les engins circulant sur les pistes ;
- le chargement des engins ;
- les opérations de démolition ;
- l'utilisation d'engins sources de vibration, comme le compacteur vibrant.

S'agissant du bruit, les nuisances sonores engendrées sur le chantier pourront être de plusieurs natures :

- Bruits générés par les opérations de démolition ;
- 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 moins importants générés par les matériels utilisés dans le domaine du bâtiment (bétonnière, ponceuses, tronçonneuses, etc.).

S'agissant des opérations de démolition, il est prévu uniquement la démolition de voirie et la démolition des équipements de Keolis.

A ce stade des études il est estimé 15 340 m^3 de déblais. Une gestion efficace des déblais et remblais sur site est recherchée. Cela permettra entre autres de limiter les circulations de camions.

Concernant les établissements sensibles à proximité des emprises travaux, il est à noter la présence de quatres équipements sensibles. Il s'agit de l'école Miriam Makeba, de la crèche privée, de la crèche associative « la clef des champs » et de la crèche installée au 6ème étage du bâtiment Colibri.

Il s'agit d'impacts négatifs moyen, directs, temporaires, à court terme.

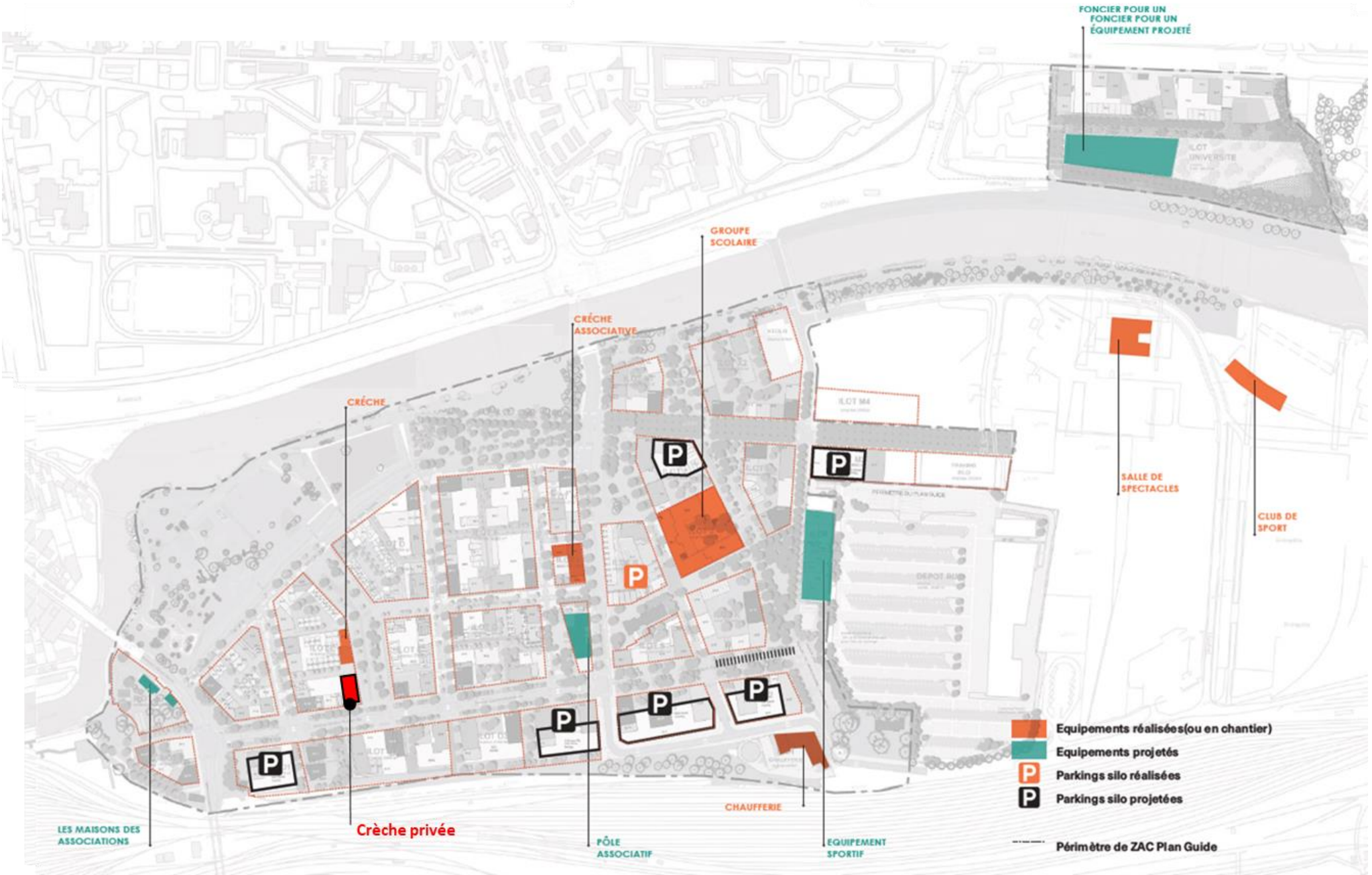


Figure 222 : Localisation de la crèche et du groupe scolaire
Source : Territoires publics, 2025

Mesures de réduction MR21

GESTION ET COMMUNICATION SUR LES BRUITS ET VIBRATIONS DE CHANTIER
Un interlocuteur « Responsable chantier » sera mis en place par les entreprises. Il aura pour fonction, avant et pendant les travaux, d'informer la maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage des différentes nuisances sonores qui pourront être générées en présentant un planning prévisible des travaux les plus bruyants. Il aura également pour rôle d'informer et de former le personnel de chantier pour que celui-ci soit sensibilisé aux problèmes des nuisances sonores. Il assurera également la communication avec les riverains et devra répondre aux questions ou plaintes qui lui seront adressées. Ses coordonnées téléphoniques et mails seront diffusées.

La durée des travaux conduira le maître d'Ouvrage à rechercher une programmation qui veillera au confort, à la tranquillité et à la sécurité des riverains. L'entreprise établira des plannings détaillés prenant en compte ces différentes activités dès le démarrage du chantier. Tous travaux bruyants, non autorisés par le maître d'ouvrage, en dehors des périodes définies pourra être à l'origine de pénalités.
L'information du public sur le projet et son état d'avancement pourra s'effectuer de façon continue et régulière grâce à la mise en place éventuelle de plusieurs vecteurs de communications complémentaires :

- Panneaux d'information sur site ;
- Publications sur le site internet de ZAC Baud Chardonnet ;
- Éditions de lettres et plaquettes d'information, etc.

Par ailleurs, une réunion pourra être organisée avant le début des travaux sur le site pour échanger avec les habitants du secteur notamment sur l'organisation des chantiers. D'autres réunions pourront être programmées au fil du déroulement de l'opération, selon les besoins.

Mesures de réduction MR22

PLANIFICATION ET LIMITATION DANS LE TEMPS DES TRAVAUX BRUYANTS
Les entreprises proposeront une méthodologie de démolition ou de construction en tenant compte des problèmes de transmissions acoustiques et vibratoires. Cette méthodologie devra recevoir la validation de la maîtrise d'œuvre.
Les entreprises prévoiront leurs interventions bruyantes ou génératrices de vibrations de manière à en limiter les effets (phasages, horaires ...). Ces interventions devront être strictement limitées via un phasage dans le temps et dans l'espace.
Dans tous les cas, des procédures déterminées à l'avance et avec l'accord du maître d'œuvre et consultation du maître d'ouvrage, seront proposées par les entreprises, avant intervention.
Si besoin, elles augmenteront leur nombre d'opérateur afin de limiter leurs nuisances acoustiques et vibratoires.

Mesures de réduction MR23

RESPECTER LES NORMES EN VIGUEUR EN MATIÈRE DE BRUIT ET DE PROTECTION DES TRAVAILLEURS
Les entreprises porteront une attention particulière à la sélection du matériel utilisé pendant le chantier de manière à générer le moins de nuisances possibles.

Les matériels utilisés par les entreprises de travaux respecteront les normes actuelles en matière de bruit. Réglementairement, le niveau sonore des véhicules utilitaires de plus de 12 tonnes (poids total en charge) et d'une puissance nette de 200 CV doit être inférieur à 88 dB(A). Les niveaux sonores réellement enregistrés peuvent dépasser 95 dB(A) en bordure de chaussée selon l'état du véhicule, la charge, les conditions de circulation, le profil et le revêtement de la voie.

De plus, les travaux respecteront les horaires légaux de travail.

Mesures de réduction MR23

Les entreprises fourniront les certificats d'homologation de chacun des matériels utilisés (agréments CE, niveaux de puissance acoustique) avant toute utilisation sur site. Elles fourniront également les fiches techniques donnant les niveaux de puissance acoustique des machines ou des rapports d'essais acoustiques justifiant des niveaux sonores émis par leurs engins et outils de chantier. Un dossier complet devra être remis à la maitrise d'œuvre pour validation avec copie au maître d'ouvrage.

Concernant la santé du personnel sur le chantier, un contrôle de conformité des bruits émis par les outils et engins sera effectué. Les niveaux sonores (pression acoustique) des engins et outils utilisés sur le chantier seront inférieurs ou égaux à 80 dB(A) à 10 m de l'engin ou de l'outil (ce qui correspond à un niveau de puissance sonore de l'engin à la source de 111 dB(A).
Ils auront également à leur disposition des équipements de protection individuelle (EPI : casque anti-bruit, bouchons d'oreilles, etc.).

Mesures de réduction MR24

LIMITER LES ÉMISSIONS SONORES DES OPERATIONS DE DEMOLITION
Un mode de destruction « doux », c'est-à-dire sans chocs, sera étudié pour limiter au mieux la gêne vibratoire résultant de la démolition de la structure et de tout élément dont la destruction serait susceptible de causer des nuisances. Des modes de démolition spécifiques par croquage ou sciage seront étudiés à cet effet.

Des platelages seront installés sous les portions de plancher détruites en vue de limiter les chutes de gravas. La hauteur de chute des gravats devra être limitée au strict minimum. En ce qui concerne les démolitions de parois verticales, l'emploi de matelas amortisseur élastomères est vivement conseillé en vue de limiter les chocs générés par la chute des gravas sur le sol.

Mesures de réduction MR25

LIMITER L'IMPACT DES EQUIPEMENTS FIXES BRUYANTS
Pour toutes les phases de démolition et de construction de l'opération, les entreprises fourniront et mettront en œuvre, dès démarrage de leur intervention, des dispositifs atténuateurs, localisés sur ou à proximité des équipements les plus bruyants qu'elles se proposent d'utiliser pendant le chantier, afin d'assurer une bonne séparation acoustique entre les zones du voisinage et les zones en cours de travaux.

Les équipements qui sont laissés en place pour une longue période (au moins 1 semaine), seront placés au plus loin des zones sensibles, en fonction des différentes contraintes du chantier.

Les équipements seront entourés par un écran acoustique. Cet écran sera réalisé en planches de bois de préférence ou en tôle jointives. La hauteur de l'écran sera supérieure d'au moins 1 mètre à celle des équipements et permettre de cacher au minimum à la vue les équipements des riverains les plus proches.
Les équipements respecteront les réglementations acoustiques applicables au bruit de voisinage (Décret 2006-1099). Des études acoustiques devront être réalisées par les entreprises responsables.

Les mesures mises en place lors de la phase « travaux » permettront de réduire les nuisances sonores dues à l'activité du chantier, l'impact résiduel est considéré comme faible.

7.2.8.3 Emissions lumineuses

La lumière artificielle est un phénomène complexe, qui nécessite, pour obtenir les résultats souhaités et en réduire ou supprimer les impacts indésirables, d'agir sur différents paramètres :

- l'orientation des sources de lumière ;
- la puissance de lumière émise ;
- le spectre lumineux et la température de couleur ;
- la temporalité et la durée de l'éclairage.

À cela, il faut ajouter des aspects techniques :

- les caractéristiques des lampes et des luminaires ;
- les installations et les réseaux.

La pollution lumineuse engendrée en phase chantier sera ponctuelle. A ce stade des études, il n'est pas prévu de réaliser des travaux en période nocturne.

Par conséquent, l'impact des émissions lumineuses en phase travaux sur l'environnement est négatif, faible, direct, temporaire et à court terme.

Mesures de réduction MR11

LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE EN PHASE TRAVAUX
Voir la mesure MR11 présentée dans le chapitre 7.2.5.

L'impact résiduel est considéré comme négligeable.

7.2.8.4 Production de déchets

Les travaux occasionneront la production de matériaux divers (gravats, déchets issus du site, déchets divers, déchets verts…). Ces déchets, s'ils ne sont pas traités dans des conditions satisfaisantes, peuvent présenter un risque de pollution de sols ou de l'eau ou encore participer à la dégradation du site et des paysages.

La grande majorité des déchets produits en phase travaux sont des déchets inertes et banals. Selon leur caractère non polluant, ils offrent plusieurs possibilités concernant leur mode de traitement.

Une réflexion sera également portée sur la réduction des déchets à la source et le réemploi de certains matériaux, notamment dans le cadre des démolitions.

S'agissant des déblais / remblais du projet, les ordres de grandeurs sont les suivants :

- Déblais : 15 340 m³
- Remblais : 16 942 m³
- Solde de remblais : 1 602 m³

Pour optimiser l'utilisation des matériaux, il est recommandé de réemployer les déblais à l'intérieur du périmètre. Les travaux de déblais dans les secteurs nord (X1, X2, Kéolis, Ramblas) devraient être effectués avant ceux de remblais dans les secteurs Sud. En excluant l'impact de la dépollution et en suivant un phasage approprié, le projet peut fonctionner de manière autonome.

Il s'agit d'impacts moyens, directs, temporaires à court terme.

Mesures de réduction MR26

GESTION DES DECHETS
Les déchets qui seront générés lors des travaux seront collectés et stockés dans une ou plusieurs bennes bâchées implantées sur le site, puis ils seront éliminés par une ou plusieurs filières d'élimination des déchets adaptées et agréées. Un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) devra être présenté en amont de la phase de travaux. Ce document permettra de préciser les engagements pris quant à une gestion des déchets de chantier.
Il précise entre autres les conditions de gestion des déchets de chantier sur la zone de travaux, les modes de transport, le lieu d'évacuation et les méthodes de suivi. Le suivi des déchets sera réalisé selon ce document.
Pendant toute la durée du chantier, les emprises devront rester propres et exemptes de tout déchet au sol.
A la fin des travaux, il devra être procédé au « nettoyage » du chantier : évacuation des dépôts temporaires, des matériaux et emballages.
Enfin, le personnel de chantier sera sensibilisé à la gestion des déchets sur chantier.

Mesures de réduction MR27

OPTIMISER LA GESTION DES MATÉRIAUX
Le projet visera à limiter au maximum les déblais. À l'exception des terres non inertes devant faire l'objet d'un retrait du site, les déblais seront utilisés en remblai sur site au maximum. Les volumes de terres à sortir (nivellement, cubage) seront estimés finement afin de préciser le surcoût lié à la mise en filière agréée dans le bilan financier.

Concernant la réutilisation des matériaux, les extractions seront mises en dépôt provisoire, sous forme de cordons ou de buttes dont les dimensions et localisations seront bien étudiées au préalable. Dès que possible, la terre végétale devra être séparée des autres déblais pour une réutilisation ultérieure (traitements paysagers des voiries primaires, espaces verts…). Les autres déblais, suivant leurs caractéristiques géotechniques et en cas de besoins, seront au maximum réutilisé dans le cadre du projet d'aménagement. Les excédents de déblais, non réutilisables, seront envoyés en filière agréée ou seront utilisés dans le cadre d'autres projets à proximité ou encore définitivement stockés sur le site d'étude s'ils ne présentent pas de pollution et présentent un intérêt pour les aménagements du projet.

Ces mesures permettront d'utiliser au maximum les déblais en tant que remblais sur le site.

L'effet résiduel du projet sur les déchets est faible

7.3 Effets permanents sur l'environnement et mesures

7.3.1 Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour la mise en œuvre des actions de développement durable

VIZEA a été désigné afin d'assurer l'accompagnement et l'assistance à maîtrise d'ouvrage de Territoires Publics, en matière de définition, de suivi, et de la mise en œuvre du développement durable sur la ZAC Baud Chardonnet.

Les actions de développement durable ont été définies sur la base du référentiel Énergie Bas Carbone de Rennes Métropole.

Les 5 sections thématiques, sélectionnées pour leur impact dans la réduction des émissions carbone appliquées en phase d'aménagement :

- Démarche globale ;
- Matériaux ;
- Énergie ;
- Mobilité ;
- Nature du sol.

TABLEAU DE SUIVI / PLAN GUIDE ;
POUR UNE DEMARCHE ITERATIVE.

1. Démarche globale :

- ACV à échelle urbaine effectuée, 3 scénarios étudiés pour les lots bâtis, mais scénario de base retenu.

- Compétence intégrée à l'équipe de Maîtrise d'œuvre urbaine jusqu'à la sélection des opérateurs. Il est ensuite prévu un AMO Aménageur jusqu'à la livraison des bâtiments.

- Compétence intégrée en AMO Aménageur, mais non intervenue en phase de Plan Guide. Intervention prévue pour l'élaboration des CPAUPE et l'analyse des offres promoteurs.

2. Matériaux :

- Etude gisements-ressources réalisée à l'échelle de la ZAC et intégrant les opportunités du territoire métropolitain.

- 1ères évaluations des volumes de terres excavées à gérer. Réflexion en cours pour en réutiliser sur le projet urbain, notamment sur les aménagements d'espaces publics.

- Prise de contact avec des acteurs locaux de la construction biosourcée et du réemploi dès la phase de Plan Guide.

- Ambition de mettre en œuvre des matériaux recyclé sur une partie des revêtements des espaces publics.

3. Energie :

- Etude d'ensoleillement réalisée à l'échelle de la ZAC + analyse ICU des 2 secteurs les plus sensibles avec proposition de 3 scénarios d'aménagement.

- La limitation des consommations de l'éclairage public est prévue au Plan Guide

- Etude EnR réalisée, intégrant le raccordement au réseau de chaleur passant à proximité de la ZAC.
L'étude explore différents scénarios de performance énergétique des bâtiments et d'approvisionnement EnR.

- L'étude intègre un volet approvisionnement EnR électrique qui ne permet pas de couvrir le talon des consommations électriques des îlots.

4. Mobilité :

- Le projet prévoit 100% des circulations favorables aux mobilités piétonnes et cyclables au sein de la ZAC.

- Une étude comparative est en cours pour choisir le mode de stationnements automobiles privilégié dans la ZAC.

- Les premières coupes de voiries anticipent l'évolutivité des espaces publics, en prévoyant par exemple la mutation de certains linéaires de stationnement en bordure de voirie en pistes cyclables à double sens de circulation.

- La ZAC ne se situe pas à proximité d'un arrêt de métro ou TCSP.

5. Nature du sol :

- Le plan guide intègre une étude d'imperméabilisation des sols étudiant 3 scénarios. Les élus ont choisi le scénario intermédiaire présentant un taux d'imperméabilisation de 60%.

L'opération d'aménagement ne permet pas de réduire le coefficient d'imperméabilisation de la ZAC..

NB. : ACV ; analyse de cycle de vie.

Les actions de développement durable, validées par le maître d'ouvrage, sont et seront intégrées au projet au fil de l'eau.

Dans le cadre de la poursuite de cette mission d'AMO, seront élaborés les outils permettant d'assurer la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation des actions retenues par le maître d'ouvrage et ses partenaires.

7.3.2 Milieu physique

7.3.2.1 Climatologie

La création de nouveaux logements et le passage de nouveaux véhicules liés aux usagers du site produira divers gaz à effet de serre (CO, CO_2, COV, N_2O, etc.) participant au réchauffement climatique.

Néanmoins, étant donné la situation du projet au sein de la ville de Rennes et de son aire urbaine, il n'est pas de nature à modifier directement le climat à l'échelle locale ou régionale. Des variations d'ordre microclimatique sont toutefois possibles, du fait de la modification du bilan énergétique du sol : configuration des nouveaux bâtiments, imperméabilisation des sols, aménagement des voiries, etc.

L'impact principal d'un projet d'aménagement sur le climat est l'apparition d'un phénomène d'îlot de chaleur urbain, causé essentiellement par l'imperméabilisation, par des couleurs et matériaux utilisés attirant la chaleur et par une réduction des espaces végétalisés.

Il s'agit d'impacts négatifs faibles, directs, permanents à long terme.

Mesures de réduction MR28

ADAPTER LES AMÉNAGEMENTS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE – LUTTE CONTRE LE PHENOMENE D'ILOT DE CHALEUR URBAIN

La conception du projet prendra en compte le phénomène d'ilot de chaleur urbain. Un travail sera mené sur la création d'espaces végétalisés, sur la limitation de l'imperméabilisation des sols. Le projet paysager et les revêtements de sol contribueront à conserver des espaces de fraicheur à l'échelle de la ZAC.

Mesures de réduction MR29

REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES)
Favoriser le développement de la mobilité douce au détriment de la voiture individuelle pour les déplacements à l'échelle de la ZAC ou pour les déplacements vers le lieu de travail permet de réduire les émissions de particules pouvant entraîner des pics de pollution en cas de phénomène de grande chaleur notamment et ainsi contribuer à l'adaptation du territoire au changement climatique.

Le projet comportera des aménagements favorisant les modes doux (piétons, vélos) en substitution à la voiture pour les déplacements de proximité (pistes cyclables, stationnements vélos extérieurs sécurisés, stationnements vélo au niveau des bâtiments). Par ailleurs, l'enjeu de réaliser un quartier bas carbone à travers un objectif de limitation des consommations énergétiques et des émissions de GES peut être atteint grâce à la mise en place de plusieurs actions à l'échelle des bâtiments principalement. Cet objectif conduira à rechercher avant tout une réduction des besoins par la mise en œuvre de principes bioclimatiques et une optimisation des apports passifs (solaires ; ventilation ; isolation). L'efficacité énergétique des bâtiments que ce soit concernant les constructions neuves ou dans le cadre des rénovations énergétiques contribuera à l'objectif de lutte contre la précarité énergétique. Pour cela des aménagements visant l'excellence environnementale pourront être retenus.

La conception du projet intégrera ces préconisations.

Ces mesures participeront à limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain et permettent au projet de s'inscrire dans une démarche de limitation des émissions de GES. Ainsi, l'impact résiduel est considéré comme négligeable.

Bilan carbone de l'opération

Une synthèse du bilan carbone est présentée ci-après. Le rapport complet du bilan carbone est joint en annexe 7.

- **Définition et principes**

Un bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES), couramment appelé bilan carbone, désigne une méthode et des outils permettant à toute organisation de comptabiliser l'ensemble de ses émissions de GES et ainsi, de prendre conscience de ses principaux postes d'émissions. Dès lors, l'organisation est à même de définir ses objectifs de réduction d'émissions et un plan d'actions associé.

Le périmètre d'un bilan carbone peut être plus ou moins étendu. Il peut s'appliquer à des objets, des services, des organisations, des projets, des ouvrages etc.

Pour réaliser correctement son bilan carbone, plusieurs étapes sont nécessaires, elles sont définies par la Figure 223 par le Commissariat Général au Développement Durable – CGDD et reprises par le guide officiel du ministère de l'Écologie :

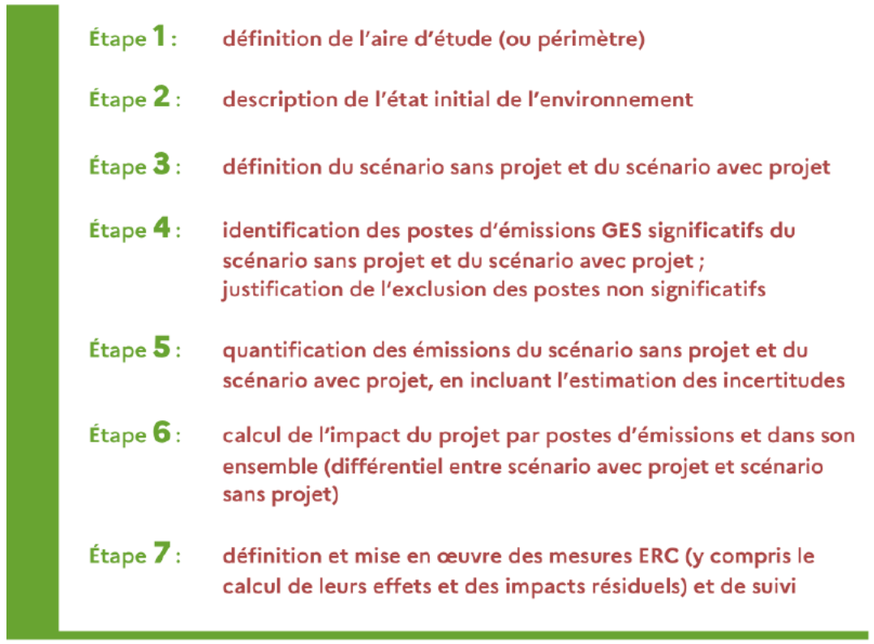


Figure 223 : Méthodologie à suivre pour la mesure des GES dans le cadre d'une étude d'impact
Source : CGDD, 2022

- **Objectif de l'étude**

L'objectif est de présenter les résultats concernant l'impact sur le changement climatique d'une partie du projet d'aménagement de la ZAC Baud-Chardonnet en proposant une première mesure des émissions de gaz à effet de serre (GES) tout en proposant un certain nombre de pistes d'amélioration. Ce bilan carbone s'intègre dans la démarche plus globale de l'étude d'impact et vient donc compléter celle-ci. Réalisée en phase amont, cette étude repose sur de nombreux ratios et hypothèses, son résultat n'a de valeur qu'à l'échelle analytique de l'ordre de grandeur.

Le bilan carbone réalisé repose sur :

- Les métrés et ratios du projets (plans) ;
- Les éléments descriptifs de l'étude d'impact ;
- L'étude environnementale d'analyse de cycle de vie et d'ensoleillement ;

De la même manière qu'un bilan comptable (en euros), le bilan carbone (en kg CO2 eq) a pour objectif de comptabiliser les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) émis par le projet sur l'ensemble du cycle de vie du projet et dans la limite des données disponibles. La disponibilité des données est un sujet majeur dans le cadre d'un bilan carbone.

En effet, il demeure difficile (voire impossible) de réaliser un bilan carbone exhaustif et complet.

- **Etape 1 : Définition de l'aire d'étude**

Fixer un périmètre temporel à l'étude permet de comprendre ce qui est analysé (ou pas), pourquoi et sous quel angle.

Par ailleurs cela permet de définir une durée d'étude, laquelle étant de 50 ans pour ce projet. Cette durée reflète l'ampleur du projet, quand bien même les activités inhérentes au site viendraient à changer. Par ailleurs, les résultats nécessitant une étude année par année (comme le fonctionnement du site) seront présentés au format tableur de l'année 1 à l'année 50 afin de permettre une lecture complète des résultats sur la durée.

Précisons enfin que la durée de 50 ans a plus pour objectif d'offrir une approche prospective que de calculer précisément les impacts sur le changement climatique du projet (au regard de l'amplitude temporelle).

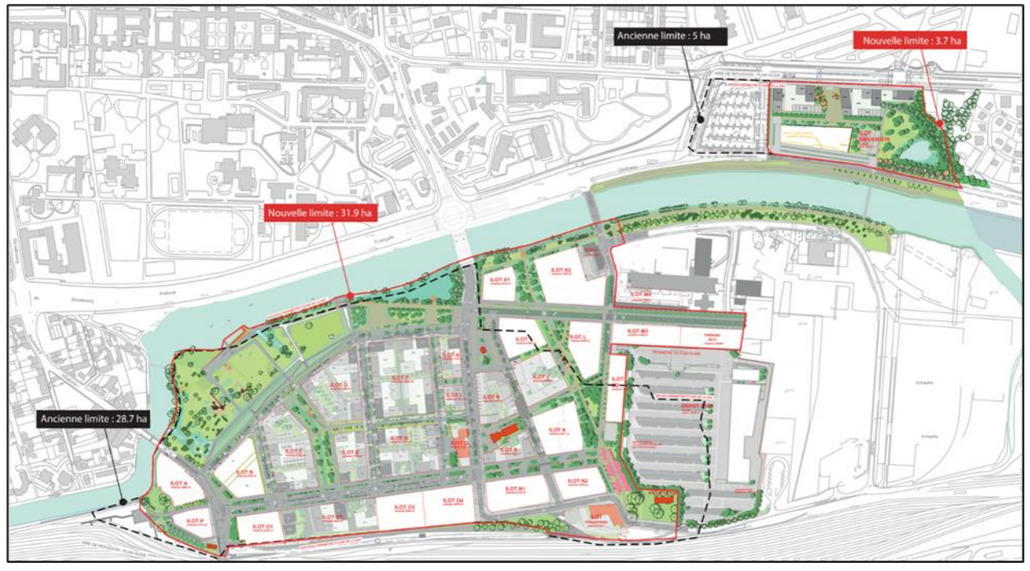


Figure 224 : Aire d'étude du bilan carbone
Source : Territoires publics, 2025

Phase du cycle de vie du projet	Généralités sur le périmètre du projet	Approche retenue
Phase de fabrication	Cette phase a pour objectif de mesurer l'impact sur le changement climatique des matériaux constitutifs du projet. Il s'agit donc de convertir un matériau, un produit ou un élément de construction en impact sur le changement climatique à l'aide de données de caractérisations appelées facteurs d'émission. Le modèle analytique de la ZAC repose sur l'utilisation du logiciel Urban Print à travers l'étude ACV et ensoleillement réalisée dans la cadre de la mission de développement durable.	*Analyse de la construction grâce à l'indicateur Ic construction de la RE2020 et de ses variantes évolutives dans les années à venir.*
Phase de construction	Cette phase permet de mesurer l'impact de la phase de construction du projet, en excluant la partie matériau (étudiée précédemment) et en se concentrant sur le volet chantier, engins, mise en service, etc.	*L'indicateur Ic Chantier de la RE2020 est utilisé ici, il est d'ores et déjà compris dans l'Ic construction.*
Phase d'utilisation	L'utilisation du projet couvre plusieurs aspects du cycle de vie : ▪ Les distances de usagers (en véhicules, transports en communs et modes doux) ; ▪ L'énergie dédiée au fonctionnement des bâtiments ; ▪ Les taux de maintenance et d'entretien des chaussées. La mesure de ces éléments nécessite des informations et études précises et spécifiques ainsi qu'un niveau de maturité de projet suffisamment avancé.	*L'indicateur Ic Energie de la RE2020 est ici utilisé, il permet de calculer les émissions de GES en fonctionnement des bâtiments.*
Phase de fin de vie	Cette phase permet de mesurer l'impact de la fin de vie du projet en « forçant » les réflexions sur le devenir du projet et ce, sur un horizon temporel plus ou moins éloigné (au regard de la durée de vie du projet). Notons qu'à l'échelle des matériaux, les données de type FDES peuvent (selon le périmètre étudié : *cradle to gate / gradle to grave*) déjà intégrer en leur sein une mesure de l'impact du traitement en fin de vie du produit.	*L'indicateur Ic construction tient déjà compte de l'impact de la fin de vie des matériaux constitutifs du projet.*

Tableau 48 : Périmètre d'étude du bilan carbone et approche retenue
Source : Arcadis, 2025

- **Etape 2 : Description de l'état initial de l'environnement**

L'état initial, à savoir l'état avant la construction des différents lots, décrit une friche ayant déjà fait l'objet d'une phase de démolition de ses anciens sites industriels et logistiques. Etant donné ce remaniement des terres et du sol, l'état initial est considéré comme un sol technosol et nous le caractérisons comme sol déjà artificialisé par la méthode bilan carbone (les autres catégories étant prairie, forêt et culture).

- **Etape 3 : Définition des scénarios avec et sans projet**

La commune de Rennes dispose d'un PCAET dont les ambitions sont opérationnellement traduites par un référentiel énergie-carbone à destination des professionnels de la filière du bâtiment. Ce référentiel favorise la performance énergétique et la sobriété climatique en fixant des objectifs chiffrés sur les performances minimales attendues.

- **Etape 4 : Agrégation des étapes 4, 5 et 6**

Dans le cadre de ce projet, et sur la base du périmètre décrit en étape 1, plusieurs postes émetteurs majeurs ont été identifiés et analysés :

- Les opérations de construction neuves ;
- L'énergie nécessaire au fonctionnement ;
- L'impact des déplacements.

Ces éléments sont extraits du logiciel Urban Print dans le cadre de la mission développement durable de la ZAC. Les tableaux ci-après récapitulent les éléments, postes et sous-postes analysés.

Poste	Sous poste	Scénario référence	Scénario Ener1	Scénario Ener2	Scénario Biosourcé	Scénario Réemploi
Energie	Chauffage	419,68	284,71	284,63	419,67	419,67
	Refroidissement	1,84	1,97	1,74	1,84	1,84
	ECS	288,17	288,17	288,17	288,17	288,17
	Eclairage	55,95	56,56	43,49	55,95	55,95
	Ventilation	28,97	28,97	21,28	28,97	28,97
	Autres usages électriques	253,58	253,58	186,05	253,58	253,58
	Sous-total	**1048,19**	**913,96**	**825,36**	**1048,18**	**1048,18**
PCE (produit de construction et équipements)	Espaces extérieurs	89,69	89,69	89,69	89,69	89,69
	Fondations et infrastructure	225,66	225,66	225,66	225,66	225,66
	Superstructure - Maçonnerie	385,46	385,46	385,46	377,83	358,94
	Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie	77,56	77,56	77,56	77,25	73,39
	Cloisonnement- Doublage - Plafons suspendus - Menuiseries intérieures	151,36	151,36	151,36	151,32	139,21
	Façades et menuiseries extérieures	221,10	221,10	221,10	219,99	186,99
	Revêtements des sols - murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits dedécoration	266,21	266,21	266,21	265,34	244,11
	CVC	459,40	459,40	459,40	459,40	321,58
	Installations sanitaires	106,66	106,66	106,66	106,66	106,66
	Réseaux d'énergie (courant fort)	279,16	279,16	279,16	279,16	279,16
	Réseaux de communication (courant faible)	17,87	17,87	17,87	17,87	17,87
	Apareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur	136,27	136,27	136,27	136,27	136,27
	Equipement de producation locale d'électricité	0,00	0,00	22,44	0,00	0,00
	Sous-total	**2416,40**	**2416,40**	**2438,84**	**2406,44**	**2179,53**
Eau	Eau usée	50,87	50,87	50,87	50,87	50,87
	Récupération eau de pluie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eau potable (réseau)	32,24	32,24	32,24	32,24	32,24
	Sous-total	**83,11**	**83,11**	**83,11**	**83,11**	**83,11**
Déchets	Collecte des déchets	11,14	11,14	11,14	11,14	11,14
	Gestion des déchets non recyclés	526,86	526,86	526,86	526,86	526,86
	Gestion des biodéchets	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Centre de tri et déchetterie	-200,18	-200,18	-200,18	-200,18	-200,18
	Sous-total	**337,82**	**337,82**	**337,82**	**337,82**	**337,82**
Mobilité	**Déplacements**	**2489,71**	**2489,71**	**2489,71**	**2489,71**	**2489,71**
Chantier	Changement d'affectation des sols	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00
	Transports de terre	73,55	73,55	73,55	73,55	73,55
	Travaux et modes de gestion	105,87	105,87	105,87	105,87	105,87
	Sous-total	**177,42**	**177,42**	**177,42**	**177,42**	**177,42**
	TOTAL (tCO2 eq / an)	**6 552,65**	**6 418,42**	**6 352,26**	**6 542,68**	**6 315,77**
	TOTAL (tCO2 eq / 50 an)s	**327 632,50**	**320 921,00**	**317 613,00**	**327 134,00**	**315 788,74**

Tableau 49 : Résultats des calculs des émissions Carbone
Source : Arcadis, 2025

Différents scénarii ont été étudiés :

- Scénario Ener1 : performance énergétique poussée des bâtiments ;
- Scénario Ener2 : Ener1 + autoproduction photovoltaïque
- Scénario Biosourcé : accentuation de l'utilisation de matériaux biosourcés pour 3 bâtiments neufs et 3 réhabilitations lourdes ;
- Scénario Réemploi : accentuation de matériaux issus du réemploi.

Le graphe ci-dessous permet de visualiser la performance de l'ensemble des scénarios :

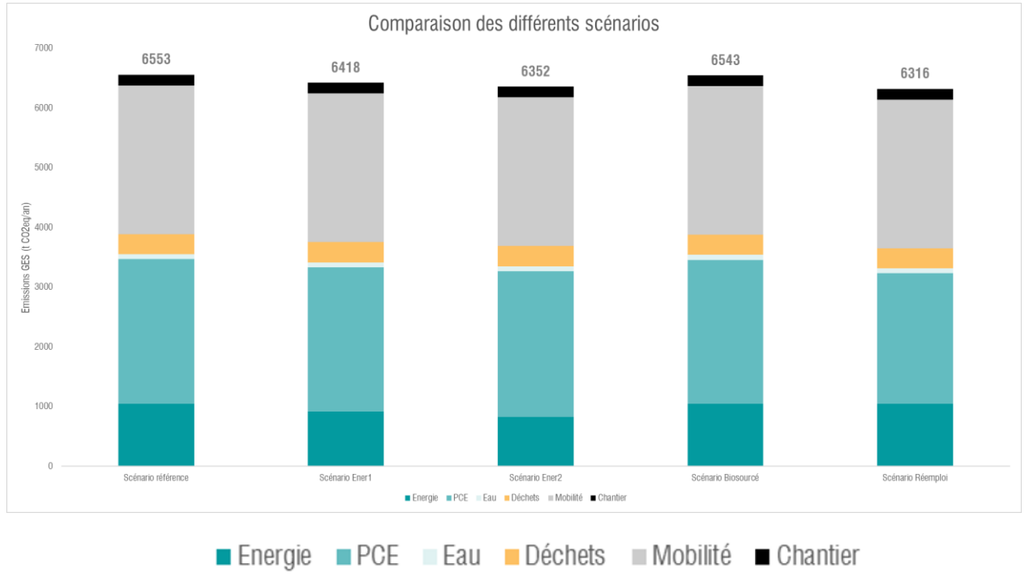


Figure 225 : Analyse des différents scénarii du Bilan carbone
Source : Arcadis et VIZEA, 2025

L'étude menée via le logiciel Urban Print permet de visualiser l'impact des différentes phases du cycle de vie d'un projet tel que celui de la ZAC Baud-Chardonnet.

En effet, un scénario « classique » ou « sans effort » émettrait environ 6552 t CO2 eq./an, sur l'ensemble de la durée d'analyse la valeur est portée à environ 328kt CO2 eq./50ans. L'étude réalisée montre que des scénarios plus ambitieux sont possibles, avec une réduction totale possible d'environ 15 ktCO2 eq. 50 ans dans le cadre d'un scénario intégrant du réemploi par exemple.

- **Etape 5 : Mesures ERC**

Mesures de réduction MR30

DEVELOPPER DES PRINCIPES DE CONCEPTION BAS CARBONE
Favoriser la construction sur surfaces déjà artificialisées et renaturer autant que possible ces surfaces artificialisées. Favoriser l'usage des éco-matériaux (préférentiellement des matériaux de construction disposant d'une FDES – Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire).

Mesures de réduction MR30

Apporter des mesures d'amélioration sur l'indicateur Ic construction et Ic énergie afin de forcer des permis de construire moins émissifs sur le neuf.

Favoriser l'usage du vélo et des transports en communs tout en valorisant ces éléments à l'aide d'étude de trafic plus précises permettant de calculer ces éléments sous l'angle GES.
Sur le volet du réemploi et de la réutilisation, ce type d'action constitue un gisement potentiel élevé qu'il n'est pas possible de mesurer pour chaque élément (sauf pour les déblais réutilisés en remblais). Néanmoins sur les éléments soigneusement déconstruits et réemployés sur site ou hors site l'absence de détails précis et d'engagement contractuel avec les entreprises soumissionnaires ne permet pas la conversation en GES.

Mesures de réduction MR31

REDUCTION DES EMISSIONS DE GES
Limiter les surfaces construites aux strictes besoins estimés.

- **Conclusion**

A ce stade des études, le résultat du projet sera plus ambitieux que le scénario de référence. En effet, le PCAET et son référentiel énergie bas carbone incitent à de plus grandes performances, nous pouvons alors dire que le projet émettra a maxima 328 kt CO2 eq./50ans. Nous ne sommes, en revanche, pas en mesure de connaitre les stratégies combinatoires qui seront retenues pour l'ensemble des lots. En effet, certains lots peuvent s'en tenir au scénario 1 alors que d'autres pourraient combiner le scénario 1 au scénario biosourcés par exemple. Et ainsi de suite.

7.3.2.2 Topographie

Le projet n'engendre pas de modifications significatives de la topographie.

Les espaces aménagés seront réhaussés de +0,3 m à +1,2 m, afin de dépasser la côte PPRI.

Les impacts du projet sur la topographie sont nuls.

Absence de mesures

Ainsi, en l'absence d'impacts sur la topographie, aucune mesure ne sera mise en œuvre.

7.3.2.3 Géologie

Les aménagements définitifs n'ont pas pour vocation de modifier l'organisation lithologique du secteur de la ZAC.

Absence de mesures

Ainsi, en l'absence d'impacts sur la géologie, aucune mesure ne sera mise en œuvre.

7.3.2.4 Eaux souterraines

Le projet est concerné par la masse d'eau souterraine du bassin versant de la Vilaine : FRGG015 - Bassin versant de la Vilaine.

Etant donné les enjeux en lien avec les eaux souterraines, et notamment la vulnérabilité de la nappe affleurante, des mesures sont à mettre en œuvre afin de protéger cette ressource.

7.3.2.4.1 Etat quantitatif

Le projet en phase exploitation n'entraînera aucun prélèvement dans la nappe. En effet, le projet est raccordé au réseau communal de la ville.

Les fondations ne devraient pas faire obstacle à l'écoulement des eaux souterraines.

L'impact du projet en phase définitive sur l'état quantitatif des eaux souterraines est négligeable.

Absence de mesures
Ainsi, en l'absence d'impacts sur la topographie, aucune mesure ne sera mise en œuvre.

7.3.2.4.2 Etat qualitatif

Le projet présente peu risques de pollution des eaux souterraines. Le risque est matérialisé par :

- Une gestion non adaptée des eaux usées ;
- Une contamination des sous-sols par infiltration des eaux pluviales au droit de zones polluées ;
- Des actes non respectueux de l'environnement ou accidentels.

Les eaux usées seront collectées par un réseau séparatif puis rejoindront la station d'épuration de Rennes-Beaurade pour être traitées avant rejet dans la Vilaine. La capacité de la station de traitement permettra d'absorber l'augmentation de charge induite par le projet.

S'agissant de la gestion des eaux pluviales, il est prévu de compléter le réseau existant mis en œuvre dans le cadre des premiers aménagements. De manière générale, la gestion des eaux pluviales est basée sur la rétention et l'infiltration, via des noues et espaces verts. Ce système a été autorisée au titre la Loi sur l'eau en 2012. Compte tenu des modifications apportées au périmètre de la ZAC, une actualisation de cette autorisation sera réalisée pour préciser la gestion des eaux pluviales au droit des secteurs non inclus dans le précédent périmètre comme le secteur 10, qui comprend notamment les lots X1, X2, M3 et parking silo.

La gestion des eaux pluviales est décrite au chapitre 4.6.3.6.

Par ailleurs des actes non respectueux de l'environnement ou accidentels pourraient être à l'origine d'une pollution :

- Pollution accidentelle : pourrait faire suite à un déversement de matières dangereuses lors d'un accident de la circulation ;
- Pollution saisonnière : a pour origine l'utilisation de sels de déverglaçage en hiver. De plus, la mise en œuvre d'espaces verts nécessitera leur entretien, pouvant induire des pollutions liées aux pratiques utilisées (produits phytosanitaires, etc.) ;
- Pollution chronique : la circulation routière sur les voiries peut conduire à la formation d'une charge polluante non négligeable, induite par l'usure des chaussées et des pneumatiques, par l'émission de gaz d'échappement, par la corrosion des éléments métalliques, par des pertes d'huiles des moteurs, etc. Deux catégories de polluants sont répertoriées :
  - Des éléments organiques généralement biodégradables : matières en suspension (MES), hydrocarbures, azote, etc. ;
  - Des éléments métalliques, potentiellement toxiques (plomb, zinc et cuivre).

Les impacts du projet se résument à des situations accidentelles, ils sont négatifs, faibles, indirects et à long terme.

Mesures de réduction MR32
RÉDUIRE LE RISQUE DE POLLUTION DES EAUX L'infiltration sera privilégiée sous réserve que la gestion de la pollution des sols le permette. Cette faisabilité technique sera vérifiée dans les études ultérieures à venir. Les études de pollutions existantes permettent dès à présent de localiser les zones présentant de la pollution. L'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts publics sera interdite.

L'impact résiduel est considéré comme négligeable.

7.3.2.5 Eaux superficielles

L'essentiel de la zone projet est bordé dans sa partie Nord et Ouest par la Vilaine. L'état initial présente un état largement imperméabilisé mais la gestion des eaux pluviales du projet devra néanmoins limiter l'impact du projet sur le risque de crue de la Vilaine. La gestion des pollutions accidentelles est également primordiale afin de garantir la qualité du cours d'eau, à proximité immédiate du site.

7.3.2.5.1 Etat quantitatif

La gestion des eaux pluviales sur la ZAC prévoit la collecte des eaux de ruissellement via des réseaux d'assainissement les acheminant vers la Vilaine. La gestion des eaux pluviales est basée sur la rétention et l'infiltration, via des noues et espaces verts. Le parc de Baud est conçu pour être une zone inondable et participer à maximiser l'infiltration avant le rejet final vers la Vilaine.

Une partie des eaux pluviales sera infiltrée via des ouvrages dédiés. Une partie de la surface du projet sera cependant imperméabilisée, ce qui engendre une augmentation quantitative des eaux pluviales à gérer. La gestion des eaux pluviales du projet sera définie afin de ne pas entraîner de désordre quantitatif sur le milieu aquatique.

La gestion des eaux pluviales est définie principalement suite au Dossier Loi sur l'Eau (DLE) réalisé en 2012 et est décrite au chapitre 4.6.3.6. Le cas du secteur 10, qui comprend notamment les lots X1, X2, M3 et parking silo, est particulier, n'étant pas intégré au DLE, devra fonctionner de manière autonome, sans rejeter les eaux pluviales dans le réseau existant. Les principes de gestion sont les mêmes, avec un objectif de rétention et d'infiltration afin de réguler les débits de fuite.

Il s'agit d'impacts négatifs, faibles, directs, permanents et à long terme.

Mesures de réduction MR33
RÉDUIRE LA PARTICIPATION DU PROJET AU RISQUE D'INONDATION Les surfaces imperméabilisées seront limitées autant que possible, permettant de maintenir une infiltration naturelle au niveau des espaces verts. Des ouvrages de rétention et d'infiltration seront mis en œuvre, prioritairement aériens (noues, bassins), leur dimensionnement permettra de tamponner une pluie d'occurrence vicennale, limitant l'impact hydraulique sur les secteurs aval et améliorant les débits de pointe initiaux.

La prise en compte de ces principes de gestion des eaux pluviales améliorera la situation par rapport à l'état initial. L'impact résiduel est considéré comme négligeable.

7.3.2.5.2 Etat qualitatif

La Vilaine est située en bordure Nord et Est du périmètre de la ZAC. Ce qui confère une certaine vulnérabilité à ce cours vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales et des eaux usées de la ZAC.

S'agissant des eaux usées, elles seront collectées dans un réseau séparatif qui est mis en place au niveau de l'avenue « François Château ». Les eaux usées rejoindront ensuite la station d'épuration de Rennes-Beaurade pour être traitées. Cette station dispose d'une capacité nominale organique de 18 000 kg DBO/jour et une capacité nominale hydraulique de 80 000 m³/j. Le milieu récepteur des eaux traitées de cette station est la rivière « La Vilaine ». Actuellement, la station d'épuration reçoit une charge polluante moyenne équivalente à 150 000 EH (ou 9 000 kg de DBO/j), soit 50 % de sa charge nominale organique.

En reprenant les données du Dossier Loi sur l'Eau produit par SETUR en 2012, le projet prévoyait la construction de 2600 logements et 112 660 m² de SHON, soit environ 5 900 habitants estimés et 4 500 emplois. Après ajustements, le nombre d'Équivalents Habitants est estimé à 8 150, représentant environ 5,4 % de la capacité organique de la station, et donc compatible avec sa capacité actuelle.

S'agissant de l'aspect qualitatif, les eaux pluviales ruisselant sur les voiries peuvent être source de pollution. Ces eaux pluviales seront tamponnées dans des bassins de rétention avant rejet dans la Vilaine. La gestion des eaux pluviales est définie principalement suite au Dossier Loi sur l'Eau réalisé en 2012 et est décrite au chapitre 4.6.3.6.

Un dossier Loi sur l'eau sera réalisée pour fixer ces principes et s'assurer de prendre en considération toutes incidences potentielles et toutes mesures correctives une fois les éléments techniques avancés (étude géologique, étude d'infiltration…)

En outre, les mêmes actes non respectueux de l'environnement ou accidentels mentionnés à la partie 7.3.2.4.2, pourraient être à l'origine d'une dégradation de l'aspect qualitatif de la Vilaine.

Il s'agit d'impact négatifs faibles.

Mesures de réduction
Se rapporter aux mesures définies à la partie 7.3.2.4.2.

Les impacts résiduels sont considérés comme étant négligeables.

7.3.2.6 Risques naturels

La ZAC est concernée par un risque d'inondation par crue de la Vilaine et par un risque de présence du radon dans les sous-sols.

S'agissant du risque d'inondation, les emprises des secteurs Villebois-Mareuil et Monnerville ainsi que les espaces publiques associés recoupent des zones d'aléas d'inondation. Il s'agit d'aléas faible et moyen.

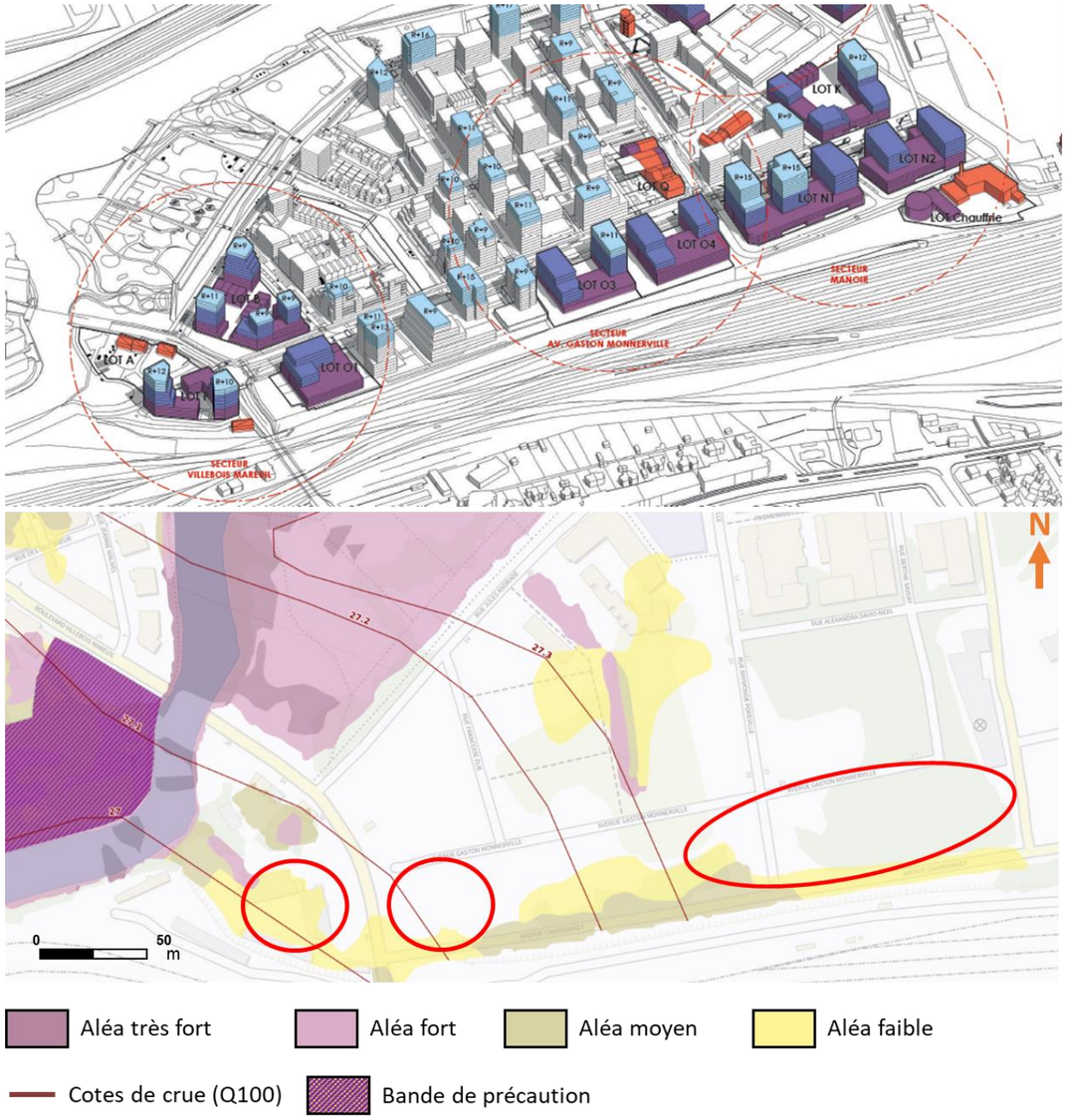


Figure 226 : Localisation des emprises de la ZAC en zone inondable (matérialisé par des polygones rouge)
Source : Territoires publics et DDTM 35, 2025

A noter que des travaux sont en cours de réalisation pour retirer le rideau de palplanches abîmé situé sur les bords de la Vilaine au droit du secteur Villebois Mareuil. A l'issue de ces travaux, une berge/talus enherbé sera mis en place et jouera le rôle d'une prairie inondable, pour accueillir les crues.



Figure 227 : Prairie inondable sur les secteur de Villebois Mareuil
Source : Google Earth, 2025

L'arrêté complémentaire à l'arrête préfectoral d'autorisation du 27 janvier 2012 relatif à l'aménagement de la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes en date du 13 février 2025 (joint en annexe 1) a pour objet d'autoriser Territoires Publics à effectuer des adaptations au projet d'aménagement de la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes. Celles-ci consistent en :

1 - le remblaiement des îlots A et P - à l'exception des rez-de-jardin des 3 maisons conservées - permettant le positionnement des futures constructions au-dessus de la cote de crue centennale et conforme au PPRI ;

2 - l'effacement du rideau de palplanches de l'ancienne digue de Villebois-Mareuil, au profit d'une berge naturelle ;

3 - la suppression du poste de crue existant et la création d'un nouveau poste de crue en retrait de la nouvelle berge.

A noter que la surface de remblaiement globale des îlots A et P sera inférieure à celle initialement prévue à l'arrêté d'autorisation de 2012, et a déjà fait l'objet d'une compensation sur la ZAC de Baud-Chardonnet.

En complément, les prescriptions des études techniques réalisées dans le cadre de la gestion des eaux pluviales permettront de limiter l'impact de la zone projet sur le risque inondation.

Mesures de réduction MR33

RÉDUIRE LA PARTICIPATION DU PROJET AU RISQUE D'INONDATION

Voir mesure présentée dans le chapitre Etat quantitatif (7.3.2.5.1.)

Mesures de réduction MR34

MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE NIVELLEMENT
Le nivellement et l'aménagement ont été pensés pour prendre en compte les risques de crues, particulièrement importants en raison de la proximité avec la Vilaine. Les zones constructibles ont été surélevées d'environ +0,30 m à +1 m pour être au-dessus de la cote du PPRI, assurant ainsi la protection des habitations lors de fortes crues.

Mesures de réduction MR35

CONCEPTION ARCHITECTURALE LIMITANT LE RISQUE RADON
Les bâtiments seront conçus de manière à permettre de limiter le risque de transfert du radon du sol aux espaces intérieurs et favoriseront un renouvellement de l'air limitant le risque d'inhalation de radon.

Le traitement du risque inondation permet d'améliorer la situation par rapport à l'état existant, malgré l'imperméabilisation, le système de gestion des eaux pluviales est fiabilisé et le risque est limité via la mise en œuvre du plan de nivellement. Le risque radon est pris en compte dans la conception des bâtiments et l'aléa résiduel est considéré comme nul.

7.3.3 Milieu naturel

Ce chapitre est tiré de l'expertise écologique réalisée par Jean-François SEROT. Le rapport complet d'expertise écologique est transmis en annexe 3 du présent document.

De manière globale, en tenant compte des impacts directs, indirects et induits, temporaires ou permanents, les principaux impacts sur les différents groupes faunistiques étudiés et dont des espèces protégées sont concernées, sont :

- La destruction ou la dégradation des habitats de vie d'espèces animales protégées, impacts directs et permanents par la perte nette d'habitat par modification du milieu après les travaux.

Les impacts permanents sur la faune et ses habitats sont dus aux emprises définitives qui vont potentiellement détruire de manière durable une partie de ses habitats.

Mesures d'évitement ME03

ÉVITEMENT DES HABITATS D'ESPECES PROTEGEES OU A ENJEUX
Une démarche d'optimisation dans l'implantations des différents aménagements projetés a été mise en œuvre dès les prémices du montage projet, et ce, pour permettre l'évitement des principales entités naturelles à enjeu en présence.
La superposition du plan masse et des secteurs à enjeu est présenté ci-dessous, voir figures en page suivante.

Ainsi, la démarche de conception "amont" du projet permet d'éviter et de conserver les principaux habitats naturels/semi-naturels à enjeux écologiques de l'aire d'étude Sud :
- Habitats naturels humides rivulaires d'intérêt communautaire (Forêts alluviales résiduelles à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior, Mégaphorbiaies nitrophiles, Magnocariçaies et Phragmitaies) milieux structurants pour plusieurs espèces d'oiseaux dont au moins deux sont en annexe I de la Directive européenne oiseau.

Mesures d’évitement ME03

- Grands parcs urbains et grands jardins boisés structurants, gites potentiels et habitats de chasse avérés pour plusieurs espèces de chiroptères et habitat attractif pour une avifaune à enjeu conservatoire.
- Alignements boisés et fourrés relativement structurants et attractif pour plusieurs passereaux nicheurs potentiels.

Et au sein de l’aire d’étude Nord :

- Vallon humide et boisé, habitat résiduel d’intérêt communautaire (CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior) bordé d’intéressante mégaphorbiaies nitrophiles sur ses marges. Habitat de vie avéré pour l’Ecureuil roux, protégé en France. Milieu de chasse pour au moins une espèce de chiroptères. Milieu attractif pour plusieurs espèces de passereaux nicheurs.
- Prairie de fauche et boisements anthropiques favorables au Hérisson, aux insectes et à l’avifaune.
- Alignement d’arbres récemment plantés sur talus en bordure de voirie.

L'évitement des habitats naturels/semi-naturels pré-cités permet ainsi de préserver des habitats de reproduction et de repos des principales espèces notées sur site.

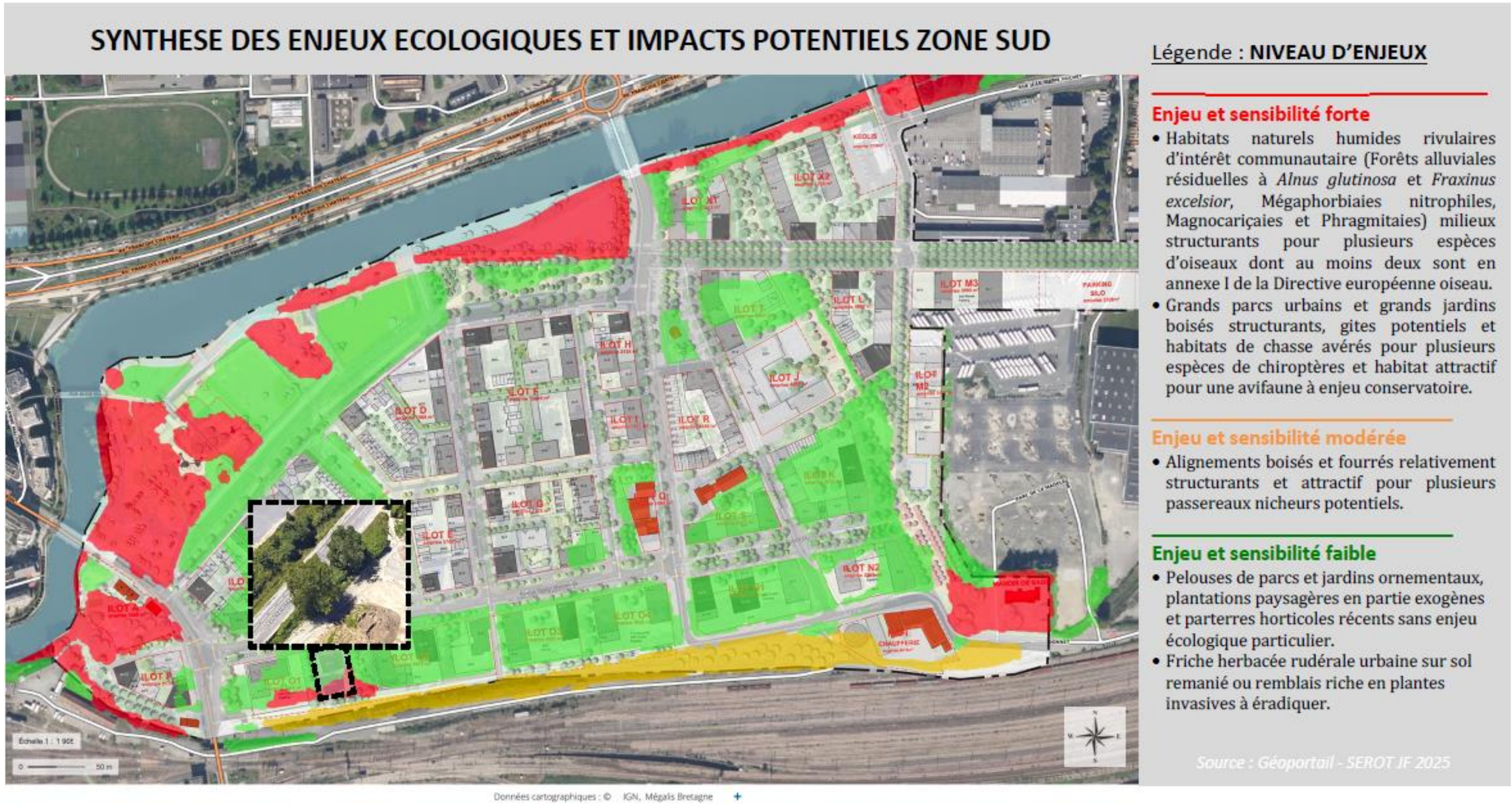
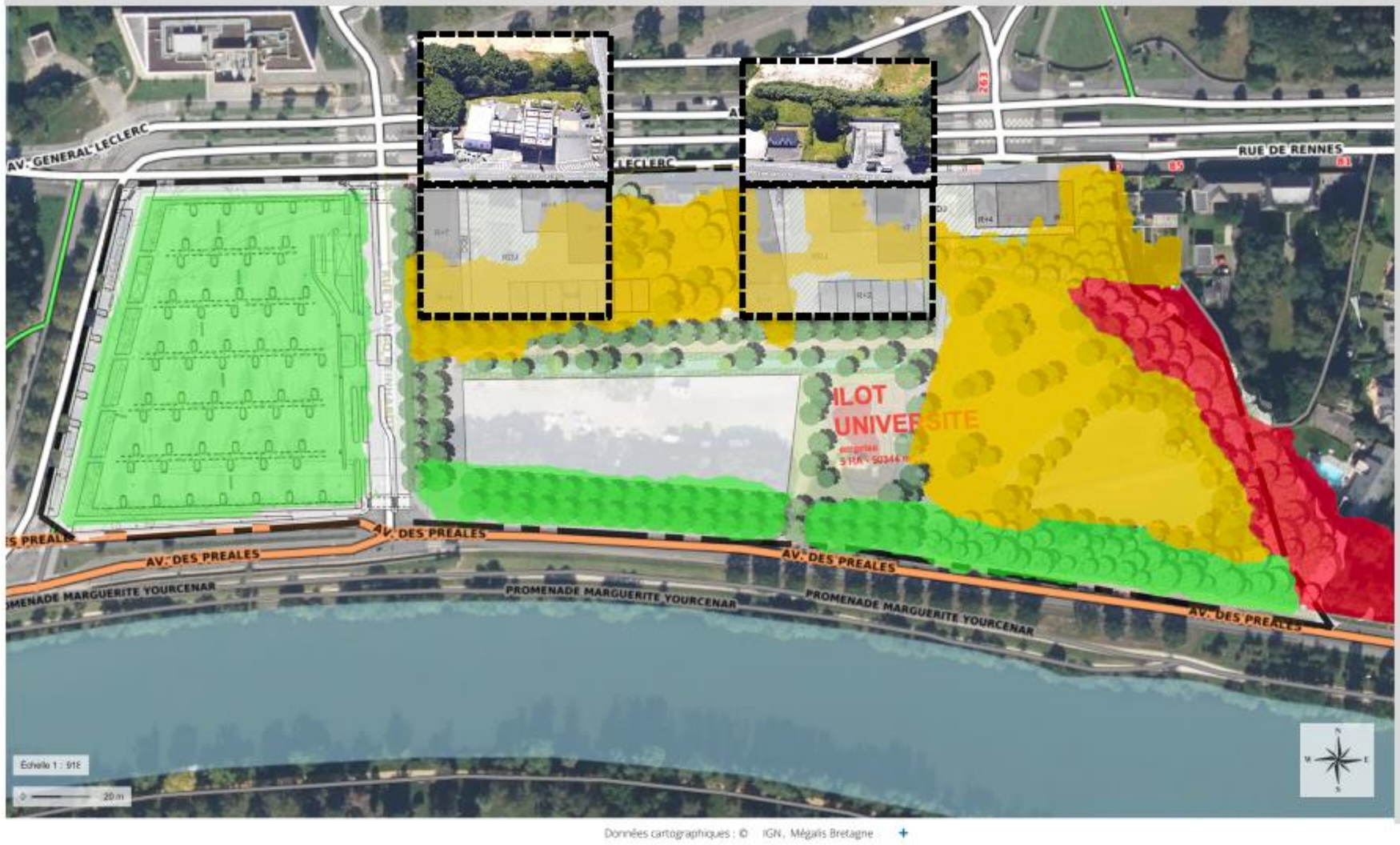


Figure 228 : Synthèse des enjeux écologiques et impacts potentiels zone Sud
Source : Jean-François SEROT, 2025

SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET IMPACTS POTENTIELS ZONE NORD



Légende : **NIVEAU D'ENJEUX**

Enjeu et sensibilité forte

- Vallon humide et boisé, habitat résiduel d'intérêt communautaire (CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*) bordé d'intéressante mégaphorbiaies nitrophiles sur ses marges. Habitat de vie avéré pour l'Ecureuil roux, protégé en France. Milieu de chasse pour au moins une espèce de chiroptères. Milieu attractif pour plusieurs espèces de passereaux nicheurs.

Enjeu et sensibilité modérée

- Prairie de fauche et boisements anthropiques favorables au Hérisson, aux insectes et à l'avifaune.

Enjeu et sensibilité faible

- Alignement d'arbres récemment plantés sur talus en bordure de voirie.
- Parking paysager sans enjeu particulier.

Source : Géoportail - SEROT JF 2025

Figure 229 : Synthèse des enjeux écologiques et impacts potentiels zone Nord
Source : Jean-François SEROT, 2025

La faune pourra également être impactée par les nuisances induites par les usages du périmètre d'étude. La pollution lumineuse présente un risque particulièrement notable, pouvant perturber les cycles de vie d'espèces nocturne ou diurne, voir représenter un piège pour certaines espèces attirées par la lumière.

Le projet s'appliquera à réduire son impact au maximum, en jouant sur certains paramètres.

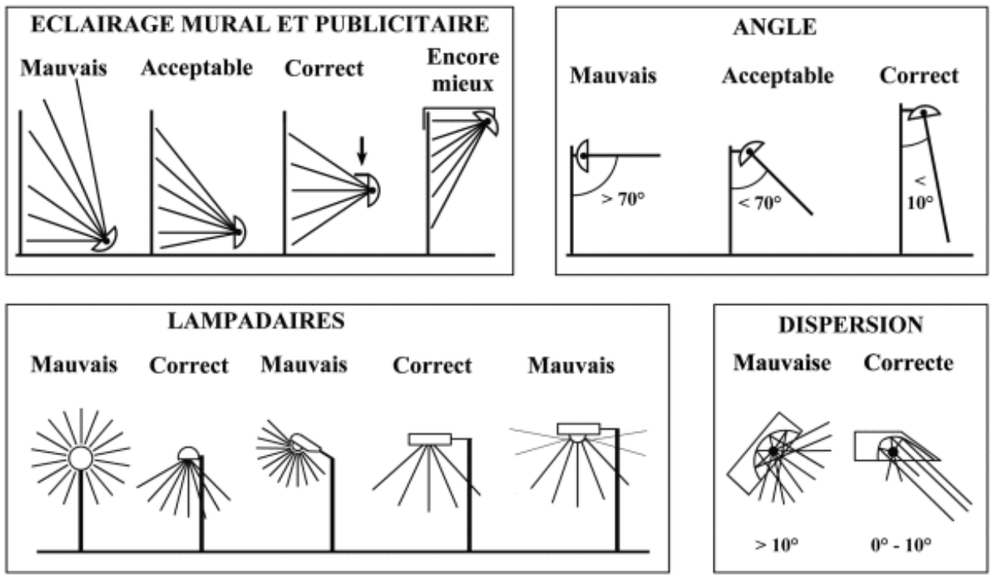
Mesures de réduction MR36

LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE EN PHASE DEFINITIVE

De nombreuses espèces évoluent sur le modèle de l'alternance du jour et de la nuit, de ce fait l'obscurité fait partie intégrante du milieu de vie. L'éclairage nocturne a pour effet de désorienter les insectes, mammifères, amphibiens, et oiseaux en jouant un rôle attractif ou répulsif.

Une réflexion sur la trame noire a donc été menée pour retenir un scénario d'éclairage nocturne mesuré, sobre et orienté. Une attention particulière a été mise en œuvre au niveau de l'interface avec les corridors boisés du site qui seront tant que possible à distance des premières sources lumineuses. Afin d'éviter de perturber ces milieux naturels, l'éclairage sera réduit au strict nécessaire et dirigé vers le bas. Le choix des appareils d'éclairage sera adapté à leur usage. L'implantation du bon nombre de luminaires sera travaillée précisément afin de ne pas éclairer plus que nécessaire :

- Neutraliser les projecteurs éclairant au-delà des zones de chantiers concernées ;
- Utiliser la bonne quantité de lumière (ajuster la puissance en fonction des besoins réels du chantier) ;
- Utiliser des lampes peu impactantes : les lampes au sodium basse pression ont des propriétés intéressantes pour limiter les impacts ;
- Éclairer du haut vers le bas.



Recommandation pour l'éclairage du site - Source : Internet, 2024

Les impacts résiduels sont considérés comme étant négligeables.

Focus sur les mesures mises en œuvre dans le cadre des travaux sur le rideau de palplanches et la prairie inondable de Villebois Mareuil.

Dans le cadre de ces travaux, il est prévu de détruire deux hangars, servants d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos pour le Moineau domestique (*Passer domesticus).*

L'arrêté du 21/02/2024 portant sur la dérogation aux interdictions de destruction, altération, dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'espèces animales protégées (Moineaux domestiques), dans le cadre des travaux de démolition de hangars boulevard Villebois-Mareuil ZAC Baud-Chardonnet à Rennes délivre une dérogation pour la destruction, l'altération, ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'espèces protégée, à condition de mettre en œuvre les mesures suivantes :

- En mesures d'évitement, les zones boisées et arbustives présentes à proximité seront conservées ;
- En mesures de réduction temporelle, les travaux de démolition entraînant la suppression des nids seront réalisés avant la période de nidification des Moineaux ; le déroulement des travaux prendra en compte cette nécessité afin d' éviter tout impact direct sur la population de Moineaux ;
- En mesure de réduction avant travaux, 7 nichoirs triples à Moineaux seront mis en place sur le bâtiment voisin conservé au Sud selon les plans prévisionnels transmis dans le dossier de dérogation ;
- En mesure de réduction après travaux, qualifiable de mesure de compensation, 1 vingtaine de cavités à Moineaux seront mises en place sur les bâtiments construits sur l'îlot P, selon les plans prévisionnels transmis dans le dossier de dérogation ;
- En mesure d'accompagnement, différents nichoirs à Martinets et gîtes à chiroptères seront mis en place ou intégrés dans les bâtiments à construire selon les plans prévisionnels transmis dans le dossier de dérogation ;
- En mesures d'accompagnement complémentaires pour les moineaux, un couvert végétal adapté et des haies seront mis en place sur le site ; ces espaces végétalisés feront l'objet d'une gestion favorable à cette espèce. La conception et la gestion de l'éclairage nocturne intégreront les impacts potentiels sur la biodiversité.

Les plans définitifs, avec les emplacements des nids prévus en mesure de compensation devront être transmis pour validation à la DDTM. Les positionnements les plus adaptés pour les nids seront affinés avec le porteur de projet et son bureau d'études en lien avec la DDTM et la LPO.

La mise en place de ces différents nichoirs devra être accompagnée par un naturaliste ou une association compétente (ex : LPO), et fera l' objet d' un rapport d'exécution et/ou compte-rendu photographique de leur mise en place adressé à la DDTM.

Un suivi de la fréquentation des nids est réalisé pendant 3 ans. Les résultats de ce suivi après mise en œuvre des différentes mesures devront être transmis à la DDTM. Ce suivi pourra être reconduit en cas d'inefficacité des dispositifs et les résultats devront également être versés aux banques de données de biodiversité.

7.3.4 Paysage et patrimoine

7.3.4.1 Paysage

La ZAC, en cours de réaménagement, s'inscrit dans une zone marquée par l'industrie et l'activité ferroviaire. Sa sensibilité paysagère est néanmoins qualifiée de modérée, par la présence de la Vilaine, de sa ripisylve, et l'aménagement du parc « Plages de Baud », qui confèrent à la zone projet une typologie urbanisée intégrant la nature.

Les impacts du projet sur le paysage seront positifs.

Principes paysagers des ilots

Le projet vise à créer un quartier exemplaire en matière de transition écologique et solidaire, en valorisant les espaces publics par leur qualité esthétique et fonctionnelle, tout en renforçant le lien entre ville et nature. Le parc Est, structuré du Nord au Sud, intègre des paysages variés, allant des bords de la Vilaine à des zones boisées autour du manoir de Baud, favorisant la biodiversité et des ambiances naturelles. Les cœurs d'îlots privatifs s'inscrivent dans cette continuité, en offrant des espaces ouverts sur le fleuve. Une lisière forestière dense est aménagée en limite Est pour préserver les vues et usages du parc.

Principes paysagers des espaces publics

L'aménagement des espaces publics est pensé pour répondre aux besoins des habitants actuels et futurs ainsi qu'aux visiteurs occasionnels, en proposant des parcours ombragés et des lieux adaptés aux différents rythmes de vie et saisons. Le projet met l'accent sur des solutions sur mesure, basées sur les retours des habitants, et cherche à équilibrer flux et usages. Trois axes principaux sont développés : la place du sport, des espaces dédiés aux adolescents, et des lieux de calme et de fraîcheur, afin de garantir une diversité d'usages et une complémentarité dans les aménagements. L'insertion paysagère s'articule autour de 4 séquences :

- Séquence 1 : Les bords de Vilaine et la Rambla ;
- Séquence 2 : Le parc Est ;
- Séquence 3 : Le parc Est, l'accroche au Manoir de Baud ;
- Séquence 4 : L'îlot U.

Pour plus de détails, il convient de se référer à la partie 4.4.

Absence de mesures
Ainsi, au vu des impacts positifs, aucune mesure ne sera mise en œuvre.

7.3.4.2 Patrimoine

La conception et les mesures mises en œuvre en phase travaux permettent la prise en compte du patrimoine. Les impacts du projet sur le patrimoine sont nuls. Aucune mesure ne sera mise en œuvre.

Absence de mesures
Ainsi, au vu des impacts positifs, aucune mesure ne sera mise en œuvre.

7.3.5 Milieu humain

7.3.5.1 Occupation du sol

Le site de la ZAC correspond majoritairement à une typologie de friche industrielle.

En pleine mutation, la zone projet est majoritairement artificialisée, mêlant des zones bâties, des zones non bâties, des zones à matériaux et quelques secteurs de pelouses ou de peuplements de feuillus.

Les enjeux d'occupation du sol sont faibles, et le projet vise à reconquérir un secteur de friches industrielles majoritairement abandonné, avec la création d'un nouveau quartier caractérisé par une mixité de fonctions (logements, activités, loisirs, services et équipements).

Les espaces végétalisés sont favorisés, avec la création d'un mail végétalisé important au sein des espaces publics et en ayant recourt à une architecture laissant une place importante à la végétation.

Les impacts du projet sur l'occupation du sol sont positifs.

Absence de mesures
Ainsi, au vu des impacts positifs, aucune mesure ne sera mise en œuvre.

7.3.5.2 Population et habitat

Le projet compte parmi ses objectifs prioritaires de permettre l'accueil de nouvelles populations dans le respect des orientations fixées par le Programme Local de l'Habitat. Il représente une opportunité de réduire l'étalement urbain à l'échelle de la Métropole en intensifiant le cœur de ville. Il a pour vocation d'offrir une mixité de fonctions (logements, activités, loisirs, services et équipements).

La zone à l'état initial est majoritairement abandonnée, les premiers travaux de la ZAC ont permis l'accueil de nouveaux habitants et les phases ultérieures du projet maintiendront cet objectif.

Les impacts du projet sur la démographie et l'offre de logements seront positifs. Aucune mesure n'est donc nécessaire.

Absence de mesures
Ainsi, au vu des impacts positifs, aucune mesure ne sera mise en œuvre.

7.3.5.3 Emploi et activités

La ZAC Baud-Chardonnet développe un programme complet, dont l'objectif est de participer au développement de l'économie du quartier, via l'installation de commerces et d'activités multiples. L'emplacement du quartier, au sein de la ville de Rennes non loin du centre-ville permettra de participer positivement à la dynamique économique de la ville.

Les impacts du projet sur l'emploi et les activités sont positifs.

Absence de mesures
Ainsi, au vu des impacts positifs, aucune mesure ne sera mise en œuvre.

7.3.5.4 Equipements collectifs

La ZAC Baud-Chardonnet développe un certain nombre d'équipements collectifs, services et loisirs.

Ainsi, l'école primaire Miriam Makeba pourra accueillir à terme 280 enfants. Deux crèches associatives sont présentes, l'une est installée au R+6 dans le bâtiment Colibri, l'autre, « la clef des champs » ; au sein du pôle associatif. L'espace dédié à cet équipement borde le parc Est et offrira des aires de sport à ciel ouvert dans un premier temps. Le pôle associatif, est un équipement pour le quartier et pour la ville. Une partie de ce pôle associatif se fera au sein d'anciens bâtiments de l'usine à soie.

Les impacts du projet sur les équipements collectifs sont positifs.

Absence de mesures
Ainsi, au vu des impacts positifs, aucune mesure ne sera mise en œuvre.

7.3.5.5 Réseaux divers

En phase exploitation, le projet sera raccordé à l'ensemble des réseaux (électrique, gaz, assainissement, eaux pluviales, AEP) disponibles au droit du projet.

Le projet n'engendre aucun impact sur les réseaux.

Absence de mesures
Ainsi, en l'absence d'impacts, aucune mesure ne sera mise en œuvre.

7.3.5.6 Déplacements, infrastructures routières et transports collectifs

Les résultats des comptages de trafic réalisés en septembre 2024 par IPROCIA, associés aux projets qui restent à réaliser permettent d'obtenir des projections quant à la fréquentation en phase exploitation. La projection des futurs flux aux heures de pointe matin (HPM) et soir (HPS) a été faite en prenant en compte les éléments suivants, qu'il reste à réaliser :

- 2 000 logements ;
- Supermarché (2 000 m²) ;
- Bureaux : surface à créer de 43 000 m².

Ainsi il a été considéré pour cette nouvelle phase d'aménagement :

- HPM : 1 610 UVP (Unités de Véhicules Particuliers) supplémentaires ;
- HPS : 1 320 UVP supplémentaires.

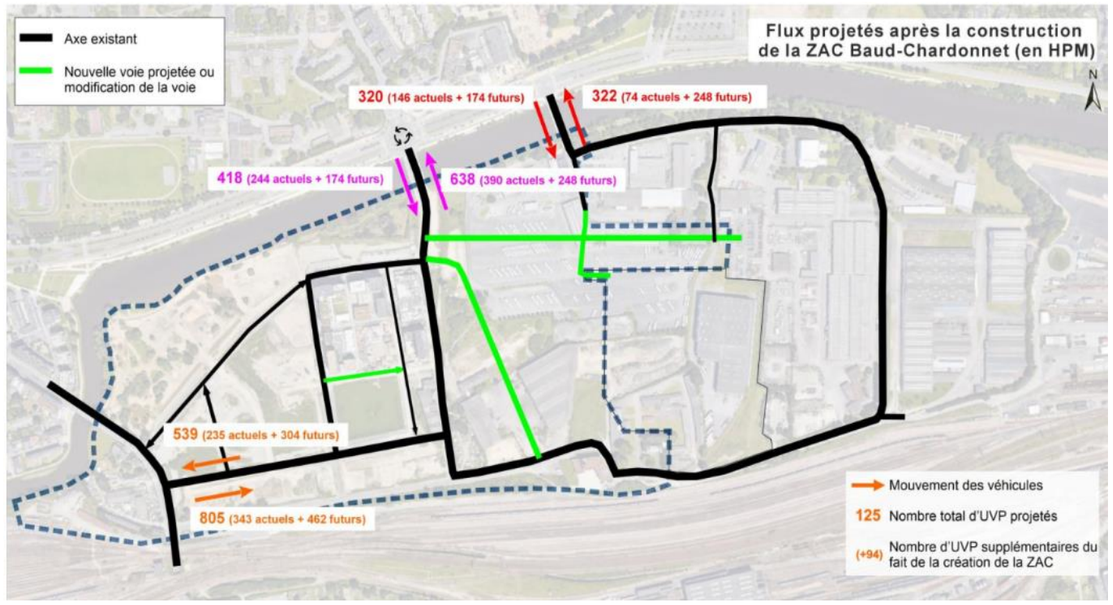


Figure 230 : Carte de projection de trafic à l'heure de pointe du matin (7h45 -8h45)
Source : IPROCIA, 2024

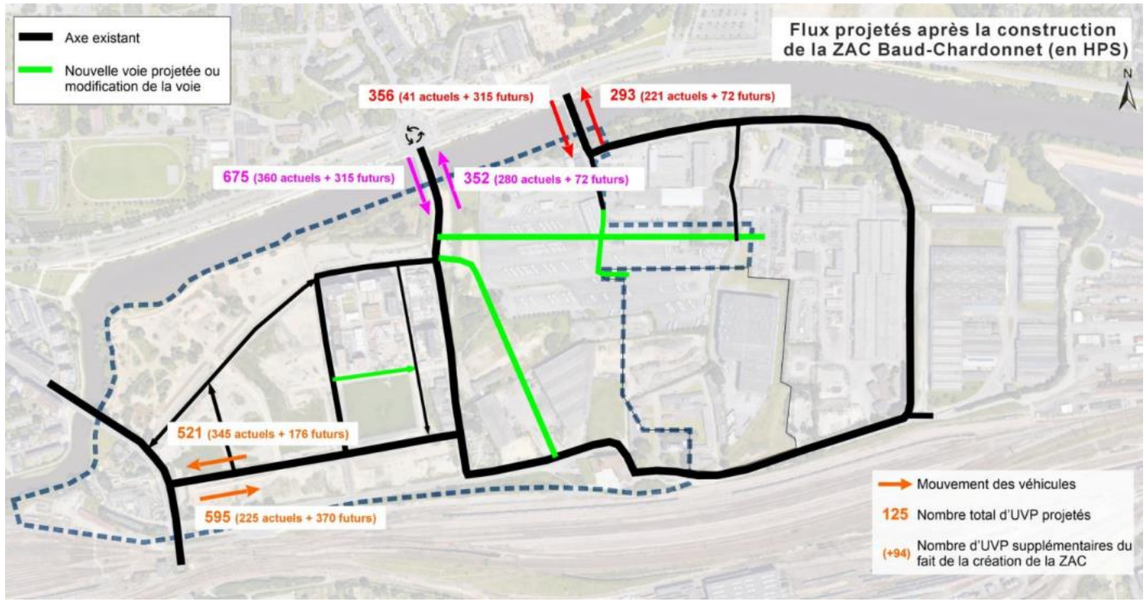


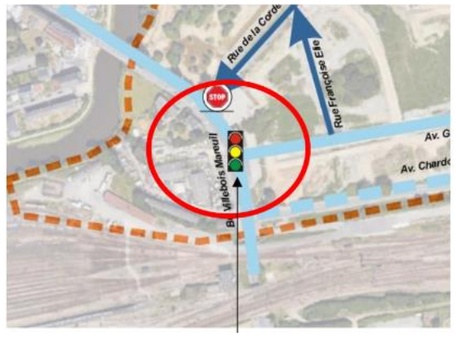
Figure 231 : Carte de projection de trafic à l'heure de pointe du soir (16h30-17h30)
Source : IPROCIA, 2024

Un point de tension est mis en évidence par l'étude de trafic réalisée par IPROCIA, au niveau de la sortie Ouest de la ZAC, le carrefour à feux boulevard Villebois Mareuil et avenue Monnerville.

Les impacts sur les déplacements, infrastructures routières et transports collectifs sont négatifs modérés, directs, permanents et à long terme.

Mesures de réduction MR37

ADAPTER LE FONCTIONNEMENT DU CARREFOUR A FEUX
Le carrefour existant devra être adapté à ce nouveau flux de circulation, et fera l'objet d'études ultérieures pour garantir la fluidité des circulations.



Les impacts résiduels sont considérés comme faibles.

7.3.5.7 Risques industriels et technologiques

Le projet n'est pas de nature à augmenter les risques industriels et technologiques, ni à exposer une population plus importante à ces risques, puisqu'il se trouve hors des périmètres de danger ou d'intervention.

Absence de mesures
Ainsi, en l'absence d'impacts sur les risques technologiques, aucune mesure ne sera mise en œuvre.

7.3.5.8 Sites et sols pollués

En phase définitive, les effets liés à la pollution des sols se déclinent principalement sous les thématiques suivantes :

- Compatibilité des sols avec les usages prévus sur le site ;
- Gestion des risques sanitaires pour les personnes en phase travaux et pour les futurs usagers du site.

La ZAC Baud Chardonnet a fait l'objet de plusieurs diagnostics de pollution de sols, afin de caractériser l'état des sols vis-à-vis du passé industriel de la zone projet. Ces résultats ont permis d'établir des plans de gestion et analyse des risques résiduels de façon à déterminer les meilleures solutions de gestion adaptée aux spécificités des aménagements et de garantir la pérennité les usages futurs tant du point de vue sanitaire qu'environnemental.

Suite à la mise en place d'éventuels plans de gestion des terres polluées en phase de chantier, aucun impact en phase exploitation du projet n'est à prévoir. L'analyse des risques résiduels permet de cadrer les restrictions d'usage nécessaire pour supprimer le risque en phase exploitation. Ainsi, l'usage des eaux souterraines est proscrit sur l'ensemble de la ZAC, ainsi que les plantations potagères et arbres fruitiers à l'échelle de la ZAC. La surveillance des eaux souterraines devra être poursuivie à la suite des travaux.

Bien que très faible, la probabilité d'un déversement de produits polluants et/ou de matières dangereuses consécutif à un incident ou accident en phase exploitation ne peut pas être négligée, notamment en cas d'accident ou de fuite sur les voiries. Dans ce cas, les mesures suivantes seraient mises en œuvre :

- verser du produit absorbant sur la fuite ;
- retirer le terrain souillé ;
- le stocker en zone étanche ;
- éventuellement, le faire analyser pour déterminer le type de déchet ;
- évacuer vers la filière agréée, déterminée au préalable par l'entreprise.

Si besoin, un curage des dispositifs de collecte/rétention des eaux pluviales serait réalisé et les déchets envoyés en filière agréée.

Les impacts sont considérés comme étant négligeables.

Mesures d'accompagnement
SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES Cf. 7.2.4.4.2.

7.3.6 Cadre de vie

7.3.6.1 Qualité de l'air

Un projet d'aménagement urbain est susceptible de dégrader localement la qualité de l'air pour les riverains, les employés et les usagers de services que la ZAC va permettre d'accueillir. Les principales sources d'émissions sont les suivantes :

- Augmentation des déplacements motorisés générés par l'opération ;
- Activités industrielles prévues par l'opération ;
- Augmentation des émissions par les systèmes de chauffage mis en place par l'opération.

Dans le cadre du présent projet, le programme ne prévoit pas d'activités industrielles et le système de chauffage est celui du réseau de chaleur urbain de la ville.

Les impacts concernent donc essentiellement l'augmentation des déplacements motorisés générés par l'opération.

Le projet s'inscrit dans un secteur déjà urbanisé avec un passif industriel, l'impact sera globalement moins important que si le projet avait pris place sur des terrains plus naturels.

L'actualisation de l'étude trafic réalisée par IPROCIA estime :

- En HPM : 1 610 UVP (Unités de Véhicules Particuliers) supplémentaires ;
- En HPS : 1 320 UVP supplémentaires.

Bien que cela n'est pas attribuable au projet, les progrès technologiques sur les véhicules permettront de réduire les émissions polluantes liées aux transports à l'horizon 2030.

Par ailleurs il convient de souligner la bonne desserte actuelle et à venir de la ZAC par les transports en commun et la volonté d'augmenter la part modale des mobilités douces.

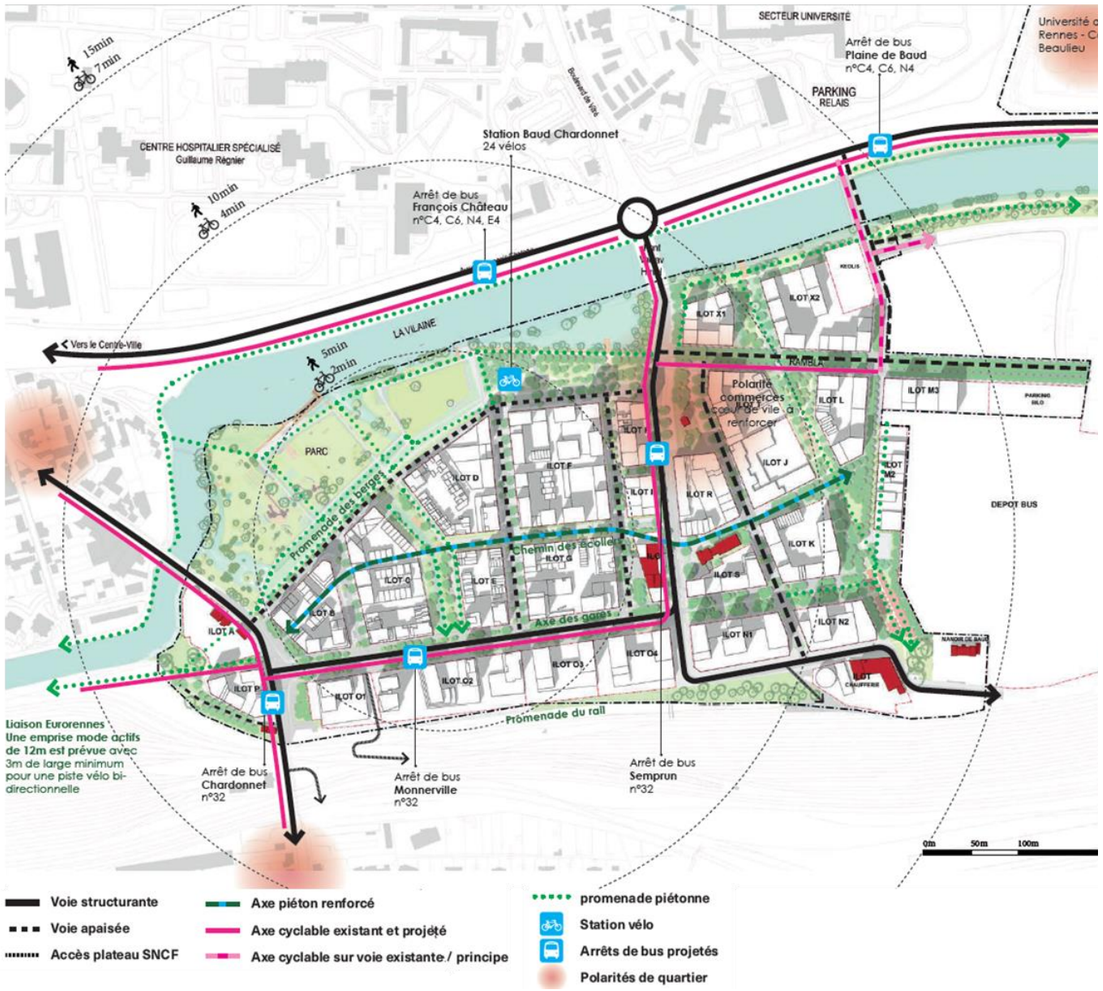


Figure 232 : Mobilités douces au sein de la ZAC
Source : Territoires Publics, 2025

Dans le cadre de la mission de développement durable menée par VIZEA qui s'étend de la conception à la livraison, la part d'aménagements renforçant le report modal sera étoffé. Il s'agira notamment de conforter la place des vélos dans le projet d'extension du quartier (stationnements, ateliers de réparations etc.).

S'agissant des transports en commun, une nouvelle voie interne sera créée dans le sens Nord-Sud entre le futur parc relais pour le Transport en Commun en Site Propre (TCSP) et l'extension de l'université de Rennes 1 (faculté de Beaulieu).

Parallèlement, la présence forte du végétal au sein du projet et d'allées arbustives le long des axes, ainsi que la prise en compte des vents dominants dans l'organisation des espaces publics constituent des mesures en faveur de la diminution des concentrations en polluants particulaires.

Les impacts du projet sont considérés comme faibles à modérés.

Mesures de réduction MR38

LIMITER LES EMISSIONS DE POLLUANTS AERIENS

Le projet s'attache à favoriser les mobilités douces et s'appuie sur l'offre de transports en commun de la ville de Rennes, Les premières coupes de voiries anticipent l'évolutivité des espaces publics, en prévoyant par exemple la mutation de certains linéaires de stationnement en bordure de voirie en pistes cyclables à double sens de circulation.

Les performances énergétiques des bâtiments seront maximisées et conformes au référentiel Energie Bas Carbone de la métropole Rennais (au-delà des prescriptions réglementaires) afin de limiter les besoins en énergie.

Les circulations sont d'autant plus maitrisées lors de cette nouvelle phase d'aménagement, qu'il est prévu des stationnements regroupés en silos (offres déportées et déconnectées des lots) et positionnés de manière à capter les flux dès l'amont depuis le grand axe.

Les vitesses de circulation seront limitées à 30 km/h au niveau des voies secondaires desservant les îlots.

Les impacts résiduels sont considérés comme faibles.

7.3.6.2 Environnement sonore

Un projet d'aménagement urbain est susceptible de modifier l'ambiance acoustique sur un territoire selon deux principes :

- Influence sur les niveaux sonores au sein du site, de manière :
  - Directe : Les impacts concernent la contribution sonore des aménagements liés au projet en façade de bâtiments existants (création de voiries, implantation d'activités, modification des voies d'accès, etc…) ou la modification de l'ambiance acoustique par la nouvelle configuration urbaine qui propage ou fait obstacle aux sources sonores existantes (implantation des bâtiments, murs de clôture…) ;
  - Indirecte : Les impacts concernent les effets de la modification de la charge de circulation sur les niveaux de bruit en façade des immeubles situés en bordure des voiries concernées.
- Modification de l'exposition au bruit, qui correspond à la sensibilité des différentes populations exposées (populations résidentes, employées des activités, usagers des espaces publics…). Cette exposition au bruit concerne à la fois les populations préexistantes et les nouvelles induites par le programme du projet.

L'étude acoustique réalisée par Arcadie, jointe en annexe 5, compare deux situations :

- la « situation actuelle » correspondant à la situation observable au moment de la présente étude d'impact ;
- la « situation projetée » correspondant à la situation à l'horizon prévisionnel du projet en considérant les aménagements futurs

Pour cela une modélisation acoustique a été réalisé via le logiciel MITHRA-SIG (V 6). Le modèle a été calibré et validé par un test permettant de vérifier sa précision. En effet, l'écart ne dépasse pas 2 dB(A) pour tous les points de mesures. On peut donc en conclure que le modèle en 3D avec les paramètres météorologique et acoustique retenus sont représentatifs.

Cartographie sonore de l'état actuel

Afin d'avoir une vision globale de l'état actuel du périmètre du projet, une cartographie sonore a été réalisée. Elle permet de visualiser de façon claire (sous forme de courbes isophones en couleur) la répartition du bruit dans la zone d'étude, pour chaque récepteur.

On garde les mêmes paramètres acoustiques (vitesse, allure, type d'enrobé) et météorologiques que ceux utilisés pour le calibrage du modèle.

Les débits des véhicules routiers sur toute la zone du projet sont issus de l'étude de trafic spécifique pour le projet (cf. annexe 6). Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Section	TMJA (en véh / J)	% PL	Trafic horaire JOUR 6h-18h (en véh/h)	Trafic horaire SOIR 18h-22h (en véh/h)	Trafic horaire NUIT 22h-6h (en véh/h)
Bd villebois mareuil Nord	11 145	2	680	537	76
Bd villebois mareuil Sud	16 285	2	994	784	112
Avenue Gaston Monnerville	5 740	1,5	350	276	39
Av. Jorge Semprún PF 3	6 500	1,5	397	313	45
Av général leclec PF 4	7 200	1,5	440	346	50
Rue georges Charpak	500	2	31	24	4
Avenue François Château ouest rond point	11 200	4	670	528	76
Avenue François Château est rond point	8 700	1,5	530	418	60
rue du moulin de joue	10 600	7	614	484	69
Chemin de Baud	2 410	5	143	112	16
rue JM Huchet	1 710	2	104	82	12
Av Chardonnet	1 600	2	98	77	11
Autre voie locales	500	2	31	24	4
Bus Av Leclerc	-	-	12	12	2

Tableau 50 : Données de trafic état actuel
Source : IPROCIA, 2024

Les vitesses sont de 30 km/h pour toutes les voiries sauf l'avenue Francois Château où elle est de 50 km/h (vitesses réglementaires).

S'agissant du trafic ferroviaire, les vitesses sont issues des données SNCF (fiches horaires), au total 135 trains circulent sur 24 heures, les répartitions selon les périodes sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Type de train	Type de matériel	6h-18h	18h-22h	22h-6h
TER	Z55500 8c	45	16	2
TGV	TGV Duplex US	26	10	5
OUIGO classique (corail)	BB27000 + 7 wagons	5	2	1
fret	BB27000 + 20 wagons freiné fonte	3	2	2
TER	Z21500 4c	12	4	0

Tableau 51 : Données de trafic des trains - état actuel
Source : SNCF, 2024

Les vitesses sont les mêmes que pour le calibrage du modèle, soit 40 km/h.

Les résultats des modélisations sont présentés sur les pages suivantes. Les niveaux de bruit à une hauteur de 4 mètres sont présentés sous forme de cartes isophones.

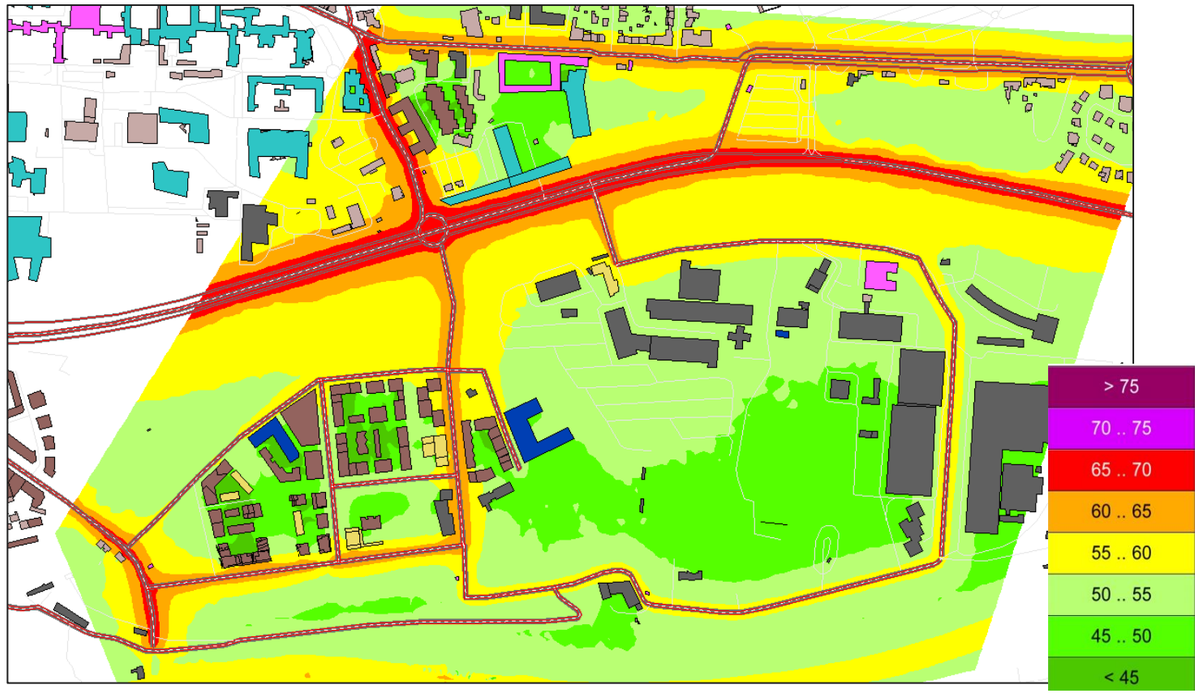
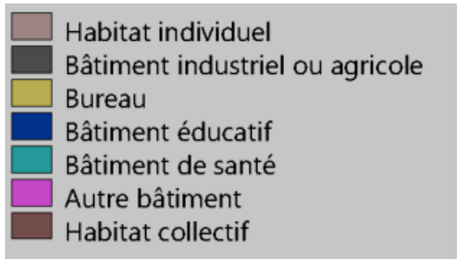


Figure 233 : Carte d'isophones H=2m Période JOUR 6h-22h – Etat actuel
Source : Arcadis, 2025



Figure 234 : Carte d'isophones H=2m Période NUIT (22h-6h) – Etat actuel
Source : Arcadis, 2025



Interprétation des résultats

On remarque que le boulevard Villebois Mareuil est l'axe où les niveaux sont les plus forts, l'avenue Monnerville, la rue Semprun sont un peu moins bruyants. Le boulevard Leclerc et l'avenue des Préales sont aussi bruyants (l'avenue de Baud un peu moins), mais les habitations sont situées à une distance plus importante.

Les autres axes sont plus calmes, avec du trafic local peu important. On remarque une zone calme (niveaux sonores inférieurs à 50 dB(A)) au niveau du jardin Marie-Claude Vaillant – Couturier. Les cœurs d'ilots entièrement construits sont aussi protégés par les immeubles autour, ce qui contribue à avoir des zones apaisées .

Calcul des niveaux sonores en façade des bâtiments existants

On calcule dans ce paragraphe l'impact sonore du projet des lotissements sur les bâtiments existants. Pour cela, on compare les niveaux pour les situations avec projet (situation future à terme) et sans projet (situation actuelle), les trafics variants entre ces deux situations.

Les deux planches ci-dessous présentent pour chaque période réglementaire (Jour et Nuit), les niveaux de bruit en façade d'habitation proche des voies existantes. La différence entre ces deux situations est aussi indiquée. Seul le premier front bâti de ces voies est représenté car la différence Avec et Sans projet est la plus grande par rapport aux bâti plus éloigné.

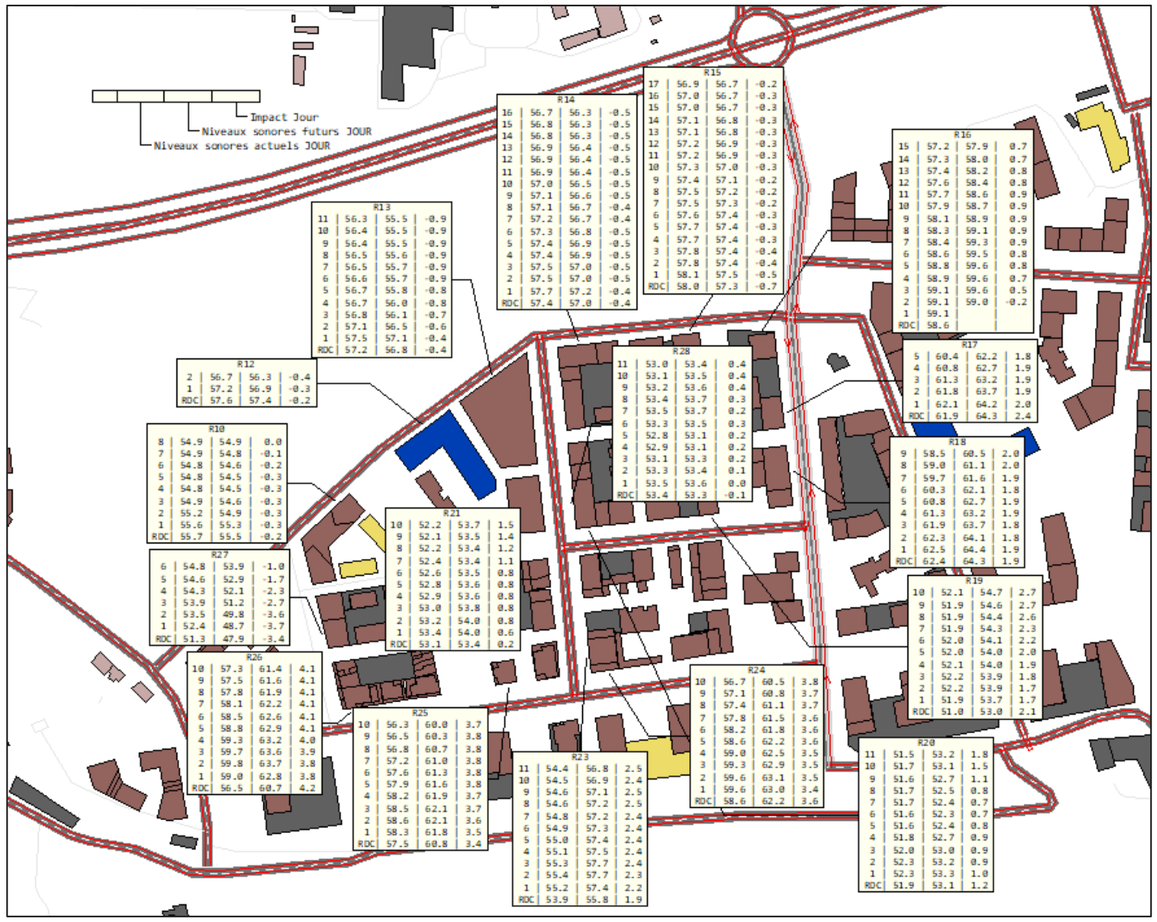


Figure 235 : Impact sonore sur les bâtiments existants - Période JOUR (6h-22h)
Source : Arcadis, 2025

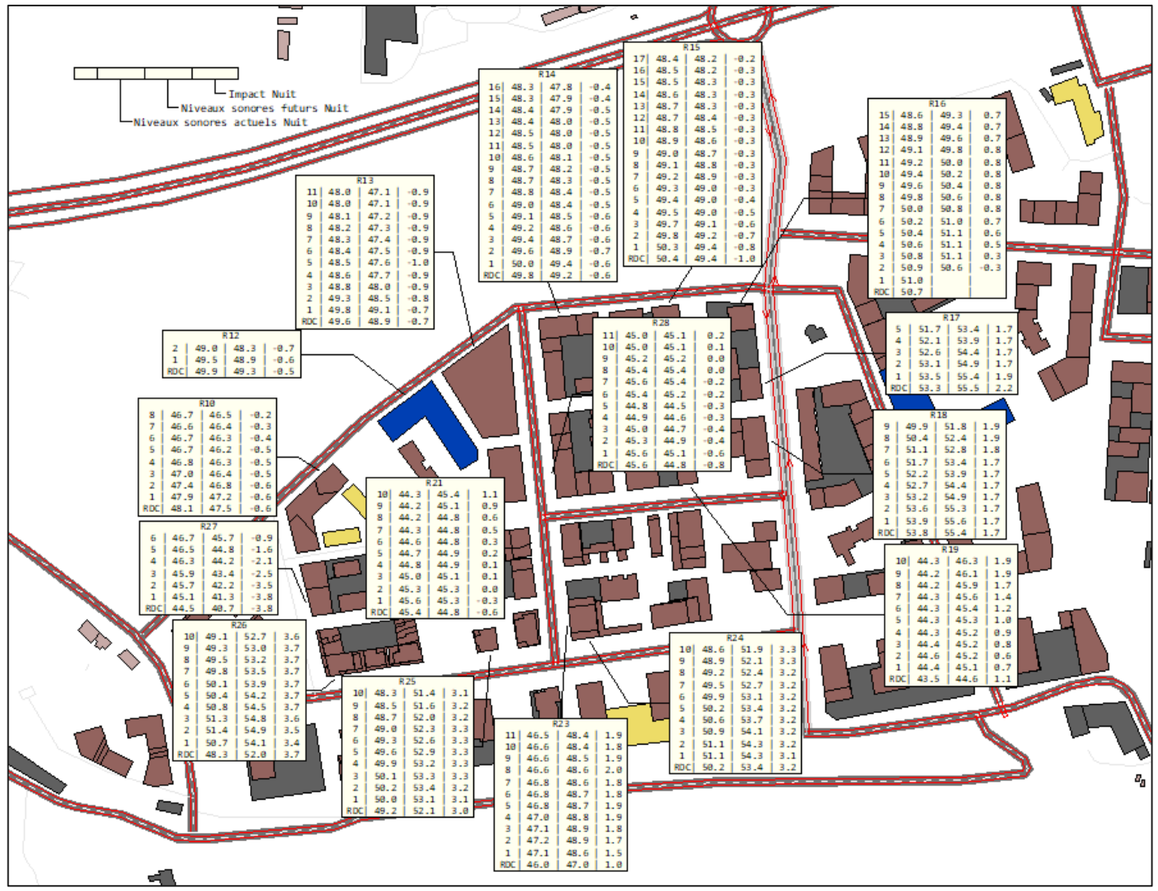


Figure 236 : Impact sonore sur les bâtiments existants - Période NUIT (22h-6h)
Source : Arcadis, 2025

On observe les modifications de niveaux sonores suivants (période jour et nuit) :

- Une baisse des niveaux sonores minime sur les rues Jules Andrade et Georges Charpak (voies longeant la ZAC au nord) car les nouveaux bâtiments font écran vis-à-vis du bruit de l'avenue de Monnerville.
- Une baisse importante (entre -1 et -4 dB(A) environ) pour les bâtiments existants à l'ouest, car de nouveaux immeubles font écran aussi vis-à-vis du bruit du Bd Villebois Mareuil.
- Une augmentation assez significative (entre 1 et 2.7 dB(A)) des niveaux pour les immeubles situés de part et d'autre de l'avenue Jorge Semprun, due à l'augmentation des trafics à terme
- Une augmentation importante (entre 2 et 4 dB(A)), le long de l'avenue de Monnerville due à l'augmentation des trafics à terme avec les nouveaux bâtiments construits au sud de cette voie.

5.7.2 Calcul des niveaux sonores en façade des futurs bâtiments

Une modélisation acoustique a été réalisée afin de connaitre les niveaux de bruit en façade des immeubles qui vont être construits (présentés sous forme d'étiquettes) pour les deux périodes réglementaires.

Pour le calcul de l'isolement acoustique de façade, on fait la différence entre le niveau de bruit calculé en façade et le niveau de bruit à atteindre à l'intérieur des immeubles qui est défini ci-dessous :

- Pour les bureaux, le niveau de bruit intérieur est de 40 dB(A) pour la période Jour (6h-22h) (pas de niveau réglementaire la nuit) ;
- Pour les habitations, le niveau de bruit intérieur est de 35 dB(A) pour la période Jour (6h-22h) et de 30 dB(A) pour la période Nuit (valeurs recommandées par l'OMS : Organisation Mondiale de la Santé).

Dans tous les cas, l'isolement sera au minimum sera de 30 dB(A), conformément à la réglementation acoustique, même si le calcul de l'isolement acoustique est inférieur à ce seuil.

Les résultats des calculs sont présentés ci-dessous, séparées en 3 zones : Ouest, Est et Nord-Est.

Zone Ouest – Secteur Villebois Mareuil, avenue G.Monneville et Manoir



Figure 237 : Niveaux sonores futurs en façade des futurs bâtiments (zone ouest)
Source : Arcadis, 2025

Pour la période Jour, les bâtiments le long du Bd Villebois Mareuil (R36, R39 et R38) ont des niveaux élevés, compris entre 65 et 69 dB(A) au maximum, les façades sur l'avenue Monnerville ont des niveaux compris entre 61 et 66 dB(A), ce qui reste important. Les autres façades des bâtiments ont des niveaux plus faibles, compris entre 50 et 55 dB(A). Les niveaux sonores pour les façades du côté des voies ferrées sont les moins importants, en-dessous de 50 dB(A).

Zone Est -Secteur Rambla

Pour les bâtiments situés le long de la rue George Semprun, les niveaux s'échelonnent de 58 à 63 dB(A), ce qui est assez élevé. Les autres rues étant moins bruyantes, les niveaux sonores des autres bâtiments sont plus faibles, compris entre 50 et 55 dB(A). Les façades arrière protégées du bruit (habitations et cour d'école), les niveaux sont calmes (35-45 dB(A)).

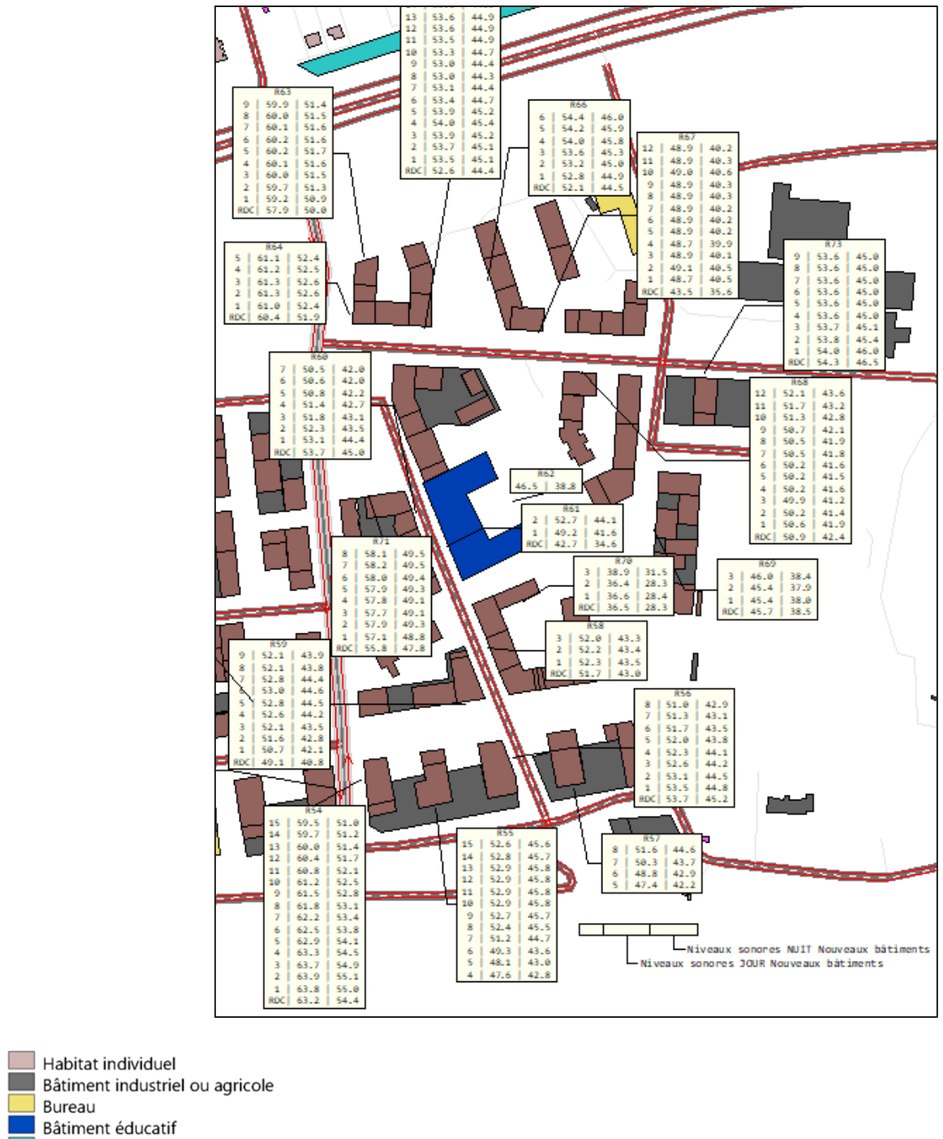


Figure 238 : Niveaux sonores futurs en façade des futurs bâtiments (zone Est)
Source : Arcadis, 2025

Zone Nord-Est – Secteur université

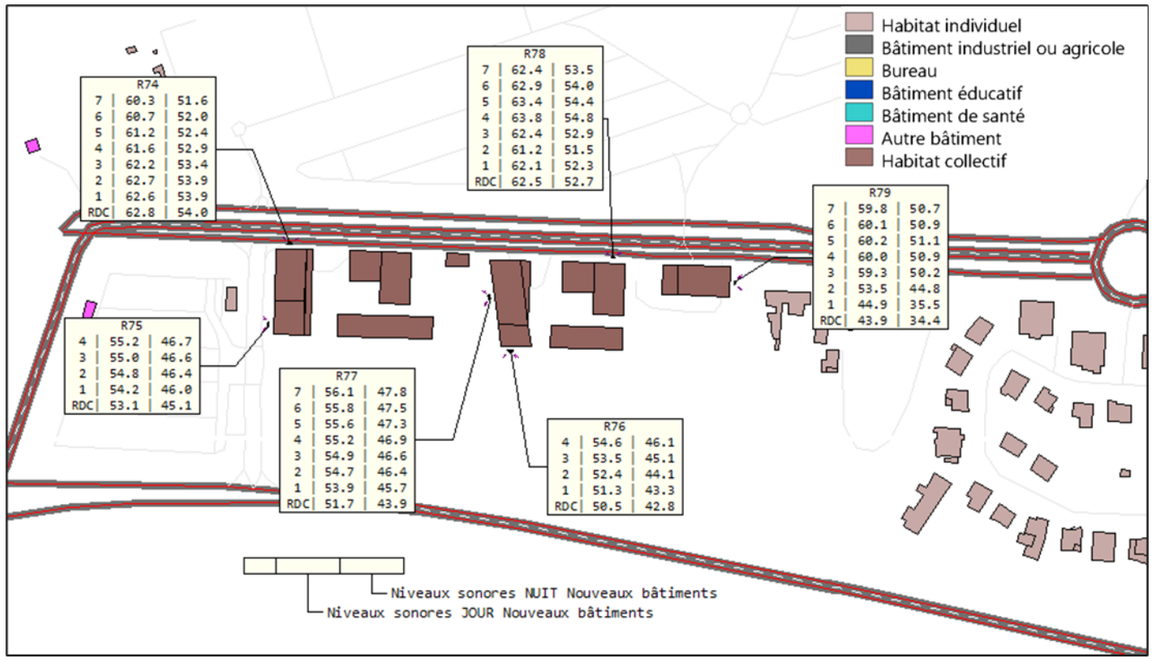


Figure 239 : Niveaux sonores futurs en façade des futurs bâtiments (zone Nord-Est)
Source : Arcadis, 2025

Calculs des isolements de façade

Les isolements réglementaires de façades sont calculés en calculant la différence entre les niveaux en façade et le niveau intérieur de 35 dB(A) le jour pour les habitations.

Ainsi, les isolements devront être de 30 dB(A) pour toutes les façades de tous les nouveaux bâtiments, sauf au niveau du Bd Villebois Mareuil, ils devront être de 35 dB(A) (en rouge sur la carte ci-dessous) ou bien 32 dB(A) (en orange).

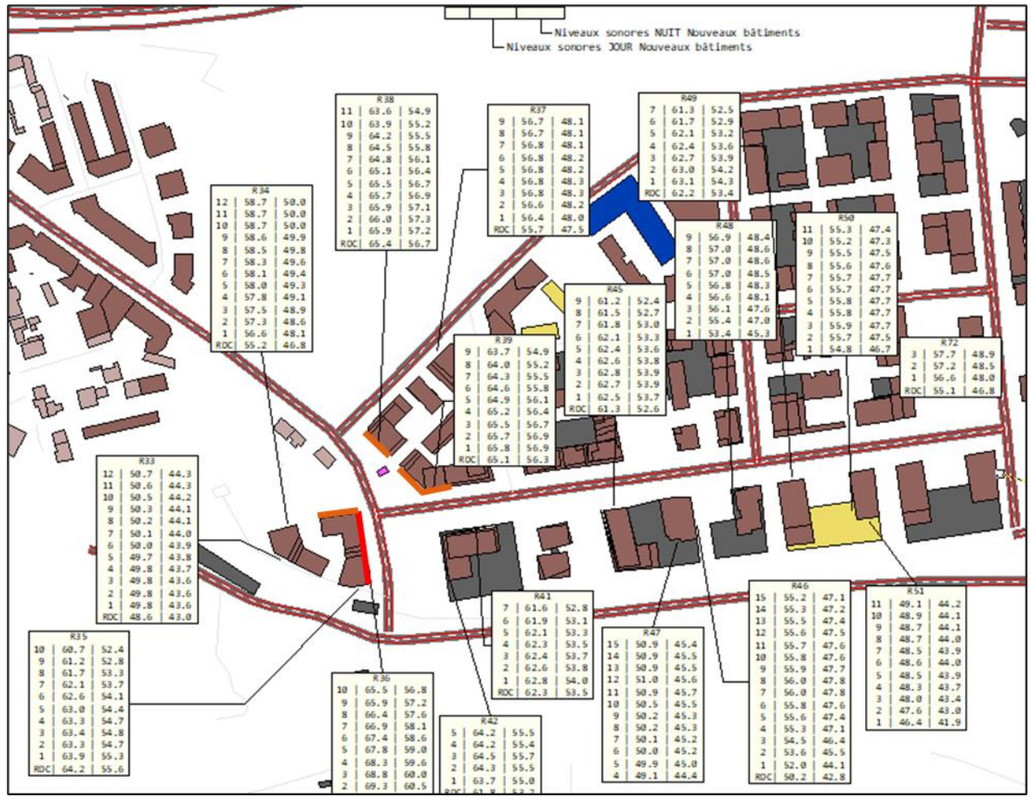


Figure 240 : Localisation des isolements de façade supérieurs à 30 dB(A) (zone ouest)

Source : Arcadis, 2025

Cartes d'isophones du projet

Les calculs ont été réalisés pour les deux périodes réglementaires, jour (6h-22h) et nuit (22h-6h). Elles présentent les courbes isophones à une hauteur de 4 mètres par rapport au sol. Elles sont présentées ci-dessous :

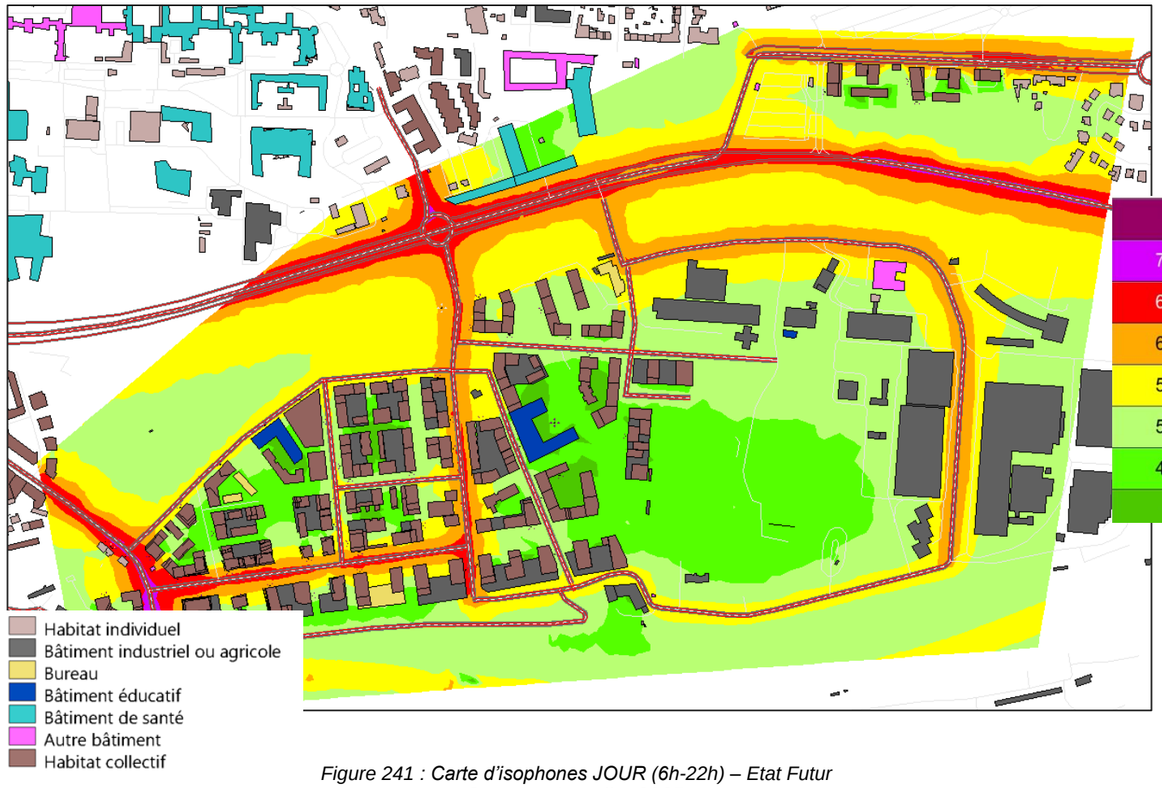


Figure 241 : Carte d'isophones JOUR (6h-22h) – Etat Futur
Source : Arcadis, 2025

On remarque que le Bd Villebois Mareuil est l'axe où les niveaux sont les plus forts, l'avenue Monnerville, la rue Semprun sont un peu moins bruyants. Le Bd Leclerc et l'avenue des Préales sont aussi bruyants (l'avenue de Baud un peu moins), mais les habitations sont situées à une distance plus importante.

Les autres axes sont plus calmes, avec du trafic local peu important. On remarque deux zones calmes (niveaux sonores inférieurs à 50 dB(A) au niveau de deux secteurs : Le jardin Marie-Claude Vaillant – Couturier et l'arrière de l'école Miriam Makeba (avec des niveaux encore plus faibles, en-dessous de 45 dB(A)). Les cœurs d'ilots sont aussi protégés par les immeubles autours, ce qui contribue à avoir des zones apaisées



Figure 242 : Carte d'isophones NUIT (22h-6h) – Etat Futur
Source : Arcadis, 2025

Dans le cas de la nuit on observe sans surprise les mêmes phénomènes, des protections opérées par des bâtiments mais avec des niveaux réduits étant donné que cette carte illustre la situation de nuit, avec donc, des trafics moins importants.

Conclusion

De manière générale, les évolutions des niveaux sonores entre les situations actuelles et futures sont les suivantes :

- Une baisse des niveaux sonores minime sur les rues Jules Andrade et Georges Charpak (voies longeant la ZAC au Nord) car les nouveaux bâtiments font écran vis-à-vis du bruit de l'avenue de Monnerville.
- Une baisse importante des niveaux sonores (entre -1 et -4 dB(A) environ) pour les bâtiments existants à l'Ouest, car de nouveaux immeubles font écran aussi vis-à-vis du bruit du Boulevard Villebois Mareuil.
- Une augmentation assez significative (entre 1 et 2.7 dB(A)) des niveaux sonores pour les immeubles situés de part et d'autre de l'avenue Jorge Semprun, due à l'augmentation des trafics à terme
- Une augmentation importante des niveaux sonores (entre 2 et 4 dB(A)), le long de l'avenue de Monnerville due à l'augmentation des trafics à terme avec les nouveaux bâtiments construits au Sud de cette voie.

Pour les futurs bâtiments, les niveaux sonores seront élevés le long du boulevard Villebois Mareuil (supérieurs à 65 dB(A) pour le plus proche, et assez élevés le long de l'avenue de Monnerville (61-66 dB(A)), de la rue Georges Semprun (58-63 dB(A)) et de l'avenue du Général Leclerc (60-63 dB(A)).

Les autres axes sont plus calmes (50-55 dB(A)), avec du trafic local peu important. A noter deux zones calmes (niveaux sonores inférieurs à 50 dB(A)) au niveau de deux secteurs : Le jardin Marie-Claude Vaillant – Couturier et l'arrière de l'école Miriam Makeba (avec des niveaux encore plus faibles, en-dessous de 45 dB(A)).

Les cœurs d'ilots sont aussi protégés par les immeubles autour, ce qui contribue à avoir des zones apaisées.

Les isolements acoustiques au niveau des futurs bâtiments devront être de 30 dB(A) pour toutes les façades de tous les nouveaux bâtiments, sauf au niveau du Bd Villebois Mareuil, ils devront être de 35 dB(A) (en rouge sur la Figure *240*) ou bien 32 dB(A) (en orange sur la même figure).

Mesures de réduction MR39

MISE EN PLACE DE DISPOSITIONS ACOUSTIQUES

Des dispositions acoustiques seront mises en œuvre au niveau des différents équipements techniques intérieurs et extérieurs des projets pour respecter les exigences fixées dans l'environnement des projets (et dans les locaux des projets).

Le dimensionnement de ces dispositions acoustiques sera réalisé par les entreprises en phase d'exécution. Les notes de calculs justifiant du respect des exigences fixées seront demandées.

D'une manière générale, les matériels et équipements à installer sur l'ensemble de l'opération seront choisis dans les modèles les plus performants du point de vue acoustique dans chaque catégorie (CTA, VMC, groupes froids, aéroréfrigérants, groupes électrogènes…). Les bâtiments destinés à l'habitation bénéficieront d'un isolement acoustique minimal, défini par l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolation acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, en application des arrêtés préfectoraux n° 2002/06, 2002/07 et 2002/08 du 3 janvier 2002.

De plus, selon les besoins, toutes les précautions complémentaires nécessaires seront prises de manière à respecter les exigences fixées dans l'environnement du projet, notamment (non exhaustif) :

- Les équipements techniques extérieurs recevront des traitements de type écrans acoustiques, silencieux à baffles parallèles, capotages acoustiques…
- Les gaines de prise et rejet d'air extérieures des locaux techniques recevront des traitements acoustiques adaptés de type silencieux circulaires ou à baffles parallèles, revêtement absorbant.

L'impact résiduel est considéré comme faible.

7.3.6.3 Vibrations

Le projet ne va pas entrainer de vibrations en phase d'exploitation.

Absence de mesures

En l'absence d'impact négatif sur les nuisances vibratoires, aucune mesure n'est à envisager.

7.3.6.4 Emissions lumineuses

Les émissions lumineuses produites pendant l'exploitation du projet sont liées à :

- À l'éclairage des espaces extérieurs ;
- Aux phares des véhicules ;
- À la lumière émise au niveau des fenêtres.

La ZAC participe peu à la pollution lumineuse générée par l'éclairage nocturne de la ville. Les systèmes d'éclairage mis en place seront pensés pour s'intégrer dans le Schéma Directeur d'Aménagement Lumineux (SDAL).

Mesures de réduction MR36

LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE
Voir la mesure LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE, présentée au chapitre 7.3.3.

L'impact résiduel est considéré comme faible.

7.3.6.5 Production de déchets

Vis-à-vis de la gestion des déchets, un projet d'aménagement urbain est susceptible d'affecter :

- La gestion locale des déchets, à travers la production de nouveaux déchets au sein des logements et activités, qu'il convient de gérer au sein du bâti, ainsi que par la collecte sur l'espace public ;
- La gestion à l'échelle de l'agglomération, et notamment vis à vis des incidences cumulées avec l'ensemble des projets de développement du territoire, et au regard des capacités de prise en charges dans les filières de traitement existantes ou en projet.

Les principaux déchets générés par la ZAC dans son ensemble seront les suivants :

- Déchets verts (espaces verts, terrains sportifs) ;
- Déchets ménagers ;
- Plastiques, verre, papier, carton.

La ZAC s'intègre dans un secteur déjà très urbanisé et générateur de déchets.

Il s'agit d'un impact négatif faible, direct, permanent et à court terme.

Mesures de réduction MR40

COLLECTER ET TRIER LES DÉCHETS PRODUITS PAR LA ZAC

La gestion des déchets issus de la ZAC s'intégrera dans l'organisation des déchets de la métropole Rennaise, à savoir Points d'Apport Volontaires et bacs pour les biodéchets.

L'impact résiduel est considéré comme faible.

7.3.7 Analyse des effets du projet et mesures liées à la santé publique

Ce chapitre est mené en application des articles L122-1 à L122-3 du Code de l'environnement (anciennement article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie) et de sa circulaire d'application n°98-36 du 17 février 1998 qui ont introduit la nécessité de réaliser « une étude des effets du projet sur la santé » et la présentation des mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé.

L'étude des effets sur la santé s'appuie notamment sur la circulaire interministérielle DGS/VS3/2000 n°61 du 3 février 2000 relative au guide de lecture et d'analyse du volet sanitaire des études d'impacts.

L'objectif du présent chapitre consiste donc à rechercher si les modifications apportées à l'environnement par le projet peuvent avoir des incidences positives ou négatives sur la santé humaine, autrement dit d'évaluer les risques liés aux différentes pollutions et nuisances qui résultent de la réalisation et de l'exploitation de l'aménagement.

<u>En phase travaux</u>

Les incidences potentielles des opérations en phase travaux sur la santé humaine liées au projet sont liées :

- Aux nuisances sonores induites : démolition, construction, circulations d'engins ;
- Aux émissions de polluant dans l'air : émissions dues aux circulations d'engins de travaux, émissions liées à la congestion induite par les travaux ;
- Les déchets produits ;
- La pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines ;
- Le déplacement d'espèces invasives et potentiellement allergènes (ambroisie non recensée dans le cadre des études faune-flore) ;
- Le développement de creux où l'eau pourrait stagner (sous les constructions modulaires nécessaires en phase chantier par exemple) dans lesquels le moustique tigre peut se développer.

En phase exploitation

En phase exploitation, ce sont les mêmes types de dangers sur des périodes plus longues qui peuvent exister.

L'aménagement du territoire entre en interaction forte avec la santé des populations. En effet, l'état de santé d'une population ne dépend pas seulement de la qualité du système de santé qui lui est proposé, mais d'abord et avant tout de ses conditions de vie ainsi que de déterminants sociaux, environnementaux et économiques. Les déterminants de santé sont des facteurs qui influencent l'état de santé d'une population, soit de façon isolée, soit en association avec d'autres facteurs individuels, socio-économiques, environnementaux, politiques etc.

Le guide « Agir pour un urbanisme favorable à la santé, concepts & outils » est le résultat d'un travail d'expertise et de recherche initié et accompagné par la Direction Générale de la Santé, Sous-direction de la prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation. Il s'agit d'un outil d'aide à l'évaluation de impacts sur la santé des projets d'aménagement. Un urbanisme favorable à la santé implique des aménagements qui tendent à promouvoir la santé et le bien-être des populations tout en respectant les trois piliers du développement durable. Un aménagement favorable à la santé correspond à promouvoir des choix d'aménagements qui permettent de :

(**Axe 1**) Réduire les polluants (air, eau, sol, gaz à effet de serre…), les nuisances (bruit, odeurs, ondes électromagnétiques…) et autres agents délétères (composés chimiques des matériaux de constructions…). Ces choix doivent se faire dans une perspective de réduction à la source mais également de réduction de l'exposition des populations.

(**Axe 2**) Promouvoir des comportements ou des styles de vie sains des individus (via l'installation d'équipements ou d'infrastructures adaptés et accessibles à tous) et plus spécifiquement :

- Favoriser l'activité physique et la non-sédentarité
- Inciter à une alimentation saine

(**Axe 3**) Contribuer à changer l'environnement social en proposant des espaces de vie qui soient agréables, sécurisés et qui permettent de favoriser le bien-être des habitants et la cohésion sociale.

(**Axe 4**) Corriger les inégalités de santé entre les différents groupes sociaux économiques et les personnes vulnérables, en termes d'accès à un cadre de vie de qualité et d'exposition aux polluants, diminution des nuisances et agents délétères.

(**Axe 5**) Un autre point majeur pour tendre vers un urbanisme favorable à la santé consiste à soulever et gérer autant que possible les antagonismes et les possibles synergies lors de la mise en œuvre opérationnelle des projets.

L'analyse réalisée à ce stade est la suivante :

Déterminants de santé	Objectifs visés (pour un Urbanisme favorable à la santé) et quelques éléments d'appréciation	Application au projet de la ZAC Baud Chardonnet
Famille I : modes de vie, structures sociales et économiques		
1- Comportements de vie sains	▪ Favoriser les déplacements et modes de vie actifs ▪ Inciter aux pratiques de sport et de détente ▪ Inciter à une alimentation saine	Le projet a pour objectif de valoriser les mobilités douces. L'attractivité du site (le Parc Métropolitain, les promenades le long des berges) induit de nouveaux usages liés aux loisirs que le projet doit accueillir. Les parcours piétons sont également à prolonger dans le cadre du projet d'extension, à la fois par le biais de nouveaux tracés à créer mais également en améliorant l'existant. C'est le cas sur l'axe Est-Ouest dit « le chemin des écoliers » qui sera composé de deux séquences ; une évolution sur la partie Ouest et son prolongement à aménager pour connecter le Parc à l'Est.
2- Cohésion sociale et équité	▪ Favoriser la mixité sociale, générationnelle, fonctionnelle	Le renforcement de la diversité de l'habitat et de la mixité sociale à l'échelle de la ville est une des orientations stratégiques à laquelle le projet contribue.
	▪ Construire des espaces de rencontre, d'accueil et d'aide aux personnes vulnérables	
3- Démocratie locale/citoyenneté	▪ Favoriser la participation au processus démocratique	Mise en place d'une concertation préalable permettant d'associer la population à la conception du projet. Processus d'enquête publique qui permettra de mobiliser les citoyens, leur faire connaître le projet et de prendre en compte les observations et avis.
4- Accessibilité aux équipements, aux services publics et activités économiques	▪ Favoriser l'accessibilité aux services et équipements	Le projet prévoit un programme important de refonte d'équipements et de services publics afin d'améliorer l'offre existante sur la ZAC.
5- Développement économique et emploi	▪ Assurer les conditions d'attractivité du territoire	Le projet met l'accent sur de « nouveaux possibles » en matière de trame paysagère, d'écologie urbaine, de performances environnementales, d'écriture architecturale et d'introduction de nouveaux programmes ou produits logement renforçant l'attractivité du territoire.
Famille II : cadre de vie, construction et aménagement		
6- Habitat	Construire ou réhabiliter du bâti de qualité (luminosité, isolation thermique et acoustique, matériaux sains…)	Les constructions seront conformes aux normes. De plus des actions de développement durable permettent d'intégrer les principes de construction bioclimatique pour les bâtiments neufs (Apports solaires, ventilation, valorisation de la toiture...). La réhabilitation des logements participe au projet d'ensemble. Elle se définit au cas par cas entre projet architectural, modalités de résidentialisation et refonte si nécessaire du rapport à l'espace public. La prise en compte de l'architecture existante, (marquage des horizontales, pleins et vides des façades...) est primordiale dans le projet de réhabilitation.
7- Aménagement urbain	▪ Aménager des espaces urbains de qualité (mobilier urbain, formes urbaines, ambiances urbaines, offre en espaces verts…)	Le projet décline tout un registre d'espaces publics et arborés mettant en relation les plages de Baud leurs extensions avec un réseau d'allées piétonnes, de mails et de squares qui complètent le dispositif à l'échelle de chaque quartier. Chaque composante de la trame verte sert aussi la qualité de l'environnement des logements avec des porosités visuelles vers les cœurs d'îlots jardinés, des logements en façade d'espaces de qualité…).
8- Sécurité-tranquillité	▪ Assurer la sécurité des habitants	Structuration des liaisons piétonnes et cyclables. Les circulations sont d'autant plus maitrisées lors de cette nouvelle phase d'aménagement, qu'il est prévu des stationnements regroupés en silos (offres déportés et déconnectés des lots) et positionnés de manière à capter les flux dès l'amont depuis le grand axe. Les vitesses de circulations seront limitées à 30 km/h au niveau des voies secondaires desservant les îlots.
Famille III : milieux et ressources		

Déterminants de santé	Objectifs visés (pour un Urbanisme favorable à la santé) et quelques éléments d'appréciation	Application au projet de la ZAC Baud Chardonnet
9- Environnement naturel	▪ Préserver la biodiversité et le paysage existant	En application de la doctrine ERC l'impact du projet sur le milieu naturel est maitrisé et va permettre de valoriser ces espaces auprès des habitants.
10- Adaptation aux changements climatiques	▪ Favoriser l'adaptation aux évènements climatiques extrêmes ▪ Lutter contre la prolifération des maladies vectorielles	Prise en compte des éléments climatiques et naturels dans la conception du projet La volonté d'économiser ressources et moyens conduit à préserver les arbres, à aménager sans déplacer des réseaux ou en recherchant des solutions plus économes dans la mise en œuvre et la gestion, à recycler les matériaux ou les terres comme à augmenter les surfaces perméables en recherchant le meilleur équilibre entre sols imperméabilisés et sols poreux, avec les matériaux et les modalités de mise en œuvre les mieux adaptés à ces objectifs …
11- Air extérieur	▪ Améliorer/préserver la qualité de l'air extérieur	Choix de matériaux et de produits de construction en contact avec l'air intérieur (isolants, colles, peintures, vernis et lasures, revêtements de sols…) peu émissifs en polluants (formaldéhyde et émission totale en composés organiques volatils). Optimisation de la ventilation des nouveaux logements (intégration du critère de ventilation naturelle) et des espaces publics (protection contre les vents d'hiver). Mise en place d'espèces végétales non allergènes.
12- Eaux	▪ Améliorer la qualité et la gestion des eaux	Pour les impacts sur les eaux superficielles et souterraines, l'autorisation Loi sur l'eau existante sera le cas échéant actualisée s'assurer de prendre en considération toutes les incidences potentielles et toutes mesures correctives une fois les éléments techniques avancés (étude géologique, étude d'infiltration, étude hydrogéologique…).
13- Déchets	▪ Inciter à une gestion de qualité des déchets (municipaux, ménagers, industriels, de soins, de chantiers…)	Déchets gérés durant le chantier et en phase exploitation : tri, recyclage et envoi en filières agréées
14- Sols	▪ Améliorer la qualité et la gestion des sols	Gestion des déblais et amiantés prévus en phase travaux.
15- Environnement sonore et gestion des champs électromagnétiques	▪ Améliorer la qualité sonore de l'environnement et gérer les risques liés aux champs électromagnétiques	Respect des normes. Création de grandes zones limitées à 30km/h pour apaiser la circulation à l'intérieur de quartiers.

Tableau 52 : Analyse des impacts sanitaires du projet

Source : Arcadis, 2025

À ce stade des études, l'analyse menée vis-à-vis d'un urbanisme favorable à la santé n'est pas exhaustive, ni quantitative, néanmoins, le projet prend en compte ces différents indicateurs dès la phase de conception et ces objectifs seront poursuivis lors de la réalisation du projet.

8 Analyse de la vulnérabilité du projet aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs et au changement climatique

8.1 Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents et catastrophes majeures

Aucune ICPE Seveso n'est à proximité du périmètre de la ZAC Baud-Chardonnet. Le projet n'est pas concerné par les zonages d'un plan de prévention des risques technologiques.

8.2 Vulnérabilité au risque d'inondation

Le secteur de la ZAC Baud Chardonnet est exposé au risque inondation, du fait de la présence de la Vilaine. Le changement climatique aura tendance à rendre les phénomènes de crues plus importants et fréquents, du fait d'épisodes pluvieux également renforcés. Le risque d'inondation est néanmoins maîtrisé par la mise en place d'un plan de nivellement ayant été pensé pour prendre en compte les risques de crues. Les zones constructibles ont été surélevées d'environ +0,30 m à +1 m pour être au-dessus de la cote du PPRI, assurant ainsi la protection des habitations lors de fortes crues.

Le parc de Baud joue un rôle crucial dans l'aménagement en servant de zone tampon entre la Vilaine et les bâtiments. Il peut également contribuer de manière significative à la gestion des eaux pluviales en absorbant et en filtrant une partie des eaux de ruissellement, réduisant ainsi le risque d'inondation dans les environs. La roselière, placée en zone d'aléa fort est également inondable et joue un rôle semblable.

Au sud-ouest de la zone d'étude, le périmètre placé en zone d'aléa de niveau faible, fera l'objet de travaux permettant de protéger cette zone.

8.3 Vulnérabilité du projet au changement climatique

Le chapitre suivant est basé sur les données de l'application ClimatHD de Météo France. Climat HD propose une vision intégrée de l'évolution du climat passé et futur, aux plans national et régional. L'évolution future des températures, des précipitations et des phénomènes climatiques en fonction de l'évolution du changement climatique est présentée.

Les scénarios RCP (Representative Concentration Pathway) établis par le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) permettent de modéliser le climat futur sur la base du forçage radiatif, c'est-à-dire la modification du bilan radiatif de la planète, soit l'inventaire de l'énergie reçue et perdue de la planète. Le forçage radiatif s'exprime en W/m² et est lui-même estimé par la quantité de GES (gaz à effet de serre) émise sur la période 2000-2100. A noter que plus la quantité de GES émise est importante, plus le forçage radiatif est élevé et plus la Terre gagne en énergie et se réchauffe.

Les simulations climatiques sont réalisées à partir des trois scénarios RCP suivants :

- RCP 8.5, correspondant à un scénario sans politique climatique ;
- RCP 4.5, correspondant à un scénario avec politiques climatiques visant à stabiliser les concentrations en CO_2 ;
- RCP 2.6, correspondant à un scénario avec politiques climatiques visant à faire baisser les concentrations en CO_2.

8.3.1 Evolution des températures

La figure ci-après donne les évolutions constatées de la température moyenne annuelle en Bretagne sur la période 1976-2020 et les projections jusqu'à 2100 pour les différents scénarii présentés ci-avant.

L'histogramme en bleu et rouge représente l'écart à la référence (moyenne sur la période 1976- 2005) de la température moyenne annuelle/saisonnière.

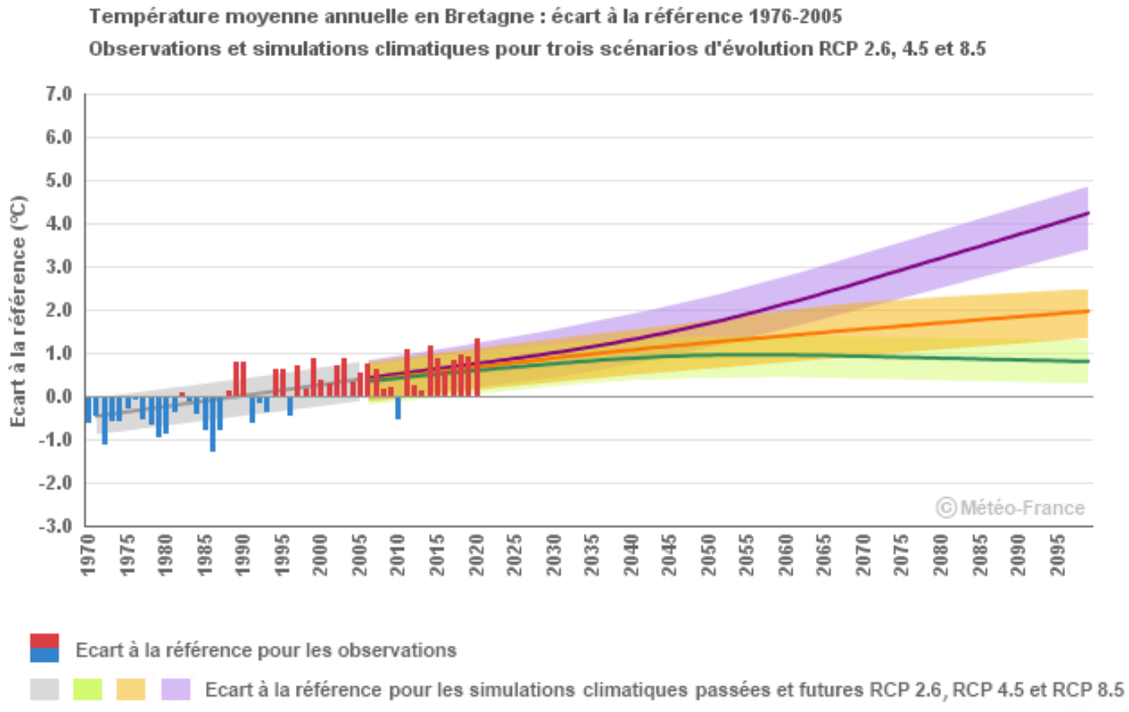


Figure 243 : Evolution de la température moyenne annuelle en Bretagne de 1970 à 2100
Source : Météo France – Climat HD

En Bretagne, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement au moins 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 de faibles émissions (RCP2.6). Selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5), le réchauffement pourrait dépasser +4,4°C en fin de siècle.

8.3.2 Evolution des précipitations

Le cumul hivernal des précipitations en Bretagne varie largement d'une année à l'autre, variabilité qui persistera au cours du XXIe siècle.

Indépendamment de cette variabilité, les projections climatiques indiquent une augmentation des cumuls hivernaux, augmentation plus marquée dans le scénario de fortes émission (RCP8.5).

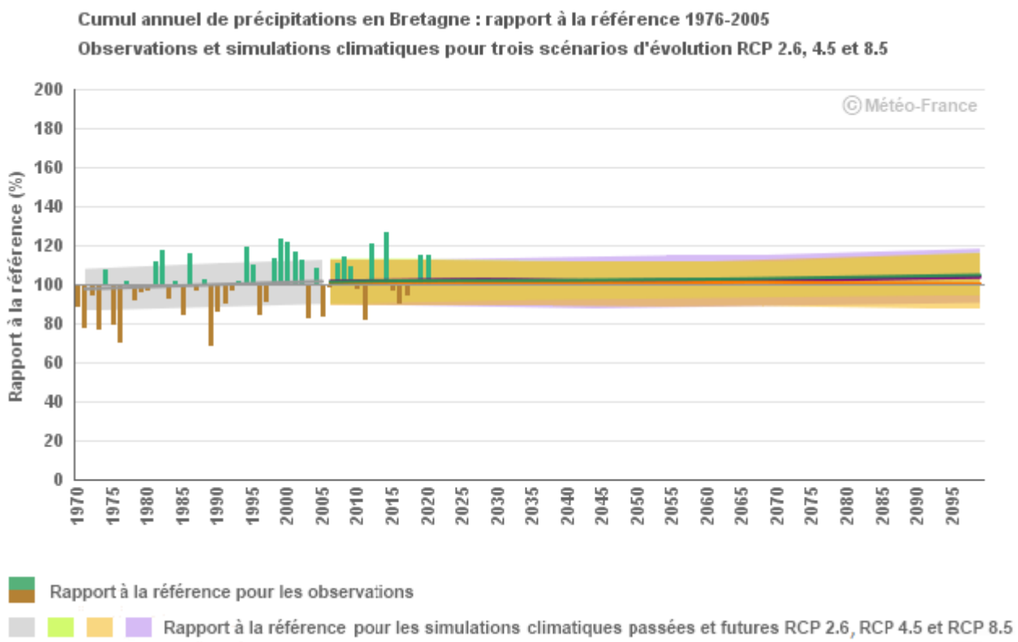


Figure 244 : Evolution projetée des précipitations en Bretagne à l'horizon 2100
Source : Météo France – Climat HD

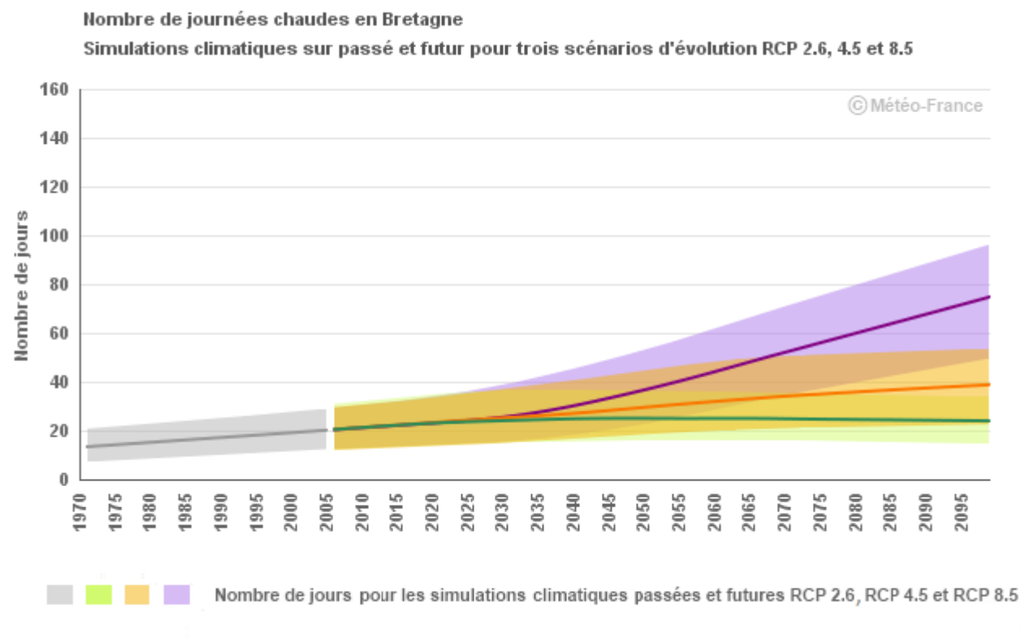


Figure 245 : Evolution projetée du nombre de journées chaudes en Bretagne à l'horizon 2100
Source : Météo France – Climat HD

8.3.3 Evolution des phénomènes climatiques extrêmes

En Bretagne, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de jours chauds (une journée chaude est une journée au cours de laquelle la température maximale quotidienne dépasse 25°C) en lien avec la poursuite du réchauffement.

Sur la seconde moitié du XXIe siècle, cette augmentation diffère selon le scénario considéré. À l'horizon 2071-2100, la hausse serait de l'ordre de 26 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario d'émissions modérées (RCP4.5) et de 50 jours selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5). Le seul qui stabilise l'augmentation est le scénario de faibles émissions (RCP2.6).

Par ailleurs, les projections climatiques montrent une diminution du nombre de jours de gel en lien avec la poursuite du réchauffement.

Sur la seconde moitié du XXIe siècle, cette diminution diffère selon le scénario considéré. À l'horizon 2071-2100, la baisse serait de l'ordre de 21 jours en plaine par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario d'émissions modérées (RCP4.5) et de 32 jours selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5). Le seul qui stabilise la baisse est le scénario de faibles émissions (RCP2.6).

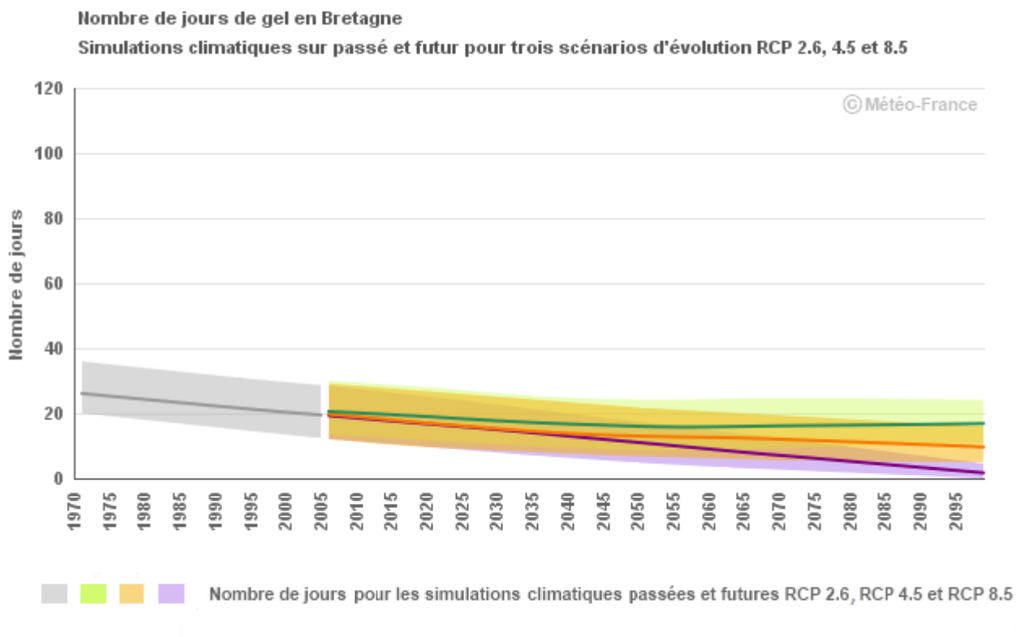


Figure 246 : Evolution projetée du nombre de jours de gel à l'horizon 2100
Source : Météo France – Climat HD

Selon le 5ème rapport du GIEC, le réchauffement du système climatique 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 augmente. Des changements ont été constatés depuis les années 1950 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.

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.

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 grandes évolutions climatiques attendues 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.

Au regard du 5ème rapport du GIEC, les principaux phénomènes climatiques susceptibles de rendre vulnérable le territoire d'étude sont les suivants :

- Adoucissement des températures ;
- Renforcement des précipitations extrêmes ;
- Exposition en hausse des risques naturels.

8.4 Intégration transversale de l'enjeu d'adaptation au changement climatique dans la démarche de développement durable de conception du projet

Une étude d'aménagement prenant en compte le développement durable est menée par VIZEA, permettant d'intégrer chaque thématique liée à l'adaptation au changement climatique en cohérence avec les différents espaces de la ZAC, dans une démarche systémique.

Le projet s'appuie notamment sur les principes du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de la Métropole de Rennes, décrit dans le chapitre 13 : Compatibilité, conformité avec les documents d'orientation.

Les principes d'aménagement utilisent des solutions basées sur la nature, en préservant les zones d'intérêt pour la biodiversité existantes, la création d'espaces verts urbains, et l'intégration de végétation au bâti. Cette approche permet de lutter contre la formation d'îlots de chaleur et d'améliorer la résilience de la zone face aux événements climatiques extrêmes. La végétalisation mise en place est diversifiée, avec différentes typologies d'habitats, offrant un panel étendu de refuge pour la faune et participant à la lutte contre l'érosion de la biodiversité.

L'eau est traitée comme une ressource précieuse, mais également comme une source de risque. Les phénomènes exceptionnels étant de plus en plus fréquents, le risque d'inondation augmente et l'absence de précipitations pour des périodes prolongées également. Le risque inondation est traitée en maximisant l'infiltration des eaux pluviales au sein d'espaces verts et de dispositifs spécifiques (noues, bassins). Les rejets dans la Vilaine sont ainsi limités et le projet améliore la gestion actuelle, en anticipation de l'augmentation de la fréquence des pluies importantes. La ressource en eau de la région n'est pour l'instant que peu menacée, mais les prélèvements seront limités, notamment via la gestion des espaces végétalisés en limitant l'arrosage.

La conception des bâtiments favorise leur efficacité énergétique, ainsi que le recours aux énergies renouvelables. Les mobilités douces sont favorisées en développant des voies de circulations adaptées à l'utilisation du vélo, et à la marche à pied, réduisant ainsi les émissions de gaz à effet de serre.

9 Impacts cumulés du projet avec d'autres projets connus existants ou approuvés

9.1 Cadre réglementaire

L'analyse des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement, requise par le code de l'environnement, concerne également, comme le précise l'article R. 122-5 – II – 5° « *le 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. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de 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 enquête publique ;*
- *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. »

9.2 Identification des projets existants ou approuvés à analyser

9.2.1 Méthodologie pour l'identification des projets existants ou approuvés

La démarche pour l'identification des projets existants ou approuvés s'est basée sur trois critères :

- la nature des opérations, à savoir des projets d'aménagements urbains et d'équipements structurants ;
- la localisation des projets existants ou approuvés ;
- la concomitance de la réalisation des projets.

De ce fait, il a été analysé les avis des Autorités environnementales suivantes, MRAe, IGDD, préfecture et ministère de l'Environnement, pour les années 2021, 2022, 2023 et 2024. Le site internet de la préfecture de l'Ile et Vilaine a également été consulté pour les enquêtes publiques relatives aux demandes d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau.

Les effets cumulés correspondent au cumul et à l'interaction de plusieurs effets directs et indirects, positifs ou négatifs, permanents ou non, générés par plusieurs projets distincts (le projet de la ZAC Baud Chardonnet et les projets connus situés à proximité) pouvant avoir des impacts éventuels sur l'environnement ou la santé humaine.

Le cas échéant, trois types de mesures peuvent être proposées afin :

- D'éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- De réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- De compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits.

9.2.2 Liste des projets existants ou approuvés retenus

Les projets retenus sont listés dans le Tableau 53.

Année	Référence	Projet	Communes
2024	MRAe 2024-011280 Pas d'avis formulé	Augmentation de capacité de la ligne A du métro à Rennes	Rennes
2023	MRAe 2023-010659	Modification du projet de zone aménagement concerté « Armorique »	Rennes
2023	MRAe 2023 / 2023-010699	Projet de création d'un secteur d'habitat au sein de la zone d'activités des Logettes	Chantepie
2023	MRAe 2023 / 2023-011074	Projet d'opération d'aménagement « Rennes centre ancien III »	Rennes
2023	MRAe 2023 / 2023-011079	Projet d'aménagement d'un lotissement dans le hameau de la Monniais	Cesson-Sévigné
2023	MRAe 2023-010432	Projet de construction d'un nouveau dépôt de bus sur le site Baud-Chardonnet à Rennes	Rennes
2022	MRAe 2022-009745	Projet de réalisation de la ZAC de Maurepas Gros-Chêne	Rennes
2022	MRAe 2022-009871	Aménagement d'un lotissement dans la ZAC Atalante ViaSilva	Cesson-Sévigné

Tableau 53 : Projets existants ou approuvés retenus
Source : Arcadis, 2025

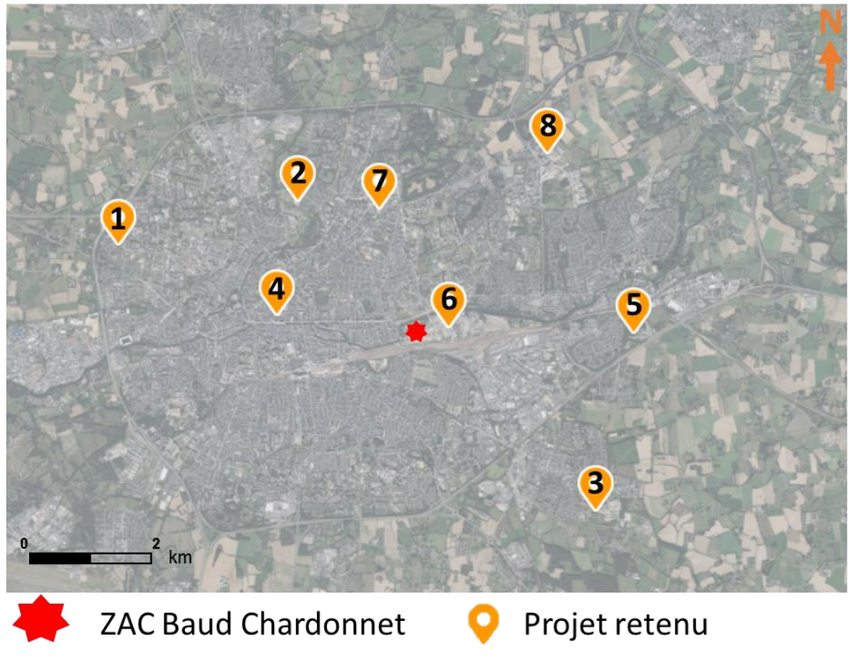


Figure 247 : Localisation des projets connus retenus pour l'analyse des effets cumulés
Source : Arcadis, 2025

La Figure 247 montre la proximité immédiate d'un projet en particulier. Il s'agit du nouveau dépôt de bus sur le site Baud-Chardonnet à Rennes. A noter que les travaux de la première phase de la ZAC sont encore en cours de réalisation. De ce fait une analyse plus fine des effets cumulés de ces deux projets a été menée.

Ainsi, la partie 9.3. ci-après présente les caractéristiques du projet du dépôt de bus et la démarche d'évaluation des impacts résiduels. Ensuite, une analyse générale de l'ensemble des effets cumulés des projets retenus avec la ZAC est présentée. Cette partie est ensuite complétée par un focus sur les effets cumulés spécifiques du dépôt de bus et de la ZAC.

9.3 Présentation du projet de dépôt de bus

Le projet porté par Rennes Métropole concerne l'aménagement d'un nouveau dépôt de bus dans le secteur de Baud-Chardonnet de l'agglomération rennaise. L'opération consiste en un déplacement du dépôt de bus existant, afin de libérer la façade donnant sur la Vilaine. Le nouveau périmètre empiète sur la partie sud de l'actuel dépôt de bus. A terme (2030), le nouveau dépôt de Baud-Chardonnet permettra l'accueil de 249 bus électriques et éventuellement des tram-bus.

Le projet de nouveau dépôt de bus, couvrant une superficie de 7,8 hectares, est prévu en trois phases :

- une première phase de réalisation d'une nouvelle aire de remisage sur la partie ouest (sur 2,3 ha échéance prévue en 2024) a déjà été mise en œuvre en 2022 en raison de la livraison anticipée des premiers véhicules électriques ;
- une deuxième phase de réalisation du nouveau dépôt de bus comprenant un bâtiment de maintenance, une aire de remisage complémentaire, une aire de lavage, et une station-service (sur 3,5 ha) est programmée à échéance de 2026. La station-service actuelle qui approvisionne les bus thermiques sera conservée jusqu'à l'électrification complète de la flotte. La nouvelle station-service distribuera uniquement le carburant nécessaire pour le chauffage de l'habitacle des véhicules électriques ;
- une dernière phase d'extension du dépôt de bus vers l'est (sur 2 ha) conduira, à échéance de 2030, à la démolition de la halle SNCF, et à la construction d'un parking silo pour le personnel, sur la partie nord.

Une fois les travaux terminés, le dépôt actuel sera démoli et les terrains libérés devraient accueillir des constructions résidentielles.

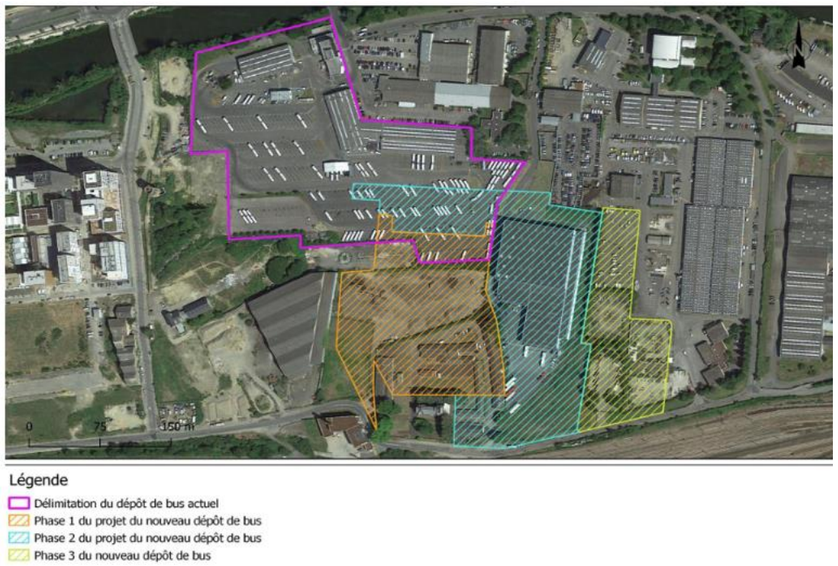


Figure 248 : Phasage du projet de dépôt de bus
Source : MRAe, 2023

Le Tableau 54 synthétise l'évaluation des impacts résiduels sur le projet de dépôt de bus.

Thématique	Sous-thématique	Phase	Niveau de l'incidence							Mesures mises en œuvre	Incidences résiduelles
			Positif	Nul	Négligeable/ Non significatif	Faible	Modéré	Assez fort	Fort		
Milieu physique	Climat	Phase travaux			X					-	Non significatives
		Phase d'exploitation	X			X				MR2 : Dispositions constructives – bâtiments performants et économes en énergie MR3 : Dispositions constructives – installations de panneaux photovoltaïques sur la toiture du bâtiment de maintenance	Positives Négligeables
	Topographie	Phase travaux				X				-	Faibles
		Phase d'exploitation		X						-	Nulles
	Géologie	Phase travaux		X						-	Nulles
		Phase d'exploitation		X						-	Nulles
	Eaux souterraines	Phase travaux				X				MR4 : limitation du risque de pollution en phase travaux MR14 : assainissement provisoire en phase chantier	Non significatives
		Phase d'exploitation			X					ME3 : Cuvelage des fosses du bâtiment de maintenance	Négligeables
	Eaux superficielles	Phase travaux					X			MR4 : limitation du risque de pollution en phase travaux MR14 : assainissement provisoire en phase chantier	Non significatives
		Phase d'exploitation				X				MR5 : optimisation de la gestion de la ressource en eau potable MR6 : récupération des eaux de toiture et recyclage des eaux de lavage	Non significatives
	Risques naturels	Phase travaux		X						-	Nulles
		Phase exploitation					X			MR7 : mise en place d'une barrière anti-radon	Faibles
Milieu naturel	Habitats et flore	Phase travaux				X				ME1 : adaptation du planning des travaux au calendrier écologique MR8 : transplantation d'Ophrys apifera MR9 : lutte contre la dissémination des espèces invasives MR10 : coordination environnementale en phase chantier	Faibles
		Phase d'exploitation		X						-	Nulles
	Faune	Phase travaux					X			ME2 : conservation du mur en pierre abritant de la Mésange bleue MR11 : mise en place de nichoirs MR12 : plantation de fourrés arbustifs denses épineux et implantation d'hibernacula	Faibles
		Phase d'exploitation		X						-	Nulles
	Zone humide	Phase travaux		X						-	Nulles
		Phase d'exploitation		X						-	Nulles
Milieu humain	Occupation du sol	Phase travaux				X					Faibles
		Phase d'exploitation		X						-	Nulles
	Équipements et services	Phase travaux					X			-	Modérées
		Phase d'exploitation		X						-	Nulles
	Transports et déplacements	Phase travaux				X				-	Faibles
		Phase d'exploitation	X							-	Positives
	Urbanisme	Phase travaux		X						-	Nulles
		Phase d'exploitation		X						-	Nulles
	Contexte démographique	Phase travaux		X						-	Nulles
		Phase d'exploitation		X						-	Nulles
	Contexte socio-économique	Phase travaux				X				-	Faibles
		Phase d'exploitation		X						-	Nulles
	Risques technologiques	Phase travaux		X							Nulles
		Phase d'exploitation				X				-	Faibles
	Pollution des sols	Phase travaux	X							-	Positives
		Phase d'exploitation				X				MR13 : Rédaction d'un protocole d'intervention en cas de fuite au niveau de la cuve à carburant	Négligeables
	Réseaux	Phase travaux			X					-	Négligeables
		Phase d'exploitation		X						-	Nulles
Cadre de vie	Ambiance sonore	Phase travaux				X				-	Faibles
		Phase d'exploitation				X				-	Faibles
	Qualité de l'air	Phase travaux			X					-	Non significatives
		Phase d'exploitation	X		X					-	Positives
	Émissions lumineuses	Phase travaux		X						-	Nulles
		Phase d'exploitation		X						-	Nulles
	Vibrations	Phase travaux			X					-	Négligeables
		Phase d'exploitation		X						-	-
Paysage et patrimoine	Paysage	Phase travaux				X				-	Faibles
		Phase d'exploitation	X							-	Positives
	Patrimoine	Phase travaux		X						-	Nulles
		Phase d'exploitation		X						-	Nulles

Tableau 54 : Synthèse des impacts résiduels
Source : INGEROP, 2023

9.4 Effets cumulés du projet avec les projets existants ou approuvés

9.4.1 En phase travaux

9.4.1.1 Analyse des effets cumulés sur la qualité de l'air, le climat et les émissions de gaz à effet de serre

L'impact cumulé des travaux et des émissions de gaz à effet de serre liés aux engins de chantier et à la production de matériaux peut être notable. Néanmoins, dans le cas présent, ces impacts cumulés sont à nuancer, les travaux n'ayant pas forcément lieu tous au même moment, étant à bonne distance les uns des autres et des mesures de réduction étant mises en place à l'échelle de chaque projet.

Effets cumulés avec le dépôt de bus

La réalisation simultanée des chantiers de la présente ZAC et du nouveau dépôt de bus générera des nuisances telles que bruit, émissions de poussières et gaz à effet de serre. Cependant, ces travaux, limités à des activités diurnes et principalement axés sur les voiries et la construction de bâtiments, sont d'envergure modérée.

Les engins liés au chantier du dépôt de bus circuleront principalement sur les voies principales de desserte de la plaine de Baud, limitant leur impact sur la ZAC et le dépôt de bus. Les itinéraires des deux chantiers resteront distincts, et les effets cumulés pour cette thématique sont considérés faibles.

9.4.1.2 Analyse des effets cumulés sur la topographie et la géologie

L'ensemble des phases chantier des différents projets cumulés ne semble pas à même de modifier de manière substantielle le relief du territoire considéré sur une échelle large. Très localement et sur chaque chantier distinct, la topographie sera temporairement modifiée, mais dans un contexte d'ensemble, cette dernière ne variera pas. De manière générale, chaque projet tiendra compte des contraintes géotechniques en présence localement, ce qui permettra par ailleurs de réduire fortement les risques de désorganisation des couches géologiques.

9.4.1.3 Analyse des effets cumulés sur la ressource en eau

Les incidences cumulées attendues sur cette thématique concernent en premier lieu le risque de pollution des eaux (souterraines, notamment) du fait de la réalisation de chantiers concomitants (et des risques de pollution accidentelle associés). Toutefois, comme pour les incidences sur les sols, ces risques seront fortement réduits via les différentes mesures d'évitement et de réduction qui seront mises en place dans le cadre de chaque chantier. En complément des mesures classiques, et lorsque cela est nécessaire, chaque projet pourra mettre en place un réseau de surveillance de la nappe (quantitatif et qualitatif).

Effets cumulés avec le dépôt de bus

Le risque de pollution accidentelle des eaux souterraines est d'autant plus notable pour ces chantiers étant donné la proximité des projets et la forte vulnérabilité de la nappe. Néanmoins, le respect de la réglementation et la mise en place des mesures classiques de préservation de l'environnement en phase chantier (mise en place de bacs de rétention, fossés autour de l'aire de stationnement des engins pour limiter les déversements accidentels, décantation des eaux du chantier, évitement des périodes orageuses…) permettent de réduire fortement les risques de dégradation de la qualité chimique de la nappe.

9.4.1.4 Analyse des effets cumulés sur le milieu naturel

De manière générale, chaque projet met en œuvre sa propre démarche ERC qui contribue à supprimer, réduire et compenser ses impacts sur l'environnement : adaptation des périodes de travaux, gestion des risques de pollution, création de milieux, aménagements favorables à la faune, gestion des espèces invasives… In fine, les effets cumulés sont donc faibles.

Enfin, le projet n'aura aucun impact significatif sur le site Natura 2000 « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré ». Aucune incidence cumulée n'est donc attendue à ce titre.

Effets cumulés avec le dépôt de bus

Des effets cumulés peuvent être attendus entre les îlots de la ZAC proches du chantier de dépôt de bus notamment :

- Dérangement de la faune ;
- Risque de dispersion des espèces invasives ;
- Abattage d'arbres, de haies.

Compte tenu de la nature des sites d'implantation de la ZAC et du nouveau dépôt de bus (terrains fortement urbanisés aux enjeux écologiques faibles), les effets cumulés sur le milieu naturel en phase travaux restent faibles.

Mesures de réduction

En phase chantier, des mesures sont prévues dans le cadre de chacun des projets afin de limiter les nuisances sur les milieux naturels adjacents (adaptation de planning, gestion des espèces invasives etc.).

Chaque projet fait l'objet d'une étude d'impact détaillant les mesures spécifiques mises en œuvre pour réduire les effets en phase chantier.

9.4.1.5 Analyse des effets cumulés sur le risque industriel

Les incidences cumulées attendues sur cette thématique concernent essentiellement le risque de Transport des Matières Dangereuses, pendant la réalisation des travaux de chaque projet. Dans tous les cas, l'arrêté du 29 mai 2009 relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres sera respecté. Pour rappel, les axes empruntés par les camions pourront être différents selon les projets.

Effets cumulés avec le dépôt de bus

Au même titre que les autres projets, le risque industriel semble négligeable à faible.

9.4.1.6 Analyse des effets cumulés sur les activités économiques

Les différents projets pourront également avoir un effet cumulé positif sur les emplois dans le secteur du BTP. Les projets augmenteront la sous-traitance aux entreprises locales et les besoins en hôtellerie et en restauration pour les ouvriers.

9.4.1.7 Analyse des effets cumulés sur les équipements et services

En phase chantier, la réalisation concomitante des projets pourrait entraîner des perturbations du réseau viaire. Toutefois, les différents projets sont situés à bonne distance les uns des autres.

Effets cumulés avec le dépôt de bus

Le projet du nouveau dépôt de bus impactera le centre technique municipal de Rennes et la déchèterie de Baud. Puisque seul ce projet affecte les équipements présents sur la plaine de Baud, il n'y a pas d'effet cumulé en phase travaux sur les infrastructures et services.

Les travaux de la ZAC pourront potentiellement avoir des impacts sur les nouveaux équipements et services mis en œuvre lors de la première phase de la ZAC. Toutefois, les engins liés au chantier du dépôt de bus circuleront principalement sur les voies principales de desserte de la plaine de Baud, limitant leur impact sur la ZAC

9.4.1.8 Analyse des effets cumulés sur les déplacements et les mobilités

En phase chantier, la réalisation concomitante des projets pourrait entraîner des perturbations du réseau viaire. Toutefois, les différents projets sont situés à bonne distance les uns des autres.

Effets cumulés avec le dépôt de bus

Les travaux d'aménagement des îlots limitrophes de la ZAC seront probablement menés en parallèle avec ceux du nouveau dépôt de bus, bien que le calendrier précis reste inconnu. Le trafic généré par les engins et camions de chantier pourrait occasionner des nuisances pour les habitants et usagers du quartier. Toutefois, les véhicules liés au chantier du dépôt de bus emprunteront principalement les voies principales de la plaine de Baud, limitant leur impact sur le cœur de la ZAC Baud Chardonnet.

Mesure de réduction
Mise en place d'itinéraires distincts pour les deux chantiers.

9.4.1.9 Analyse des effets cumulés sur la gestion des déchets et des pollutions des sols

Chacun des projets étudiés utilisera des filières adaptées selon les différents types de déchets produits (ISDI, ISDI+, ISDND et Biocentre). La réalisation des chantiers produira un certain nombre de déchets. La réglementation de bonne gestion des déchets du BTP sera respectée à l'échelle de chaque projet. Il sera nécessaire de vérifier la capacité des filières à recevoir les déchets de l'ensemble des chantiers.

Effets cumulés avec le dépôt de bus
Les projets de la ZAC Baud Chardonnet et du nouveau dépôt de bus contribuent à l'amélioration de la qualité des sols en réalisant des opérations de dépollution sur leurs parcelles respectives, les rendant adaptées à leurs futurs usages. À l'échelle globale, ces initiatives permettent de traiter une partie ou la totalité de la pollution des sols liée au passé industriel de la plaine de Baud. Les effets cumulés de ces travaux sur la dépollution des sols sont donc considérés comme positifs.

Les impacts cumulés des projets peuvent par ailleurs correspondre aux volumes de terres excavées et acheminées en centre de traitement. L'impact à considérer est donc un engorgement des exutoires. Il est à noter que le projet de ZAC favorise au maximum la réutilisation des matériaux sur site.

9.4.1.10 Analyse des effets cumulés sur le paysage et le patrimoine

Les effets temporaires des projets sur le paysage sont liés aux phases travaux des différents aménagements à réaliser et à leur intégration dans le contexte urbain. Ces incidences sont cependant temporaires et permettront à terme une requalification urbaine globale du territoire. Chaque projet concerne toutefois des secteurs différents.

Effets cumulés avec le dépôt de bus
Les projets du nouveau dépôt de bus et de la ZAC Baud Chardonnet, impliquent une modification temporaire des perceptions paysagère lors de la phase travaux. En effet, le paysage est composé par des installations de chantier, des zones de dépôts et des constructions en cours. Le périmètre d'étude étant déjà caractérisé par des bâtiments liés à des activités et que sa sensibilité paysagère est faible, les impacts cumulés des deux projets sur le paysage sont considérés comme négatifs mais de faible intensité.

A souligner que la ZAC Baud Chardonnet prévoit la restauration du manoir, ce qui constitue un effet positif sur le patrimoine.

9.4.1.11 Analyse des effets cumulés sur le bruit

En phase chantier, les travaux de réalisation des différents projets seront source de bruit, en lien avec les différents types de travaux (terrassements, déconstruction, construction…) et les circulations des engins associées. Comme pour la thématique « qualité de l'air », en phase chantier, les nuisances acoustiques associées aux circulations des engins ne concerneront toutefois pas forcément les mêmes secteurs / voiries. Chaque projet mettra par ailleurs en place des mesures locales de réduction des nuisances sonores et vibratoires : respect des horaires de chantier, suivi acoustique du chantier, information des riverains, prise en compte des établissements sensibles.

Effets cumulés avec le dépôt de bus
La réalisation simultanée des chantiers de la ZAC Baud Chardonnet et du nouveau dépôt de bus engendrera des nuisances sonores. Toutefois, ces travaux, limités à des activités diurnes et principalement axés sur les voiries et la construction de bâtiments, restent d'envergure modérée.

Les deux chantiers mettent en œuvre leur propre démarche ERC qui contribue à supprimer, réduire et compenser ses impacts sur l'environnement. Il s'agit de prendre en compte les points suivants :

- Gestion et communication bruits et vibration de chantier ;
- Planification des travaux bruyants ;
- Respecter les normes en vigueur en matière de bruit et de protection des travailleurs ;
- Limiter les émissions sonores des opérations de démolition ;
- Limiter l'impact des équipements fixes bruyants.

9.4.2 En phase exploitation

9.4.2.1 Analyse des effets cumulés sur la qualité de l'air, le climat et les émissions de gaz à effet de serre

Les incidences cumulées attendues sur cette thématique peuvent également être dues à l'augmentation du trafic en phase exploitation. Ces émissions ne sont toutefois pas quantifiables. Elles ne concerneront par ailleurs pas forcément les mêmes secteurs / voiries. En phase exploitation, les projets (urbains et de transports) participeront, à leur échelle, à la lutte contre le phénomène de réchauffement climatique : aménagements favorables aux cycles, accessibilité piétonne, réduction des consommations énergétiques et isolations de bâtiments, intégration d'espaces verts (îlots de fraîcheur).

Effets cumulés avec le dépôt de bus
Le nouveau dépôt de bus de la plaine de Baud accueillera des bus électriques, qui seront beaucoup moins bruyants et n'émettront pas de gaz à effet de serre. Par ailleurs, l'équipement lui-même génère peu de nuisances, les bus circulant à faible vitesse sur de courtes distances pour se stationner. Ainsi, les effets cumulés des deux projets sur le cadre de vie de la plaine de Baud en phase d'exploitation sont jugés négatifs, mais d'intensité faible.

9.4.2.2 Analyse des effets cumulés sur la ressource en eau

Concernant la gestion des eaux pluviales, en phase exploitation, l'imperméabilisation des sols induite par les différents projets peut amplifier le phénomène de ruissellement des eaux et donc les risques d'inondation. Il peut toutefois être rappelé que, actuellement, les parcelles concernées par le projet sont déjà imperméabilisées et que le projet intégrera par ailleurs une part de désimperméabilisation, par la mise en place d'espaces végétaux. Les projets sont par ailleurs relativement éloignés les uns des autres. La gestion des eaux pluviales est intégrée dans la conception de chaque projet, en respectant notamment les dispositions du SDAGE du Loire Bretagne, du SAGE de la Vilaine et du schéma directeur de gestion des eaux pluviales. Ici aussi, les différents aménagements sont/seront repris dans les dossiers « Loi sur l'Eau » correspondants, en accord avec les services de l'État et les gestionnaires de réseaux.

Effets cumulés avec le dépôt de bus
Les deux projets prévoient la mise en œuvre d'un système de gestion des eaux pluviales conforme à la réglementation. Les effets cumulés sont faibles au vu de l'imperméabilisation induite.

9.4.2.3 Analyse des effets cumulés sur le milieu naturel

Pour cette thématique, les effets cumulés concernent uniquement le projet de la ZAC et du dépôt de bus.

Effets cumulés avec le dépôt de bus
Actuellement, la plaine de Baud ne dispose d'aucune trame verte facilitant le déplacement des espèces. Le projet de dépôt de bus inclut la mise en place d'une haie arbustive, ainsi que l'installation d'hibernacula et de nichoirs en limite du site. Parallèlement, la ZAC Baud Chardonnet prévoit une trame verte à l'échelle de ce nouveau quartier. Ensemble, ces aménagements permettent de créer une continuité écologique reliant le Sud (voies ferrées) et le Nord (bords de la Vilaine). Les effets cumulés des deux projets sur le milieu naturel en phase exploitation sont ainsi considérés comme positifs.

9.4.2.4 Analyse des effets cumulés sur l'occupation des sols

Différents projets vont faire évoluer le territoire. Ces évolutions, de concert, contribuent au renouvellement urbain du territoire et permettent de développer la mixité des usages et occupations. Celles-ci sont par ailleurs cadrées par les documents de planification territoriale en vigueur sur le territoire.

Effets cumulés avec le dépôt de bus

Le déplacement du dépôt bus, à la faveur de l'électrification du parc, donne l'occasion de repenser l'articulation et les transitions entre un quartier à dominante résidentiel et les fonctions logistiques implantées sur la partie Est de la plaine de Baud, essentielles au fonctionnement de la Ville de Rennes.

9.4.2.5 Analyse des effets cumulés sur le logement, les commerces et les équipements publics

Le projet recherchera la mixité d'activités économiques pour une meilleure pérennité et afin d'offrir de la diversité d'accueil et des services aux entreprises, aux salariés et aux habitants avec des commerces. Ces mouvements, couplés à ceux associés à d'autres projets (comme la ZAC) contribueront à l'animation de la ville et à l'essor des activités commerciales.

Aucun effet cumulé entre la ZAC et le dépôt de bus n'est à prévoir.

9.4.2.6 Analyse des effets cumulés sur les déplacements et les mobilités

Les incidences cumulées sont l'augmentation du trafic en phase d'exploitation, tout en impactant potentiellement des secteurs ou voiries différents. En phase d'exploitation, les projets urbains et de transport contribueront, à leur niveau, à la lutte contre le réchauffement climatique grâce à des aménagements favorisant les mobilités douces (cycles, accessibilité piétonne), à la réduction des consommations énergétiques, à l'amélioration de l'isolation des bâtiments, ainsi qu'à l'intégration d'espaces verts créant des îlots de fraîcheur.

Effets cumulés avec le dépôt de bus
L'accès au nouveau dépôt de bus restera inchangé, ce qui garantit que les bus n'emprunteront pas le cœur du quartier de Baud-Chardonnet. Cela prévient tout risque d'engorgement de la circulation, notamment aux heures de pointe du matin et du soir. De plus, les itinéraires de desserte pour les habitants de la ZAC et pour le dépôt de bus sont clairement séparés. Ainsi, les effets cumulés des deux projets sur les transports et déplacements en phase d'exploitation sont considérés comme nuls.

9.4.2.7 Analyse des effets cumulés sur les réseaux

Les différents projets prévus vont entraîner une hausse de la demande en énergie et de la production de déchets, soit une pression accrue sur les réseaux. L'ensemble des réseaux (assainissement, eau potable, télécommunications, vidéo-surveillance, électricité…) seront étendus pour effectuer les raccordements nécessaires des différents projets. Ces aménagements auront un effet positif direct permanent sur les réseaux et services associés. Les besoins supplémentaires en eau potable seront donc discutés et validés avec les gestionnaires, à l'échelle de chaque projet.

Pour les eaux usées, la station d'épuration de Rennes-Beaurade sera sollicitée dans le cadre des autorisations de chaque projet (établissement de demandes d'autorisation de rejets).

9.4.2.8 Analyse des effets cumulés sur le bruit

Pour cette thématique, les effets cumulés concernent uniquement le projet de la ZAC et du dépôt de bus.

Effets cumulés avec le dépôt de bus
Au sein de la plaine de Baud, le nouveau dépôt de bus accueillera des bus électriques beaucoup moins bruyants et qui n'émettront plus de gaz à effet de serre. De plus, l'équipement en lui-même n'est pas à l'origine de nuisances importantes : bus circulant à faible vitesse et sur une courte distance pour se stationner. Les effets cumulés des deux opérations sur le cadre de vie au sein de la plaine de Baud en phase exploitation sont négatifs mais d'intensité faible.

10 Synthèse des effets et mesures - Modalités de suivis – estimation des dépenses correspondantes

10.1 Synthèse des effets et mesures proposées

10.1.1 Phase travaux

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
		MILIEU PHYSIQUE	
Climat	La phase travaux n'engendrera pas d'impact sur le climat local. En revanche, les flux de matières, matériaux, main d'œuvre, l'usage des engins engendreront des émissions de CO_2. Il s'agit d'impacts négatifs faibles, indirects, temporaires et à long terme.	**MR01 : MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE POUR LA MISE EN ŒUVRE DE CHANTIER A FAIBLES NUISANCES** **MR04 : LIMITER LES ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (CO2) LORS DU CHANTIER**	**Négligeable**
Contexte topographique	Les impacts de la période de travaux sur la topographie sont essentiellement liés au terrassement pour la construction des nouveaux aménagements qui induiront des mouvements de matériaux. Les phases de terrassement s'accompagneront de la constitution de stockages temporaires de matériaux, lesquels pourront ponctuellement et temporairement générer des modifications de la topographie locale. Il s'agit d'impacts négligeables.	**Absence de mesure**	**Négligeable**
Géologie	Les travaux de terrassement et de fondations des bâtiments pourront engendrer une modification de la géologie considérée comme un impact négatif, faible, direct, permanent et à court terme.	**Absence de mesure**	**Négligeable**
Eaux souterraines	Concernant l'aspect quantitatif, aucun prélèvement des eaux souterraines ne sera réalisé pour alimenter les installations de chantier. Le chantier sera raccordé au réseau communal d'eau potable. Les piézomètres mis en œuvre dans le cadre du suivi de la pollution des eaux souterraines (voir partie 6.5.11) ont indiqué la présence de la nappe à environ 2,5 m de profondeur au droit de l'aire d'étude. Toutefois, il est à noter que le projet ne prévoit pas de niveau de sous-sol. Les travaux d'excavation impliquent des profondeurs moyenne d'environ 0,4 m avec une profondeur maximale de 2,2 m. Les travaux n'intercepteront pas la nappe affleurante et donc renécessiteront pas la réalisation de pompage en fond de fouilles. Les impacts qualitatifs sur la ressource en eau souterraine sont essentiellement liés : ▪ aux installations de chantier : risque de pollution par rejets directs d'eaux de lavage ou d'eaux usées, risque de pollution par une mauvaise gestion des déchets ; ▪ aux produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (produits décoffrants, hydrocarbures, peintures...) ; ▪ aux incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, en cas de fuites d'engins).	**MR05 : MAÎTRISER LE RISQUE DE POLLUTION DES EAUX EN PHASE TRAVAUX** **MA02 : SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES**	**Faible**

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
	Les effets qualitatifs des travaux sur les eaux souterraines sont essentiellement liés aux risques de pollution accidentelle dans les emprises chantier (situation dégradée). A noter qu'aucun rejet dans les eaux souterraines ne sera réalisé. Par ailleurs, les bases vie seront raccordées au réseau d'eaux usées. S'agissant des déversements accidentels (fuite d'huiles ou de carburant, renversement de produits polluants…), ils seront susceptibles de porter atteinte à la qualité des sols et par transfert à la qualité des eaux souterraines. Ce risque correspond à un fonctionnement dégradé du chantier. Le décapage des sols lors des phases de terrassements peut engendrer un impact temporaire sur la qualité des eaux souterraines. En effet, ces phases de travaux suppriment temporairement l'horizon superficiel qui assure une relative protection du milieu sous-jacent. Les eaux chargées ou contaminées peuvent alors s'infiltrer directement dans les terrains. Un risque de pollution diffuse peut également exister via l'entretien des engins sur site, les déversements continus des stockages, les déchets, les rejets liés au béton, les rejets d'eaux usées ou d'eaux pluviales non traités, si aucune mesure n'est mise en œuvre. Les matériaux provenant de la destruction des revêtements des voiries, rendue nécessaire dans le cadre du projet, peuvent être également susceptibles d'être pollués (hydrocarbures, métaux lourds…). Il convient de rappeler la forte vulnérabilité de la nappe d'accompagnement de la Vilaine présente au droit de la ZAC. Il s'agit d'impacts négatifs moyens à fort (en situation dégradée), directs, temporaires et à court terme.		
Eaux superficielles	Concernant l'état quantitatif, Le projet ne nécessitera pas de prélèvement d'eau dans la Vilaine. Une gestion des eaux pluviales sera anticipée afin de pouvoir gérer les nouveaux écoulements induits par la modification des surfaces au fur et à mesure des travaux. Il s'agit d'impacts négatifs faibles, directs, temporaires et à court terme. Les perturbations de la qualité des eaux superficielles en phase chantier peuvent être le résultat de tous les travaux mettant en œuvre des opérations de décapage, de déplacement et de stockage de terre et de matériaux. Elles concernent également les travaux de génie civil et les opérations nécessitant des engins de chantiers. Les pollutions générées peuvent avoir plusieurs origines : ▪ Le lessivage des zones en cours de terrassements (apport de matière en suspension) ; ▪ 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 ;	**MR05 : MAÎTRISER LE RISQUE DE POLLUTION DES EAUX EN PHASE TRAVAUX** **MR06 : MAITRISER LE REGIME DES EAUX DE RUISSELLEMENT EN PHASE TRAVAUX**	**Négligeable**

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
	▪ L'utilisation des matériaux de construction (ciment, béton, sables, graviers, plastiques, bois, etc.) ; ▪ Une mauvaise gestion des déchets ; ▪ Les éventuels rejets d'hydrocarbures provenant des engins de travaux publics, en cas de fuite, lors de leur ravitaillement ou leur entretien. Il s'agit d'impacts négatifs négligeables, directs, temporaires et à court terme.		
Risques naturels	Le périmètre du projet est concerné par un risque d'inondation par crue de la Vilaine et par un risque de présence du radon dans les sous-sols. Les emprises travaux situées dans les secteurs Villebois-Mareuil et le long de Gaston Monnerville sont partiellement concernées par un aléa faible et moyen d'inondation selon la carte actualisée des aléas. Il semble que cette carte ne prend pas en compte les derniers aménagements en cours de réalisation en bord de Vilaine : prairie inondable. A ce stade des études, les bases vie et les installations de chantier seront localisées en dehors des zones d'aléas du PPRI. Il s'agit d'impacts négligeables.	**MR07 : MESURES POUR REDUIRE LA VULNERABILITE DU CHANTIER VIS-A-VIS DES CRUES**	**Négligeable**
MILIEU NATUREL			
Milieu naturel	De manière globale, en tenant compte des impacts directs, indirects et induits, temporaires ou permanents, les principaux impacts sur les différents groupes faunistiques étudiés et dont des espèces protégées sont concernées, sont : ▪ Le risque de destruction d'individus d'espèces protégées, principalement celles peu mobiles ou durant certaines phases de leur cycle biologique (notamment la période de reproduction) lors du passage des engins de chantier : impacts directs et permanents ; ▪ La perturbation du fonctionnement écologique de milieux naturels situés aux abords immédiats de la zone de travaux ; ▪ Le dérangement de la faune utilisant les milieux situés à proximité des travaux pouvant induire un arrêt temporaire de la fréquentation du site par les espèces les plus sensibles. Les impacts temporaires seront globalement limités à l'emprise des travaux situés hors emprise définitive, quel que soit le milieu traversé.	**MR08 : MISE EN DEFENS DES ZONES ECOLOGIQUEMENT SENSIBLES** **MR09 : CLOTURE ET DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT PROVISOIRE ADAPTES AUX ESPECES ANIMALES CIBLES** **MR10 : ADAPTATION DE LA PERIODE DE TRAVAUX EN FONCTION DE LA PHENOLOGIE DES ESPECES** **MR11 : LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE EN PHASE TRAVAUX** **MR12 : DISPOSITIF DE PREVENTION ET DE LUTTE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES** **MA03 : ASSISTANCE ENVIRONNEMENTALE ET MAITRISE D'ŒUVRE EN PHASE CHANTIER** **MA04 : LUTTE CONTRE LES PLANTES INVASIVES** **MA05 : CREATION DE GITES POUR LE HERISSON ET FAVORISER LA TRANSPARENCE DES CLOTURES** **MA06 : CREATION DE MILIEUX PIERREUX PIONNIERS** **MA07 : AMENAGEMENT DES BATIMENTS EN FAVEUR DES CHIROPTERES**	**Négligeable**
Paysage	La phase de travaux entraîne une altération du paysage et du cadre de vie des usagers dû au chantier (terrassement bruts, aires de stockage, etc.). Il s'agit d'impacts négatifs modérés, directs, temporaires et à court terme.	**MR13 : LIMITER L'IMPACT PAYSAGER DES TRAVAUX**	**Faible**

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
Patrimoine historique, architectural et archéologique	La zone projet n'intercepte aucun SPR, site inscrit ou classé et monument historique dans son périmètre. Un édifice, le manoir de Baud, est répertorié au PLUi de Rennes Métropole comme patrimoine bâti d'intérêt local classé trois étoiles. Le périmètre du projet recoupe la Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) n°4 mentionnée dans l'arrêté n°ZPPA-2015-0399 du 19 novembre 2015. D'après les données publiques accessibles, le projet ne devrait pas avoir d'impact sur le patrimoine historique et archéologique. Il s'agit d'impacts négligeables.	**ME01 : CONSERVATION DU MANOIR DE BAUD** **ME02 : PRISE EN COMPTE DU PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE**	**Négligeable**
MILIEU HUMAIN			
Occupation du sol	Le site de la ZAC correspond majoritairement à une typologie de friche industrielle. En pleine mutation, le périmètre du projet est majoritairement artificialisé, mêlant des zones bâties, des zones non bâties, des zones à matériaux et quelques secteurs de pelouses ou de peuplements de feuillus. La phase travaux modifiera temporairement la typologie de certains espaces, avant de laisser place au projet, prenant en compte les espaces d'intérêts et les valorisant. Il s'agit d'impacts négatifs faibles, directs, temporaires et à court terme.	**MR02 : PRINCIPES GÉNÉRAUX DE GESTION DES EMPRISES DES TRAVAUX**	**Négligeable**
Population et habitat	La phase travaux n'aura pas d'impact sur : ▪ La démographie, en effet les travaux par leur nature ne présentent pas d'élément susceptible d'influencer significativement la démographie locale. De plus, l'arrivée éventuelle du personnel de chantier pour la durée des travaux ne génère pas de gain démographique notable. ▪ Sur l'habitat : les travaux en cours ne sont pas destinés à modifier le parc de logements existants ni à affecter la typologie d'habitat. Aucune transformation significative du tissu résidentiel n'est envisagée. Le projet en phase travaux n'aura pas d'impact sur la population, les habitats et les formes urbaines.	**Absence de mesure**	**Négligeable**
Equipements collectifs	Pendant les travaux, les accès aux équipements publics localisés dans le périmètre du projet seront maintenus. Des mesures de gestion de chantier seront mises en œuvre pour limiter l'incidence du chantier sur les équipements publics (Crèche, école Miriam Makeba notamment). Il s'agit d'impacts négatifs faibles, directs, temporaires et à court terme.	**MR01 : MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE POUR LA MISE EN ŒUVRE DE CHANTIER A FAIBLES NUISANCES** **MR02 : PRINCIPES GÉNÉRAUX DE GESTION DES EMPRISES DES TRAVAUX** **MR03 : SÉCURITÉ DES RIVERAINS ET DU PERSONNEL DE CHANTIER**	**Négligeable**
Réseaux	Plusieurs réseaux techniques sont présents au droit du projet (eau potable, assainissement, chaleur). La réalisation de bâtiments neufs sera accompagnée	**MR14 : PRISE EN COMPTE DES RESEAUX EXISTANTS**	**Négligeable**

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
	de leur raccordement en eau et en électricité nécessitant des travaux sur les réseaux existants. Les travaux du projet sont susceptibles d'intercepter certains réseaux souterrains. Les interventions sur certains réseaux de transport et de distribution d'énergie (lignes électriques, canalisations de gaz…) peuvent présenter des risques (explosions, fuites…). Par ailleurs, les travaux pourront provoquer des coupures d'alimentation. Il s'agit d'impacts négatifs faibles, temporaires, directs et à court terme.		
Emplois et activités économiques	Les travaux liés au projet ne génèreront pas d'impact sur les activités économiques voisines. Dans la mesure du possible, le projet s'attachera à favoriser l'économie locale en choisissant des techniques maitrisées par des entreprises du tissu économique local. La période de travaux favorisera l'augmentation du nombre de nuitées dans l'hôtellerie locale et du nombre de couverts dans la restauration locale. Il s'agit d'impacts positifs, directs et indirects, temporaires, et à court terme.	**Absence de mesure**	**Négligeable**
Déplacements, infrastructures routières et transports collectifs	D'une manière générale, les travaux d'aménagement du projet peuvent générer des impacts sur la fluidité de la circulation. Une augmentation et une perturbation ponctuelle de la circulation sur les voies adjacentes au périmètre du projet (en fonction de la provenance des matériaux) pourront avoir lieu en phase travaux (manœuvre des engins, entrées et sorties des véhicules, etc.). Pendant le chantier, les risques pour la sécurité sont principalement liés aux allers-retours des camions et autres engins de travaux pouvant être à l'origine de situations dangereuses (du fait de leur taille, de leur faible vitesse et de leur nombre inhabituel) pour les riverains. Par ailleurs, la présence de terre et/ou de poussières sur les chaussées du fait de travaux pourra momentanément dégrader les conditions de sécurité des usagers et des riverains. Le projet ayant lieu dans un milieu urbain occupé, il s'agit d'un impact négatif moyen, direct, temporaire et à court terme.	**MR15 : ORGANISER LA CIRCULATION DES ENGINS DE CHANTIER SUR LES VOIES ROUTIÈRES** **MR16 : ASSURER LA CONTINUITÉ DES DÉPLACEMENTS EXISTANTS**	**Faible**
Risques technologiques	La zone projet est située à proximité de 5 ICPE, toutes se situent en dehors du périmètre du projet et aucune ne dispose d'un Plan de prévention des Risques Technologiques (PPRT). Il s'agit d'impacts négligeables.	**Absence de mesure**	**Négligeable**
Sites et sols pollués	La ZAC Baud Chardonnet a fait l'objet de plusieurs diagnostics de pollution de sols, afin de caractériser l'état des sols vis-à-vis du passé industriel du périmètre du projet. Ces résultats ont permis d'établir des plans de gestion et analyse des risques résiduels de façon à déterminer les meilleures de gestion adaptée aux spécificités des aménagements et de garantir la pérennité les usages futurs tant du point de vue sanitaire qu'environnemental. Les terres polluées sont excavées et évacuées hors site pour traitement dans une filière spécialisée, dans la mesure du possible, les remblais associés sont effectués avec les terres stockées et dépolluées de la ZAC.	**MR17 : REDUIRE LE RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE SUR LE CHANTIER** **MR03 : SÉCURITÉ DES RIVERAINS ET DU PERSONNEL DE CHANTIER** **MR18 : OPTIMISATION DES MOUVEMENTS DE TERRES A L'ECHELLE DE LA ZAC** **MR19 : MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS DE LIMITATION DE LA POLLUTION** **MA01 : DESIGNATION D'UN COORDONNATEUR SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE**	**Négligeable**

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
	L'îlot P a été terrassé et dépollué, puis remblayé avec des terres dépolluées provenant d'autres secteurs de la ZAC. En fonction de la stratégie de dépollution adoptée dans la partie Est de la ZAC, une partie des déblais devront être évacués (20% en hypothèse basse et 50% en hypothèse haute). Un apport extérieur sera alors nécessaire, variant de 3000m³ à 7670m³. Plusieurs mesures seront mises en œuvre afin de limiter ces besoins d'apport. De plus, la phase chantier présente des risques de pollution des sols, notamment des pollutions accidentelles. Les engins de chantier (fuites, vidanges), les produits utilisés (huiles, essences, peintures…) et les zones de stockage des matériaux peuvent générer des pollutions. Il en va de même pour l'apport de résidus de ciment (coulée, poussière) lors de la fabrication du béton. Ces pollutions sont susceptibles d'affecter les sols. Des études complémentaires pourront être réalisées dans les prochaines phases du projet afin de préciser la pollution du sol au droit du projet. En cas de pollution avérée des mesures supplémentaires seront à mettre en place. Il s'agit d'impacts faibles, directs, temporaires à court terme.	**MA02 : SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES**	
CADRE DE VIE			
Qualité de l'air	La phase travaux de la ZAC, étalée dans le temps, peut induire une dégradation de la qualité de l'air constatée à proximité du chantier. Les différentes sources de pollutions atmosphériques identifiées lors de la phase de travaux sont liées : ▪ à la circulation des engins de chantier, des camions, véhicules desservant le chantier et certains matériels (groupes électrogènes etc.) qui utilisent des moteurs thermiques pour la plupart, leur fonctionnement est à l'origine d'émission de polluants liés à la combustion du carburant (NOx, COV, particules…) et de dioxyde de carbone (gaz à effet de serre), ▪ aux activités de travail mécanique : émissions de poussières issues de sources ponctuelles ou diffuses. Par exemple : transport sur les pistes, extraction, terrassements, chargement/déchargement, etc.. En cas de vents forts et de sécheresse des sols, les envols de poussières peuvent être spontanés. Ces activités sont à l'origine de poussières pouvant dégrader temporairement la qualité de l'air, être néfastes à la végétation, nuire localement à la circulation routière et créer une gêne aux riverains et personnes travaillant dans le secteur, ▪ aux activités de travail thermique, tels que les procédés de chauffage, découpage, soudage, etc. dégageant des gaz et fumées, ▪ aux effets du chantier sur les circulations : les phénomènes de congestion ou de report de trafic engendrés par le chantier peuvent être à l'origine d'une pollution supplémentaire indirecte, ces effets seront faibles. Les rejets de gaz d'échappement, qui s'ajoutent à ceux issus de la circulation générale, contribuent donc à une dégradation locale de la qualité de l'air. Les effets liés à la phase de travaux sont par nature limités dans le temps.	**MR20 : LIMITATION DES RISQUES LIES A LA POLLUTION DE L'AIR EN PHASE CHANTIER**	**Négligeable**

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
	Les impacts de la phase travaux sur la qualité de l'air sont faibles, directs et indirects et temporaires.		
Nuisances sonores et vibratoires	Sur un chantier, il existe plusieurs sources de vibrations : ▪ Les engins circulant sur les pistes ; ▪ Le chargement des engins ; ▪ Les opérations de démolition ; ▪ L'utilisation d'engins sources de vibration, comme le compacteur vibrant. S'agissant du bruit, les nuisances sonores engendrées sur le chantier pourront être de plusieurs natures : ▪ Bruits générés par les opérations de démolition ; ▪ 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 moins importants générés par les matériels utilisés dans le domaine du bâtiment (bétonnière, ponceuses, tronçonneuses, etc.). S'agissant des opérations de démolition, il est prévu uniquement de la démolition de la voirie et des équipements de Keolis et de la voirie existantes au droit des futurs lots. A ce stade des études il est estimé 15 340 m^3 de déblais. Une optimisation efficace des déblais et remblais sur site est recherchée. Cela permettra de limiter les circulations de camions. Concernant les établissements sensibles à proximité de la ZAC, il est à noter la présence deux équipements sensibles. Il s'agit d'une école Miriam Makeba et d'une crèche. La crèche est installée au 6 ème étage dans le bâtiment Colibri. Il s'agit d'impacts négatifs moyens, directs, temporaires, à court terme.	**MR21 : GESTION ET COMMUNICATION SUR LES BRUITS ET LES VIBRATIONS DE CHANTIER** **MR22 : PLANIFICATION ET LIMITATION DANS LE TEMPS DES TRAVAUX BRUYANTS** **MR23 : RESPECTER LES NORMES EN VIGUEUR EN MATIÈRE DE BRUIT ET DE PROTECTION DES TRAVAILLEURS** **MR24 : LIMITER LES ÉMISSIONS SONORES DES OPERATIONS DE DEMOLITION** **MR25 : LIMITER L'IMPACT DES EQUIPEMENTS FIXES BRUYANTS**	**Faible**
Emissions lumineuses	La lumière artificielle est un phénomène complexe, qui nécessite, pour obtenir les résultats souhaités et en réduire ou supprimer les impacts indésirables, d'agir sur différents paramètres : ▪ L'orientation des sources de lumière ; ▪ La puissance de lumière émise ; ▪ Le spectre lumineux et la température de couleur ; ▪ La temporalité et la durée de l'éclairage. À cela, il faut ajouter des aspects techniques : ▪ Les caractéristiques des lampes et des luminaires ; ▪ Les installations et les réseaux. La pollution lumineuse engendrée en phase chantier sera ponctuelle. A ce stade des études, il n'est pas prévu de réaliser des travaux en période nocturne. Par conséquent, l'impact des émissions lumineuses en phase travaux sur l'environnement est négatif, faible, direct, temporaire et à court terme.	**MR11 : LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE EN PHASE TRAVAUX**	**Négligeable**
Gestion des déchets	Les travaux occasionneront la production de matériaux divers (gravats, déchets issus du site, déchets divers, déchets verts…). Ces déchets, s'ils ne sont pas traités dans des conditions satisfaisantes, peuvent présenter un risque de	**MR18 : OPTIMISATION DES MOUVEMENTS DE TERRES A L'ECHELLE DE LA ZAC**	**Faible**

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
	pollution de sols ou de l'eau ou encore participer à la dégradation du site et des paysages. La grande majorité des déchets produits en phase travaux sont des déchets inertes et banals. Selon leur caractère non polluant, ils offrent plusieurs possibilités concernant leur mode de traitement. Une réflexion sera également portée sur la réduction des déchets à la source et le réemploi de certains matériaux, notamment dans le cadre des démolitions. S'agissant des déblais / remblais du projet, les ordres de grandeurs sont les suivants : ▪ Déblais : 15 340 m³ ▪ Remblais : 16 942 m³ ▪ Solde de remblais : 1 602 m³ Pour optimiser l'utilisation des matériaux, il est recommandé de réemployer les déblais à l'intérieur du périmètre. Les travaux de déblais dans les secteurs nord (X1, X2, Kéolis, Ramblas) devraient être effectués avant ceux de remblais dans les secteurs Sud. En excluant l'impact de la dépollution et en suivant un phasage approprié, le projet peut fonctionner de manière autonome. Il s'agit d'impacts moyens, directs, temporaires à court terme.	**MR26 : GESTION DES DECHETS** **MR27 : OPTIMISER LA GESTION DES MATÉRIAUX**	

Tableau 55 : Synthèse des effets et mesures proposées en phase travaux

Source : Arcadis, 2025

10.1.2 Phase exploitation

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
MILIEU PHYSIQUE			
Climat	La création de nouveaux logements et le passage de nouveaux véhicules liés aux usagers du site produira divers gaz à effet de serre (CO, CO_2, COV, N_2O, etc.) participant au réchauffement climatique. Néanmoins, étant donné la situation du projet au sein de la ville de Rennes et de son aire urbaine, il n'est pas de nature à modifier directement le climat à l'échelle locale ou régionale. Des variations d'ordre microclimatique sont toutefois possibles, du fait de la modification du bilan énergétique du sol : configuration des nouveaux bâtiments, imperméabilisation des sols, aménagement des voiries, etc. L'impact principal d'un projet d'aménagement sur le climat est l'apparition d'un phénomène d'îlot de chaleur urbain, causé essentiellement par l'imperméabilisation, par des couleurs et matériaux utilisés attirant la chaleur et par une réduction des espaces végétalisés. Il s'agit d'impacts négatifs faibles, directs, permanents à long terme.	**MR28 : ADAPTER LES AMÉNAGEMENTS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE – LUTTE CONTRE LE PHENOMENE D'ILOT DE CHALEUR URBAIN** **MR29 : REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES)** **MR30 : DEVELOPPER DES PRINCIPES DE CONCEPTION BAS CARBONE**	**Négligeable**
Contexte topographique	Le projet n'engendre pas de modifications significatives de la topographie. Les espaces aménagés seront réhaussés de +0,3 m à +1,2 m, afin de dépasser la côte PPRI. Les impacts du projet sur la topographie sont nuls.	**Absence de mesures**	**Négligeable**
Géologie	Les aménagements définitifs n'ont pas pour vocation de modifier l'organisation lithologique du secteur de la ZAC.	**Absence de mesures**	**Négligeable**
Eaux souterraines	Le projet en phase exploitation n'entraînera aucun prélèvement dans la nappe. En effet, le projet est raccordé au réseau communal de la ville. Les fondations ne devraient pas faire obstacle à l'écoulement des eaux souterraines. L'impact du projet en phase définitive sur l'état quantitatif des eaux souterraines est négligeable. Concernant l'impact qualitatif, le projet présente peu risques de pollution des eaux souterraines. Le risque est matérialisé par : ▪ Une gestion non adaptée des eaux usées ; ▪ Une contamination des sous-sols par infiltration des eaux pluviales au droit de zones polluées ; ▪ Des actes non respectueux de l'environnement ou accidentels. Les eaux usées seront collectées par un réseau séparatif puis rejoindront la station d'épuration de Rennes-Beaurade pour être traitées avant rejet dans la Vilaine. La capacité de la station de traitement permettra d'absorber l'augmentation de charge induite par le projet. Par ailleurs des actes non respectueux de l'environnement ou accidentels pourraient être à l'origine d'une pollution : ▪ Pollution accidentelle : pourrait faire suite à un déversement de matières dangereuses lors d'un accident de la circulation ; ▪ Pollution saisonnière : a pour origine l'utilisation de sels de déverglaçage en hiver. De plus, la mise en œuvre d'espaces verts nécessitera leur entretien, pouvant induire des pollutions liées aux pratiques utilisées (produits phytosanitaires, etc.) ;	**MR32 : RÉDUIRE LE RISQUE DE POLLUTION DES EAUX**	**Négligeable**

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
	▪ Pollution chronique : la circulation routière sur les voiries peut conduire à la formation d'une charge polluante non négligeable, induite par l'usure des chaussées et des pneumatiques, par l'émission de gaz d'échappement, par la corrosion des éléments métalliques, par des pertes d'huiles des moteurs, etc. Deux catégories de polluants sont répertoriées : o Des éléments organiques généralement biodégradables : matières en suspension (MES), hydrocarbures, azote, etc. ; o Des éléments métalliques, potentiellement toxiques (plomb, zinc et cuivre). Les impacts du projet se résument à des situations accidentelles, ils sont négatifs, faibles, indirects et à long terme.		
Eaux superficielles	L'essentiel de la zone projet est bordé dans sa partie Nord et Ouest par la Vilaine. L'état initial présente un état largement imperméabilisé mais la gestion des eaux pluviales du projet devra néanmoins limiter l'impact du projet sur le risque de crue de la Vilaine. La gestion des pollutions accidentelles est également primordiale afin de garantir la qualité du cours d'eau, à proximité immédiate du site. Concernant l'état quantitatif : La gestion des eaux pluviales sur la ZAC prévoit la collecte des eaux de ruissellement via des réseaux d'assainissement les acheminant vers la Vilaine. La gestion des eaux pluviales est basée sur la rétention et l'infiltration, via des noues et espaces verts. Le parc de Baud est conçu pour être une zone inondable et participer maximiser l'infiltration avant le rejet final vers la Vilaine. Une partie des eaux pluviales sera infiltrée via des ouvrages dédiés. Une partie de la surface du projet sera cependant imperméabilisée, ce qui engendre une augmentation quantitative des eaux pluviales à gérer. La gestion des eaux pluviales du projet sera définie afin de ne pas entraîner de désordre tant quantitatif que qualitatif sur le milieu aquatique. Il s'agit d'impacts négatifs, faibles, directs, permanents et à long terme. Concernant l'état qualitatif : Les eaux usées seront collectées dans un réseau séparatif puis traitées dans la station de Rennes-Beaurade. Un dossier Loi sur l'eau sera réalisée pour fixer ces principes et s'assurer de prendre en considération toutes incidences potentielles et toutes mesures correctives une fois les éléments techniques avancés (étude géologique, étude d'infiltration…). Il s'agit d'impacts négatifs faibles.	**MR32 : RÉDUIRE LE RISQUE DE POLLUTION DES EAUX** **MR33 : RÉDUIRE LA PARTICIPATION DU PROJET AU RISQUE D'INONDATION**	**Négligeable**
Risques naturels	La ZAC est concernée par un risque d'inondation par crue de la Vilaine et par un risque de présence du radon dans les sous-sols. S'agissant du risque d'inondation, les emprises des secteurs Villebois-Mareuil et Monnerville ainsi que les espaces publiques associées recoupent des zones d'aléas d'inondation. Il s'agit d'aléas faible et moyen.	**MR33 : RÉDUIRE LA PARTICIPATION DU PROJET AU RISQUE D'INONDATION** **MR34 : MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE NIVELLEMENT** **MR35 : CONCEPTION ARCHITECTURALE LIMITANT LE RISQUE RADON**	**Négligeable**
MILIEU NATUREL			
Milieu naturel	De manière globale, en tenant compte des impacts directs, indirects et induits, temporaires ou permanents, les principaux impacts sur les différents groupes faunistiques étudiés et dont des espèces protégées sont concernées, sont : ▪ La destruction ou la dégradation des habitats de vie d'espèces animales protégées, impacts directs et permanents par la perte nette d'habitat par modification du milieu après les travaux ;	**ME03 : ÉVITEMENT DES HABITATS D'ESPECES PROTEGEES OU A ENJEUX** **MR36 : LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE EN PHASE DEFINITIVE**	**Négligeable**

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
	Les impacts permanents sur la faune et ses habitats sont dus aux emprises définitives qui vont potentiellement détruire de manière durable une partie de ses habitats. La faune pourra également être impactée par les nuisances induites par les usages du périmètre d'étude. La pollution lumineuse présente un risque particulièrement notable, pouvant perturber les cycles de vie d'espèces nocturne ou diurne, voir représenter un piège pour certaines espèces attirées par la lumière.		
PAYSAGE ET PATRIMOINE			
Paysage	La ZAC, en cours de réaménagement, s'inscrit dans une zone marquée par l'industrie et l'activité ferroviaire. Sa sensibilité paysagère est néanmoins qualifiée de modérée, car la présence de la Vilaine, de sa ripisylve, et par l'aménagement du parc « Plages de Baud », qui confèrent à la zone projet une typologie urbanisée intégrant la nature. Les impacts du projet sur le paysage seront positifs.	**Absence de mesures**	**Négligeable**
Patrimoine historique, architectural et archéologique	La conception et les mesures mises en œuvre en phase travaux permettent la prise en compte du patrimoine. Les impacts du projet sur le patrimoine sont nuls.	**Absence de mesures**	**Négligeable**
MILIEU HUMAIN			
Occupation du sol	Le site de la ZAC correspond majoritairement à une typologie de friche industrielle. En pleine mutation, la zone projet est majoritairement artificialisée, mêlant des zones bâties, des zones non bâties, des zones à matériaux et quelques secteurs de pelouses ou de peuplements de feuillus. Les enjeux d'occupation du sol sont faibles, et le projet vise à reconquérir un secteur de friches industrielles majoritairement abandonné, avec la création d'un nouveau quartier caractérisé par une mixité de fonctions (logements, activités, loisirs, services et équipements). Les espaces végétalisés sont favorisés, avec la création d'un mail végétalisé important au sein des espaces publics et en ayant recourt à une architecture laissant une place importante à la végétation. Les impacts du projet sur l'occupation du sol sont positifs.	**Absence de mesures**	**Négligeable**
Population et habitat	Le projet compte parmi ses objectifs prioritaires de permettre l'accueil de nouvelles populations dans le respect des orientations fixées par le Programme Local de l'Habitat. Il représente une opportunité de réduire l'étalement urbain à l'échelle de la Métropole en intensifiant le cœur de ville. Il a pour vocation d'offrir une mixité de fonctions (logements, activités, loisirs, services et équipements). La zone à l'état initial est majoritairement abandonnée, les premiers travaux de la ZAC ont permis l'accueil de nouveaux habitants et les phases ultérieures du projet maintiendront cet objectif. Les impacts du projet sur la démographie et l'offre de logements seront positifs.	**Absence de mesures**	**Négligeable**
Equipements collectifs	La ZAC Baud-Chardonnet développe un certain nombre d'équipements collectifs, services et loisirs. Ainsi, l'école primaire Miriam Makeba pourra accueillir à terme 280 enfants. Deux crèches associatives sont présentes, l'une est installée au R+6 dans le bâtiment Colibri, l'autre, « la clef des champs » ; au sein du pôle associatif. L'espace dédié à cet équipement borde le parc Est et	**Absence de mesures**	**Négligeable**

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
	offrira des aires de sport à ciel ouvert dans un premier temps. Le pôle associatif, est un équipement pour le quartier et pour la ville. Une partie de ce pôle associatif se fera au sein d'anciens bâtiments de l'usine à soie. Les impacts du projet sur les équipements collectifs sont positifs.		
Emplois et activités économiques	La ZAC Baud-Chardonnet développe un programme complet, dont l'objectif est de participer au développement de l'économie du quartier, via l'installation de commerces et d'activités multiples. L'emplacement du quartier, au sein de la ville de Rennes non loin du centre-ville permettra de participer positivement à la dynamique économique de la ville. Les impacts du projet sur l'emploi et les activités sont positifs.	**Absence de mesures**	**Négligeable**
Déplacements, infrastructures routières et transports collectifs	Un point de tension est mis en évidence par l'étude de trafic réalisée par IPROCIA, au niveau de la sortie Ouest de la ZAC, le carrefour à feux boulevard Villebois Mareuil et avenue Monnerville. Les impacts sur les déplacements, infrastructures routières et transports collectifs sont négatifs moyens, directs, permanents et à long terme.	**MR37 : ADAPTER LE FONCTIONNEMENT DU CARREFOUR A FEUX**	**Faible**
Réseaux	En phase exploitation, le projet sera raccordé à l'ensemble des réseaux (électrique, gaz, assainissement, eaux pluviales, AEP) disponibles au droit du projet. Le projet n'engendre aucun impact sur les réseaux.	**Absence de mesures**	**Négligeable**
Risques technologiques	Le projet n'est pas de nature à augmenter les risques industriels et technologiques, ni à exposer une population plus importante à ces risques, puisqu'il se trouve hors des périmètres de danger ou d'intervention.	**Absence de mesures**	**Négligeable**
Sites et sols pollués	En phase définitive, les effets liés à la pollution des sols se déclinent principalement sous les thématiques suivantes : ▪ Compatibilité des sols avec les usages prévus sur le site ; ▪ Gestion des risques sanitaires pour les personnes en phase travaux et pour les futurs usagers du site ; La ZAC Baud Chardonnet a fait l'objet de plusieurs diagnostics de pollution de sols, afin de caractériser l'état des sols vis-à-vis du passé industriel de la zone projet. Ces résultats ont permis d'établir des plans de gestion et des analyses des risques résiduels de façon à déterminer les meilleures solutions de gestion adaptées aux spécificités des aménagements et de garantir la pérennité les usages futurs tant du point de vue sanitaire qu'environnemental. Suite à la mise en place d'éventuels plans de gestion des terres polluées en phase de chantier, aucun impact en phase exploitation du projet n'est à prévoir. L'analyse des risques résiduels permet de cadrer les restrictions d'usage nécessaire pour supprimer le risque en phase exploitation. Ainsi, l'usage des eaux souterraines est proscrit sur l'ensemble de la ZAC, ainsi que les plantations potagères et arbres fruitiers à l'échelle de la ZAC. La surveillance des eaux souterraines devra être poursuivie à la suite des travaux. Bien que très faible, la probabilité d'un déversement de produits polluants et/ou de matières dangereuses consécutif à un incident ou accident en phase exploitation ne peut pas être négligée, notamment en cas d'accident ou de fuite sur les voiries. Dans ce cas, les mesures suivantes seraient mises en œuvre : ▪ Verser du produit absorbant sur la fuite ; ▪ Retirer le terrain souillé ;	**MA02 : SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES**	**Négligeable**

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
	▪ Le stocker en zone étanche ; ▪ Éventuellement, le faire analyser pour déterminer le type de déchet ; ▪ Évacuer vers la filière agréée déterminée au préalable par l'entreprise. Si besoin, un curage des dispositifs de collecte/rétention des eaux pluviales serait réalisé et les déchets envoyés en filière agréée. Les impacts sont considérés comme négligeables.		
CADRE DE VIE			
Qualité de l'air	Un projet d'aménagement urbain est susceptible de dégrader localement la qualité de l'air pour les riverains, les employés et les usagers de services que la ZAC va permettre d'accueillir. Les principales sources d'émissions sont les suivantes : ▪ Augmentations des déplacements motorisés générés par l'opération ; ▪ Activités industrielles prévues par l'opération ; ▪ Augmentation des émissions par les systèmes de chauffage mis en place par l'opération. Dans le cadre du présent projet, le programme ne prévoit pas d'activités industrielles et le système de chauffage est celui du réseau de chaleur urbain de la ville. Les impacts concernent donc essentiellement l'augmentation des déplacements motorisés générés par l'opération. Le projet s'inscrit dans un secteur déjà urbanisé avec un passif industriel, l'impact sera globalement moins important que si le projet avait pris place sur des terrains plus naturels. L'actualisation de l'étude trafic réalisée par IPROCIA estime : ▪ En HPM : 1 610 UVP (Unités de Véhicules Particuliers) supplémentaires ; ▪ En HPS : 1 320 UVP supplémentaires. Bien que cela n'est pas attribuable au projet, les progrès technologiques sur les véhicules permettront de réduire les émissions polluantes liées aux transports à l'horizon 2030. Par ailleurs, il convient de souligner la bonne desserte actuelle et à venir de la ZAC par les transports en commun et la volonté d'augmenter la part modale des mobilités douces. Dans le cadre de la mission de développement durable menée par VIZEA qui s'étend de la conception à la livraison, la part d'aménagements renforçant le report modal sera étoffé. Il s'agira notamment de conforter la place des vélos dans le projet d'extension du quartier (stationnements, ateliers de réparations etc.). S'agissant des transports en commun, une nouvelle voie interne sera créée dans le sens Nord-Sud entre le futur parc relais pour le Transport en Commun en Site Propre (TCSP) et l'extension de l'université de Rennes 1 (faculté de Beaulieu). Parallèlement, la présence forte du végétal au sein du projet et d'allées arbustives le long des axes, ainsi que la prise en compte des vents dominants dans l'organisation des espaces publics constituent des mesures en faveur de la diminution des concentrations en polluants particulaires. Les impacts sont considérés comme faibles à modérés.	**MR38 : LIMITER LES EMISSIONS DE POLLUANTS AERIENS**	**Faible**

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
Nuisances sonores et vibratoires	De manière générale, les évolutions des niveaux sonores entre les situations actuelles et futures sont les suivantes : ▪ Une baisse des niveaux sonores minime sur les rues Jules Andrade et Georges Charpak (voies longeant la ZAC au Nord) car les nouveaux bâtiments font écran vis-à-vis du bruit de l'avenue de Monnerville. ▪ Une baisse importante des niveaux sonores (entre -1 et -4 dB(A) environ) pour les bâtiments existants à l'Ouest, car de nouveaux immeubles font écran aussi vis-à-vis du bruit du Boulevard Villebois Mareuil. ▪ Une augmentation assez significative des niveaux sonores (entre 1 et 2.7 dB(A)) des niveaux pour les immeubles situés de part et d'autre de l'avenue Jorge Semprun, due à l'augmentation des trafics à terme. ▪ Une augmentation importante des niveaux sonores (entre 2 et 4 dB(A)), le long de l'avenue de Monnerville due à l'augmentation des trafics à terme avec les nouveaux bâtiments construits au Sud de cette voie. Pour les futurs bâtiments, les niveaux sonores seront élevés le long du boulevard Villebois Mareuil (supérieurs à 65 dB(A) pour le plus proche, et assez élevés le long de l'avenue de Monnerville (61-66 dB(A)), de la rue Georges Semprun (58-63 dB(A)) et de l'avenue du Général Leclerc (60-63 dB(A)). Les autres axes sont plus calmes (50-55 dB(A)), avec du trafic local peu important. A noter deux zones calmes (niveaux sonores inférieurs à 50 dB(A)) au niveau de deux secteurs : Le jardin Marie-Claude Vaillant – Couturier et l'arrière de l'école Miriam Makeba (avec des niveaux encore plus faibles, en-dessous de 45 dB(A)). Les cœurs d'ilots sont aussi protégés par les immeubles alentours, ce qui contribue à avoir des zones apaisées Les isolements acoustiques au niveau des futurs bâtiments devront être de 30 dB(A) pour toutes les façades de tous les nouveaux bâtiments, sauf au niveau du Bd Villebois Mareuil où ils devront être de 35 dB(A) ou bien 32 dB(A). Le projet ne va pas entrainer de vibrations en phase d'exploitation. Les impacts du projet sont considérés comme étant faibles.	**MR39 : MISE EN PLACE DE DISPOSITIONS ACOUSTIQUES**	**Faible**
Emissions lumineuses	Les émissions lumineuses produites pendant l'exploitation du projet sont liées à : ▪ À l'éclairage des espaces extérieurs ; ▪ Aux phares des véhicules ; ▪ À la lumière émise au niveau des fenêtres. La ZAC participe peu à la pollution lumineuse générée par l'éclairage nocturne de la ville. Les systèmes d'éclairage mis en place seront pensés pour s'intégrer dans le Schéma Directeur d'Aménagement Lumineux (SDAL). Il s'agit d'impacts faibles.	**MR36 : LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE EN PHASE DEFINITIVE**	**Faible**
Gestion des déchets	Vis-à-vis de la gestion des déchets, un projet d'aménagement urbain est susceptible d'affecter : ▪ La gestion locale des déchets, à travers la production de nouveaux déchets au sein des logements et activités, qu'il convient de gérer au sein du bâti, ainsi que par la collecte sur l'espace public ;	**MR40 : COLLECTER ET TRIER LES DÉCHETS PRODUITS PAR LA ZAC**	**Faible**

Thématiques	Effets	Mesures	Effet résiduel
	▪ La gestion à l'échelle de l'agglomération, et notamment vis à vis des incidences cumulées avec l'ensemble des projets de développement du territoire, et au regard des capacités de prise en charges dans les filières de traitement existantes ou en projet. Les principaux déchets générés par la ZAC dans son ensemble seront les suivants : ▪ Déchets verts (espaces verts, terrains sportifs) ; ▪ Déchets ménagers ; ▪ Plastiques, verre, papier, carton. La ZAC s'intègre dans un secteur déjà très urbanisé et générateur de déchets. Il s'agit d'un impact négatif faible, direct, permanent et à court terme.		

Tableau 56 : Synthèse des effets et mesures proposées en phase définitive
Source : Arcadis, 2025

10.2 Modalités de suivi des mesures proposées

10.2.1 Phase travaux

La grande majorité des mesures d'évitement et de réduction font partie de l'organisation de chantier propre aux travaux. Elles sont intégrées directement dans les exigences contractuelles des entreprises de travaux et leurs coûts sont confondus dans le budget de réalisation de l'ensemble du projet. La charte chantier « à faibles nuisances » sera signée et devra être respectée par les entreprises de travaux en charge de l'aménagement de la ZAC.

10.2.1.1 Eaux superficielles et eaux souterraines

Une mesure de la qualité des eaux rejetées au niveau du dispositif de collecte des eaux pluviales au niveau des aires de chantier sera réalisée, après l'installation du dispositif pour vérifier son bon fonctionnement, ainsi que de façon semestrielle.

Des conventions de rejets des eaux pluviales au réseau seront mises en place. La conformité avec les exigences des conventions de rejet sera respectée.

10.2.1.2 Milieu naturel et paysage

Un contrôle visuel du bon état de la végétation située aux abords du chantier sera réalisé tout au long du chantier.

Un accompagnement écologique sera réalisé en phase travaux.

Pour que la mise en œuvre des mesures proposées soient conformes aux objectifs à atteindre, le maître d'ouvrage pourra être accompagné par un écologue tout au long de différentes phases de travaux ou lors des opérations particulièrement susceptibles d'impacter des milieux sensibles. Le suivi consiste en une assistance du maitre d'ouvrage, maitre d'œuvre et entreprises de travaux dans la mise en place correcte des mesures. Une visite préalable visera à convenir de l'implantation sur site de l'implantation et des modalités de mise en œuvre des différentes mesures énoncées précédemment (zones d'enjeux à sauvegarder, station d'espèces exotiques envahissante, etc.). Les visites de chantier permettront de contrôler la bonne tenue des mesures validées, les recadrer si nécessaire et apporter des réponses au maitre d'œuvre dans l'application des mesures.

La fréquence des visites sera à affiner en fonction des opérations et des enjeux. De manière générale, elle sera :

- Hebdomadaire pendant travaux de dégagement d'emprises (abattage, débroussaillages), postes de travaux au cours desquels le risque d'impact est le plus important (débroussaillage, décapage) et que les mesures sont mises en place ;
- Mensuelle pour les autres phases de travaux.

Un compte-rendu sera effectué après chaque passage d'un expert écologue – naturaliste sur site pour le contrôle de la bonne mise en œuvre et de l'efficacité des mesures d'atténuation.

L'écologue sera notamment présent :

- Pour la vérification de l'absence de chiroptères sur le bâti à chaque démarrage d'un chantier.
- Pour déterminer l'emplacement des nichoirs à oiseaux et des nichoirs-gîtes à chiroptères. L'écologue interviendra également à la demande du maître d'ouvrage si un besoin se fait sentir.

10.2.1.3 Gestion des déchets

Des analyses seront réalisées régulièrement sur les déblais excavés et en cas de doute (odeur, couleur suspecte) afin de vérifier leur qualité physico-chimique et de déterminer les filières de stockage/traitement adaptées.

Un schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED) sera présenté en amont de la phase de travaux par les entreprises. Ce document permettra de préciser les engagements pris quant à une gestion des déchets de chantier. Il précisera entre autres les conditions de gestion des déchets de chantier sur la zone de travaux, les modes de transport, le lieu d'évacuation et les méthodes de suivi. Le suivi des déchets sera réalisé selon ce document.

Pour chaque opération (aménagement des espaces publics ou îlot privé), restitution par les entreprises d'un bilan :

- de l'échantillonnage réalisé,
- du volume de déblais réutilisés sur le site,
- du volume de déblais évacué en centre de stockage des déchets de classe 1 et 3.

10.2.1.4 Communication avec les riverains

Une attention particulière sera portée à la communication en phase chantier avec les riverains/usagers des infrastructures de transport situées autour du projet. Cette communication pourra être transmise de différentes manières :

- signalisation adaptée ;
- affichage de chantier ;
- communication écrite, à travers la mise en place des palissades de chantier avec des supports de communication destinés au public disposés dessus.

10.2.2 Phase exploitation

En phase exploitation, plusieurs mesures favorables à la biodiversité pourront être mises en place :

- Création d'habitats favorables aux insectes polinisateurs

La fragilisation ou la perte des communautés de pollinisateurs est un enjeu important au niveau mondial et national. Les espaces urbains ont vu leur communauté s'appauvrir voire disparaitre par endroit. Maintenir ces espèces et les aider à se développer est donc essentiel dans l'entretien et la gestion des espaces verts. Il s'agit donc d'agir sur deux niveaux : la reproduction, par la mise en place d'hôtels à insectes et de buttes sableuses, et l'alimentation en proposant aux pollinisateurs des plantes à fleurs sur l'ensemble de l'année.

- Gestion des espaces verts en faveur de la biodiversité

La tonte et l'entretien trop régulier des espaces végétalisés nuit à la biodiversité, notamment en milieu urbain où les continuités écologiques sont assurées par une mosaïque d'habitats souvent dispersés. Les conditions d'accueil de la faune seraient améliorées par un fauchage alterné ou fauchage tardif, pour favoriser les espèces de milieux herbacés, un entretien des haies et arbres en dehors des périodes de nidifications ou encore par la plantation d'essences autochtones…

10.2.3 Moyens d’intervention en cas d’accident ou d’incident

10.2.3.1 Phase travaux

10.2.3.1.1 En cas de pollution accidentelle

Les mesures suivantes liées à la pollution accidentelle permettront de gérer les situations d’urgences. En cas de fuite accidentelle de polluant sur site, la procédure suivante sera mise en place :

- Alerte de l’entreprise responsable ;
- Alerte du coordonnateur sécurité et protection de la santé (CSPS), du contrôleur de travaux ou du responsable de chantier et consultation des services compétents de façon à prévoir l’intervention destinée à circonscrire l’incident ;
- Mise en place d’actions correctives telles que :
- Verser du produit absorbant sur la fuite ;
- Retirer le terrain souillé ;
- Le stocker en zone étanche ;
- Éventuellement, le faire analyser pour déterminer le type de déchet ;
- Évacuer vers la filière agréée, déterminée au préalable par l'entreprise.

Les consignes d'alerte seront fournies aux entreprises avant le démarrage des travaux, disponibles sur le chantier et affichées à l'entrée du chantier et dans les bureaux du chantier.

10.2.3.2 Phase exploitation

10.2.3.2.1 En cas de pollution accidentelle

Bien que très faible, la probabilité d’un déversement de produits polluants et/ou de matières dangereuses consécutif à un incident ou accident en phase exploitation ne peut pas être négligée, notamment en cas d’accident ou de fuite sur les voiries. Dans ce cas, les mesures suivantes seraient mises en œuvre :

- Verser du produit absorbant sur la fuite ;
- Retirer le terrain souillé ;
- Le stocker en zone étanche ;
- Éventuellement, le faire analyser pour déterminer le type de déchet ;
- Évacuer vers la filière agréée, déterminée au préalable par l'entreprise.

Si besoin, un curage des dispositifs de collecte/rétention des eaux pluviales serait réalisé et les déchets envoyés en filière agréée.

10.3 Estimation des dépenses en faveur de l’environnement et de la santé

À ce stade, de nombreuses mesures sont identifiées dont les dépenses seront intégrées au montant global du projet et des travaux, tandis que des mesures spécifiques et adaptées, en fonction de la programmation et des modalités constructives, pourront être définies et chiffrées ultérieurement.

Conformément aux dispositions du Code de l’environnement (article R.122-5), les mesures adoptées pour supprimer, réduire ou compenser l’impact du projet sur l’environnement font l’objet d’une estimation financière.

La conception générale du projet intègre la prise en compte des aspects environnementaux (gestion des déchets, mesures pour éviter toutes pollutions accidentelles, conservation d’une partie du patrimoine arboré) ; le chiffrage des mesures spécifiques de suivi de l’ouvrage est donné ci-après, en euros HT.

Mesures	Coût total approximatif
Mise en défens des zones écologiquement sensibles	Pris en charge dans la conception du projet
Clôtures provisoires pour la faune terrestre	Pris en charge dans la conception du projet
Lutte contre les espèces exotiques envahissantes	Environ 5 000€/m² HT
Création de milieux pierreux	1 000€ HT par dispositif
Gites pour le Hérisson et transparence des clôtures	Environ 3 000€ HT à intégrer à la conception du projet
Gîtes pour les chiroptères	Environ 2 000€ HT à intégrer à la conception du projet
Suivi de la qualité des eaux souterraines	Pris en charge dans la dépollution des sites

Tableau 57 : 10.3Estimation des dépenses en faveur de l’environnement et de la santé

Source : Arcadis, 2025

11 Evolution probable de l'environnement avec ou en absence de mise en œuvre du projet

Le présent chapitre a pour objet de répondre à l'obligation règlementaire suivante de l'article R122-5 du Code de l'environnement, qui demande que l'évaluation environnementale comprenne :

« *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* ».

Dans le cadre de cette étude :

- Les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement ont été décrits dans la partie 6.
- Leur évolution en cas de mise en œuvre du projet a été décrite dans la partie 7.

Le scénario sans projet est conçu comme « le contexte futur raisonnablement prévisible dans lequel s'inscrit le projet ». Les évolutions caractérisant le scénario de référence résultent de variables exogènes au projet, sur lesquelles le maître d'ouvrage n'a pas d'influence directe (évolutions macroéconomiques, autres projets en cours indépendants du projet présenté, mise en conformité avec la réglementation, changement climatique, etc.).

En outre, le facteur principal influençant l'évolution de l'environnement avec ou en absence du projet est le changement climatique. D'après Météo France, depuis 1850, on constate une tendance claire au réchauffement climatique, et même une accélération de celui-ci. La température moyenne du globe a ainsi augmenté d'environ 1 °C et celle de la France métropolitaine de plus de 1,5 °C.

En métropole, dans un horizon proche (2021-2050), les experts prévoient :

- 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 devraient s'accentuer et elles se réaliseront sans distinction avec ou sans la réalisation du projet.

Le tableau suivant présente l'analyse de l'évolution des aspects pertinents de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet ainsi que l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet (à l'horizon 2030).

Aspects pertinents de l'état initial de l'environnement	Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	Evolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet
Climat	En l'absence de projet, le climat ne serait pas modifié, l'évolution serait uniquement liée au changement climatique en cours (augmentation des températures, peu d'évolution des précipitations annuelles, mais des contrastes saisonniers, assèchement des sols).	Aucune modification perceptible du climat global n'est attendue du fait de l'échelle et de l'objet du projet. Des actions de développement durable favorisant l'adaptation du territoire au changement climatique seront mises en place dans le cadre de la définition de l'aménagement prévu au sein de la ZAC. Ces dernières permettront notamment : ▪ La réduction du phénomène d'îlots de chaleur à l'échelle du quartier grâce à l'organisation urbaine, le choix de matériaux, et à la végétalisation du quartier ; ▪ La réduction de la consommation énergétique à l'échelle des bâtiments ; ▪ La réduction des émissions de GES du fait du développement des modes des transports doux.
Topographie	En l'absence de projet, la topographie du site ne serait pas modifiée.	Aucune modification notable de la topographie n'est envisagée dans le cadre du projet.
Géologie	En l'absence du projet, la nature des sols serait inchangée.	Aucune évolution de la géologie et des couches superficielles des sols n'est attendue du fait de la réalisation du projet. Les recommandations des études géotechniques réalisées dans les phases ultérieures du projet seront intégrées dans la conception.
Eaux souterraines et superficielles	En considérant l'état actuel, de ZAC en cours de réalisation, avec certaines zones à l'état de friches, en l'absence de projet, les eaux pluviales ne sont pas gérées, et si les zones imperméabilisées sont relativement limitées, en cas de fortes pluies le risque d'inondation à l'aval du projet serait favorisé. L'impact qualitatif sur les eaux serait nul.	Les préconisations géotechniques seront intégrées à la conception des aménagements afin d'éviter les impacts quantitatifs et qualitatifs sur la nappe. Le projet prévoit la requalification des espaces publics améliorant la gestion des eaux pluviales. Le projet intègrera une gestion des eaux adaptée, favorisant l'infiltration des eaux (végétalisation des espaces).
Risques naturels majeurs	En l'absence de projet, le risque inondation pourrait être augmenté du fait de l'absence de système de gestion des eaux pluviales sur les zones de friche. Le risque radon serait nul.	Le risque inondation est limité par la mise en place d'un système de gestion des eaux pluviales à l'échelle de la ZAC, permettant la rétention et l'infiltration de pluies d'occurrences plus rares qu'à l'état initial. Les recommandations des études géotechniques réalisées dans les phases ultérieures du projet seront intégrées à la conception. Le risque Radon sera pris en compte dans le projet.
Contexte écologique, habitat, faune, flore	En l'absence de réalisation du projet, la biodiversité du site se développerait avec le temps, si les zones enfrichées ne font l'objet d'aucune gestion la nature reprendrait peu à peu ses droits et des habitats de plus en plus complets se développerait.	Le projet prévoit la conservation des habitats écologiques à enjeu. La mise en place d'espaces paysagers qualitatifs permettra à terme le bon fonctionnement écologique de la zone et la création d'une trame verte cohérente, et la présence d'une biodiversité développée sur l'ensemble de la zone.
Patrimoine culturel, historique et archéologique	Les monuments historiques présents à proximité du périmètre d'étude n'ont pas vocation à évoluer du fait de leur protection.	Les monuments historiques présents à proximité du périmètre d'étude n'ont pas vocation à évoluer du fait de leur protection.
Contexte paysager	En l'absence de tout projet d'aménagement, les perceptions visuelles actuelles sur le périmètre du projet resteraient probablement identiques. L'aspect de friche industrielle accolé aux bâtiments et espaces déjà implantés ne représentant pas d'intérêt paysager particulier.	Le projet permettra à la zone de retrouver une cohérence paysagère, avec les parties de la ZAC déjà livrées. La prise en compte du contexte paysager permettra une insertion paysagère du projet logique et harmonieuse, en valorisant les éléments existants (Vilaine, Parc de Baud).
Occupation de l'espace et documents d'urbanisme	En l'absence de réalisation du projet, le périmètre d'étude n'aurait pas vocation à évoluer.	Le projet de la ZAC est compatible avec le PLUi de Rennes, il fait l'objet d'une OAP sectorielle.
Population, habitats	En l'absence de réalisation du projet, la pression démographique et immobilière risquerait d'augmenter.	Le projet vise à améliorer le cadre et la qualité des vie des habitants, en mettant à disposition de nouveaux logements afin de tamponner la pression immobilière liée à la hausse démographique.
Equipements collectifs et loisirs	En l'absence de projet, l'offre d'équipements et de service serait restée limitée. Certains équipements sont déjà en place mais le potentiel représenté par la place disponible serait sous-valorisé.	Le projet prévoit d'enrichir l'offre d'équipements et de services présents dans la zone. Plusieurs équipements restent à construire ou sont en attente d'installation : Bar/restaurant du Manoir de Baud, Pôle associatif, crèches. L'aménagement de la ZAC une fois finalisé offrira une harmonie fonctionnelle aujourd'hui non atteinte, par un fonctionnement systémique de la ZAC (parkings, espaces verts, logements, commerces).
Emplois et activités	En l'absence de réalisation du projet, l'offre commerciale sur la zone resterait insuffisante et peu qualitative.	Le projet prévoit de développer les activités économiques du secteur. L'offre commerciale sera étendue et renforcée une fois la ZAC globalement fonctionnelle. L'installation des habitants et des équipements publics génèrera une émulation économique favorable aux emplois et activités.

Aspects pertinents de l'état initial de l'environnement	Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	Evolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet
Infrastructures de transport et circulation	En l'absence de réalisation du projet, les conditions de circulation resteraient identiques à celles actuelles, certains axes resteraient dans un état médiocre du fait des terrassements initiés par endroit et des chaussées en mauvais état.	Le projet prévoit le développement de modes de déplacements actifs (piste cyclable, piétons), et de voies de circulations classiques, dimensionnées de manière à pouvoir accueillir les nouveaux résidents et activités sans impact sur la fluidité du trafic.
Risques technologiques	Les risques technologiques n'ont pas vocation à augmenter dans les années à venir. En effet, l'activité économique et les zones d'activités n'engendreront pas le développement de nouvelles ICPE dans la commune.	Aucune évolution n'est prévue avec la mise en œuvre du projet.
Sites et sols pollués	En l'absence de réalisation du projet, aucune évolution n'est prévue, certains sols pollués ne seraient pas traités correctement, la mise en place des aménagements pouvant notamment participer à la stabilisation et au confinement des polluants subsistants.	La mise en œuvre des plans de gestion, de la dépollution aux aménagements permet d'éliminer les polluants du sol, et de supprimer les risques résiduels.
Ambiance sonore	En l'absence de réalisation du projet, aucune évolution n'est prévue.	La mise en œuvre du projet génèrera une hausse du niveau sonore, liée à l'augmentation du trafic, au développement des activités et à la hausse de la fréquentation de la zone. Le niveau sonore a néanmoins fait l'objet d'un travail spécifique afin de limiter les nuisances, autant en phase travaux qu'en phase définitive.
Qualité de l'air	La qualité de l'air sans réalisation du projet devrait rester stable.	La qualité de l'air subira une détérioration par la hausse de la fréquentation de la zone par les véhicules thermiques. Cette détérioration sera néanmoins contenue, en favorisant l'utilisation de mobilités douces, la végétalisation des espaces, et en limitant les besoins de déplacements des habitants, en proposant une diversité d'activités et de services au sein de la ZAC.
Nuisances lumineuses	La pollution lumineuse au niveau de la zone est limitée, certaines zones aujourd'hui inoccupées ne disposent pas de systèmes d'éclairage nocturne. Sans la mise en œuvre du projet la situation n'évoluerait pas est le secteur resterait un espace important de la trame noire, associées aux habitats non perturbés par l'éclairage et utilisés par la faune nocturne.	La prise en compte de la biodiversité dans les principes d'éclairage publics retenus permettra de limiter l'impact de la construction de la ZAC Baud Chardonnet, certaines zones ne seront pas éclairées afin de maintenir des espaces adaptés à l'évolution de la faune nocturne.
Besoins énergétiques	Les besoins énergétiques n'augmenteraient pas sans réalisation du projet.	La mise en œuvre du projet entraînera l'augmentation de la consommation d'électricité, mais le travail d'intégration des principes du développement durable permettra de limiter les consommations, par des bâtiments économes et reposant sur les principes d'architecture bioclimatique. Ainsi, le projet participe au renouvellement de l'offre de logement Rennaise, adaptée aux enjeux climatiques et limitant les consommations.

Tableau 58 : Analyse de l'évolution probable de l'environnement avec et sans la mise en œuvre du projet
Source : Arcadis, 2025

12 Evaluation des incidences vis-à-vis des sites Natura 2000

Cette partie a pour objectif d'évaluer les incidences sur les sites Natura 2000 les plus proches. En cas d'incidence, des mesures doivent être proposées pour éviter, réduire ou compenser les impacts du projet. L'analyse ci-après est proportionnée aux possibles effets du projet.

Au regard de la localisation du site Natura 2000 le plus proche, forêt de Liffré situé à plus de 7 km, les connexions et interactions possibles entre le projet et cette zone de protection sont faibles. Les autres sites Natura 2000 sont situés à plus de 20 km du périmètre du projet.

12.1 Le réseau Natura 2000

Le site Natura 2000 le plus proche est donc celui Complexe forestier de Rennes, Liffré, Chevré, étang et lande d'Ouée, forêt de Haute-Sève qui est une Zone Spéciale de Conservation (ZSC) au titre de la Directive Habitat (FR5300025).

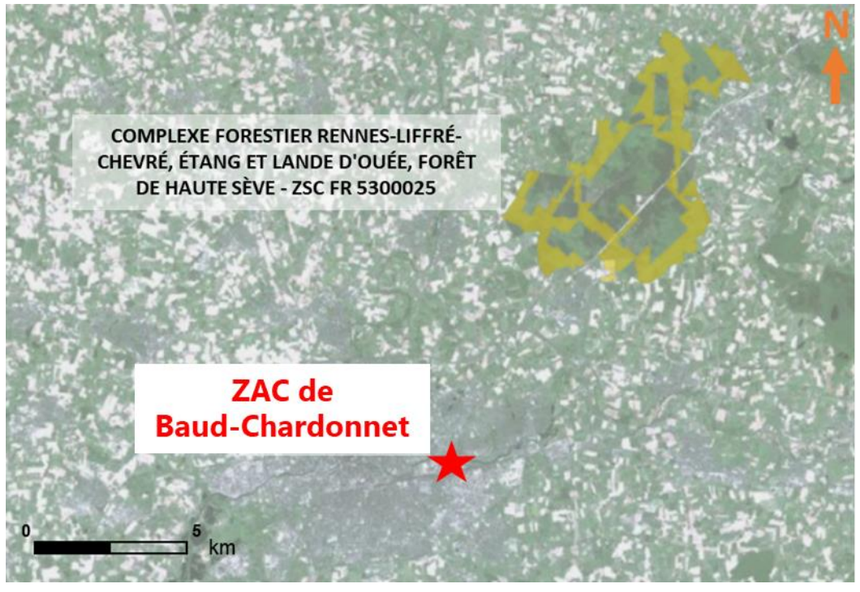


Figure 249 : Localisation du site Natura 2000 le plus proche (ZSC FR5300025)

Ce site Natura 2000 s'étend sur 7 communes rurales au Nord de l'agglomération rennaise, au centre du département d'Ille-et-Vilaine. Le secteur des Gaudriers est aussi classé en Espace Naturel Sensible.

Eclaté en plusieurs secteurs remarquables, il présente une mosaïque de massifs forestiers, mares, étang, landes sèches et landes humides tourbeuses. Certains secteurs boisés se caractérisent par des forêts de hêtraie-chênaie à houx et ifs, ou hêtraie à strate herbacée, alors que d'autres forêts sont plus alluviales avec des aulnes, frênes et saules associés à un sous-bois de fougères, carex et sphaignes. Ces milieux abritent à la fois des plantes aquatiques dont le Fluteau nageant et la Littorelle amphibie, mais aussi une faune liée aux zones humides avec le Triton crêté, aux landes avec l'Azuré des mouillères, ou encore aux milieux forestiers avec le Lucane-cerf-volant et plusieurs espèces de chauves-souris. Même si ce site n'a pas été classé pour les oiseaux, il offre néanmoins des habitats favorables à d'autres espèces d'intérêt communautaire telles que l'Engoulevent d'Europe, les Pic noir et Pic mar.

La préservation de ces espèces dépend essentiellement de la gestion sylvicole des massifs forestiers via une régénération douce des peuplements et le maintien de vieilles futaies avec sous étage, vieilles futaies claires, arbres creux ou sénescents.

12.2 Habitats d'intérêt communautaire et espèces ayant justifiées la désignation du site Natura 2000

Les habitats d'intérêt communautaire et espèces ayant justifiées la désignation du site Natura 2000 sont présentés dans les tableaux ci-après.

Habitats d'Intérêt Communautaire
- 3110 - Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*)
- 4020 - Landes humides atlantiques tempérées *à Erica ciliaris* et *Erica tetralix*
- 4030 - Landes sèches européennes
- 7110 - Tourbières hautes actives
- 7120 - Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle
- 7140 - Tourbières de transition et tremblantes
- 91E0 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incarnae, Salicion albae*)
- 9120 - Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion*)
- 9130 - Hêtraies de *l'Asperulo-Fagetum*

Tableau 59 : Habitats d'intérêt communautaire recensés dans le site Natura 2000 « Complexe forestier de Rennes-Liffré-Chevré »

Espèces d'Intérêt Communautaire	ZSC
Phanérogames	
Flûteau nageant (*Luronium natans*)	Résidente
Amphibiens	
Triton crêté (*Triturus cristatus*)	Résidente
Poissons	
Chabot commun (*Cottus perifretum*)	Résidente
Lamproie de Planer (*Lamptera planeri*)	Résidente
Insectes	
Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*)	Résidente
Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*)	Résidente
Mammifères	
Barbastelle (*Barbastella barbastellus*)	Résidente
Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*)	Résidente
Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	Résidente
Grand murin (*Myotis myotis*)	Résidente
Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Résidente
Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)	Résidente

Tableau 60 : Espèces ayant justifiées la désignation du site Natura 2000 « Complexe forestier de Rennes-Liffré-Chevré »

12.3 Situation et évaluation des incidences du projet sur le site Natura 2000 FR5300025

Au regard des résultats des inventaires naturalistes de la présente étude d'impact, aucune espèce animale ou végétale d'intérêt communautaire n'a été identifiée. Par ailleurs, aucun habitat d'intérêt communautaires n'a été identifié dans l'aire d'étude.

Les connexions écologiques répertoriées et potentielles sont associées à la présence de la Vilaine comme voie de dispersion préférentielle, avec un effet de limite pour le franchissement pour certains espèces terrestres ou peu mobiles.

Parmi les connexions possibles, notons celles des chiroptères, mais seuls des individus du groupe des Murins pourraient trouver une trame susceptible de leur correspondre.

12.4 Conclusion

Compte-tenu de ces éléments, le projet de ZAC n'a aucune incidence sur le site Natura 2000 « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré ». L'état de conservation des milieux et des populations d'espèces présents dans ce site Natura 2000 n'est pas impacté par l'opération.

Ainsi, conformément à l'article R414-21 du Code de l'environnement, l'analyse ayant conclu à l'absence d'incidence sur le site « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré », le contenu de l'évaluation Natura 2000 se limite donc à cet exposé.

13 Compatibilité, conformité avec les documents d'orientation

13.1 Planification en matière d'urbanisme

13.1.1 SRADDET Bretagne

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires de Bretagne (SRADDET) est présenté dans le chapitre 6.5.7.1.

Le SRADDET Bretagne met en lumière un défi essentiel à l'horizon 2040 : « Réussir la transition écologique et solidaire du territoire breton », ce défi est caractérisé par 4 enjeux majeurs :

- Répondre aux défis globaux que sont le dérèglement climatique, l'épuisement des ressources et la destruction de la biodiversité
- Favoriser un développement économique et social dynamique, permettre le développement de l'emploi, assurer la compétitivité économique, la croissance démographique, conforter notre attractivité, tout en réduisant les tendances actuelles de surconsommation des ressources et de déséquilibres territoriaux
- Favoriser la cohésion sociale et territoriale alors que sont à l'œuvre les tendances à un renforcement de l'individualisme et à la concentration des activités qui alimentent les fractures territoriales et sociales et fragilisent le modèle d'équilibre breton
- Réinventer nos modes de faire et nos organisations pour assurer une réelle mobilisation collective à l'heure de la fragilisation de l'action publique et de l'émergence de nouveaux acteurs

Pour répondre à ces enjeux, le SRADDET se structure autour de 5 ambitions stratégiques, déclinées en 38 objectifs donnant des clés d'orientation stratégique pour atteindre les ambitions du SRADDET. Le tableau suivant reprend ces objectifs et démontre la compatibilité du projet avec ceux-ci.

Orientations	Objectifs	Compatibilité avec le projet Baud-Chardonnet
Une Bretagne raccordée et ouverte au monde	Objectif 1 – Amplifier le rayonnement de la Bretagne Objectif 2 – Développer des alliances territoriales et assurer la place européenne et internationale de la Bretagne Objectif 3 – Assurer le meilleur raccordement de la Bretagne au reste du monde Objectif 4 – Atteindre une multimodalité performante pour le transport de marchandises Objectif 5 – Accélérer la transition numérique de toute la Bretagne	Le projet de la ZAC Baud-Chardonnet contribue à renforcer l'attractivité de Rennes et, par conséquent, celle de la Bretagne, grâce à l'intégration d'infrastructures de mobilité renforçant les connectivités territoriales.
Une Bretagne plus performante par l'accélération des transitions	Objectif 6 – Prioriser le développement des compétences bretonnes sur le domaine des transitions Objectif 7 – Prioriser le développement de la recherche et de l'enseignement supérieur sur les enjeux des transitions Objectif 8 – Faire de la mer un levier de développement durable pour l'économie et l'emploi à l'échelle régionale Objectif 9 – prioriser le développement des secteurs économiques liés aux transitions pour se positionner en leader sur ces domaines	La ZAC Baud-Chardonnet participe au développement économique de la ville de Rennes. Les aménagements mis en œuvre renforcent l'attractivité de la zone, autrefois à vocation industrielle, aujourd'hui multi activités.
Une Bretagne des proximités	Objectif 10 – Accélérer la transformation du tourisme breton pour un tourisme durable Objectif 11 – Faire de la Bretagne la Région par excellence de l'agroécologie et du « bien manger pour tous » Objectif 12 – Gagner en performance économique par la performance sociale et environnementale des entreprises Objectif 13 – Accélérer le déploiement de nouveaux modèles économiques Objectif 14 – Bretagne, région pionnière de l'innovation sociale	
	Objectif 15 – Mieux intégrer la mobilité dans les projets d'aménagement pour limiter les déplacements contraints Objectif 16 – Améliorer collectivement l'offre de transports publics Objectif 17 – Inventer et conforter les mobilités alternatives à la voiture solo et répondre aux besoins de toutes les typologies de territoires Objectif 18 – Conforter, dynamiser et animer les centralités urbaines, périurbaines et rurales Objectif 19 – Favoriser une nouvelle occupation des espaces rapprochant activités économiques et lieux de vie et de résidence	La mobilité est une thématique majeure de l'aménagement de la ZAC, qui participe également à conforter la dynamique de la ville, dans un secteur aux activités abandonnées.
Une Bretagne de la sobriété	Objectif 20 – Transformer / revisiter le développement des mobilités au regard des enjeux climatiques et de la qualité de l'air Objectif 21 – Améliorer la qualité de l'air intérieur et extérieur Objectif 22 – Déployer en Bretagne une stratégie d'adaptation au changement climatique Objectif 23 – Accélérer l'effort breton pour l'atténuation du changement climatique Objectif 24 – Atteindre le 0 enfouissement puis viser le 0 déchet à l'horizon 2040 Objectif 25 – Tendre vers le « zéro phyto » à l'horizon 2040 Objectif 26 – Intégrer les enjeux de l'eau dans tous les projets de développement et d'aménagement Objectif 27 – Accélérer la transition énergétique en Bretagne Objectif 28 – Stopper la banalisation des paysages et de l'urbanisme en Bretagne	Le projet prend en compte la gestion durable des ressources et cherche à limiter son impact sur l'environnement de manière globale. Ce travail est mené en phase conception et prend en compte la phase travaux et toutes les phases ultérieures jusqu'à l'exploitation à long terme.

Orientations	Objectifs	Compatibilité avec le projet Baud-Chardonnet
	Objectif 29 – Préserver et reconquérir la biodiversité en l'intégrant comme une priorité des projets de développement et d'aménagement Objectif 30 – Garantir comme une règle prioritaire l'obligation de rechercher l'évitement des nuisances environnementales, avant la réduction puis en dernier lieu la compensation Objectif 31 – Mettre un terme à la consommation d'espaces agricoles et naturels	
Une Bretagne unie et solidaire	Objectif 32 – Conforter une armature territoriale au service d'un double enjeu d'attractivité et de solidarité Objectif 33 – Favoriser la mixité sociale et la fluidité des parcours individuels et collectifs par le logement Objectif 34 – Lutter contre la précarité énergétique Objectif 35 – Favoriser l'égalité des chances entre les territoires Objectif 36 – Renouveler l'action publique, sa conception et sa mise en œuvre en réponse aux usages réels des concitoyen(ne)s Objectif 37 – Réinventer l'offre de services à la population et son organisation pour garantir l'égalité des chances Objectif 38 – Garantir l'égalité des droits entre les femmes et les hommes	L'aménagement du quartier a pour objectif de favoriser la mixité sociale, sans favoriser une partie de la population, en proposant des habitats de différentes typologies, en multipliant les usages au sein du quartier.

Tableau 61 : Orientations et objectifs du SRADDET de Bretagne, et prise en compte dans le projet Baud-Chardonnet
Source : SRADDET Bretagne, 2021

13.1.2 Schéma de Cohérence Territoriale

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays de Rennes est présenté au chapitre 6.5.7.2. Ce chapitre vise à montrer la compatibilité du projet avec celui-ci.

13.1.2.1 Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le SCoT s'articule autour de 3 ambitions principales :

- Un Pays « ville archipel » : une organisation pertinente du territoire

Le Pays de Rennes se développe depuis 1983 suivant ce modèle urbain original qui allie polycentrisme, bien-vivre ensemble et mixité et qui permet notamment de préserver une alternance entre espaces construits et espaces agro-naturels. Le SCoT s'appuie sur la mise en place d'une armature urbaine à quatre niveaux, avec des rôles et devoirs différents selon les niveaux. Cette organisation est appliquée dans plusieurs domaines, tels que le commerce et les activités économiques, l'agriculture et le paysage, ainsi que la gestion de la trame verte et bleue, afin d'assurer un équilibre entre développement urbain et préservation des espaces naturels.

- Un développement assumé, soutenable et sobre

L'ambition est également de favoriser un développement assumé, soutenable et sobre, en combinant le dynamisme démographique et économique du territoire avec une utilisation raisonnée des ressources. Cet objectif repose sur plusieurs axes complémentaires. Il s'agit tout d'abord de préserver l'économie d'espace par le maintien de l'enveloppe constructible de 2020 jusqu'en 2030, tout en différenciant les pratiques foncières selon l'armature territoriale et en limitant la progression de l'habitat dispersé. La réduction des émissions de CO_2 est également au cœur de cette démarche, grâce à une organisation optimisée des transports pour limiter leur impact environnemental. Par ailleurs, une sobriété énergétique est recherchée dans les domaines de la mobilité, de l'habitat, des activités économiques et de l'agriculture, afin d'encourager des pratiques moins polluantes et plus respectueuses de l'environnement. Enfin, la préservation des ressources naturelles et la prévention des risques environnementaux complètent cette approche globale.

- Un Pays attractif et dynamique avec une capitale régionale, moteurs pour la région Bretagne

L'objectif est de consolider le rôle du Pays de Rennes en tant que capitale régionale dynamique, moteur pour la région Bretagne. Son rôle de capitale doit être conforté de manière à accueillir des fonctions métropolitaines essentielles, tout en préservant son dynamisme à l'échelle régionale et au-delà.

Les ambitions du PADD sont reprises dans le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO), et la compatibilité du projet avec celui-ci est détaillée dans le paragraphe suivant.

13.1.2.2 Le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO)

Dans le respect des orientations définies par le PADD, le DOO détermine les orientations générales de l'organisation de l'espace et les grands équilibres entre les espaces urbains et à urbaniser et les espaces ruraux, naturels, agricoles et forestiers. Ses prescriptions ont une portée juridique et avec lesquelles les documents sectoriels et d'urbanisme doivent être compatibles.

Un Pays ville archipel : une organisation pertinente du territoire

- Thème 1 L'organisation de l'armature urbaine
  - Structurer le territoire autour d'une armature urbaine hiérarchisée pour un développement équilibré.
  - Promouvoir la « ville archipel » en renforçant les centralités et en limitant la dispersion urbaine.
  - Encourager une répartition harmonieuse des fonctions urbaines (habitat, commerce, loisirs).
  - Intégrer les politiques de transport aux objectifs d'urbanisation.

Le projet s'intègre dans une logique de densification urbaine autour de la Vilaine, favorisant une centralité dynamique et la continuité avec les quartiers existants. Il contribue à structurer l'armature urbaine tout en valorisant les espaces naturels.

- Thème 2 L'organisation commerciale du territoire
  - Organiser l'offre commerciale pour répondre aux besoins locaux selon trois types : courants, occasionnels et exceptionnels 1.2, 1.5.
  - Privilégier l'implantation des commerces dans les centralités urbaines et les zones d'aménagement commercial (ZACom).
  - Limiter la consommation de foncier agricole et naturel pour les projets commerciaux.
  - Favoriser l'accessibilité des commerces par les transports en commun et les modes actifs 1.2.
  - Renforcer l'attractivité des pôles structurants de bassin de vie.

Le projet propose un équilibre entre espaces résidentiels et équipements de proximité, tout en intégrant des lieux de vie adaptés aux besoins des habitants. Ces infrastructures renforcent la centralité du quartier dans une logique d'accessibilité et d'attractivité.

- Thème 3 Les sites stratégiques d'aménagement (Le projet n'est pas concerné)
  - Identifier les sites clés pour un aménagement équilibré et attractif (Via Silva, EuroRennes, Vallée de la Vilaine, etc.).
  - Préserver la qualité des aménagements et leur rôle dans l'image du Pays de Rennes.
  - Développer des usages mixtes (loisirs, activité économique, nature) au sein des sites stratégiques.
  - Promouvoir des projets respectueux de l'environnement et intégrés au paysage.
  - Soutenir les projets à fort potentiel touristique et économique.
  - Articuler les sites stratégiques avec les réseaux de mobilité.

Situé dans la Vallée de la Vilaine, le projet Baud-Chardonnet est un site stratégique qui associe habitat, espaces publics de qualité et continuités paysagères. Il valorise les atouts naturels du site et offre des usages variés, tout en renforçant les connexions avec les autres pôles.

- Thème 4 Les principes paysagers de la ville archipel
  - Valoriser les paysages locaux pour maintenir une alternance harmonieuse entre ville et campagne.
  - Protéger les paysages naturels et gérer les entrées de villes pour une cohérence visuelle.
  - Développer des activités de loisirs verts, touristiques et patrimoniales.
  - Préserver les espaces bocagers et les corridors écologiques.
  - Mettre en valeur le patrimoine bâti des bourgs et communes rurales.

Le projet met en avant la valorisation des paysages en amplifiant les ambiances naturelles le long de la Vilaine. Il intègre une trame écologique et propose des parcours ombragés, favorisant une harmonie entre espaces urbains et naturels.

- Thème 5 La préservation des espaces agro-naturels
  - Conforter l'agriculture comme activité essentielle du territoire.
  - Limiter l'étalement urbain et protéger les terres agricoles via des périmètres de champs urbains.
  - Maintenir la biodiversité dans les espaces agricoles et forestiers.
  - Promouvoir une agriculture durable et respectueuse des écosystèmes.
  - Intégrer des mesures spécifiques pour préserver les zones sensibles (zones humides, boisements).

En préservant la trame écologique et les zones naturelles autour de la Vilaine, le projet contribue à maintenir la biodiversité et à limiter l'impact de l'urbanisation sur les espaces sensibles.

- Thème 6 Biodiversité et capital environnemental
  - Renforcer la trame verte et bleue pour protéger les corridors écologiques.
  - Restaurer les zones naturelles fragilisées pour améliorer leur perméabilité biologique.
  - Créer des continuités écologiques entre les grands milieux naturels isolés.
  - Promouvoir une gestion durable des espaces naturels et agricoles.
  - Réhabiliter les cours d'eau et zones humides pour préserver la biodiversité.
  - Inscrire les projets environnementaux dans une démarche de développement durable.

Le projet amplifie les paysages existants et préserve les zones non éclairées pour protéger la biodiversité le long de la Vilaine. Il relie les espaces naturels tout en intégrant des aménagements durables.

Un développement assumé, soutenable et sobre

- Thème 7 Limiter la consommation des espaces agro-naturels
  - Assurer une gestion durable des ressources naturelles, notamment l'eau et les sols.
  - Promouvoir les pratiques agricoles respectueuses de l'environnement.
  - Préserver les zones sensibles et les écosystèmes fragiles.
  - Intégrer les ressources naturelles dans les projets de développement urbain.

En intégrant la préservation des sols et des zones sensibles proches du fleuve, le projet répond aux enjeux de gestion des ressources naturelles tout en valorisant l'environnement local.

- Thème 8 L'optimisation des déplacements
  - Optimiser les infrastructures existantes pour améliorer les mobilités quotidiennes.
  - Renforcer les transports en commun et développer les modes actifs (vélo, marche).
  - Articuler le réseau de voirie avec les pôles urbains et les bassins de vie.
  - Prioriser les projets de mobilité durable dans les zones urbanisées.
  - Développer une politique de stationnement économe et cohérente avec les transports collectifs.

Le projet favorise les déplacements doux grâce à des parcours piétons ombragés et connectés aux espaces publics, ainsi que des pistes cyclables, en cohérence avec les principes de mobilité durable.

- Thème 9 Vers un territoire « bas carbone »
  - Promouvoir l'efficacité énergétique et développer des logements moins énergivores.
  - Agir sur l'organisation du territoire pour réduire l'impact énergétique des déplacements.
  - Produire en mobilisant les énergies renouvelables locales.
  - S'adapter au changement climatique en anticipant et atténuant ses effets.

Le projet propose des logements respectueux des normes énergétiques et intègre des espaces publics végétalisés qui favorisent les modes de transport doux (piétons / vélos), réduisant ainsi l'empreinte carbone.

- Thème 10 La préservation des ressources et la prévention des risques
  - Réduire les impacts des risques naturels et technologiques sur le territoire.
  - Identifier les zones à risque (inondations, glissements de terrain, risques industriels).
  - Adapter les aménagements pour prévenir les risques et protéger les populations.
  - Intégrer les risques dans les documents d'urbanisme.

Le projet prend en compte les risques liés à la proximité de la Vilaine en limitant l'urbanisation dans les zones sensibles et en proposant des aménagements adaptés.

Un Pays attractif et dynamique avec une capitale régionale, moteurs pour la région Bretagne

- Thème 11 L'organisation de l'offre de logements
  - Assurer une production suffisante et diversifiée de logements pour répondre aux besoins.
  - Encourager la mixité sociale et l'accessibilité des logements pour tous.
  - Adapter les nouveaux logements aux normes environnementales et énergétiques.
  - Promouvoir les logements proches des centralités et des réseaux de transport.

Le projet prévoit une offre de logements diversifiés en intégrant des espaces publics de qualité et des cours d'îlots favorisant la mixité sociale et les interactions.

- Thème 12 Le développement des activités économiques
  - Moderniser les zones d'activités existantes pour répondre aux besoins des entreprises.
  - Développer les activités liées aux loisirs, à l'innovation et à l'économie verte.
  - Réorganiser l'offre de foncier économique pour optimiser son utilisation.
  - Encourager les projets économiques respectueux de l'environnement.
  - Intégrer les activités économiques aux réseaux de mobilité pour améliorer leur accessibilité.

Le projet favorise des usages mixtes et développe des espaces publics de qualité, ce qui soutient les activités locales et les infrastructures de proximité.

- Thème 13 Le développement des équipements et grands projets d'infrastructure
  - Renforcer l'attractivité du territoire via des infrastructures modernes et accessibles.
  - Garantir une répartition équilibrée des équipements sur l'ensemble du territoire.
  - Intégrer les grands projets au réseau de transports pour améliorer la mobilité.
  - Développer des équipements adaptés aux besoins locaux (culture, sport, santé).
  - Promouvoir les projets structurants pour renforcer l'identité du Pays de Rennes.

Le projet intègre des équipements publics variés, comme des lieux dédiés aux adolescents et des espaces de sport, tout en préservant les connexions avec le réseau de transport.

13.1.3 PLUi de Rennes Métropole

Adopté le 19 décembre 2019 par le Conseil Métropolitain, le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de Rennes Métropole fixe les règles d'aménagement et d'urbanisme pour les 43 communes du territoire. Il est présenté dans le chapitre 6.5.7.3.

Le projet est situé exclusivement en zone UO1, correspondant aux secteurs opérationnels des communes, concernés par une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) relative au quartier. Il est concerné par l'OAP Baud-Chardonnet – Saint Méén, qui englobe le périmètre de la ZAC Baud-Chardonnet et le secteur de Saint-Méen, au Nord de la Vilaine. Le règlement applicable est mentionné dans l'OAP.

Les principaux enjeux du secteur sont :

- La reconquête d'un secteur de friches industrielles et l'extension du centre-ville à l'est,
- La création d'un nouveau quartier caractérisé par une mixité de fonctions (logements, activités, loisirs, services et équipements),
- L'accueil de nouvelles populations dans le respect des orientations fixées par le Programme Local de l'Habitat,
- Une opportunité de réduire l'étalement urbain à l'échelle de la Métropole en intensifiant le cœur de ville,
- La mise en valeur des qualités paysagères du site, essentiellement la présence de l'eau,
- La création d'un lieu de vie singulier en lien avec le Vilaine, caractérisé par la qualité et la diversité de ses espaces publics,
- Le désenclavement de la plaine de Baud par la création de nouveaux franchissements de la Vilaine pour renforcer les liens avec la rive nord et, à plus long terme, des voies ferrées au sud (projet de l'axe des gares),
- L'aménagement d'espaces verts et une promenade structurante ouverte sur la Vilaine (la rambla),
- L'accueil d'activités économiques, tertiaires et technologiques en lien avec l'Université de Rennes 1 (dans le cadre de la mise en œuvre du Schéma de Développement Universitaire).

Les orientations d'aménagement et de programmation du secteur Baud-Chardonnet sont récapitulées ci-dessous. Les OAP d'échelle intercommunale et métropolitaine ont également été prises en compte. Parmi elles, l'OAP Santé, Climat, Energie.

Vocation et programmation :

Le projet a pour vocation première de répondre aux besoins des habitants en proposant des logements diversifiés, des services et des équipements adaptés, ainsi que des bureaux, activités et commerces le long de l'avenue Gaston Monnerville. Il maintiendra les manifestations culturelles existantes et développera des activités sportives, de détente et de loisirs, en lien avec la reconquête des berges de la Vilaine. Une polarité commerciale adaptée aux attentes des nouveaux habitants et usagers renforcera l'attractivité du quartier.

Composition urbaine

- Formes urbaines
  - Diversité des formes urbaines, de la maison individuelle à l'Immeuble de Grande Hauteur (R+16) en passant par des formes intermédiaires.
- Traitement des lisières et des espaces ouverts
  - Prolongement de l'axe historique des quais par une perspective paysagère composée d'une succession d'espaces ouverts.
  - Devenir de la partie Est de la Plaine de Baud à l'étude.
- Implantation des espaces libres, leur nature et leur rôle environnemental
  - Articulation des paysages des rives (jardins, roselières, espaces verts) avec les îlots bâtis pour une harmonie urbaine et paysagère.
  - Alternance d'espaces publics diversifiés, incluant des places végétalisées, des parcs et une rambla.
- Qualité des constructions
  - Prise en compte du patrimoine existant.
  - Prise en compte des principes de conception bioclimatique urbaine et architecturale (OAP Santé, Climat, Energie).
  - Réduction de l'impact carbone
  - Favoriser la végétalisation et le cycle de l'eau
- Risques et nuisances
  - La question de l'inondabilité de certains secteurs a été résolue par des aménagements adéquats (suppression de la digue, création d'une zone d'expansion des crues, remblais dans certains secteurs). Le Plan de Prévention Risque Inondation a été modifié en ce sens.
  - La présence de métaux lourds et d'autres polluants a été détectée : La pollution résiduelle des sols permet la réalisation du programme. Toutefois, l'exploitation des sous-sols et l'implantation de potagers ou arbres fruitiers sont compromises.
  - La pollution des sols fait l'objet d'études très approfondies et de traitements en lien avec les fonctions accueillies. La conception du projet en tient compte pour ne pas exposer la population aux risques liés à la nature des sols.
  - La nuisance acoustique de la voie ferrée reste modérée. Elle sera atténuée par les immeubles en façade faisant écran.

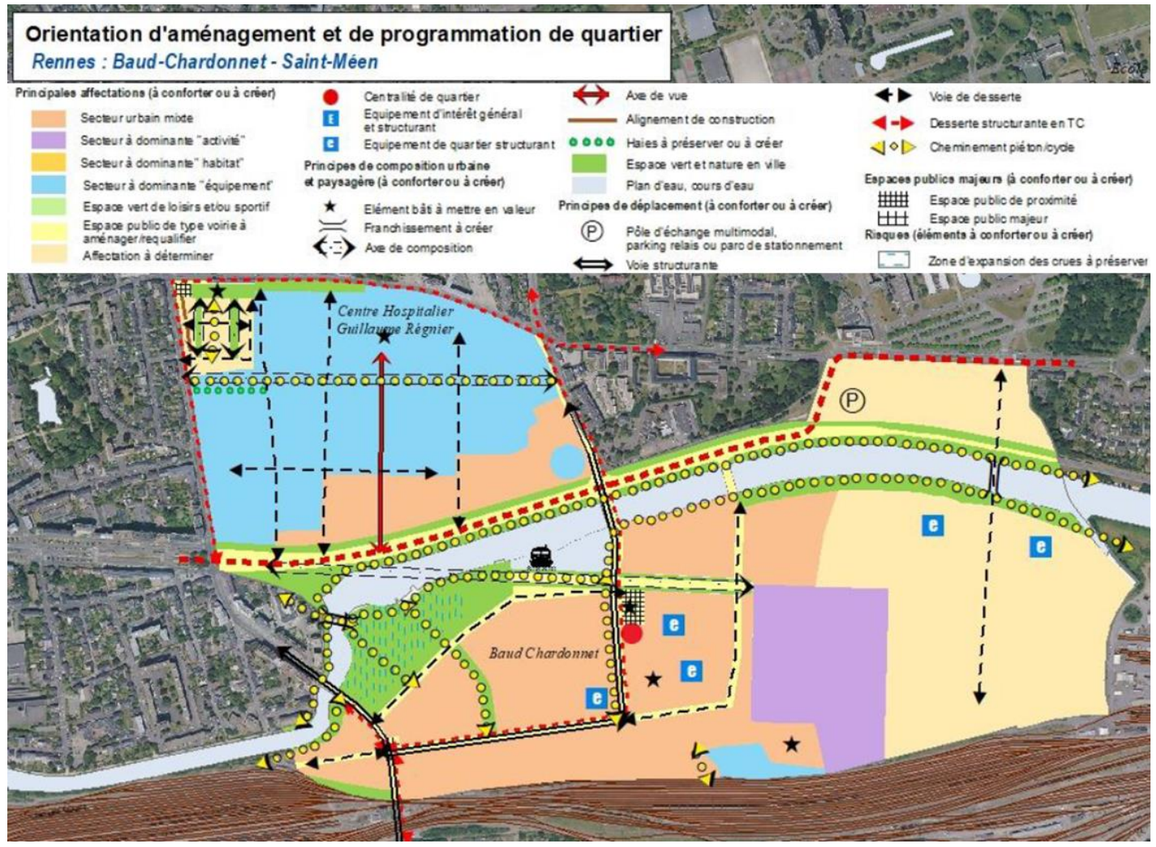


Figure 250 : Cartographie de l'OAP Baud-Chardonnet - Saint Méen
Source : PLUi de Rennes Métropole

Le projet s'inscrit dans le cadre de la réalisation de la ZAC Baud-Chardonnet, l'ensemble de ces principes sont suivis et appliqués par le projet.

Les occupations et usages du sol interdits sont respectés.

13.2 Schémas, plans et programme

13.2.1 Plan de Gestion du Risque d'Inondation (PGRI) du bassin Loire-Bretagne 2022-2027

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) pour la région Loire-Bretagne pour 2022-2027 est présenté dans le chapitre 6.2.4.1.

La politique de gestion des risques d'inondation du PGRI s'articule autour de six objectifs clés et de 46 dispositions, certaines en synergie avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) :

1. Préserver les capacités d'écoulement des crues et les zones d'expansion des crues, ainsi que ralentir les submersions marines.
2. Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en prenant en compte les risques d'inondation.
3. Réduire les dommages potentiels aux personnes et aux biens en zones inondables.
4. Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une stratégie globale.
5. Améliorer la connaissance et la sensibilisation au risque d'inondation.

6. Se préparer à gérer les crises et faciliter le retour à la normale après une inondation.

Il est important de rappeler que la zone d'étude est comprise dans le Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) de la Vilaine de Rennes à Redon.

Bien que le projet ne diminue pas foncièrement la surface d'espaces imperméabilisés, un mail végétalisé mieux développé sera mis en place, entre les volumes bâtis. Le système de gestion des eaux pluviales est revu dans son entièreté et dimensionné de façon à limiter le risque d'inondation.

13.2.2 Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRi) du bassin Rennais

Le projet est concerné par le Plan de Prévention des Risques d'Inondation du bassin Rennais, approuvé le 10 décembre 2007. La présentation détaillée de ce plan est disponible à la partie 6.2.4.2.

Le projet **Baud-Chardonnet** est concerné par le PPRI, mais a fait l'objet de modifications spécifiques pour permettre sa mise en œuvre tout en respectant les exigences réglementaires liées aux risques d'inondation.

Le nivellement et l'aménagement ont été pensés pour prendre en compte les risques de crues, particulièrement importants en raison de la proximité avec la Vilaine. Les zones constructibles ont été surélevées d'environ +0,3 0m à +1 m pour être au-dessus de la cote du PPRI, assurant ainsi la protection des habitations lors de fortes crues.

Le parc de Baud joue un rôle crucial dans l'aménagement en servant de zone tampon entre la Vilaine et les bâtiments. Il peut également contribuer de manière significative à la gestion des eaux pluviales en absorbant et en filtrant une partie des eaux de ruissellement, réduisant ainsi le risque d'inondation dans les environs.

13.2.3 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire Bretagne

Le projet s'inscrit dans le territoire du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, approuvé le 18 mars 2022. Sa présentation détaillée est disponible à la partie 6.2.4.3.
Le SDAGE s'articule autour de 14 enjeux :

1. Repenser les aménagements des cours d'eau ;
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 les pollutions dues aux micropolluants ;
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
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 enjeux et dispositions pertinents et la compatibilité du projet avec ceux-ci sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Enjeu	Orientation	Compatibilité du projet
Enjeu n°3 : réduire la pollution organique et bactériologique	3D - maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme 3D-3 – Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants. Les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macro polluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes d'une dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elle devra subir à minima une décantation avant rejet. Les rejets des 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 sera privilégiée à celle du puits d'infiltration.	Les mesures mises en œuvre en phase travaux et exploitation permettront de supprimer l'impact sur les cours d'eau, et le projet n'impacte pas de zone humide, Bien que le projet ne diminue pas foncièrement la surface d'espaces imperméabilisés, un mail végétalisé mieux développé sera mis en place, entre les volumes bâtis. Le système de gestion des eaux pluviales est revu dans son entièreté et dimensionné de façon à limiter le risque d'inondation. Les rejets d'eaux usées du quartier seront pris en charge par la station de traitement de la Beaurade. Les aménagements ne visent pas à l'installation d'activités économiques pouvant occasionner des rejets polluants dans les réseaux.
Enjeu n°7 : gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable	7A – Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau	La gestion des espaces végétalisés limitera les consommations d'eau.
Enjeu n°9 : préserver la biodiversité aquatique	9D – Contrôler les espèces envahissantes	Les espèces envahissantes ont été cartographiées et le suivi de leur implantation sera réalisé en phase chantier.

Tableau 62 : Enjeux du SDAGE applicables au projet
Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

13.2.4 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux - SAGE Vilaine

La zone d'étude du projet fait partie du territoire couvert par le SAGE Vilaine. Il est présenté dans le chapitre 6.2.4.4.

Le règlement du SAGE Vilaine édite 7 articles :

- Article 1 : Protéger les zones humides de la destruction : **La conception du projet a permis d'éviter l'impact sur les zones humides ;**
- Article 2 : Interdire l'accès du bétail au cours d'eau : **Le projet n'est pas concerné ;**
- Article 3 : Interdire le carénage sur la grève et les cales de mise à l'eau non équipées : **Le projet n'est pas concerné ;**
- Article 4 : Interdire les rejets dans les milieux aquatiques des effluents souillés des chantier navals et des ports : **Le projet n'est pas concerné ;**
- Article 5 : Interdire le remplissage des plans d'eau en période d'étiage : **Le projet n'est pas concerné ;**
- Article 6 : Mettre en conformité les prélèvements : **Le projet** mettra en œuvre plusieurs mesures en phase travaux pour limiter le risque d'impact qualitatif sur l'eau. En phase exploitation, le projet n'a pas vocation à l'installation d'activités polluantes. ;
- Article 7 : Création de nouveaux plans d'eau de loisir : **Le projet ne concerne pas directement la Vilaine, et ne prévoit pas d'installer de plans d'eaux de loisir.**

Le SAGE Vilaine comprend 210 dispositions et 45 orientations de gestion permettant d'atteindre ses objectifs :

- La non-détérioration des masses d'eau ;
- Le bon état écologique et chimique des masses d'eau de surface ;
- Le bon état quantitatif et chimique des masses d'eau souterraines ;
- La suppression des rejets des substances dangereuses prioritaires ;
- L'atteinte des normes et objectifs fixés par les directives existantes dans le domaine de l'eau.

Chapitres	Orientations de gestion	Dispositions	Compatibilité avec le projet
Chapitre 1 : Les zones humides	Orientation 1 : Marquer un coup d'arrêt à la destruction des zones humides	Disposition 1 : Protéger les zones humides dans les projets d'aménagement et d'urbanisme	Le projet évite toute dégradation de zone humide en phase conception.
		Disposition 2 : Compenser les atteintes qui n'ont pas pu être évitées	Toutes les zones humides ont été conservées
Chapitre 2 les cours d'eau	/	/	Le projet ne concerne pas directement la Vilaine et n'impactera pas sa continuité écologique
Chapitre 3 : Les peuplements piscicoles	/	/	Le projet ne concerne pas directement la Vilaine et n'impactera pas sa continuité écologique
Chapitre 4 : La baie de Vilaine	/	/	Non concerné, ce chapitre traite les thématiques spécifiques à la zone littorale et de l'estuaire de la Vilaine.
Chapitre 5 : L'altération de la qualité par les nitrates	/	/	Le projet ne contribuera pas à la pollution des eaux du bassin versant de la Vilaine par les nitrates.
Chapitre 6 : L'altération de la qualité par le phosphore	/	/	Le projet ne génèrera pas de pollution phosphorée, la gestion des eaux pluviales mise en œuvre limitera le ruissellement et le risque de pollution sédimentaire.
Chapitre 7 : L'altération de la pollution par les pesticides	/	/	Aucune disposition ne concerne directement le projet, la gestion des espaces végétalisés de la ZAC est réalisée sans produits phytosanitaires.
Chapitre 8 : L'altération de la qualité par les rejets de l'assainissement (eaux usées et pluviales)	Orientation 2D : Limiter les rejet s d'assainissement et les réduire dans les secteurs prioritaires – Optimiser la gestion des eaux pluviales	Disposition 134 : Limiter le ruissellement lors des nouveaux projets d'aménagement	Les eaux usées du site sont traitées par la station de traitement de la Beaurade, dont la capacité de traitement est suffisante. Les rejets d'eaux pluviales du projet sont limités via la mise en œuvre d'un système de gestion des eaux pluviales validé par le dossier loi sur l'eau de 2012. Les nouveaux espaces intégrés au plan guide seront traités en tant que bassin versant à part entière et limiteront également les rejets. Le projet améliorera le système de gestion des eaux pluviales en place à l'état initial.
		Disposition 135 : Limiter le ruissellement en développant des techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales	Le projet favorisera la rétention et l'infiltration via la mise en place de noues et de bassins d'infiltration. Certains bâtiments comporteront des toits et terrasses végétalisées participant au tamponnement des eaux pluviales.
Chapitre 9 : L'altération des milieux par les espèces invasives	/	/	Le projet n'est pas directement concerné par ces dispositions.
Chapitre 10 : Prévenir le risque d'inondations	Orientation 2C : Renforcer la prévention des inondations - Mieux intégrer le risque inondation dans l'aménagement du territoire et l'urbanisme	Disposition 154 : Encadrer l'urbanisme et l'aménagement du territoire pour se prémunir des inondations	Le projet a fait l'objet d'un plan de nivellement pour tenir les habitations à l'abri des zones inondables. Le parc des Plages de Baud constitue une zone d'expansion des crues.
		Disposition 155 : Prendre en compte la prévention des inondations dans les documents d'urbanisme	Le projet a fait l'objet d'un plan de nivellement pour tenir les habitations à l'abri des zones inondables. Le parc des Plages de Baud constitue une zone d'expansion des crues.
Chapitre 11 : Gérer les étiages	/	/	Le projet n'est pas directement concerné par ces dispositions.
Chapitre 12 : L'alimentation en eau potable	/	/	Le projet n'est pas directement concerné par ces dispositions.
Chapitre 13 : La formation et la sensibilisation	/	/	Le projet n'est pas directement concerné par ces dispositions.
Chapitre 14 : Organisation des maîtrises d'ouvrages et territoires	/	/	Le projet est compatible avec les documents d'urbanisme, qui ont fait l'objet d'une attention particulière lors de leur mises à jour et révisions, tout au long du développement de la ZAC.

Tableau 63 : Enjeux du SAGE de la Vilaine applicables au projet

13.2.5 Plan Climat Air Energie Territorial

Le **Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) 2025-2030** de Rennes Métropole, approuvé en janvier 2025 et remplaçant le PCAET précédent (2019-2024), fixe une stratégie ambitieuse pour répondre aux enjeux climatiques, énergétiques et de qualité de l'air. Il s'inscrit dans une trajectoire de transition écologique et sociale avec des objectifs à horizon **2030 et 2050**, adaptés à la croissance démographique du territoire.

Il comprend 10 objectifs pour 2030 :

- **-42 %** de GES entre 2019 et 2030 ;
- **-10 %** de trafic routier entre 2010 et 2030 ;
- **5000** rénovations BBC (bâtiments basse consommation) par an en 2030 ;
- **-40 %** de consommation d'énergie dans les bâtiments tertiaires ;
- Doublement de la production locale d'énergies renouvelables et d'énergies de récupération par rapport à 2019 ;

- **+10 %** de la consommation locale satisfaite par la production locale en 2030 ;
- **5 min :** un espace de fraicheur à moins de 5 min de chez soi ;
- **-17 %** de consommation d'eau potable par habitant par rapport à 2019 ;
- **65 ha** de consommation d'espace en moyenne par an ;
- **100 %** des services et des élus sensibilisés aux risques climatiques et à la culture du risque.

Les grands axes du PCAET 2025-2030 :

- **Anticiper** et **protéger** face aux effets du changement climatique, via un plan d'adaptation.
- **Baisser** nos émissions de GES pour contribuer à l'objectif national de neutralité carbone. La neutralité carbone, c'est viser un équilibre entre la quantité de GES produite et la quantité de GES qui peut être absorbée par les océans, les sols et les forêts.
- **Repenser** nos modes de vie : se déplacer, se loger, consommer, se nourrir.
- **Repenser** nos modes de production et nos services : industrie, agriculture, tertiaire.
- **Augmenter** la production d'énergie renouvelable et la récupération d'énergie.
- **Augmenter** notre capacité de stockage du carbone.
- **Lutter** contre la pollution de l'air (via le **Plan d'actions qualité de l'air - PAQA**).
- **Engager** les actrices et acteurs locaux, les habitantes et habitants dans ces changements autour d'un "PACTE" partagé.

Le projet s'inscrit pleinement dans la démarche du PCAET. Il favorise les mobilités douces, permet de limiter les déplacements, par sa situation stratégique au sein de la commune de Rennes et l'intégration dans le périmètre de la ZAC, une diversité d'usages et d'activités limitant les dépendances du quartier avec des zones qui lui sont éloignées. L'architecture et l'urbanisme du quartier a recours aux principes bioclimatiques, et anticipe les impacts du changement climatique (voir le chapitre 8.4).

14 Présentation des méthodes utilisées

14.1 Méthodologie générale

14.1.1 Définition de l'état initial de l'aire d'étude du projet et détermination des enjeux et des contraintes

14.1.1.1 Identification des thèmes étudiés et des enjeux d'environnement

La qualification thématique de l'état initial s'est basée sur les données documentaires, les bases de données et les différentes études spécifiques réalisées par des experts selon les deux approches suivantes :

- Par une qualification du territoire en identifiant chacune des composantes ;
- Par des approches spécialisées ou systémiques destinées à comprendre le fonctionnement des milieux rencontrés.

Le recueil de données a été réalisé afin de pouvoir faire une analyse des thèmes suivants :

- Environnement physique : climat, topographie, géologie, eaux souterraines, eaux superficielles, assainissement ;
- Milieu naturel : espaces naturels protégés, habitats, faune et flore ;
- Patrimoine culturel, archéologique et paysager : sites classés et inscrits, monuments historiques, sites archéologiques, paysage ;
- Environnement humain : situations administrative, foncier, analyse socio-économique, urbanisation et occupation de l'espace, activité économique et emploi, documents d'urbanisme, réseaux ;
- Risques naturels et technologiques : risques d'inondation, de remontée de nappe, de glissement de terrain, foudre, séisme, risques industriels, transport de matière dangereuses, pollution des sols ;
- Infrastructures de transport : contexte des déplacements, infrastructures ferroviaires, routières et portuaires, réseau de transports en commun, réseau de déplacements doux ;
- Cadre de vie et nuisances : environnement sonore, qualité de l'air et ambiance lumineuse.

Concernant l'étude d'optimisation de la densité des constructions, le stade d'avancement du projet ne permet pas de disposer de suffisamment d'éléments pour mener cette étude.

14.1.1.2 Études spécifiques du projet

La réalisation de l'étude d'impact s'est appuyée, pour les thématiques le nécessitant, sur des études spécifiques :

- Diagnostic écologique réalisée par l'écologue Jean-François SEROT en mars2025 ;
- Etude phytosanitaire réalisée par David HAPPE en 2024 ;
- Etude trafic réalisée par IPROCIA en novembre 2024 ;
- Etude acoustique réalisée par Arcadis en mars 2025 ;
- Bilan carbone réalisé par Arcadis en mars 2025 ;
- Etude d'approvisionnement en énergies renouvelables et de récupération réalisée par VIZEA en mars 2025.

14.1.1.3 Recueil de données

Organismes consultés :

- **Le milieu physique et les risques naturels**
  - Bureau de la Recherche Géologique et Minières (BRGM) ;
  - Agence de l'Eau Loire-Bretagne ;
  - Banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) ;
  - SIGES Loire Bretagne ;
  - Géorisques ;
  - Météo France et Windfinder.

- **La population, l'urbanisme et les activités**
  - L'Institut National des Statistiques et des Etudes Economiques (INSEE) ;
  - PLUi de Rennes Métropole

- **Le paysage et patrimoine culturel et archéologique**
  - Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) ;
  - Atlas des patrimoines (ministère de la Culture et de la Communication, Direction générale des patrimoines) ;
  - Atlas des paysages d'Ille et Vilaine.

- **Les risques technologiques et pollution des sols :**
  - DDRM Ille-et-Vilaine ;
  - Base de données BASOL ;
  - Base de données BASIAS.

- **Les autres éléments résultent d'analyses cartographiques :**
  - Cartes IGN ;
  - Photographie aérienne.

14.1.1.3.1 Collecte des informations et documents nécessaires à la réalisation de l'étude

Ces différentes démarches ont permis de rassembler les données et les documents disponibles sur les différents volets de l'environnement :

- Documents d'urbanisme, les plans de servitudes (zones d'inondations, périmètres de protection d'édifices protégés au titre des monuments historiques…), schémas directeurs, chartes…
- Données statistiques générales ou spécifiques (recensement général de la population...) et données socio-économiques ;
- Documents divers, notamment : état de la qualité des cours d'eau (Agence de l'Eau, banque hydro), données climatologiques ;
- Examen de documents graphiques : cartes topographiques de la base de IGN ;

- Photographies aériennes, cartes thématiques diverses (géologies, hydrogéologie, végétation, qualité des eaux...) ;
- Consultation de différents sites Internet : sites de l'Agence de l'eau, de l'INSEE, du ministère de la culture et de la communication (Base de données Mérimée), de la DREAL Bretagne, du réseau de surveillance de la qualité de l'air….

L'ensemble des données obtenues a permis de caractériser l'environnement concerné par le projet sous ses différents aspects. Ces données sont présentées par thème et cartographiées afin d'en fournir une représentation plus accessible au public, ainsi que le préconise la méthodologie relative aux études d'impact. L'analyse de l'état initial du site a permis d'établir une synthèse des enjeux environnementaux vis-à-vis du projet envisagé.

14.1.2 Analyse des impacts et définition des mesures ERC

14.1.2.1 Rappel sur la démarche de l'étude d'impact

La démarche de l'étude d'impact présentée ci-dessous comporte une évaluation des impacts basée sur l'analyse de l'état initial et de l'opération d'aménagement.

De manière générale, le schéma de l'étude d'impact est le suivant.

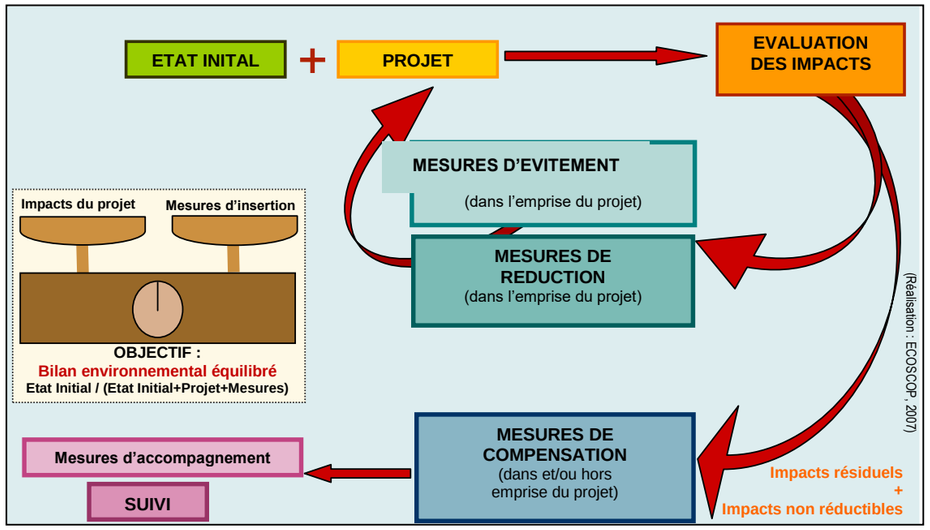


Figure 251 : Schéma de l'étude d'impact

14.1.2.2 Climat

Les principales caractéristiques climatiques du périmètre d'étude ont été appréhendées à partir des données relevées à la station météorologique de Rennes Saint Jacques qui fournit des informations climatiques complètes sur la période 1991-2020 et du site infoclimat. Le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) Métropole Rennes a également été consulté.

14.1.2.3 Géologie

Les données utilisées pour la réalisation de ce chapitre sont :

- Les données de relief issues des cartes topographiques 1/25 000 (IGN) ;
- Les données de base des cartes géologiques, au 1/50 000 du BRGM.

14.1.2.4 Eaux souterraines

L'étude s'est appuyée sur les études spécifiques réalisées sur le secteur (nature des terrains traversés, épaisseur de la couverture des formations géologiques de surface, profondeur de la nappe), sur la consultation des relevés piézométriques disponible sur le SIGES Bretagne, sur la carte de vulnérabilité des nappes éditée par le BRGM.

Les deux critères que sont la sensibilité et la vulnérabilité naturelles des aquifères et des captages permettent d'analyser les degrés de contrainte hydrogéologique et donc les effets potentiels du projet. Le degré de vulnérabilité est directement proportionnel au temps de transfert des eaux de surface vers le milieu récepteur et à la profondeur de la nappe.

La sensibilité est définie en fonction de l'utilisation de la nappe et dépend de la qualité de l'eau, de l'importance des réserves, des ouvrages de captage ou de la proximité d'une zone naturelle sensible en relation avec les eaux souterraines.

14.1.2.5 Eaux superficielles

La sensibilité des cours d'eau a été définie en prenant en compte un certain nombre de paramètres qui concernent à la fois la qualité physico-chimique, biologique, les enjeux d'usage associés et les enjeux en termes de milieu naturel.

L'analyse de la sensibilité des eaux superficielles du périmètre d'étude repose essentiellement sur :

- L'utilisation de la ressource en eau directement liée à la santé publique ;
- L'enjeu environnemental des cours d'eau.

Les usages directement liés à la santé publique sont :

- Les prises AEP (Alimentation en Eau Potable) et/ou agro-alimentaire directe dans le cours d'eau ;
- Les traversées d'un périmètre de protection d'un AEP.

14.1.2.6 Risques

L'étude s'est appuyée sur les données disponibles auprès de la Préfecture et sur la base de données Géorisques.fr. Ces éléments ont permis d'évaluer la sensibilité du site vis-à-vis de ces différents risques et de déterminer les mesures nécessaires.

14.1.2.7 Paysage

L'analyse du paysage s'est basée sur le périmètre d'étude et des études urbaines.

Ceci a permis de repérer les grandes caractéristiques du paysage pour identifier les éléments les plus forts et les plus identifiables dans l'aire visuelle du projet et d'analyser chaque séquence paysagère pour en évaluer la sensibilité.

14.1.2.8 Patrimoine culturel et archéologique

L'effet sur le patrimoine est évalué en prenant en compte non seulement l'effet visuel sur le patrimoine protégé (monument historique, site…) mais également le patrimoine archéologique connu et le patrimoine bâti remarquable. Les éléments du patrimoine ont été recensés à partir des plans de servitudes de communes.

14.1.2.9 Milieu humain

L'analyse de principales caractéristiques du territoire a été établie à partir de l'analyse de cartes IGN 1/25000ème, de la photographie aérienne de la zone, de l'analyse de documents d'urbanisme des communes.

Un examen du projet au regard de sa compatibilité avec les différents documents d'urbanisme a été réalisé, de façon distincte pour chacun de documents de planification territoriale opposables à la date de la réalisation de la présente étude d'impact.

14.1.2.10 Air

L'analyse de la qualité de l'air du secteur s'est basée sur des données bibliographiques.

14.1.2.11 Cartographie du dossier

Les éléments cartographiques contenus dans le dossier ont pour base :

- Des cartes au 1/25 000ème de l'IGN (institut de géographie national) ;
- Des ortophotoplans (vues aériennes) de l'IGN ;
- Des plans topographiques.

14.2 Méthodologie détaillée par thème

14.2.1 Méthodologie d'inventaires et d'évaluation des enjeux écologiques

L'analyse des enjeux écologique s'est appuyé :

- Sur les données existantes permettant d'établir le contexte naturel et l'analyse des fonctionnalités écologiques associées :
  - Recherche et analyse bibliographiques (ZNIEFF, ZICO, Site Natura 2000, etc.) ;
  - Situation par rapport aux zones naturelles proches ;
  - Importance d'un tel site à différentes échelles (locale à départementale).

- Sur une campagne de terrain destinée à recueillir les données écologiques pertinentes permettant une bonne évaluation de la sensibilité écologique de la zone au regard du projet. Le recueil de données approfondies a été effectué à partir :
  - D'inventaires réalisés à l'aide des techniques d'échantillonnage systématique et stratifié propres à chaque thème traité (habitats-flore, mammifères, amphibiens, reptiles, oiseaux, invertébrés, etc.),
  - D'une analyse détaillée des sensibilités biologiques (recherche d'espèces rares et menacées) et écologiques.

Une expertise naturaliste se déroule sur toute la saison favorable à la détection des espèces de février à septembre. Nous tenons donc à rappeler l'importance des périodes d'inventaire et la récurrence des prospections (sur plusieurs saisons) lors de la mise en œuvre d'une telle expertise, et ce, afin qu'elle soit considérée comme valide aux yeux des services de l'état.

Cette expertise répond bien à ces exigences méthodologiques, elle a été menée sur 2023 et 2024 par Jean-François SEROT (naturaliste indépendant) lors de six journées d'inventaires distincts entre juillet 2023 et juin 2024.

Dates de passages	Groupes concernés	Conditions météorologiques	Ecologue
28/07/2023	Habitats naturels - Flore - Insectes - Amphibiens - Reptiles - Oiseaux - Mammifères - Chiroptères	**Diurne** Ciel dégagé, pluie éparse Température : 18°c	Jean-François SEROT (Ecologue indépendant)
02/09/2023	Habitats naturels - Reptiles - Oiseaux - Mammifères	**Diurne** Ensoleillé, sans vent Température : 17°c	Jean-François SEROT (Ecologue indépendant)
28/10/2023	Habitats naturels - Oiseaux - Mammifères - Chiroptères	**Diurne** Ciel nuageux, pluie éparse Température : 13°c	Jean-François SEROT (Ecologue indépendant)
19/03/2024	Habitats naturels - Amphibiens - Reptiles - Oiseaux - Mammifères	**Diurne** Ensoleillé, sans vent Température : 14°c	Jean-François SEROT (Ecologue indépendant)
16/04/2024	Habitats naturels - Flore - Insectes - Amphibiens - Reptiles - Oiseaux - Mammifères	**Diurne** Ciel dégagé, pluie éparse Température : 10°c	Jean-François SEROT (Ecologue indépendant)
25/06/2024	Insectes - Amphibiens - Reptiles - Oiseaux - Mammifères - Chiroptères	**Nocturne** Ciel dégagé, sans vent Température : 24°c	Jean-François SEROT (Ecologue indépendant)

Tableau 64 : Tableau récapitulatif des passages d'inventaires sur le site d'étude et des conditions de relevés



Figure 252 : Aires d'étude Sud et méthodologie des investigations naturalistes – Source : JF SEROT, Géoportail, 2024

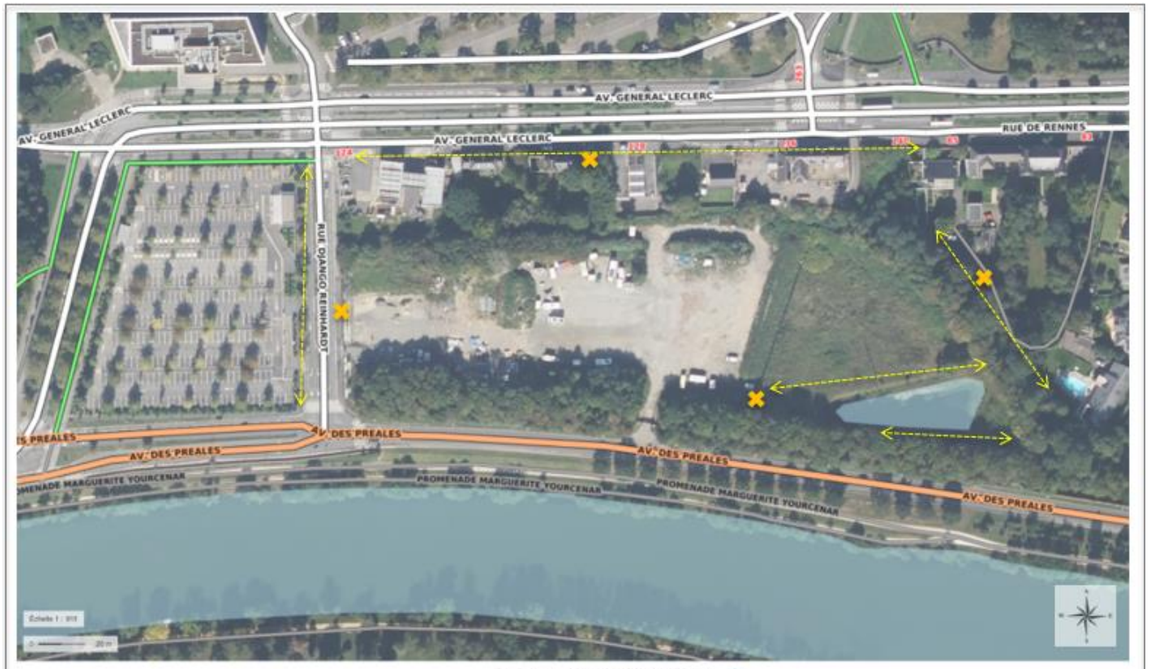


Figure 253 : Aires d'étude Nord et méthodologie des investigations naturalistes – Source : JF SEROT, Géoportail, 2024

14.2.1.1 Techniques d'échantillonnage floristique

La végétation constitue une base dans l'étude d'un écosystème. Elle se caractérise en effet par une relative stabilité dans le temps et dans l'espace et peut refléter par sa physionomie l'homogénéité ou l'hétérogénéité de la surface considérée. La végétation apparaît comme un élément d'intégration de l'ensemble des facteurs du milieu. La composition en espèces peut être considérée comme un reflet exact des conditions écologiques. Toute discontinuité d'ordre physionomique ou floristique traduit une discontinuité d'ordre écologique. De plus, la richesse en espèces végétales et animales dépend à la fois des espèces végétales présentes et de la structure du couvert végétal. La végétation s'avère donc comme un élément primordial dans l'étude des milieux.

La démarche proposée est la suivante :

- Repérage et cartographie des habitats naturels. Pour la typologie des milieux, on s'appuie sur le référentiel CORINE Biotopes et Natura 2000 (EUR/15-2) le cas échéant, sur le référentiel typologique des habitats naturels bretons, bas-normands et des Pays de la Loire. Des relevés phytosociologiques réalisés selon la méthode traditionnelle (BRAUN-BLANQUET, 1952) ont permis de caractériser les groupements végétaux les plus intéressants.
- Prospections floristiques ciblées adaptées aux habitats identifiés dans l'étape précédente. Une expertise correcte nécessite généralement plusieurs passages sur le même site durant la saison de végétation. L'Atlas de la flore d'Ille-et-Vilaine, fruit d'un inventaire réalisé entre 1980 et 2004 par Louis Diard, permet de relativiser l'intérêt des plantes rencontrées.

CARACTERISATION DES ZONES HUMIDES

La caractérisation des zones humides s'effectuera par l'analyse de la flore (liste régionale des plantes vasculaires indicatrices de zones humides inscrites à l'annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008).

14.2.1.2 Techniques d'échantillonnage faunistique

MAMMIFERES

Les espèces petites à moyennes ont été recherchées dans les zones humides ou bocagères (écureuil, hérisson). Les indices de présence de ces espèces et des autres petits mammifères (mustélidés) ont été recherchés au cours des diverses prospections faunistiques (déjections, traces diverses, restes de micro-mammifères dans des pelotes de réjection de rapaces).

CHIROPTERES

Nous avons réalisé des inventaires spécifiques sur les chauves-souris :

- Recherche de gîtes (visites de chaque bâtiments, recherche des arbres creux ou avec loges, etc.) ;
- Recherche de zones de chasse et zone de transit préférentiel à l'aide de détecteurs à ultra-sons.

Afin de caractériser l'activité acoustique des chiroptères sur l'aire d'étude et à proximité, les points d'écoute ont été positionnés après avoir réalisé un pré-diagnostic des aires d'études et des zones attenantes. Une cartographie simplifiée des habitats et des structures végétales importantes a été réalisée lors de ce pré-diagnostic afin de circonscrire les territoires de chasses et de transits potentiels des chiroptères en fonction des milieux. Les transects d'écoute ultrasonore ont permis d'augmenter les chances de contacts entre les points d'écoutes et de diversifier les milieux analysés.

Analyses acoustiques

Les relevés ont été effectués par écoutes actives lors d'une soirée au niveau des stations d'écoute et transects. Ces écoutes ont été réalisées à l'aide d'un microphone à ultrasons u384 USB Pettersson. L'avantage crucial de cette option technique est de permettre en plus de procéder à une analyse active des chauves-souris en vol (visualisation en direct des sonogrammes), d'enregistrer et géolocaliser en parallèle les signaux acoustiques. Une analyse des enregistrements a été opérée sous Batsound 4.4 pour caractériser les signaux les plus complexes.

L'analyse chiroptérologique a été effectuée sur le site d'étude, lors d'une soirée d'écoute ultrasonore.

AVIFAUNE

L'avifaune nicheuse du site a été appréciée par la méthode des IPA (indice ponctuel d'abondance), complétée par des écoutes nocturnes. La méthode des IPA (méthode semi-quantitative) est particulièrement bien adaptée à l'étude des petits passereaux qui sont territoriaux. L'avantage de leur étude est souligné par BLONDEL (1969) : « Ce sont les populations de passereaux qui sont les plus représentatives de l'ornithocénose en raison de leur abondance, leur diversité, leur sensibilité dans le choix de l'habitat et leur qualité d'adaptation au milieu, dans la plupart des écosystèmes terrestres ». Mise au point par BLONDEL, FERRY et FROCHOT (1970), cette méthode consiste en deux écoutes-observations de 20 mn à un point fixe (une avant fin avril, une autre avant mi-juin) et attribue un coefficient différent suivant la nature du contact :

- Coefficient 1 : un indice de cantonnement ou de nidification : chant, parade, becquée…
- Coefficient 0,5 : pour un contact simple : cri, oiseau simplement vu, etc.

Tout le site est parcouru à pied afin de contacter le maximum d'espèces, principalement en période de nidification. De façon générale, les indices de nidification des oiseaux seront classés et renseignés sur le terrain selon la codification de l'European Ornithological Atlas Committee :

Nidification possible :

- Présence dans son habitat durant sa période de nidification ;
- Mâle chanteur présent en période de nidification, cris nuptiaux ou tambourinage entendus.

Nidification probable :

- Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification ;
- 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 ;
- Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes ;
- Visite d'un site de nidification probable. Distinct d'un site de repos ;
- Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours ;
- Preuve physiologique : plaque incubatrice très vascularisée ou œuf présent dans l'oviducte. Observation sur un oiseau en main ;
- Transport de matériel ou construction d'un nid ;
- Forage d'une cavité (pics).

Nidification certaine :

- Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc. ;
- Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison ;
- Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances ;
- Adulte gagnant, occupant 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) ;
- Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes ou des sacs fécaux durant sa période de nidification ;
- Nid vu avec un adulte couvant. Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).

La recherche d'aires de rapaces a été également réalisée. Les données ont été enfin complétées par les observations réalisées lors des prospections floristiques. Les espèces rencontrées ont été rangées selon leurs affinités écologiques.

AMPHIBIENS

Les amphibiens ont été recherches dès le printemps car une importante partie des espèces se reproduisent en mars et avril (présence des adultes près des eaux, puis des pontes et des larves). Les prospections correspondent à des visites diurnes des points d'eau du site à la recherche des adultes, des pontes ou des larves (tritons, salamandre, grenouilles rousses et agiles, crapaud commun, rainette, etc.).

Les prospections de début d'été (fin juin) ont permis de localiser les zones utilisées par les adultes après la phase de reproduction (domaines vitaux). Elles correspondent à la recherche, en cours de journée, d'adultes cachés sous des abris divers (pierres, souches) et à la recherche crépusculaire des individus en activité. Cette période est aussi propice à la recherche des larves en cours de métamorphose et des jeunes individus métamorphosés dans les points d'eau permanents ou en cours d'assèchement.

REPTILES

Les espèces de reptiles ont été recherchées dans les zones favorables de mai à juillet. Dans les secteurs particulièrement intéressants, l'utilisation de plaques abandonnés sur site ont été utilisée en des endroits stratégiques pour permettre de multiplier les chances de contact de ces espèces souvent difficiles à détecter (création d'un abri chaud).

INSECTES PROTEGES OU REMARQUABLES

Les coléoptères protégés potentiellement présents comprennent deux ou trois espèces liées aux vieux arbres (Lucane, Grand Capricorne et autres). Les sites potentiellement favorables à ces espèces (alignements ou bosquets de vieux arbres avec cavités ou grosses branches moribondes) ont été identifiés.

La recherche du Pique-prune et du Grand Capricorne a consisté en une expertise de l'ensemble des arbres potentiellement favorables au sein des aires d'étude ainsi que, pour comparaisons, quelques arbres hors périmètre. Nous entendons par arbres potentiels, ceux dont le diamètre du tronc (à 1,5m du sol) est supérieur ou égal 30 cm.

L'expertise des arbres vise à caractériser les potentialités et à vérifier la présence ou pas d'indices. Aussi, les informations notées ont été : l'essence, le diamètre du tronc, le type de traitement (la taille de l'arbre que nous appelons « têtard » est favorable aux coléoptères saproxylophages), le taux de recouvrement du tronc et des branches maîtresses

par le lierre (qui présente l'inconvénient de réduire la visibilité et de rendre la recherche d'indices moins fiable), les commentaires sur les potentialités et l'observation d'indices ou d'individus.

Les odonates avec une recherche spécifique de l'Agrion de Mercure, espèce de la directive habitat a été effectué sur l'ensemble du site.

Les lépidoptères rhopalocères (papillons diurnes) présent sur le site d'étude ont également été étudiés afin d'en dresser une liste la plus complète possible.

14.2.1.3 Application de la doctrine ERC « éviter, réduire, compenser »

La doctrine nationale ERC relative à la séquence « éviter, réduire, compenser » les impacts sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels. Cette doctrine est le fruit d'une réflexion collective, menée par le ministère de l'écologie qui a pour vocation de rappeler les principes qui doivent guider, tant les porteurs de projets que l'administration, pour faire en sorte d'intégrer correctement la protection de l'eau et de la biodiversité dans les actions. La doctrine s'applique, de manière proportionnée aux enjeux dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (dans le cas présent, dossier de demande de dérogation aux interdictions relatives aux espèces protégées).

Dans le cadre de ce projet, la doctrine ERC a été appliquée selon le principe suivant en visant en premier lieu à s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, puis, à défaut, à les minimiser et, en dernier lieu en cas de besoin, à compenser les impacts résiduels. La mise en œuvre de la séquence doit permettre de conserver globalement la qualité environnementale des milieux, et si possible d'obtenir un gain net, en particulier pour les milieux dégradés, compte-tenu de leur sensibilité et des objectifs généraux d'atteinte du bon état des milieux.

La démarche de définition du projet s'est appuyée sur la progressivité de l'analyse des enjeux environnementaux et techniques en amont de la conception du projet. Ainsi, le maître d'ouvrage s'est efforcé d'éviter les populations d'espèces protégées ainsi que les habitats au sein desquels elles accomplissent tout ou partie de leur cycle biologique.

14.2.1.4 Méthode d'Analyse des impacts du projet sur les habitats naturels

Dans ce chapitre, les impacts sont appréciés sur plusieurs points :

- La nature de l'impact : dégradation, destruction, perturbation, fragmentation ;
- Leur durée, en distinguant les impacts temporaires en phase travaux des impacts permanents en phase exploitation ;
- Leur type : direct, indirect, induit.

En outre, le niveau d'impact est pondéré, soit revu à la baisse, soit élevé, en fonction :

- Des capacités de résilience des espèces vis-à-vis de l'impact : c'est la propension des populations d'espèces à se reconstituer après l'impact et à recoloniser les milieux perturbés ;
- Des capacités de déplacements et de reports des individus ou des populations sur les zones adjacentes aux travaux et non perturbées : zones proximales restant fonctionnelles ;
- De la quantification surfacique d'habitat favorable impacté au regard des surfaces d'habitats favorables disponibles dans le même secteur (au sein de l'aire d'études et des milieux adjacents) ;
- De l'état de conservation des populations : même si la nature, la durée et le type d'impact reste le même quel que soit les populations, son niveau peut être pondéré selon que la population considérée est en bon état de conservation (suivant son niveau, l'impact pourra être à modérer), ou en mauvais état de conservation (l'impact sur cette population pourrait être irrémédiable).

Cette analyse multicritère permet de justifier, dans les chapitres décrivant les mesures à mettre en œuvre, l'impact résiduel et la nécessité ou non de la mise en place de mesures compensatoires.

14.2.2 Méthodologie de l'étude acoustique

Pour quantifier les niveaux de toutes les infrastructures routières et ferroviaires bruyantes de la zone d'étude, une modélisation acoustique en 3 dimensions est effectuée, de manière à calculer précisément, en façade des habitations proches du projet, les niveaux de bruit actuels.

Dans un premier temps, des mesures acoustiques sont réalisées, afin d'identifier et de quantifier toutes les sources sonores de la zone d'étude (campagne de mesures réalisée en février 2025). Cette campagne est aussi l'occasion de faire une reconnaissance afin de repérer les caractéristiques de chaque site.
Parallèlement, un modèle informatique en 3 dimensions est réalisé, à partir de la RGE Alti (pour les données terrain) + BdTopo 3D actualisée de 2019 (pour les bâtiments, routes et voies ferrées). Il est ensuite calibré (par type de source) en fonction des niveaux mesurés sur site, en ajustant les paramètres du logiciel, afin d'être au plus près de la réalité : une comparaison entre les niveaux mesurés et ceux calculés est réalisée.
Le modèle ainsi calibré, il est possible de calculer les niveaux de bruit en façade des habitations proches du projet grâce à des isophones permettant d'avoir une vision globale et claire de la propagation du bruit dans son environnement : ainsi les ambiances sonores actuelles sont déterminées sur toute la zone d'étude
Les niveaux sonores futures sont ensuite calculés en prenant en compte les volumétries des futurs bâtiments, avec les trafics futurs à terme.
L'évolution des niveaux de bruit ainsi que les isolements acoustiques réglementaires à mettre en place pour les futurs bâtiments sont ensuite calculés.

14.2.3 Méthodologie de l'étude de trafic/circulation

Méthodologie :







Caméras fixées à des perches télescopiques.
Traitement des vidéos par un logiciel d'intelligence artificielle.

Dates de comptages:
P1 à P3 : Du Vendredi 06 septembre au jeudi 12 septembre 2024 (sauf le dimanche)
P4 : Du Vendredi 06 septembre au jeudi 12 septembre 2024 (dimanche inclus)

Plages horaires de comptages:

P1 à P3 :	P4 :
Matin : De 6h30 à 9h30	24h/24h avec mesure de vitesse
Soir : de 16 à 19h00	

Catégories de véhicules différenciées:
- VL (véhicules légers)
- PL (poids-lourds et Bus)
- 2R (deux-roues motorisés et non motorisés)

Unité de Véhicules Particulier (UVP) utilisée dans l'étude. Elle permet d'obtenir une unité commune:
1 VL = 1 uvp
1 PL = 2 uvp
1 2R = 0,5 uvp

16

14.2.4 Méthodologie du bilan carbone

Un **bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES[1]), couramment appelé bilan carbone,** désigne une méthode et des outils permettant à toute organisation de comptabiliser l'ensemble de ses émissions de GES et ainsi, de prendre conscience de ses principaux postes d'émissions. Dès lors, l'organisation est à même de définir ses objectifs de réduction d'émissions et un plan d'actions associé.

Le périmètre d'un bilan carbone peut être plus ou moins étendu. Il peut s'appliquer à des objets, des services, des organisations, des projets, des ouvrages etc., dans le cadre de la ZAC Baud-Chardonnet, le périmètre concerne l'ensemble des éléments construits en lieu et place de l'actuelle friche.

Toutes ces étapes seront suivies et appliquées dans le cadre de ce projet. Elles seront discutées, validées et enfin calculées afin de fournir des analyses et des clefs de lecture des impacts climatiques du projet.

Le calcul des émissions de GES consiste, d'une manière générale :

- à rassembler les données et les modèles de manière appropriée relatifs aux différentes activités (ou opérations) afférentes aux phases de construction, de fonctionnement et de fin de vie du projet ;
- à évaluer les quantités de GES produites pour chaque opération, que ce soit pour les quantités de GES engendrées par les sources d'émissions (+) ou pour les quantités de GES absorbées dans des puits de carbone (-) ;
- et à sommer les valeurs ainsi obtenues.

Pour une opération donnée, les émissions sont le produit entre une donnée d'activité, exprimée dans une unité d'œuvre caractérisant l'activité du poste d'émissions (quantités de matériaux mis en œuvre, les transports de matières premières, les consommations de carburants des véhicules…), et un facteur d'émission qui est l'expression des émissions unitaires par unité d'œuvre. Le calcul suivant est ainsi réalisé :

Le calcul suivant est ainsi réalisé :

Émissions de GES = données d'activités x facteur d'émission correspondant

(en tCO2e) (tonne ou m³ par exemple) (tCO2e/quantité)

Les unités sont à adapter au cas par cas, et il sera pertinent d'utiliser l'unité la plus utilisée par le maître d'ouvrage afin de faciliter la collecte des données.

14.2.5 Etude Phytosanitaire

Le diagnostic comprend deux volets, à savoir : un inventaire de l'ensemble des arbres puis une analyse individuelle de l'état physiologique, sanitaire et mécanique de chacun d'entre eux. Le rapport complet est joint en annexe 4.

Inventaire préalable et repérage des arbres

Avant de procéder au diagnostic individuel, chaque arbre est inventorié et numéroté discrètement (stylo peinture bleue). Pour chaque individu, les catégories de grosseur et de hauteur et l'espèce sont relevées. À noter que, dans la table de données transmise, chaque emplacement (arbre et emplacement non planté mais prévu à cet effet) comprend un numéro d'identification unique (numéro d'ordre associé au nom du site).

Diagnostic individuel

Le diagnostic est réalisé au niveau du sol et avec élévation jusqu'à 3,50 mètres de hauteur, à l'aide des outils ordinairement utilisés pour ce type d'investigation (maillet, canne pédologique, paire de jumelles, ruban métrique et dendromètre, boussole...).

Diagnostic ontogénique et physiologique

Pour chaque arbre, le stade de développement et l'état physiologique sont relevés en s'appuyant sur les méthodes d'évaluation architecturale existantes (notamment Ch. DRENOU et J. MILLET) et les connaissances de l'expert.

S'agissant de son état physiologique, l'analyse vise à identifier si l'arbre présente un état normal, est en situation de résilience ou de stress, est confronté à une descente de cime ou à un dépérissement irréversible. Cette analyse donne lieu à un examen visuel (assisté d'une paire de jumelles) des ramifications et des réitérations, du feuillage (si le diagnostic est réalisé en période végétative) et, éventuellement, de la fructification.

En cas de symptômes révélant un dysfonctionnement physiologique de l'arbre (dépérissement périphérique ou sectorisé de la couronne par exemple, coloration anormale du feuillage, nécrose marginale ou internervaire des feuilles...), l'origine de ce dysfonctionnement est recherchée.

Diagnostic visuel de l'état sanitaire et mécanique

Chaque compartiment de l'arbre (zone d'ancrage et collet, tronc, zone d'insertion des branches charpentières, charpentières et ramifications secondaires) fait l'objet d'un examen détaillé et méthodique.

S'agissant de l'état sanitaire, pour chacun de ces compartiments, l'examen vise à relever et à identifier autant que possible l'ensemble des agents pathogènes (insecte, champignon, bactérie) susceptibles d'être détectés lors d'un examen visuel et pouvant potentiellement nuire à l'état sanitaire et à la tenue mécanique de l'arbre. A l'exception des sporophores immatures (primordium) ou dégradés, les champignons lignivores relevés feront l'objet d'une identification au genre ou à l'espèce.

L'analyse de la zone d'ancrage et du collet donne lieu à un examen visuel visant à vérifier l'absence d'un soulèvement du plateau racinaire, l'absence de champignons lignivores hypogés, l'état et le développement de l'empattement de l'arbre et de ses contreforts racinaires... Des investigations à la canne pédologique sont systématiquement menées de façon à déceler d'éventuelles cavités ou altérations au niveau de la base du tronc et du collet. La présence potentielle de champignons lignivores et/ou parasites au niveau des racines nécessite également un examen soigneux de la zone d'ancrage en surface dès lors que cela est rendu possible.

L'analyse de la base du tronc donne lieu également à une utilisation systématique du maillet qui permet de déceler la présence de cavités internes selon la sonorité produite.

L'analyse de la couronne donne lieu à un examen visuel attentif, à l'aide de jumelles à grossissement X 10. L'observation plus générale du port de l'arbre peut éventuellement permettre de déceler une inclinaison (gîte) anormale de l'arbre et son ancienneté.

Évaluation globale de l'état biomécanique de l'arbre

Cette évaluation consiste à produire une synthèse sur l'état biomécanique de l'arbre à partir des différentes observations et donnés collectées lors des quatre étapes précédemment décrites. Cette évaluation consiste à classer individuellement les arbres selon la typologie suivante.

Classe 5	Arbre présentant des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations et/ou anomalies importantes susceptibles de provoquer une rupture de tout ou partie de l'arbre de manière imminente.
Classe 4	Arbre présentant des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations et/ou anomalies importantes susceptibles d'évoluer et de provoquer la mort de l'arbre et/ou une rupture de tout ou partie de l'arbre à court terme.
Classe 3	Arbre présentant un stade de développement très avancé (maturité avancée ou sénescence) ET/OU des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations, anomalies importantes susceptibles d'évoluer et de nuire à la tenue mécanique de l'arbre à moyen terme.
Classe 2	Arbre ne présentant pas un stade de développement très avancé (maturité avancée ou sénescence) ET/OU des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations, anomalies importantes susceptibles d'évoluer et de nuire à la tenue mécanique de l'arbre à long terme.
Classe 1	Arbre ne présentant aucune pathologie, dysfonctionnement physiologique, altération et/ou anomalie importante et visible.

14.2.6 Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables

L'étude d'approvisionnement en énergies renouvelables du projet d'aménagement de la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes, vise à qualifier le potentiel en énergies renouvelables du Manoir de Baud et des îlots : A, B, K, L, M2, M3, N1, N2, O1, O3, O4, P, Q, T, U, X1 et X2. L'étude vise également à guider les futurs constructeurs quant aux choix stratégiques à retenir pour l'approvisionnement énergétique des secteurs et des lots.

Les différentes solutions énergétiques envisageables ont été étudiées afin de retenir les plus pertinentes d'entre elles. Différents scénarii ont ensuite été étudiés afin de déterminer un scénario préférentiel, au vu des enjeux de la ZAC.

15 DENOMINATION DES AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

La rédaction de l'étude d'impact a été confiée à :

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Au sein de cette équipe les principaux rédacteurs sont :

Chef de projet : TABURET Magali / NICOLAS Baptiste

Chargé d'étude : NICOLAS Baptiste / CHATELAIN Pierre

Bilan Carbone : SAMULEWICZ Maxime

Acoustique : CARROT Alice et ROMARIE Pierre Alexis

Certains Bureaux d'Etudes ont réalisé des études spécifiques :

- Etude phytosanitaire

David HAPPE
Expert arboriste
Membre de la Société Française d'Arboriculture

David HAPPE
Membre de la Société Française d'Arboriculture David HAPPE
Expert arboriste Tél. portable 07 68 53 31 73 - Tél. fixe 09 64 41 61 88
Courriel: happe.arboriste@orange.fr – Site internet : http://www.happe-arboriste.com/
SIRET 828 265 819 00015 - APE 7490 B

- Etude de trafic

iPROCiA NANTES
IPROCIA – Votre partenaire en Trafic Urbain

Agence de Nantes – 13 rue de la Rabotière 44800 SAINT HERBLAIN

Tél : 06.08.43.25.35 | Fax : 02.36.10.60.84 | e-mail : contact@iprocia.fr

- Etude écologique

Jean-François SEROT
Ingénieure écologue indépendant

SEROT ECOLOGUE

82 chemin des Faillis Marais
44240 La Chapelle-sur Erdre
Tél. : 06.30.79.50.08
serotjf@yahoo.fr
serotjf.com

- Etude ENR

Standard : 02 85 52 51 77

vizea

Vizea Grand-Ouest Vizea Ile-de-France
Vizea Sud-Ouest Vizea Sud-Est
14 rue Cécile Brunschvicg, 44 000 Nantes

www.vizea.fr

Annexe 1 : Arrêtés préfectoraux du 13 février 2025

PRÉFET
D'ILLE-
ET-VILAINE
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction Départementale
des Territoires
et de la Mer

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL
au titre des articles R.562-14 et L.181-23 du code de l'environnement portant sur la neutralisation de la digue de Villebois Mareuil sur la commune de Rennes

Bénéficiaire : Rennes Métropole

Le préfet de la région Bretagne
préfet d'Ille-et-Vilaine

Vu le code de l'environnement, et notamment ses articles L.181-1, L.181-14, L.181-23, R.214-1, R.562-14 et L.562- 8- 1 ;

Vu le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et les départements ;

Vu le décret n°2015-526 du 12 mai 2015 modifiant les critères de classement et introduisant la notion de système d'endiguement ;

Vu le décret n° 2019-895 du 28 août 2019 portant diverses dispositions d'adaptation des règles relatives aux ouvrages de prévention des inondations ;

Vu le décret du 22 septembre 2023 nommant Monsieur Pierre LARREY, secrétaire général de la préfecture d'Ille-et-Vilaine, sous-préfet de Rennes ;

Vu le décret du 10 octobre 2024 portant nomination de Monsieur Amaury de SAINT-QUENTIN, préfet de la Région Bretagne, préfet de la zone de défense et de sécurité Ouest, préfet de l'Ille-et-Vilaine ;

Vu l'arrêté du 13 février 2002 fixant les prescriptions générales applicables aux consolidations, traitements ou protections de berges soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.4.0 (2°) de la nomenclature annexée décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié ;

Vu l'arrêté du 28 novembre 2007 fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement ;

Vu l'arrêté préfectoral du 10 décembre 2007 d'approbation du Plan de Prévention des Risques d'Inondations du bassin de Vilaine en région rennaise ;

Vu l'arrêté préfectoral du 27 janvier 2012 autorisant l'aménagement de la ZAC Baud-Chardonnet à l'arrière de la digue Villebois Mareuil ;

Vu l'arrêté préfectoral du 13 mars 2012 de classement de la digue au titre Villebois Mareuil sur le territoire de Rennes Métropole, au titre de l'article R.214-113 du code de l'environnement ;

Vu l'arrêté préfectoral du 28 octobre 2024 portant délégation de signature à M. Pierre LARREY, secré-

taire général de la préfecture d'Ille-et-Vilaine, sous-préfet de Rennes ;

Vu la délibération de Rennes Métropole en date du 17 juin 2021, décidant de ne pas retenir la digue de Villebois Mareuil dans un système d'endiguement ;

Vu le porter à connaissance relatif à la neutralisation de la digue Villebois Mareuil déposé à la DDTM d'Ille-et-Vilaine conjointement par Rennes Métropole et Territoires Publics le 20 décembre 2023 :

Vu le projet d'arrêté préfectoral adressé à Rennes Métropole en date du 6 janvier 2025, pour observations éventuelles ;

Vu le courriel de Rennes Métropole en date du 3 février 2025 faisant part de ses observations sur le projet d'arrêté préfectoral complémentaire ;

Considérant que l'article R.562-14 du code de l'environnement dispose que « *Une digue établie antérieurement à la date de publication du décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 n'est plus constitutive d'une digue au sens du I de l'article L.566-12-1 si elle n'est pas incluse dans un système d'endiguement autorisé à l'une des deux dates suivantes :*
1° Le 1er janvier 2021, pour une digue qui protégeait plus de 3 000 personnes ;
2° Le 1er janvier 2023, pour les autres digues.
Dans ce cas, l'autorisation dont bénéficiait l'ouvrage est réputée caduque. Le titulaire de cette autorisation devenue caduque neutralise l'ouvrage conformément aux dispositions des articles L.562-8-1 et L.181-23 » ;

Considérant que la digue de Villebois-Mareuil, non retenue par Rennes Métropole dans un système d'endiguement, a perdu son statut administratif de digue de protection contre les crues le 1er janvier 2023, son autorisation initiale étant caduque conformément à l'article R.562-14 du code de l'environnement ;

Considérant que l'article L.181-23 du code de l'environnement dispose que « *Lorsque des installations, ouvrages, travaux ou activités sont définitivement arrêtés, l'exploitant ou, à défaut, le propriétaire remet le site dans un état tel qu'aucune atteinte ne puisse être portée aux intérêts protégés mentionnés à l'article L.181-3 ; »*

Considérant que le porter à connaissance transmis par Rennes Métropole à la DDTM d'Ille-et-Vilaine en date du 20 décembre 2023, démontre que la digue actuelle de Villebois Mareuil, non retenue dans un système d'endiguement par Rennes Métropole, est hydrauliquement transparente ;

Considérant que la création d'un tertre et les travaux de remblaiement du secteur situé en arrière de la digue à la cote de référence, en conformité avec l'arrêté d'autorisation loi sur l'eau d'aménagement de la ZAC de Baud Chardonnet du 27 janvier 2012, permettent de neutraliser définitivement la digue de Villebois Mareuil ;

Considérant que l'exécution de l'ensemble des mesures figurant dans le présent arrêté ainsi que dans le dossier de porter-à-connaissance sont de nature à prévenir les nuisances et à réduire les impacts du projet sur l'environnement et apparaissent suffisantes pour garantir les intérêts mentionnés à l'article L.181-3 du code de l'environnement, notamment ceux relatifs à la prévention des inondations ;

SUR proposition du secrétaire général de la préfecture d'Ille-et-Vilaine ;

ARRÊTE

ARTICLE 1 : Bénéficiaire

Rennes Métropole - 4 avenue Henri Fréville – CS93111 – 35031 RENNES Cedex - dénommée ci-après « le bénéficiaire » est bénéficiaire du présent arrêté, sous réserve du respect des prescriptions définies par le présent arrêté.

ARTICLE 2 : Abrogation de l'autorisation de la digue de Villebois Mareuil

L'autorisation de la digue Villebois-Mareuil est réputée caduque à compter de la publication du présent arrêté.

L'arrêté préfectoral du 13 mars 2012 concernant le classement de la digue Villebois Mareuil sur la commune de Rennes est abrogé.

ARTICLE 3 : Neutralisation de la digue de Villebois Mareuil – Caractéristiques du projet

Le bénéficiaire supprime le sur-aléa généré par l'ouvrage en mettant en transparence hydraulique et donc en neutralisant l'ouvrage de la manière suivante :

1) création d'un tertre de 25,5m minimum de large à la côte de crête minimale de 27,30 m NGF ;
2) remblaiement du secteur aménagé (ilots A et P) situé en arrière du tertre de manière à ce que les rez de chaussée des futures constructions soient construites à la côte minimale de + 27,60 m NGF soit au-dessus de la cote de référence (crue centennale de la Vilaine + 30 cm) qui est de 27,55 m NGF à cet endroit (cf à l'arrêté préfectoral du 10 décembre 2007 d'approbation du Plan de Prévention des Risques d'Inondations du bassin de Vilaine en région rennaise) ;
3) reconstitution d'une berge avec talus enherbé à l'arrière du rideau de palplanche actuel, nécessitant le déplacement des ouvrages du poste de crue existant ;
4) recépage du rideau de palplanches constituant la digue en pied de soutènement.

Ces travaux modificatifs visés au 1), 2) et 3) ont fait l'objet d'un porter à connaissance spécifique relatif aux modifications effectuées dans le cadre de l'autorisation de la ZAC Baud-Chardonnet, dont Territoires Publics est bénéficiaire.

ARTICLE 4 : Échéancier

Pour mémoire, les travaux de remblaiement au niveau des îlots A et P ont été réalisés par Territoires Publics de juin 2023 à juin 2024 dans le cadre du dossier de porter à connaissance n°35-2023-00029 *(cf alinéa 1 de l'article 4)*.
Le bénéficiaire du présent arrêté réalise les travaux de reconstitution de la berge précitée *(cf alinéa 2 de l'article 4)* et de recépage du rideau de palplanches *(cf alinéa 3 de l'article 4)* à partir de février 2025.

ARTICLE 5 : Surveillance de l'ouvrage neutralisé

Le bénéficiaire s'assure dans le temps qu'aucun aménagement ou installation ne remette en cause ou diminue l'efficacité de la mise en transparence hydraulique de l'ancienne digue de Villebois-Mareuil.

ARTICLE 6 : Publication et information des tiers

Le présent arrêté est notifié à Rennes Métropole.

En application de l'article R.181-44 du code de l'environnement :

– Une copie du présent arrêté est déposée dans la mairie de Rennes ;

– Un extrait du présent arrêté est affiché pendant une durée minimale d'un mois à la mairie. Un procès verbal de l'accomplissement de cette formalité est dressé par le soin du maire ;

– Une copie du présent arrêté est transmise à la Commission locale de l'eau (CLE) du SAGE Vilaine pour information ;

Le présent arrêté est publié sur le site Internet des services de l'État, pendant une durée minimale de quatre mois.

ARTICLE 7 : Voies et délais de recours

I. – Le présent arrêté est susceptible de recours devant le tribunal administratif de Rennes en application des articles R.181-50 à R.181-52 du code de l'environnement :

- par le bénéficiaire dans un délai de deux mois à compter de sa notification,

- par les tiers, en raison des inconvénients ou des dangers que le projet présente pour les intérêts mentionnés à l'article L.181-3 du code de l'environnement, dans un délai de deux mois à compter de la dernière formalité de publication accomplie.

Le Tribunal administratif de Rennes peut être saisi en utilisant l'application *Télérecours citoyens* accessible par le site https://www.telerecours.fr

II. – La présente autorisation peut faire l'objet d'un recours administratif de deux mois qui prolonge le délai de recours contentieux. Le bénéficiaire de l'autorisation est tenu informé d'un tel recours.

III. – Sans préjudice des délais et voies de recours mentionnés au I. et II., les tiers peuvent déposer une réclamation auprès du préfet d'Ille-et-Vilaine, à compter de la mise en service du projet mentionné à l'article 2, aux seules fins de contester l'insuffisance ou l'inadaptation des prescriptions définies dans la présente autorisation, en raison des inconvénients ou des dangers que le projet présente pour le respect des intérêts mentionnés à l'article L.181-3 du code de l'environnement.

Le préfet dispose d'un délai de deux mois, à compter de la réception de la réclamation, pour y répondre de manière motivée. À défaut, la réponse est réputée négative. Le cas échéant, Le préfet fixe des prescriptions complémentaires, dans les formes prévues à l'article R.181-45 du code de l'environnement. En cas de rejet implicite ou explicite, les intéressés disposent d'un délai de deux mois pour déposer un recours contre cette décision devant le tribunal administratif de Rennes.

ARTICLE 8 : Exécution

Le secrétaire général de la préfecture d'Ille-et-Vilaine, et le directeur départemental des Territoires et de la Mer d'Ille et Vilaine, le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Bretagne sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, dont une copie leur est adressée.

Fait à Rennes le 13 FEV. 2025

Pour le préfet et par délégation,
pour le secrétaire général, par suppléance,
le secrétaire général adjoint

Arnaud SORGE

PRÉFET
D'ILLE-
ET-VILAINE
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction Départementale
des Territoires
et de la Mer

ARRÊTÉ COMPLÉMENTAIRE
à l'arrêté préfectoral d'autorisation du 27 janvier 2012
relatif à l'aménagement de la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes

Bénéficiaire : Territoires Publics

Le préfet de la région Bretagne
préfet d'Ille-et-Vilaine

Vu la directive cadre sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000 ;

Vu l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale ;

Vu le code de l'environnement, et notamment ses articles L.211-1, L.181-1 et suivants, R.214-1 ;

Vu le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et les départements ;

Vu le décret du 22 septembre 2023 nommant Monsieur Pierre LARREY, secrétaire général de la préfecture d'Ille-et-Vilaine, sous-préfet de Rennes ;

Vu le décret du 10 octobre 2024 portant nomination de Monsieur Amaury de SAINT-QUENTIN, préfet de la Région Bretagne, préfet de la zone de défense et de sécurité Ouest, préfet de l'Ille-et-Vilaine ;

Vu l'arrêté du 13 février 2002 fixant les prescriptions générales applicables aux consolidations, traitements ou protections de berges soumis à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.4.0 (2°) de la nomenclature annexée décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié ;

Vu l'arrêté du 28 novembre 2007 fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au tableau de l'article R.214-1 du code de l'environnement ;

Vu l'arrêté préfectoral du 10 décembre 2007 d'approbation du Plan de Prévention des Risques d'Inondations du bassin de Vilaine en région rennaise ;

Vu l'arrêté préfectoral du 27 janvier 2012 autorisant Territoires Publics à réaliser les travaux de la ZAC Baud Chardonnet sur la commune de Rennes au titre de la loi sur l'eau ;

Vu l'arrêté préfectoral du 2 juillet 2015 portant approbation du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du bassin de la Vilaine ;

Vu l'arrêté du 18 mars 2022 du préfet de la région Centre, coordonnateur du Bassin Loire-Bretagne, approuvant le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du Bassin Loire-Bretagne ;

Vu l'arrêté préfectoral du 28 octobre 2024 portant délégation de signature à M. Pierre LARREY, secrétaire général de la préfecture d'Ille-et-Vilaine, sous-préfet de Rennes ;
Vu la demande d'autorisation déposée au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement, reçue le 25 mars 2010 et complétée le 31 mai 2011, présenté par Territoires Publics, enregistré sous le n°35-2010-00060, relative à l'aménagement de la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes ;

Vu le premier porter à connaissance complet et régulier déposé au titre de l'article L.181-14 du code de l'environnement reçu le 6 mars 2018, enregistré sous le numéro 35-2018-00122 et présenté par Territoires Publics, relatif aux adaptations apportées au projet d'aménagement de la ZAC Baud-Chardonnet, à Rennes ;

Vu le second porter à connaissance complet et régulier déposé au titre de l'article L.181-14 du code de l'environnement reçu le 20 décembre 2023, enregistré sous le numéro 35-2023-00029 et présenté conjointement par Territoires Publics et Rennes Métropole, relatif à la neutralisation de la digue Villebois Mareuil au sein de la ZAC Baud-Chardonnet, à Rennes ;

Vu le projet d'arrêté préfectoral complémentaire adressé à Territoires Publics le 6 janvier 2025 pour observations ;

Vu l'absence d'observations de Territoires Publics sur ce projet d'arrêté préfectoral complémentaire en application de l'article R.181-45 du code de l'environnement ;

Considérant qu'en application des articles L.211-1 et suivants du code de l'environnement, la protection des eaux et la préservation des écosystèmes doivent être assurées ;

Considérant que Territoires Publics, sur la base du dossier de porter à connaissance transmis à la DDTM d'Ille-et-Vilaine le 20 décembre 2023, souhaite effectuer des adaptations au projet d'aménagement de la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes, autorisé par arrêté préfectoral du 27 janvier 2012, et dont les travaux sont en cours de réalisation ;

Considérant que la surface de remblaiement globale des îlots A et P sera inférieure à celle initialement prévue à l'arrêté d'autorisation de 2012, et a déjà fait l'objet d'une compensation sur la ZAC de Baud-Chardonnet ;

Considérant que la zone remblayée s'identifie à un tertre et non plus comme une zone protégée par une digue ;

Considérant que la neutralisation de la digue réalisée de manière concomittante aux modifications nécessaires de l'aménagement de la ZAC de Baud-Chardonnet nécessite de modifier le profil en travers de la Vilaine sur une longueur équivalente à la longueur de la digue soit 103 mètres ;

Considérant que le projet nécessite de terrasser dans le lit de la Vilaine le long de l'actuelle digue correspondant à 185 m² environ ;

Considérant que la nouvelle berge végétalisée, compte tenu de son profil, offre une nouvelle zone d'expansion de crue et participera à un meilleur fonctionnement écologique de la Vilaine sur ce secteur notamment en terme de biodiversité et d'autoépuration ;

Considérant qu'il convient de déplacer le poste de crue en retrait de la berge à la cote de protection de crue de 27,30 m NGF ; que le nouveau poste de crue soit dimensionné pour une pluie centennale ;

Considérant que le bénéficiaire devra mettre en œuvre les mesures de surveillance des impacts, prescrites par l'article 4-1 du présent arrêté afin d'éviter tout apport d'eaux chargées en MES dans le milieu récepteur ; qu'il sera tenu de suspendre les travaux dès lors que ces mêmes apports sont constatés en phase d'exécution ;

Considérant que l'article 15 de l'ordonnance n° 2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale confère à l'autorisation initiale délivrée par arrêté préfectoral du 7 octobre 2016, le statut d'autorisation environnementale relevant des articles L.181-1 et suivant du code de l'environnement ;

Considérant que conformément à l'article R.181-45 du code de l'environnement, le Préfet peut définir des prescriptions complémentaires prévues par le dernier alinéa de l'article L.181-14 du code de

l'environnement, par voie d'arrêté préfectoral complémentaire à l'autorisation environnementale initiale ;

Sur proposition du secrétaire général de la préfecture d'Ille-et-Vilaine ;

ARRÊTE

Titre I – Objet de l'arrêté complémentaire

Article 1 – Bénéficiaire de l'arrêté complémentaire

Territoires Publics, 1 rue Geneviève de Gaulle-Anthonioz – CS 50726 – 35207 RENNES Cedex 2 - est bénéficiaire de l'arrêté complémentaire à l'arrêté d'autorisation environnementale du 27 janvier 2012 défini à l'article 2 ci-dessous, sous réserve du respect des prescriptions définies par le présent arrêté. Il est dénommé ci-après « le bénéficiaire ».

Article 2 – Objet de l'arrêté complémentaire

Le présent arrêté préfectoral a pour objet d'autoriser Territoires Publics à effectuer des adaptations au projet d'aménagement de la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes, autorisé par arrêté préfectoral du 27 janvier 2012. Celles-ci consistent en :

1 – le remblaiement des îlots A et P - à l'exception des rez-de-jardins des 3 maisons conservées - permettant le positionnement des futures constructions au-dessus de la cote de crue centennale et conforme au PPRI ;

2 – l'effacement du rideau de palplanches de l'ancienne digue de Villebois-Mareuil, au profit d'une berge naturel ;

3 – la suppression du poste de crue existant et la création d'un nouveau poste de crue en retrait de la nouvelle berge.

Ces travaux activent une rubrique supplémentaire de la nomenclature définie à l'article R.214-1 du code de l'environnement :

n°de la rubrique	Intitulé de la rubrique	Régime
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) ; 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D).	**Déclaration** La berge sera reprofilée sur 185 mètres

Titre II – Prescriptions techniques complémentaires

Article 3 - Prescriptions générales

De manière générale, les travaux prévus devront respecter :

- les prescriptions du code de l'environnement, en particulier l'article L.211-1, fixant les objectifs d'une gestion équilibrée de la ressource en eau ;
- les principes et les objectifs du SDAGE LOIRE BRETAGNE ;
- les arrêtés ministériels de prescriptions générales du 13 février 2002 et du 28 novembre 2007 applicables aux opérations relevant des rubriques 3.1.2.0. et 3.1.4.0. de la nomenclature annexée au tableau de l'article R.214-1 du code de l'environnement ;
- l'arrêté préfectoral du 27 janvier 2012 autorisant l'aménagement de la ZAC Baud-Chardonnet à l'arrière de la digue Villebois Mareuil.

Les dispositions techniques des ouvrages, leur mode d'exécution, leur exploitation et leur entretien dans les règles de l'art sont placés sous l'entière responsabilité du bénéficiaire. Cette responsabilité s'étend à l'ensemble des installations, ouvrages, travaux et aménagements projetés dans le cadre de ce dossier.

Le bénéficiaire est tenu de respecter les valeurs et engagements annoncés dans le dossier de porter à connaissance n° 35-2023-00029 tant qu'ils ne sont pas contraires aux dispositions du présent arrêté.

Article 4 - <u>Prescriptions spécifiques relatives à la réalisation des travaux</u>

<u>4-1- Dispositions à respecter pendant les travaux</u>

Les travaux seront conduits de manière à écarter tout risque de pollution directe ou indirecte de la nappe et des milieux aquatiques. Tout apport de polluant ou de charge solide, immédiat ou différé est proscrit. En particulier, le bénéficiaire du présent arrêté doit :
- enlever aussitôt après l'achèvement des travaux tous les décombres, terres, dépôts de matériaux qui pourraient subsister, les déblais devant être évacués vers un site approprié,
- stocker les déchets dans des bennes étanches et à l'abri des intempéries.

En cas d'incident susceptible de provoquer une pollution accidentelle, le bénéficiaire doit immédiatement interrompre les travaux et prendre les dispositions nécessaires pour limiter l'effet de ce dernier sur le milieu et éviter qu'il ne se reproduise. Il informe également dans les meilleurs délais de l'incident et des mesures prises pour y faire face, le service chargé de la police de l'eau, le service des voies navigables de la Région Bretagne ainsi que la commune de Rennes.

<u>4-2 Turbidité de l'eau - suivi qualitatif</u>

Le dégraissement du lit mineur de la vilaine en pied du rideau de palplanches ainsi que le recépage des palplanches nécessitent la mise en place de barrages anti-MES. **Le bénéficiaire s'assurera de la décantation des eaux de pompage du batardeau avant rejet dans la Vilaine.**

Le bénéficiaire effectuera un suivi de la turbidité de la Vilaine, toutes les 2 heures, durant la phase de pompage avec l'utilisation de 2 seuils spécifiques (un seuil d'alerte et un seuil d'arrêt). Il réalisera une mesure de turbidité in situ, avant le commencement des travaux pour faire office de valeur de référence :

Seuils	Mesures
Seuil d'alerte	1,5 x seuil de référence
Seuil d'arrêt	2 x seuil de référence

Le seuil d'alerte déclenche un suivi renforcé de la qualité des eaux. Le pas de temps du suivi est alors réduit à une heure.
Le seuil d'arrêt constitue la concentration au-delà de laquelle les travaux sont obligatoirement interrompus le temps de récupérer une qualité d'eau à hauteur du seuil d'alerte.
De plus, le bénéficiaire devra informer le service police de l'eau de l'incident dans les meilleurs délais.

Le bénéficiaire s'assurera que le flux de pollution ne dépassera pas le niveau R1 de 9 kg/j pour le paramètre MES, de l'arrêté ministériel du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement.

<u>4-3 Gestion des remblais</u>

Les remblais devront être réutilisés sur site de manière privilégiée, à défaut ils devront être évacués hors zone humide, zone inondable et zones sensibles (ZNIEFF, zone Natura 2000,...).

Cette information devra être communiquée à l'ensemble des intervenants lors de la phase travaux par le bénéficiaire (maître d'œuvre, entreprises,...). En cas d'évacuation des déblais, le lieu de dépôt devra être précisé au service police de l'eau.

4-4 Gestion des espèces invasives

Le bénéficiaire fait état de la présence d'espèces invasives sur le site, sans préciser lesquelles. Le diagnostic des espèces invasives présentes ainsi que les mesures de réduction pour la phase travaux devront être communiqués au service police de l'eau de la DDTM d'Ille et Vilaine avant le démarrage des travaux.

4-5 Fourniture des plans de récolement

Les plans de récolement présentant les nouvelles cotes de fond du projet devront être transmis au service police de l'eau de la DDTM d'Ille et Vilaine dans un **délai de trois mois à compter de l'achèvement des travaux**.

Titre III – Dispositions générales

Article 5 - Conformité au dossier et modifications

Les installations, objet du présent arrêté sont situées, installées et exploitées conformément aux plans et contenu du dossier non contraires aux dispositions du présent arrêté.

D'une façon générale, les travaux d'aménagement devront être conformes à ceux prévus dans le projet et le dossier de porter à connaissance. Les équipements annexes pourront être renforcés mais ne pourront en aucun cas être supprimés ni allégés. Il en est de même de toutes préconisations contenues dans le dossier.

Toute modification apportée aux ouvrages, installations, à leur mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant, à l'exercice des activités ou à leur voisinage et entraînant un changement notable des éléments du dossier doit être porté, avant sa réalisation à la connaissance du préfet qui peut exiger le dépôt d'un nouveau dossier d'autorisation en application de l'article R.181-46 du code de l'environnement.

Article 6 – Déclaration des accidents ou incidents

Le bénéficiaire est tenu de déclarer, dès qu'il en a connaissance, au préfet les accidents ou incidents intéressant les installations, ouvrages, travaux ou activités faisant l'objet du présent arrêté, qui sont de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement. Sans préjudice des mesures que pourra prescrire la préfète, le bénéficiaire devra prendre ou faire prendre les dispositions nécessaires pour mettre fin aux causes de l'incident ou accident, pour évaluer ses conséquences et y remédier. Le bénéficiaire demeure responsable des accidents ou dommages qui seraient la conséquence de l'activité ou de l'exécution des travaux et de l'aménagement.

Article 7 - Autres réglementations

Le présent arrêté ne dispense en aucun cas le bénéficiaire de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par d'autres réglementations.

Article 8 - Publication et information des tiers

Le présent arrêté est notifié à Territoires Publics.

En application de l'article R. 181-44 du code de l'environnement :

– Une copie du présent arrêté est déposée dans la mairie de Rennes.

– Un extrait du présent arrêté est affiché pendant une durée minimale d'un mois à la mairie. Un procès verbal de l'accomplissement de cette formalité est dressé par les soins du maire.

– Une copie de cet arrêté est transmise à la Commission locale de l'eau (CLE) du SAGE Vilaine pour information.

– Le présent arrêté est publié sur le site Internet de la Préfecture d'Ille-et-Vilaine, pendant une durée minimale de quatre mois.

Article 9 - <u>Voies et délais de recours</u>

I. – Le présent arrêté est susceptible de recours devant le tribunal administratif de Rennes en application des articles R.181-50 à R. 181-52 du code de l'environnement :

- par le bénéficiaire dans un délai de deux mois à compter de sa notification,

- par les tiers, en raison des inconvénients ou des dangers que le projet présente pour les intérêts mentionnés à l'article L.181-3 du code de l'environnement, dans un délai de quatre mois à compter de la dernière formalité de publication accomplie.

Le Tribunal administratif de Rennes peut être saisi en utilisant l'application *Télérecours citoyens* accessible par le site https://www.telerecours.fr

II. – La présente autorisation peut faire l'objet d'un recours administratif de deux mois qui prolonge le délai de recours contentieux. Le bénéficiaire de l'autorisation est tenu informé d'un tel recours.

III. – Sans préjudice des délais et voies de recours mentionnés au I. et II., les tiers peuvent déposer une réclamation auprès du préfet d'Ille-et-Vilaine, à compter de la mise en service du projet mentionné à l'article 2, aux seules fins de contester l'insuffisance ou l'inadaptation des prescriptions définies dans la présente autorisation, en raison des inconvénients ou des dangers que le projet présente pour le respect des intérêts mentionnés à l'article L.181-3 du code de l'environnement.
Le préfet dispose d'un délai de deux mois, à compter de la réception de la réclamation, pour y répondre de manière motivée. À défaut, la réponse est réputée négative. Le cas échéant, Le préfet fixe des prescriptions complémentaires, dans les formes prévues à l'article R.181-45 du code de l'environnement. En cas de rejet implicite ou explicite, les intéressés disposent d'un délai de deux mois pour déposer un recours contre cette décision devant le tribunal administratif de Rennes.

Article 10 - <u>Exécution</u>

Le Secrétaire Général de la préfecture d'Ille-et-Vilaine, le Maire de Rennes, le Chef du Service départemental de l'Office français de la biodiversité d'Ille-et-Vilaine, le Directeur départemental des territoires et de la mer d'Ille-et-Vilaine et le Directeur départemental de la sécurité publique d'Ille-et-Vilaine sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Rennes le 13 FEV. 2025

Pour le préfet et par délégation, pour
le secrétaire général, par suppléance,
le secrétaire général adjoint

Arnaud SORGE

Annexe 22 : Etude ENR, VIZEA, 2025

Etude d'approvisionnement en Energie renouvelable et de récupération

ZAC Baud-Chardonnet à Rennes (35)

Référence : 2024.1894 E01 C
Le 31/03/2025
Rédigé par : Laurine DECROS
Vérifié par : Julia MALINVERNO

Vizea Agence Grand-Ouest, 14 rue Cécile Brunschvicg, 44000 Nantes
Groupe Vizea - LesEnR, SAS au capital de 500 000 euros - 492 275 631 RCS de Nanterre
59 avenue Augustin Dumont – 92240 Malakoff - Tel : 01 84 19 69 00 - contact@vizea.fr –
Ce document est la propriété de Vizea. Il ne doit pas être reproduit, cité ou communiqué sans son accord préalable.



SOMMAIRE

Contexte 5

1.1 Objectif de l'étude 5

1.2 Contexte réglementaire 7

1.2.1 Les ambitions nationales 7

Loi Transition écologique pour la Croissance Verte (LTECV) 7

Loi Energie Climat (LEC) 7

Loi Climat et Résilience 8

Loi d'Accélération de la Production d'Energie Renouvelable (APER) 8

RE2020 9

1.2.2 Les ambitions du territoire 10

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable, et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de Bretagne 10

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de Rennes Métropole 10

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Rennes Métropole 11

Le Référentiel Energie - Bas Carbone de Rennes Métropole 11

Certification NF HQE territorialisée 12

Schéma directeur des réseaux de chaleur 13

1.2.3 Localisation de la zone d'étude 13

1.3 Contexte énergétique territorial 15

Installations de méthanisation 15

Installations biomasse 15

Installation photovoltaïque 16

Installations de l'éolien 16

Installations hydroélectriques 17

Installations de géothermie 17

2. Analyse des besoins énergétiques 18

2.1 Descriptif des besoins 18

2.2 Programmation 19

2.3 Hypothèses générales 20

2.4 Evaluation des besoins énergétiques 20

2.5 Projets environnants et bâtiments existants 22

2.6 Construction de la stratégie énergétique 22

3. Inventaire du potentiel en énergie renouvelables 23

3.1 Contexte climatique du site 23

3.2 Les réseaux de chaleur 25

3.2.1 Principe de fonctionnement 25

3.2.2 Les réseaux de chaleur existants 25

A l'échelle de la commune 25

Le Réseau Rennes Nord&Est 26

A l'échelle de la ZAC 28
3.2.3 Création d'un réseau de chaleur 30
3.3 La géothermie 30
3.3.1 Géothermie basse énergie (sur aquifère profond) 30
3.3.2 Géothermie très basse énergie (sur nappe superficielle) 31
Principe de fonctionnement 31
Caractéristiques du territoire 31
Opportunités sur le projet 32
3.3.3 Géothermie très basse énergie sur champs de sonde 32
Sondes horizontales 32
Sondes verticales 32
3.3.4 Boucle d'eau tempérée à énergie géothermique (BETEG) 33
3.3.5 Contexte réglementaire 34
Code minier 34
Géothermie de minime importance (GMI) 34
3.3.6 Géothermie hors minime importance 36
3.4 Aérothermie 36
3.5 Les énergies de récupération 37
3.5.1 La récupération de chaleur sur eaux grises 37
3.5.2 La récupération d'énergie sur eaux usées urbaines 38
3.5.3 La récupération de chaleur sur groupe froid 40
3.5.4 Récupération de chaleur fatale sur les datacenters 40
3.5.5 Chaufferie numérique 41
3.6 Le bois énergie 42
3.6.1 Ressource 42
3.6.2 Equipement collectif 42
3.6.3 Un réseau de chaleur Bois-énergie à l'échelle quartier 45
3.6.4 Des équipements collectifs à l'échelle du bâtiment ou de l'îlot 46
Chaudière biomasse collective 46
Performance et impact des chaufferies collectives 46
3.7 La méthanisation et la micro-méthanisation 47
3.8 L'énergie solaire 48
Le solaire thermique 48
Le solaire photovoltaïque 49
Le solaire hybride 50
3.9 L'éolien 51
3.9.1 Le grand et moyen éolien 51
3.9.2 Le petit éolien : les éoliennes de bâtiment 51
4. Bilan atouts-contraintes 52
5. Stratégie énergétique 55
5.1 Hypothèses 55
5.1.1 Niveau de besoin 55
5.1.2 Volet thermique 55
5.1.3 Volet électrique 56

5.2 Scénarios thermique du Manoir de Baud 58
5.3 Scénarios thermique de la ZAC 58
5.3.1 Scénario 1 de référence 58
5.3.2 Scénario 2 – réduction des besoins 58
5.3.3 Scénario 3 avec le Manoir de Baud 58
5.4 Scénarios électrique 59
5.4.1 Scénario 1 de référence 59
5.4.2 Scénario 2 59
5.4.3 Scénario 3 59
5.4.4 Scénario 4 60
5.5 Synthèse des scénarios 61
6. Analyse technico-économique des scénarios 62
6.1 Hypothèses 62
6.2 Description des indicateurs économiques 62
6.2.1 Volet thermique 62
6.2.2 Volet électrique 62
6.3 Description des indicateurs environnementaux 62
6.4 Analyse des scénarios thermiques (Manoir) 62
6.4.1 Scénario 1 de référence 62
6.4.2 Scénario 2 63
6.4.3 Scénario 3 63
6.4.4 Scénario 4 63
6.4.5 Analyse comparative 64
6.5 Analyse des scénarios thermiques (ZAC) 65
6.5.1 Scénario 1 de référence 65
6.5.2 Scénario 2 66
6.5.3 Scénario 3 – avec le Manoir de Baud 67
6.6 Analyse des scénarios électriques 68
6.6.1 Scénario 1 de référence 68
6.6.2 Scénario 2 68
6.6.3 Scénario 3 69
6.6.4 Scénario 4 69
6.6.5 Analyse comparative 69
7. Conclusions 71
7.1 Le scénario énergétique préférentiel 71
7.2 Compléments et recommandations 74
7.2.1 Volet thermique 74
7.2.2 Volet électrique 74
8. Table des illustrations 75

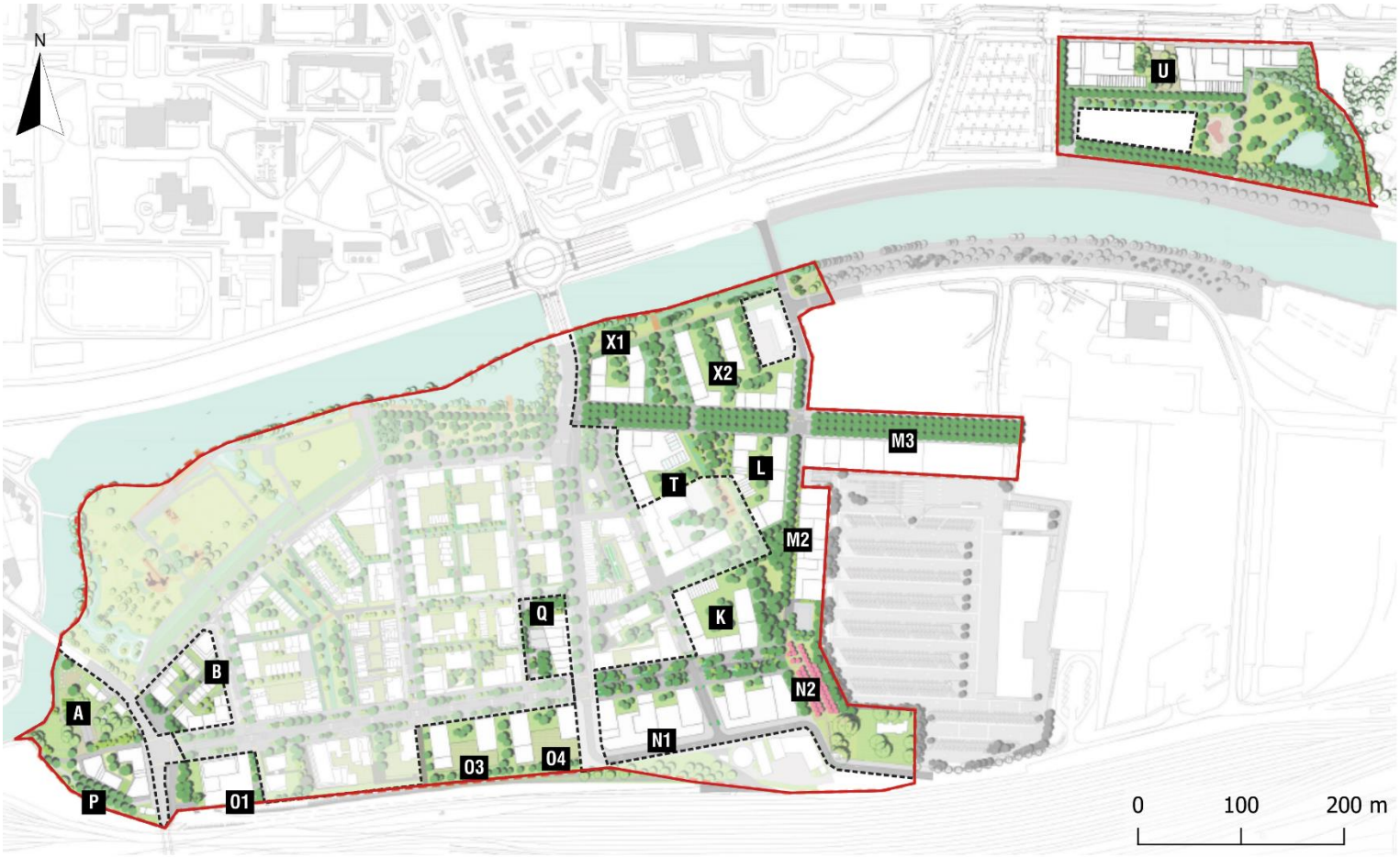
CONTEXTE

1.1 Objectif de l'étude

L'étude d'approvisionnement en énergies renouvelables du projet d'aménagement de la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes, vise à qualifier le potentiel en énergies renouvelables du Manoir de Baud et des îlots : A, B, K, L, M2, M3, N1, N2, O1, O3, O4, P, Q, T, U, X1 et X2. Le périmètre d'étude est illustré sur la Figure 1.

L'étude vise également à guider les futurs constructeurs quant aux choix stratégiques à retenir pour l'approvisionnement énergétique des secteurs et des lots.

L'étude d'approvisionnement en énergie renouvelable répond aux exigences décrites dans l'article L128-4 du code de l'urbanisme, précisant que : *« Toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L. 300-1 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. ».*



Légende

Périmètre ZAC

Périmètre d'étude

Carte extraite le 31/03/2025
Sources : Plan masse de mars 2025

Figure 1 : Périmètre d'étude

1.2 Contexte réglementaire

1.2.1 Les ambitions nationales

Loi Transition écologique pour la Croissance Verte (LTECV)

La transition énergétique est un enjeu fondamental du 21ème siècle. Afin de relever ce défi, la France se doit de mener une politique exemplaire pour lutter efficacement contre le réchauffement climatique et réduire le recours aux énergies fossiles et nucléaires. La transformation du modèle énergétique permet de favoriser l'emploi, d'encourager l'innovation et d'augmenter le pouvoir d'achat grâce aux économies d'énergie. La loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte explicite les objectifs à venir pour le pays :

- Réduire de 40% les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre (GES) entre 1990 et 2050 ;
- Réduire de 50% la consommation énergétique finale en 2050 par rapport à la référence 2012 ;
- Porter à 32% la part des énergies renouvelables (EnR) de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40% dans la production d'électricité.

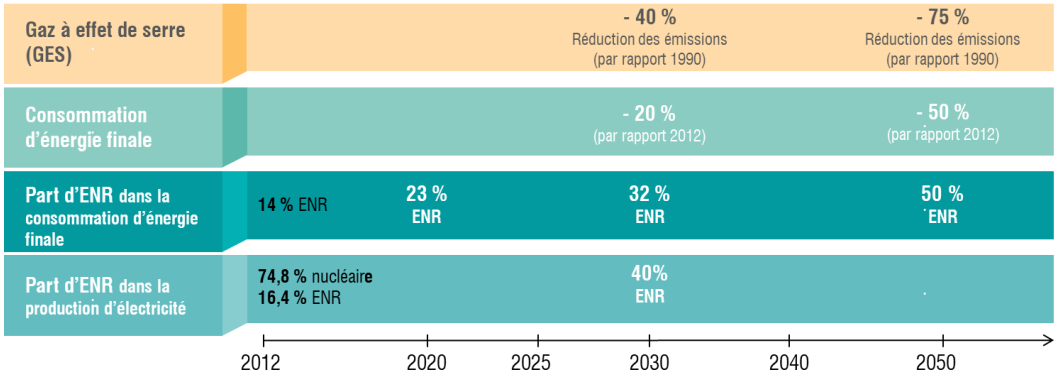


Figure 3 : Récapitulatif des objectifs de la LTECV - Vizea

Loi Energie Climat (LEC)

Une nouvelle loi venant compléter la LTECV a été adoptée en 2019 : la Loi Energie Climat (LEC). L'objectif de cette loi est d'**atteindre la neutralité carbone à l'échéance 2050**. Elle se concentre sur trois objectifs principaux à savoir :

- Décarboner le mix énergétique en accélérant la baisse de la consommation d'énergies fossiles à 40% en 2030 (au lieu de 30%) et mettre fin à la production d'électricité à partir du charbon ;
- Transformer notre modèle énergétique avec des objectifs réalistes, en portant le délai à 2035 pour la baisse de la part de nucléaire dans le mix énergétique ;
- Evaluer la mise en œuvre des engagements dans tous les secteurs en créant le Haut Conseil pour le climat, chargé notamment d'étudier les décisions prises par l'état et de recommander des actions en faveur de la lutte contre le dérèglement climatique ;
- Cette loi vient ainsi renforcer les ambitions politiques énergétiques de la France, en cohérence avec la **Programmation Pluriannuelle de l'Energie** (PPE) et la **Stratégie Nationale Bas-Carbone** (SNBC).

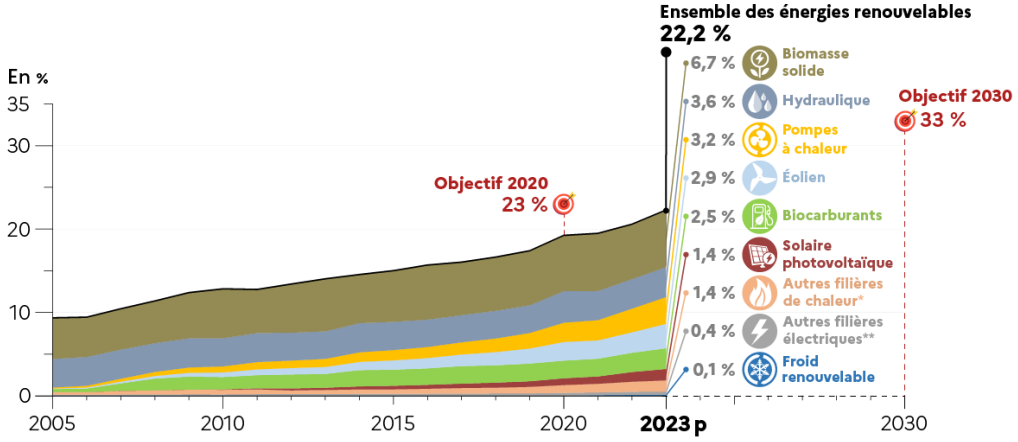


Figure 2 : Trajectoire de la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie – Statistique.Développement-Durable.gouv.fr

Loi Climat et Résilience

La loi portant sur la lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, dite loi « Climat et Résilience » a été adoptée en août 2021 à la suite de la traduction d'une partie des 146 propositions de la Convention Citoyenne pour le Climat (CCC), afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40% d'ici 2030.

Cette loi s'articule autour des cinq thématiques présentées par la CCC, à savoir : consommer, produire et travailler, se déplacer, se loger, se nourrir. Elle renforce aussi la protection judiciaire de l'environnement.

Sur le volet énergétique, la loi Climat et Résilience soutien les énergies renouvelables notamment via :

- Le développement des communautés citoyennes d'énergies renouvelables : en définissant formellement des objectifs de production d'énergies renouvelables lors de la prochaine PPE. L'État devra ainsi mettre en œuvre les outils nécessaires pour soutenir cette production d'énergie verte par et pour tous ;
- Les fournisseurs de gaz naturel devront obligatoirement intégrer une part de biogaz dans le gaz qu'ils commercialisent.
- L'obligation d'installer des panneaux solaires ou des toits végétalisés pour :
  1° Les constructions de bâtiments ou parties de bâtiment à usage commercial, industriel ou artisanal, aux constructions de bâtiments à usage d'entrepôt, aux constructions de hangars non ouverts au public faisant l'objet d'une exploitation commerciale et aux constructions de parcs de stationnement couverts accessibles au public, lorsqu'elles créent plus de 500 mètres carrés d'emprise au sol .
  2° Les constructions de bâtiments ou parties de bâtiment à usage de bureaux, lorsqu'elles créent plus de 1 000 mètres carrés d'emprise au sol.

  Ces obligations s'appliquent également aux extensions et rénovations lourdes de bâtiments ou parties de bâtiment lorsque ces extensions ou les rénovations concernées ont une emprise au sol de plus de 500 mètres carrés, pour les bâtiments mentionnés au 1° du présent II, et de plus de 1 000 mètres carrés, pour les bâtiments mentionnés au 2° (ArticleL171-4 du Code de la Construction et de l'Habitation).

  Dans le cas d'un bâtiment mixte, l'article R171-32 précise qu'il est soumis à obligation si au moins la moitié de sa surface de plancher est affectée à un ou plusieurs des usages listés ci-dessus.

Les lots M2, M3, N2, O1, O3 et O4 sont soumis à cette obligation.

Loi d'Accélération de la Production d'Energie Renouvelable (APER)

La loi APER, promulguée le 10 mars 2023, vise à faciliter l'accélération de la production d'énergies renouvelables sur le territoire français. Elle engage les collectivités à réaliser une planification territoriale des énergies. Cette loi s'accompagne de dispositifs juridiques et financiers pour favoriser l'émergence des projets d'énergies renouvelables, électriques et thermiques, sur terre et en mer.

La Loi APER complète la Loi Climat Résilience sur les obligations de solarisation :

- L'installation d'ombrières photovoltaïques sur au moins la moitié de la surface des parkings de plus de 1 500 m² est obligatoire.
- Les obligations de solarisation des bâtiments neufs de la Loi Climat et Résilience doivent être étendues aux bâtiments déjà existants à partir de 2028 et aux constructions de bureaux créant plus de 500m² d'emprise au sol. Les décrets et arrêtés d'application ne sont pas encore parus. Le taux de solarisation à respecter n'est donc pas encore connu.

Aucun bâtiment du périmètre d'étude où de la ZAC n'est soumis à cette obligation réglementaire.

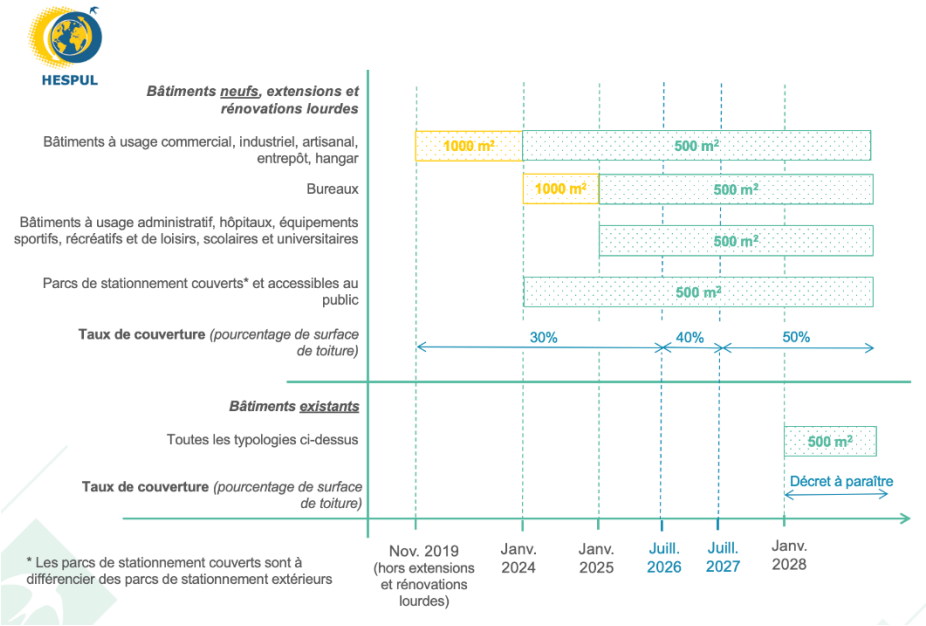


Figure 4 : Schéma de synthèses des obligations de solarisation - HESPUL

RE2020

Conformément au décret n° 2021-1004 du 29 juillet 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementales des constructions de bâtiments en France métropolitaine, de nouvelles exigences encadrées par la RE2020 sont entrées en vigueur depuis le 1er janvier 2022 pour la construction de bâtiments ou parties de bâtiments à usage d'habitation, et s'appliqueront à partir au 1er juillet 2022 aux constructions de bâtiments ou parties de bâtiments de bureaux, ou d'enseignement primaire ou secondaire. La RE2020 renforce les attentes sur le volet énergétique des constructions neuves selon cinq leviers d'actions principaux :

- **L'optimisation de la conception énergétique du bâti indépendamment des systèmes énergétiques mis en œuvre :** les besoins bioclimatiques des logements (Bbio max) sont abaissés de 30 % pour tous les logements par rapport aux exigences de la RT2012.
- **La limitation de la consommation d'énergie primaire (CEP) et d'énergie primaire non renouvelable (CEP nr) :** ce nouvel indicateur (CEP nr) a notamment pour but d'éviter la mise en œuvre de chauffage électrique par effet joule et de limiter les solutions tout gaz afin de s'orienter vers des solutions plus vertueuses type géothermie, biomasse, réseau de chaleur.
- **La limitation de l'impact sur le changement climatique associé à ces consommations d'énergie ($Ic_{énergie}$) :** la RE2020 fixe des seuils d'émission de GES pour réduire puis exclure progressivement l'usage des énergies fossiles comme source d'approvisionnement énergétique principale.
- **La limitation de l'impact des composants du bâtiment sur le changement climatique ($Ic_{construction}$) :** la RE2020 impose désormais une Analyse de Cycle de Vie basée sur un modèle dynamique et fixe des seuils d'émission à ne pas dépasser pour les produits de construction, favorisant ainsi les matériaux stockant le carbone ou autrement dit les matériaux biosourcés (laine de bois, chanvre, bois…).
- **La limitation des situations d'inconfort dans le bâtiment en période estivale :** la RE2020 supprimer l'indicateur de Température Intérieure de Confort (TIC) de la RT2012 et crée un indicateur Degrés-Heures calculé par simulation thermique dynamique permettant de caractériser le confort estival des constructions.

En 2025, 2028 puis 2031, la RE2020 imposera de nouveaux seuils carbone et différenciés selon la typologie de bâtiments, pour l'énergie comme pour la construction.

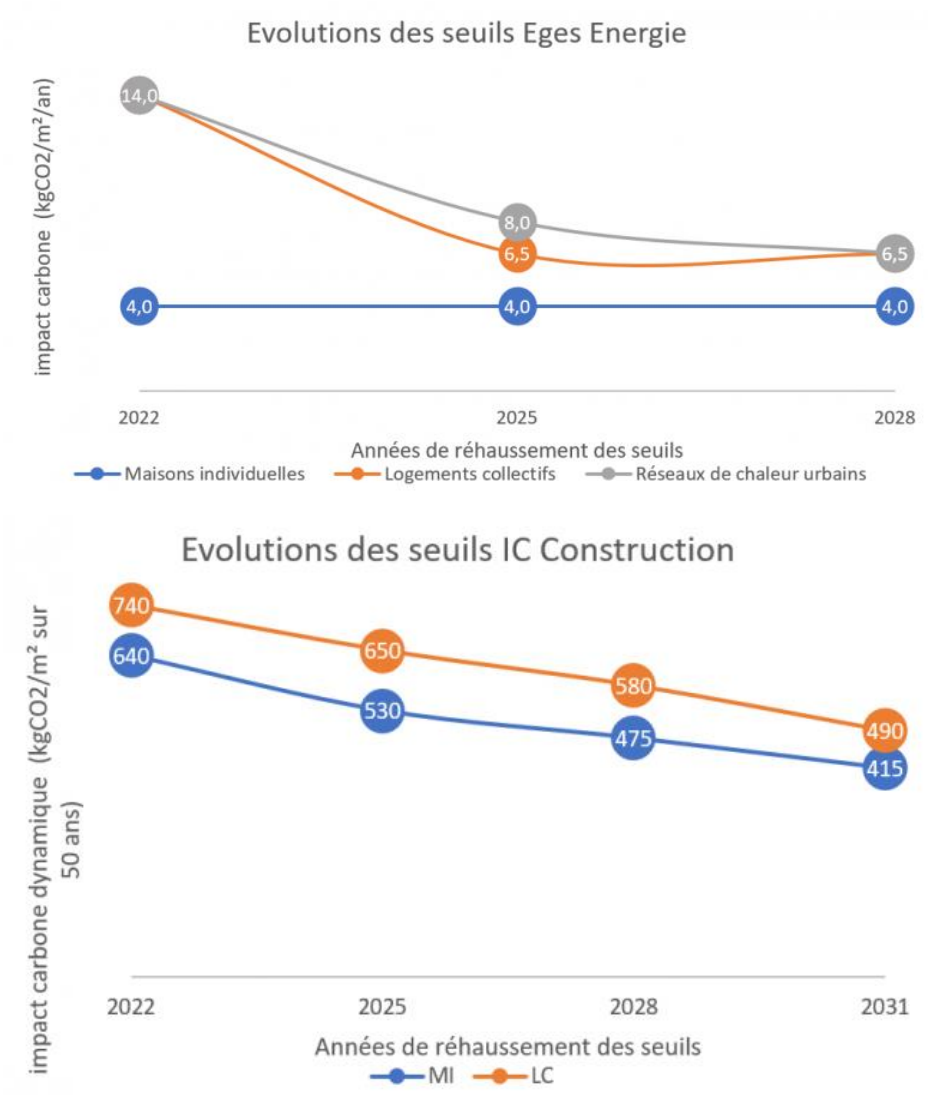


Figure 5 : évolution des seuils réglementaires IC construction et IC Energie – cegibat.fr

1.2.2 Les ambitions du territoire

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable, et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de Bretagne

Le SRADDET de la région Bretagne détermine les orientations à suivre pour préserver la qualité de l'environnement et lutter localement contre les changements climatiques, notamment pour réaliser le scénario de transition "facteur 4" d'ici 2050 dont les impacts sont : la réduction de 26% des consommations énergétiques liées au bâtiment d'ici 2020 et de 44% à horizon 2050 (par rapport à 2010) et la couverture des consommations par des énergies renouvelables et de récupération de l'ordre de 19% en 2020 et 128% en 2050.

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de Rennes Métropole

Le Plan Climat du territoire intercommunal de Rennes Métropole 2025-2030 a été voté en Conseil métropolitain en janvier 2025 avant une adoption en automne 2025. Le PCAET formalise les engagements de Rennes Métropole en matière de transition énergétique, d'atténuation et d'adaptation au changement climatique, et d'amélioration de la qualité de l'air.

Le document marque l'engagement de tout le territoire dans la lutte contre le réchauffement climatique et la transition vers un territoire "post-carbone" et se fixe comme objectifs principaux d'assurer un cadre de vie sain aux habitant·e·s et de diviser par deux les émissions de gaz à effet de serre par personne d'ici à 2030.

Il porte sur 10 grandes orientations :

- Mieux vivre à Rennes Métropole
- Mieux se déplacer
- Mieux se loger
- Mieux se nourrir et mieux consommer
- Mieux préserver notre eau
- Mieux penser nos liens aux écosystèmes

- Mieux produire nos énergies
- Mieux préparer nos activités économiques
- Mieux protéger les populations

Sur le volet énergétique, le PCAET fixe plus précisément de :

- Elaborer un schéma directeur des énergies qui précise et territorialise la stratégie métropolitaine en lien avec les acteurs
- **Développer les réseaux de chaleur** pour fournir 544 GWh de chaleur à 76% renouvelable et de récupération, et accompagner la structuration de la filière bois-énergie à l'échelle départementale
- Etudier les conditions de développement de boucles d'eau tempérées pour chauffer et rafraichir
- **Atteindre 350 GWh de production d'électricité renouvelable**
- **Accélérer le développement du photovoltaïque en toiture**
- **Encourager la création de boucles d'autoconsommation d'électricité photovoltaïque** au bénéfice d'habitants, d'entreprises et de services publics
- Viser 70 GWh de biogaz produits sur le territoire, en cohérence avec la stratégie agricole métropolitaine.
-

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Rennes Métropole

Le PLUi de Rennes Métropole a été approuvé en 2020, puis modifié et révisé le 15 décembre 2022 pour permettre la réalisation des nouveaux projets des communes et de la métropole et se conformer à des évolutions réglementaires. Il est rendu opposable le 12 janvier 2023. Ses objectifs sont multiples :

- Inscrire la métropole dans une dynamique de transition
- Favoriser la production d'énergies renouvelables locales
- OAP Energie : privilégier la mixité fonctionnelle, mutualiser la production EnR, favoriser les innovations et la revalorisation d'énergie fatale

Le PADD souligne la volonté du territoire de s'inscrire dans une dynamique de transition avec l'orientation 9 qui engage le territoire dans la relève des défis énergétique et climatiques en réduisant les émissions de GES et en atténuant le changement climatique. Le PADD met en avant la volonté de concevoir des aménagements bioclimatiques, d'intégrer l'adaptation au changement climatique dans les projets, de favoriser la production locale d'énergies renouvelables, de privilégier les matériaux biosourcés et à faible impact carbone (locaux, recyclable, etc.), de renforcer l'usage du bois.

Ces prescriptions sont également traduites par une OAP (orientation d'aménagement et de programmation) Santé, climat énergie, à travers des recommandations sur la conception bioclimatique et les ambitions carbone des projets d'échelle de quartier, d'îlot et de bâtiment. Ces prescriptions appuient, par exemple, la mutualisation des installations de production énergétique et l'autoconsommation individuelle ou collective.

Le périmètre d'étude, et plus largement le périmètre de ZAC, est couvert par l'OAP Baud-Chardonnet – Saint-Méen. Concernant la ZAC Baud-Chardonnet, l'OAP vise à créer un nouveau quartier participant au déploiement du centre-ville. Les principaux enjeux sont de l'ordre du fonctionnement urbain, de la qualité paysagère, ou encore de développement économique.

La modification n°2 du PLUi de Rennes Métropole est en cours. Elle prévoit l'intégration de critères de performances énergétiques et environnementales issus du Référentiel Energie – Bas Carbone afin de lui donner un caractère prescriptif et d'élargir son champ d'application.

Le Référentiel Energie - Bas Carbone de Rennes Métropole

Pour appliquer les ambitions fixées par les stratégies du territoire, et notamment le PCAET, Rennes Métropole a choisi d'aller plus loin que la réglementation et a élaboré un Référentiel Energie - Bas Carbone pour guider les constructeurs et aménageurs des opérations publiques. Le Référentiel a été adopté par le conseil métropolitain et le conseil municipal de Rennes à l'automne 2022 et applicable au 1er janvier 2023.

Il se décline à deux échelles : aménagement et bâtiment, et pour les différentes typologies : Aménagement mixte et économique, projet de logement, bureaux, et activités.

Les objectifs stratégiques du référentiel s'articulent autour de 5 thématiques et mettent en place des prescriptions sur la démarche globale, les matériaux, l'énergie et l'adaptation au climat, la mobilité et la nature du sol. Ces prescriptions peuvent appartenir à un socle commun qui se veut plus ambitieux que la RE2020, et un niveau performance qui caractérise un niveau d'ambition supérieur.

La ZAC Baud-Chardonnet ayant été créée avant la mise en œuvre du Référentiel Energie Bas Carbone n'est pas soumise au référentiel. Le projet vise toutefois l'atteinte des prescriptions du niveau Socle des opérations d'aménagements. Les bâtiments du périmètre d'étude devront, quant à eux, respecter les prescriptions du Référentiel Energie Bas Carbone.



Figure 6 : Synthèse des objectifs du Référentiel Energie Bas Carbone de Rennes Métropole – Rennes Métropole

Certification NF HQE territorialisée

La certification NF HQE territorialisée est une démarche issue du Programme Local de l'Habitat de Rennes Métropole qui vise les nouveaux logements.

L'obtention de la certification est conditionnée au respect de critères selon deux niveaux d'ambition. Le niveau 2 est constitué d'éléments liés à la transition énergétique et à l'adaptation au changement climatique. Les critères du niveau 2 sont issus du volet Bâtiment du référentiel Energie Bas Carbone. L'organisme certificateur assurera le respect du référentiel NF HQE Territorialisé.

Pour les PC déposés à partir du 1er octobre 2025, l'atteinte du niveau 2 deviendra obligatoire. Les logements de la ZAC restant à construire devront donc être certifiés NF HQE Habitat niveau 2.

Schéma directeur des réseaux de chaleur

Le Schéma directeur des Réseaux de chaleur de Rennes Métropole est en cours de révision.

1.2.3 Localisation de la zone d'étude

La commune de Rennes est le chef-lieu de Rennes Métropole et du département d'Ille-et-Vilaine. La ZAC Baud Chardonnet se trouve à 2 km du centre-ville de Rennes à l'Est. La ZAC est bordée par la Vilaine à l'Ouest et au Nord, par les voies ferrées au Sud et par la limite communale à l'Est. Le site est relié au centre-ville par trois ponts et une passerelle.



Figure 7 : Localisation de la ZAC Baud-Chardonnet dans le territoire

1.3 Contexte énergétique territorial

Les sources de production locale d'énergie en Bretagne sont recensées sur la base de données de l'Observatoire de l'Environnement en Bretagne – OEB et sur le Portail Cartographique des EnR de l'IGN.

L'ensemble des productions locales d'énergie sur la commune et aux alentours sont représentée ci-après.

Installations de méthanisation

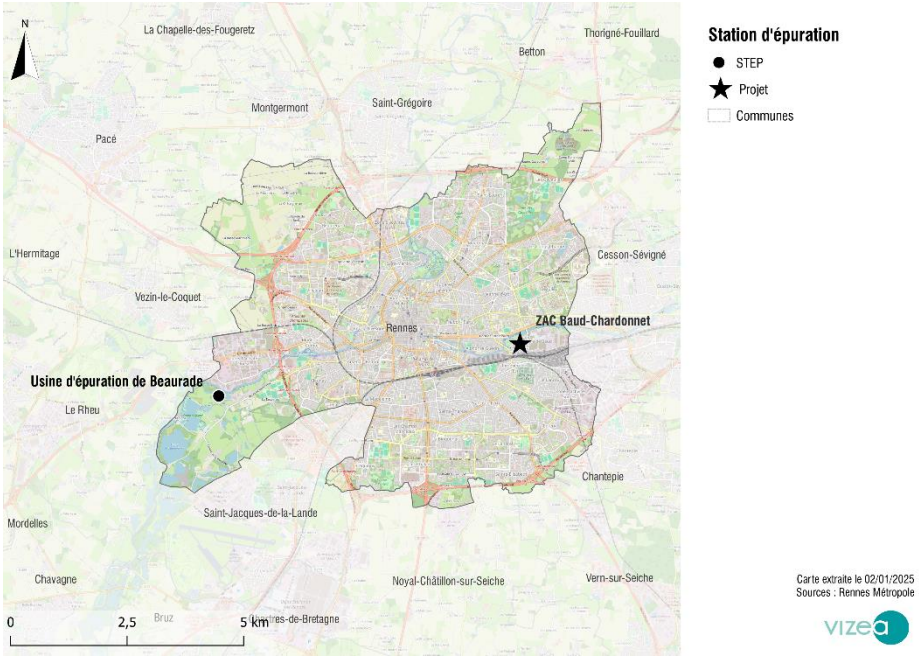


Figure 8 : Localisation de la STEP de Rennes

La commune de Rennes comporte une unité de méthanisation qui a produit 8 648 MWh en 2022. La méthanisation est réalisée à partir des boues de la station d'épuration de Beaurade.

Installations biomasse

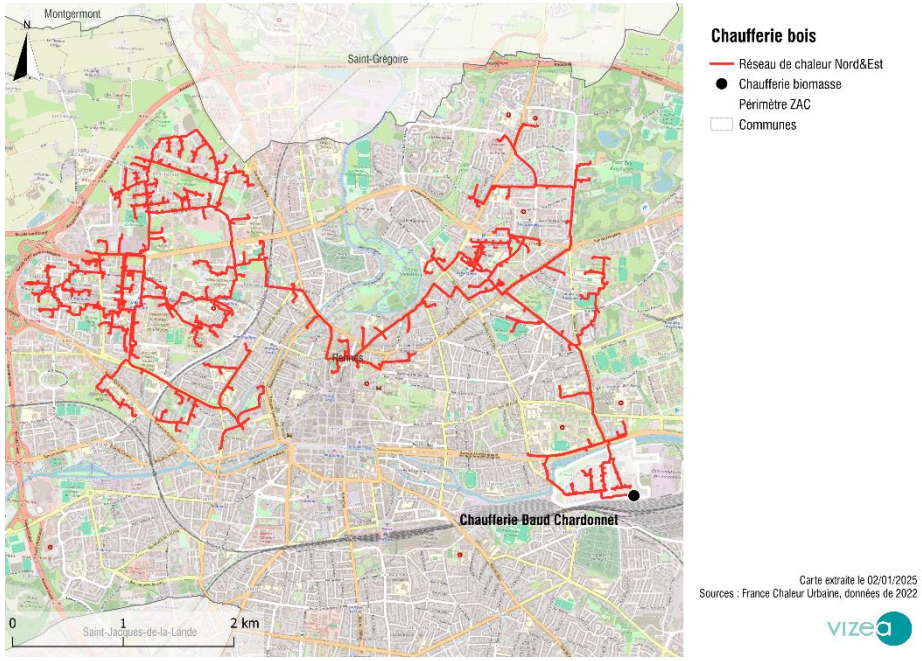


Figure 9 : Réseau de chaleur et chaufferie Baud-Chardonnet

Cinq chaufferies biomasses sont installées sur la commune de Rennes :

- Deux sous la maîtrise d'ouvrage de Rennes Métropole, pour l'alimentation du réseau de chaleur public Nord&Est (6 500 kW) et de serres (500 kW)
- Une sous la maîtrise d'ouvrage de la ville pour le chauffage de bureaux (39 kW)
- Une chaufferie pour le chauffage de l'hôpital (400 kW)

Au total, la puissance installée est de 7,4 MW.

Source : Observatoire de l'Environnement en Bretagne (données de 2022)

Installation photovoltaïque

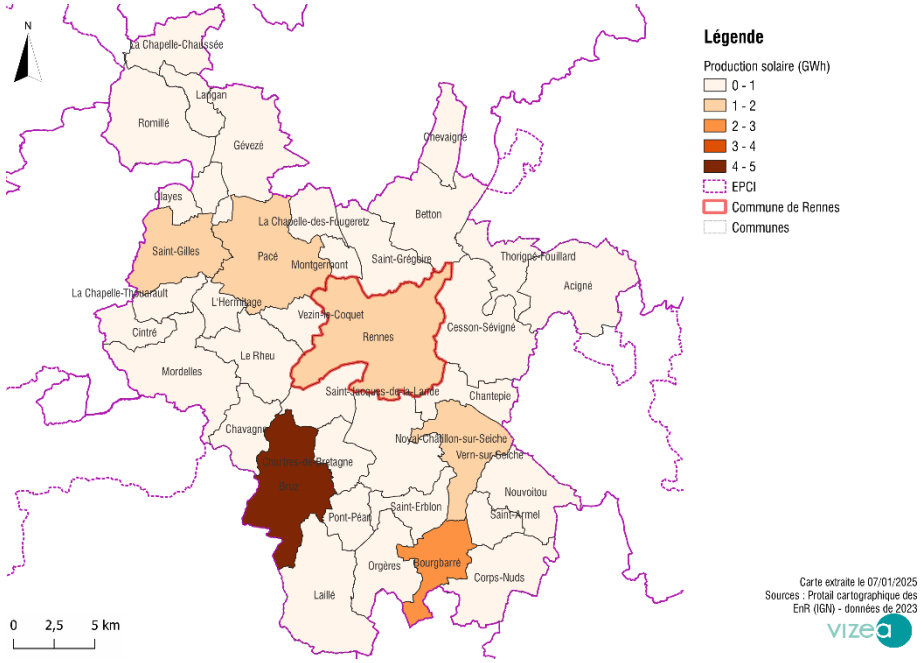


Figure 10 : Production solaire photovoltaïque en 2023

La ville de Rennes ne compte pas d'installation solaire haute tension.

En 2022, la production solaire basse tension, inférieure à 36 kVa s'élève à 661 MWh. Rennes compte 185 raccordements.

La production solaire basse tension, supérieure à 36 kVa est de 754 MWh avec 13 raccordements.

Installations de l'éolien

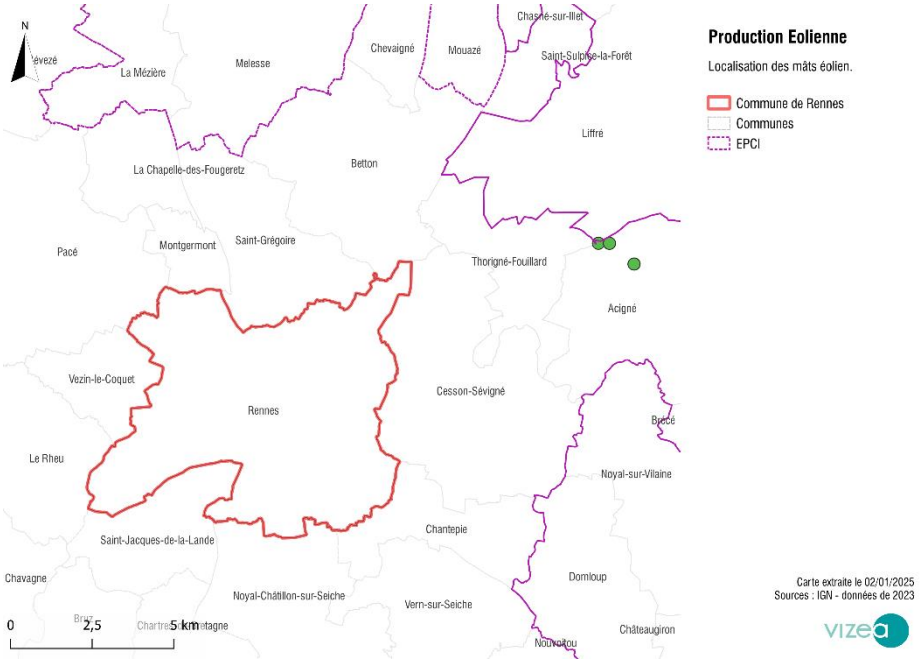


Figure 11 : Localisation des mats d'éoliennes - Vizea d'après des données de l'IGN

La commune ne possède pas d'installations éoliennes, cependant trois mats sont présents sur la commune d'Acigné à l'Est de Rennes, d'une puissance de 3,6 MW chacun.

Installations hydroélectriques

L'hydroélectricité n'est pas utilisée sur le territoire de Rennes. En revanche une installation est présente sur la commune de Bruz au Sud-Ouest avec une puissance de 120 kW (Le Moulin du Boël).

Installations de géothermie

Le site gouvernemental Géothermies produit par l'ADEME et le BRGM ne recense pas d'installation ou d'ouvrage géothermique sur nappe. Près de 50 ouvrages sont recensés sur la ville de Rennes. Trois ouvrages sont actuellement en déclaration.

Un test de réponse thermique a également été réalisé à la Porte de Brest à Rennes, au niveau de la DDTM. Les résultats suivants ont été enregistrés :

Tableau 1: Résultat du test de réponse thermique réalisé à Rennes - Géothermie

Identifiant du forage	BSS003DPWC
Equipement de la sonde	Double U
Profondeur	56 m
Durée du test	72 h
Température initiale moyenne du terrain	12,4 °C
Conductivité thermique moyenne estimée	2,1 W/K.m
Résistance thermique moyenne estimée	0,0836 K.m/W
Capacité calorifique volumique estimée	2,3 MJ/K.m^3

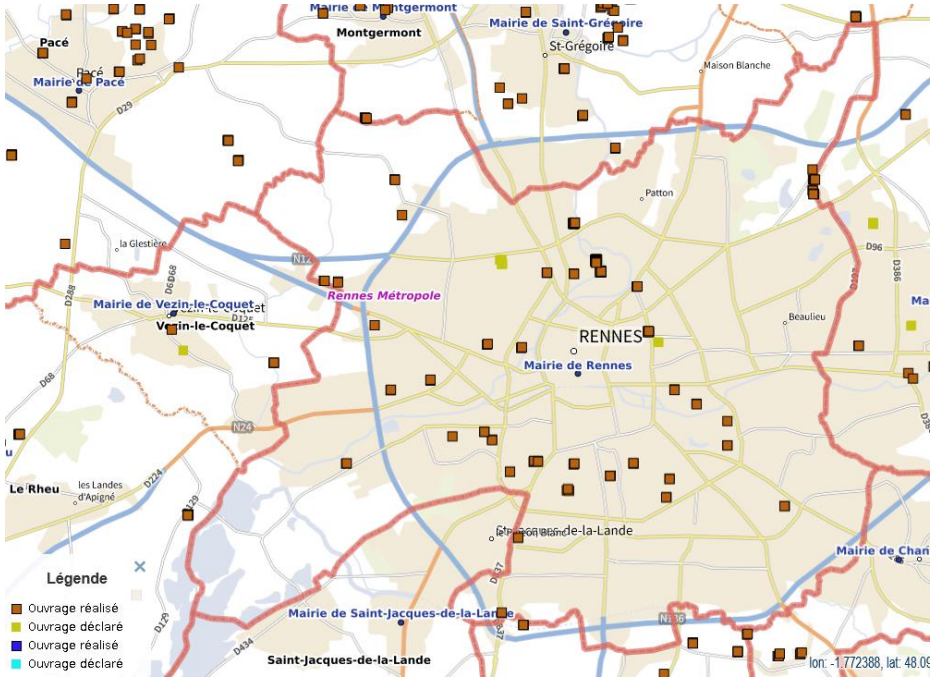


Figure 12 : Ouvrages géothermie de surface – Portail cartographique des EnR (IGN – données de 2023)

2. ANALYSE DES BESOINS ENERGETIQUES

2.1 Descriptif des besoins

Les besoins qui sont estimés dans la présente étude sont séparés en 4 catégories :



Besoins de chauffage : chauffage des bâtiments. Il ne s'agit pas d'un calcul réglementaire, en effet, l'objectif est ici d'être le plus proche de la réalité possible. La température de consigne utilisée est donc prise à 21,5°C, ce qui correspond aux températures de consigne observées.



Besoins d'ECS : besoin d'eau chaude sanitaire. Le besoin d'ECS ne dépend que très peu de l'enveloppe du bâtiment. Le facteur le plus influent est en effet l'occupation et la typologie de ce bâtiment.



Besoins de froid : rafraîchissement des bâtiments. Tout comme pour le chauffage, il ne s'agit pas d'un calcul réglementaire mais d'une approche empirique pour estimer au mieux les besoins de froid des bâtiments.



Besoins d'électricité : ensemble des postes consommant de l'électricité. L'estimation de ce besoin ne se limite pas aux postes compris dans la RT ou la RE (éclairage, ventilation et auxiliaires), mais inclut également les consommations d'électricité dites spécifiques, qui comprennent les besoins électriques des appareils électroménagers, des équipements multimédias, etc.

2.2 Programmation

La programmation prévisionnelle des futurs bâtiments est décrite ci-après :

SECTEUR DE LA PHASE 2	LOT	PROGRAMME		EMPRISE	SDP						N° logt	STATIONNEMENT		COS
		Destination	PK Silo		Logement	Tertiaire	Commerce	Service /Equip.	Artisanat /logistique	TOTAL SDP		Besoin	Offre	
				m2	m2	m2	m2	m3	m2	m2	nb	nb	nb	ratio
1 Villebois Mareuil	P	Habitat		2175	8693	0	0	0	0	**8693**	124	80	0	4,00
	A	Guinguette		3869									0	
	B	Habitat+Commerce		4794	13455	0	380	0	0	**13835**	184	120	0	2,89
	O1	Activité	O	4335	0	4195	0	0	0	**4195**	0	39	240	0,97
	S. TOTAL			**15173**	**22148**	**4195**	**380**	**0**	**0**	26722	**308**	**239**	**240**	**1,76**
2 Av. Gaston Monnerville	O3	Activité		4393	4233	4209	0	0	1594	**10036**	60	105	0	2,28
	O4	Activité	O	4920	0	6778	0	0	0	**6778**	0	62	238	1,38
	Q	Pôle associatif		1598										
	S. TOTAL			**10911**	**4233**	**10987**	**0**	**0**	**1594**	16814	**60**	**167**	**238**	**1,54**
3 Manoir	N1	Mixte	O	4764	13275	4223	0	0	1868	**19366**	165	164	262	4,06
	N2	Activité	O	3278	0	9230	0	0	975	**10205**	0	94	157	3,11
	K	Habitat		5074	13913	0	0	0	0	**13913**	207	135	0	2,74
	M2	Gymnase		3127	0	0	0	2403	0	**2403**				
	S. TOTAL			**16243**	**27189**	**13453**	**0**	**2403**	**2842**	45887	**372**	**393**	**419**	**2,83**
4 Rambla et berges de la Vilaine	T	Habitat+Commerce	O	4308	4158	3146	780	0	0	**8084**	59	75	122	1,88
	L	Mixte		4009	14247	0	0	536	0	**14783**	204	132	0	3,69
	X1	Habitat+Commerce		2567	10328	0	135	0	0	**10463**	148	96	0	4,08
	X2	Habitat		7373	19821	0	0	0	0	**19821**	283	184	0	2,69
	M3	Activité	O	3709	0	4953	0	0	0	**4953**	0	46	340	1,34
	S. TOTAL			**21966**	**48554**	**8099**	**915**	**536**	**0**	58103	**694**	**533**	**462**	**2,65**
TOTAL DE LA PHASE 2				**64293**	**102123**	**36734**	**1295**	**2939**	**4436**	147526	**1434**	**1332**	**1359**	**2,29**
Université	U	Habitat+Commerce	O	50344	17961	0	450	64	0	**18475**	257	222	299	0,37

Parmi les futurs commerces, il est considéré que les commerces des lots B, T et X1 seront des surfaces alimentaires.

En addition des bâtiments neufs, des bâtiments existants sont présents au sein du périmètre d'étude :

- Ilot A : trois maisons réhabilitées en bureaux, d'une surface de plancher de 500m²
- Le Manoir de Baud situé à l'extrémité Sud-Est de la ZAC qui est un bâtiment patrimonial d'une surface de plancher de 600m². Le bâtiment est en cours de rénovation pour accueillir une activité de restauration.
-

2.3 Hypothèses générales

Les ratios de consommation choisis pour estimer les besoins énergétiques sont établis à partir de retour d'expériences avec l'objectif de respecter la RE2020. Pour le Manoir de Baud, le niveau bisé à l'atteinte de la RT2012 à la suite de la rénovation. Il est choisi de ne pas prévoir de climatisation pour les bâtiments.

Du rafraichissement de confort est prévu, par exemple en mettant en œuvre:

- des brasseurs d'air qui peuvent réduire la température ressentie jusqu'à 4°C
- un refroidissement adiabatique qui réduit la températude de 2°C
- un bon usage du bâtiment (gestion de l'aération et des protections solaires, …)

De plus, les choix de conception des bâtiments contribuent au confort thermique estival : orientation du bâtiments, exposition et part de surfaces vitrées, inertie des matériaux de construction, etc…[1]

Les consommations liées aux équipements frigorigènes des commerces alimentaires et de la restauration sont intégrées aux besoins en électricité. En effet, ces besoins étant faibles à l'échelle de la ZAC, il n'est pas pertinent de déployer une solution thermique de rafraichissement. Ces besoins seront alimentés par des groupes froids.

Typologie	Chauffage	ECS	Froid	Electricité
Habitat	28,5	28,5	0	55
Tertiaire	27	2	0	70
Commerce alimentaire	38	8,8	45	45
Autre commerce	38	8,8	0	45
Artisanat	10	1	0	35
Equipement scolaire	32	8	0	50
Gymnase	32	10	0	60
Restauration (Manoir)	38,5	28,5	82,5	172

Tableau 2 : Ratios énergétiques (kWh/m²)

2.4 Evaluation des besoins énergétiques

Les besoins des secteurs de la ZAC sont exprimés ci-après en MWh/an :

- Chaud : 4 358 MWh/an
- ECS : 3 564 MWh/an
- Froid : 85 MWh/an
- Electricité : 9758 MWh/an

[1] Accès à plus de ressource sur la climatisation et le rafraichissement : *https://www.enviroboite.net/confort-d-ete-2430*

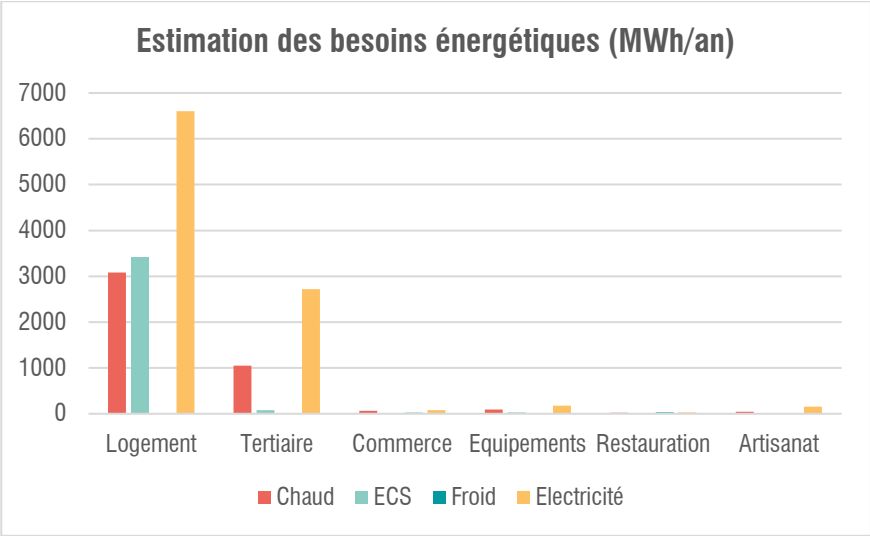


Figure 13 : Répartition des consommations par usage

Secteur	Lot	Destination	SDP (m²)	Estimation besoins (MWh/an) Logement : Bbio_max - 10% Bureaux : Bbio_max	
				Thermique	Elec
1	P	Habitat	8 693	**471**	**478**
	A	Bureaux	496	**14**	**35**
	B	Habitat	13 455	**729**	**740**
	B	Commerce	380	**35**	**17**
	O1	Tertiaire	4 195	**122**	**294**
2	O3	Habitat	4 233	**229**	**233**
	O3	Tertiaire	4 209	**122**	**295**
	O3	Artisanat	1 594	**18**	**56**
	O4	Tertiaire	6 778	**197**	**474**
	Q	Pôle associatif	1 598	**46**	**112**
3	N1	Habitat	13 275	**719**	**730**
	N1	Tertiaire	4 223	**122**	**296**
	N1	Artisanat	1 868	**21**	**65**
	N2	Tertiaire	9 230	**268**	**646**
	N2	Artisanat	975	**11**	**34**
	K	Habitat	13 913	**753**	**765**
	M2	Gymnase	2 403	**101**	**144**
4	T	Habitat	4 158	**225**	**229**
	T	Tertiaire	3 146	**91**	**220**
	T	Commerce	780	**37**	**35**
	L	Habitat	14 247	**771**	**784**
	L	Equipement	536	**21**	**27**
	X1	Habitat	10 328	**559**	**568**
	X1	Commerce	135	**12**	**6**
	X2	Habitat	19 821	**1073**	**1090**
	M3	Tertiaire	4 953	**144**	**347**
		Manoir	600	**65**	**27**
Uni	U	Habitat	17 961	**973**	**988**
	U	Commerce	450	**21**	**20**
	U	Equipement	64	**3**	**3**

Tableau 3 : Estimation des besoins énergétiques par lot

2.5 Projets environnants et bâtiments existants

Le périmètre d'étude s'inscrit dans la ZAC Baud-Chardonnet dont une grande partie a déjà été réalisée. Ces bâtiments sont raccordés au réseau de chaleur Rennes Nord&Est.

Une partie des bâtiments livrés seront soumis à une obligation de solarisation à partir de 2028 en application de la Loi d'Accélération de la Production d'Energie Renouvelable. Les panneaux solaires alors installés pourraient intégrer une boucle d'autoconsommation collective avec les bâtiments du périmètre d'étude si une telle oppportunité est avérée.

A l'Est de la ZAC, le dépôt bus de la métropole est solarisé pour recharger les bus électriques. Une mutualisation de la production et de la consommation avec le périmètre d'étude peut être opportune.

2.6 Construction de la stratégie énergétique

La construction d'une stratégie énergétique cohérente repose sur plusieurs leviers. En effet, cette stratégie ne doit pas seulement concerner la production d'énergie renouvelable mais doit absolument intégrer les consommations et besoins en amont.

Il faut donc dans un premier temps évaluer les objectifs du projet en fonction de la consommation d'énergie en favorisant la sobriété et l'efficacité énergétique.

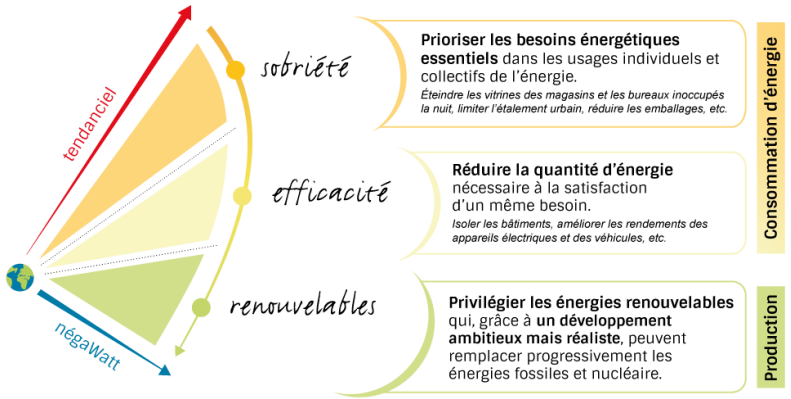


Figure 14 : Illustration sobriété, efficacité énergétique et énergies renouvelables – Association Negawatt

La sobriété est une démarche de modération sur les services par la consommation d'énergie qui consiste en une utilisation réfléchie de l'énergie utilisée avec une priorisation des besoins.

Les énergies renouvelables sont sollicitées dans un second temps, pour satisfaire les besoins énergétiques qui ne peuvent être évités. Il est par exemple difficile de réduire le besoin d'ECS en phase conception (lié aux usages uniquement), alors qu'il est aisé de réduire considérablement les besoins de chauffage (bioclimatisme, étanchéité à l'air, isolation, etc.) et de froid (protections solaires, free-cooling, etc.). Les énergies renouvelables permettent toutefois de couvrir ces consommations avec des impacts environnementaux réduits par rapport aux énergies fossiles.

3. INVENTAIRE DU POTENTIEL EN ENERGIE RENOUVELABLES

3.1 Contexte climatique du site

Le département d'Ille-et-Vilaine est situé en région Bretagne, son climat est de type 4, c'est-à-dire océanique altéré.

Les données météorologiques prises en compte dans le cadre de cette étude sont celles de la station météo Rennes-Saint-Jacques située 7 km au Sud-Est de la ZAC Baud Chardonnet.

Les températures sur le territoire sont douces et s'élèvent en moyenne à 12,4°C.

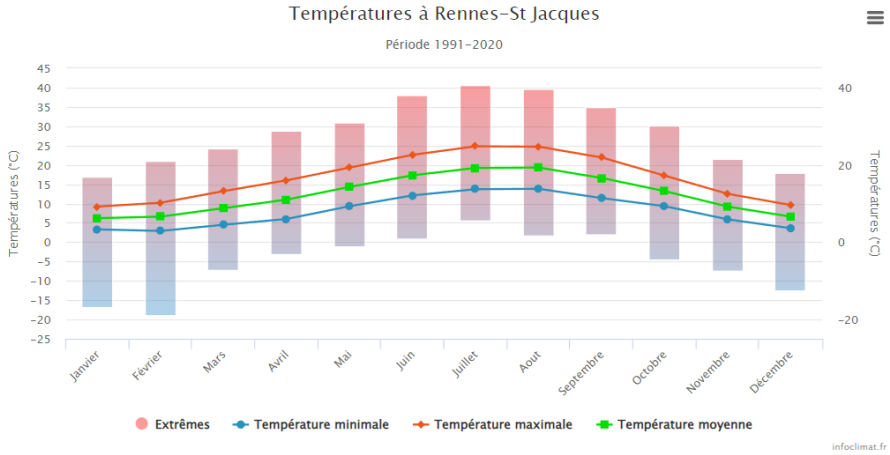


Figure 15 : Températures moyennes à Rennes-Saint-Jacques - Source : Infoclimat

A hauteur de la station Rennes-Saint-Jacques, l'ensoleillement sur une année est d'environ 1 761,6 heures, contre 1990,2 heures en moyenne en France.

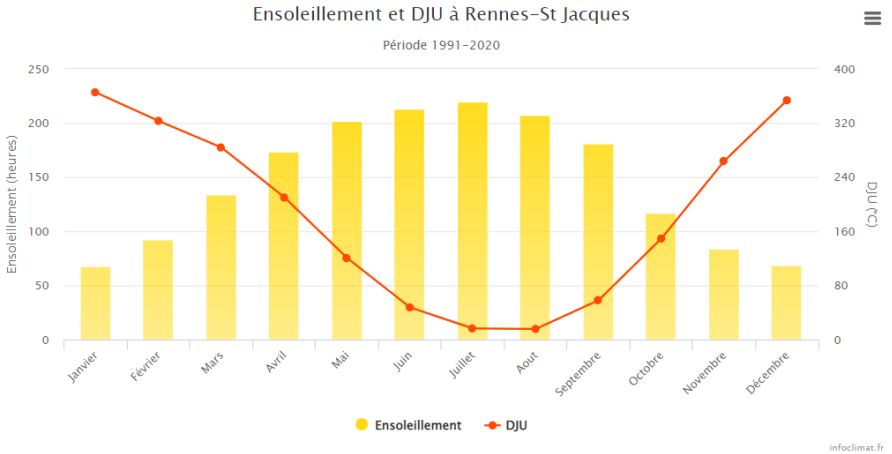


Figure 16 : Ensoleillement moyen à Rennes-Saint-Jacques - Source : Infoclimat

Les précipitations sont régulièrement réparties tout au long de l'année. Elles varient entre 43,5 mm en août et 73,3 mm en décembre. Ces précipitations annuelles atteignent une hauteur de 691 mm en cumul moyen sur l'année.

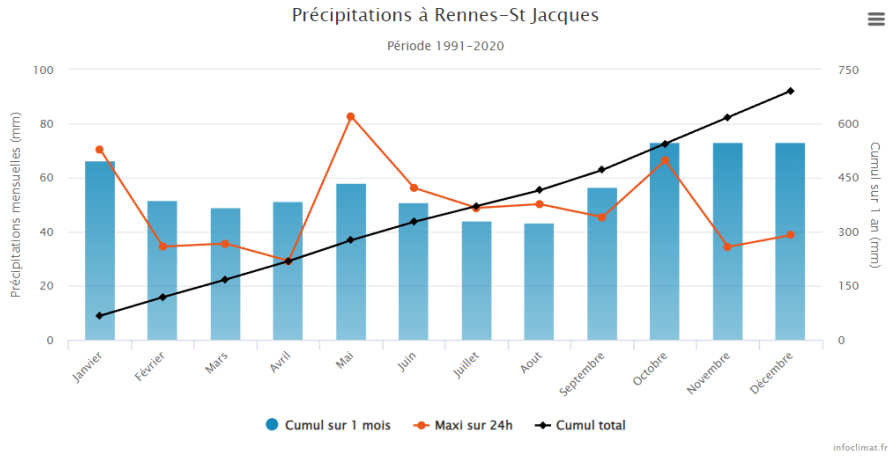


Figure 17 : Pluviométrie à la station Rennes-Saint-Jacques - Source : Infoclimat

Les vents dominants, dans la région du site, sont des vents de secteur Ouest- Sud-Ouest. Les vitesses annuelles recensées s'élèvent à 8kts soient 14,8 km/h, des rafales de 19 kts (35,2 km/h) en moyenne sont enregistrées, les plus fortes entre décembre et mars.

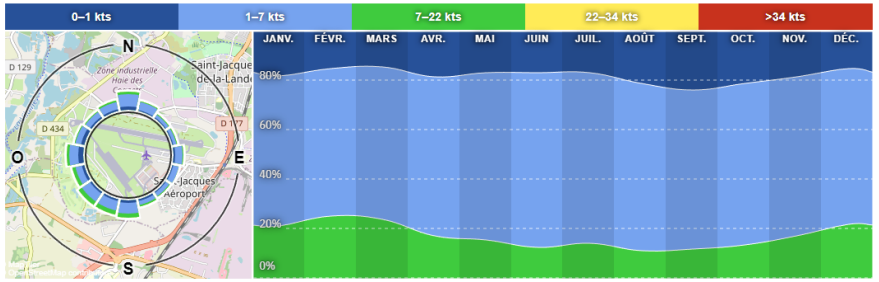


Figure 18 : Roses des vents à la station Rennes-Saint-Jacques – Source : Windfinder

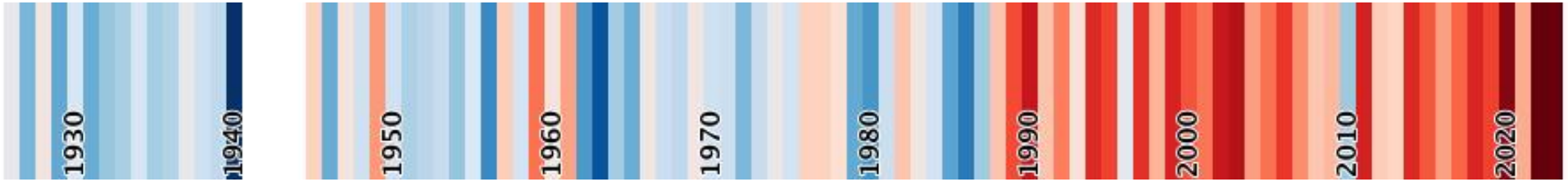


Figure 19 : Evolution des températures moyennes à Rennes Saint-Jacques, en comparaison avec la période 1971-2000

L'évolution des températures annuelles moyennes est représentée sur la Figure 19 et témoigne de l'importance de la prise en compte du dérèglement climatique lors de la conception de la ZAC. L'élévation des températures moyennes, l'augmentation de la fréquence des fortes chaleurs, canicules et autres événements extrêmes doivent ainsi être des éléments de réflexion qui guideront les aménagements et permettront une adaptation et une limitation des impacts conséquente.

3.2 Les réseaux de chaleur

3.2.1 Principe de fonctionnement

En cas de mise en place d'un réseau de chaleur à l'échelle du quartier, l'utilisation de la ressource bois-énergie est possible pour alimenter ce réseau de chaleur.

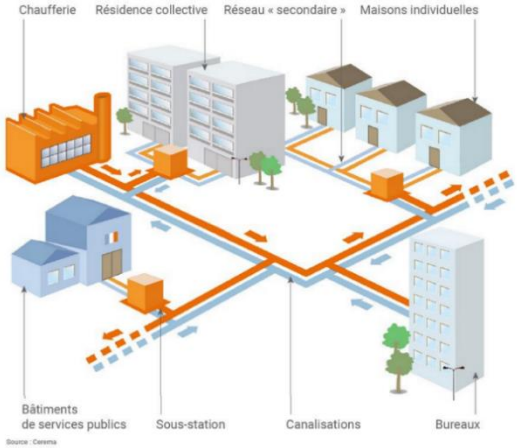


Figure 20 : Principe de fonctionnement d'une chaufferie et de son réseau de chaleur

L'investissement pour une chaufferie bois étant assez importante, il est opportun de mutualiser les équipements en raccordant différents bâtiments à travers un réseau de chaleur. La densité énergétique doit être optimisée en raccordant un maximum de besoins de chaud sur une distance de réseau la plus faible. Au regard de la densité moyenne du réseau de chaleur cette solution pourrait être peu avantageuse économiquement.

Un équipement collectif implique une consommation relativement importante et donc un approvisionnement en combustible en conséquence. Un équilibre est à trouver entre la place dédiée au stockage de combustible et la fréquence de livraison du bois.

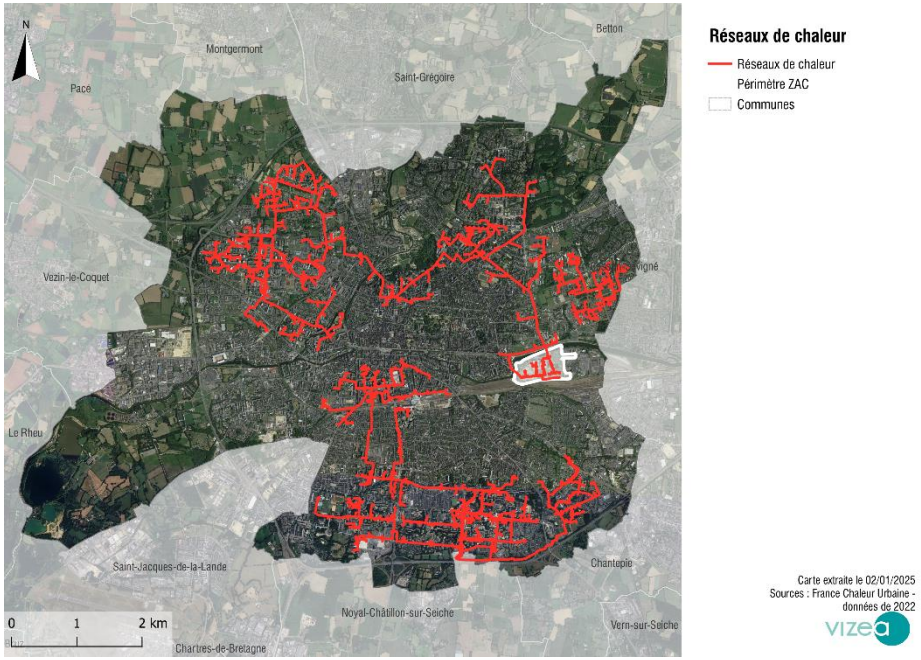
Du foncier doit être dédié à l'emplacement de la chaufferie, soit au sein d'un bâtiment existant, soit dans un bâtiment dédié en fonction de la puissance nécessaire.

Le réseau de chaleur présente l'avantage de disposer d'une seule installation à suivre. Ainsi, les gestionnaires des bâtiments sont déchargés de l'exploitation du réseau primaire (réseau qui va de la chaufferie jusqu'à l'échangeur de chaleur dans le bâtiment), et se contentent seulement d'acheter la chaleur consommée.

Des sous-stations avec un échangeur de chaleur sont placées à chaque entrée de bâtiment. Elles représentent l'équivalent d'une chaudière sur le bâtiment considéré. Les moyens de production étant délocalisés, elles nécessitent qu'une très faible emprise foncière.

3.2.2 Les réseaux de chaleur existants

A l'échelle de la commune



Trois réseaux de chaleurs sont présents sur la ville de Rennes :

- Le réseau Campus scientifique de Beaulieu (3505C)
- Le réseau Rennes Sud (3506C)
- Le Réseau de Rennes Nord&Est (3507C)

Le Réseau Rennes Nord&Est

Le Réseau de Rennes Nord&Est dessert la ZAC Baud-Chardonnet. Le réseau résulte de l'interconnexion entre le réseau Nord et le réseau Est de la ville.

Le réseau comporte cinq installations de production :

- L'UVE de Villejean
- La chaufferie gaz de Villejean
- La chaufferie gaz de Nord Saint Martin
- La chaufferie gaz du Gros Chêne
- La chaufferie biomasse et gaz de Baud-Chardonnet

En 2023, le réseau a été alimenté par de la biomasse (10,7%) et par du gaz (89,3%), en raison de travaux sur l'usine d'incinération de Villejean qui n'a pas fonctionné durant cette année.

En 2023, 177 GWh de chaleur ont été livrés par le réseau dont 29 GWh sur la branche Baud-Chardonnet du réseau.

Taux d'EnR&R	10,7% en 2023 dû à l'arrêt de l'UVE Engagement de 68% dans le contrat de Cession
Contenu CO2 ACV	168 gCO2/kWh
Chaleur livrée	177 GWh
Longueur du réseau	56 km
Prix moyen de la chaleur (R1)	67,82 €TTC/MWh

Figure 21 : Caractéristiques techniques et financières du réseau Rennes Nord&Est – Rapport d'activité du réseau en 2023 (Engie)

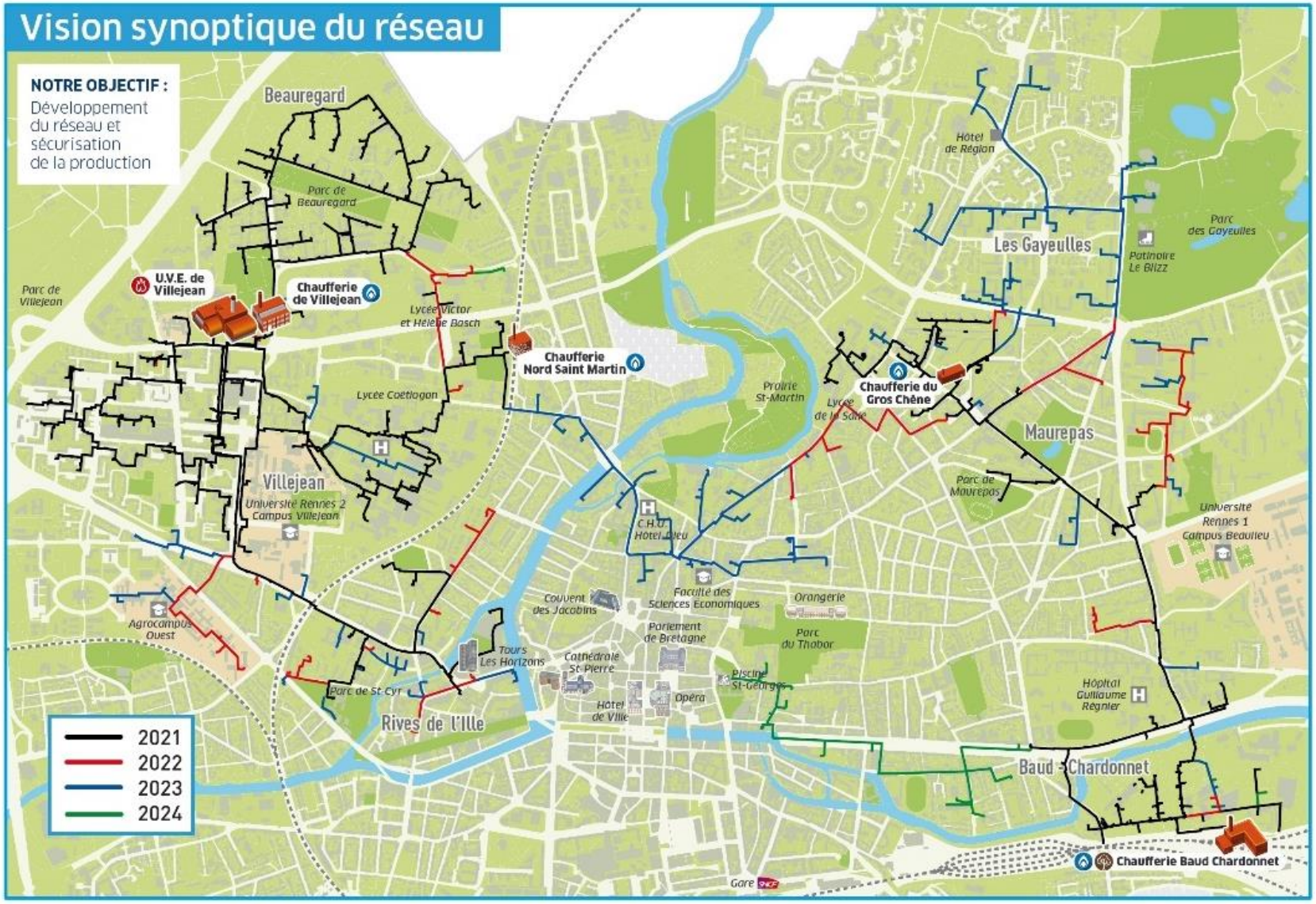


Figure 22 : Plan du réseau Rennes Nord&Est - En'Rnov

A l'échelle de la ZAC

Le réseau Rennes Nord&Est est d'ores-et-déjà implanté au sein de la ZAC Baud-Chardonnet. Ce réseau est classé et son périmètre de développement prioritaire correspond au tracé du réseau élargi de 50 m de part et d'autre. Le raccordement des futurs bâtiments présents au sein du périmètre de développement prioritaire est obligatoire.

Le réseau est dimensionné pour accueillir l'ensemble du projet de la ZAC Baud-Chardonnet, tel que ça a été anticipé dans son plan de développement. Il répondra à 100% des besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire des bâtiments raccordés.

Il reste des liaisons à faire vers les futurs bâtiments et à implanter les sous-stations pour les îlots du périmètre d'étude.

Le réseau Rennes Nord&Est est le système énergétique pertinent pour alimenter les besoins thermiques de la ZAC (chauffage et eau chaude sanitaire). En fonctionnement courant (ie. avec fonctionnement de l'UVE de Villejean), le réseau de chaleur permet la distribution d'une énergie locale avec un taux d'énergie renouvelable supérieur à 50%.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Raccordement à un réseau de chaleur existant	Quartier/Commune	- Mutualisation de l'approvisionnement énergétique - Approvisionnement vertueux - Réseau déjà présent sur la ZAC - Une partie de la ZAC dans le périmètre de développement prioritaire du réseau classé	- S'inscrire dans les objectifs du réseau de chaleur - Respecter les conditions techniques de la DSP



Figure 23 : Tracé du réseau Rennes Nord&Est à l'échelle de la ZAC Baud-Chardonnet

3.2.3 Création d'un réseau de chaleur

La création de réseau de chaleur n'est pas pertinente pour le projet puisque qu'il est déjà desservi par le réseau de Rennes Nord&Est.

3.3 La géothermie

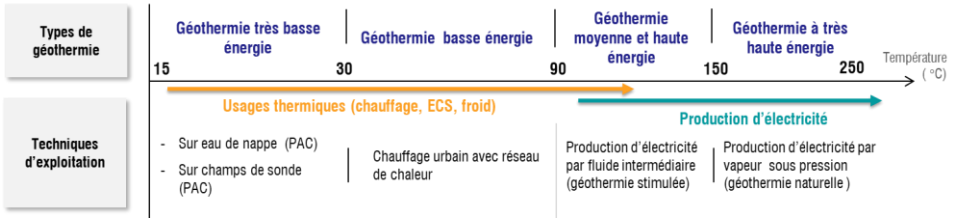


Figure 24 : Cartographie des différents types de géothermie

3.3.1 Géothermie basse énergie (sur aquifère profond)

La géothermie sur aquifère profond, ou géothermie basse énergie, repose sur l'utilisation directe de la chaleur de l'eau chaude contenue dans les aquifères (couches géologiques poreuses imprégnées d'eau) profonds. Le massif cristallin de la Bretagne dévoile vraisemblablement des aquifères superficiels discontinus qui se traduit par un potentiel géothermique sous formes de nappes d'eau peu profondes (< 1 000m) présentant des températures moyennes.

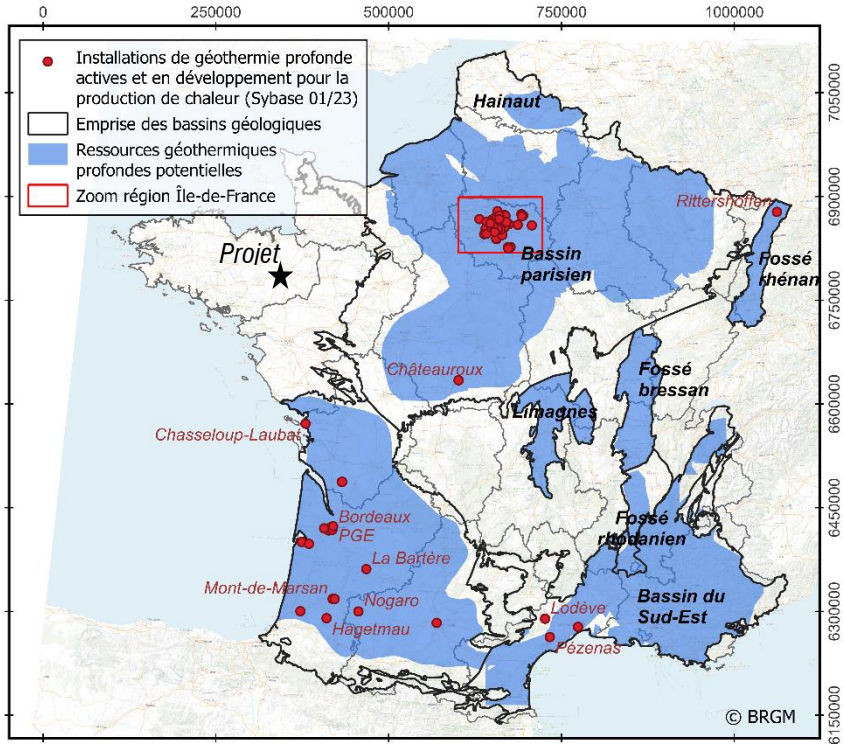


Figure 25 : Ressources en aquifères profonds en métropole et installations en fonctionnement – BRGM 2022

Les coûts d'investissement particulièrement importants de cette solution nécessitent des besoins de chaleur élevés afin de rentabiliser les investissements de forage. La mise en place d'un réseau de chaleur alimenté en géothermie profonde présente un réel intérêt économique à partir de puissances mises en jeu de l'ordre de 10 MW.

Cette solution n'est pas pertinente pour le projet puisque la ZAC est desservie par une réseau de chaleur biomasse.

3.3.2 Géothermie très basse énergie (sur nappe superficielle)

Principe de fonctionnement

Une pompe à chaleur (PAC) sur nappe superficielle vient puiser des calories et/ou frigories dans une nappe située à une profondeur généralement inférieure à 100 mètres du niveau du sol. Ce système est réversible et permet de produire du chaud et du froid.

La géothermie sur nappe prend la forme d'un doublet de forage. Le premier forage dit de « captation », permet d'acheminer le fluide via un échangeur jusqu'à la PAC pour en prélever le froid (ou le chaud en mode chauffage). Le second forage dit de « réinjection » permet de renvoyer l'eau dans le sous-sol afin de limiter la perturbation de la nappe.

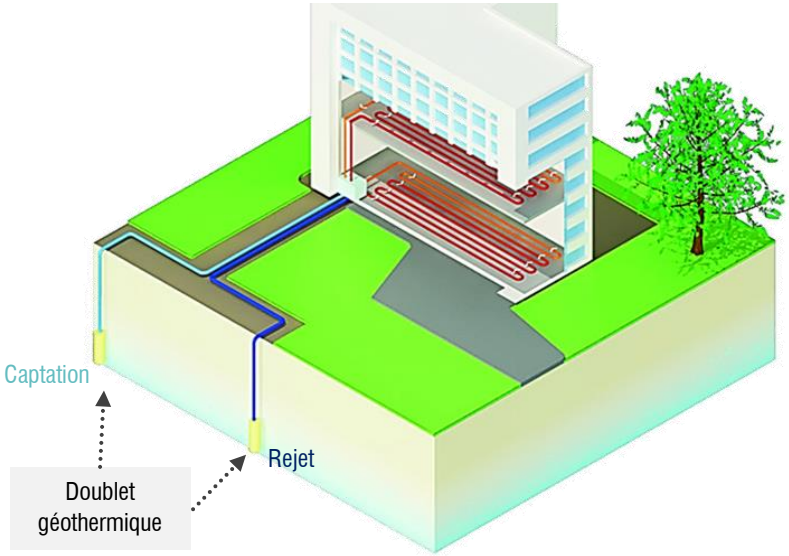


Figure 26 : Schéma de principe du fonctionnement PAC sur nappe - ADEME BRGM

Il est également possible d'utiliser l'installation sur nappe en mode géocooling, c'est-à-dire sans utiliser de pompe à chaleur (« by-pass ») en utilisant simplement l'échangeur. L'eau circule alors dans les canalisations à une température équivalente à celle pompée. Ce système a l'avantage de limiter la consommation d'énergie pour faire fonctionner la pompe à chaleur. Le pouvoir de rafraîchissement est cependant moindre mais peut convenir selon les besoins.

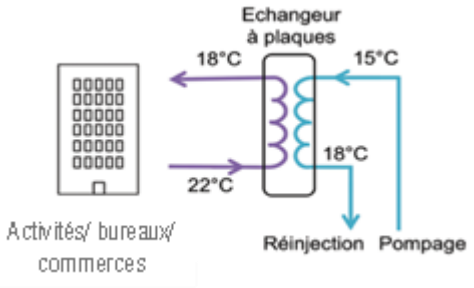


Figure 27 : Principe du géocooling – AFPG

Caractéristiques du territoire

Aucun ouvrage sur nappe n'est recensé sur la ville de Rennes par le BRGM. L'ADEME et le BRGM n'ont pas encore mis à disposition les informations soulignant le potentiel de la géothermie sur nappe en Bretagne. Les caractéristiques des nappes ne sont pas disponibles actuellement, le sol breton est principalement composé de schiste.

A l'exclusion de cas particuliers (exemple : les sources du Moulin de Quip, sur la commune d'Allaire dans le Morbihan, produisant une eau à la température de 18 à 22°C), les températures des eaux souterraines bretonnes des aquifères de socle varient entre **10 et 15.5°C**.

On recense deux installations de géothermie basse énergie sur le territoire Breton : à Saint-Malo avec une PAC sur 24 sondes géothermiques verticales pour chauffer et rafraichir 6 500 m², et Saint-Denoual avec 2 PAC géothermiques sur nappe de 35 kW pour chauffer 1 500 m².

Opportunités sur le projet

La réalisation d'un forage test est nécessaire pour déterminer précisément la profondeur de la nappe, son débit, sa température, son sens d'écoulement et de caractériser le rabattement de la nappe.

Cette solution n'est pas pertinente pour le projet puisque la ZAC est desservie par une réseau de chaleur biomasse. Elle est toutefois pertinente pour le Manoir de Baud puisque la nappe est proche.

3.3.3 Géothermie très basse énergie sur champs de sonde

La géothermie sur champ de sondes consiste à faire circuler dans plusieurs sondes implantées dans le sol un fluide caloporteur en circuit fermé. Ce fluide caloporteur permet de capter la chaleur présente dans le sol.

Sondes horizontales

Les sondes horizontales sont le plus souvent utilisées pour des maisons individuelles avec un terrain disponible attenant. Les sondes horizontales requièrent un grand terrain par rapport à la puissance produite et sont donc plus adaptées à une disposition pour maisons individuelles que pour du collectif. En effet, 1 m² de forage correspond à une puissance disponible de 40W. Il est également estimé que la surface de capteurs horizontaux doit représenter 1,5 fois la surface à chauffer.

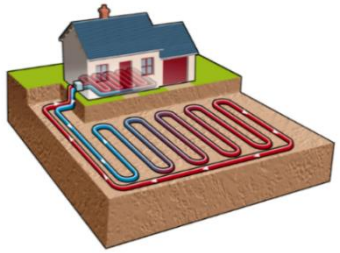


Figure 28 : Principe de la sonde géothermique horizontale

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Géothermie superficielle / très basse énergie sur nappe	Quartier	- Production de chaud et de froid en géocooling - Très bon rendement	- Nécessite la réalisation d'un forage test pour valider la ressource disponible - Nécessite un appoint de production de chaleur pour couvrir l'ensemble des besoins.

Sondes verticales

Les sondes implantées verticalement dans le sol, nécessitent un écartement minimum de 10 mètres entre elles afin de ne pas engendrer d'interférences thermiques. Une profondeur de 100 m est suffisante pour s'affranchir des variations de température journalières et saisonnières. La température est constante autour de 14°C. Une telle sonde correspond à une puissance géothermique de l'ordre de 5 kW.

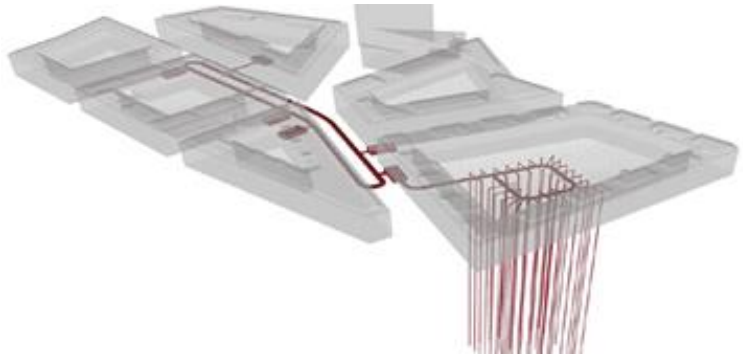


Figure 29 : Principe de la sonde géothermique verticale

Pour éviter un investissement et un nombre de sondes trop importants, ce système est généralement associé à une énergie d'appoint. Le recours à cette technologie constitue donc davantage une alternative de production énergétique qu'une source principale de production.

La solution n'est pas pertinente pour le projet puisque la ZAC est déjà desservie par une réseau de chaleur biomasse.

La géothermie sur champ de sondes consiste à faire circuler dans plusieurs sondes implantées dans le sol un fluide caloporteur en circuit fermé. Ce fluide caloporteur permet de capter la chaleur présente dans le sol.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Géothermie sur sondes	Bâtiment	- Une solution de sondes verticales est plus adaptée à un projet de logements collectifs que des sondes horizontales - Production de chaud et de froid en géocooling - Très bon rendement	- Nombre de sondes proportionnelle à la puissance nécessaire - Foncier nécessaire pour le système horizontal.

3.3.4 Boucle d'eau tempérée à énergie géothermique (BETEG)

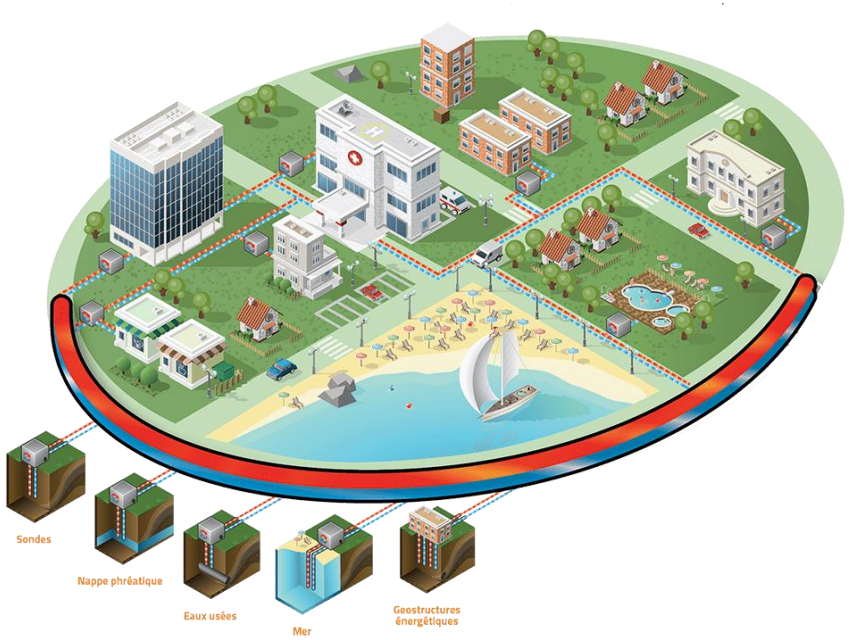


Figure 30 : Synoptique de la BETEG - AFPG

La boucle d'eau tempérée à énergie géothermique, dite BETEG, est assimilée à un réseau de chaleur. Elle est constituée :

- D'un dispositif de captage (ressource géothermique) ;
- D'un dispositif de mutualisation (boucle d'eau tempérée) ;
- D'un dispositif de production (thermopompe ou PAC géothermique eau/eau) ;
- D'un dispositif de régulation.

La BETEG se compose d'un réseau d'eau tempérée alimenté par une ou plusieurs ressources géothermiques couplées à des productions décentralisées. Il repose sur une distribution à basse pression d'une eau à très basse température (généralement

inférieure à 30°C) ce qui caractérise la notion d'eau tempérée distribuée dans le réseau. Ce réseau d'eau à très basse température alimente des sous-stations équipées de thermopompes eau/eau (PAC géothermique). Ces équipements de production décentralisée permettent une production de chaud, pour le chauffage et/ou l'eau chaude sanitaire (ECS), et de froid par bâtiment ou îlots de bâtiments. Le montage en « thermofrigopompe » de ces pompes à chaleur permet de répondre simultanément aux besoins de chaud et de froid en aval de la sous-station.

La configuration de ce réseau d'énergie unique permet de mutualiser les échanges thermiques entre bâtiments et sources d'énergie. En France, les réseaux de chaleur ont une densité thermique moyenne de 8 MWh/ml de réseau ; il n'est toutefois pas techniquement nécessaire d'atteindre de telles valeurs pour une BETEG, et la pertinence économique peut être avérée, même pour des densités inférieures à 1 MWh/ml.

Cette méthode de boucle tempérée alimentée par géothermie est une solution peu envisageable pour le projet qui nécessite très peu de besoins en froid et qui dispose déjà d'un réseau de chaleur pour alimenter ses besoins thermiques.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Boucle tempérée à énergie géothermique (BETEG)	Quartier / îlot	- Performances énergétique, économique et environnementale - Adaptabilité des besoins - Multiplication des sources d'énergies possibles	- Nécessite un appoint si besoin de haute température - Pas adaptée à la ZAC - Meilleure efficacité avec une mixité programmatique

3.3.5 Contexte réglementaire

Code minier

La géothermie est classée par le **code minier** sous plusieurs catégories dites :

- Géothermie haute énergie : exploitation des gîtes dont la température de leurs eaux, mesurée en surface est supérieure à 150°C ;
- Géothermie de basse température : exploitation des gîtes dont la température de leurs eaux, mesurée en surface est inférieure ou égale à 150°C. Les forages associés ont une profondeur inférieure à 1000 m ;
- Géothermie de minime importance : géothermie basse température mais se distingue par des technologies et des moyens plus légers mis en œuvre pour exploiter la ressource thermique. Les critères de la géothermie de minime importance sont définis dans le paragraphe II de l'article 3 du décret n°78-498 du 28 mars 1978 modifié. Les conditions de mise en œuvre sont précisées dans le décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 modifié relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains.
- Géothermie de surface : située à moins de 10 mètres de profondeur. Les installations répondent aux conditions de l'article 2 du décret n° 78-498 du 28 mars 1978 modifié.

Géothermie de minime importance (GMI)

Une installation est considérée comme une installation géothermique de minime importance si elle respecte les contraintes suivantes :

- **Pour les systèmes fermés (i.e. sondes) :**

- La profondeur du forage est comprise entre 10 et 200 mètres ;
- La puissance thermique maximale prélevée pour l'ensemble de l'installation est inférieure à 500 kW ;

- La température du fluide caloporteur dans les sondes (boucle fermée) doit être comprise entre – 3 °C et + 40 °C ;

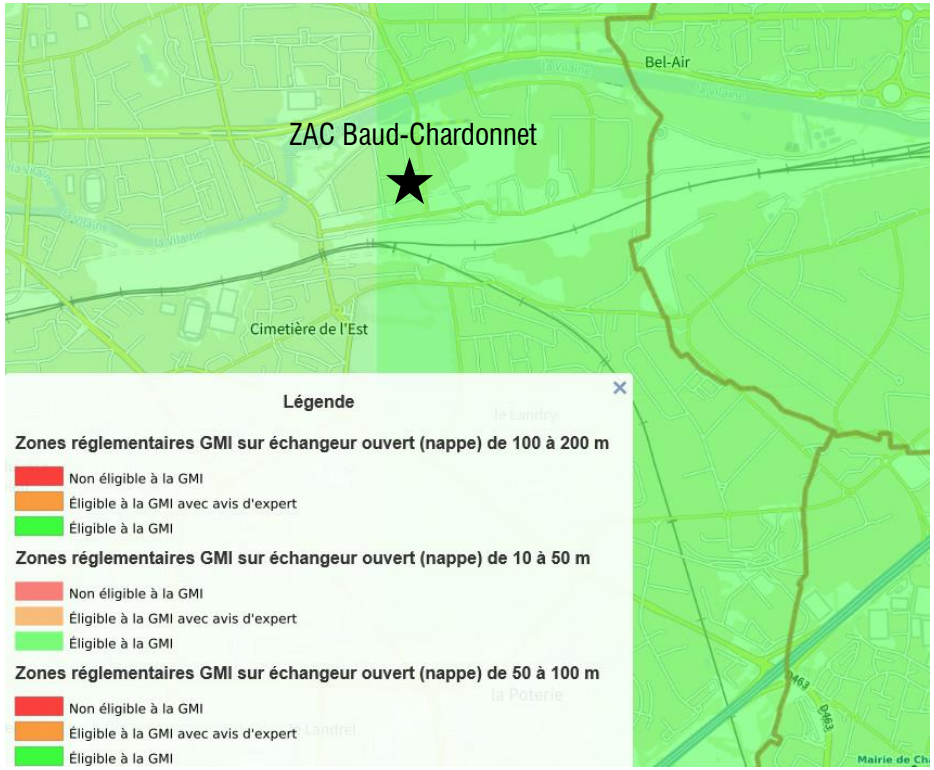


Figure 31 : Zones réglementaires GMI pour les échangeurs fermés de 10 à 200m

La ZAC n'est pas située dans la zone rouge comme présenté dans la cartographie ci-dessous définie par l'arrêté du 25 juin 2015 relatif à la carte des zones en matière de géothermie de minime importance, distinguant trois types de zones, et révisée en 2022.

- **<u>Pour les systèmes ouverts (i.e. sur nappe) :</u>**

- La profondeur du forage est comprise entre 10 et 200 mètres ;

- La puissance thermique maximale prélevée pour l'ensemble de l'installation est inférieure à 500 kW ;
- Les débits prélevés ou réinjectés sont inférieurs au seuil d'autorisation fixé à la rubrique 5.1.1.0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, soit 80 m^3/h ;
- La température de l'eau prélevée en sortie des ouvrages de prélèvement est inférieure à 25 °C.

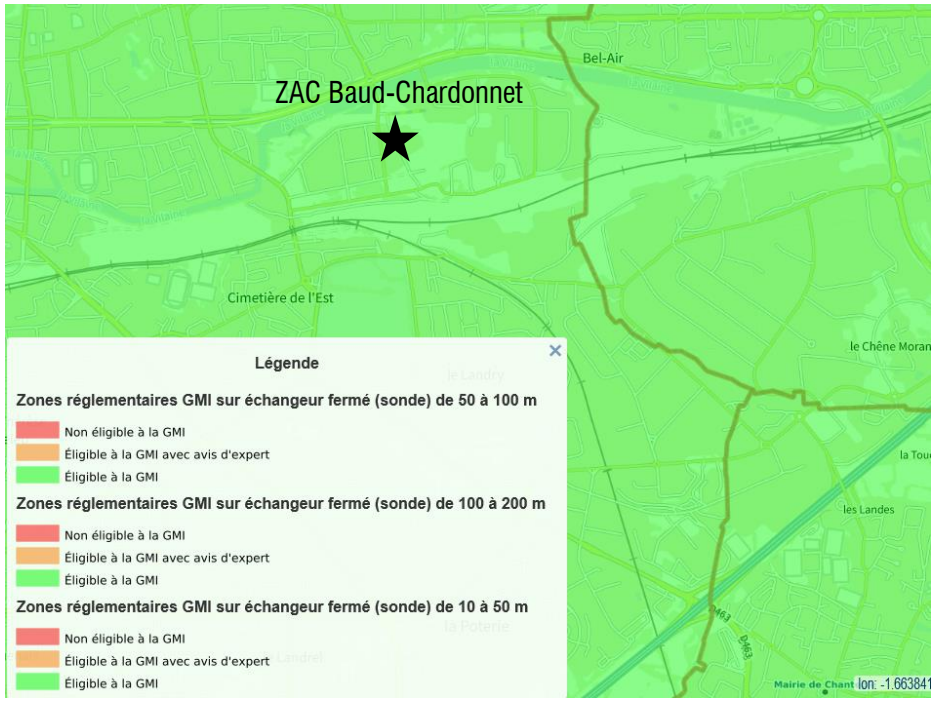


Figure 32 : Zones réglementaires GMI pour les échangeurs ouverts de 10 à 200m

Les gîtes géothermiques de basse température concernés par le régime de la minime importance tel que défini ci-dessus, doivent faire l'objet d'une télédéclaration sur le site internet geothermie.developpement-durable.gouv.fr.

L'ensemble du périmètre du projet est situé en zone verte pour la géothermie par échangeurs ouverts (géothermie sur nappe) jusqu'à 200 mètres, tout comme pour les échangeurs fermés (géothermie sur sonde).

3.3.6 Géothermie hors minime importance

Si le projet est considéré hors géothermie de minime importance le dossier de demande d'autorisation devra contenir notamment :

- Une étude d'impact ou la mise à jour du volet géothermie de l'étude d'impact déjà existante
- Un document de sécurité et santé
- Les conditions d'arrêt des travaux
- L'évaluation des impacts sur la ressource en eau

La demande d'autorisation s'accompagne d'une enquête publique d'une durée de 1 mois. La décision est ensuite délivrée par arrêté préfectoral.

Il est à noter que le dépôt et l'instruction des permis de construire sont décorrélés du dépôt et de l'instruction des demandes d'autorisation au titre du code minier.

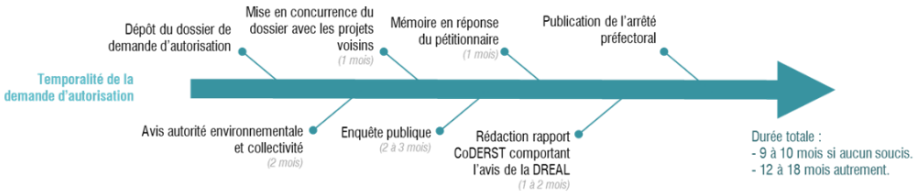


Figure 33 : Temporalité de la demande d'autorisation au titre du code minier

3.4 Aérothermie

Le principe de l'aérothermie est de capter les calories dans l'air extérieur pour assurer la couverture des besoins de chaleur.

Afin d'utiliser les calories présentes dans l'air, la mise en œuvre d'une pompe à chaleur (PAC) est nécessaire.

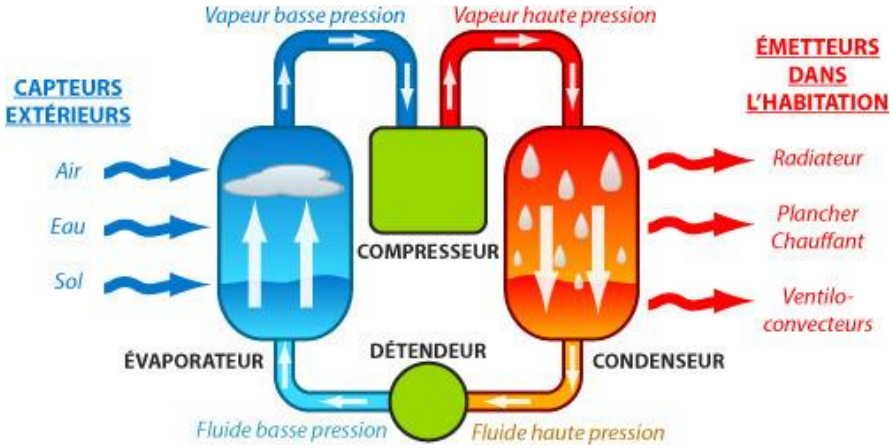


Figure 34 : Principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur

Les performances des PAC sont caractérisées par leur COP (Coefficient de performance) qui correspond à leur rendement. Il caractérise la relation entre les calories produites et l'énergie électrique utilisée (celle qui est facturée) pour un système de chauffage. Le COP d'une pompe à chaleur à air se situe généralement aux environs de 3.

Pour bénéficier d'un COP élevé, il faut que l'écart, entre la température de la source de chaleur captée par la PAC et la température de sortie, soit minime. Ainsi, pour améliorer le rendement d'une PAC, il est donc préconisé d'utiliser des émetteurs à chaleur douce (plancher chauffant, radiateur chaleur douce) au lieu de radiateurs haute température.

Il existe deux types de pompes à chaleur aérothermique :

- Les PAC air/air : les calories de l'air extérieur sont propulsées directement dans l'air ambiant de l'habitation (ventilo-convecteur).
- Les PAC air/eau : les calories de l'air extérieur sont injectées dans le réseau d'eau chaude (radiateurs, planchers chauffants, …) de l'habitation.

Les PAC peuvent être utilisées pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire lorsqu'elles sont doubles services et également utilisées pour la production de froid. On parle alors de PAC réversible.

Cette solution n'est pas pertinente pour le projet puisque la ZAC est desservie par une réseau de chaleur biomasse.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Aérothermie	Bâtiment	- Utilisation des calories présentent dans l'air - Faible consommation d'énergie électrique - Pas d'émissions directes de polluant atmosphériques	- Rendement moins élevé que la géothermie - Rendement diminué lorsque les températures extérieures sont trop basses - Systèmes techniques à placer en extérieur

3.5 Les énergies de récupération

3.5.1 La récupération de chaleur sur eaux grises

La récupération d'énergie via les eaux grises consiste à préchauffer l'eau froide destinée à l'ECS par un échange thermique avec les eaux grises évacuées. Ce dispositif est particulièrement adapté aux logements collectifs avec une production centralisée de l'ECS.

Différents systèmes permettent la récupération des eaux grises :

- La **technologie type « Power-Pipe »** permettant par exemple de raccorder la plomberie de quatre appartements ou condominiums à un seul système qui récupère la chaleur de l'eau chaude issue des douches pour préchauffer simultanément l'eau du réseau. Cette technologie est adaptée pour les bâtiments collectifs d'un ou plusieurs étages, elle permet de récupérer jusqu'à 60 % de l'énergie évacuée. **Ce dispositif permet par ailleurs une réduction de 20 à 30 % sur les consommations d'ECS.** Ce dispositif possède un temps de retour sur investissement d'environ 8 ans, suivant les contraintes et les caractéristiques des projets.
- Le **système Biofluides ERS** permet également de récupérer la chaleur des eaux grises des bâtiments de taille significative ou ayant une forte consommation d'eau. Les eaux usées arrivent dans une cuve centrale. À l'intérieur de cette cuve sont placés des échangeurs dans lesquels circule un fluide caloporteur. Le filtre retient les plus grosses particules dans la cuve et une pompe déverse quotidiennement les résidus accumulés dans la cuve vers le collecteur. Les calories captées sont dirigées vers la pompe à chaleur qui produit de l'eau chaude sanitaire à 58°C. Cette eau chaude sanitaire est ensuite acheminée vers le ballon de stockage. Il faut compter environ 1500 euros par logement. Le système Biofluides ERS est éligible au Fond Chaleur de l'ADEME (jusqu'à 40%) et permettrait de faire une économie de 30 euros par mois sur la facture de chaque logement.

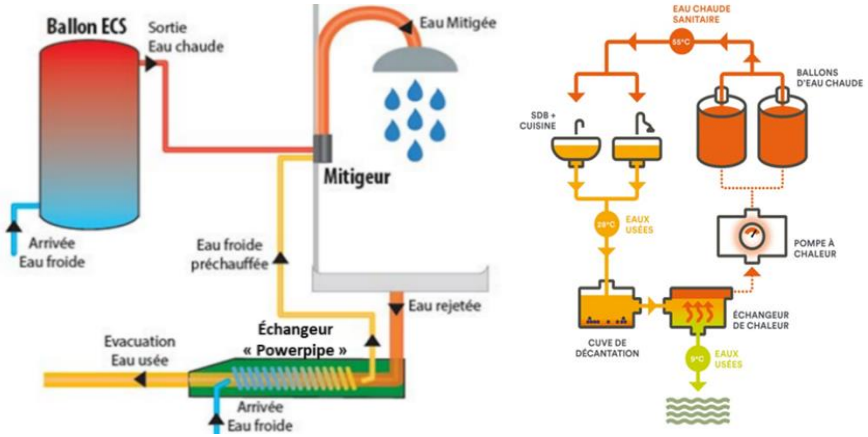


Figure 35 : Système de récupération de chaleur sur eaux grises – Powerpipe (gauche) / Biofluides ERS (droite)

Cette solution n'est pas pertinente pour le projet puisque la ZAC est desservie par une réseau de chaleur biomasse.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Récupération d'énergie sur eaux grises	Bâtiment	- Système passif et simple d'entretien - A minima 20% de réduction des consommations nécessaires pour couvrir les besoins en ECS (préchauffage)	- Nécessite 2 réseaux (séparation des réseaux eaux vannes et eaux grises) - Diminue la densité énergétique en cas de raccordement complémentaire à un réseau de chaleur - Système complémentaire nécessaire

3.5.2 La récupération d'énergie sur eaux usées urbaines

Lors de leur évacuation, les eaux usées ont une température moyenne comprise entre 10 °C et 20 °C (selon la région considérée et les saisons). Issues principalement des cuisines, salles de bains, lave-linge et lave-vaisselle, les calories des eaux usées peuvent être utilisées pour le chauffage ou le refroidissement des bâtiments. Fonctionnant sur le même principe qu'une VMC double flux pour l'air, un échangeur thermique permet de récupérer les calories dans les canalisations d'évacuation et de les transférer aux bâtiments via une pompe à chaleur.

Par ailleurs, le système est réversible. Il permet de rafraichir les bâtiments en été lorsque la température des eaux usées est inférieure à la température intérieure des bâtiments.

Cette énergie possède différentes contraintes : le collecteur doit avoir un important diamètre, il doit être linéaire et non coudé sur une longueur suffisante et doit disposer d'un débit d'eaux usées suffisant. Il faut également vérifier les conséquences sur le fonctionnement de la STEP et le processus d'épuration, qui peut être perturbé par l'abaissement de la température en sortie de l'échangeur. Cette technologie peut alimenter un réseau de chaleur ou des bâtiments individuellement. Les utilisateurs de la chaleur doivent être à proximité du réseau d'eaux usées. Pour une optimisation optimale, les circuits de chauffage et d'ECS doivent être en basse température. Quant à l'échangeur, il dispose d'une durée de vie de 30 ans.

La récupération de chaleur dans les réseaux d'eaux usées peut se faire grâce à un échangeur intégré au sein de la canalisation, ou grâce à un échangeur déporté.

- **Réalisation d'un échangeur thermique intégré au réseau**

L'échangeur peut être soit ajouté dans les canalisations existantes, soit directement intégrés dans les canalisations neuves lors de leur fabrication. Sur de l'existant, la fixation de l'échangeur au radier du collecteur entraine une perte de section et une modification du profil hydraulique.

Les conditions minimales nécessaires à la mise en place de ce type de solution énergétique sont :

- Un débit supérieur ou égal à 12 L/s, soit un bassin versant amont d'environ 8 000 habitants,
- Une distance entre le réseau d'eaux usées et les locaux à chauffer limitée à 200 - 300 m,
- Pour les réseaux existants, un diamètre de collecteur supérieur ou égal à 800 mm,
- Pour les réseaux neufs, un diamètre de collecteur supérieur ou égal à 400 mm.

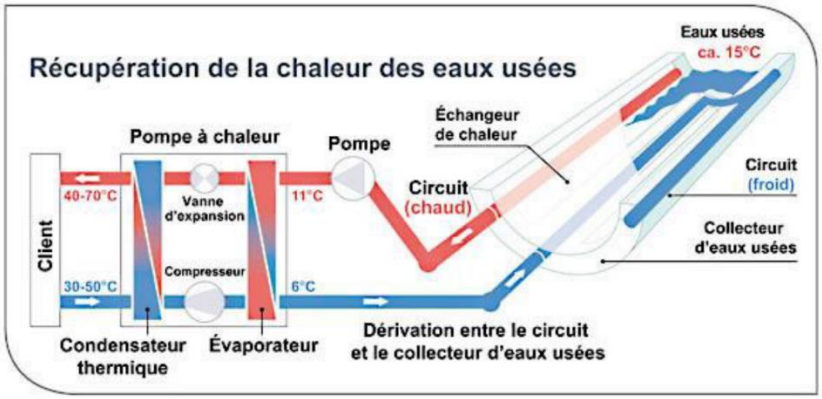


Figure 36 : Exemple de principe de récupération de la chaleur des eaux usées – Véolia



Figure 37 : Ajout de l'échangeur dans les canalisations existantes et échangeurs intégrés dans le neuf

- **Réalisation d'un échangeur déporté (ex-situ)**

Une configuration déportée dispose de plusieurs avantages : l'indépendance à la géométrie du collecteur, une performance thermique optimale et une meilleure accessibilité pour la maintenance. De plus, cette configuration ne perturbe pas le bon fonctionnement du système d'assainissement.

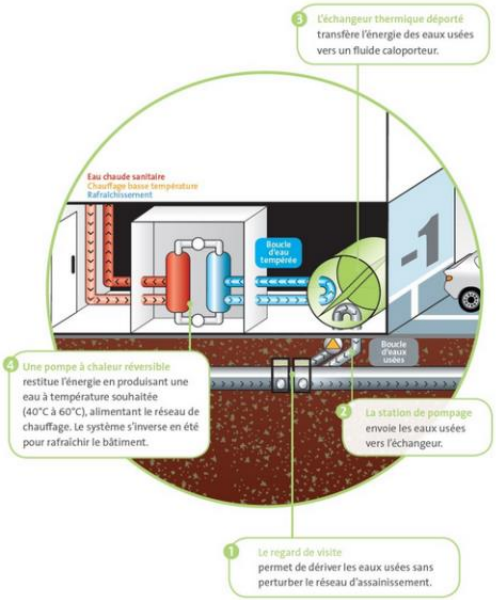


Figure 38 : Exemple de récupération de chaleur sur un collecteur avec échangeur déporté - Véolia

La connaissance de l'état actuel des réseaux et la présence ou non d'un collecteur unitaire au sein du quartier où à proximité directe pourra permettre d'évaluer précisément les potentiels de récupération, en prenant en compte le débit mesuré dans le ou les éventuels réseaux présents.

Cette solution n'est pas pertinente pour le projet puisque la ZAC est desservie par une réseau de chaleur biomasse.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Récupération d'énergie sur eaux usées (STEP)	Quartier	- Récupération d'énergie fatale	- Solution ne pouvant être mise en place en cas d'absence d'un réseau et débits adaptés - Non adapté au débit d'eau usées du projet. - Echangeur intégré aux réseaux : solution complexe à mettre en œuvre - Nouvelle STEP trop éloigné

3.5.3 La récupération de chaleur sur groupe froid

En cas de besoins de froid spécifiques (serveurs informatiques, stockage réfrigéré), il est possible d'envisager une synergie entre l'évacuation de la chaleur produite par les groupes froid est le besoin de chaleur pour l'ECS des logements.



Figure 39 : Exemple de système de récupération d'énergie sur groupe froid - Ridel Energie

La récupération d'énergie sur les groupes froids permet à la fois d'améliorer le rendement des groupes froid (dispersion de la chaleur plus facile dans l'eau que dans l'air, surtout en été lorsque l'air est à 30 °C ou plus) et de bénéficier d'un préchauffage de l'ECS gratuit, ce qui peut permettre de réduire au mieux de 30 % les besoins d'ECS.

Cela implique néanmoins une proximité immédiate entre les besoins de froid et les besoins d'ECS.

Cette solution n'est pas pertinente pour le projet puisque la ZAC est desservie par une réseau de chaleur biomasse.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Récupération d'énergie sur groupe froid	Ilot	- Synergie entre groupe froid et production d'ECS - Amélioration du rendement des groupes froid - Préchauffage de l'ECS	- Proximité immédiate des besoins de froid et d'ECS - Couverture des besoins dépendants des besoins en froid des activités - Non applicable au projet

3.5.4 Récupération de chaleur fatale sur les datacenters

Les datacenters sont des sites physiques qui hébergent les systèmes nécessaires au fonctionnement d'applications informatiques. Ils permettent de stocker et de traiter des données et sont constitués de composants informatiques (comme les serveurs et les éléments de stockage) et d'éléments non informatiques (comme les systèmes de refroidissement aussi appelés groupes froid). Abritant ainsi une forte densité d'équipements informatiques, leur demande est constituée à la fois d'électricité, mais surtout d'évacuation de la chaleur. La chaleur fatale rejetée par le data center peut atteindre 18° à 25°C. Lors de mise en place d'un système de récupération de la chaleur fatale, une pompe l'achemine vers le réseau urbain. Pour

assurer le chauffage des bâtiments et de l'eau de la ville, sa température est poussée à 70°C grâce à une pompe à chaleur.

L'ADEME subventionne les projets mettant en œuvre la récupération de chaleur fatale via le financement Fonds Chaleur.

Aucun data center n'est présent à proximité du projet.

Aucun data-center n'est présent à proximité, cette solution n'est pas pertinente pour le projet.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Récupération de chaleur fatale sur datacenters	Ilot	- Synergie entre datacenters et production de chaleur - Récupération d'énergie fatale - Aides de l'ADEME pour financer les projets	- Absence de datacenter à proximité du projet

3.5.5 Chaufferie numérique

Il est possible de réduire les consommations d'eau chaude sanitaire en mettant en œuvre une « chaudière numérique ». Cette solution très innovante, s'avère être simple et responsable, car elle valorise l'énergie fatale dégagée par des serveurs informatiques pour préchauffer l'eau chaude sanitaire à hauteur de 50%.

La société NEUTRAL-IT, qui commercialise le produit, se préoccupe donc d'héberger des données sur disques durs dans une « boite » à l'intérieur même de la chaufferie. La chaleur ainsi dégagée est récupérée et acheminée vers un ballon de stockage.

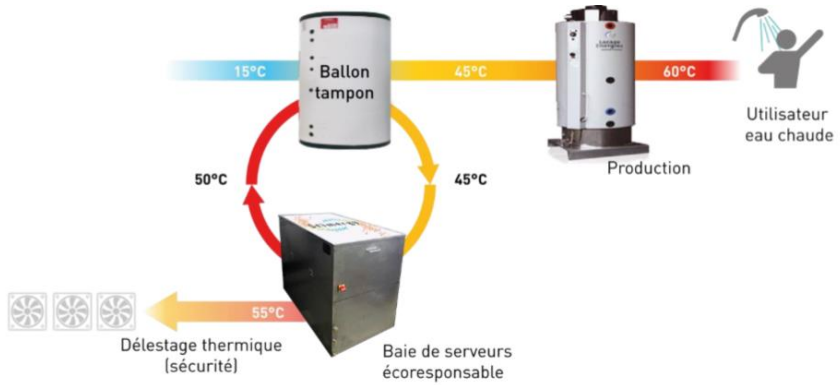


Figure 40 : Schéma de principe de la chaudière numérique

La sécurité et la maintenance de l'installation sont assurées par la société en direct. Le réseau secondaire, en sortie de chaufferie est traditionnel avec une distribution des logements via les gaines techniques, avec individualisation des charges. Ainsi, à l'image d'un réseau de chaleur, la chaudière numérique offre l'avantage de fournir une quantité de chaleur annuelle garantie de manière contractuelle par la société.

Les prérequis pour l'installation de cette solution sont :

- Un local aux normes chaufferie
- Une hauteur sous plafond minimum de 2.20m
- Un préparateur ballon ECS pour collectif
- Un système de ventilation haute et basse
- Une résistance au sol supérieure à 500Kg/m²
- Une arrivée hydraulique pour connecter l'échangeur
- Une arrivée électrique depuis un point de livraison dédié à la salle serveurs
- Un lieu d'implantation éligible à la fibre et une réservation câblage pour la fibre numérique

Cette solution n'est pas pertinente pour le projet puisque la ZAC est desservie par une réseau de chaleur biomasse.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Chaudière numérique	Ilot	- Synergie entre groupe froid et production d'ECS - Amélioration du rendement des groupes froid - Préchauffage de l'ECS	- Proximité immédiate des besoins de froid et d'ECS - Couverture des besoins dépendants des besoins en froid des activités - Non applicable à la programmation du projet

3.6 Le bois énergie

3.6.1 Ressource

Le bois énergie est la source renouvelable la plus utilisée en France. Les solutions techniques ont fortement évolué, ce qui a eu pour conséquence l'automatisation des chaudières fonctionnant à la plaquette forestière ou aux granulés ainsi que l'amélioration des performances énergétiques et environnementale des systèmes.

Les perspectives de développement du bois énergie sont importantes et la montée en puissance rapide des projets de chaufferie biomasse sur le territoire pose **la question de la capacité de la filière à alimenter les nouveaux projets dans la durée**. L'essor de la filière doit être accompagné par une maitrise de la conception des systèmes mis en place à cause du risque de dégradation de la qualité de l'air lors de la mise en place d'équipements non performants.

Deux scénarios tendanciels ont également été analysés à l'horizon 2035 :

- Un scénario de sylviculture constante, qui correspond à un scénario de base simulant un maintien des pratiques actuelles de gestion (les taux de coupe observés sur la période 2005 – 2013 sont appliqués sur la période 2016 – 2035) ;
- Un scénario de dynamisation progressive de la gestion forestière. L'hypothèse retenue consiste à intensifier globalement la gestion forestière en généralisant progressivement les pratiques identifiées comme les plus dynamiques.

Un schéma régional biomasse 2018-2023 a été réalisé pour dresser un état des lieux plus précis de la filière et de son potentiel de mobilisation. Les ressources du territoire permettent le développement de la filière bois énergie.

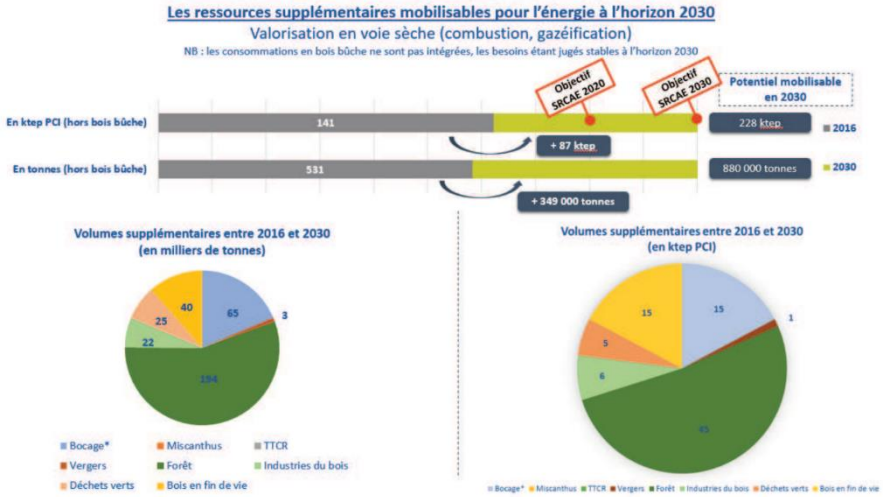


Figure 41 : Ressource disponible pour le bois énergie à horizon 2030 - SRB Bretagne

3.6.2 Equipement collectif

Dans le cas d'installations à grand échelle (logements collectifs ou quartiers), lorsque la puissance de chaud est supérieure à 200 kW, il devient nécessaire d'adopter le principe de la biénergie et de sous-dimensionner les chaudières bois. Ce procédé consiste à mettre en cascade la chaudière bois avec une autre technologie productrice de chaleur, qui va jouer le rôle d'appoint et de secours. Ce montage intervient pour deux raisons :

- Le dimensionnement d'une chaudière se base sur les conditions empiriques (températures extrêmes en hiver et appel maximal de puissance simultanément dans tous les locaux). Or ces conditions sont réunies deux à trois fois par an. Il ne devient donc pas pertinent d'investir pour une forte puissance de chaudière bois alors que la capacité totale ne serait utilisée que pour des périodes très ponctuelles.

- Ce montage permet de faire fonctionner la chaudière bois à pleine charge le plus longtemps possible, ce qui implique un meilleur rendement et une plus longue durée de vie. Ainsi, l'appoint est actif lors des pics de consommation ou lorsque les besoins en chaleur sont très faibles (en effet la chaudière bois se dégrade également en sous-régime).

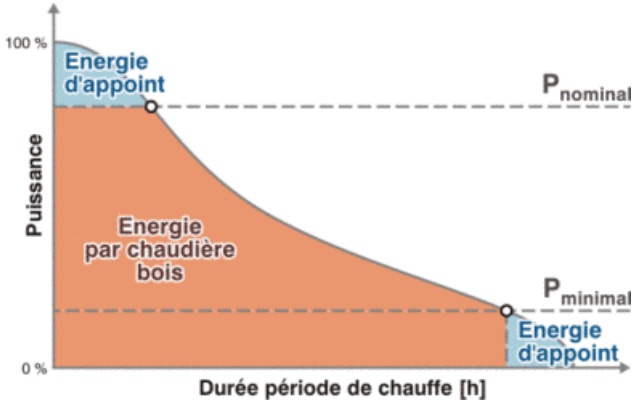


Figure 42 : Courbe d'appel de puissance chaudière bois

Ce dimensionnement, qui s'effectue sur la base d'une courbe d'appel de puissance mois par mois, permet à l'énergie bois de couvrir 80% des besoins de chauffage et ECS avec seulement 50% de la puissance maximale appelée. Ainsi, la chaudière bois est utilisée au maximum de son rendement et l'appoint assure le complément pour les jours les plus froids. Les principaux organes d'une telle installation sont le silo qui permet le stockage du bois, le convoyeur qui achemine le bois (avec une vis sans fin ou un tapis), la chaudière bois qui est le foyer de la combustion, et enfin un système d'épuration des rejets gazeux et d'évacuation des cendres.

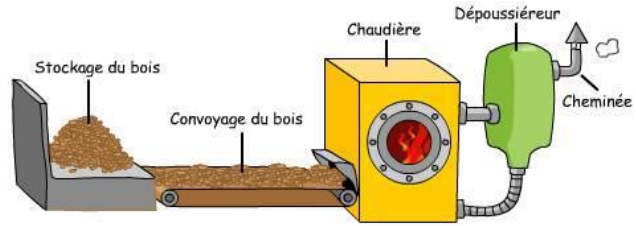


Figure 43 : Segments composant une chaudière bois

Le dimensionnement de la puissance d'une solution énergie bois est également essentiel pour assurer une bonne combustion du bois et une réduction des polluants nocifs pour la santé (particules fines, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, monoxyde de carbone, composés organiques volatils, oxyde d'azote. Les installations à fortes puissances (chaudières collectives, chauffage urbain) ont des conditions de combustions plus favorables et sont donc souvent moins émettrices de polluants que les chaudières bois-énergie individuelles.

La conception doit être étudiée soigneusement, et toutes les questions nécessaires pour développer une chaufferie fonctionnelle doivent être posées et résolues en amont du projet. En effet, la reprise des erreurs après la mise en service des chaudières est très complexe et extrêmement coûteuse. Ainsi quelques règles doivent être respectées :

Le silo :

La capacité d'un silo doit être dimensionné par rapport aux besoins de chaque opération. Compte tenu des pertes inévitables dans les angles du silo, du fait qu'un silo n'est jamais rempli en totalité et que l'on n'attend jamais l'épuisement du combustible pour commander une livraison, un coefficient de remplissage de 60 % semble approprié. Ainsi, le volume utile d'un silo de 100m³ n'est que de 60m³. Le dimensionnement du silo doit être prévu pour des volumes utiles permettant des livraisons soit de 30m³, soit de 60m³ ou de 100m³, ce qui correspond au volume de livraison habituel des camions standard. L'accès au silo est la problématique la plus rencontrée dans les défauts de conception. L'accès des camions doit être mûrement planifié :

- Quel type de camions va venir livrer ?

- Est-ce que le camion peut manœuvrer facilement ?
- La trappe de livraison est-elle suffisamment dimensionnée ? (Optimal 3m x 2m)
- Le camion peut-il benner sans difficulté ? (Débord de toiture, gouttières, muret à proximité, etc.)
- Que se passe-t-il en cas de conditions météorologiques défavorables ? (Neige, vent, etc.)

Le lien entre le silo et la chaufferie est également indissociable et l'implantation sera déterminée par les conditions d'accès, la configuration du bâtiment et le terrain. Une bonne implantation est la condition de réussite du projet. Dans le cadre du déversement des plaquettes, les principales configurations sont les suivantes :

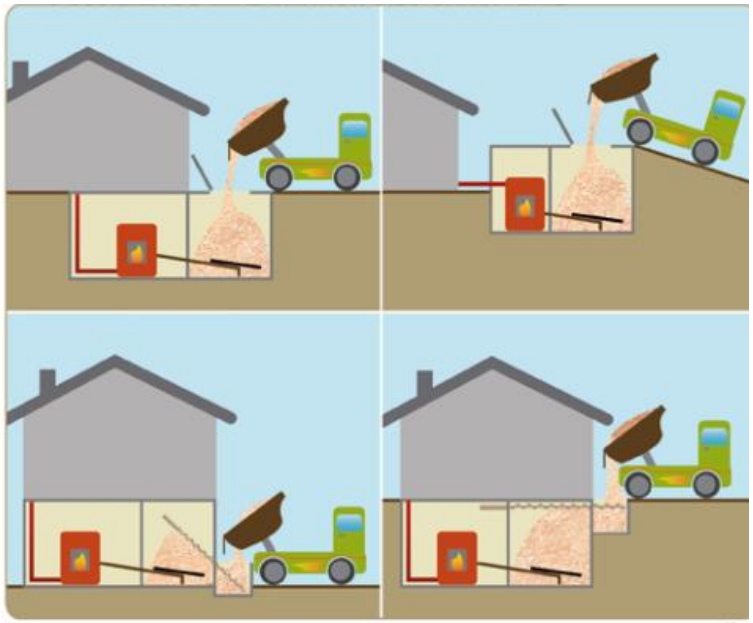


Figure 44 : Possibilité d'implantation pour les chaudières moyennes et grandes puissances

Pour le soufflage des granulés, le silo doit de préférence être accolé à un mur extérieur dans lequel seront fixés les embouts de remplissage. En raison de la longueur de flexible limitée, le silo doit être éloigné au maximum de 30 mètres du point de remplissage.

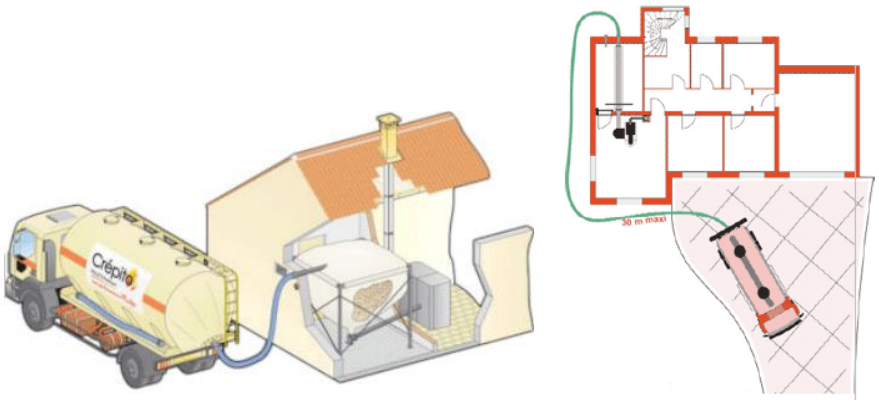


Figure 45 : Caractéristiques du soufflage de granulés

La chaufferie :

La chaufferie doit avoir une surface nécessaire pour prendre en compte l'encombrement de la chaudière mais également les dégagements obligatoires pour assurer l'exploitation et la maintenance des installations :

L'accès à la chaufferie est aussi un paramètre important, qui mal pensé, peut devenir une difficulté majeure. L'évacuation des cendres est un exemple de problèmes que l'on rencontre résultant d'une mauvaise conception : il est très délicat de sortir un bac à cendre de 30 kg sur roulette par une rampe d'escalier (cas d'une chaufferie en sous-sol). De même une rampe d'accès non couverte peut rapidement devenir impraticable en cas de chute de neige. Les eaux de ruissellement doivent être traitées avec la plus grande attention pour qu'elles ne prennent pas directement le chemin de la chaufferie. Comme pour le silo, il convient de bien maîtriser ces éléments en amont et de se mettre à la place de l'exploitant qui assurera le suivi au quotidien.



Figure 46 : Exemple de chaufferie biomasse – Ecole Polytech, Nantes – Vizea

Autre exemple dans le cas où la solution d'une chaufferie collective serait retenue sur le projet, les caractéristiques techniques suivantes permettent de donner des guides pour intégrer au plus tôt cette dernière au projet urbain :

- Dimension du silo : entre 400 et 500 m^3 pour une autonomie de 5 jours
- Dimension de la parcelle pour la chaufferie : entre 300 et 400 m^2
- Hauteur du bâtiment : 5 m minimum
- Ecartement de 10 mètres minimums de la chaufferie à prévoir par rapport aux limites de propriété des Établissement Recevant du Public (ERP), des immeubles de grande hauteur, des immeubles habités ou occupés par des tiers et des voies à grande circulation.



Figure 47 : Exemples de chaufferies biomasse collectives

3.6.3 Un réseau de chaleur Bois-énergie à l'échelle quartier

Le bois énergie, et en priorité la plaquette forestière, peut être utilisé comme ressource principale d'un réseau de chaleur.

Une chaufferie bois, mise en service en 2015 et d'une puissance de 17,4 MW, est présente sur au Sud-Est de la ZAC et alimente le réseau de Rennes Nord&Est qui dessert la ZAC. Le bois est produit dans un rayon maximal de 100 km autour de Rennes et à 67% en Ille-et-Vilaine.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Réseau de chaleur - Bois énergie	Bâtiment / Quartier / Ilot	- Possibilité de massifier le taux d'énergies renouvelables - Données environnementales bonnes - Meilleur maitrise de l'impact sur la qualité de l'air que dans le cas d'installations individuelles - Fournisseurs locaux sur le territoire	- Nécessite une structuration de la filière en amont pour d'importants approvisionnements - Nécessite d'intégrer les contraintes d'implantation, de disponibilité de foncier, de stockage et d'accès dès la conception - Impact sur la qualité de l'air extérieur - Type de bois et mode de stockage à définir

3.6.4 Des équipements collectifs à l'échelle du bâtiment ou de l'îlot

Chaudière biomasse collective

Le bois énergie peut également être utilisé de manière individuelle (à l'îlot) via une chaudière bois. Ces chaudières bois permettent une alimentation automatique en combustible depuis le stockage, mais cela implique d'avoir l'espace nécessaire. Le bois peut être utilisé aussi bien en granulés qu'en plaquettes forestières. Ce choix a néanmoins une incidence sur le fonctionnement : le granulé permet pour un même volume de stockage d'avoir une plus grande autonomie, mais le prix en €/kWh est légèrement supérieur. Il s'agit donc de trouver un compromis entre l'emprise dédiée, la simplicité de fonctionnement et les coûts engendrés.

Performance et impact des chaufferies collectives

L'impact plus grand des chaufferies bois inférieure à 1 MW sur la qualité doit être pris en compte. En effet, le chauffage au bois génère des polluants (particules fines, NOx, HAP, COV, ...) dont les quantités peuvent être importantes et dépendent de l'équipement utilisé, de la ressource utilisée et des conditions d'utilisation. Si les installations neuves sont aujourd'hui relativement performantes, les exigences en matière de maîtrise des émissions polluantes restent moins forte sur les équipements ne rentrant pas dans la catégorie des ICPE. Ainsi, dans le cas de chaufferies bois inférieures à 1 MW, il sera important de veiller à la performance des équipements et à la technologie de filtration mis en place.

Pour les petites installations de chauffage biomasse, l'emploi d'appareils labellisés Flamme Verte 7 étoiles permettront de limiter les émissions de polluants et garantir la performance des équipements.

Les concentrations moyennes annuelles de fond en PM_{10} en France en 2016.

PART DES ÉMISSIONS NATIONALES	Appareils domestiques et foyers ouverts	Chaudières collectives bois
PM_{10}	29 %	1 %
$PM_{2,5}$	44 %	3 %
HAP	59 %	2 %

Figure 48 : Part des chaufferies bois et appareils individuelles dans la qualité de l'air en 2016 en France – Source : Plan Bois Energie Bretagne

Le bois énergie peut être sollicité pour satisfaire les besoins de chaleur en système collectif (échelle lot) ou en réseau de chaleur avec des contraintes foncières du fait d'une emprise à dégager pour l'implantation de la chaufferie. Le choix du bois énergie doit être intégré dès la conception des bâtiments pour que l'intégration des chaudières et éventuelle problématique du stockage soient anticipées. Un appoint est généralement nécessaire dans le cas des réseaux de chaleur et des chaufferies de logements collectifs.

Cette solution n'est pas pertinente pour la ZAC puisqu'elle est desservie par un réseau de chaleur qui alimente l'ensemble du quartier.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Bois énergie	Bâtiment	- Recours aux énergies renouvelables -Bonne données environnementales - Ressource bon marché - Fournisseurs locaux sur le territoire	- Nécessite d'intégrer les contraintes de stockage et d'accès dès la conception dans le cas des chaudières - Type de bois et mode de stockage à définir - Impact sur la qualité de l'air extérieur - Investissement initial important

3.7 La méthanisation et la micro-méthanisation

La méthanisation est un procédé de production de chaleur ou d'électricité par dégradation de matière organique. La matière organique exploitable peut relever des déchets verts, agricoles ou industriels fermentescibles, boues de station d'épuration ou encore la part fermentescible des ordures ménagères.

Cette technique de production d'énergie se relève pertinente dans le cas d'un approvisionnement conséquent de déchets fermentescibles, en milieu agricole, ou dans le cadre d'une réflexion globale sur la stratégie de gestion des déchets.

A titre indicatif, les déchets fermentescibles d'environ **10 000 habitant·e·s**, permettent la production de 1 000 MWh de biogaz. **1 000 MWh de biogaz** représentent :

- 400 MWh d'électricité ; soit environ 13 % des besoins en électricité des constructions neuves,
- 450 MWh de chaleur, soit uniquement environ 9 % des besoins en chaleur (chauffage + ECS) des constructions neuves.

De plus, une telle installation nécessite une emprise au sol conséquence, avec :

- 1,25 m²/T de matière traitée annuellement ; soit 225 m² pour environ 180 T/an produites par 10 000 habitant·e·s,
- Auquel il faut rajouter 1 m²/T si la maturation du digestat est réalisée sur site et 1,5 m²/T pour le stockage du digestat (1 090 tonnes de digestat produits pour le traitement des déchets de 10 000 habitant·e·s).

La **petite méthanisation, ou encore micro-méthanisation**, se caractérise par une puissance installée inférieure à 80 kW. La micro-méthanisation est une technologie qui permet la valorisation des biodéchets des zones urbaines en énergie à plus petite échelle. Elle représente donc une opportunité en vue de la généralisation du compostage à tout type d'acteurs d'ici 2025.

Plusieurs entreprises se sont lancées dans le développement de cette technologie. Par exemple, l'entreprise Bee and Co concentre toutes les étapes de méthanisation (en voie humide) et de post-traitement des coproduit dans deux containers maritimes pouvant traiter de 80 à 150 tonnes par an. Le réacteur accepte tous les biodéchets broyés y compris carnés. Il est accompagné d'une zone de stockage du biogaz en partie supérieure destiné à alimenter une chaudière ou une cogénération, mais aussi d'un module de séparation des phases du digestat avec compostage intégré par aération forcée de la partie solide, et le recyclage de la phase liquide pour la dilution des déchets entrants et/ou une ultrafiltration pour produire de l'eau claire de lavage. Ces nouvelles solutions se développent en France.

Cette solution n'est pas pertinente pour le projet puisque la ZAC est desservie par le réseau de chaleur Rennes Nord&Est.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Méthanisation	Quartier / Commune	- Valorisation des déchets - Fonctionnement en cogénération	- Nécessite une modification de la stratégie de gestion des déchets à l'échelle territoriale - Emprise importante pour l'ensemble du process et création d'un réseau de chaleur - Non adapté au projet
Micro-méthanisation	Îlot	-Valorisation des biodéchets à plus petite échelle	-Solution innovante peu éprouvée - Non adapté au contexte

3.8 L'énergie solaire

Les données estimées par l'outil Cal-Sol de l'Institut National de l'Energie Solaire permettent d'estimer, à Rennes, le gisement solaire à 1 294 kWh/m²/an pour les zones les plus exposées (sans ombrages), les mieux inclinés (30°) et les mieux orientées (plein sud).

Irradiation sur un plan horizontal en kWh/m² par jour ○ ou en kWh/m² cumulés ◉ Sources

Irradiation :	jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	déc	année
Globale (IGH)	30	43	96	133	170	172	181	140	92	69	35	23	1185
Directe (IBH)	10	14	46	66	87	85	95	65	37	30	12	6	553
Diffuse (IDH)	20	29	50	67	83	87	86	76	55	39	23	17	633

Irradiation sur un plan d'inclinaison 30° et d'orientation 0° avec le masque. COMPARAISONS

Irradiation :	jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	déc	année
Directe (IBP)	23	26	69	80	91	83	96	73	50	52	27	17	688
Diffuse (IDP)	19	27	47	63	77	81	80	71	52	36	22	16	590
Réfléchie (IRP)	0	1	1	2	2	2	2	2	1	1	0	0	16
Globale (IGP)	43	54	118	144	171	167	178	146	103	89	49	33	1294

Figure 49 : Estimation de l'irradiation sur un plan d'orientation horizontal ou d'inclinaison 30° - Outil Calsol

Le potentiel de production peut être impacté par les masques solaires, qui correspondent aux ombres enlevant de la lumière solaire et donc l'apport lumineux et calorifique. Ils sont dus à la présence d'arbres, de bâtiments ou de reliefs autour de la toiture. Quel que soit l'endroit où l'on se trouve, la façade exposée au sud ne peut pas toujours bénéficier de soleil toute la journée. Les panneaux solaires installés sur une surface plane doivent comporter une certaine distance de séparation entre les rangées afin d'éviter le chevauchement des ombres des panneaux sur les autres.

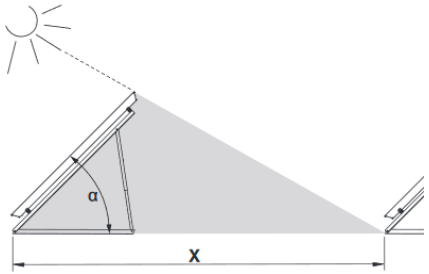


Figure 50 : Distance de séparation des rangées de panneaux solaires

Le solaire thermique

Les capteurs solaires thermiques permettent de couvrir partiellement les besoins d'ECS des bâtiments.

En période estivale, 90% à 95% des besoins énergétiques liés à la production d'ECS peuvent être comblés par cette technique. Ce pourcentage s'avère en revanche nettement moins élevé durant l'hiver avec une production de l'ordre de 15% à 20%. Les besoins en ECS des logements étant relativement importants, il est opportun d'installer de tels systèmes sur les toitures de ce type de bâtiment.

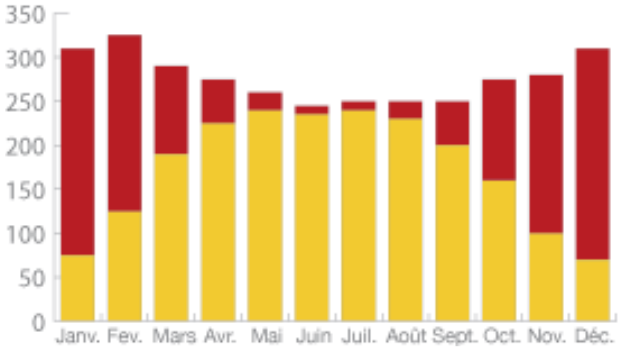


Figure 51 : Couverture type des besoins en ECS par l'énergie solaire

Le solaire thermique n'est pas pertinent pour la ZAC puisqu'elle est desservie par un réseau de chaleur permettant d'alimenter l'ensemble des besoins thermiques des bâtiments, aussi bien le chauffage que l'eau chaude sanitaire.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Solaire thermique	Bâtiment	- Couverture possible des besoins d'ECS des logements - Faible coût de l'énergie	- Utilisation des toitures pour l'énergie : éventuel conflit d'usage -Impose d'avoir une production d'ECS centralisée - Diminue la densité énergétique en cas de réseau de chaleur - Peu de subvention disponible - Des dysfonctionnements parfois observés - Nécessite un travail sur l'orientation des panneaux pour optimiser le potentiel solaire

Le solaire photovoltaïque

Une installation photovoltaïque se compose de modules solaires, eux-mêmes constitués de cellules photovoltaïques, généralement conçues à base de silicium. Ces générateurs transforment directement l'énergie solaire en électricité (courant continu). La puissance des panneaux est exprimée en Watt-crête (Wc), unité qui définit la puissance électrique disponible aux bornes du générateur dans des conditions de fonctionnement standards (ensoleillement de 1 000 W/m² et température de 25°C).

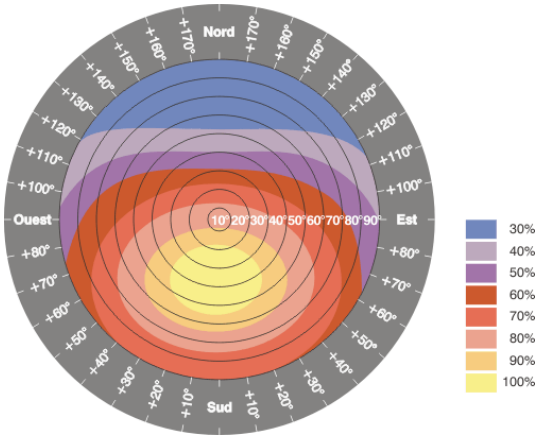


Figure 52 : Influence de l'orientation et de l'inclinaison des panneaux photovoltaïques

La production solaire peut être valorisée de trois manières :

- Revente totale pour injection sur le réseau national, qui n'est pas pertinente pour l'étude dont l'objectif consiste à déterminer les ressources énergétiques pouvant alimenter les besoins des bâtiments du périmètre d'étude
- Consommation de la production en autoconsommation individuelle et revente du surplus
- Consommation de la production en autoconsommation collective et revente du surplus

Autoconsommation individuelle

Pour des bâtiments collectifs, l'autoconsommation individuelle est majoritairement utilisée pour alimenter les besoins en électricité des parties communes. Elle peut également être mise en place pour les locaux individuels mais nécessite l'accorde de chaque propriétaire.

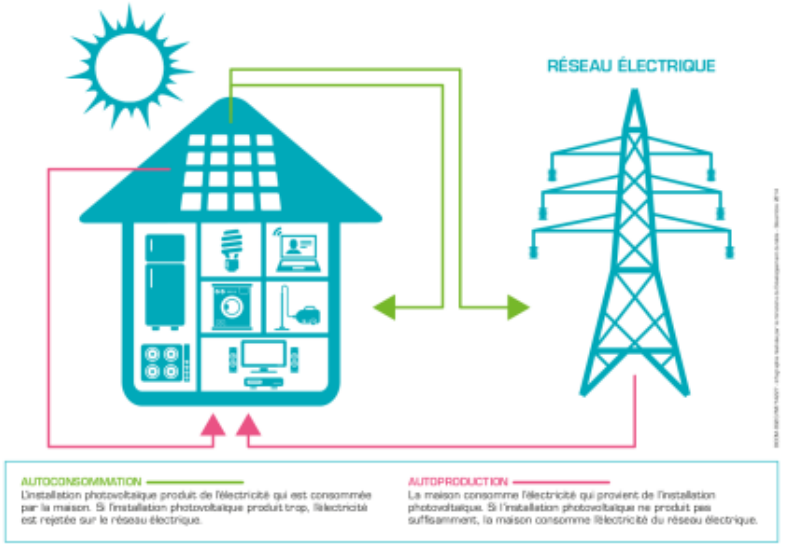


Figure 53 : Schéma de principe de l'autoconsommation individuelle

Autoconsommation collective

L'autoconsommation collective permet à plusieurs producteurs d'énergie de se regrouper au sein d'une même personne morale organisatrice (PMO). Pour cela, les points de soutirage et d'injection doivent être situés en aval d'un même poste de transformation d'électricité.

La personne morale peut être une entité juridique, une copropriété, une société (coopérative ou commerciale), une collectivité, un bailleur social, etc. La PMO aura pour rôle de gérer l'opération et sera l'interlocuteur privilégié du gestionnaire de réseau de distribution. Tous les producteurs et consommateurs seront adhérents de

la PMO et une convention d'autoconsommation collective sera mise en place entre la PMO et le gestionnaire de réseau.

Des critères sont définis pour pouvoir effectuer de l'autoconsommation collective :

- Être raccordé au réseau basse tension d'un unique gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité.
- Une distance maximum de 2 km entre les deux participants les plus éloignés (dérogation possible en zone rurale, en cas d'isolement du lieu, d'habitat dispersé et de faible densité de population).
- La puissance cumulée des installations doit être inférieures à 3 MWc sur le territoire métropolitain continental et 0,5 MWc dans les zones non interconnectées. La puissance considérée pour l'énergie solaire est le MWc.

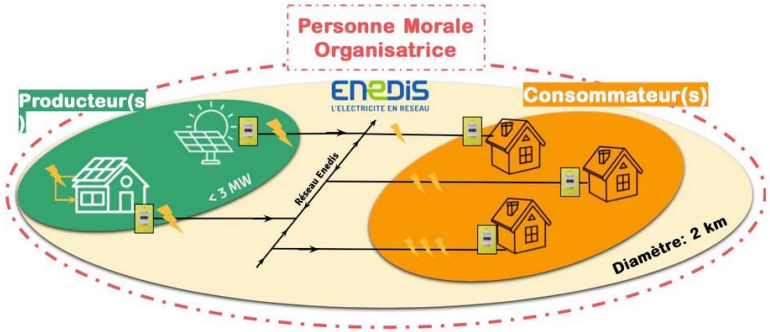


Figure 54 : Schéma de principe de l'autoconsommation collective

Le solaire photovoltaïque est pertinent pour répondre aux besoins en électricité de la ZAC. Il peut être intéressant de mettre en place de l'autoconsommation collective, notamment au regard du foisonnement d'usages présent. L'étude d'évaluation du potentiel solaire et de mise en place d'une autoconsommation collective identifie plus précisément la faisabilité de cette ressource.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Solaire photovoltaïque	Bâtiment/ Quartier	- Indépendant des besoins énergétiques (souplesse de déploiement) - Production locale d'électricité renouvelable - Possibilité d'autoconsommation	- Utilisation des toitures pour l'énergie : éventuel conflit d'usage - Investissement et montage juridique à prévoir - Autoconsommation d'autant plus pertinente qu'il y a du foisonnement - Nécessite un travail sur l'orientation et l'implantation des panneaux pour optimiser le potentiel solaire

Le solaire hybride

Le solaire hybride relève de l'association de deux technologies solaires : photovoltaïque et thermique, en un seul panneau capable de produire simultanément du chaud et de l'électricité.

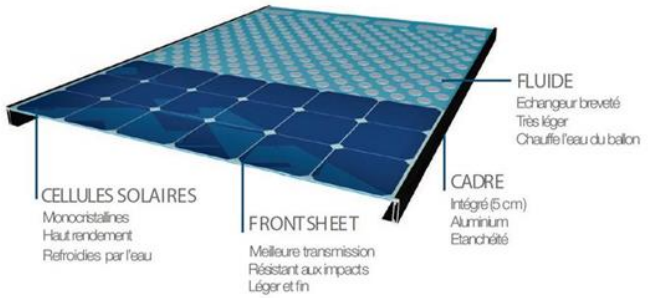


Figure 55 : Schéma de principe du solaire hybride - DualSun

En revanche, la production solaire thermique n'est pas optimisée par rapport à un capteur solaire thermique traditionnel de même taille. Le rayonnement solaire n'est pas direct sur le fluide caloporteur en sous couche. Le fluide caloporteur récupère les déperditions (chaleur) des modules photovoltaïques par convection et conduction.

Ce système est plutôt adapté aux logements, car il permet de couvrir une partie des besoins d'ECS (qu'il est impossible de réduire en phase conception) et une partie des besoins électriques (qui sont très importants).

Ce système énergétique n'est pas pertinent pour la ZAC puisque les besoins thermiques seront alimentés par le réseau de chaleur Rennes Nord&Est.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Solaire hybride	Bâtiment	- Couverture d'une partie des besoins d'ECS et production locale d'électricité renouvelable - Possibilité d'autoconsommation	- Impose une production centralisée - Diminue la densité énergétique en cas de réseau de chaleur

3.9 L'éolien

Les différents dispositifs d'éoliennes permettent de convertir l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, transformée alors en électricité grâce à une génératrice.

3.9.1 Le grand et moyen éolien

D'après l'ancien Schéma Régional Eolien de Bretagne, et de la cartographie mis à disposition par la DREAL, la commune de Rennes ne se situe pas dans une zone favorable au développement de l'éolien.

Les secteurs étant situés dans ou proche de la ville, le projet se trouve sur une zone défavorable, multipliant les contraintes et servitudes pour l'implantation d'éoliennes (moins de 500m d'habitations, en zone d'interdiction d'implantation de l'éolien).

La réglementation ne permet pas d'implanter des éoliennes sur le projet compte tenue de la proximité des habitations.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Eolien	Quartier	- Production locale d'électricité	- Site non adapté : zone d'interdiction de développement de l'éolien - Investissement difficilement rentabilisé

3.9.2 Le petit éolien : les éoliennes de bâtiment

Le petit éolien n'a, pour l'heure, pas démontré de productivité et de fiabilité intéressante : hauteur du mat et surface productive, rentabilité, production, fragilité. Les machines existantes vont de quelques kW à quelques centaines de kW. Elles subissent une très grande variabilité des vents (turbulences générées par les bâtiments) et peuvent par ailleurs transmettre des vibrations au bâti.

L'utilisation d'éoliennes de bâtiment n'est pour le moment pas pertinente pour la stratégie énergétique.

Production	Echelle	Atouts	Contraintes
Petit éolien	Bâtiment	- Production locale d'électricité - Bâtiment de grande hauteur	- Faible potentiel, à évaluer en fonction des corridors de vent créés par la disposition des bâtiments - Investissement difficilement rentabilisé - Nuisances sonores / vibrations

4. BILAN ATOUTS-CONTRAINTES

Technologie / Ressource	Echelle	Besoins	Pertinence	Avantages	Inconvénients
Raccordement à un réseau de chaleur de Rennes Métropole	Quartier / commune	Chauffage ECS	Forte	- Mutualisation de l'approvisionnement énergétique et approvisionnement vertueux - Réseau existant desservant la ZAC - ZAC inclue dans le périmètre de développement prioritaire du réseau classé	- S'inscrire dans les objectifs du réseau de chaleur - Respecter les conditions techniques de la DSP
Création d'un réseau de chaleur	Quartier	Chauffage ECS	Nulle	- Mutualisation de la production de chaleur - Maitrise des systèmes énergétiques et des charges pour les futurs habitants - Réduction de la dépendance aux énergies fossiles si réseau vertueux - Potentielle subvention de l'ADEME	- Phasage du projet - Coût d'investissement pour la création de ce réseau de chaleur - Nécessité de dégager une emprise pour l'unité de production énergétique
Géothermie basse énergie (sur aquifère profond)	Quartier / commune	Chauffage ECS	Nulle	- Production de chaud et de froid en géocooling - Très bon rendement	- Manque de ressource géothermique - Coûts d'investissements élevés
Géothermie superficielle / très basse énergie sur nappe	Bâtiment/ macro-lot	Chauffage / froid ECS	Nulle	- Production de chaud et de froid en géocooling -Très bon rendement	- Nécessite la réalisation d'un forage test pour valider la ressource disponible - Risque d'interférences s'il y a une multiplication de forages - Nécessite un système d'appoint en chauffage pour couvrir l'ensemble des besoins.
Géothermie très basse énergie sur champ de sondes	Bâtiment	Chauffage / Froid ECS	Nulle	- Une solution de sondes verticales est plus adapté à un projet de logements collectifs que des sondes horizontales - Production de chaud et de froid en géocooling - Très bon rendement - Géologie favorable à l'exploitation de la ressource	- Risque d'interférence entre les installations en cas de multiplication des ouvrages - Nombre de sondes proportionnelle à la puissance - Foncier nécessaire pour le système horizontal
Boucle d'eau tempérée à énergie géothermique (BETEG)	Quartier / îlot	Chauffage / Froid ECS	Nulle	- Performances énergétique, économique et environnementale - Adaptabilité des besoins - Multiplication des sources d'énergies possibles	- Nécessite un appoint si besoin de haute température - Pas adaptée à l'ECS - Meilleure efficacité avec une mixité programmatique
Aérothermie	Bâtiment	Chauffage / froid ECS	Nulle	- Utilisation des calories présentent dans l'air - Faible consommation d'énergie électrique - Pas d'émissions directes de polluant atmosphériques	- Rendement moins élevé que la géothermie - Rendement diminué lorsque les températures extérieures sont trop basses - Systèmes techniques à placer en extérieur

Technologie / Ressource	Echelle	Besoins	Pertinence	Avantages	Inconvénients
Récupération de chaleur sur eaux grises	Bâtiment	ECS	Nulle	- Système passif et simple d'entretien - A minima 20% de réduction des consommations nécessaires pour couvrir les besoins en ECS (préchauffage)	- Nécessite 2 réseaux (séparation des réseaux eaux vannes et eaux grises) - Diminue la densité énergétique en cas de réseau de chaleur - Système complémentaire nécessaire
Récupération de chaleur sur eaux usées (STEP)	Quartier	Chauffage ECS	Nulle	- Récupération d'énergie fatale - Nouvelle STEP aux alentours (possible sur la ZAC Chêne Day)	- Solution trop éloigné du secteur (2 km et coupure physique D177) - Echangeur intégré aux réseaux : solution complexe à mettre en œuvre
Récupération de chaleur sur groupe froid	Ilot	ECS	Nulle	- Synergie entre groupe froid et production d'ECS - Amélioration du rendement des groupes froid - Préchauffage de l'ECS par récupération de chaud sur le groupe froid	- Non applicable au projet - Proximité immédiate des besoins de froid et d'ECS (perte d'intérêt si hors macro-lot) - Couverture des besoins dépendant des besoins en froid des activités
Récupération de chaleur fatale sur datacenters	Ilot	ECS	Nulle	- Synergie entre datacenters et production de chaleur - Récupération d'énergie fatale - Aides de l'ADEME pour financer les projets	- Aucun datacenter à proximité du projet
Chaudière numérique	Ilot	ECS	Nulle	- Synergie entre groupe froid et production d'ECS - Amélioration du rendement des groupes froid - Préchauffage de l'ECS	- Proximité immédiate des besoins de froid et d'ECS - Couverture des besoins dépendants des besoins en froid des activités - Non applicable à la programmation du projet
Bois énergie	Quartier	Chauffage ECS	Nulle	- Possibilité de massifier le taux d'énergies renouvelables - Données environnementales très bonnes - Meilleur maitrise de l'impact sur la qualité de l'air que dans le cas d'installations individuelles - Fournisseurs locaux sur le territoire	- Nécessite une structuration de la filière en amont - Nécessite d'intégrer les contraintes d'implantation, de disponibilité de foncier, de stockage et d'accès dès la conception - Type de bois et mode de stockage à définir
	Bâtiment	Chauffage ECS	Nulle	- Bonnes données environnementales - Ressource accessible financièrement - Fournisseurs locaux sur le territoire	- Nécessite d'intégrer les contraintes de stockage et dès la conception - A mettre en relation avec les thématiques de qualité de l'air - Investissement initiale important
Méthanisation	Quartier / commune	Chauffage ECS	Nulle	- Valorisation des déchets - Fonctionnement en cogénération	- Non adaptée au projet - Nécessite modification de la stratégie de gestion des déchets à l'échelle territoriale - Emprise importante pour l'ensemble du process et création d'un réseau de chaleur
Micro-méthanisation	Îlot	Chauffage ECS	Nulle	- Valorisation des biodéchets à plus petite échelle	- Solution innovante peu éprouvée - Non adaptée au projet

Technologie / Ressource	Echelle	Besoins	Pertinence	Avantages	Inconvénients
Solaire thermique	Bâtiment	ECS	Nulle	- Faible coût de l'énergie - Couverture possible des besoins d'ECS	- Utilisation des toitures pour l'énergie : éventuel conflit d'usage - Impose d'avoir une production d'ECS centralisée - Nécessite un travail sur l'orientation des panneaux pour optimiser le potentiel solaire - Diminue la densité énergétique en cas de RCU - Peu de subventions disponibles - Des dysfonctionnements parfois observés
Solaire photovoltaïque	Bâtiment/Quartier	Electricité	Forte	- Indépendant des besoins énergétiques (souplesse de déploiement) - Production locale d'électricité renouvelable - Possibilité d'autoconsommation, notamment pour le secteur Nord	- Utilisation des toitures pour l'énergie : éventuel conflit d'usage - Investissement et montage juridique à prévoir - Autoconsommation d'autant plus pertinente qu'il y a du foisonnement - Nécessite un travail sur l'orientation et l'inclinaison des panneaux pour optimiser le potentiel solaire
Solaire hybride	Bâtiment	ECS Electricité	Nulle	- Couverture d'une partie des besoins en ECS et production locale d'électricité renouvelable - Possibilité d'autoconsommation	- Nécessite un travail sur l'orientation des toitures pour optimiser le potentiel solaire - Impose une production centralisée - Diminue la densité énergétique en cas de RCU - Plus adapté aux habitations individuelles qu'au collectif
Eolien	Bâtiment	Electricité	Nulle	- Production locale d'électricité	- Site non adapté : zone d'interdiction de développement de l'éolien - Investissement difficilement rentabilisé
Petit éolien	Bâtiment	Electricité	Nulle	- Production locale d'électricité - Bâtiment de grande hauteur	- Faible potentiel, à évaluer en fonction des corridors de vent créés par la disposition des bâtiments - Investissement difficilement rentabilisé - Nuisances sonores / vibrations

5. STRATEGIE ENERGETIQUE

5.1 Hypothèses

5.1.1 Niveau de besoin

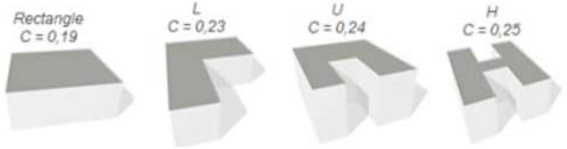
La RE2020 impose de concervoir des bâtiments respectant un niveau de besoins énergétiques à ne pas dépasser : le Bbio_max. Le niveau à atteindre tient compte de la surface du bâtiment, de sa localisation géographique … L'indicateur Bbio caractérise la performance énergétique de l'enveloppe du bâtiment au regard du climat local.

Par ailleurs, les futurs îlots doivent respecter le référentiel Energie Bas Carbone de la Métropole de Rennes. Le référentiel impose des niveaux de performance énergétique :

- Pour les logements : Bbio_max – 10%[2]
- Pour les bureaux : Niveau Passif, sauf en cas de raccordement à un réseau de chaleur urbain.

Il est possible de viser un niveau de besoin inférieur au Bbio_max en améliorant la conception du bâtiment en actionnant les leviers suivants :

- Amélioration de la compacité. Cela consiste à réduire les surfaces de murs en faisant des bâtiments plus denses, avec moins de découpes.



[2] Le Bbio est un des indicateurs seuils de la RE2020 qui caractérise la performance énergétique de l'enveloppe du bâtiment, et ainsi le niveau de besoin. « Bbio_max – 10% » revient à considérer une baisse des besoins énergétiques de 10%.

- Optimisation des apports solaires (quantité de lumière naturelle dans le bâtiment)
- Réduction des ponts thermiques, par exemple en mettant en place des balcons désolidarisés de la façade
- Augmentation de l'isolation et de l'inertie du bâtiment

5.1.2 Volet thermique

L'alimentation des besoins thermiques est étudiée indépendemment des besoins électriques.

Les besoins en chauffage et en eau chaude sanitaires seront alimentés pas le réseau de chaleur pour l'ensemble des bâtiments du périmètre d'étude. Le raccordement du Manoir de Baud reste en questionnement à ce stade, d'autant qu'il ne fait pas partie du périmètre de développement prioritaire du réseau de chaleur au sein duquel le raccordement est obligatoire. Des solutions dédiées sont donc également étudiées.

Le réseau de chaleur dessert d'ores et déjà la ZAC et permet la distribution d'une énergie locale et avec un fort taux d'énergie renouvelable (lorsque l'UVE de Villejean est en état de fonctionnement). Le réseau de chaleur est en dimensioné pour répondre à l'ensemble des besoins de la ZAC, le raccordement est donc pertinent.

Les logements et les bureaux ne seront pas climatisés. Le respect du confort thermique sera atteint par la conception du bâtiment en optimisant les surfaces vitrées, les protections solaires, l'inertie, etc… Des systèmes de rafraichissement pourront être mis en place, comme le rafraichissement adiabatique ou des brasseurs d'air.

A ce stade du projet, l'hypothèse est faite que parmi les commerces prévus, les îlots B, T et X1 seront dotés de commerces alimentaires et auront donc des besoins en

froid. Aucune mutualisation ne peut être envisagée et la seule énergie renouvelable valorisable pertinente est l'air. Chaque usage du froid sera alimenté de manière indépendante par un groupe froid. Les besoins en froid ne seront donc pas plus élaborés dans la suite de l'étude.

5.1.3 Volet électrique

Les lot M2, M3, N2, O1, O3 et O4 sont soumis à une obligation de solarisation et de végétalisation en application de la loi Climat et Résilience.

Les toitures solarisables sont identifiées en prenant en compte :

- Les covisibilités : pas de solarisation des toitures basses à proximité de bâtiments plus hauts. Cela réduit les nuisances visuelles, de plus les toitures basses sont propices à d'autres usages comme de la végétalisation pour réduire la surchauffe urbaine ou des terrasses accessibles aux usagers
- Les masques d'ombres importants qui amoindriraient la production solaire
- Les pentes de toits : Les toitures exposées Nord ne sont pas retenues

L'ensemble des toitures solarisables identifiées sur la ZAC sont exposées sur la Figure 57.

Pour toute toiture solarisable, 20% de la surface est retranchée pour l'implantation d'équipements techniques.

NOTA BENE : Dans la suite de l'étude, le taux de solarisation est exprimé en % de toiture solarisable.

Exemple : Si le taux de solarisation est de 50%, la part de toiture solarisée est de 40%

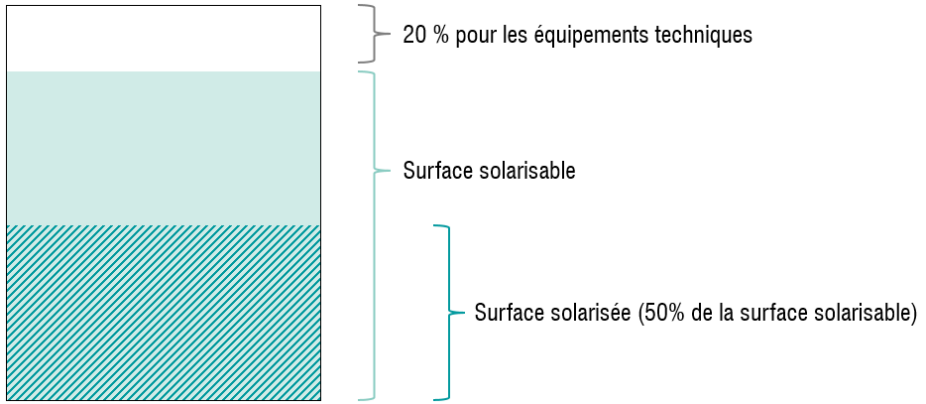


Figure 56 : Schéma explicatif : surface solarisable/solarisée

La modélisation est réalisée via l'outil en ligne Autocalsol. Les panneaux solaires sont exposés Sud avec une inclinaison de 30°. La pose est en surimposition des toitures.

Les besoins en froid étant couverts par des groupes froids fonctionnant à l'électricité, il est considéré dans la suite de l'étude que la production photovoltaïque alimente les besoins en électricité des bâtiments, ainsi que les besoins en froid.



Figure 57 : Toitures solarisables au sein du périmètre d'étude

5.2 Scénarios thermique du Manoir de Baud

Scénario 1 de référence

Système énergétique	Chaud	ECS	Froid
PAC air/eau	100%	100%	0%
PAC air/air	0%	0%	100%

Scénario 2

Système énergétique	Chaud	ECS	Froid
PAC géothermique	80%	80%	0%
Chaudière gaz	20%	20%	0%
PAC air/air	0%	0%	100%

Scénario 3

Système énergétique	Chaud	ECS	Froid
Chaudière bois	80%	80%	0%
Chaudière gaz	20%	20%	0%
PAC air/air	0%	0%	100%

Scénario 4

Système énergétique	Chaud	ECS	Froid
Réseau de chaleur Rennes Nord&Est	100%	100%	0%
PAC air/air	0%	0%	100%

5.3 Scénarios thermique de la ZAC

5.3.1 Scénario 1 de référence

Les besoins en chaleur et en ECS sont alimentés par le réseau de chaleur Rennes Nord&Est pour l'ensemble des bâtiments à l'exception du Manoir de Baud.

Les niveaux de besoins seront ceux imposés par la RE2020 pour l'ensemble des bâtiments à l'exception des logements qui respecteront un Bbio_max de – 10%.

5.3.2 Scénario 2 – réduction des besoins

De même que pour le scénario de référence, les besoins en chaleur et en ECS sont alimentés par le réseau de chaleur Rennes Nord&Est pour l'ensemble des bâtiments à l'exception du Manoir de Baud.

Ce scénario a pour but de favoriser la sobriété énergétique des bâtiments. Les niveaux de besoins seront donc ceux imposés par la RE2020 pour l'ensemble des bâtiments à l'exception :

- des logements qui respecteront Bbio_max – 15%
- des bureaux qui respecteront Bbio_max – 10%

5.3.3 Scénario 3 avec le Manoir de Baud

Sur la base des niveaux de besoin du scénario 2, le scénario 3 prévoit le raccordement de l'ensemble des bâtiments du périmètre d'étude, y compris le Manoir de Baud, au réseau de chaleur Rennes Nord&Est. Un raccordement le plus direct possible est pris comme hypothèse pour évaluer la densité énergétique du cas le plus favorable.

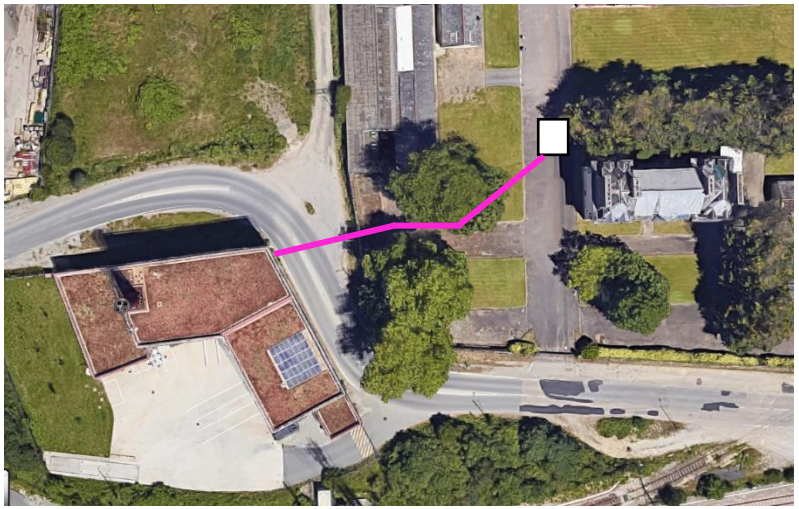


Figure 58 : Emplacement potentiel de la sous-station et raccordement à la chaufferie de Baud

5.4 Scénarios électrique

5.4.1 Scénario 1 de référence

Pour le scénario de référence, l'ensemble des bâtiments faisant l'objet d'une obligation réglementaire de solarisation ou de végétalisation sont solarisés à 100%.

En solarisant 100% des toitures solarisables identifiées sur la Figure 57 cela revient à solariser :

Lot	% solarisation de la toiture totale	% à respecter
M2	16%	30%
M3	27%	50%
N2	43%	30%
O1	11%	30%
O3	24%	30%
O4	23%	30%

Il est considéré dans cette étude que le respect de la réglementation sera atteint en végétalisant la part restante de toiture soumise à l'obligation réglementaire.

La consommation de la production photovoltaïque est réalisée en autoconsommation individuelle.

La surface solarisée est de **4 465 m².**

Les besoins en électricité restants sont assurés par le réseau électrique national.

5.4.2 Scénario 2

De la même manière que pour le scénario de référence, l'ensemble des bâtiments faisant l'objet d'une obligation réglementaire de solarisation ou de végétalisation sont solarisés à 100%.

La consommation de la production photovoltaïque est réalisée en autoconsommation collective.

La surface solarisée est de **4 465 m².**

Les besoins en électricité restants sont assurés par le réseau électrique national.

5.4.3 Scénario 3

En addition des bâtiments soumis à obligation réglementaire solarisés à 100%, les autres toitures du périmètre d'étude qui sont solarisables sont solarisés à 50%.

La surface solarisée est de **8 556 m².**

Les besoins en électricité restants sont assurés par le réseau électrique national.

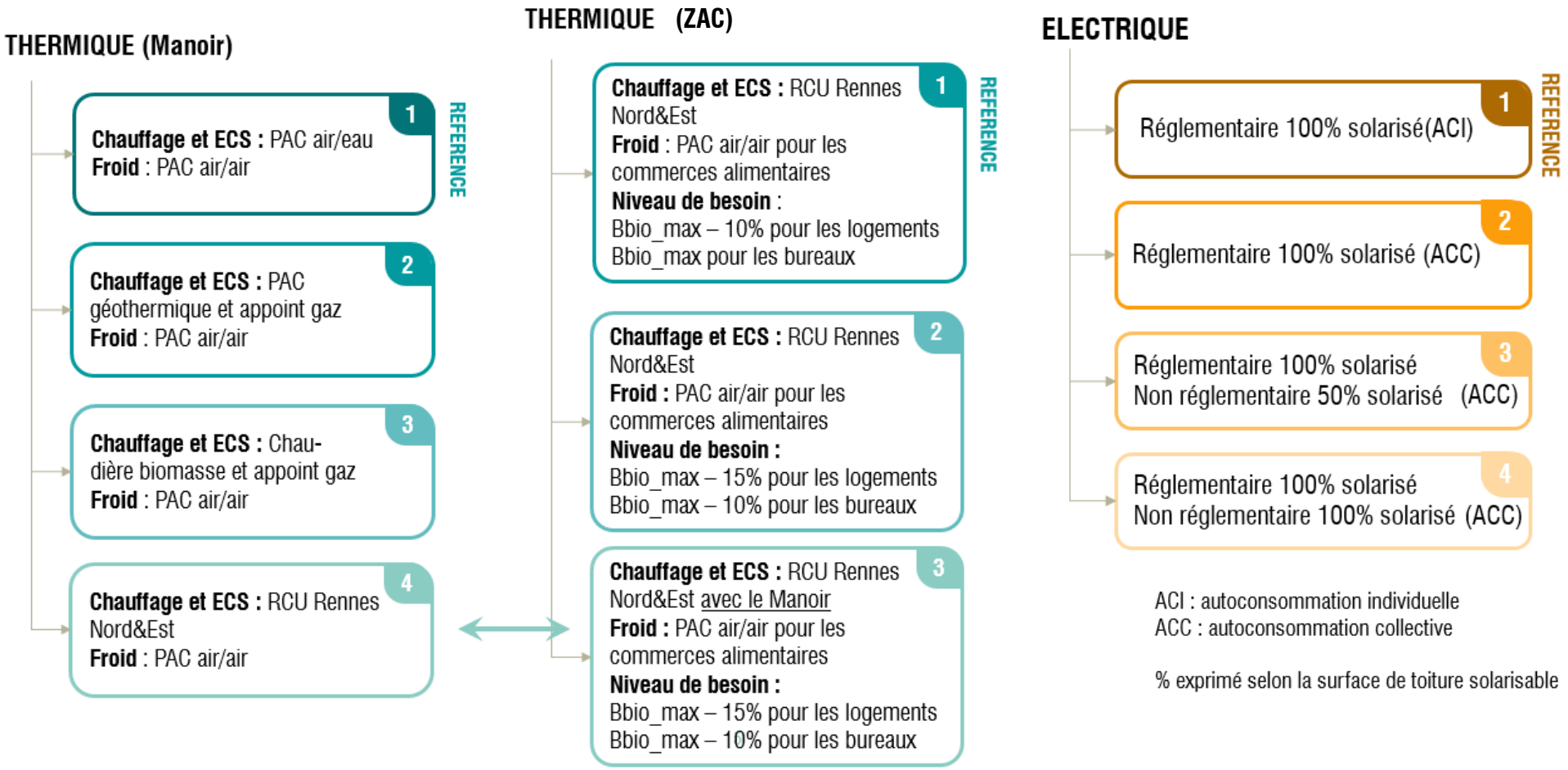
5.4.4 Scénario 4

En addition des bâtiments soumis à obligation réglementaire solarisés à 100%, les autres toitures du périmètre d'étude qui sont solarisables sont solarisés à 100%.

La surface solarisée est de **12 647 m².**

Les besoins en électricité restants sont assurés par le réseau électrique national.

5.5 Synthèse des scénarios



6. ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE DES SCENARIOS

6.1 Hypothèses

Le tableau ci-dessous expose les données environnementales utilisées pour le réseau électrique national :

Taux d'EnR (%)	23%
Emissions de CO2 (gCO2/kWh)	57

6.2 Description des indicateurs économiques

6.2.1 Volet thermique

Les indicateurs économiques utilisés dans le cadre de l'étude sont les suivants :

- Investissement (k€)
- Coût de la chaleur (k€/an) : coût payé par l'usager pour l'approvisionnement en énergie, ainsi que l'entretien et la maintenance des systèmes énergétiques.

6.2.2 Volet électrique

Les indicateurs économiques utilisés dans le cadre de l'étude sont les suivants :

- Investissement (k€) ;
- Ventes annuelles de la surproduction photovoltaïque (k€) ;
- Temps de retour sur investissement (an).

6.3 Description des indicateurs environnementaux

Les indicateurs environnementaux utilisés dans le cadre de l'étude sont les suivants :

- Taux d'EnR&R (%)
- Emissions des CO2 (kg/MWh)

6.4 Analyse des scénarios thermiques (Manoir)

Seul le système énergétique alimentant les besoins en chauffage et en ECS varie entre les scénarios. Les besoins en froid seront alimentés par un groupe froid et les besoins électriques seront assurés par le réseau électrique national.

Voici donc les données simulées pour le froid et l'électricité, identiques à chacun des scénarios :

	Froid	Electricité
Indicateurs environnementaux		
Taux d'EnR	48%	23%
Emissions de CO2 (tCO2eq/an)	1,03	1,54
Indicateurs économiques		
Investissement (k€)	15,8	0
Coût de l'énergie (k€/an)	6,6	13,9

6.4.1 Scénario 1 de référence

Pour rappel, ce scénario met en œuvre une PAC air/eau pour les besoins en chauffage et en ECS.

Indicateurs environnementaux	
Taux d'EnR	69%
Emissions de CO2 (tCO2/an)	1,05
Indicateurs économiques	
Investissement (k€)	20

Coût de l'énergie (k€/an)	3,9

6.4.2 Scénario 2

Pour rappel, ce scénario met en œuvre une PAC géothermique pour les besoins en chauffage et en ECS, ainsi qu'un appoint au gaz.

Indicateurs environnementaux	
Taux d'EnR	84%
Emissions de CO2 (tCO2/an)	3,71 tCO2/an
Indicateurs économiques	
Investissement (k€)	45
Coût de l'énergie (k€/an)	0,5

L'installation de la PAC géothermique peut être subventionnée par le biais des Contrats de Chaleur Renouvelable (CCR) Patrimoniaux et Territoriaux. Un nouveau CCR territorial a été signé en septembre 2024 sur le territoire du Pays de Rennes, actif de 2024 à 2027. L'ALEC du Pays de Rennes accompagne les porteurs de projets dans l'étude des projets et pourra apporter des informations sur les possibilités de subventionnement.

6.4.3 Scénario 3

Pour rappel, ce scénario met en œuvre une chaudière biomasse pour les besoins en chauffage et en ECS, ainsi qu'un appoint au gaz.

Indicateurs environnementaux	
Taux d'EnR	95%
Emissions de CO2 (tCO2/an)	3,83
Indicateurs économiques	
Investissement (k€)	19
Coût de l'énergie (k€/an)	4,8

De la même manière que pour le scénario « Géothermie », l'installation de la chaudière bois peut être subventionnée via le CCR territorial du Pays de Rennes.

6.4.4 Scénario 4

Pour rappel, ce scénario prévoit le raccordement du Manoir de Baud au Réseau de chaleur Rennes Nord&Est.

Indicateurs environnementaux	
Taux d'EnR	68%*
Emissions de CO2 (tCO2/an)	4,68*
Indicateurs économiques	
Investissement (k€)	15**
Coût de l'énergie (k€/an) – R1	3,6***

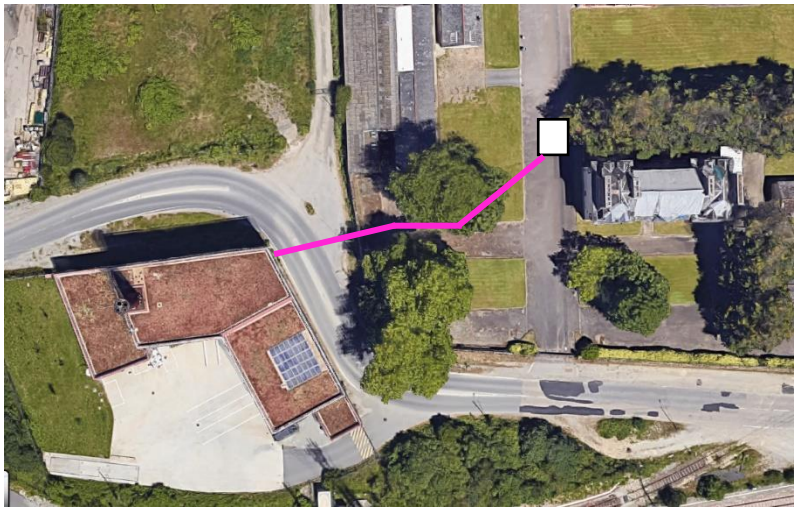
**Données basée sur le règlement de Concession à défaut de donnée réalistes en raison des travaux de l'UVE en 2023*

***L'investissement estimé prend en compte le coût de la canalisation et de la sous-station. Des informations complémentaires doivent être demandées à Engie pour savoir le coût du raccordement.*

****Ce coût prend uniquement en compte la part variable de la facture soit le prix de l'énergie consommée. A ce coût doit s'ajouter le prix de l'abonnement qui intègre les coûts d'entretien, de maintenance et l'amortissement des investissements.*

Il est estimé que le Manoir de Baud a un besoin de 46 MWh/an pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Une nouvelle branche du réseau de chaleur devrait être créée en partance de la chaufferie de Baud raccorder le Manoir. La longueur estimée de cette branche est de 58 mètre, soit une densité thermique de 0,79 MWh/ml. Cette densité est très faible et ne respecte pas le seuil des 1,5 MWh/ml permettant d'identifier la pertinence économique du réseau de chaleur. De plus, la puissance appelée pour le Manoir de Baud est estimée à 26 kW.

Le contrat de DSP du réseau Rennes Nord&Est stipule au concessionnaire, une obligation de raccorder lorsque le bâtiment à raccorder a une puissance supérieure 100 kW et /ou lorsque l'antenne/l'extension a une densité thermique supérieure à 2,5 MWh/ml. En deça de ces seuils, le concessionnaire n'a aucune obligation de procéder au raccordement. La puissance appelée estimée pour le Manoir de Baud est de 26 kW.



Pour rappel, ce scénario de raccordement est le plus favorable en termes de densité thermique puisque le tracé le plus direct est plus en compte. En réalité, le tracé devrait être à l'écart des platanes pour ne pas impacter leur système racinaire. Il serait donc plus long ce qui diminuerait d'autant la pertinence du raccordement.

Au regard des indicateurs d'analyse, le raccordement du Manoir de Baud au RCU Rennes Nord&Est est écarté.

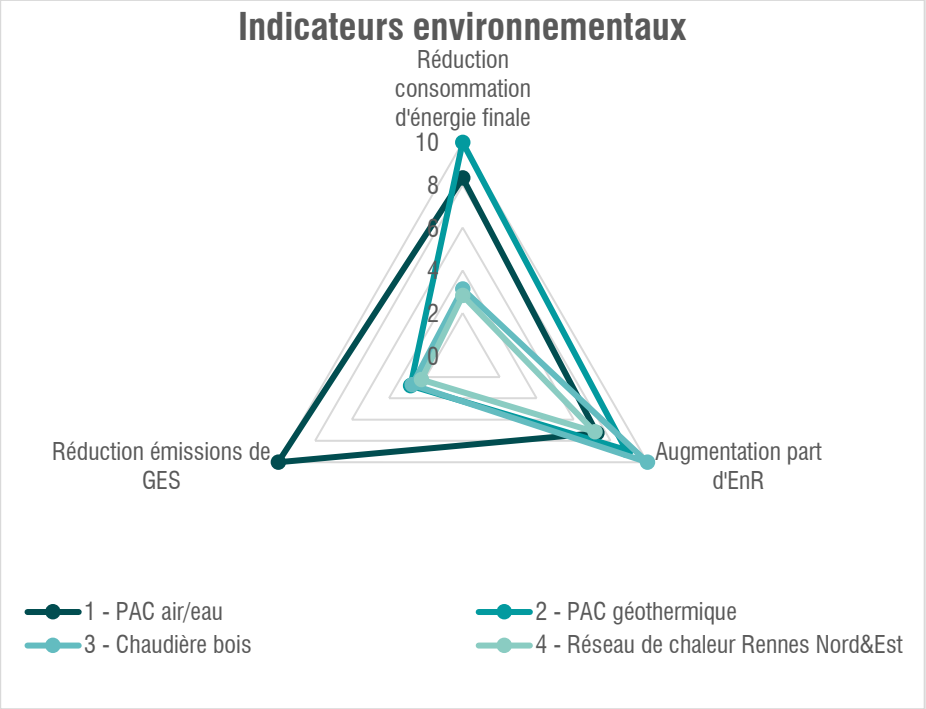
6.4.5 Analyse comparative

Les scénarios 1 et 2 mettent en œuvre des PAC qui ont un coefficient de performance très élevé comparativement à une chaudière biomasse, c'est pourquoi c'est deux scénarios permettent de réduire la consommation d'énergie finale.

La PAC géothermique et la chaudière biomasse nécessitent un appoint gaz contrairement à la PAC air/eau, c'est pourquoi ces deux scénarios sont plus carbonés.

Sut le plan environnemental, l'énergie livrée par le Réseau de chaleur Rennes Nord&Est est plus carbonée que la PAC air/eau, en raison de la part du gaz dans le réseau.

Lecture du graphique ci-dessous : Plus l'aire couverte est large, meilleur est le scénario.



Sur le volet économique, le scénario de référence avec la PAC air/eau est moins cher à l'investissement que la PAC géothermique ou la chaufferie biomasse. Cette donnée devrait être revue après une discussion avec l'ALEC sur les possibilités de subventionnement dans le cadre du Contrat de Chaleur Renouvelable territorial.

Le raccordement au réseau de chaleur (sous-station et réseau primaire) est moins cher que l'installation d'une PAC (environ 12 k€). Ce coût est porté par le gestionnaire du réseau. A cela s'ajoute le coût du réseau secondaire et le coût de raccordement, à la charge du propriétaire du Manoir de Baud (environ 3-4k€).

La facture énergétique est plus avantageuse dans le cas du scénario « Géothermie ».

Sur le plan technique, le caractère patrimonial du Manoir de Baud impose des contraintes. Il s'agit en effet de vérifier si la pose de sondes géothermiques est possible sur la parcelle du Manoir. Il faut également prendre en compte l'insertion architecturale des équipements techniques :

- La PAC air/eau nécessite la pose d'un équipement technique en façade pour extraire l'air.
- La chaudière biomasse nécessite la mise en œuvre d'un conduit de cheminée

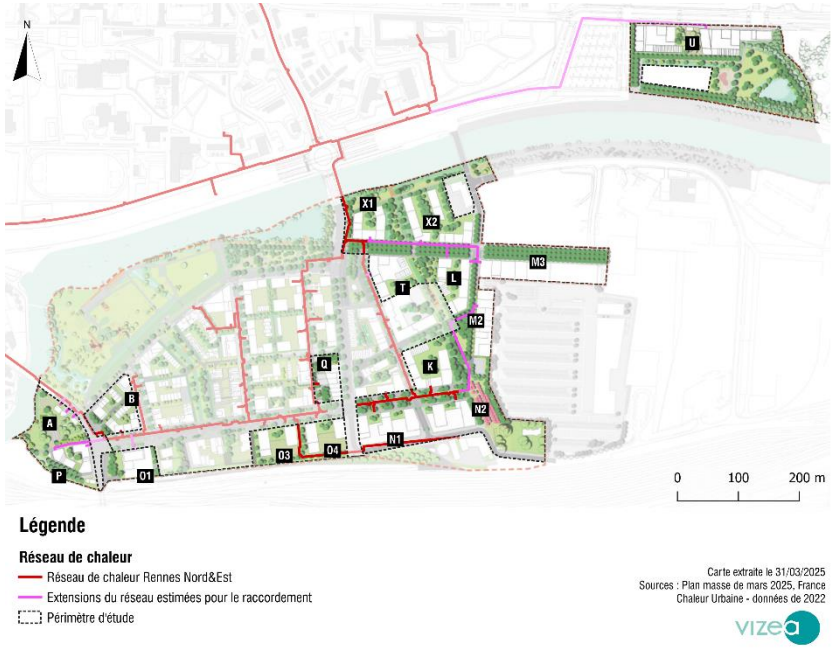
Au regard des conditions de la DSP et de la puissance appelée estimée pour le Manoire de Baud (26 kW), le raccordement au réseau de chaleur Rennes Nord&Est est écarté. La solution technique la plus satisfaisante sur les plans technique, environnemental et économique est donc la PAC air/eau.

6.5 Analyse des scénarios thermiques (ZAC)

6.5.1 Scénario 1 de référence

Le scénario de référence prévoit le raccordement de l'ensemble des bâtiments du périmètre d'étude à l'exception du Manoir de Baud. Cela revient à :

- Densifier le réseau existant au niveau de la Plaine de Baud
- Réaliser une extension pour raccorder le secteur de l'université



La densité thermique linéaire estimée pour ces deux secteurs est de :

- Plaine de Baud : 11,5 MWh/ml/an
- Université : 1,8 MWh/ml/an

Le densité des nouvelles branches du réseau au niveau de la Plaine de Baud est très élevée puisque le réseau dessert déjà le quartier.

Un niveau de l'Université, la densité est moindre. Elle est au dessus du seuil de 1,5 MWh/ml/an qui sert de référence pour le Fonds Chaleur de l'ADEME mais inférieure au seuil de 2,5 MWh/ml/an qui sert de référence dans le contrat de DSP du réseau de chaleur. Cependant, cette densité est amenée à augmenter avec la création d'un équipement au centre de l'îlot U qui pourra se raccorder. Un programme de logements est également prévu juste au Nord de l'îlot U. Le raccordement du secteur Université permet donc également d'amorcer et d'anticiper le développement du réseau.

Indicateurs techniques	
Densité thermique de l'extension (MWh/ml)	6,9
Densité thermique du réseau (MWh/ml)	3,222
Indicateurs environnementaux	
Taux d'EnR à l'échelle de la ZAC	11% |68%*
Emissions de CO2 (tCO2/an)	1,53 | 0,8*
Indicateurs économiques	
Coût de la chaleur – R1 (k€/an)	619

**Chiffres de l'année 2023 | En fonctionnement normal avec l'UVE de Villejean*

Pour ce scénario, ainsi que les deux autres scénarios étudiés, un contact avec l'opérateur du réseau, Engie, doit être pris pour obtenir une estimation du coût de raccordement et des tarifs qui seront appliqués.

6.5.2 Scénario 2

La variation entre le scénario 2 et le scénario de référence est le niveau de performance énergétique exigé pour les logements et les bureaux. Le scénario 2 prévoit un baisse de 5% des besoins en chauffage pour les logements et de 10% pour les bureaux. A l'échelle de la ZAC, cette variation revient à une diminution des besoins thermiques (chauffage et eau chaude sanitaire) de **3,5%.**

A l'échelle du réseau de chaleur, la baisse des besoins induit une diminution de 0,15% de la densité thermique linéaire. On peut donc considérer que la performance énergétique du réseau n'est pas impactée.

Indicateurs techniques	
Densité thermique de l'extension (MWh/ml)	6,66
Densité thermique du réseau (MWh/ml)	3,217
Indicateurs environnementaux	
Taux d'EnR à l'échelle de la ZAC	11% | 68%*
Emissions de CO2 (tCO2/an)	1,48 | 0,77*
Indicateurs économiques	
Coût de la chaleur – R1 (k€/an)	597

**Chiffres de l'année 2023 | En fonctionnement normal avec l'UVE de Villejean*

Selon les deux scénarios proposés, le gestionnaire du réseau pourra fournir d'autres données économiques :

- Le coût de raccordement des bâtiments
- Le coût de la part fixe (R2) qui sera estimé selon la quantité de chaleur livrée, la puissance des sous-stations , …

L'augmentation de la performance énergétiques des logements et des bureaux permet d'un côté de réduire la facture énergétique pour les usagers. De l'autre, elle peut nécessiter un investissement supplémentaire pour améliorer l'isolation du bâtiment. Il est important de rappeler qu'en optimisant la compacité du bâtiment, il est possible d'atteindre un niveau Bbio_max – 10% dans avoir à travailler sur les ponts thermiques ou l'isolation.

Si une isolation renforcée doit être mise en œuvre, il faut compter un supplément de 5 à 10€/m² SHAB pour réduire le niveau de besoin de 10%.

Par lot, l'ordre de grandeur du surcoût à prévoir est :

Lot	Niveau d'exigence	Surcoût (k€)
P	Bbio_max – 15%	92

A	Bbio_max – 10%	3
B	Bbio_max – 15%	147
O1	Bbio_max – 10%	27
O3	Bbio_max – 10%	64
O4	Bbio_max – 10%	43
Q	Bbio_max	10
N1	Bbio_max – 15%	206
N2	Bbio_max – 10%	65
K	Bbio_max – 15%	148
M2	Bbio_max – 15%	0
T	Bbio_max – 15%	86
L	Bbio_max – 15%	157
X1	Bbio_max – 15%	111
X2	Bbio_max – 15%	211
M2		
M3	Bbio_max	32
U	Bbio_max – 15%	196
	TOTAL	**1 598**

Pour atteindre le niveau de performance demandé, cela peut représenter un surcoût de l'ordre de 1,6 millions d'euros à l'échelle du périmètre d'étude. D'autres optimisations moins couteuses peuvent aussi être mis en place comme l'amélioration de la compacité des bâtiments, qui permet également de réduire les émissions de gaz à effets de serre.

Etant donné la taille du réseau de chaleur et la différence de chaleur à livrer entre les deux premiers scénarios, cette diminution des besoins ne devrait pas avoir d'incidence négative importante sur le réseau. Dans le sens d'une démarche Eviter-Réduire-Compenser, il paraît nécessaire de réduire les besoins énergétiques du bâtiments.

6.5.3 Scénario 3 – avec le Manoir de Baud

Le plus des hypothèses du scénario 2, le scénario 3 intègre le raccordement du Manoir de Baud.

Il a été démontré plus haut que le raccordement du Manoir de Baud impliquait la création d'une nouvelle branche présentant une très faible densité thermique, et qui ne serait donc pas rentable sur le plan économique.

Cette branche étant très courte comparativement au linéaire total du RCU Rennes Nord&Est, la permet de rentabilité pourrait être compensée à l'échelle de tout le réseau. Cependant, ce n'est pas la volonté de Rennes Métropole d'imposer un raccordement présentant peu de pertinence sur le plan technico-économique qui impacterait économiquement les usagers desservis aujourd'hui par le réseau.

Indicateurs techniques	
Densité thermique de l'extension (MWh/ml)	6,39
Densité thermique du réseau (MWh/ml)	3,215
Indicateurs environnementaux	
Taux d'EnR à l'échelle de la ZAC	11% | 68%*
Emissions de CO2 (tCO2/an)	1,49 | 0,78*
Indicateurs économiques	
Coût de la chaleur – R1 (k€/an)	600

**Chiffres de l'année 2023 | En fonctionnement normal avec l'UVE de Villejean*

6.6 Analyse des scénarios électriques

6.6.1 Scénario 1 de référence

Pour rappel, ce scénario consiste à solariser 100% des toitures solarisables des lots M2, M3, N2, O1, O3 et O4, soumis à obligation réglementaire de solariser ou de végétaliser. La production est valorisée en autoconsommation individuelle.

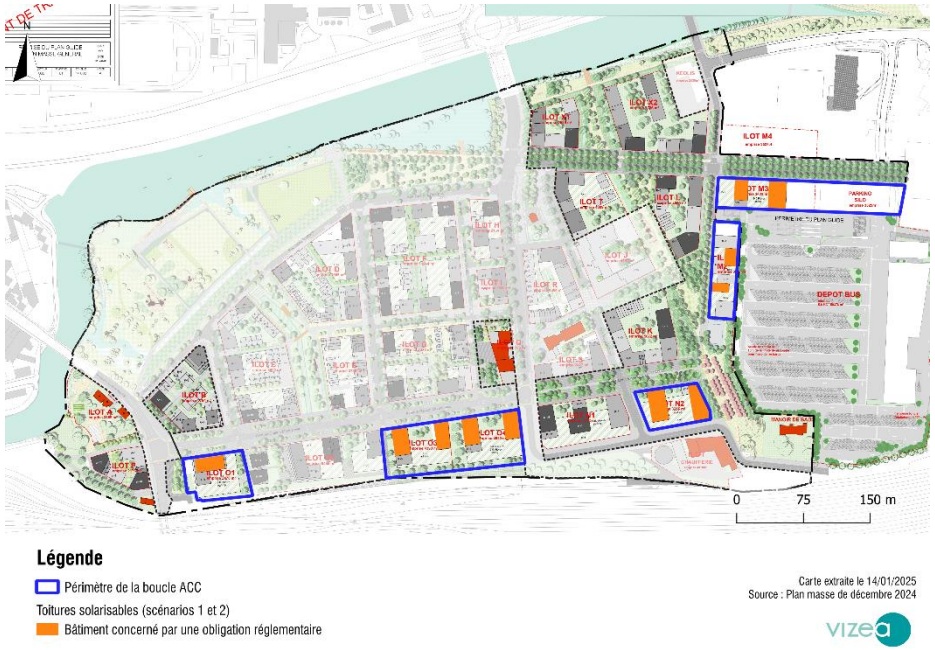
Indicateurs techniques	
Part de la production autoconsommée	88%
Part de la consommation autoproduite	24%
Indicateurs environnementaux	
Taux d'EnR à l'échelle de la ZAC	24%
Emissions de CO2	549 tCO2/an
Indicateurs économiques	
Investissement	643 k€
Gains à la revente	9 k€/an
Temps de retour sur investissement	4 ans

A l'échelle de tous les bâtiments solarisés, la production solaire permet de répondre à **24%** des besoins en électricité. A l'échelle du périmètre d'étude, la production solaire répond à **6%** des besoins en électricité.

6.6.2 Scénario 2

Pour rappel, ce scénario consiste à solariser 100% des toitures solarisables des lots M2, M3, N2, O1, O3 et O4, soumis à obligation réglementaire de solariser ou de végétaliser. La production est valorisée en autoconsommation collective.

L'hypothèse est prise que les bâtiments inclus dans la boucle d'autoconsommation collective correspondent aux bâtiments faisant l'objet de solarisation. Une seule boucle est créée pour l'ensemble des bâtiments.



Indicateurs techniques	
Part de la production autoconsommée	88%
Part de la consommation autoproduite	40%
Indicateurs environnementaux	
Taux d'EnR à l'échelle de la ZAC	24%
Emissions de CO2	543 tCO2/an
Indicateurs économiques	
Investissement	488 k€
Gains à la revente	4 k€/an
Temps de retour sur investissement	4 ans

A l'échelle de tous les bâtiments solarisés, la production solaire permet de répondre à **40%** des besoins en électricité. A l'échelle du périmètre d'étude, la production solaire répond à **7%** des besoins en électricité.

6.6.3 Scénario 3

Pour rappel, ce scénario consiste à solariser 100% des toitures solarisables des lots soumis à obligation réglementaire, ainsi que 50% des toitures solarisables des autres lots.

La production est valorisée en autoconsommation collective. Les bâtiments de l'îlot U situés sur l'autre rive de la Vilaine respectent la règle de 2km de distance maximale entre deux consommateurs et peuvent donc intégrer la boucle d'autoconsommation. Ainsi, tous les îlots du périmètre d'étude sont intégrés à la boucle d'autoconsommation.

Indicateurs techniques	
Part de la production autoconsommée	100%
Part de la consommation autoproduite	14%
Indicateurs environnementaux	
Taux d'EnR à l'échelle de la ZAC	33%
Emissions de CO2	535 tCO2/an
Indicateurs économiques	
Investissement	936 k€
Gains à la revente	0 k€/an
Temps de retour sur investissement	4 ans

Tous les bâtiments du périmètre d'étude sont partiellement solarisés. Ainsi, à l'échelle du périmètre d'étude, la production solaire répond à **14%** des besoins en électricité.

6.6.4 Scénario 4

Pour rappel, ce scénario consiste à solariser 100% des toitures solarisables des lots soumis à obligation réglementaire, ainsi que 100% des toitures solarisables des autres lots. Tous les îlots du périmètre d'étude sont intégrés à une boucle d'autoconsommation.

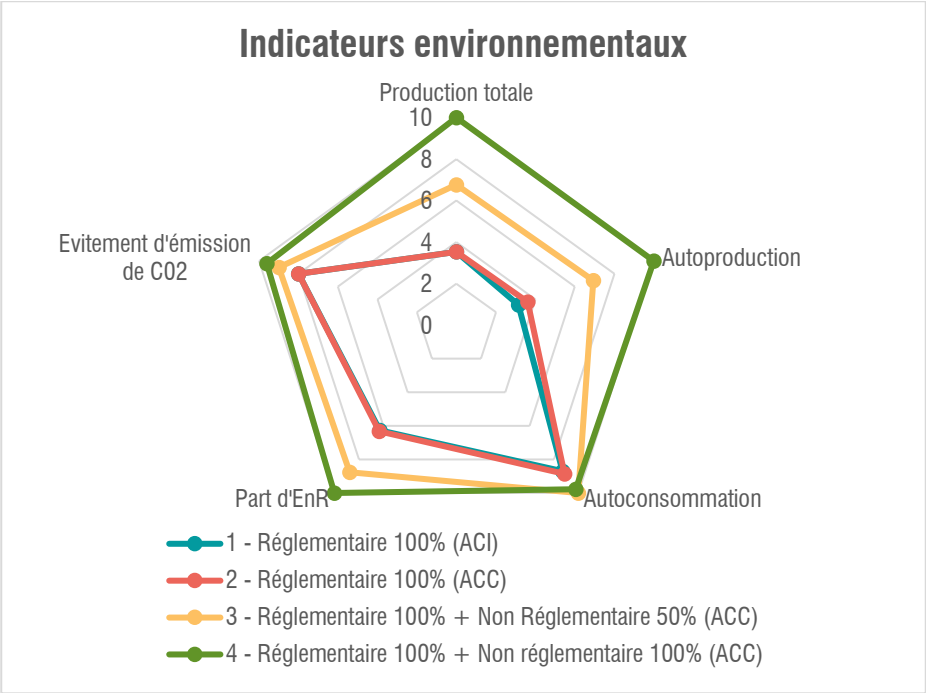
Indicateurs techniques	
Part de la production autoconsommée	98%
Part de la consommation autoproduite	20%
Indicateurs environnementaux	
Taux d'EnR à l'échelle de la ZAC	38%
Emissions de CO2	52 tCO2/an
Indicateurs économiques	
Investissement	1 383 k€
Gains à la revente	2 k€/an
Temps de retour sur investissement	3 ans

Tous les bâtiments du périmètre d'étude sont partiellement solarisés. Ainsi, à l'échelle du périmètre d'étude, la production solaire répond à **20%** des besoins en électricité.

6.6.5 Analyse comparative

Premièrement, la comparaison des scénario 1 et 2 met en évidence la plus-value de l'autoconsommation collective pas rapport à l'autoconsommation individuelle. L'ACC permet de valoriser une plus grande part de la production photovoltaïque in-situ. Cela augmente le foisonnement des usages et donc la période durant laquelle la production solaire peut être consommée.

Sur le plan environnemental, la comparaison des scénarios 2, 3 et 4 montre qu'une solarisation de 100% des toitures solarisables est bénéfique car elle permet de couvrir une plus grande part des besoins par des énergies renouvelables et d'avoir une énergie moins carbonée.



Sur le volet économique, le temps de retour sur investissement est équivalent entre les quatre scénarios. Lorsque l'ensemble de la production photovoltaïque n'est pas consommé in-situ, le surplus peut être revende pour être injecté sur le réseau national.

Le scénario 4 est naturellement le scénario qui nécessite le plus d'investissement. Toutefois, cet investissement est proportionné au regard de la taille de l'opération d'aménagement. De plus, grâce à des économies d'échelles, le m² de panneau installé revient moins cher pour des grosses installations. Par ailleurs, l'investissement peut être porté par un tiers-investisseur et non nécessairement les promoteurs.

Les surfaces solarisables sont faibles au regard des surfaces de plancher construites étant donné la prise en compte des covisibilités, de la volonté de l'aménageur de prévoir des terrasses végétalisées ou à usage anthropique. De fait, les toitures solarisables doivent être solarisées à 100% pour permettre de répondre au mieux aux besoins en électricité des bâtiments du périmètre d'étude.

7. CONCLUSIONS

7.1 Le scénario énergétique préférentiel

La présente étude permet de définir un scénario préférentiel pour alimenter les besoins énergétiques du périmètre d'étude :

Analyse croisée thermique/électrique pour le périmètre d'étude (hors focus Manoir de Baud) :

Taux d'EnR&R	1 - Réglementaire 100% (ACI)	2 - Réglementaire 100% (ACC)	3 - Réglementaire 100% + Non Réglementaire 50% (ACC)	4 - Réglementaire 100% + Non réglementaire 100% (ACC)
1 - Niveau de besoin réglementaire	-	+	++	+++
2 - Niveau de besoin ambitieux	-	+	++	+++
3 - Niveau de besoin ambitieux et Manoir de Baud	--	-	+	++

En intégrant l'analyse approfondie réalisée sur le Manoir de Baud, le scénario préférentiel qui ressort de cette étude est :

- Pour le Manoir de Baud :
  - PAC air/eau réversible pour le chauffage, l'ECS et le froid
  - Réseau électrique national
- Pour le reste du périmètre d'étude :
  - Raccordement au réseau de chaleur Rennes Nord&Est et réduction du niveau de besoins : Bbio_max – 15% pour les logements et Bbio_max – 10% pour les bureaux si le bilan économique de la ZAC le permet.
  - Groupe froid dédié pour les commerces alimentaires
  - Solarisation de 100% des toitures solarisables soit 12 647 m² et valorisation de la production énergétique via une boucle d'autoconsommation collective

Le scénario énergétique qui ressort de manière préférentielle à la suite de cette étude doit ensuite être validé politiquement et financièrement par la Ville de Rennes.

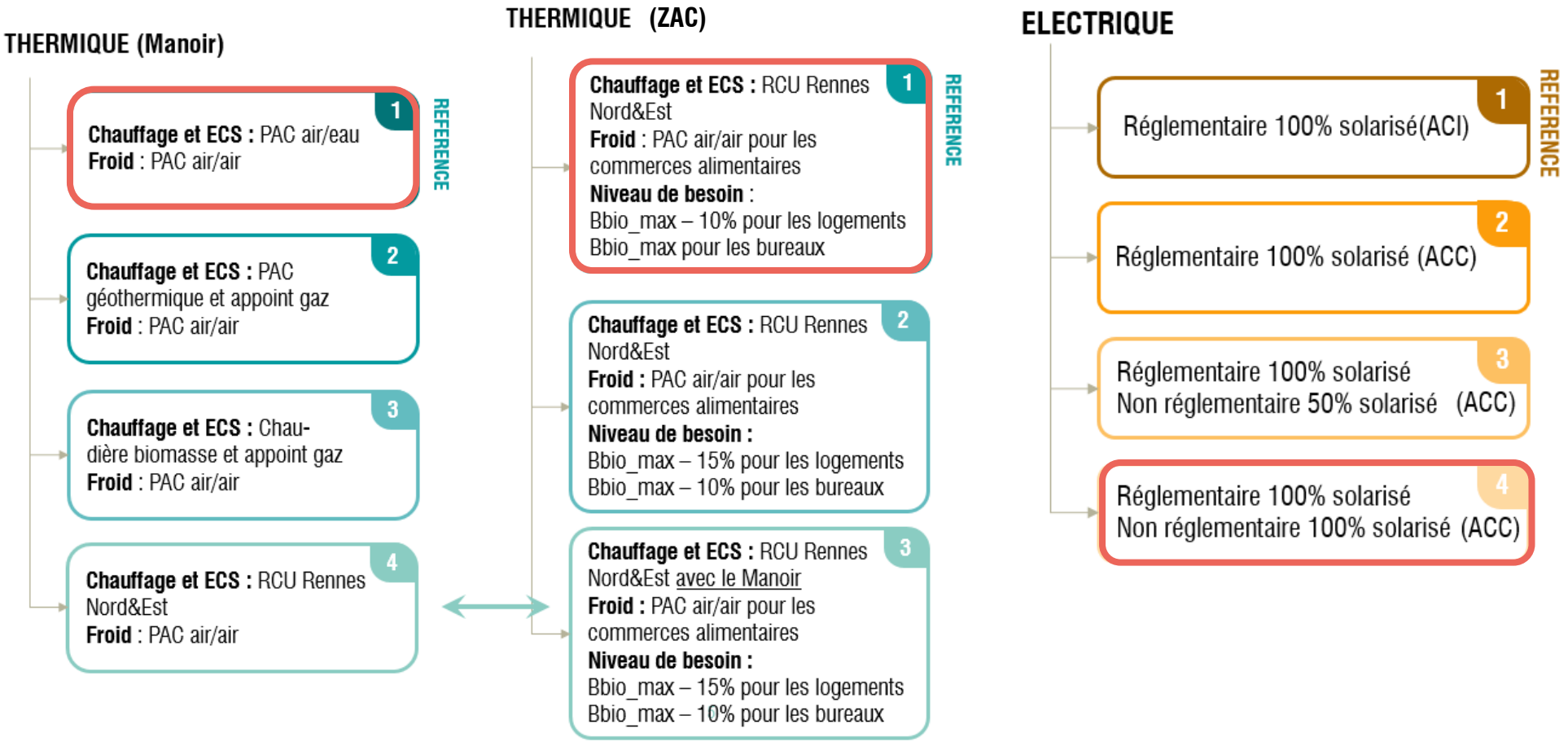

THERMIQUE (Manoir)
1
Chauffage et ECS : PAC air/eau
Froid : PAC air/air
REFERENCE
2
Chauffage et ECS : PAC géothermique et appoint gaz
Froid : PAC air/air
3
Chauffage et ECS : Chaudière biomasse et appoint gaz
Froid : PAC air/air
4
Chauffage et ECS : RCU Rennes Nord&Est
Froid : PAC air/air
THERMIQUE (ZAC)
1
Chauffage et ECS : RCU Rennes Nord&Est
Froid : PAC air/air pour les commerces alimentaires
Niveau de besoin :
Bbio_max – 10% pour les logements
Bbio_max pour les bureaux
REFERENCE
2
Chauffage et ECS : RCU Rennes Nord&Est
Froid : PAC air/air pour les commerces alimentaires
Niveau de besoin :
Bbio_max – 15% pour les logements
Bbio_max – 10% pour les bureaux
3
Chauffage et ECS : RCU Rennes Nord&Est avec le Manoir
Froid : PAC air/air pour les commerces alimentaires
Niveau de besoin :
Bbio_max – 15% pour les logements
Bbio_max – 10% pour les bureaux
ELECTRIQUE
1
Réglementaire 100% solarisé(ACI)
REFERENCE
2
Réglementaire 100% solarisé (ACC)
3
Réglementaire 100% solarisé
Non réglementaire 50% solarisé (ACC)
4
Réglementaire 100% solarisé
Non réglementaire 100% solarisé (ACC)



Figure 60 : Synthèse cartographique du scénario préférentiel

7.2 Compléments et recommandations

7.2.1 Volet thermique

Une estimation économique des coûts de raccordement et du tarif de l'abonnement peut être demandée à Engie, gestionnaire du réseau de chaleur Rennes Nord&Est.

Une estimation économique des surcoûts de construction doit être menée pour évaluer l'impact d'une baisse du niveau de besoin énergétique de l'enveloppe des bâtiments par rapport au niveau exigé par la RE2020 sur les charges foncières et donc sur le bilan financier de la ZAC.

7.2.2 Volet électrique

Mise en œuvre opérationnelle

Pour la mise en place d'une boucle d'autoconsommation collective, la valorisation de la production est d'autant plus pertinente qu'il y a un foisonnement d'usage au sein des consommateurs.

De la même manière, pour maximiser la plage horaire de la production d'énergie solaire pour correspondre aux horaires de consommations, il est conseillé de panacher les orientations des panneaux solaires tout en conservant un maximum de panneaux orientés Sud.

L'inclinaison des panneaux doit être de :

- 10°-12° pour les orientations Est-Ouest
- 30° pour les orientations Sud

Montage juridique

La mise en place d'une ACC nécessite la formation d'une PMO (Personne Morale Organisatrice). Une PMO est une structure juridique dans laquelle sont associés tous les participants (producteurs et consommateurs). Son rôle est de suivre et de piloter l'opération, elle assure la liaison technique et administrative entre le gestionnaire du réseau d'électricité et les participants de la boucle. A la création de la boucle d'ACC, les tarifs et la répartition de l'énergie sont fixés. La boucle d'ACC garantie ainsi la stabilité du prix de l'électricité pour les consommateurs. Il est également possible de fixer un prix de l'énergie plus bas que l'énergie vendue sur le réseau national.

L'investissement des panneaux solaires pour une boucle d'ACC peut être porté soit par les promoteurs soit par un tiers-investisseur. Le passage par un tiers-investisseur offre une meilleure garantie de réalisation sur l'ensemble de la ZAC que de laisser le choix au promoteur de chaque lot. Le tiers-investisseur peut prendre la forme d'une société dans laquelle s'associent plusieurs parties. Le choix d'un investisseur peut se faire en gré-à-gré où en passant par un AMI.

Une clause est inscrite dans le CCCT pour que le promoteur cède l'usage de la toiture au tiers-investisseur.

Pour la suite du projet

Il serait pertinent de prendre contact avec l'opérateur de l'installation photovoltaïque du dépôt de bus situé à l'est du projet pour évaluer les possibilités de mutualisation de la production.

Il est recommandé de réaliser une étude plus fine sur la mise en place d'une boucle d'autoconsommation collective notamment sur le sujet du montage juridique. Cette étude pourrait intégrer le sujet du dépôt bus.

8. TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Périmètre d'étude 6
Figure 3 : Récapitulatif des objectifs de la LTECV - Vizea 7
Figure 2 : Trajectoire de la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie – Statistique.Développement-Durable.gouv.fr..... 7
Figure 4 : Schéma de synthèses des obligations de solarisation - HESPUL..... 9
Figure 5 : évolution des seuils réglementaires IC construction et IC Energie – cegibat.fr..... 10
Figure 6 : Synthèse des objectifs du Référentiel Energie Bas Carbone de Rennes Métropole..... 12
Figure 7 : Localisation de la ZAC Baud-Chardonnet dans le territoire..... 14
Figure 8 : Localisation de la STEP de Rennes 15
Figure 9 : Réseau de chaleur et chaufferie Baud-Chardonnet..... 15
Figure 10 : Production solaire photovoltaïque en 2023..... 16
Figure 11 : Localisation des mats d'éoliennes - Vizea d'après des données de l'IGN 16
Figure 12 : Ouvrages géothermie de surface – Portail cartographique des EnR (IGN – données de 2023) 17
Figure 13 : Répartition des consommations par usage..... 21
Figure 14 : Illustration sobriété, efficacité énergétique et énergies renouvelables – Association Negawatt 22
Figure 15 : Températures moyennes à Rennes-Saint-Jacques - Source : Infoclimat 23
Figure 16 : Ensoleillement moyen à Rennes-Saint-Jacques - Source : Infoclimat 23
Figure 17 : Pluviométrie à la station Rennes-Saint-Jacques - Source : Infoclimat 24
Figure 18 : Roses des vents à la station Rennes-Saint-Jacques – Source : Windfinder..... 24
Figure 19 : Evolution des températures moyennes à Rennes Saint-Jacques, en comparaison avec la période 1971-2000 24
Figure 20 : Principe de fonctionnement d'une chaufferie et de son réseau de chaleur 25
Figure 21 : Caractéristiques techniques et financières du réseau Rennes Nord&Est – Rapport d'activité du réseau en 2023 (Engie) 26
Figure 22 : Plan du réseau Rennes Nord&Est - En'Rnov..... 27
Figure 23 : Tracé du réseau Rennes Nord&Est à l'échelle de la ZAC Baud-Chardonnet 29
Figure 24 : Cartographie des différents types de géothermie 30
Figure 25 : Ressources en aquifères profonds en métropole et installations en fonctionnement – BRGM 2022 30
Figure 26 : Schéma de principe du fonctionnement PAC sur nappe - ADEME BRGM 31
Figure 27 : Principe du géocooling – AFPG..... 31
Figure 28 : Principe de la sonde géothermique horizontale..... 32
Figure 29 : Principe de la sonde géothermique verticale..... 32
Figure 30 : Synoptique de la BETEG - AFPG 33
Figure 31 : Zones réglementaires GMI pour les échangeurs fermés de 10 à 200m 35
Figure 32 : Zones réglementaires GMI pour les échangeurs ouverts de 10 à 200m 35
Figure 33 : Temporalité de la demande d'autorisation au titre du code minier..... 36
Figure 34 : Principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur..... 36
Figure 35 : Système de récupération de chaleur sur eaux grises – Powerpipe (gauche) / Biofluides ERS (droite)..... 38
Figure 36 : Exemple de principe de récupération de la chaleur des eaux usées – Véolia 39
Figure 37 : Ajout de l'échangeur dans les canalisations existantes et échangeurs intégrés dans le neuf 39
Figure 38 : Exemple de récupération de chaleur sur un collecteur avec échangeur déporté - Véolia..... 39
Figure 39 : Exemple de système de récupération d'énergie sur groupe froid - Ridel Energie 40
Figure 40 : Schéma de principe de la chaudière numérique..... 41

Figure 41 : Ressource disponible pour le bois énergie à horizon 2030 - SRB Bretagne 42
Figure 42 : Courbe d'appel de puissance chaudière bois 43
Figure 43 : Segments composant une chaudière bois 43
Figure 44 : Possibilité d'implantation pour les chaudières moyennes et grandes puissances 44
Figure 45 : Caractéristiques du soufflage de granulés 44
Figure 46 : Exemple de chaufferie biomasse – Ecole Polytech, Nantes – Vizea ... 45
Figure 47 : Exemples de chaufferies biomasse collectives 45
Figure 48 : Part des chaufferies bois et appareils individuelles dans la qualité de l'air en 2016 en France – Source : Plan Bois Energie Bretagne 46
Figure 49 : Estimation de l'irradiation sur un plan d'orientation horizontal ou d'inclinaison 30° - Outil Calsol 48
Figure 50 : Distance de séparation des rangées de panneaux solaires 48
Figure 51 : Couverture type des besoins en ECS par l'énergie solaire 48
Figure 52 : Influence de l'orientation et de l'inclinaison des panneaux photovoltaïques 49
Figure 53 : Schéma de principe de l'autoconsommation individuelle 49
Figure 54 : Schéma de principe de l'autoconsommation collective 50
Figure 55 : Schéma de principe du solaire hybride - DualSun 50
Figure 56 : Schéma explicatif : surface solarisable/solarisée 56
Figure 57 : Toitures solarisables au sein du périmètre d'étude 57
Figure 58 : Emplacement potentiel de la sous-station et raccordement à la chaufferie de Baud 59
Figure 59 : Synthèse des scénarios énergétiques 61
Figure 60 : Synthèse cartographique du scénario préférentiel 73

RENDRE POSSIBLE
LA TRANSFORMATION
DE NOTRE SOCIÉTÉ POUR
PRÉSERVER LA PLANÈTE



Construction

Urbanisme

Territoire

Mobilité

Transition environnementale

vizea

Annexe 3 : Etude naturaliste, Jean-François SEROT, 2025



TERRITOIRES PUBLICS

ARCADIS

EXPERTISE ECOLOGIQUE
Inventaire faune et fore

ZAC BAUD-CHARDONNET
Rennnes (35)

RAPPORT FINAL

SEROT ECOLOGUE
Ecologue indépendant

Mars 2025

Auteur de l'expertise :

Jean-François SEROT
Ingénieure écologue indépendant

SEROT ECOLOGUE

82 chemin des Faillis Marais
44240 La Chapelle-sur Erdre
Tél. : 06.30.79.50.08
serotjf@yahoo.fr
serotjf.com

SOMMAIRE

I. CONTEXTE DE LA DEMANDE 4
I.1. Objectif de la mission 4
I.2. Aire d'étude 5

II. METHODOLOGIE D'EXPERTISE 8
II.1. Démarche générale 8
II.2. Techniques d'échantillonnage floristique 12
II.3. Techniques d'échantillonnage faunistique 12
II.4. Rapport d'expertise 17

III. CONTEXTE HISTORIQUE 19

IV. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL 21
IV.1. Zonages réglementaires et d'inventaires 21
IV.2. Fonctionnalités écologiques 25

V. COMPTE-RENDU D'INVENTAIRES ZONE SUD 33
V.1. Enjeux habitats naturels 33
V.2. Enjeux habitats semi-naturels ou anthropiques 37
V.3. Enjeux floristiques 45
V.4. Enjeux faunistiques 47

VI. COMPTE-RENDU D'INVENTAIRES ZONE NORD 55
VI.1. Enjeux habitats naturels 55
VI.2. Enjeux habitats semi-naturels ou anthropiques 57
VI.3. Enjeux floristiques 61
VI.4. Enjeux faunistiques 62

VII. SYNTHESE DES ENJEUX 70
VII.1. Aire d'étude Sud 70
VII.1. Aire d'étude Nord 70

VIII. IMPACTS ET MESURES : SÉQUENCE « ERC » 71
VIII.1. Application de la doctrine ERC « éviter, réduire, compenser » 71
VIII.2. Methode d'Analyse des impacts du projet sur les habitats naturels 71
VIII.1. Description des mesures d'évitement des impacts en phase conception (ME) 73
VIII.2. Description des mesures de réduction des impacts en phase travaux (MR) 73

IX. IMPACTS RESIDUELS DU PROJET 81
IX.1. Aire d'étude Sud 81
IX.2. Aire d'étude Nord 81

X. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 82
X.1. Assistance environnementale et maitrise d'œuvre en phase chantier (MA2) 82
X.2. Lutte contre les plantes invasives 83
X.3. Création de gites pour le Hérisson et favoriser la transparence des clotures 83
X.4. Création de milieux pierreux pionniers 83
X.5. Aménagement des bâtiments en faveur des chiroptères 84

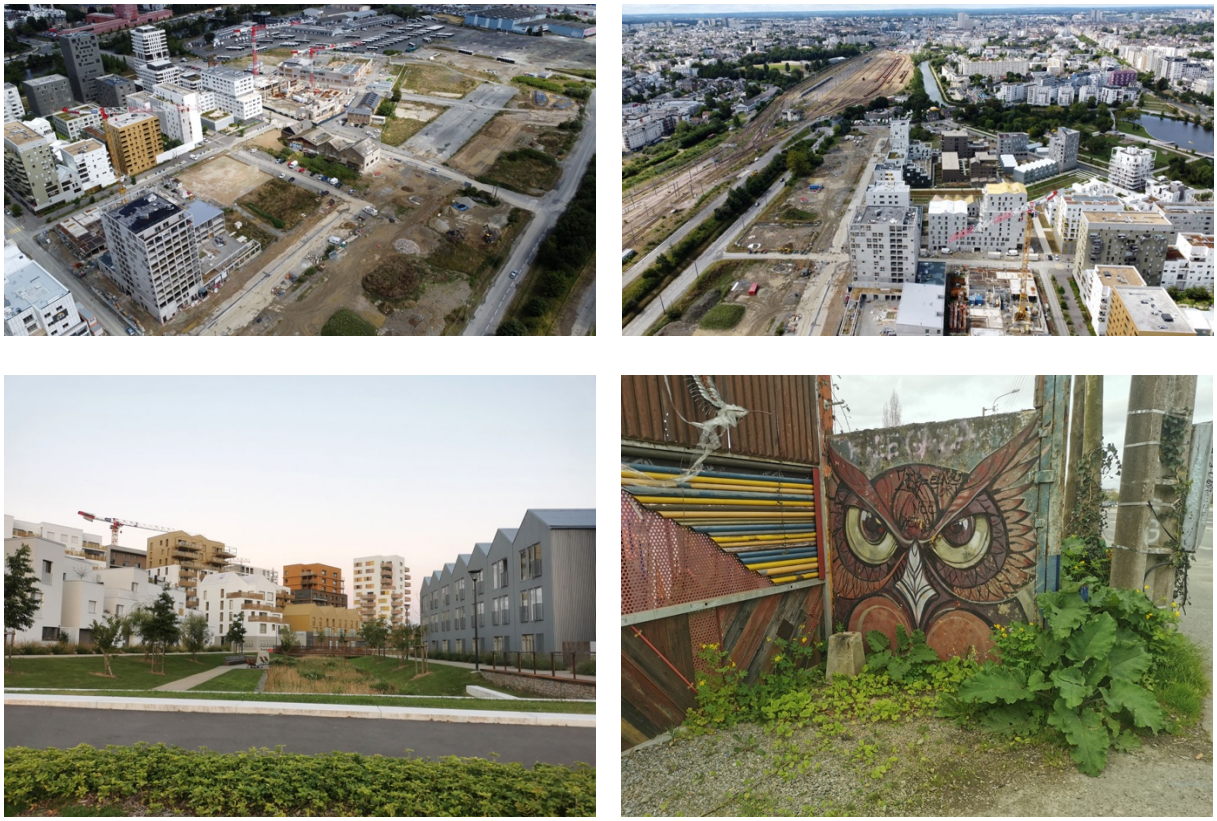
I. CONTEXTE DE LA DEMANDE

I.1. OBJECTIF DE LA MISSION

La présente étude a fait l'objet d'une commande par TERRITOIRES PUBLICS. Elle visait à caractériser l'importance du patrimoine écologique inclus dans le périmètre d'étude en lien avec la modification du périmètre et du programme de la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes.

Cette expertise écologique, intégrant un inventaire faune et flore, a pour objet d'apporter les éclairages et réponses nécessaires aux demandes des services instructeurs de l'État. Elle intervient en amont de la réalisation des projets d'aménagement et de restructuration du site.

L'objectif de cette expertise et de ce présent rapport est donc d'apporter un éclairage réglementaire sur les enjeux et sensibilités écologiques et biocénotiques du site d'étude et de ses abords immédiats. Au travers de cette synthèse et hiérarchisation des secteurs à enjeux écologiques rencontrés, s'en suivra une série de préconisations conservatoires associées.



Vue aérienne et depuis le sol du contexte de la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes - Source : JF SEROT, 2024

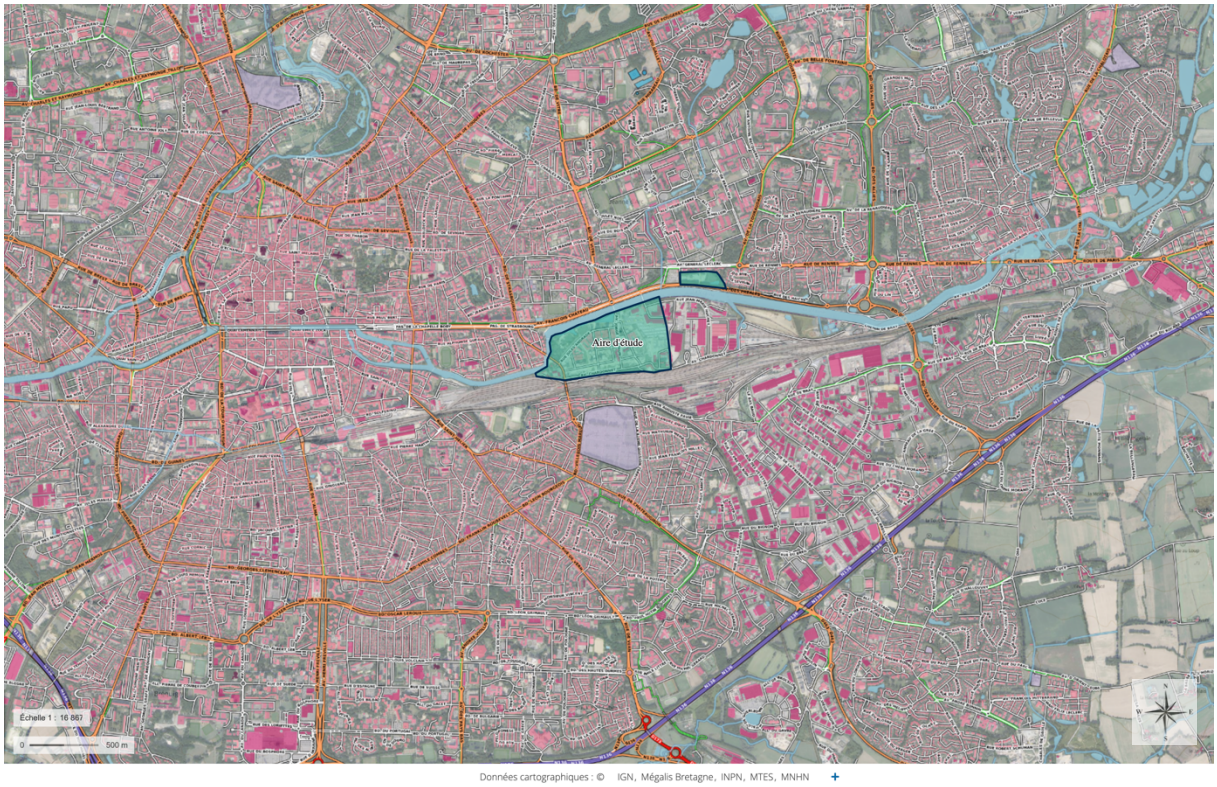
I.2. AIRE D'ETUDE

D'une superficie de 35 ha, la ZAC Baud-Chardonnet, située à l'est du centre historique de Rennes, entre la Vilaine et les voies ferrées, est un projet urbain d'envergure qui participe de l'extension du centre-ville de Rennes, à l'étroit dans ses frontières actuelles.

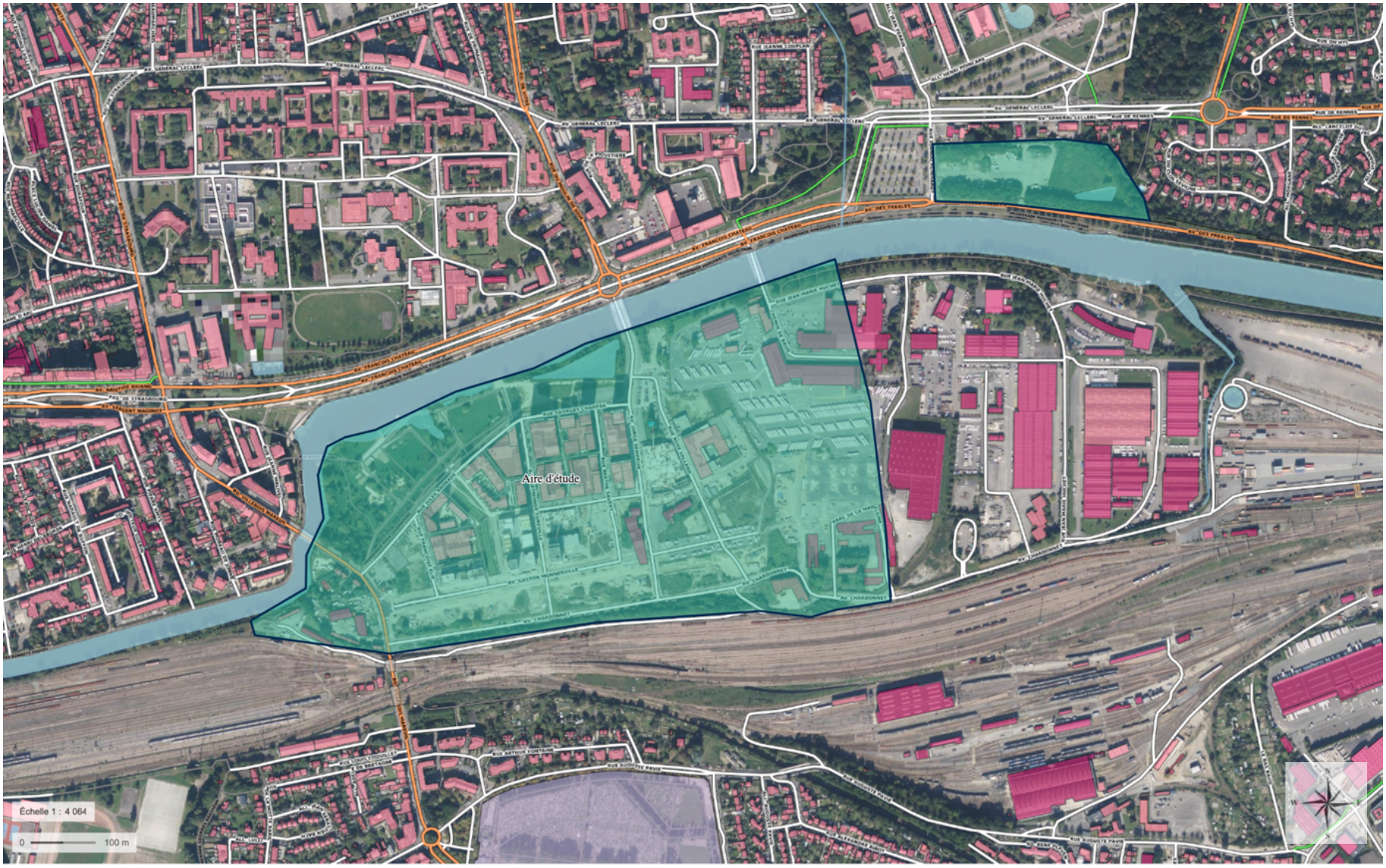
Suite à la disparition progressive, entre les années 1980 et les années 2000, des activités qui y étaient implantées, la plaine de Baud constituait une importante réserve foncière à urbaniser pour répondre à la dynamique démographique rennaise.

Avec la création en 2004 de la ZAC Baud-Chardonnet, le site devient un élément structurant du projet urbain de la Ville de Rennes, à seulement deux kilomètres à l'est du centre-ville et inaugure la reconquête de la Vilaine et de ses berges.

Quartier résidentiel et actif, c'est aussi un nouveau lieu d'animation et de détente au bord de l'eau apprécié par ses nouveaux habitants et de plus en plus de Rennais.



Localisation des aires d'études à échelle éloignée – Source : Géoportail, 2024



Localisation des aires d'études à échelle rapprochée – Source : Géoportail, 2024



Vue oblique de l'aire d'étude Sud – Source : Goggle Maps



Vue oblique de l'aire d'étude Nord – Source : Goggle Maps

II. METHODOLOGIE D'EXPERTISE

II.1. DEMARCHE GENERALE

La présente analyse s'appuie :

- sur les données existantes permettant d'établir **le contexte naturel et l'analyse des fonctionnalités écologiques associées** :
    - Recherche et analyse bibliographiques (ZNIEFF, ZICO, Site Natura 2000, etc.) ;
    - Situation par rapport aux zones naturelles proches ;
    - Importance d'un tel site à différentes échelles (locale à départementale).

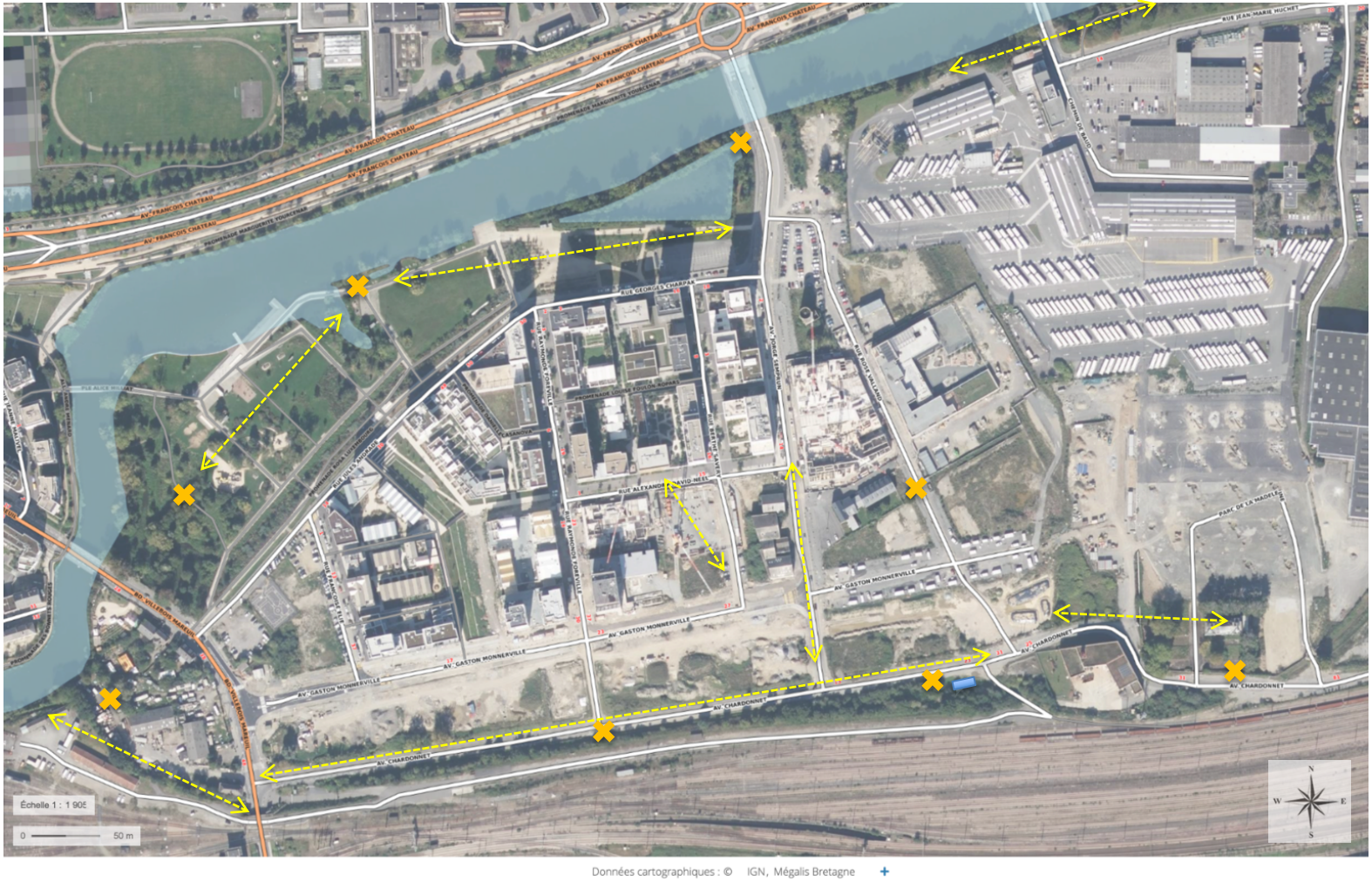
- sur **une campagne de terrain** destinée à recueillir les données écologiques pertinentes permettant une bonne évaluation de la sensibilité écologique de la zone au regard du projet. Le recueil de données approfondies a été effectué à partir :
    - d'inventaires réalisés à l'aide des techniques d'échantillonnage systématique et stratifié propres à chaque thème traité (habitats-flore, mammifères, amphibiens, reptiles, oiseaux, invertébrés, etc.),
    - d'une analyse détaillée des sensibilités biologiques (recherche d'espèces rares et menacées) et écologiques.

Une expertise naturaliste se déroule sur toute la saison favorable à la détection des espèces de février à septembre. Nous tenons donc à rappeler l'importance des périodes d'inventaire et la récurrence des prospections (sur plusieurs saisons) lors de la mise en œuvre d'une telle expertise, et ce, afin qu'elle soit considérée comme valide aux yeux des services de l'état.

Cette expertise répond bien à ces exigences méthodologiques, elle a été menée sur 2023 et 2024 par Jean-François SEROT (naturaliste indépendant) lors de six journées d'inventaires distincts entre juillet 2023 et juin 2024.

Tableau récapitulatif des passages d'inventaires sur le site d'étude et des conditions de relevés

Dates de passages	Groupes concernés	Conditions météorologiques	Ecologue
28/07/2023	Habitats naturels - Flore - Insectes - Amphibiens - Reptiles - Oiseaux - Mammifères - Chiroptères	**Diurne** Ciel dégagé, pluie éparse Température : 18°c	Jean-François SEROT (Ecologue indépendant)
02/09/2023	Habitats naturels - Reptiles - Oiseaux - Mammifères	**Diurne** Ensoleillé, sans vent Température : 17°c	Jean-François SEROT (Ecologue indépendant)
28/10/2023	Habitats naturels - Oiseaux - Mammifères - Chiroptères	**Diurne** Ciel nuageux, pluie éparse Température : 13°c	Jean-François SEROT (Ecologue indépendant)
19/03/2024	Habitats naturels - Amphibiens - Reptiles - Oiseaux - Mammifères	**Diurne** Ensoleillé, sans vent Température : 14°c	Jean-François SEROT (Ecologue indépendant)
16/04/2024	Habitats naturels - Flore - Insectes - Amphibiens - Reptiles - Oiseaux - Mammifères	**Diurne** Ciel dégagé, pluie éparse Température : 10°c	Jean-François SEROT (Ecologue indépendant)
25/06/2024	Insectes - Amphibiens - Reptiles - Oiseaux - Mammifères - Chiroptères	**Nocturne** Ciel dégagé, sans vent Température : 24°c	Jean-François SEROT (Ecologue indépendant)

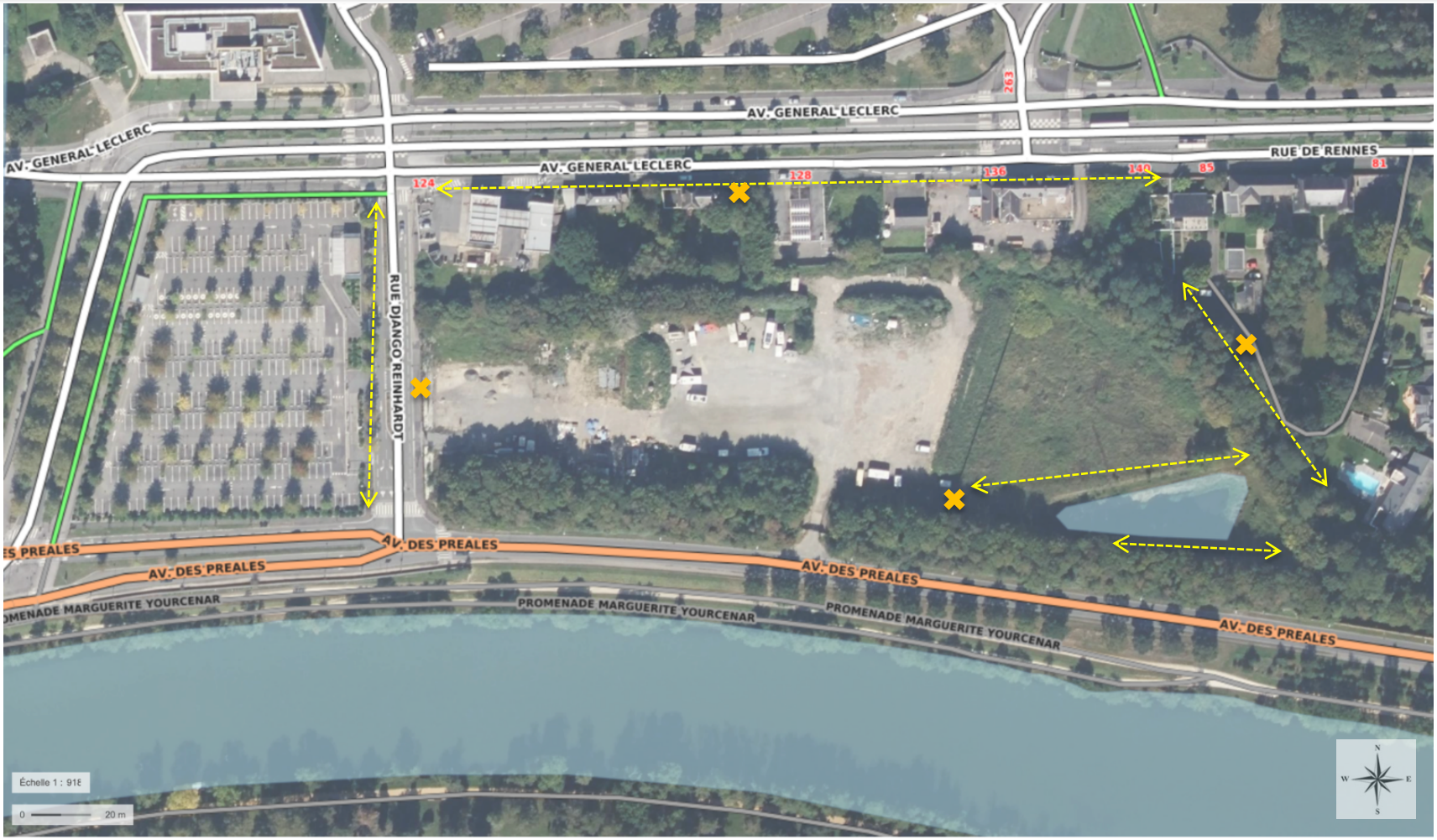


Aires d'étude Sud et méthodologie des investigations naturalistes – Source : JF SEROT, Géoportail, 2024

Point d'écoute oiseaux (IPA) et point d'écoute active chiroptères

Prospection par transects

Plaque à reptiles



Aires d'étude Nord et méthodologie des investigations naturalistes – Source : JF SEROT, Géoportail, 2024

Point d'écoute oiseaux (IPA) et point d'écoute active chiroptères

Prospection par transects

II.2. TECHNIQUES D'ECHANTILLONNAGE FLORISTIQUE

La végétation constitue une base dans l'étude d'un écosystème. Elle se caractérise en effet par une relative stabilité dans le temps et dans l'espace et peut refléter par sa physionomie l'homogénéité ou l'hétérogénéité de la surface considérée. La végétation apparaît comme un élément d'intégration de l'ensemble des facteurs du milieu. La composition en espèces peut être considérée comme un reflet exact des conditions écologiques. Toute discontinuité d'ordre physionomique ou floristique traduit une discontinuité d'ordre écologique. De plus, la richesse en espèces végétales et animales dépend à la fois des espèces végétales présentes et de la structure du couvert végétal. La végétation s'avère donc comme un élément primordial dans l'étude des milieux.

La démarche proposée est la suivante :

- Repérage et cartographie des habitats naturels. Pour la typologie des milieux, on s'appuie sur le référentiel CORINE Biotopes et Natura 2000 (EUR/15-2) le cas échéant, sur le référentiel typologique des habitats naturels bretons, bas-normands et des Pays de la Loire[1]. Des relevés phytosociologiques réalisés selon la méthode traditionnelle (BRAUN-BLANQUET, 1952) ont permis de caractériser les groupements végétaux les plus intéressants.
- Prospections floristiques ciblées adaptées aux habitats identifiés dans l'étape précédente. Une expertise correcte nécessite généralement plusieurs passages sur le même site durant la saison de végétation. L'Atlas de la flore d'Ille-et-Vilaine, fruit d'un inventaire réalisé entre 1980 et 2004 par Louis Diard, permet de relativiser l'intérêt des plantes rencontrées.

A. CARACTERISATION DES ZONES HUMIDES

La caractérisation des zones humides s'effectuera par l'analyse de la flore (liste régionale des plantes vasculaires indicatrices de zones humides inscrites à l'annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008).

II.3. TECHNIQUES D'ECHANTILLONNAGE FAUNISTIQUE

A. MAMMIFERES

Les espèces petites à moyennes ont été recherchées dans les zones humides ou bocagères (écureuil, hérisson). Les indices de présence de ces espèces et des autres petits mammifères (mustélidés) ont été recherchés au cours des diverses prospections faunistiques (déjections,

[1] *Conservatoire botanique national de Brest avril 2003*

traces diverses, restes de micro-mammifères dans des pelotes de réjection de rapaces).

B. CHIROPTERES

Nous avons réalisés des inventaires spécifiques sur les chauves-souris :

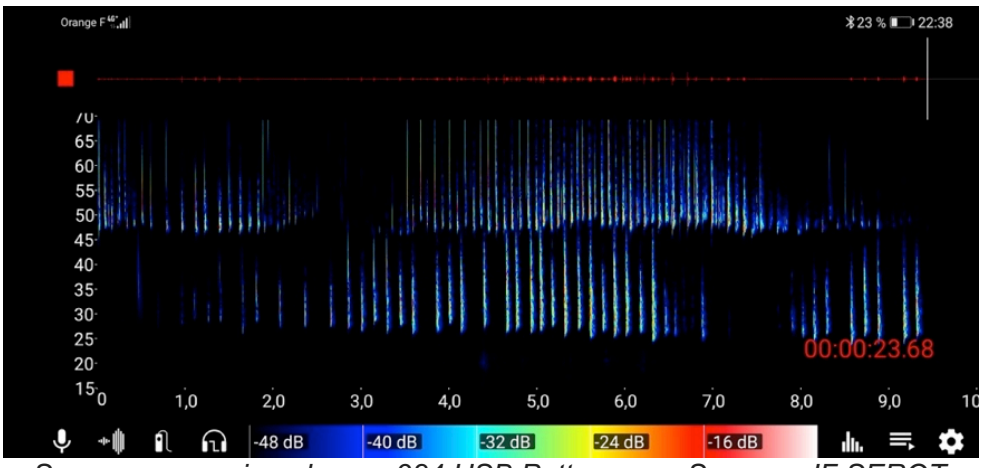
- Recherche de gîtes (visites de chaque bâtiments, recherche des arbres creux ou avec loges, etc.) ;
- Recherche de zones de chasse et zone de transit préférentiel à l'aide de détecteurs à ultra-sons.

Afin de caractériser l'activité acoustique des chiroptères sur l'aire d'étude et à proximité, les points d'écoute ont été positionnés après avoir réalisé un pré-diagnostic des aires d'études et des zones attenantes. Une cartographie simplifiée des habitats et des structures végétales importantes a été réalisée lors de ce pré-diagnostic afin de circonscrire les territoires de chasses et de transits potentiels des chiroptères en fonction des milieux. Les transects d'écoute ultrasonore ont permis d'augmenter les chances de contacts entre les points d'écoutes et de diversifier les milieux analysés.

Analyses acoustiques

Les relevés ont été effectués par écoutes actives lors d'une soirée au niveau des stations d'écoute et transects. Ces écoutes ont été réalisées à l'aide d'un microphone à ultrasons u384 USB Pettersson. L'avantage crucial de cette option technique est de permettre en plus de procéder à une analyse active des chauves-souris en vol (visualisation en direct des sonogrammes), d'enregistrer et géolocaliser en parallèle les signaux acoustiques. Une analyse des enregistrements a été opérée sous Batsound 4.4 pour caractériser les signaux les plus complexes.

L'analyse chiroptérologique a été effectuée sur le site d'étude, lors d'une soirée d'écoute ultrasonore.



Sonagramme microphone u384 USB Pettersson - Source : JF SEROT

C. AVIFAUNE

L'avifaune nicheuse du site a été appréciée par la méthode des IPA (indice ponctuel d'abondance), complétée par des écoutes nocturnes. La méthode des IPA (méthode semi-quantitative) est particulièrement bien adaptée à l'étude des petits passereaux qui sont territoriaux. L'avantage de leur étude est souligné par BLONDEL (1969) : « Ce sont les populations de passereaux qui sont les plus représentatives de l'ornithocénose en raison de leur abondance, leur diversité, leur sensibilité dans le choix de l'habitat et leur qualité d'adaptation au milieu, dans la plupart des écosystèmes terrestres ». Mise au point par BLONDEL, FERRY et FROCHOT (1970), cette méthode consiste en deux écoutes-observations de 20 mn à un point fixe (une avant fin avril, une autre avant mi-juin) et attribue un coefficient différent suivant la nature du contact :

- Coefficient 1 : un indice de cantonnement ou de nidification : chant, parade, becquée…
- Coefficient 0,5 : pour un contact simple : cri, oiseau simplement vu, etc.

Tout le site est parcouru à pied afin de contacter le maximum d'espèces, principalement en période de nidification. De façon générale, les indices de nidification des oiseaux seront classés et renseignés sur le terrain selon la codification de l'European Ornithological Atlas Committee :

<u>Nidification possible :</u>

- Présence dans son habitat durant sa période de nidification ;
- Mâle chanteur présent en période de nidification, cris nuptiaux ou tambourinage entendus.

<u>Nidification probable :</u>

- Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification ;
- 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 ;
- comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes ;
- visite d'un site de nidification probable. Distinct d'un site de repos ;
- cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours ;
- preuve physiologique : plaque incubatrice très vascularisée ou œuf présent dans l'oviducte. Observation sur un oiseau en main ;
- transport de matériel ou construction d'un nid ;
- forage d'une cavité (pics).

Nidification certaine :

- oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc. ;
- nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison ;
- jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances ;
- adulte gagnant, occupant 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) ;
- adulte transportant de la nourriture pour les jeunes ou des sacs fécaux durant sa période de nidification ;
- nid vu avec un adulte couvant. Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).

La recherche d'aires de rapaces a été également réalisée. Les données ont été enfin complétées par les observations réalisées lors des prospections floristiques. Les espèces rencontrées ont été rangées selon leurs affinités écologiques.

D. AMPHIBIENS

Les amphibiens ont été recherches dès le printemps car une importante partie des espèces se reproduisent en mars et avril (présence des adultes près des eaux, puis des pontes et des larves). Les prospections correspondent à des visites diurnes des points d'eau du site à la recherche des adultes, des pontes ou des larves (tritons, salamandre, grenouilles rousses et agiles, crapaud commun, rainette, etc.).

Les prospections de début d'été (fin juin) ont permis de localiser les zones utilisées par les adultes après la phase de reproduction (domaines vitaux). Elles correspondent à la recherche, en cours de journée, d'adultes cachés sous des abris divers (pierres, souches) et à la recherche crépusculaire des individus en activité. Cette période est aussi propice à la recherche des larves en cours de métamorphose et des jeunes individus métamorphosés dans les points d'eau permanents ou en cours d'assèchement.

E. REPTILES

Les espèces de reptiles ont été recherchées dans les zones favorables de mai à juillet. Dans les secteurs particulièrement intéressants, l'utilisation de plaques abandonnés sur site ont été utilisée en des endroits stratégiques pour permettre de multiplier les chances de contact de ces espèces souvent difficiles à détecter (création d'un abri chaud).



F. INSECTES PROTEGES OU REMARQUABLES

Les **coléoptères** protégés potentiellement présents comprennent deux ou trois espèces liées aux vieux arbres (Lucane, Grand Capricorne et autres). Les sites potentiellement favorables à ces espèces (alignements ou bosquets de vieux arbres avec cavités ou grosses branches moribondes) ont été identifiés.
La recherche du Pique-prune et du Grand Capricorne a consisté en une expertise de l'ensemble des arbres potentiellement favorables au sein des aires d'étude ainsi que, pour comparaisons, quelques arbres hors périmètre. Nous entendons par arbres potentiels, ceux dont le diamètre du tronc (à 1,5m du sol) est supérieur ou égal 30 cm.
L'expertise des arbres vise à caractériser les potentialités et à vérifier la présence ou pas d'indices. Aussi, les informations notées ont été : l'essence, le diamètre du tronc, le type de traitement (la taille de l'arbre que nous appelons « têtard » est favorable aux coléoptères saproxylophages), le taux de recouvrement du tronc et des branches maîtresses par le lierre (qui présente l'inconvénient de réduire la visibilité et de rendre la recherche d'indices moins fiable), les commentaires sur les potentialités et l'observation d'indices ou d'individus.

Les **odonates** avec une recherche spécifique de l'Agrion de Mercure, espèce de la directive habitat a été effectué sur l'ensemble du site.

Les **lépidoptères rhopalocères** (papillons diurnes) présent sur le site d'étude ont également été étudiés afin d'en dresser une liste la plus complète possible.

II.4. RAPPORT D'EXPERTISE

Ce présent rapport permet d'exposer la méthodologie employée, de détailler l'ensemble des éléments relevés et de présenter la manière dont les enjeux ont été appréhendés.

A. COMPTE RENDU D'INVENTAIRE

L'inventaire de chacune des classes précisera :

- les zones d'étude,
- la méthodologie utilisée pour effectuer l'inventaire,
- la liste commentée des espèces observées et potentielles, complétée par :
  - des données éventuelles d'études antérieures,
  - des données réputées connues et diffusables (inventaires Z.N.I.E.F.F., fichiers de conservatoire, d'associations, de sociétés de sciences naturelles, bibliographie, cartographie de répartition des espèces, etc...).

Pour chaque espèce recensée, l'étude précise tant que possible :

- Si l'espèce est de passage, niche sur site, se reproduit sur site etc...
- La présence de l'espèce : l'espèce est réputée vue ou connue dans la zone d'étude
- Les espèces menacées (listes rouges) :
  - l'espèce est quasi-menacée ou menacée en Bretagne,
  - l'espèce est quasi-menacée ou menacée en France.
- Les espèces à statut légal en France :
  - l'espèce bénéficie d'un statut d'espèce à protection légale totale.
  - l'espèce bénéficie d'un statut d'espèce à protection partielle.

Les espèces inscrites aux annexes de la convention de BERNE, en précisant si:

- l'espèce est inscrite à l'annexe II de la Convention de BERNE (décret d'application du 22 Août 1990 n° 90-756 paru au J.O. du 28 Août 1990).
- l'espèce est inscrite à l'annexe III de la Convention de BERNE (décret d'application du 22 Août 1990 n° 90-756 paru au J.O. du 28 Août 1990).

Si l'espèce est d'importance communautaire :

- visée par la Directive « Habitats » 92- 43 CEE du 21 mai 1992,
- visée par la Directive Oiseaux 79 - 409 CEE du 2 avril 1979.

B. LES ENJEUX ET LES CONTRAINTES

A partir de la collecte des données et de l'analyse de terrain, une synthèse des principaux enjeux écologiques est présentée à la fin de ce rapport.

Cette synthèse de la **valeur écologique** (VE) des milieux croise à la fois les données de diagnostic phytoécologique et faunistique. Elle prend en compte de critères comme la **rareté** de l'habitat ou son **rôle fonctionnel** (reproduction, transit, etc.), la présence d'espèces rares ou menacées,… sur la base des atlas départementaux ou régionaux, et de la liste des espèces déterminantes.

Plusieurs classes de valeurs écologiques décroissantes sont établies et représentées sur une **carte de synthèse** de la zone d'étude.
Le rapport rappel le positionnement par rapport à la **réglementation** (approche juridique) et les risques que peut représenter la mise en place d'un projet divers et varié pour les espèces ou habitats identifiés. Cette partie insistera sur les statuts de protection ou de rareté des espèces et des habitats recensés.

Enfin une série de **préconisations conservatoires et opérationnelles** adaptées aux enjeux seront détaillées dans ce rapport.

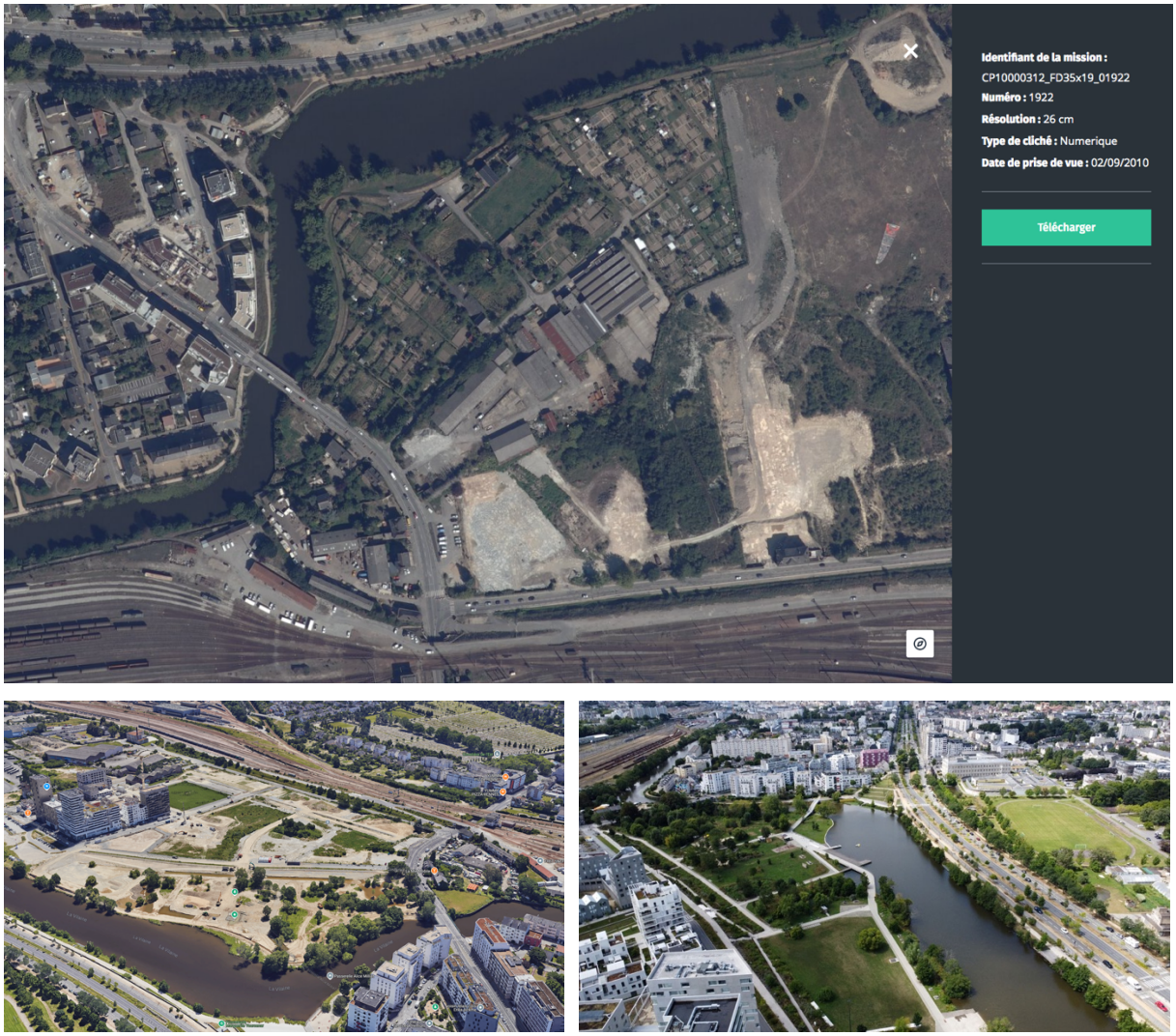
III. CONTEXTE HISTORIQUE



Vue aérienne historique de 1969 de l'aire d'étude - Source : IGN Remonter le temps



Vue aérienne historique de 2010 de l'aire d'étude - Source : IGN Remonter le temps



Ancien jardins ouvriers devenus parc arboré en bord de Vilaine - Source : IGN Remonter le temps ; Google Maps et vue drone JF SEROT 2023

IV. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

IV.1. ZONAGES REGLEMENTAIRES ET D'INVENTAIRES

A. SITE NATURA 2000 A PROXIMITE DU SITE D'ETUDE

Zones de Protection Spéciales (ZPS)

La directive européenne du 6 avril 1979 concernant des oiseaux sauvages, s'applique à tous les états membres depuis le 6 avril 1981. Les états se sont engagés à protéger les habitats, les aires d'hivernages, de mues et les haltes migratoires de 175 espèces d'oiseaux sauvages rares ou menacées.

Pour répondre à cet objectif, la France a demandé au Muséum National d'Histoire Naturelle et à la ligue de Protection des Oiseaux (LPO) de réaliser un inventaire des Zones Importantes pour la conservation des Oiseaux (ZICO). Sur la base de cet inventaire ont été définies des Zones de Protection Spéciales (ZPS).

Dans une ZPS, l'Etat s'est engagé à prendre toutes les mesures nécessaires pour écarter toute pollution, détérioration de l'habitat et perturbations pouvant toucher les oiseaux.

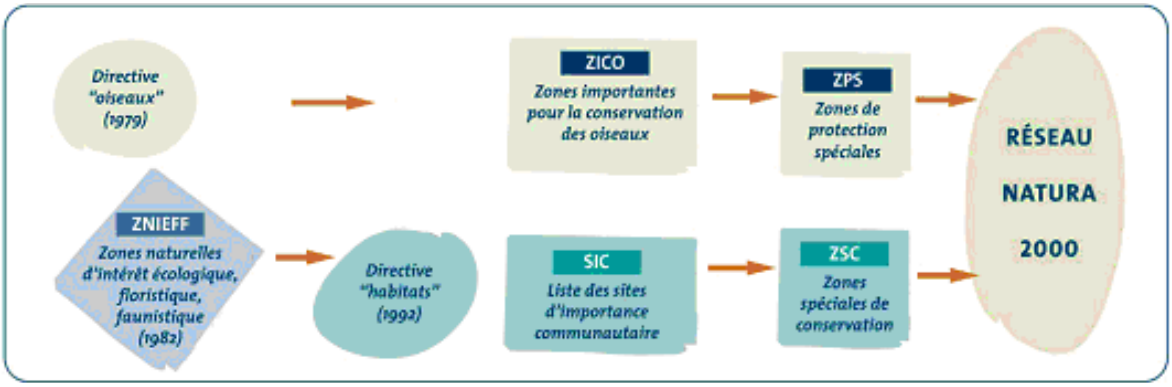
Sites d'Intérêt Communautaire (SIC)

La directive « Habitats » n° 92/43/CEE du 21 Mai 1992 met en place une politique de conservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvage, afin d'assurer le maintien de la biodiversité sur le territoire européen. Elle a été transcrite en droit français par le décret n° 95-631 d'application du 5 Mai 1995.

L'application de la directive « Habitats » implique pour chaque état membre de répertorier sur son territoire les sites qui les abritent. Pour la France, ce recensement a été réalisé au niveau régional essentiellement sur les bases de l'inventaire ZNIEFF, en y ajoutant les critères phytosociologiques caractérisant les habitats. A l'issue de la phase actuelle d'élaboration des documents d'objectifs (DOCOB), les Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) retenus seront désignés « Zones Spéciales de Conservation » (ZSC).

NATURA 2000

L'ensemble des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) désignées au titre de la directive «Habitats» et des Zones de Protection Spéciales (ZPS) désignées au titre de la directive « Oiseaux », constituera un réseau européen cohérent, le « réseau Natura 2000 ». L'appellation commune « Site Natura 2000 » sera ainsi donnée aux ZSC et aux ZPS.



Le classement d'un territoire en « Natura 2000 » n'est pas une mesure de protection réglementaire en tant que telle. L'article L 414-4 précise :

« Les programmes ou projets de travaux, d'ouvrage ou d'aménagement soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administrative, et dont la réalisation est **de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000**, font l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site ».

Un site Natura 2000 en ZSC est situé à distance fonctionnelle du site d'étude, à environ 6,6 km, il s'agit du Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève.

B. ZNIEFF A PROXIMITE DU SITE D'ETUDE

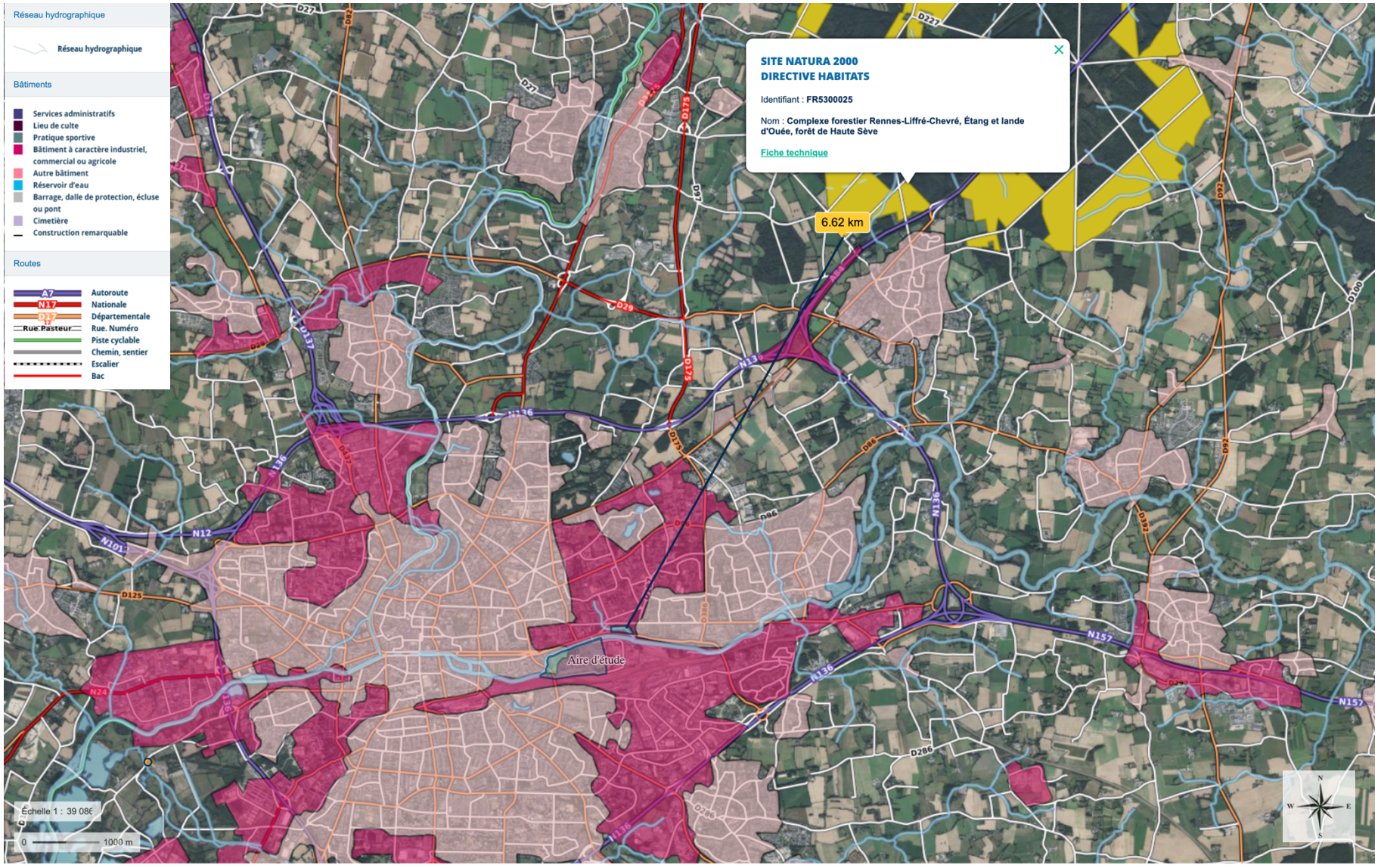
L'inventaire ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique et Faunistique) est issu de la volonté des pouvoirs publics de se doter d'un outil de connaissance du milieu naturel français, permettant une meilleure prévision des incidences des aménagements et des nécessités de protection de certains milieux fragiles (circulaire n° 91-71 du 14 Mai 1991 du Ministère de l'Environnement).

ZNIEFF DE TYPE 1 - FR530020127 : BOIS DE VAUX

Cette ZNIEFF est localisée en bordure du périphérique Rennais ; elle est coupée par la D386.

Ce bois est en partie inclus dans le parc du château de Vaux. Plusieurs stations d'espèces patrimoniales ont été notées mais non retrouvée en 2009 ; il s'agit de D*actylorhiza viridis, Helleborus viridis L. subsp. Occidentalis* et *Thelypteris palustris*.

Ce bois présente un intérêt particulier pour la reproduction de *Corvus frugilegus* où une petite colonie à proximité du château de Vaux a été recensée. On observe également *Dendrocops medius, Upupa epops* et *Athene noctua* dont la nidification est probable



Localisation des sites Natura 2000 (ZPS) du Marais de Goulaine situés à distance relative de l'aire d'étude – Source : Géoportail, 2024



Localisation des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristiques situées à proximité de l'aire d'étude – Source : Géoportail, 2024

IV.2. FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES

A. ANALYSE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE (TVB) DE RENNES

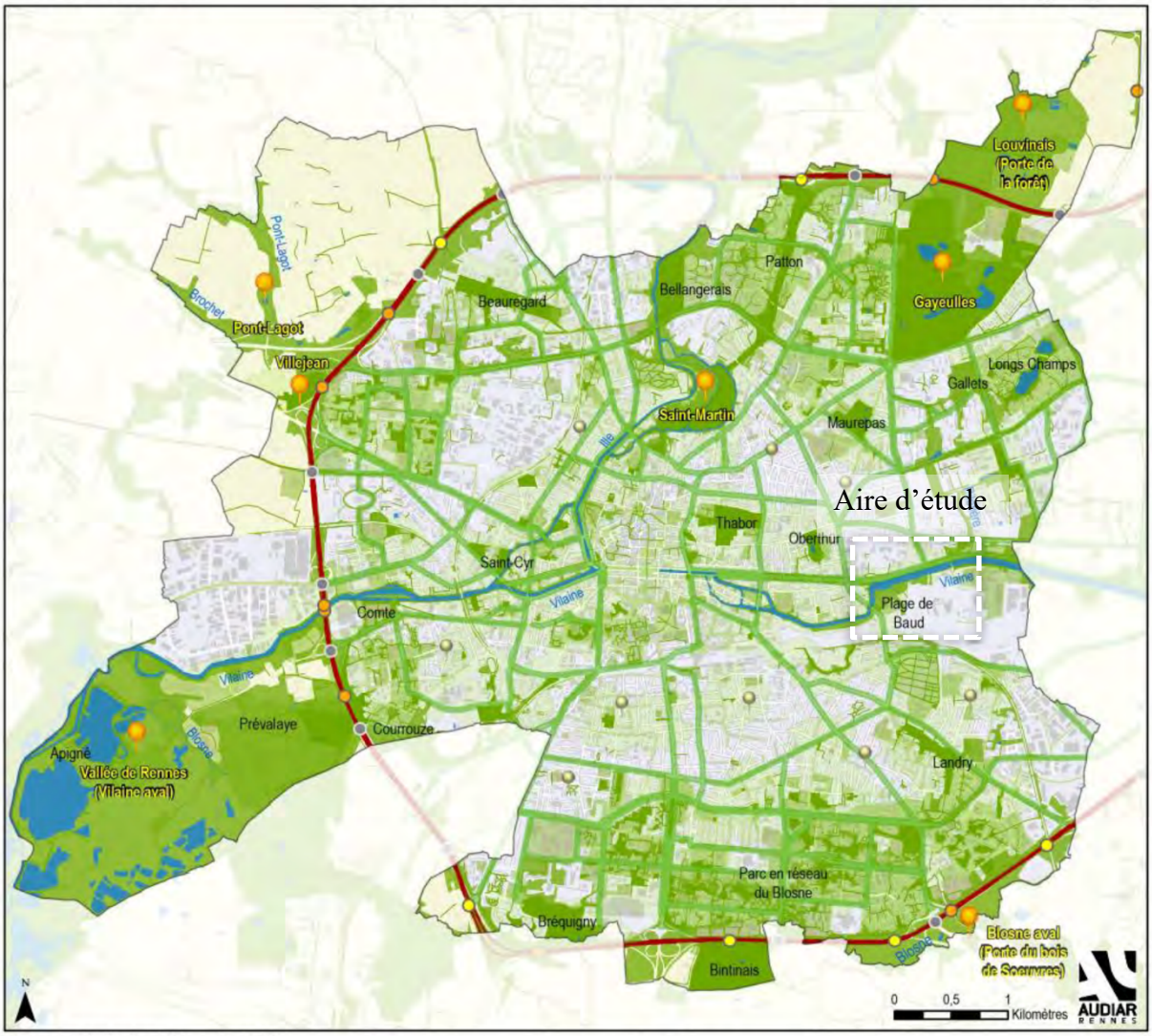
L'aire d'étude est bien qu'inséré au sein d'une dense matrice urbaine, totalement relié au corridor et réservoir de biodiversité associé à la sous-trame des milieux aquatiques liés à la vallée structurante majeure du fleuve de la Vilaine.



Habitats naturels et zone de continuités régionales essentielles aux mammifères - Source : Geobretagne

RENNES 2030

Grande trame territoriale et lien ville-campagne



Cartographie Audiar I Décembre 2015
Sources : Audiar I Rennes Métropole

Renforcer la grande trame verte et bleue

- Renforcer la trame verte et bleue et le lien avec les sites naturels majeurs
- Renforcer la trame bleue, réveler l'eau
- Conforter les grands espaces verts
- Protéger et conforter les sites naturels majeurs
- Assurer la perméabilité de la rocade
- *Passage piéton et vélos à renforcer / à créer*
- *Passage routier à améliorer et végétaliser*

Développer la nature en ville

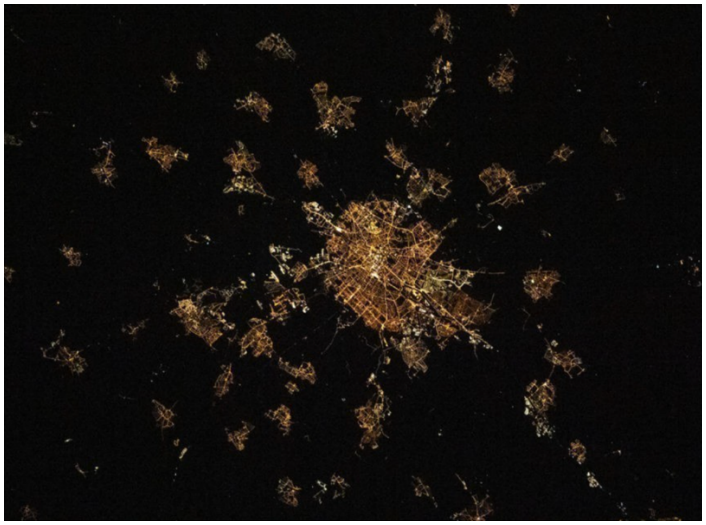
- Mettre en réseau espaces verts et équipements de plein air dans et entre les quartiers
- Développer un réseau vert favorable aux modes actifs
- Permettre l'accès aux espaces verts de proximité
- Renforcer la biodiversité gérée par la ville
- Développer des quartiers appaisés et la végétalisation des rues

B. ANALYSE DE LA TRAME NOIRE

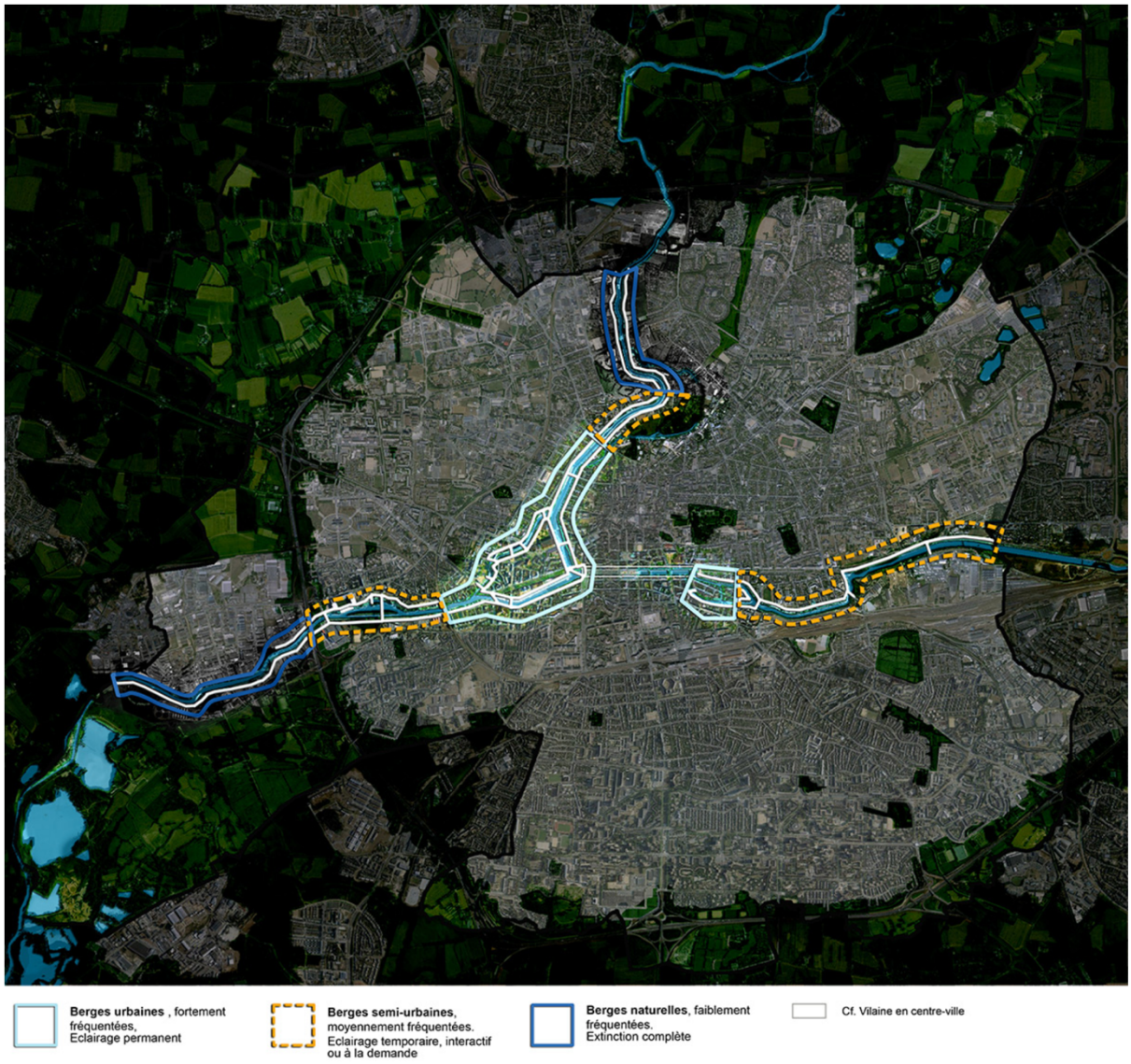
La trame noire est un réseau formé de corridors écologiques caractérisé par une certaine obscurité. Nées dans le sillage de la trame verte et bleue, l'objectif des trames noires est de protéger la biodiversité nocturne de la pollution lumineuse.

La pollution lumineuse a de nombreuses conséquences sur la biodiversité. La lumière artificielle nocturne possède en effet un pouvoir d'attraction ou de répulsion sur les animaux vivant la nuit. Ce phénomène impacte les populations et la répartition des espèces : certaines d'entre elles - insectes, oiseaux, jeunes tortues marines, etc. - attirées par les points lumineux, sont inévitablement désorientées vers des pièges écologiques. D'autres qui évitent la lumière - chauves-souris, mammifères terrestres, lucioles et vers luisants, etc. - voient leur habitat se dégrader ou disparaître. L'éclairage artificiel peut ainsi former des zones infranchissables pour certains animaux et fragmenter les habitats naturels. Il apparaît donc indispensable de préserver et restaurer un réseau écologique propice à la vie nocturne : la Trame noire.

Au carrefour des enjeux d'aménagement du territoire, de préservation de la biodiversité et d'économies d'énergie, la Trame noire est propice à développer des projets de territoires aux multiples bénéfices.




La ville de Rennes et sa métropole photographié par la station spatiales internationale et la Vilaine à la tombée de la nuit aux abords du site d'étude - Source : Nasa open data, Photos JF SEROT, 2024



Rennes, Sdal, éclairage piétonnier des berges de Ille et de la Vilaine en cohérence avec la trame noire © Concepto

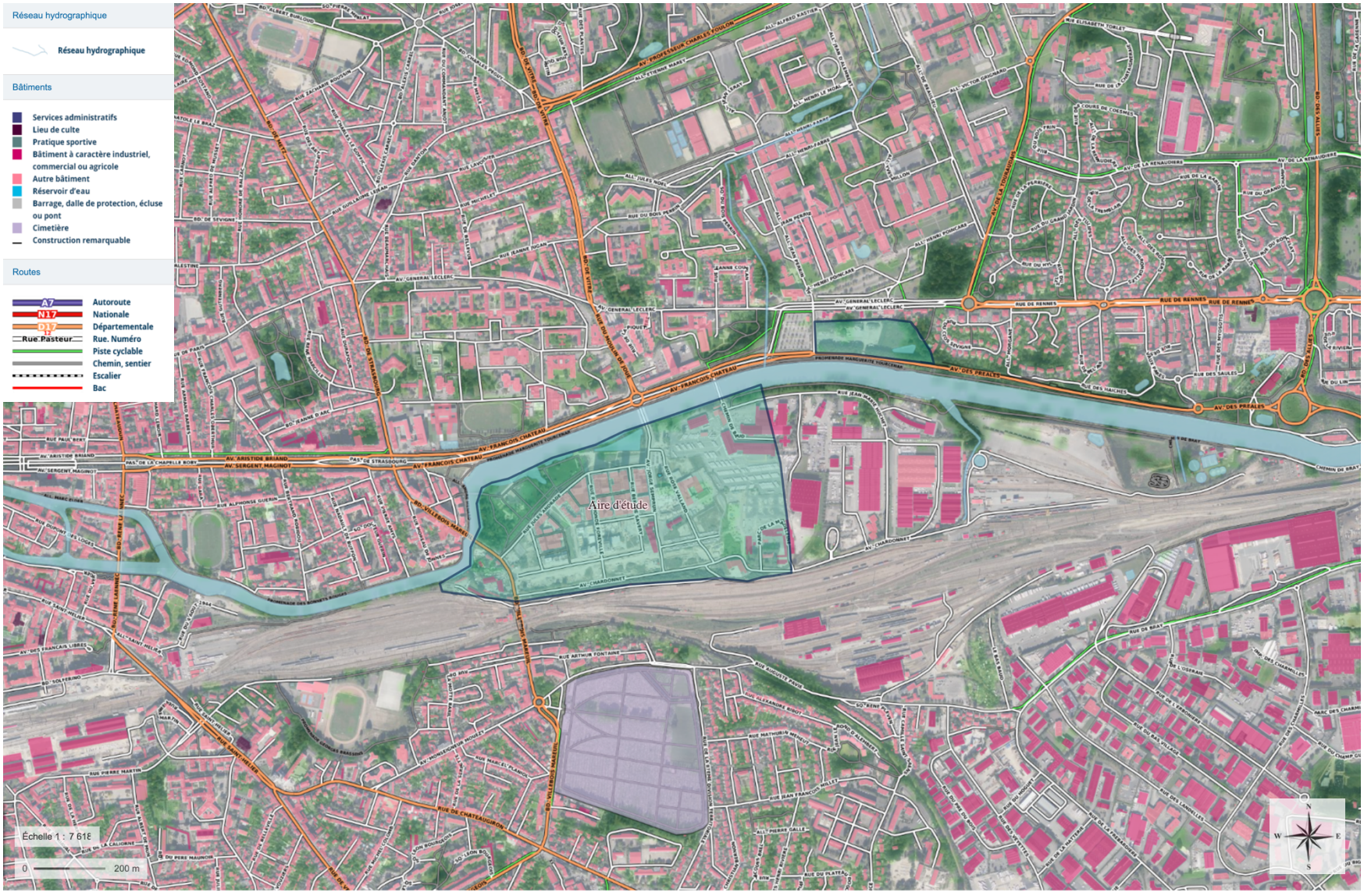
C. ANALYSE DE LA CARTE FORESTIERE

L'étude de la carte forestière, tout comme l'analyse des vues aériennes et orthophotographiques, mettent en exergue la très bonne interconnexion écologique de l'aire d'étude avec les éléments boisés périphériques, et ce grâce aux boisements rivulaires structurants de la vallée de la Vilaine.

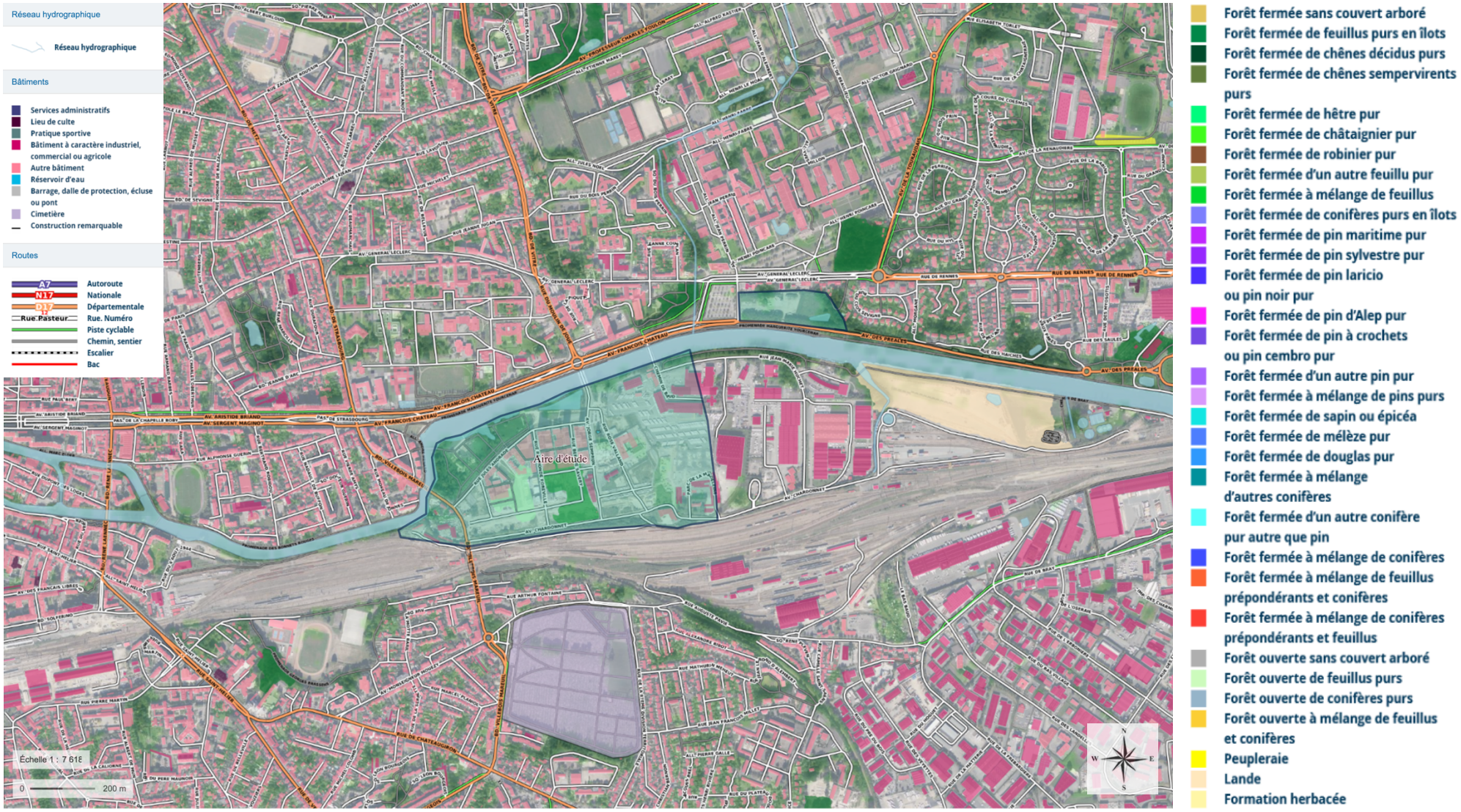
Il ressort également de cette analyse que le parc paysagé et arboré du site d'étude Sud, situé en bordure de la Vilaine contribue pleinement à la trame boisée locale, tout comme le vallon humide de l'aire d'étude Nord.



Continuités arborées en bord de Vilaine et vallons et boqueteaux structurants de l'aire d'étude Nord - Source : Photo drone JF SEROT, 2023



Taux de couvert arboré de la matrice urbaine du centre-ville de Rennes - Source : Géoportail (Corine Land Cover)



Taux de couvert arboré et types de formations végétales du centre-ville de Rennes - Source : Géoportail (Corine Land Cover et Institut national de l'information géographique et forestière)

HABITATS NATURELS ET ENJEUX FLORISTIQUES DE L'AIRE D'ETUDE SUD



Légende : *(CB : Code Corine Biotope)*

HABITATS NATURELS

Zones humides

- CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* x CB 37.71-Mégaphorbiaies nitrophiles à Liseron x CB 53.21-Magnocariçaies x CB 53.11-Phragmitaies

HABITATS SEMI-NATURELS

Habitats mésophiles

- CB 85.11-Boisements âgés structurants des grands parcs urbains et grands jardins
- CB 31.81- Fourrés boisés sur sol fertile à *Prunus spinosa* x CB 84.1-Alignement d'arbres
- CB 85.11-Pelouses de parcs x CB 85.31-Jardin ornemental, plantations paysagères en partie exogènes et parterres horticoles récents divers
- CB 87.1-Friche herbacée rudérale urbaine sur sol remanié ou remblais riche en invasives

FLORE INVASIVE

SC : Séneçon du Cap
BD : Buddleia de David
RJ : Renouée du Japon
LS : Laurier sauce
LP : Laurier palme
JS : Jussie

Source : Géoportail - SEROT JF, 2025

V. COMPTE-RENDU D'INVENTAIRES ZONE SUD

V.1. ENJEUX HABITATS NATURELS

A. HABITATS NATURELS HUMIDES

- **CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* x CB 37.71-Mégaphorbiaies nitrophiles x CB 53.21-Magnocariçaies x CB 53.11-Phragmitaies**

Les boisements rivulaires de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes correspondant à l'habitat d'intérêt communautaire « Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* » (Code CORINE biotopes : 44.33).



Il s'agit de formations boisées à bois tendres qui occupent les bords inondables des cours d'eau et des zones humides. Elles supportent de grandes inondations, parfois assez durables.

Tout comme la Saulaie arborescente habitat souvent associé, sont des types de forêt alluviale, habitat typique qui domine les milieux de bord de Vilaine et qui domine toute la frange Nord de l'aire d'étude. Cette ripisylve de bois tendre comprend également plusieurs espèces de saules. Cet habitat se rencontre essentiellement en bordure des grands cours d'eau et au niveau des dépressions alluvionnaires ou en bord de canaux.

La strate herbacée est souvent dominée par le Phragmite ou la Baldingère. Les parties les plus humides (dépression majoritairement en eau), sol hydromorphe qui est généralement très riche en matière organique et en éléments fins, à nappe d'eau permanente, soumise à de fortes oscillations, à inondation très prolongée. Ces secteurs très humides sont dominés par des magnocariçaies, formations herbacées hautes, peu dense et avec un cortège floristique ici peu diversifié, dominé par des Cypéracées (espèces présentent en vallée de la Vilaine : *Carex elata, C. pseudocyperus, C. rostrata, C. vesicaria, C. riparia, C. paniculata, C. acutiformis)* et par une strate inférieure disséminée composée d'hélophytes.

La végétation est également caractérisée par de grandes herbacées à feuilles larges (appelées mégaphorbiaies) qui s'installent en condition humide et sur sol nitrophile, le long des cours d'eau et, canaux. Le cortège d'espèces végétales qui compose ce milieu est variable selon le niveau de trophie (enrichissement en nutriments), le niveau d'éclairement, le niveau de submersion.
Ces mégaphorbiaies sont favorables à de nombreuses espèces d'insectes. Ces formations sont sensibles aux travaux de correction des cours d'eau et à toute modification des lits majeurs (endiguement, empierrement, abaissement de la ligne d'eau d'étiage, curage…) où elles se développent.

Les Phragmitaies ici résiduels occupent également ponctuellement ces berges de la Vilaine. Ces formations herbacées revêtent l'aspect de roselières élevées, dominées par de grandes hélophytes rhizomateuses formant des peuplements plus ou moins denses, pauci-voire monospécifiques. Une seule toute petite Roselières ou Phragmitaies à *Phragmites australis*, est située en berge du site. Sa surface et son isolement rend assez anecdotique son rôle fonctionnel dans ce contexte.

L'ensemble de ces milieux, pour partie spontanée, nécessitent en général peu de gestion. Cependant, des travaux hydrauliques modifiant le régime des inondations peuvent entraîner ou accélérer l'évolution vers une forêt à bois durs.

Valeur écologique et biologique
Les boisements alluviaux constituent des réservoirs et corridors biologiques de premier ordre pour de nombreuses espèces telle que par exemple la Loutre. Les cariçaies assurent un rôle écologique et fonctionnel important de filtration, d'épuration et de rétention des eaux. Enfin ils constituent également une zone refuge et de reproduction d'intérêt majeur pour la faune (entomofaune, batrachofaune et avifaune notamment).

Planche photographique des habitats naturels en rive de la Vilaine : Boisements rivulaires de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes x Mégaphorbiaies nitrophiles x Magnocariçaies x Phragmitaies - *Source : Photos JF SEROT, 2024*













Planche photographique des habitats naturels en rive de la Vilaine : Boisements rivulaires de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes x Mégaphorbiaies nitrophiles x Magnocariçaies x Phragmitaies - *Source : Photos JF SEROT, 2024*













V.2. ENJEUX HABITATS SEMI-NATURELS OU ANTHROPIQUES

A. HABITATS SEMI-NATURELS MESOPHILES

- **CB 85.11-Boisements âgés structurants des grands parcs urbains et grands jardins**

Plusieurs boisements âgés et diversifiés composent le Nord du site d'étude. Il s'agit de parcs boisés plantés aux abords de jardins des maisons privatives qui longent l'avenue du Général Leclerc.

Ces boqueteaux résiduels sont à rattacher aux plantations de parcs urbains et grands jardins (Code CORINE biotopes : 85.1). Ces boisements anthropiques sont des plantations relativement anciennes dominées par des essences arboricoles d'ornement dont certains sujets présentent un intérêt paysager réel.

En complément de ces grands ensembles boisés paysagés décrits précédemment, marqueur éco-paysagé fort de l'aire d'étude Nord, de nombreux éléments de jardins, parterre de fleurs, d'arbres et bosquets relativement jeunes des parcs (CB : 85.14) y sont associés. Ces parterres horticoles récents n'offrent que peu d'attractivité pour la biocénose locale. Ils sont également potentiellement sources de plusieurs espèces végétales exogènes et invasives (Laurier Sauce, Laurier Palme, Renouée du Japon, Buddleia de David, etc.).

Valeur écologique et biologique
Ces boisements sont composés de nombreux arbres âgés d'essences variées (Chêne, Frêne, Erable, Marronnier, Cyprès, Lauriers, etc.) formant des boqueteaux urbains relativement anciens et écologiquement structurants. Du point de vue des enjeux écologiques et biocénotiques il s'avère être très attractif pour la faune (habitat avéré pour l'Écureuil roux), principalement comme habitat de chasse pour les chauves-souris et pour une avifaune typique de ces grands parcs urbains et actuellement dans un état conservatoire défavorable.

Planche photographique des grands parcs boisés urbains et grands jardins structurant - *Source : Photos JF SEROT, 2024*








- **CB 31.81- Fourrés boisés sur sol fertile à *Prunus spinosa* x CB 84.1-Alignement d'arbres**

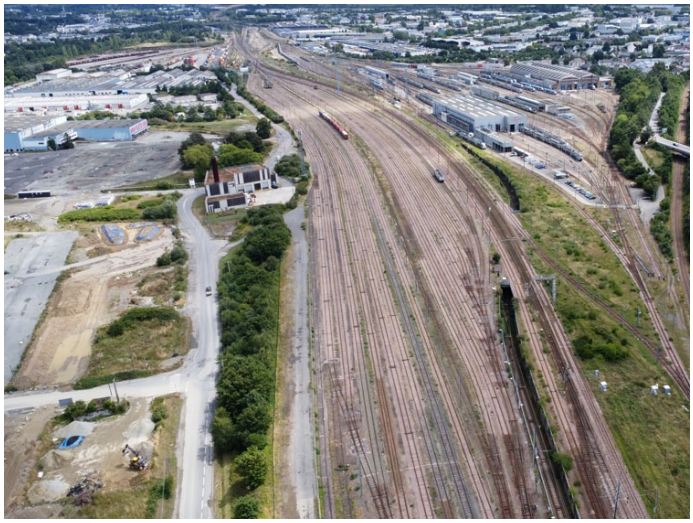
Un alignement spontané sur talus de Prunelliers, Bouleaux et Saules et d'anciennes plantations linéaires structurent fortement le paysage Sud du site d'étude, en limite séparative avec les emprises ferroviaires.



A noter en mélange la présence marquée d'essences exogènes, voir invasive, tel que le Buddleia, dit arbre à papillon, très fréquent en bordure des voies SNCF. Une station de Renouée du Japon, invasive problématique, serait à rapidement éradiquer avant propagation de cette dernière.

Valeur écologique et biologique
Ce bandeau boisé continu de relativement jeunes arbres possède des qualités écosystémiques relatives. Leurs houppiers sont tout de même favorables à l'installation de plusieurs espèces d'oiseaux nicheurs. A noter enfin en pied de talus de la présence d'un fossé à végétation humide, de type mégaphorbiaie (présence de Salicaire, Massette, etc.) pouvant remplir un rôle biologique pour plusieurs espèces potentielles d'odonates ou d'amphibiens.

Planche photographique des fourrés boisés sur sol fertile en bord de voie ferrée -
Source : Photos JF SEROT, 2024









- **CB 85.11-Pelouses de parcs x CB 85.31-Jardin ornemental, plantations paysagères en partie exogènes et parterres horticoles récents divers**

En dehors des grands ensembles boisés paysagés décrits précédemment, marqueur éco-paysagé fort de l'aire d'étude, de nombreux éléments de jardins, parterre de fleurs, d'arbres et bosquets relativement jeunes des parcs (CB : 85.1) sont constellés par petites tâches sur l'ensemble du site.



De très nombreuses pelouses de parcs, plantations anthropiques exogènes à vocation paysagère et d'ornement, sont à signaler aux abords immédiats des rives de la Vilaine et de la plupart des immeubles et bâtiments du site. A noter également la plantation récente d'une mini-forêt urbaine.

Valeur écologique et biologique
L'essentiel de ces espaces verts sont caractérisés par des compositions horticoles et des pelouses paysagères de jardin entretenu intensivement, de grande banalité floristique, où aucun enjeu et aucune potentialité ne ressort.

Ces parterres horticoles récents n'offrent que peu d'attractivité pour la biocénose locale. Il ressort de plus l'aspect problématique de la présence de plusieurs espèces végétales exogènes et invasives associés à ces derniers (Laurier Sauce, Laurier Palme, Vergerette du Canada, Buddleia de David, etc.). Une attention particulière est de mise pour contrôler et éradiquer ces essences afin de ne pas la propager lors de tout intervention sur site.

Elles sont donc peu attractives pour la faune et ne présente que peu ou pas d'intérêt écologique notable.

Planche photographique des pelouses de parcs, plantations paysagères et parterres horticoles récents - *Source : Photos JF SEROT, 2024*













- **CB 87.1-Friche herbacée rudérale urbaine sur sol remanié ou remblais riche en invasives**

  Une grande plateforme récemment remaniée et en partie remblayée occupe le Sud l'aire d'étude. Elle correspond aux secteurs en attente de constructions de divers aménagements et collectifs.



Valeur écologique et biologique

Ces milieux très anthropisés sont dans un très mauvais état conservatoire et source de nombreuses pollutions, dégradations des habitats naturels périphériques. Présence notamment de très nombreuses stations d'espèces végétales exogènes et invasives (Laurier sauce, Laurier Palme, Renouée du Japon, Sénéçon du Cap, Buddleia de David, Robinier faux-acacia, Vergerette du Canada, etc.). Une attention particulière est donc de mise pour contrôler et éradiquer ces espèces invasives avant leur possible extension.

Planche photographique des friches herbacée et milieux anthropiques dégradés sur sol remanié colonisés par les plantes invasives- *Source : Photos JF SEROT, 2024*













V.3. ENJEUX FLORISTIQUES

A. FLORE A ENJEU CONSERVATOIRE

Présence au niveau des berges de la Vilaine d'une flore à enjeu conservatoire relatif liés aux mégaphorbiaies. Elles présentent un intérêt patrimonial intrinsèque modéré, plus lié aux conditions écosystémiques originales en zone urbaine. Malgré ces particularités stationnelles, les espèces végétales contactées au sein de l'aire d'étude sont toutes très communes. Aucune plante présentant un statut de rareté ou de protection particulière n'a été notée sur site.

B. FLORE EXOGENE OU INVASIVE

En secteur urbain, en plein centre-ville de la métropole rennaise et au sein d'une ZAC en cours d'aménagement, avec un travail et des mouvements du sol conséquents et récents, l'aire d'étude est donc très fortement soumise à la dissémination d'une flore exogène et invasive. Elle abrite de très nombreuses espèces végétales invasives problématiques, réparties sur l'ensemble du site et en de nombreuses stations différentes, parfois conséquentes. Voici les principales espèces végétales exogènes et invasives notés sur site :

- Jussie
- Laurier sauce
- Laurier palme
- Séneçon du Cap
- Renouée du Japon
- Buddleia de David
- Vergerette du Canada
- Robinier faux-acacia
- Ailantes glanduleux
- Érable sycomore
- Bambou sp.

Le haut de berges en rive de la Vilaine abrite notamment d'importantes stations de Jussie (*Ludwigia peploides*). Les anciens parcs arborés et jardins situés à l'Est sont particulièrement concernés par d'importantes stations de Laurier sauce et Laurier palme. La plateforme remblayée au Sud du site d'étude est quant à elle particulièrement concernée par la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) et le Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*) et constituent les principaux foyers constatés pour ces deux espèces problématiques.

Une attention toute particulière est donc de mise pour contrôler et éradiquer ces espèces et essences afin de ne pas les propager lors de tout intervention sur site.

Planche photographique de la flore exogène ou invasive - *Source : Photos JF SEROT*
`




Stations de Jussie (Ludwigia peploides) en bord de Vilaine




Nombreuses stations de Buddleia de David et Séneçon du Cap




Forte implantation étendue du Laurier Sauce, du Laurier Palme (à gauche) et de la Renouée du Japon

V.4. ENJEUX FAUNISTIQUES

A. INVENTAIRES FAUNISTIQUES 2024 DE L'AIRE D'ETUDE

Légende de la cartographie des enjeux faunistiques du site

- **Statuts détaillés des enjeux faunistiques :**

STATUT DE PROTECTION / ETAT CONSERVATOIRE

XX Espèce non protégée au niveau national

XX Espèce protégée au niveau national (loi du 10 juillet 1976)

XX Espèce protégée et en Annexe II de la Directive européenne Habitat 92/43/CEE

XX Espèce non protégée, en Annexe II de la Directive européenne Habitat 92/43/CEE

- **Statuts détaillés des enjeux avifaunistiques :**

STATUT DE PROTECTION / ETAT CONSERVATOIRE

XX Espèce non protégée au niveau national, chassable

XX Espèce protégée au niveau national (loi du 10 juillet 1976)

XX En Annexe I de la Directive européenne Oiseaux 79/409/CEE

XX Vulnérable (VU) sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine et quasi menacée (NT) sur la Liste rouge des Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire

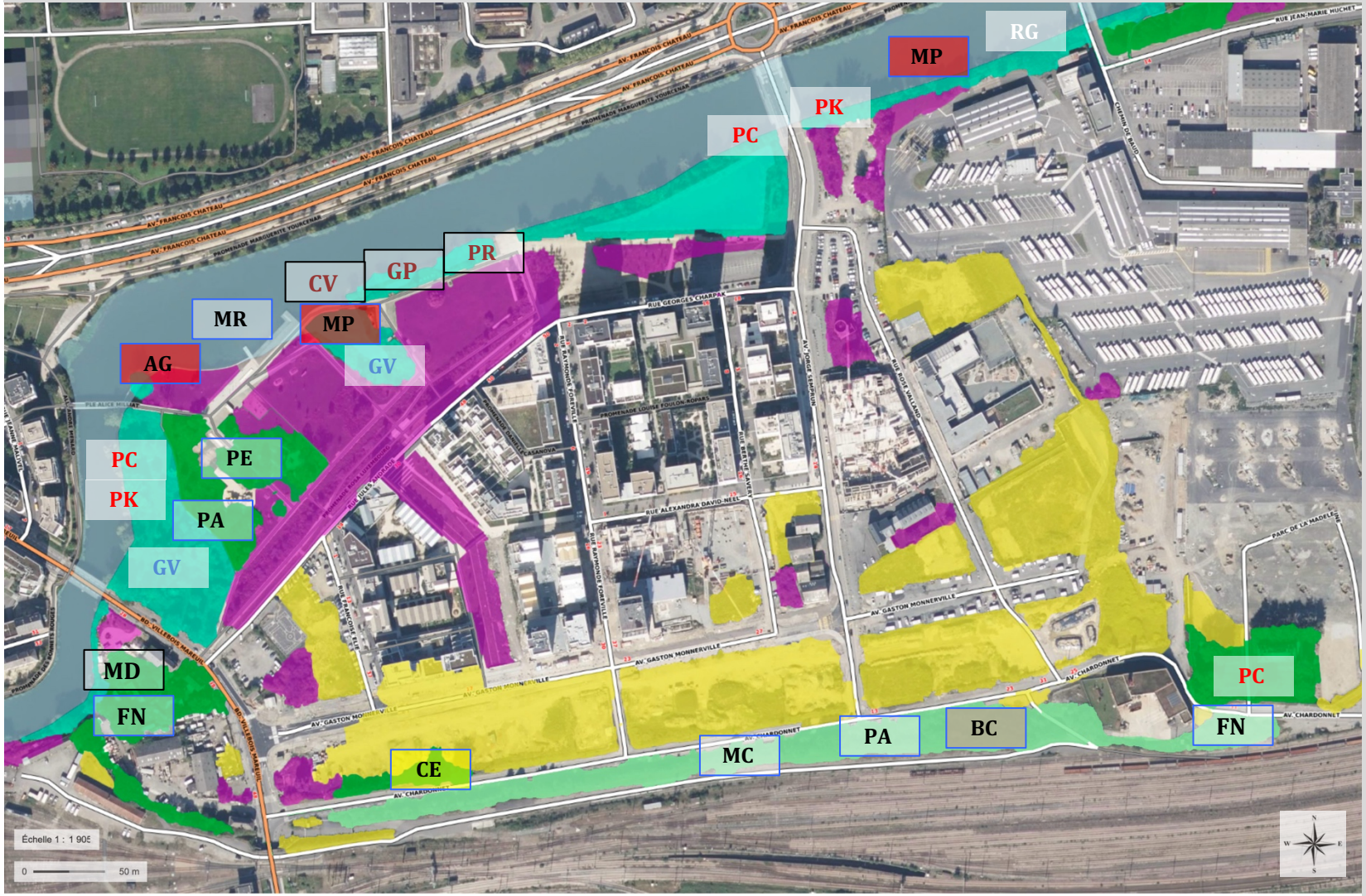
XX Quasi menacée (NT) sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine

COMPORTEMENT ET USAGE DU SITE

EB Nicheur avéré, nidification certaine

EB Nicheur possible, en alimentation ou transit (prospection alimentaire, en vol, etc.)

ENJEUX FAUNISTIQUES DE L'AIRE D'ETUDE SUD



Légende : **FAUNE**

Amphibiens
GV : Grenouille verte

Avifaune
MP : Martin pêcheur
AG : Aigrette garzette
CV : Canard colvert
GP : Gallinule poule-d'eau
PE : Pic épeiche
PR : Pigeon ramier
MD : Moineau domestique
MC : Mésange charbonnière
PA : Pinson des arbres
FN : Fauvette à tête noire
CE : Chardonneret élégant
BC : Bouscarle de Cetti

Chiroptères
PC : Pipistrelle commune
PK : Pipistrelle de Kuhl

FAUNE INVASIVE

RG : Ragondin

Source : Géoportail - SEROT JF 2025

B. MAMMIFERES

L'aire d'étude Sud ne correspond pas ou peu aux exigences des espèces de mammifères forestières ou bocagères courantes (Blaireau, Fouine, Renard, etc.) du fait principalement de l'isolement écologique fort (entre voirie, voie ferrée et Vilaine) et de ce site très urbanisé situé en plein cœur de la métropole rennaise.

Certains secteurs de jardins sont potentiellement fréquentés par le Hérisson d'Europe et les boisements âgés structurant, bien qu'isolé, sont favorable à l'Écureuil roux. Ces deux espèces sont protégées au niveau national.

Une seule espèce exogène invasive a été notée à plusieurs reprises au niveau de la Vilaine, à savoir **le Ragondin** (*Myocastor coypus*) (cf. photo ci-dessous - *Source JF SEROT, 2024*).



C. CHIROPTERES

Aucun gîte à chauves-souris n'a été repéré sur site. Cependant plusieurs boisements âgés et diversifiés de relativement petite surface se situant en périphérie du site d'étude sont particulièrement favorable. Il s'agit des parcs paysagés en bord de Vilaine ou de parcs boisés plantés aux abords de jardins de maisons privatives à L'Ouest ou enfin du parc de la Madeleine associé à l'ancienne demeure bourgeoise situé au Sud-Est.

Planche photographique des potentialités faunistiques des bâtiments du parc arboré de la Madeleine- *Source : Photos JF SEROT, 2024*



Bâti et parc arboré, gîtes à chiroptères à forte potentialité

Ces boisements âgés et diversifiés situé en périphérie de l'aire d'étude, à savoir les parcs paysagés en bord de Vilaine, parcs boisés plantés aux abords de jardins enfin le parc de la Madeleine, sont des habitats de chasse avérés.

Il s'agit d'habitats de chasse et de transit avérés pour plusieurs espèces de chauves-souris du cortège des milieux anthropiques dominé par la **Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)** et plus secondairement par la **Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)**. Nous y avons enfin noté un contact furtif indéterminé avec un Murin (*Myoytis sp.*), en sachant que la Vilaine est certainement fréquentée par le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*).

Planche photographique de l'ambiance nocturne du site - *Source : Photos JF SEROT, 2024*



Ambiance crépusculaire, trame noire encore en partie préservée aux abords de la Vilaine

D. AVIFAUNE

L'ornithocénose ressort des prospections faunistiques comme étant, et de loin, le cortège d'espèces avec les plus forts enjeux conservatoires de la faune présente au sein de l'aire d'étude.

La Vilaine et ses abords sont des lieux de principalement de transits alimentaires pour une avifaune remarquable, plusieurs espèces ont été notées posées et en vol (Martin pêcheur, plusieurs espèces de laridés, etc.). Deux espèces sont inscrites à l'annexe I de la directive européenne « Oiseaux » (engagement Natura 2000), à savoir le **Martin pêcheur** et l'**Aigrette garzette**.

Planche photographique de l'avifaune rivulaire à la Vilaine - *Source : Photos JF SEROT, 2024*



Aigrette garzette et Mouette rieuse



Martin pêcheur (Source : Internet)

A noter également que ces bords de Vilaine sont exploités pour la nidification d'espèces communes, bien qu'originale en contexte urbain, d'individus de **Canard colvert**, de **Gallinule poule-d'eau** et du **Pigeon ramier**. La Vilaine est également un lieu de transit pour une avifaune remarquable, leur lien au site à proprement parlé est cependant limité aux boisements et ripisylve au Nord de l'aire d'étude.

Les anciens boisements paysagés de l'aire d'étude répondent également à tout ou partie du cycle biologique de passereaux communs, sylvicole ou non, principalement de passages, peu de nicheurs avérés hormis le **Moineau domestique**. Ces habitats boisés offrent notamment une ressource trophique non négligeable pour une cohorte de passereaux communs tel que la **Mésange charbonnière**, le **Pinson des arbres**, le **Pic épeiche**, le **Troglodyte mignon** ou l'**Accenteur mouchet**, etc.

A noter que ces boisements sont également partiellement favorables à la reproduction potentiel du patrimonial **Chardonneret élégant**. L'espèce a été noté à plusieurs reprises en transit au sein du site. Cette espèce de passereaux est actuellement en difficulté conservatoire (vulnérable « VU » ou quasi menacée « NT » sur les Listes rouge des oiseaux nicheurs).

Enfin les boisements de Prunelliers au Sud, en lisière de voie ferrée, semblent favorables à la **Bouscarle de Cetti** (quasi menacée « NT » sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine). L'espèce a été noté une fois en transit juste en début de la période de nidification sans être revue ultérieurement.

E. AMPHIBIENS ET REPTILES

Un seul amphibien, à savoir des rassemblements relativement importants de **Grenouille verte (*Pelophilax sp*.)** ont été notés dans les bassins en eau en rive de la Vilaine.

Concernant les reptiles seul le Lézard des murailles est potentiel au sein de cette vaste aire d'étude constituée notamment de friches herbacées rudérale et d'aménagements favorable à l'espèce (reptiles communs du grand Ouest de la France et en Bretagne). Cette espèce bien que dans un état populationnel bon en France et dans la région demeure protégée tout comme son habitat naturel.

Planche photographique des amphibiens avérés et reptiles potentiels du site d'étude - *Source : Photos JF SEROT, 2024*



Grenouille verte (Pelophilax sp.)



Lézard des murailles (photo prise hors site)

F. INSECTES

L'aire d'étude ne présente qu'une diversité relativement faible d'insectes, composée d'espèces globalement très communes. Plusieurs espèces de libellules courantes ont toutefois été notées au sein de la ripisylve en bord de Vilaine : ***Ischnura elegans, Platycnemis pennipes, Lestes sp.,*** etc. , notamment en transit dans les hautes herbes des mégaphorbiaies du site.

Aucune espèce de papillon protégée n'a été observée lors des prospections réalisées en 2024. Le site ne comporte pas les milieux humides favorables aux espèces patrimoniales. Concernant ces lépidoptères protégés, ni le Damier de la Succise, ni le Sphinx de l'Epilobe n'ont été notés lors de ces prospections et ne sont ici envisageables.

Un seul chêne âgé en port libre a été noté dans les boisements de l'aire d'étude Ouest. Cependant il n'offre qu'une potentialité d'accueil limité pour le patrimoniale cortège des insectes saproxyliques.

HABITATS NATURELS ET ENJEUX FLORISTIQUES DE L'AIRE D'ETUDE NORD



Légende : *(CB : Code Corine Biotope)*

HABITATS NATURELS
Zones humides
- CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* x CB 37.71-Mégaphorbiaies nitrophiles

HABITATS SEMI-NATURELS
Habitats mésophiles
- CB 85.11-Boisements structurants des parcs urbains et jardins
- CB 83.32- Plantations paysagères récentes de feuillus sur talus
- CB 38.2 – Prairie permanente mésophile de fauche x CB 83.1-Ancien vergers de hautes tiges

FLORE INVASIVE
SC : Séneçon du Cap
BD : Buddleia de David
RJ : Renouée du Japon
LS : Laurier sauce
LS : Laurier palme
ES : Erable sycomore

Source : Géoportail - SEROT JF, 2025

VI. COMPTE-RENDU D'INVENTAIRES ZONE NORD

VI.1. ENJEUX HABITATS NATURELS

A. HABITATS NATURELS HUMIDES

- **CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* x CB 37.71-Mégaphorbiaies nitrophiles**

Les boisements rivulaires de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes correspondant à l'habitat d'intérêt communautaire « Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* » (Code CORINE biotopes : 44.33).

Il s'agit d'un petit vallon encaissé et boisé qui occupent le bord inondable d'un petit cours d'eau, zones humides sources affluent direct de la Vilaine. Elles supportent de grandes inondations, parfois assez durables. Cette ripisylve de bois tendre comprend également des Saulaies.

La végétation est également caractérisée par de grandes herbacées à feuilles larges (appelées mégaphorbiaies) qui s'installent en condition humide et sur sol nitrophile, le long des cours d'eau et, canaux. Le cortège d'espèces végétales qui compose ce milieu est variable selon le niveau de trophie (enrichissement en nutriments), le niveau d'éclairement, le niveau de submersion. Ces mégaphorbiaies sont favorables à de nombreuses espèces d'insectes.

Valeur écologique et biologique
Les boisements alluviaux constituent des réservoirs et corridors biologiques de premier ordre pour de nombreuses espèces. Elles assurent un rôle écologique et fonctionnel important de filtration, d'épuration et de rétention des eaux. Enfin ils constituent également une zone refuge et de reproduction d'intérêt majeur pour la faune, notamment pour l'entomofaune, la batrachofaune, l'avifaune et la mammofaune.

Planche photographique des habitats naturels du vallon humide, boisements rivulaires de Frênes et d'Aulnes et mégaphorbiaies nitrophiles associées - *Source : Photos JF SEROT, 2024*








VI.2. ENJEUX HABITATS SEMI-NATURELS OU ANTHROPIQUES

A. HABITATS SEMI-NATURELS MESOPHILES

- **CB 85.11-Boisements âgés structurants des grands parcs urbains et grands jardins**

Plusieurs boisements âgés et diversifiés composent le Nord du site d'étude. Il s'agit de parcs boisés plantés aux abords de jardins des maisons privatives qui longent l'avenue du Général Leclerc.

Ces boqueteaux résiduels sont à rattacher aux plantations de parcs urbains et grands jardins (Code CORINE biotopes : 85.1). Ces boisements anthropiques sont des plantations relativement anciennes dominées par des essences arboricoles d'ornement dont certains sujets présentent un intérêt paysager réel.

En complément de ces grands ensembles boisés paysagés décrits précédemment, marqueur éco-paysagé fort de l'aire d'étude Nord, de nombreux éléments de jardins, parterre de fleurs, d'arbres et bosquets relativement jeunes des parcs (CB : 85.14) y sont associés. Ces parterres horticoles récents n'offrent que peu d'attractivité pour la biocénose locale. Ils sont également potentiellement sources de plusieurs espèces végétales exogènes et invasives (Laurier Sauce, Laurier Palme, Renouée du Japon, Buddleia de David, etc.).

Valeur écologique et biologique
Ces boisements sont composés de nombreux arbres âgés d'essences variées (Chêne, Frêne, Erable, Marronnier, Cyprès, Lauriers, etc.) formant des boqueteaux urbains relativement anciens et écologiquement structurants. Du point de vue des enjeux écologiques et biocénotiques il s'avère être très attractif pour la faune (habitat avéré pour l'Écureuil roux), principalement comme habitat de chasse pour les chauves-souris et pour une avifaune typique de ces grands parcs urbains et actuellement dans un état conservatoire défavorable.

Planche photographique des grands parcs boisés urbains et grands jardins structurant - *Source : Photos JF SEROT, 2024*








- **CB 31.81- Fourrés boisés sur sol fertile à *Prunus spinosa* x CB 84.1-Alignement d'arbres**

  Un alignement de feuillus diverses plantés (Erables, Saules, etc.) sur talus jouant le rôle de merlon anti-bruit avec l'avenue des Préales, structure fortement le paysage en limite séparative Sud du site.

  Valeur écologique et biologique
  Ce bandeau boisé continu récent de relativement jeunes arbres possède des qualités écosystémiques assez faibles. Leurs houppiers sont tout de même potentiels à l'installation de plusieurs espèces d'oiseaux nicheurs communs.

Planche photographique des plantations de feuillus sur merlon au Sud - *Source : Photos JF SEROT, 2024*






- **CB 38.2 – Prairie permanente mésophile de fauche x CB 83.1- Ancien vergers de hautes tiges**

Une relativement grande prairie de fauche occupe le centre du site d'étude Nord. Un petit et jeune verger d'arbres fruitiers est présent en mélange. A noter enfin un bassin d'orage aux composantes relativement naturels et sauvages qui vient diversifier l'ensemble.

Valeur écologique et biologique
Ces milieux sont sous pressions anthropiques périphériques. Présence notamment de très nombreuses stations d'espèces végétales exogènes et invasives (grande station de Renouée du Japon, Erable sycomore, Robinier faux-acacia, Vergerette du Canada, Buddleia de David, Séneçon du Cap, etc.). Une attention particulière est donc de mise pour contrôler et éradiquer ces espèces invasives avant leur possible extension.

Planche photographique des friches herbacée et milieux anthropiques dégradés sur sol remanié colonisés par les plantes invasives- *Source : Photos JF SEROT, 2024*






VI.3. ENJEUX FLORISTIQUES

A. FLORE A ENJEU CONSERVATOIRE

Les espèces contactées sont toutes communes. Aucune plante présentant un statut de rareté ou de protection particulière n'a été notée sur site.

B. FLORE EXOGENE OU INVASIVE

En secteur urbain, en plein centre-ville de la métropole rennaise en bordure de la Vilaine, l'aire d'étude est fortement soumise à la dissémination d'une flore exogène et invasive. Elle abrite de très nombreuses espèces végétales invasives problématiques, réparties principalment à l'Est du site et en de nombreuses stations différentes, parfois conséquentes. Voici les principales espèces végétales exogènes et invasives notés sur site :

- Laurier sauce
- Laurier palme
- Séneçon du Cap
- Renouée du Japon
- Buddleia de David
- Vergerette du Canada
- Robinier faux-acacia
- Ailantes glanduleux
- Érable sycomore
- Bambou sp.

Le vallon humide est particulièrement colonisé par l'Erable sycomore, le Laurier sauce et le Laurier palme. Le Nord de la prairie de fauche est fortement colonisé par la Renouée du Japon (Reynoutria japonica) et constituent le principal foyer constaté pour cette espèce très problématique (cf. photo ci-dessous).



Une attention toute particulière est donc de mise pour contrôler et éradiquer ces espèces et essences afin de ne pas les propager lors de tout intervention sur site.

VI.4. ENJEUX FAUNISTIQUES

A. INVENTAIRES FAUNISTIQUES 2024 DE L'AIRE D'ETUDE

Légende de la cartographie des enjeux faunistiques du site

- **Statuts détaillés des enjeux faunistiques :**

STATUT DE PROTECTION / ETAT CONSERVATOIRE

XX Espèce non protégée au niveau national

XX Espèce protégée au niveau national (loi du 10 juillet 1976)

XX Espèce protégée et en Annexe II de la Directive européenne Habitat 92/43/CEE

XX Espèce non protégée, en Annexe II de la Directive européenne Habitat 92/43/CEE

- **Statuts détaillés des enjeux avifaunistiques :**

STATUT DE PROTECTION / ETAT CONSERVATOIRE

XX Espèce non protégée au niveau national, chassable

XX Espèce protégée au niveau national (loi du 10 juillet 1976)

XX En Annexe I de la Directive européenne Oiseaux 79/409/CEE

XX Vulnérable (VU) sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine et quasi menacée (NT) sur la Liste rouge des Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire

XX Quasi menacée (NT) sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine

COMPORTEMENT ET USAGE DU SITE

EB Nicheur avéré, nidification certaine

EB Nicheur possible, en alimentation ou transit (prospection alimentaire, en vol, etc.)

ENJEUX FAUNISTIQUES DE L'AIRE D'ETUDE NORD



Légende : **FAUNE**

Amphibiens
GV : Grenouille verte

Avifaune
CV : Canard colvert
PR : Pigeon ramier
PA : Pinson des arbres
FN : Fauvette à tête noire
PV : Pouillot véloce

Mammifères
ER : Écureuil roux

Chiroptères
PC : Pipistrelle commune

Source : Géoportail - SEROT JF 2025

B. MAMMIFERES

Cette partie de l'aire d'étude ne correspond pas ou peu aux exigences de plusieurs espèces de mammifères forestières ou bocagères courantes (Fouine, Renard, etc.) du fait principalement de l'isolement écologique de ce site très urbanisé.

Certains secteurs de jardins sont potentiellement fréquentés par le Hérisson d'Europe. Seul une espèce a été noté de manière avérée, à savoir l'**Écureuil roux** exploitant les boisements associés au vallon humide. Ces deux espèces sont protégées au niveau national.

Planche photographique des mammifères du site d'étude - *Source : Photos JF SEROT, 2024*



Écureuil roux s'alimentant dans les boisements associés au vallon humide

C. CHIROPTERES

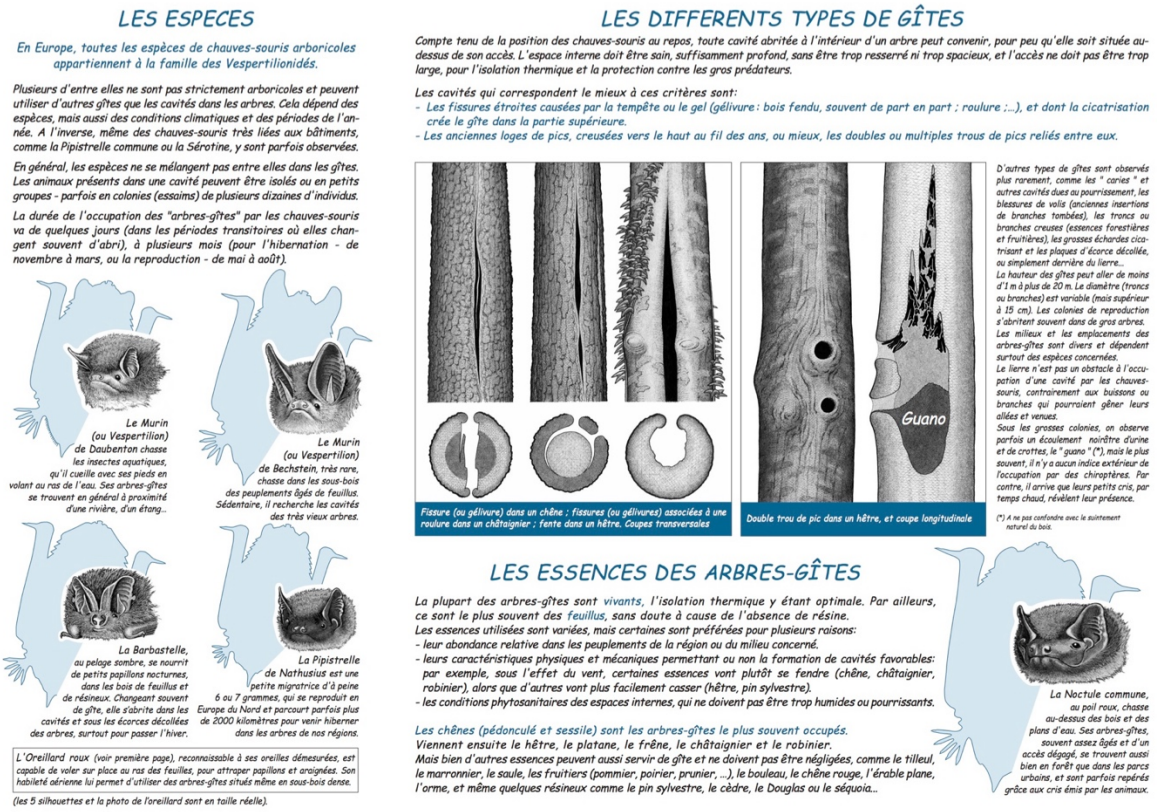
Aucun gîte à chauves-souris n'a été repéré sur site. Cependant la majorité du patrimoine arboré du Nord-Est site d'étude est composé d'essences indigènes et dont leurs classes d'âge correspond pleinement au préférendum écologique de la plupart des espèces de chauves-souris arboricoles. Les boisements notamment du vallon humide demeurent donc fortement potentiels, tout comme certains bâtis périphériques.

Concernant les habitats de chasse, le boisement du vallon à l'Est du site, composé de nombreux arbres âgés est un boqueteau encore en relative obscurité nocturne. Il est écologiquement structurant et attractif pour les chauves-souris.

Il s'agit d'un habitat de chasse et de transit avéré pour au moins une espèce de chauves-souris du cortège des milieux anthropiques dominé par la **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*), principalement active au niveau des lisières.



Ambiance nocturne préservée au droit du vallon - Source : Photos JF SEROT, 2024



LES ESPECES

En Europe, toutes les espèces de chauves-souris arboricoles appartiennent à la famille des Vespertilionidés.

Plusieurs d'entre elles ne sont pas strictement arboricoles et peuvent utiliser d'autres gîtes que les cavités dans les arbres. Cela dépend des espèces, mais aussi des conditions climatiques et des périodes de l'année. A l'inverse, même des chauves-souris très liées aux bâtiments, comme la Pipistrelle commune ou la Sérotine, y sont parfois observées.

En général, les espèces ne se mélangent pas entre elles dans les gîtes. Les animaux présents dans une cavité peuvent être isolés ou en petits groupes - parfois en colonies (essaims) de plusieurs dizaines d'individus.

La durée de l'occupation des "arbres-gîtes" par les chauves-souris va de quelques jours (dans les périodes transitoires où elles changent souvent d'abri), à plusieurs mois (pour l'hibernation - de novembre à mars, ou la reproduction - de mai à août).

Le Murin (ou Vespertilion) de Daubenton chasse les insectes aquatiques, qu'il cueille avec ses pieds en volant au ras de l'eau. Ses arbres-gîtes se trouvent en général à proximité d'une rivière, d'un étang..

Le Murin (ou Vespertilion) de Bechstein, très rare, chasse dans les sous-bois des peuplements âgés de feuillus. Sédentaire, il recherche les cavités des très vieux arbres.

La Barbastelle, au pelage sombre, se nourrit de petits papillons nocturnes, dans les bois de feuillus et de résineux. Changeant souvent de gîte, elle s'abrite dans les cavités et sous les écorces décollées des arbres, surtout pour passer l'hiver.

La Pipistrelle de Nathusius est une petite migratrice d'à peine 6 ou 7 grammes, qui se reproduit en Europe du Nord et parcourt parfois plus de 2000 kilomètres pour venir hiberner dans les arbres de nos régions.

L'Oreillard roux (voir première page), reconnaissable à ses oreilles démesurées, est capable de voler sur place au ras des feuilles, pour attraper papillons et araignées. Son habileté aérienne lui permet d'utiliser des arbres-gîtes situés même en sous-bois dense.

(les 5 silhouettes et la photo de l'oreillard sont en taille réelle).

LES DIFFERENTS TYPES DE GÎTES

Compte tenu de la position des chauves-souris au repos, toute cavité abritée à l'intérieur d'un arbre peut convenir, pour peu qu'elle soit située au-dessus de son accès. L'espace interne doit être sain, suffisamment profond, sans être trop resserré ni trop spacieux, et l'accès ne doit pas être trop large, pour l'isolation thermique et la protection contre les gros prédateurs.

Les cavités qui correspondent le mieux à ces critères sont:
- Les fissures étroites causées par la tempête ou le gel (gélivure : bois fendu, souvent de part en part ; roulure ;...), et dont la cicatrisation crée le gîte dans la partie supérieure.
- Les anciennes loges de pics, creusées vers le haut au fil des ans, ou mieux, les doubles ou multiples trous de pics reliés entre eux.

Fissure (ou gélivure) dans un chêne ; fissures (ou gélivures) associées à une roulure dans un châtaignier ; fente dans un hêtre. Coupes transversales

Guano

Double trou de pic dans un hêtre, et coupe longitudinale

D'autres types de gîtes sont observés plus rarement, comme les " caries " et autres cavités dues au pourrissement, les blessures de volis (anciennes insertions de branches tombées), les troncs ou branches creuses (essences forestières et fruitières), les grosses échardes cicatrisant et les plaques d'écorce décollée, ou simplement derrière du lierre...
La hauteur des gîtes peut aller de moins d'1 m à plus de 20 m. Le diamètre (troncs ou branches) est variable (mais supérieur à 15 cm). Les colonies de reproduction s'abritent souvent dans de gros arbres.
Les milieux et les emplacements des arbres-gîtes sont divers et dépendent surtout des espèces concernées.
Le lierre n'est pas un obstacle à l'occupation d'une cavité par les chauves-souris, contrairement aux buissons ou branches qui pourraient gêner leurs allées et venues.
Sous les grosses colonies, on observe parfois un écoulement noirâtre d'urine et de crottes, le " guano " (*), mais le plus souvent, il n'y a aucun indice extérieur de l'occupation par des chiroptères. Par contre, il arrive que leurs petits cris, par temps chaud, révèlent leur présence.

(*) A ne pas confondre avec le suintement naturel du bois.

LES ESSENCES DES ARBRES-GÎTES

La plupart des arbres-gîtes sont vivants, l'isolation thermique y étant optimale. Par ailleurs, ce sont le plus souvent des feuillus, sans doute à cause de l'absence de résine.
Les essences utilisées sont variées, mais certaines sont préférées pour plusieurs raisons:
- leur abondance relative dans les peuplements de la région ou du milieu concerné.
- leurs caractéristiques physiques et mécaniques permettant ou non la formation de cavités favorables: par exemple, sous l'effet du vent, certaines essences vont plutôt se fendre (chêne, châtaignier, robinier), alors que d'autres vont plus facilement casser (hêtre, pin sylvestre).
- les conditions phytosanitaires des espaces internes, qui ne doivent pas être trop humides ou pourrissants.

Les chênes (pédonculé et sessile) sont les arbres-gîtes le plus souvent occupés.
Viennent ensuite le hêtre, le platane, le frêne, le châtaignier et le robinier.
Mais bien d'autres essences peuvent aussi servir de gîte et ne doivent pas être négligées, comme le tilleul, le marronnier, le saule, les fruitiers (pommier, poirier, prunier, ...), le bouleau, le chêne rouge, l'érable plane, l'orme, et même quelques résineux comme le pin sylvestre, le cèdre, le Douglas ou le séquoia...

La Noctule commune, au poil roux, chasse au-dessus des bois et des plans d'eau. Ses arbres-gîtes, souvent assez âgés et d'un accès dégagé, se trouvent aussi bien en forêt que dans les parcs urbains, et sont parfois repérés grâce aux cris émis par les animaux.

Plaquette de sensibilisation sur les chauves-souris et les arbres, connaissance et protection - Source SFEPM, Philippe Pénicaud (texte, photo et dessins © 2000), avec la collaboration de Laurent Arthur, Michèle Lemaire et Michel Barataud

D. AVIFAUNE

L'ornithocénose du site ressort comme très peu diversifié et composé d'espèces très communes. Le rôle de l'aire d'étude pour les oiseaux apparaît comme relativement limité. Les potentialités d'accueil d'espèces nicheuses semblent assez faibles, principalement du fait d'un manque d'habitats naturels de surface suffisante et donc de quiétude associée pour la réalisation de cette partie de cycle biologique sensible.

Les boisements relativement âgés au Nord et au niveau du vallon à l'Est du site d'étude, ressortent comme présentant un intérêt éco-fonctionnel potentiel pour un cortège d'oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Serin cini, etc. actuellement en difficulté conservatoire (vulnérable « VU » ou quasi menacée « NT » sur les Listes rouge des oiseaux nicheurs) associé à ces milieux boisés urbains. Les boisements humides sont également l'habitat de reproduction potentiel pour la Bouscarle de Cetti (quasi menacée « NT » sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine).

Les espèces ubiquistes peu sensibles aux dérangements contactés lors nos prospections de terrain : **Pigeon ramier, Pinson des arbres, Bergeronnette grise, Fauvette à tête noire, Pouillot véloce**, etc. fréquentent (reposoir et surtout transit) ces éléments paysagers structurants sans preuve de nidification attestée hormis pour le Pigeon ramier.

A noter enfin en transit des individus de Canard colvert au niveau du bassin d'orage. La Vilaine au Sud et ses abords sont un lieu de transit pour une avifaune remarquable, leur lien au site à proprement parlé est cependant relativement faible.

E. AMPHIBIENS ET REPTILES

Un seul amphibien, à savoir quelques rares individus de Grenouille verte, ont été détectés aux abords du bassin d'orage.

Concernant les reptiles, certaines bordures de trottoirs et bâtiments sont potentiels pour le Lézard des murailles (reptiles communs du grand Ouest de la France et de Bretagne). Cette espèce bien que dans un état populationnel bon en France et dans la région demeure protégée tout comme son habitat naturel. Le vallon humide offre des habitats favorables au Lézard à deux raies, bien qu'aucun individu n'ait été noté.

F. INSECTES

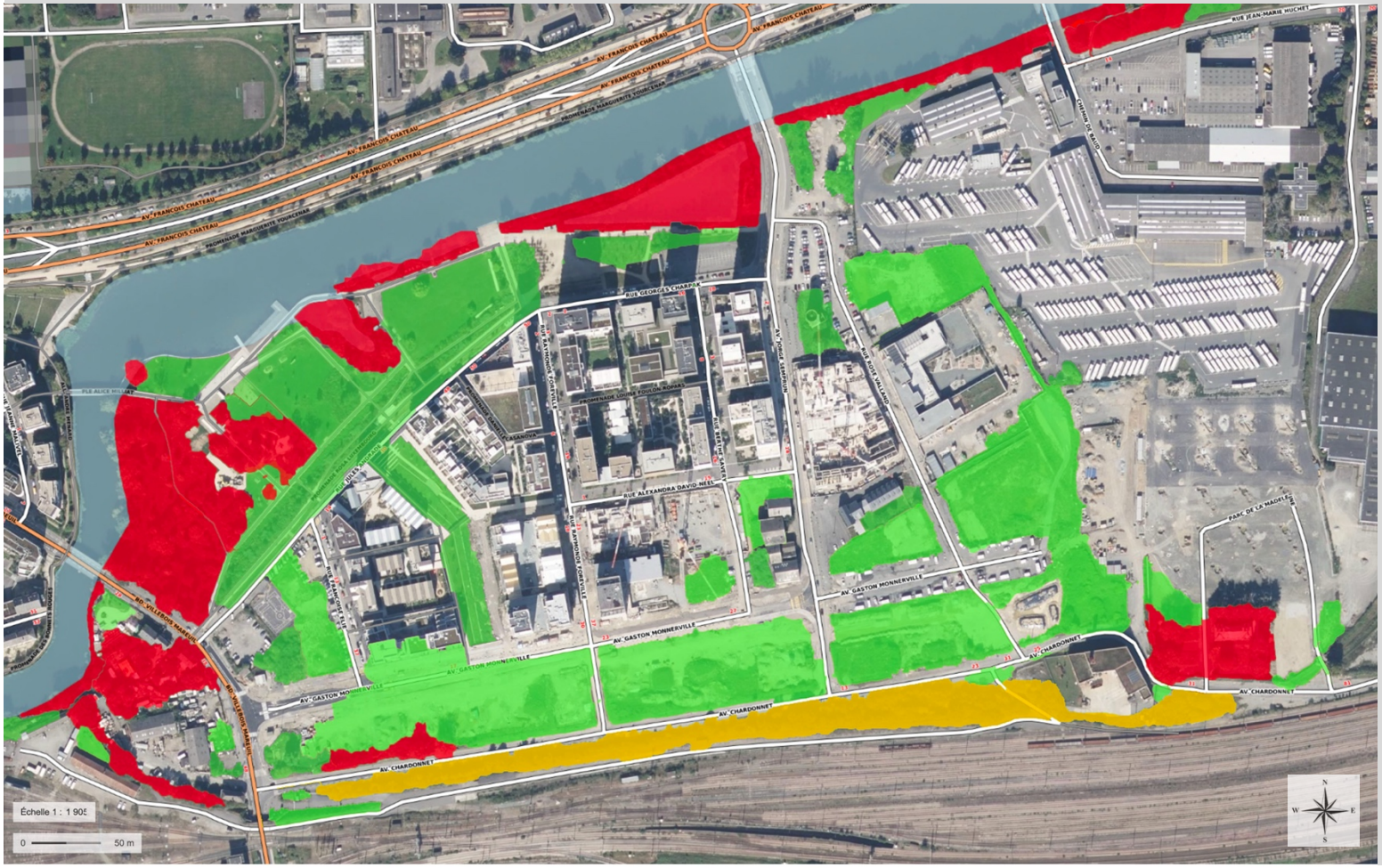
L'aire d'étude ne présente qu'une diversité relativement faible d'insectes, composé d'espèces globalement très communes.

Aucune libellule n'a été noté, même en transit, au sein de l'aire d'étude.

Aucune espèce de papillons protégée n'a été observée lors des prospections réalisées en 2024. Le site ne comporte pas les milieux humides favorables aux espèces patrimoniales. Concernant ces lépidoptères protégés, ni le Damier de la Succise, ni le Sphinx de l'Epilobe n'ont été notés lors de ces prospections et ne sont ici envisageables.

Aucun chêne âgé ou sénescents n'a été noté dans les boisements de l'aire d'étude. Aucun arbre n'offre de réelle potentialité pour le patrimoniale cortège des insectes saproxyliques, tel que le Grand capricorne, totalement absent du site.

SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET BIOCENOTIQUES ZONE SUD



Données cartographiques : © IGN, Mégalis Bretagne +

Légende : **NIVEAU D'ENJEUX**

Enjeu et sensibilité forte

- Habitats naturels humides rivulaires d'intérêt communautaire (Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*, Mégaphorbiaies nitrophiles, Magnocariçaies et Phragmitaies) milieux structurants pour plusieurs espèces d'oiseaux dont au moins deux sont en annexe I de la Directive européenne oiseau.
- Grands parcs urbains et grands jardins boisés structurants, gites potentiels et habitats de chasse avérés pour plusieurs espèces de chiroptères et habitat attractif pour une avifaune à enjeu conservatoire.

Enjeu et sensibilité modérée

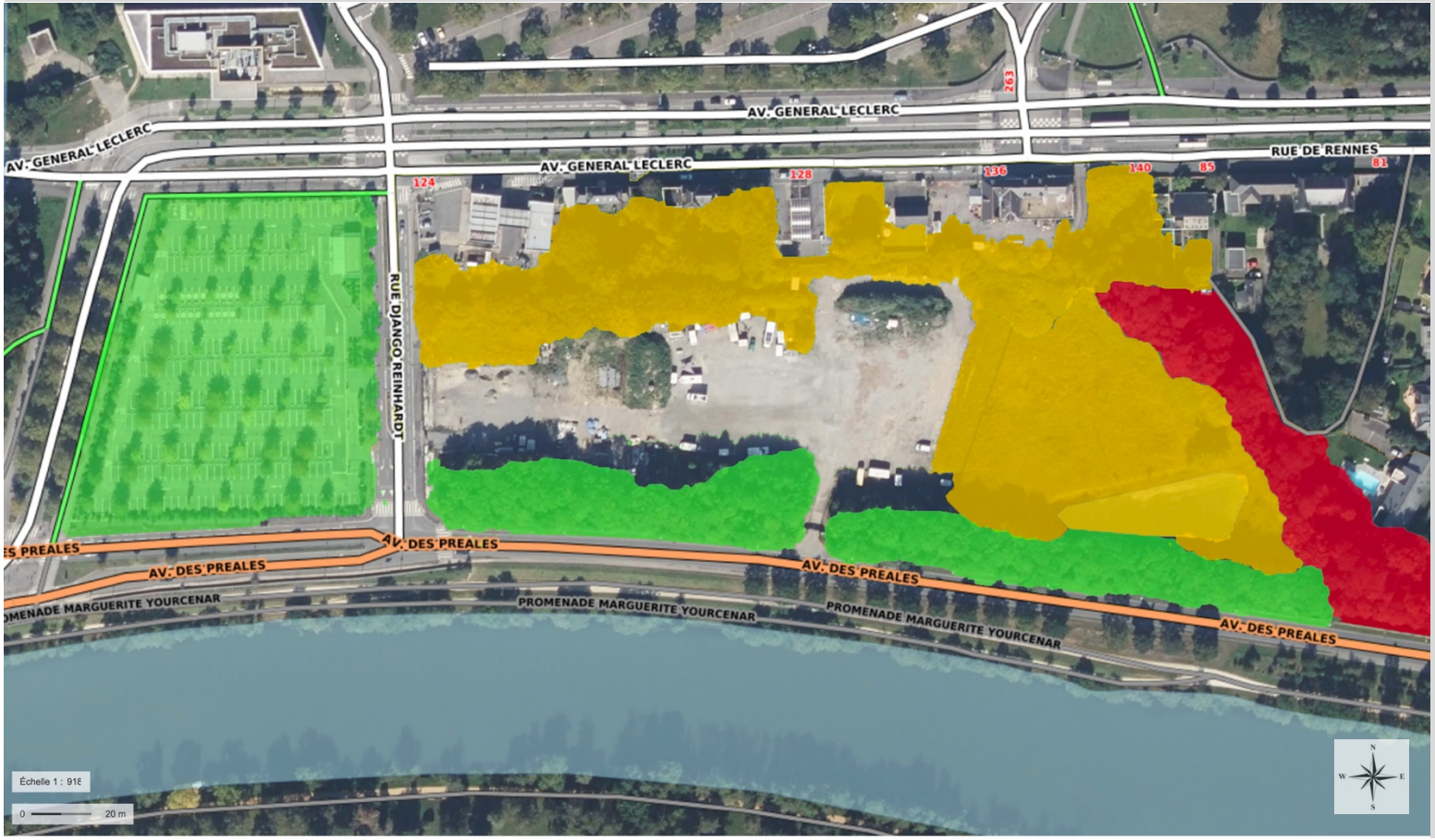
- Alignements boisés et fourrés relativement structurants et attractif pour plusieurs passereaux nicheurs potentiels.

Enjeu et sensibilité faible

- Pelouses de parcs et jardins ornementaux, plantations paysagères en partie exogènes et parterres horticoles récents sans enjeu écologique particulier.
- Friche herbacée rudérale urbaine sur sol remanié ou remblais riche en plantes invasives à éradiquer.

Source : Géoportail - SEROT JF 2025

SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET BIOCENOTIQUES ZONE NORD



Données cartographiques : © IGN, Mégalis Bretagne +

Légende : **NIVEAU D'ENJEUX**

Enjeu et sensibilité forte

- Vallon humide et boisé, habitat résiduel d'intérêt communautaire (CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*) bordé d'intéressante mégaphorbiaies nitrophiles sur ses marges. Habitat de vie avéré pour l'Ecureuil roux, protégé en France. Milieu de chasse pour au moins une espèce de chiroptères. Milieu attractif pour plusieurs espèces de passereaux nicheurs.

Enjeu et sensibilité modérée

- Prairie de fauche et boisements anthropiques favorables au Hérisson, aux insectes et à l'avifaune.

Enjeu et sensibilité faible

- Alignement d'arbres récemment plantés sur talus en bordure de voirie.
- Parking paysager sans enjeu particulier.

Source : Géoportail - SEROT JF 2025

VII. SYNTHESE DES ENJEUX

Les enjeux écologiques de l'aire d'étude à prendre en considération dans l'approche Eviter-Réduire-Compenser (ERC) de tout projet d'aménagement sont ici relativement bien identifiés, circonscris et majoritairement périphériques :

VII.1. AIRE D'ETUDE SUD

Les enjeux écologiques et biocénotiques forts de l'aire d'étude Sud :

- Habitats naturels humides rivulaires d'intérêt communautaire (Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*, Mégaphorbiaies nitrophiles, Magnocariçaies et Phragmitaies) milieux structurants pour plusieurs espèces d'oiseaux dont au moins deux sont en annexe I de la Directive européenne oiseau.
- Grands parcs urbains et grands jardins boisés structurants, gites potentiels et habitats de chasse avérés pour plusieurs espèces de chiroptères et habitat attractif pour une avifaune à enjeu conservatoire.

Les enjeux écologiques et biocénotiques modérés de l'aire d'étude Sud :

- Alignements boisés et fourrés relativement structurants et attractif pour plusieurs passereaux nicheurs potentiels.

Les enjeux écologiques et biocénotiques faibles de l'aire d'étude Sud :

- Pelouses de parcs et jardins ornementaux, plantations paysagères en partie exogènes et parterres horticoles récents sans enjeu écologique particulier.
- Friche herbacée rudérale urbaine sur sol remanié ou remblais riche en plantes invasives à éradiquer.

VII.1. AIRE D'ETUDE NORD

Les enjeux écologiques et biocénotiques forts de l'aire d'étude Nord :

- Vallon humide et boisé, habitat résiduel d'intérêt communautaire (CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*) bordé d'intéressante mégaphorbiaies nitrophiles sur ses marges. Habitat de vie avéré pour l'Ecureuil roux, protégé en France. Milieu de chasse pour au moins une espèce de chiroptères. Milieu attractif pour plusieurs espèces de passereaux nicheurs.

Les enjeux écologiques et biocénotiques modérés de l'aire d'étude Nord :

- Prairie de fauche et boisements anthropiques favorables au Hérisson, aux insectes et à l'avifaune.

Les enjeux écologiques et biocénotiques faibles de l'aire d'étude Nord :

- Alignement d'arbres récemment plantés sur talus en bordure de voirie.

VIII. IMPACTS ET MESURES : SÉQUENCE « ERC »

VIII.1. APPLICATION DE LA DOCTRINE ERC « EVITER, REDUIRE, COMPENSER »

La doctrine nationale ERC relative à la séquence « éviter, réduire, compenser » les impacts sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels. Cette doctrine est le fruit d'une réflexion collective, menée par le ministère de l'écologie qui a pour vocation de rappeler les principes qui doivent guider, tant les porteurs de projets que l'administration, pour faire en sorte d'intégrer correctement la protection de l'eau et de la biodiversité dans les actions. La doctrine s'applique, de manière proportionnée aux enjeux dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (dans le cas présent, dossier de demande de dérogation aux interdictions relatives aux espèces protégées).

Dans le cadre de ce projet, la doctrine ERC a été appliquée selon le principe suivant en visant en premier lieu à s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, puis, à défaut, à les minimiser et, en dernier lieu en cas de besoin, à compenser les impacts résiduels. La mise en œuvre de la séquence doit permettre de conserver globalement la qualité environnementale des milieux, et si possible d'obtenir un gain net, en particulier pour les milieux dégradés, compte-tenu de leur sensibilité et des objectifs généraux d'atteinte du bon état des milieux.

La démarche de définition du projet s'est appuyée sur la progressivité de l'analyse des enjeux environnementaux et techniques en amont de la conception du projet. Ainsi, le maître d'ouvrage s'est efforcé d'éviter les populations d'espèces protégées ainsi que les habitats au sein desquels elles accomplissent tout ou partie de leur cycle biologique.

VIII.2. METHODE D'ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES HABITATS NATURELS

Dans ce chapitre, les impacts sont appréciés sur plusieurs points :

- La nature de l'impact : dégradation, destruction, perturbation, fragmentation ;
- Leur durée, en distinguant les impacts temporaires en phase travaux des impacts permanents en phase exploitation ;
- Leur type : direct, indirect, induit.

En outre, le niveau d'impact est pondéré, soit revu à la baisse, soit élevé, en fonction :

- Des capacités de résilience des espèces vis-à-vis de l'impact : c'est la propension des populations d'espèces à se reconstituer après l'impact et à recoloniser les milieux perturbés ;
- Des capacités de déplacements et de reports des individus ou des populations sur les zones adjacentes aux travaux et non perturbées : zones proximales restant fonctionnelles ;
- De la quantification surfacique d'habitat favorable impacté au regard des surfaces d'habitats favorables disponibles dans le même secteur (au sein de l'aire d'études et des milieux adjacents) ;
- De l'état de conservation des populations : même si la nature, la durée et le type d'impact reste le même quel que soit les populations, son niveau peut être pondéré selon que la population considérée est en bon état de conservation (suivant son niveau, l'impact pourra être à modérer), ou en mauvais état de conservation (l'impact sur cette population pourrait être irrémédiable).

Cette analyse multicritère permet de justifier, dans les chapitres décrivant les mesures à mettre en œuvre, l'impact résiduel et la nécessité ou non de la mise en place de mesures compensatoires.

De manière globale, en tenant compte des impacts directs, indirects et induits, temporaires ou permanents, les principaux impacts sur les différents groupes faunistiques étudiés et dont des espèces protégées sont concernées, sont :

- Le risque de destruction d'individus d'espèces protégées, principalement celles peu mobiles ou durant certaines phases de leur cycle biologique (notamment la période de reproduction) lors du passage des engins de chantier : impacts directs et permanents ;
- La destruction ou la dégradation des habitats de vie d'espèces animales protégées, impacts direct et permanents par la perte nette d'habitat par modification du milieu après les travaux ;
- La perturbation du fonctionnement écologique de milieux naturels situés aux abords immédiats de la zone de travaux ;
- Le dérangement de la faune utilisant les milieux situés à proximité des travaux pouvant induire un arrêt temporaire de la fréquentation du site par les espèces les plus sensibles.

Les impacts temporaires seront globalement limités à l'emprise des travaux situés hors emprise définitive, quel que soit le milieu traversé. Les impacts permanents sur la faune et ses habitats sont dus aux emprises définitives qui vont potentiellement détruire de manière durable une partie de ses habitats.

VIII.1. DESCRIPTION DES MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS EN PHASE CONCEPTION (ME)

A. ÉVITEMENT DES HABITATS D'ESPECES PROTEGEES OU A ENJEUX (ME1)

Une démarche d'optimisation dans l'implantations des différents aménagements projetés a été mise en œuvre dès les prémices du montage projet, et ce, pour permettre l'évitement des principales entités naturelles à enjeux en présence.

Ainsi, la démarche de conception "amont" du projet permet d'éviter et de conserver les principaux habitats naturels/semi-naturels à enjeux écologiques de l'aire d'étude Sud :

- Habitats naturels humides rivulaires d'intérêt communautaire (Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*, Mégaphorbiaies nitrophiles, Magnocariçaies et Phragmitaies) milieux structurants pour plusieurs espèces d'oiseaux dont au moins deux sont en annexe I de la Directive européenne oiseau.
- Grands parcs urbains et grands jardins boisés structurants, gites potentiels et habitats de chasse avérés pour plusieurs espèces de chiroptères et habitat attractif pour une avifaune à enjeu conservatoire.
- Alignements boisés et fourrés relativement structurants et attractif pour plusieurs passereaux nicheurs potentiels.

Et au sein de l'aire d'étude Nord :

- Vallon humide et boisé, habitat résiduel d'intérêt communautaire (CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*) bordé d'intéressante mégaphorbiaies nitrophiles sur ses marges. Habitat de vie avéré pour l'Ecureuil roux, protégé en France. Milieu de chasse pour au moins une espèce de chiroptères. Milieu attractif pour plusieurs espèces de passereaux nicheurs.
- Prairie de fauche et boisements anthropiques favorables au Hérisson, aux insectes et à l'avifaune.
- Alignement d'arbres récemment plantés sur talus en bordure de voirie.

L'évitement des habitats naturels/semi-naturels pré-cités permet ainsi de préserver des habitats de reproduction et de repos des principales espèces notées sur site.

VIII.2. DESCRIPTION DES MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS EN PHASE TRAVAUX (MR)

A. MISE EN DEFENS DES ZONES ECOLOGIQUEMENT SENSIBLES (MR1)

Cette mesure vise à déterminer et à délimiter avant la mise en œuvre du projet l'emplacement des aires de chantier. Un travail sur la logistique de ce dernier

permettra de limiter et réduire au minimum son emprise. La mise en œuvre d'un balisage de la zone de chantier permettra également d'éviter toute dégradation supplémentaire. Le marché travaux prévoira avant le démarrage du chantier, la mise en place et l'entretien de balisage des zones naturelles sensibles. Cela permettra ainsi :

- D'éviter la dégradation ou la destruction de milieux et habitats naturels non concernés directement par le projet ;
- De limiter la destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces et des espèces protégées situés à proximité de la zone des travaux ;
- D'éviter la présence des espèces protégées au sein de l'emprise du chantier ;
- De limiter le dérangement des espèces dans les secteurs sensibles.

Cette mesure concernera la mise en défens de tous les éléments naturels existants conservés dans le cadre du projet, à savoir l'ensemble du linéaire de haies et les prairies, fourrés et boisements conservés.

Afin de s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre, les mesures d'évitement feront l'objet d'un suivi par un écologue pour leur mise en œuvre et pendant toute la durée du chantier.

Le suivi de la mesure sera assuré par le coordinateur environnemental tout au long de la phase travaux. Il assistera les entreprises en amont des travaux pour la mise en place du balisage, la signalétique et la sensibilisation du personnel de chantier. Il contrôlera les dispositifs de balisage et le respect des emprises chantier tout au long du projet. Il veillera à alerter les entreprises en cas de manquements et vérifiera que les mesures correctives soient bien réalisées. Des pénalités contractuelles seront prévues au sein du contrat de prestation pour les entreprises, si celles- ci ne respectent pas la mesure.

B. CLOTURE ET DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT PROVISOIRE ADAPTES AUX ESPECES ANIMALES CIBLES (MR2)

L'objectif est d'éviter ou de limiter la présence d'espèces protégées au sein de l'emprise des travaux. Cette mesure s'applique dans le cadre de ce projet à la petite faune en général mais plus particulièrement pour le Hérisson d'Europe potentiel sur site.

Cette mesure consiste en la mise en place d'une barrière perméable présentant l'intérêt d'empêcher la pénétration des individus de petites espèces faunistiques au sein de la zone de travaux. Le principe général du dispositif est d'installer un obstacle mesurant au moins 80 cm au-dessus du sol et qui soit enterré pour éviter que la petite faune ne passe en dessous.

L'installation de ce dispositif doit être réalisée avant les travaux de décapage. Le dispositif devra être maintenu et son état doit être vérifié tout au long du chantier et il ne devra être retiré qu'à la fin de celui-ci.

Cette barrière, constituée d'une bâche lisse, doit être fixée verticalement au pied du grillage agricole sur l'extérieur de la zone de chantier, sur une hauteur de 80 cm environ et enterrée sur une profondeur de 10 cm minimum. Ces barrières seront installées sur le linéaire jointif aux milieux naturels.

Un suivi spécifique de leur état devra être assuré pour garantir leur efficacité durant tout le chantier. En cas de détérioration ou d'avarie, une intervention pour réparer, réaménager le dispositif devra être réalisée dans les plus brefs délais.

Si un accès au chantier doit être maintenu, un ou plusieurs portails permettant aux engins de rentrer et sortir de la zone concernée seront installés. Ceux-ci seront ouverts durant le temps de travail des agents et seront fermés tous les soirs. Un dispositif assurant l'imperméabilité des portails devra être installé en base du ou des portails (pose d'une bâche sur la partie basse du portail accompagnée d'une bavette souple en pied de portail).

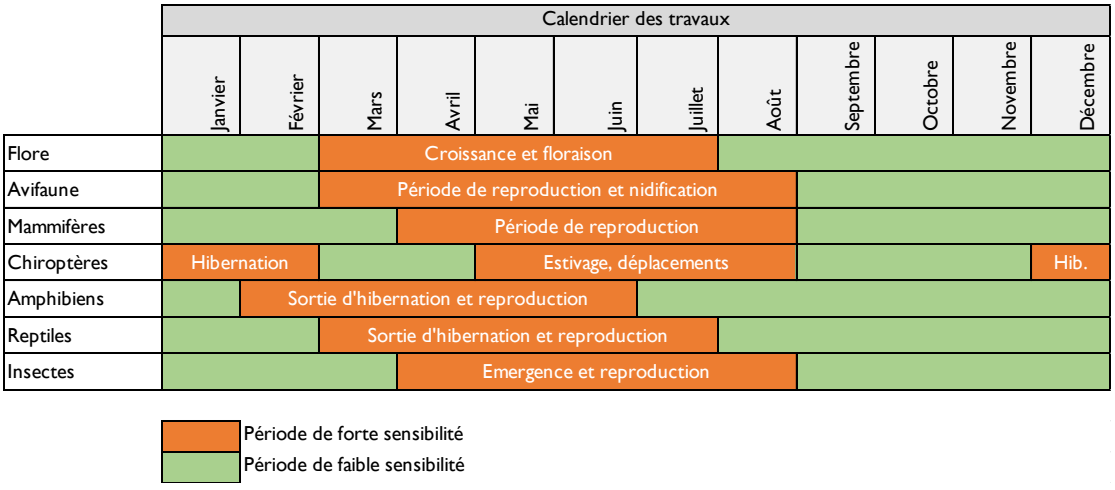
C. ADAPTATION DE LA PERIODE DE TRAVAUX EN FONCTION DE LA PHENOLOGIE DES ESPECES (MR3)

Les travaux de décapage, débroussaillement, terrassement... peuvent avoir un impact important sur les espèces lorsqu'ils sont réalisés lors des périodes sensibles (reproduction, élevage des jeunes, etc.). Le travail de nuit amenant un éclairage trop influent sur les chiroptères sera proscrit.

Cette mesure est centrale dans l'évitement des impacts directs, elle repose sur l'adaptation de la période du chantier dans le milieu naturel, pour permettre de limiter au maximum les perturbations en périodes de reproduction ainsi que le risque de destruction d'individus d'espèces protégées en se basant sur les exigences écologiques de l'ensemble des taxons concernés.

Les incidences des travaux peuvent être effectivement être supprimées ou réduites en évitant les périodes de plus forte sensibilité pour la faune, qui est différent selon le taxon considéré.

Adaptation du calendrier de chantier :



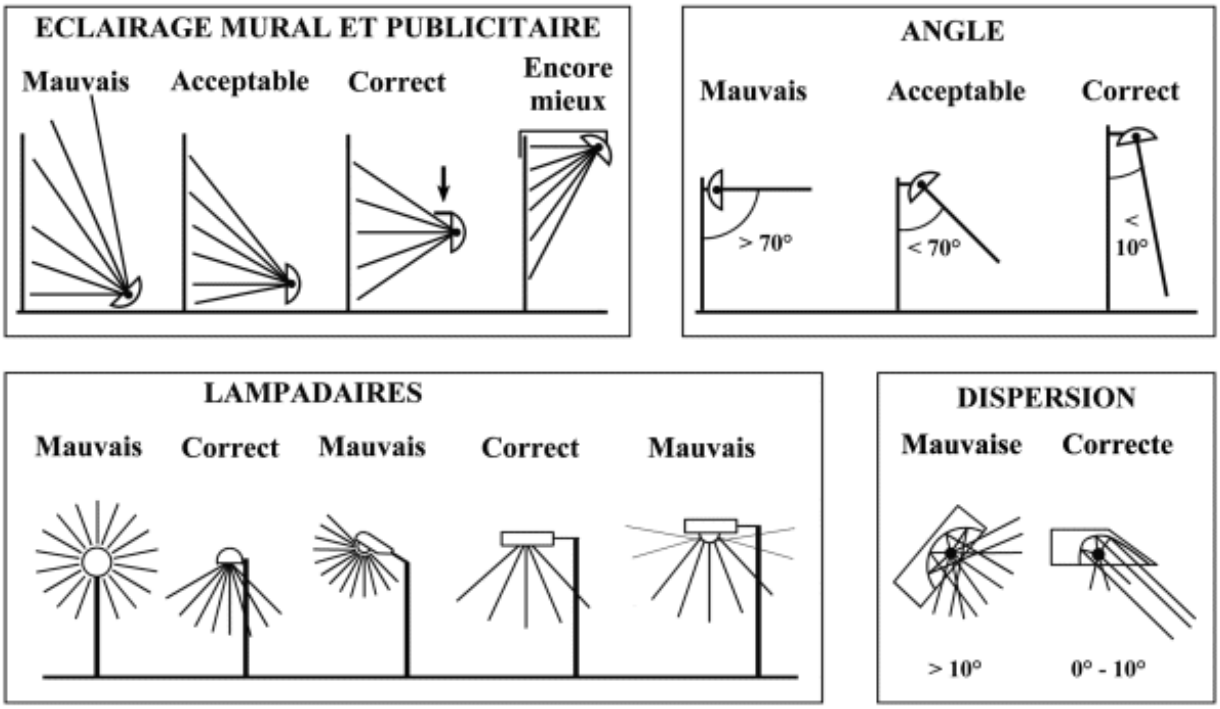
D. LIMITATION DE LA POLLUTION LUMINEUSE (MR4)

En phase travaux
Chantier exclusivement diurne, aucun éclairage nocturne ne sera mis en œuvre.

En phase exploitation
De nombreuses espèces évoluent sur le modèle de l'alternance du jour et de la nuit, de ce fait l'obscurité fait partie intégrante du milieu de vie. L'éclairage nocturne a pour effet de désorienter les insectes, mammifères, amphibiens, et oiseaux en jouant un rôle attractif ou répulsif.

Une réflexion sur la trame noire doit donc été menée pour retenir un scénario d'éclairage nocturne mesuré, sobre et orienté. Une attention particulière a été mise en oeuvre au niveau de l'interface avec les corridors boisés du site qui seront tant que possible à distance des premières sources lumineuses. Afin d'éviter de perturber ces milieux naturels, l'éclairage sera réduit au strict nécessaire et dirigé vers le bas. Le choix des appareils d'éclairage sera adapté à leur usage. L'implantation du bon nombre de luminaires sera travaillée précisément afin de ne pas éclairer plus que nécessaire :

- Neutraliser les projecteurs éclairant au-delà des zones de chantiers concernées ;
- Utiliser la bonne quantité de lumière (ajuster la puissance en fonction des besoins réels du chantier) ;
- Utiliser des lampes peu impactantes : les lampes au sodium basse pression ont des propriétés intéressantes pour limiter les impacts ;
- Éclairer du haut vers le bas.



Recommandation pour l'éclairage du site - Source : Internet, 2024

E. DISPOSITIF DE PREVENTION ET DE LUTTE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (MR5)

Les espèces exotiques envahissantes (EEE) constituent une menace pour la biodiversité et peuvent engager des coûts importants quant à leur gestion ultérieure. En effet, en l'absence d'agents naturels de contrôle sur notre territoire (prédateurs, pathogènes...), ces espèces sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène.
Au niveau national, la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a transposé partiellement le règlement européen en droit français, avec l'article 149 qui dispose d'une section relative au contrôle et à la gestion de l'introduction et de la propagation de certaines espèces animales et végétales. Le décret n° 2017-595 du 21 avril 2017 définit les dispositions réglementaires d'application des articles L. 411-5 à L. 411-9 du code de l'environnement qui porte sur les EEE, précisant notamment les conditions concernant les dérogations et les autorisations administratives associées.

Les travaux publics représentent trois facteurs particulièrement favorables à leur installation et à leur propagation :

- La mise à nu de surface de sol qui peut favoriser l'implantation et le développement d'espèces exotiques envahissantes pionnières ;
- Le transport de fragments de plantes ou de graines par les engins de chantier ;
- L'import et l'export de terres contaminées par les plantes invasives.

Un plan d'action gestion des espèces exotiques envahissantes sera imposé dans le cahier des charges des entreprises et mises en œuvre tout au long du chantier. Leur prise en compte interviendra dès la phase préparatoire du chantier et se poursuivra tout au long de la phase de travaux (contrôle d'apparition éventuelle de nouvelle invasive).

En cas de menace par une nouvelle espèce exotique, il sera nécessaire d'appliquer des mesures de gestion rapide afin de prévenir les cas d'une première implantation. En fonction du caractère plus ou moins agressif des espèces envahissantes et des résultats des techniques de contrôle et d'éradication, cette mesure doit permettre :

- D'éviter la dissémination des espèces envahissantes aux espaces alentours ;
- De ne pas créer de conditions favorables à l'implantation massives d'espèces envahissantes ;
- De limiter la progression des espèces très vigoureuses sur lesquelles les actions d'éradication sont peu probantes ;
- D'éradiquer les espèces moins vigoureuses ou pour lesquelles les actions d'éradications sont efficaces.

Voici les principales espèces végétales exogènes et invasives notés sur site :

- Laurier sauce
- Laurier palme

- Séneçon du Cap
- Renouée du Japon
- Buddleia de David
- Vergerette du Canada
- Robinier faux-acacia
- Ailantes glanduleux
- Érable sycomore
- Bambou sp.

Le vallon humide est particulièrement colonisé par l'Erable sycomore, le Laurier sauce et le Laurier palme. Le Nord de la prairie de fauche est fortement colonisé par la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) et constituent le principal foyer constaté pour cette espèce très problématique.

Les bassins de rétention et les noues sont des secteurs particulièrement sujets à l'installation des espèces envahissantes et devront faire l'objet d'un suivi renforcé afin d'éviter leurs colonisations.

Afin de s'assurer de l'efficience de cette mesure, des échanges réguliers avec les équipes travaux voire des formations seront réalisées. La vérification de l'absence de foyer d'espèces invasives sera effectuée par le coordinateur environnemental.

SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET IMPACTS POTENTIELS ZONE SUD



Données cartographiques : © IGN, Mégalis Bretagne +

Légende : **NIVEAU D'ENJEUX**

Enjeu et sensibilité forte

- Habitats naturels humides rivulaires d'intérêt communautaire (Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*, Mégaphorbiaies nitrophiles, Magnocariçaies et Phragmitaies) milieux structurants pour plusieurs espèces d'oiseaux dont au moins deux sont en annexe I de la Directive européenne oiseau.
- Grands parcs urbains et grands jardins boisés structurants, gites potentiels et habitats de chasse avérés pour plusieurs espèces de chiroptères et habitat attractif pour une avifaune à enjeu conservatoire.

Enjeu et sensibilité modérée

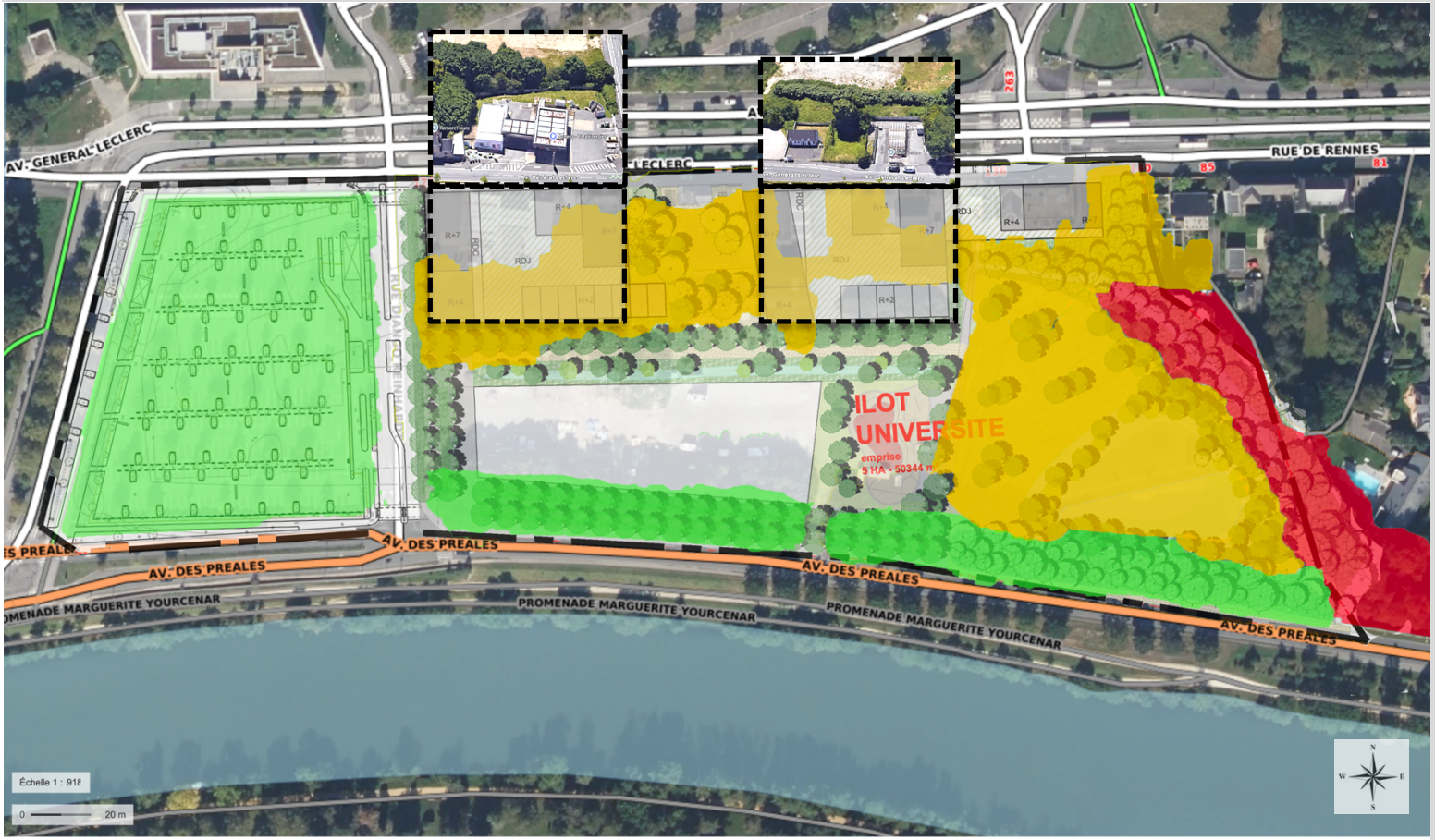
- Alignements boisés et fourrés relativement structurants et attractif pour plusieurs passereaux nicheurs potentiels.

Enjeu et sensibilité faible

- Pelouses de parcs et jardins ornementaux, plantations paysagères en partie exogènes et parterres horticoles récents sans enjeu écologique particulier.
- Friche herbacée rudérale urbaine sur sol remanié ou remblais riche en plantes invasives à éradiquer.

Source : Géoportail - SEROT JF 2025

SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET IMPACTS POTENTIELS ZONE NORD



Légende : **NIVEAU D'ENJEUX**

Enjeu et sensibilité forte

- Vallon humide et boisé, habitat résiduel d'intérêt communautaire (CB 44.33-Forêts alluviales résiduelles à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*) bordé d'intéressante mégaphorbiaies nitrophiles sur ses marges. Habitat de vie avéré pour l'Ecureuil roux, protégé en France. Milieu de chasse pour au moins une espèce de chiroptères. Milieu attractif pour plusieurs espèces de passereaux nicheurs.

Enjeu et sensibilité modérée

- Prairie de fauche et boisements anthropiques favorables au Hérisson, aux insectes et à l'avifaune.

Enjeu et sensibilité faible

- Alignement d'arbres récemment plantés sur talus en bordure de voirie.
- Parking paysager sans enjeu particulier.

Source : Géoportail - SEROT JF 2025

IX. IMPACTS RESIDUELS DU PROJET

La mise en œuvre des mesures préconisées dans les chapitres précédents a permis de réduire en quasi totalité les impacts du projet sur les habitats naturels et les espèces des divers groupes de la faune étudiée.

Le projet d'aménagement paysagé permettra de créer une armature boisée renforcée sur ce site actuellement pour partie dénudé et en friche ouverte, maillage éco-paysagé qui sera à terme particulièrement favorable à la biocénose.

Enfin le projet, au travers d'une politique volontariste de lutte contre les espèces exogènes envahissantes (éradication des nombreuses stations de plantes invasives en présence), permettra une amélioration forte de cette situation actuellement très problématique.

IX.1. AIRE D'ETUDE SUD

Le seul impact résiduel potentiel associé au projet d'aménagement global de l'aire d'étude Sud semble plus correspondre à ce stade à un problème de projection cartographique. Cet impact correspond à deux Peupliers d'Italie âgés situés en limite extérieur Sud de l'ilot 02. Cette localisation périphérique nous laisse penser qu'il sera encore possible de les éviter et de les préserver sur site. Leur intérêt biocénotique avéré est limité à un rôle de reposoir et de gîte potentiel pour la faune.



IX.2. AIRE D'ETUDE NORD

Le seul impact résiduel potentiel associé au projet d'aménagement en marges de l'aire d'étude Nord correspond à deux lisières au Sud, constituées de jeunes boisements paysagés anthropiques et ronciers (arrières de jardins). Leur intérêt biocénotique ce limite à un rôle reposoir et de ressources trophiques pour des passereaux communs. Les emprises réelles seront très limitées et largement compensé par le projet de plantations paysagère engagées.



X. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

X.1. ASSISTANCE ENVIRONNEMENTALE ET MAITRISE D'ŒUVRE EN PHASE CHANTIER (MA2)

L'ingénieur écologue en charge de l'assistance environnementale et suivi écologique du chantier interviendra en appui au coordinateur environnemental en amont et pendant le chantier.

Afin de minimiser les incidences du projet sur les milieux naturels, un plan de suivi de chantier sera mis en place. Il s'agit d'une mesure particulièrement importante car de là découle la bonne fonctionnalité des mesures préconisées lors de la conception et mises en place lors des travaux.

Le plan de suivi de chantier devra s'organiser en plusieurs points :

- Mise en place d'un suivi de la réalisation des documents d'exécution avec assistance d'expert fauniste.
- Calage sur le terrain et balisage des emprises chantier.
- Piquetage (dont marquage des souches et arbres à conserver, des milieux à préserver).
- Formation du personnel technique.
- Suivi de la phase chantier
- Suivi de la remise en état (vérification de la bonne conduite des plantations, de la suppression des pistes chantier, etc.).

Phase amont du chantier – Phase préparatoire

- Localisation des éléments à enjeux à partir de l'état initial et positionnement du balisage et des barrières pour limiter les emprises travaux au strict nécessaire avec les entreprises en charge des travaux ;
- Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux ;
- Localisation et balisage des espèces exotiques envahissantes ;
- Sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques ;
- Détermination des modalités de mise en oeuvre du chantier (accès, emprises, base vie).

Phase chantier

- Suivi des prescriptions écologiques ;
- Assistance pour l'élaboration des espèces végétales envahissantes.

X.2. LUTTE CONTRE LES PLANTES INVASIVES

Sur l'ensemble des aménagements paysagers prévus, l'apport de terre végétale exogène sera tant que possible proscrit afin de limiter le risque d'introduction d'espèces invasives. Le développement des espèces végétales exotiques envahissantes fera l'objet d'une surveillance, déjà bien présents sur site et sur les zones urbaines en périphérie de l'aire d'étude et dont le développement devra être maîtrisé.

X.3. CREATION DE GITES POUR LE HERISSON ET FAVORISER LA TRANSPARENCE DES CLOTURES

Création de gites pour le hérisson et favoriser la transparence écologique à l'ensemble des clôtures projetés sur site.




Favoriser la transparence écologique des limites séparatives du projet, principalement au niveau des jardins et aménagements paysagers, noyau de biodiversité ressource, notamment pour le Hérisson potentiel sur site

X.4. CREATION DE MILIEUX PIERREUX PIONNIERS

Les lisières des boisements peuvent permettre l'installation de milieux pierreux favorable à la faune pionnière thermophile. Ces pierriers nus ou à végétation pionnière permettront de constituer, à court terme, des biotopes propices aux reptiles (Lézard des murailles notamment). Plusieurs typologies d'habitats pierreux pourront être installées selon les opportunités contextuelles (mobilier, dôme et muret de pierre sèche, maintien en l'état des éventuels secteurs d'excavation pierreux, etc.).




Recréer des pierriers et murets en pierre sèches pour le Lézard des murailles au sein du projet paysager. Réflexion sur un mobilier urbain favorable, etc.

X.5. AMENAGEMENT DES BATIMENTS EN FAVEUR DES CHIROPTERES

Effectuer quelques travaux simples pour l'amélioration des bâtiments en présence afin d'en faire des gîtes potentiellement accueillants pour les chauves-souris en bâti :

- Pose de chiroptières ;
  (La chiroptière est une ouverture en forme de trémie, discrète et esthétique, pratiquée dans la toiture. Elle ne peut être réalisée que lors de travaux de réfection ou alors être prévue lors de la conception de bâtiments neufs).
- Améliorer les accès existants ;
- Aménager les combles ;
- Installer des gîtes artificiels…




Mise en œuvre de gîtes artificiels pour les chauves-souris (et éventuellement pour les oiseaux et insectes) dans les espaces verts paysagers et dans les futurs bâtiments

Annexe 4 : Etude phytosanitaire, David HAPPE, 2024

David HAPPE
Expert arboriste
Membre de la Société Française d'Arboriculture

Etude relative à la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes

Rapport d'inventaire et d'expertise arboricole

L'Hôpital-Camfrout, le 21 février 2024

Contexte général

La présente étude a fait l'objet d'une commande par TERRITOIRES PUBLICS. Elle visait à caractériser l'importance du patrimoine arboré inclus dans le périmètre d'étude en lien avec la modification du périmètre et du programme de la ZAC Baud-Chardonnet à Rennes.

Dans ce cadre, la mission a conduit à identifier d'une part, les arbres d'agrément et d'autre part les boisements présents dans la zone. De façon à favoriser l'analyse ultérieure des résultats, la zone d'étude a été arbitrairement découpée en 4 secteurs géographiques, à savoir :

- Le secteur du manoir de Baud qui inclut l'ensemble du patrimoine arboré situé à l'intérieur de l'emprise du parc attenant au manoir.
- Le secteur 1 qui s'étend à l'ouest de la zone d'étude et qui est délimité, dans sa partie est, par l'avenue Jorge Semprun.
- Le secteur 2 qui s'étend à l'est, au-delà de l'avenue Jorge Semprun, à l'exception de l'emprise du parc attenant au manoir de Baud.
- Le secteur 3 qui s'étend au nord de l'avenue des Préales.

Méthodologie et typologie retenues pour l'analyse du patrimoine arboré

S'agissant des arbres d'agrément, chacun d'entre eux a fait l'objet d'un inventaire, d'une géolocalisation et d'un diagnostic visant à préciser leur état phytosanitaire (état de santé) et biomécanique (état de solidité). Afin de prendre connaissance de la démarche d'expertise retenue dans le cadre de cette étude, le lecteur est invité à se rapporter à la notice méthodologique jointe au présent rapport. La majorité des arbres concernés ont fait l'objet d'un repérage in situ (stylo peinture bleue ou bombe peinture verte selon la sensibilité paysagère du site). Certains arbres – expertisés de manière partielle pour des raisons d'accès ou situés dans des jardins aujourd'hui privatifs – n'ont pas été référencés sur le terrain.

Pour les boisements, trois types de formations boisées ont été distinguées :

- **Les boisements feuillus anthropisés.** Il s'agit de boisements surfaciques qui ont été plantés ou qui sont d'origine spontanée mais dont leur composition et leur développement ont été fortement influencés par l'activité humaine. Ces boisements, situés majoritairement dans le secteur 3, ont une hauteur majoritairement inférieure à 10 mètres. Ils sont principalement composés de charme et/ou de chêne pédonculé. Plus ponctuellement, on peut y observer d'autres feuillus tels que les érables champêtres et sycomores, les frênes, merisiers, aulnes glutineux …. Localement, ils sont également ponctués de pins noirs d'Autriche qui présentent, pour la plupart, un état phytosanitaire dégradé.

- **Les boisements rivulaires relictuels.** Il s'agit de boisements rivulaires qui bordent la Vilaine de manière relictuelle. Ils sont majoritairement composés d'aulnes glutineux, de frênes, de chênes pédonculés et d'érables. Ces boisements sont situés dans les secteurs 2 et 3. Ils ont une hauteur variable mais généralement inférieure à 20 mètres.

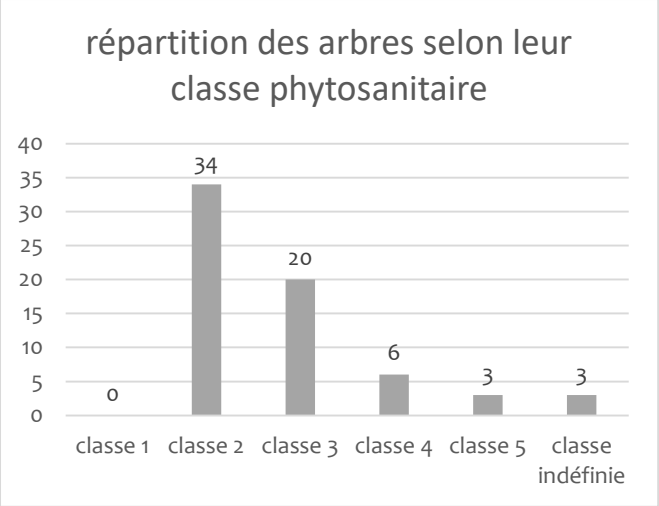
David HAPPE – Expert arboriste
Tél. portable 07 68 53 31 73 - Tél. fixe 09 64 41 61 88
Courriel: happe.arboriste@orange.fr – Site internet : http://www.happe-arboriste.com/
SIRET 828 265 819 00015 - APE 7490 B

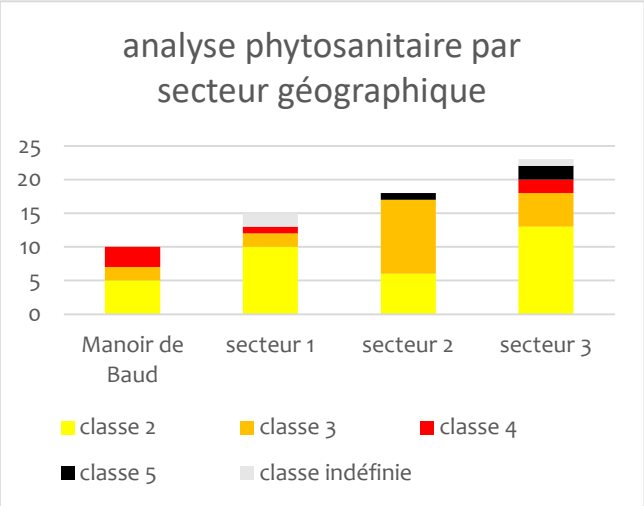
- **Les boisements marécageux.** Ils sont uniquement représentés en limite est du secteur 3 et sont principalement composés d'aulnes glutineux, de frênes, de robiniers et, localement, de platanes.

Présentation synthétique des résultats

Arbres d'agrément

L'étude a permis d'identifier 66 arbres d'agrément (31 espèces représentés) qui présentaient un intérêt notable (diamètre supérieur à 30 cm et/ou hauteur supérieure à 10 mètres et/ou intérêt botanique particulier). De manière globale, leur répartition selon leur état phytosanitaire se présente comme suite.





Classe 5	Arbre présentant des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations et/ou anomalies importantes susceptibles de provoquer une rupture de tout ou partie de l'arbre de manière imminente.
Classe 4	Arbre présentant des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations et/ou anomalies importantes susceptibles d'évoluer et de provoquer la mort de l'arbre et/ou une rupture de tout ou partie de l'arbre à court terme.
Classe 3	Arbre présentant un stade de développement très avancé (maturité avancée ou sénescence) ET/OU des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations, anomalies importantes susceptibles d'évoluer et de nuire à la tenue mécanique de l'arbre à moyen terme.
Classe 2	Arbre ne présentant pas un stade de développement très avancé (maturité avancée ou sénescence) ET/OU des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations, anomalies importantes susceptibles d'évoluer et de nuire à la tenue mécanique de l'arbre à long terme.
Classe 1	Arbre ne présentant aucune pathologie, dysfonctionnement physiologique, altération et/ou anomalie importante et visible.

Ces histogrammes révèlent que 90 % des arbres expertisés présentent un état phytosanitaire compatible avec leur maintien à long terme (classe 2) ou à moyen terme (classe 3). 15 % des arbres devront être abattus compte-tenu de leur état avancé de dégradation (classes 4 et 5).

Pour 3 arbres, le diagnostic n'a pu être réalisé que très partiellement et n'est donc pas conclusif. Leur inaccessibilité (présence d'une clôture, zone humide, fourré dense ou/et nombreux déchets au sol) n'ont en effet pas permis d'analyser de manière précise l'état de leurs racines. Sont concernés :

- l'arbre n°2 du secteur 1 (Platane) implanté dans un milieu jonché de déchet et envahi par un roncier très dense,
- l'arbre n°12 du secteur 1 (Gommier bleu) implanté dans une zone humide,
- l'arbre n°22 du secteur 3 (Tilleul) implanté dans une parcelle engrillagée dont le propriétaire n'a pas pu être identifié.

L'analyse par secteur géographique tend à démontrer que l'état phytosanitaire du patrimoine arboré est assez comparable dans chacun des secteurs étudiés même si, proportionnellement, on relève un taux plus important d'arbres dégradés dans le parc du manoir de Baud et le secteur 3.

Par ailleurs, l'étude a permis de poser un diagnostic phytosanitaire global pour 4 haies brise-vents de cyprès.

David HAPPE – Expert arboriste
Tél. portable 07 68 53 31 73 - Tél. fixe 09 64 41 61 88
Courriel: happe.arboriste@orange.fr – Site internet : http://www.happe-arboriste.com/
SIRET 828 265 819 00015 - APE 7490 B

Deux d'entre elles sont situées, en limites nord et est du parc du manoir de Baud. Elles sont composées de cyprès de Lambert qui sont tous massivement infectés par le chancre cortical (*Seridium cardinale*). L'abattage de l'ensemble des sujets est préconisé.



Haies brise-vent au 124 de l'avenue du Général Leclerc



Haies brise-vent du manoir de Baud

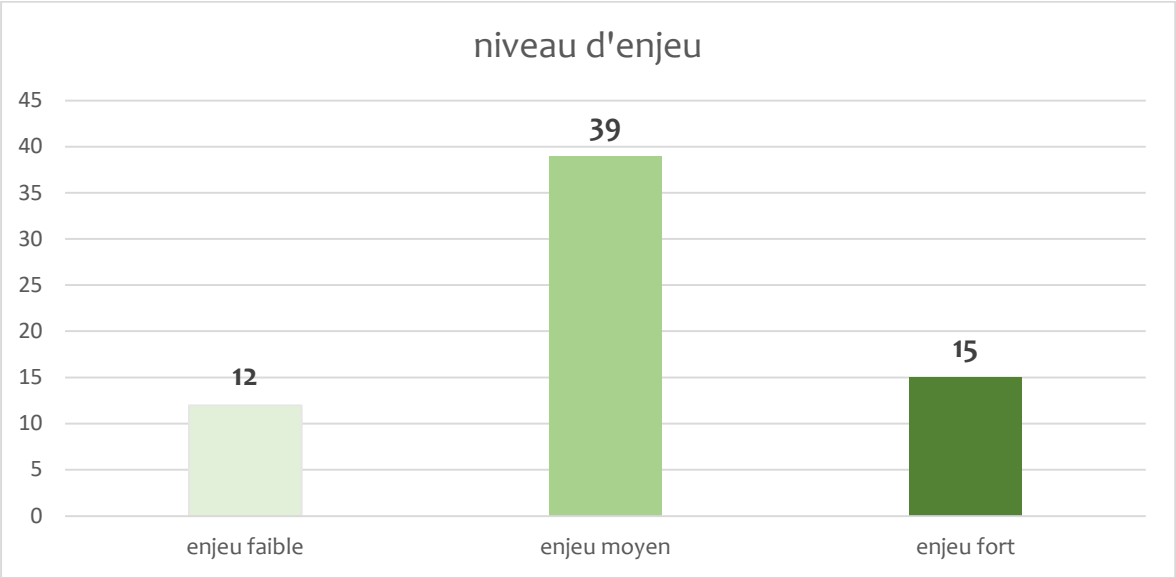
Deux autres sont situées au 124 de l'avenue du Général Leclerc (secteur 3). Composées de cyprès de Leyland, elles présentent un état phytosanitaire compatible avec leur maintien.

A noter enfin que l'étude a permis de relever 7 arbres présentant un certaine niveau de remarquabilité. Quatre d'entre eux sont situés dans le parc du manoir de Baud. Deux autres – un gommier bleu et un cyprès de Lambert – sont situés dans le secteur 1 et le secteur 2. Le tableau ci-après précise leurs principales caractéristiques.

Localisation	Essence	Diamètre catégorie de hauteur	Commentaires
Manoir de Baud – arbre n°1	Platane	115 cm – 20 à 30 mètres	Arbre présentant un caractère remarquable à l'échelle du secteur d'étude compte-tenu de ses dimensions
Manoir de Baud – arbre n°4	Platane	100 cm – 20 à 30 mètres	Arbre présentant un caractère remarquable à l'échelle du secteur d'étude compte-tenu de ses dimensions
Manoir de Baud – arbre n°5	Platane	95 cm – 20 à 30 mètres	Arbre présentant un caractère remarquable à l'échelle du secteur d'étude compte-tenu de ses dimensions
Manoir de Baud – arbre n°10	Platane	125 cm – 15 à 20 mètres	Arbre présentant un caractère remarquable à l'échelle du secteur d'étude compte-tenu de ses dimensions
Secteur 1 – arbre n°4	Platane	105 cm – 15 à 20 mètres	Arbre présentant un caractère remarquable à l'échelle du secteur d'étude compte-tenu de ses dimensions
Secteur 1 – arbre n°12	Gommier bleu	70 cm – 20 à 30 mètres	Arbre présentant un caractère remarquable à l'échelle du secteur d'étude compte-tenu de ses dimensions
Secteur 3 – arbre n°10	Cyprès de Lambert	87 cm – 20 à 30 mètres	Arbre présentant un caractère remarquable à l'échelle du secteur d'étude compte-tenu de ses dimensions

Par ailleurs, de façon à hiérarchiser les enjeux arboricoles dans le cadre du futur projet, chacun des arbres expertisés a fait l'objet d'une notation patrimoniale basée sur la typologie suivante.

Niveau d'enjeu	Définition
Faible	Les sujets ne présentent pas d'intérêt lié aux critères remarquables comme (forme, mensuration, patrimoine, rareté, écosystème) OU les sujets présentent un état phytosanitaire incompatible avec leur maintien à court terme. Les enjeux de conservation sur ces sujets sont donc faibles.
Moyen	Les sujets présentent des enjeux ordinaires liés à la préservation des espaces végétalisés sans pour autant présenter des critères singuliers et/ou de rareté.
Fort	Les sujets présentent des enjeux de conservation forts liées aux critères remarquables présentés précédemment. La conservation de ces sujets est nécessaire, sous réserve que les aménagements prévus soient compatibles avec leur maintien.



Boisements

Sur la totalité de la zone d'étude, la surface boisée – hors arbres d'agrément – représente 2,36 hectares qui se répartissent comme suit :

Secteurs	**Boisement feuillus anthropisés** (en figuré orange sur le plan annexe)	**Boisement rivulaire relictuel** (en figuré bleu sur le plan annexe)	**Boisement marécageux** (en figuré violet sur le plan annexe)	**Total surface en hectare**
Manoir Baud	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha
Secteur 1	0,37 ha	0,23 ha	0,00 ha	0,60 ha
Secteur 2	0,39 ha	0,32 ha	0,00 ha	0,71 ha
Secteur 3	0,73 ha	0,00 ha	0,32 ha	1,05 ha
Total surface	1,49 ha	0,55 ha	0,32 ha	**2,36 ha**

Dans le secteur 1, à l'exception des boisements rivulaires très relictuels qui se situent au nord de la zone et autours de la mare qui borde la Vilaine, il s'agit des boisements feuillus anthropisés bordant l'emprise ferroviaire. A l'exception de ceux qui ont été expertisés, les arbres qui occupent de manière éparse cette zone principalement arbustive atteignent des hauteurs inférieures à 10 mètres de hauteur.

Dans le boisement rivulaire relictuel, deux chênes pédonculés de grandes dimensions sont également à mentionner (voir localisations ci-après). Ils ne font pas partie des arbres expertisés (arbres inclus dans un espace forestier) et demeurent totalement inaccessibles du fait de leur implantation entre la Vilaine et le plan d'eau attenant.



David HAPPE – Expert arboriste
Tél. portable 07 68 53 31 73 - Tél. fixe 09 64 41 61 88

Courriel: happe.arboriste@orange.fr – Site internet : http://www.happe-arboriste.com/

SIRET 828 265 819 00015 - APE 7490 B

Dans le secteur 2, les boisements sont concentrés sur le bord de la Vilaine (boisement rivulaire relictuel), dans l'emprise du site Keolis et en bordure de l'emprise ferroviaire.

Dans le secteur 3, la majeure partie des boisements feuillus anthropisés sont situés en limite sud de la zone, en bordure de l'avenue des Préales. Le boisement marécageux se situe en limite est de la zone.

L'expert arboricole,



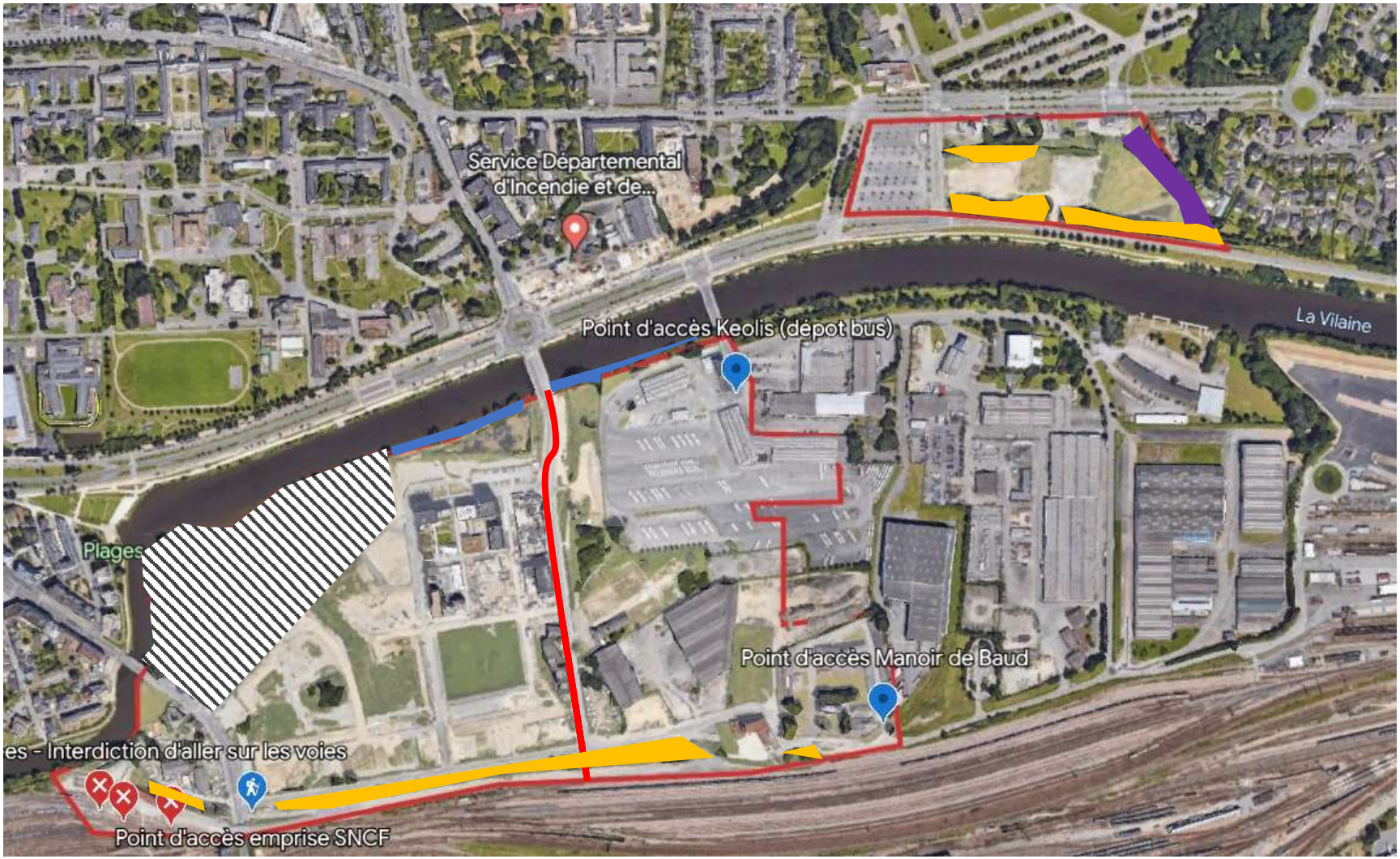
David HAPPE

David HAPPE – Expert arboriste
Tél. portable 07 68 53 31 73 - Tél. fixe 09 64 41 61 88

Courriel: happe.arboriste@orange.fr – Site internet : http://www.happe-arboriste.com/

SIRET 828 265 819 00015 - APE 7490 B

Situation cartographique des différentes entités boisées



Plan de localisation des arbres expertisés

N

la Vilaine

9
8
7
6
5
4
14
13
3
2
1
12
10
11
15

0 45 90 180 m

Légende

Secteur 1

Enjeu biomécanique
- classe 1
- classe 2
- classe 3
- classe 4
- classe 5

Enjeu arboricole
- Faible
- Moyen
- Fort

ZAC BAUD CHARDONNET

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT - ETAT ACTUEL

Enjeu phytosanitaire et arboricole – Secteur 1

Source des données :BDORTHO-I.G.N. (2021)

© IGN Reproduction Interdite

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

N° Affaire	Phase	Ind.	Date	Document	Établi	Vérifié	Appr.
30187341	ETU	A01	08/03/2024	Enjeu phytosanitaire et arboricole – Secteur 1	ACR	NBI	NBI



ZAC BAUD CHARDONNET

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT - ETAT ACTUEL

Enjeu phytosanitaire et arboricole – Secteur 2 et Manoir de Baud

Source des données :BDORTHO-I.G.N. (2021)

© IGN Reproduction Interdite

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

N° Affaire	Phase	Ind.	Date	Document	Établi	Vérifié	Appr.
30187341	ETU	A01	08/03/2024	Enjeu phytosanitaire et arboricole – Secteur 2 et Manoir de Baud	ACR	NBI	NBI



ZAC BAUD CHARDONNET

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT - ETAT ACTUEL

Enjeu phytosanitaire et arboricole – Secteur 3

Source des données :BDORTHO-I.G.N. (2021)

© IGN Reproduction Interdite

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

N° Affaire	Phase	Ind.	Date	Document	Établi	Vérifié	Appr.
30187341	ETU	A01	08/03/2024	Enjeu phytosanitaire et arboricole – Secteur 3	ACR	NBI	NBI

Secteur	N°	Essence	Diamètre (cm)	Catégorie de hauteur (m)	Intérêt patrimonial	Vigueur	Principales altérations et singularités	Classe biomécanique	Enjeu arboricole	Préconisations (si nécessaire, les précisions techniques figurent dans la rubrique "observations")				Observations
										abattage	taille sécuritaire	diagnostic périodique (3 à 4 ans)	autres	
Manoir de Baud	1	Platane à feuilles d'Erable	115	20 à 30	**oui**	bonne		2	fort			X		tronc non examiné du fait du recouvrement du lierre
Manoir de Baud	2	Tilleul hybride	52	00 à 10	non	bonne	**tronc:** nombreux rejets à la base - cavités ouvertes multiples (avec absence de bourrelet de recouvrement) sur la partie supérieure du tronc - **couronne:** suppléants anciens présentant visuellement une bonne insertion	3	fort			X		arbre présentant de multiples dendromicrohabitats favorables à la biodiversité
Manoir de Baud	3	Tilleul hybride	60	10 à 15	non	moyenne	**ancrage:** altération très développée au niveau du collet - présence de sporophores non identifiés à la base du tronc - **tronc:** présence de fissurations récentes côté ouest à la base du tronc (risque de rupture)	4	faible	X				
Manoir de Baud	4	Platane à feuilles d'Erable	100	20 à 30	**oui**	bonne	arbre évoluant en synergie avec les arbres n°5 et 6 **couronne:** plaies de taille non altérées (bourrelets de recouvrement épais) - présence notable d'anthracnose	2	fort			X		tronc non examiné du fait du recouvrement du lierre
Manoir de Baud	5	Platane à feuilles d'Erable	95	20 à 30	**oui**	bonne	arbre évoluant en synergie avec les arbres n°4 et 6 **couronne:** présence notable d'anthracnose	2	fort			X		tronc non examiné du fait du recouvrement du lierre
Manoir de Baud	6	Tilleul hybride	75	20 à 30	non	bonne	arbre évoluant en synergie avec les arbres 4 et 5 - **couronne:** plaies d'élagage non altérées (bourrelets de bois de recouvrement épais)	2	moyen			X		tronc non examiné du fait du recouvrement du lierre
Manoir de Baud	7	Erable negundo	77	00 à 10	non	moyenne	arbre présentant un état régressif avancé **ancrage:** altération importante au niveau du collet - **tronc:** profonde cavité ouverte se prolongeant de la base du tronc à la zone d'insertion de la couronne (paroi résiduelle de bois sain très réduite) - **couronne:** présence de bois mort (sections: 10/15 cm)	4	faible	X				
Manoir de Baud	8	Marronnier commun	66	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		

Secteur	N°	Essence	Diamètre (cm)	Catégorie de hauteur (m)	Intérêt patrimonial	Vigueur	Principales altérations et singularités	Classe biomécanique	Enjeu arboricole	Préconisations (si nécessaire, les précisions techniques figurent dans la rubrique "observations")				Observations
										abattage	taille sécuritaire	diagnostic périodique (3 à 4 ans)	autres	
Manoir de Baud	9	Figuier	33 et 42	00 à 10	non	bonne	arbre bicaule - **tronc:** rupture des deux axes principaux (couchés au sol) - nombreux suppléants à la base	4	faible	X				abattage des deux troncs mais maintien et sélection des suppléants pour permettre le re-développement de la partie aérienne du végétal
Manoir de Baud	10	Platane à feuilles d'Erable	125	15 à 20	**oui**	bonne	**ancrage:** examen partiel - **couronne:** enfourchement à environ 4 mètres de hauteur - présence d'un antécédent de rupture ancien de l'axe principal - partie supérieure de l'axe orientée à l'ouest présentant des carpophores de polypore histpide sur une ancienne plaie de coupe - vigueur suspecte des ramifications secondaires situées au-dessus du foyer de polypore hispide	3	fort		X	X		arbre situé en dehors de l'enceinte du manoir - prévoir une taille de réduction sécuritaire modérée de l'axe infecté par le polypore hispide
secteur 1	1	Platane à feuilles d'Erable	105	15 à 20	**oui**	bonne	**couronne:** présence notable d'anthracnose	2	fort			X		tronc non examiné du fait du recouvrement du lierre
secteur 1	2	Platane à feuilles d'Erable	?	15 à 20	non	moyenne	arbre multicaule - **ancrage:** non examiné **tronc:** non examiné	?	fort			X		arbre non identifié et non examiné du fait de sa non accessibilité
secteur 1	3	Cèdre de l'Atlas	78	10 à 15	non	bonne	**ancrage:** plateau racinaire impacté par les travaux de terrassement - **couronne:** rupture de deux branches charpentières côté sud-est (destructuration partielle de la couronne) - écoulements résineux	3	moyen		X	X		ablation des branches charpentières cassées - surveillance attentive de l'évolution phytosanitaire de l'arbre
secteur 1	4	Eucalyptus commun ou Gommier bleu	70 (estimé)	20 à 30	**oui**	bonne	**ancrage:** non accessible - **tronc:** non accessible	?	fort			X		arbre inacessible (zone humide) et non numéroté in situ
secteur 1	5	Peuplier noir d'Italie	73	20 à 30	non	bonne	**ancrage:** contrefort racinaire nord endommagé (blessure) - **couronne:** taille de réduction ancienne à 5 mètres de hauteur avec redéveloppement en port libre	3	fort			X		
secteur 1	6	Mimosa d'hiver	30 et 35	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	7	Albizzia	31	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		

Secteur	N°	Essence	Diamètre (cm)	Catégorie de hauteur (m)	Intérêt patrimonial	Vigueur	Principales altérations et singularités	Classe biomécanique	Enjeu arboricole	Préconisations (si nécessaire, les précisions techniques figurent dans la rubrique "observations")				Observations
										abattage	taille sécuritaire	diagnostic périodique (3 à 4 ans)	autres	
secteur 1	8	If commun	35	00 à 10	non	bonne		2	fort			X		
secteur 1	9	Frêne commun	45	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	10	Chêne pédonculé	40	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	11	Chêne pédonculé	40	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	12	Chêne pédonculé	30	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	13	Frêne commun	46	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	14	Chêne pédonculé	70	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		
secteur 1	15	Chamaecyparis de Lawson	30	00 à 10	non	faible		4	faible	X				
secteur 2	1	Peuplier sp.	40	10 à 15	non	bonne		3	moyen			X		
secteur 2	2	Peuplier sp.	25 / 45 et 80	15 à 20	non	bonne		3	moyen			X		
secteur 2	3	Aulne glutineux	23	00 à 10	non	moyenne		3	faible			X		emprise Keolis
secteur 2	4	Pin noir d'Autriche	40	00 à 10	non	moyenne	**couronne:** attaque de Sphaeropsis sapinea	3	faible			X		emprise Keolis
secteur 2	5	Pin noir d'Autriche	32	00 à 10	non	moyenne		3	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	6	Chêne rouge	50	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	7	Chêne rouge	55	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	8	Pin noir d'Autriche	23	00 à 10	non	bonne		3	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	9	Pin noir d'Autriche	33	00 à 10	non	moyenne	**couronne:** attaque de Sphaeropsis sapinea	3	faible			X		emprise Keolis
secteur 2	10	Pin noir d'Autriche	53	10 à 15	non	moyenne	**ancrage:** polypore indéterminé au niveau du collet	5	faible	X				emprise Keolis
secteur 2	11	Frêne commun	29	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	12	Frêne commun	40	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	13	Pin noir d'Autriche	40	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	14	Pin noir d'Autriche	49	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		emprise Keolis
secteur 2	15	Hêtre	72	10 à 15	non	bonne	**ancrage:** à surveiller	3	fort			X		emprise Keolis
secteur 2	16	Peuplier noir d'Italie	90	20 à 30	non	bonne		3	fort			X		diagnostic partiel - accès impossible à la zone d'ancrage
secteur 2	17	Peuplier noir d'Italie	60	15 à 20	non	bonne		3	fort			X		diagnostic partiel - accès impossible à la zone d'ancrage
secteur 2	18	Erable sycomore	40	10 à 15	non	moyenne		3	moyen			X		diagnostic partiel - accès impossible à la zone d'ancrage
secteur 3	1	Cyprès de Leyland	33	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)

Secteur	N°	Essence	Diamètre (cm)	Catégorie de hauteur (m)	Intérêt patrimonial	Vigueur	Principales altérations et singularités	Classe biomécanique	Enjeu arboricole	Préconisations (si nécessaire, les précisions techniques figurent dans la rubrique "observations")				Observations
										abattage	taille sécuritaire	diagnostic périodique (3 à 4 ans)	autres	
secteur 3	2	Frêne commun	35	15 à 20	non	bonne	arbre bicaule - **tronc:** altération à la base du tronc et enfourchement suspect	3	moyen			X		126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	3	Frêne commun	65	15 à 20	non	bonne		2	moyen			X		126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	4	Laurier noble	25	15 à 20	non	bonne	arbre tricaule	2	moyen			X		126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	5	Frêne commun	38	15 à 20	non	moyenne	**ancrage:** attaque d'ustuline - **tronc:** fissurations récentes à la base du tronc	5	faible	X				126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	6	If commun	20	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	7	Frêne commun	48	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		126 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	8	Laurier palme	30	10 à 15	non	bonne	arbre multicaule	2	fort			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	9	Sophora du Japon	50	00 à 10	non	faible		4	faible	X				124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	10	Cyprès de Lambert	87	20 à 30	**oui**	moyenne		3	fort			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	11	Laurier noble	20	15 à 20	non	bonne	arbre multicaule	2	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	12	If commun	20	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	13	Palmier de Chine	15	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	14	Cyprès de Leyland	50	15 à 20	non	faible	**ancrage racinaire:** attaque d'armillaire	5	faible	X				124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	15	Chamaecyparis de Lawson	30	10 à 15	non	moyenne		3	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	16	Peuplier noir d'Italie	40	20 à 30	non	bonne	arbre bicaule	3	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)

Secteur	N°	Essence	Diamètre (cm)	Catégorie de hauteur (m)	Intérêt patrimonial	Vigueur	Principales altérations et singularités	Classe biomécanique	Enjeu arboricole	Préconisations (si nécessaire, les précisions techniques figurent dans la rubrique "observations")				Observations
										abattage	taille sécuritaire	diagnostic périodique (3 à 4 ans)	autres	
secteur 3	17	Chamaecyparis de Lawson	25	10 à 15	non	moyenne		3	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	18	Erable sycomore	25	10 à 15	non	moyenne	arbre multicaule - état physiologique régressif	4	faible	X				124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	19	Eucalyptus sp.	20	10 à 15	non	moyenne		2	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	20	Frêne commun	25	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	21	Erable sp.	25	00 à 10	non	bonne		2	moyen			X		124 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)
secteur 3	22	Tilleul sp.	45	15 à 20	non	bonne		?	moyen			X		arbre situé dans une enclave cloturée à proximité de la station de lavage - zone inacessible empêchant un diagnostic complet de l'arbre
secteur 3	23	Epicéa commun	40	10 à 15	non	bonne		2	moyen			X		134-138 avenue du général Leclerc (arbre non référencé sur le terrain)

NOTE METHODOLOGIQUE

Le diagnostic comprend deux volets, à savoir : un **inventaire** de l'ensemble des arbres puis une **analyse individuelle de l'état physiologique, sanitaire et mécanique** de chacun d'entre eux.

Inventaire préalable et repérage des arbres

Avant de procéder au diagnostic individuel, chaque arbre est inventorié et numéroté discrètement (stylo peinture bleue). Pour chaque individu, les catégories de grosseur et de hauteur et l'espèce sont relevées.

À noter que, dans la table de données transmise, chaque emplacement (arbre et emplacement non planté mais prévu à cet effet) comprend un numéro d'identification unique (numéro d'ordre associé au nom du site).

Diagnostic individuel

Le diagnostic est réalisé au niveau du sol et avec élévation jusqu'à 3,50 mètres de hauteur, à l'aide des outils ordinairement utilisés pour ce type d'investigation (maillet, canne pédologique, paire de jumelles, ruban métrique et dendromètre, boussole...).

Diagnostic ontogénique et physiologique

Pour chaque arbre, le stade de développement et l'état physiologique sont relevés en s'appuyant sur les méthodes d'évaluation architecturale existantes (notamment Ch. DRENOU et J. MILLET) et les connaissances de l'expert.

S'agissant de son état physiologique, l'analyse vise à identifier si l'arbre présente un état normal, est en situation de résilience ou de stress, est confronté à une descente de cime ou à un dépérissement irréversible. Cette analyse donne lieu à un examen visuel (assisté d'une paire de jumelles) des ramifications et des réitérations, du feuillage (si le diagnostic est réalisé en période végétative) et, éventuellement, de la fructification.

En cas de symptômes révélant un dysfonctionnement physiologique de l'arbre (dépérissement périphérique ou sectorisé de la couronne par exemple, coloration anormale du feuillage, nécrose marginale ou internervaire des feuilles...), l'origine de ce dysfonctionnement est recherchée.

Diagnostic visuel de l'état sanitaire et mécanique

Chaque compartiment de l'arbre (zone d'ancrage et collet, tronc, zone d'insertion des branches charpentières, charpentières et ramifications secondaires) fait l'objet d'un examen détaillé et méthodique.

S'agissant de l'état sanitaire, pour chacun de ces compartiments, l'examen vise à relever et à identifier autant que possible l'ensemble des agents pathogènes (insecte, champignon, bactérie) susceptibles d'être détectés lors d'un examen visuel et pouvant potentiellement nuire à l'état sanitaire et à la tenue mécanique de l'arbre. A l'exception des sporophores immatures (*primordium*) ou dégradés, les champignons lignivores relevés feront l'objet d'une identification au genre ou à l'espèce.

L'analyse de la zone d'ancrage et du collet donne lieu à un examen visuel visant à vérifier l'absence d'un soulèvement du plateau racinaire, l'absence de champignons lignivores hypogés, l'état et le développement de l'empattement de l'arbre et de ses contreforts racinaires... Des investigations à la canne pédologique sont systématiquement menées de façon à déceler d'éventuelles cavités ou altérations au niveau de la base du tronc et du collet. La présence potentielle de champignons lignivores et/ou parasites au niveau des racines nécessite également un examen soigneux de la zone d'ancrage en surface dès lors que cela est rendu possible.

L'analyse de la base du tronc donne lieu également à une utilisation systématique du maillet qui permet de déceler la présence de cavités internes selon la sonorité produite.

L'analyse de la couronne donne lieu à un examen visuel attentif, à l'aide de jumelles à grossissement X 10. L'observation plus générale du port de l'arbre peut éventuellement permettre de déceler une inclinaison (gîte) anormale de l'arbre et son ancienneté.

Évaluation globale de l'état biomécanique de l'arbre

Cette évaluation consiste à produire une synthèse sur l'état biomécanique de l'arbre à partir des différentes observations et donnés collectées lors des quatre étapes précédemment décrites. Cette évaluation consiste à classer individuellement les arbres selon la typologie suivante.

Classe 5	Arbre présentant des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations et/ou anomalies importantes susceptibles de provoquer une rupture de tout ou partie de l'arbre de manière imminente.
Classe 4	Arbre présentant des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations et/ou anomalies importantes susceptibles d'évoluer et de provoquer la mort de l'arbre et/ou une rupture de tout ou partie de l'arbre à court terme.
Classe 3	Arbre présentant un stade de développement très avancé (maturité avancée ou sénescence) ET/OU des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations, anomalies importantes susceptibles d'évoluer et de nuire à la tenue mécanique de l'arbre à moyen terme.
Classe 2	Arbre ne présentant pas un stade de développement très avancé (maturité avancée ou sénescence) ET/OU des pathologies, dysfonctionnements physiologiques, altérations, anomalies importantes susceptibles d'évoluer et de nuire à la tenue mécanique de l'arbre à long terme.
Classe 1	Arbre ne présentant aucune pathologie, dysfonctionnement physiologique, altération et/ou anomalie importante et visible.

PRESCRIPTIONS PARTICULIERES ET GARANTIES

L'expertise ou le diagnostic dresse un état physiologique, sanitaire et biomécanique de l'arbre à un moment donné. Compte-tenu du caractère évolutif de l'arbre, objet de l'expertise, et des altérations ou singularités qui peuvent l'affecter, **les analyses et les conclusions de la présente expertise doivent être considérées comme étant une étude précise et méthodique de l'arbre qui permet de juger de son état physiologique, sanitaire et biomécanique au jour de sa réalisation**. Par ailleurs, ce diagnostic n'est valable sous réserve que le client réalise ou fait réaliser, en temps opportun, par du personnel qualifié et dans le respect des règles de l'art, les surveillances périodiques, les investigations complémentaires ainsi que les travaux préconisés.

Toute modification apportée au niveau du traitement de l'arbre (taille non préconisée par exemple) ou de son environnement local (modification du sol, réalisation de tranchées, opération de décaissement ou d'élévation du niveau du sol, modification de l'environnement aérien de l'arbre pouvant induire un changement d'exposition de l'arbre à l'ensoleillement, aux vents, etc.) dégage l'expert de sa responsabilité.

Le client doit, par ailleurs, assurer le suivi rigoureux de ses arbres. S'il a le moindre doute quant à l'évolution défavorable de l'état d'un arbre ou s'il constate l'apparition d'une quelconque anomalie, il devra solliciter un professionnel compétent pour procéder à un examen complémentaire.

L'expertise devra par ailleurs être complétée par la surveillance générale attentive de l'état des arbres, notamment après un accident climatique dû au vent, à la neige, à l'orage, à une intense sécheresse, etc.

L'expert est tenu à une obligation de moyens. Il remplit sa mission dans la limite des connaissances actuelles en arboriculture ornementale au moment de la réalisation de sa mission et des moyens d'investigations prévus contractuellement.

Ne sont pas inclus au champ de la responsabilité de l'expert :

- les conséquences de dégradations non visibles (système racinaire ou altération et singularités non détectables à partir d'une expertise réalisée sans élévation),
- les dommages liés directement ou indirectement à des événements climatiques majeurs : vent, neige, givre, orage, etc ayant eu lieu après le passage de l'expert,
- les cas de rupture de branches estivales, liés à la cavitation vasculaire, par nature imprévisibles.

L'expert ne sera tenu à aucune indemnité, ni dédommagement de quelque nature que ce soit pour tout préjudice indirect.

Annexe 5 : Etude acoustique, Arcadis, 2025

MODIFICATION DU PERIMETRE ET DU PROGRAMME DE LA ZAC BAUD-CHARDONNET A RENNES

Etude acoustique

Territoires publics

DATE : 25/03/2025

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
A1	24/02/2025	Etude acoustique – Mesures de bruit	AC	PAR	MT
B1	25/03/2025	Etude acoustique complète (état actuel + futur)	PAR	BNI	MTA

Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».

Document protégé, propriété exclusive d'ARCADIS ESG.
Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 5
1.1 Objet de l'étude 5
1.2 Zone d'étude 5
1.3 Méthodologie de l'étude 5
2 NOTION D'ACOUSTIQUE 6
3 LA REGLEMENTATION 7
4 MESURES DE BRUIT 10
4.1 Méthodologie des mesures 10
4.2 Météorologie 10
4.3 Instrumentation 10
4.4 Résultats des mesures 10
5 MODELISATION ACOUSTIQUE ETAT ACTUEL 2019 12
5.1 Présentation du logiciel de modélisation 12
5.2 Calibrage du modèle numérique - Méthodologie 12
5.3 Cartographie sonore de l'état actuel 13
5.4 Rappel réglementaire 15
5.5 Méthodologie 15
5.6 Hypothèses 15
5.6.1 Modèle numérique 15
5.6.2 Trafics routiers autour et à l'intérieur du projet 15
5.7 Résultats des modélisations et calcul d'isolement 16
5.7.1 Calcul des niveaux sonores en façade des bâtiments existants 16
5.7.2 Calcul des niveaux sonores en façade des futurs bâtiments 17
5.7.3 Cartes d'isophones du projet 19
6 CONCLUSION 20
7 ANNEXES 21

1 Introduction

1.1 Objet de l'étude

La modification du périmètre et du programme de la ZAC de Baud-Chardonnet à Rennes induit de calculer les nouveaux niveaux sonores futurs, afin de déterminer l'évolution des niveaux sonores entre la situation actuelle et future.

Cette étude permet *in fine* de déterminer les isolements acoustiques réglementaires à mettre en place pour les futurs bâtiments.

1.2 Zone d'étude

La zone d'étude est présentée ci-dessous :

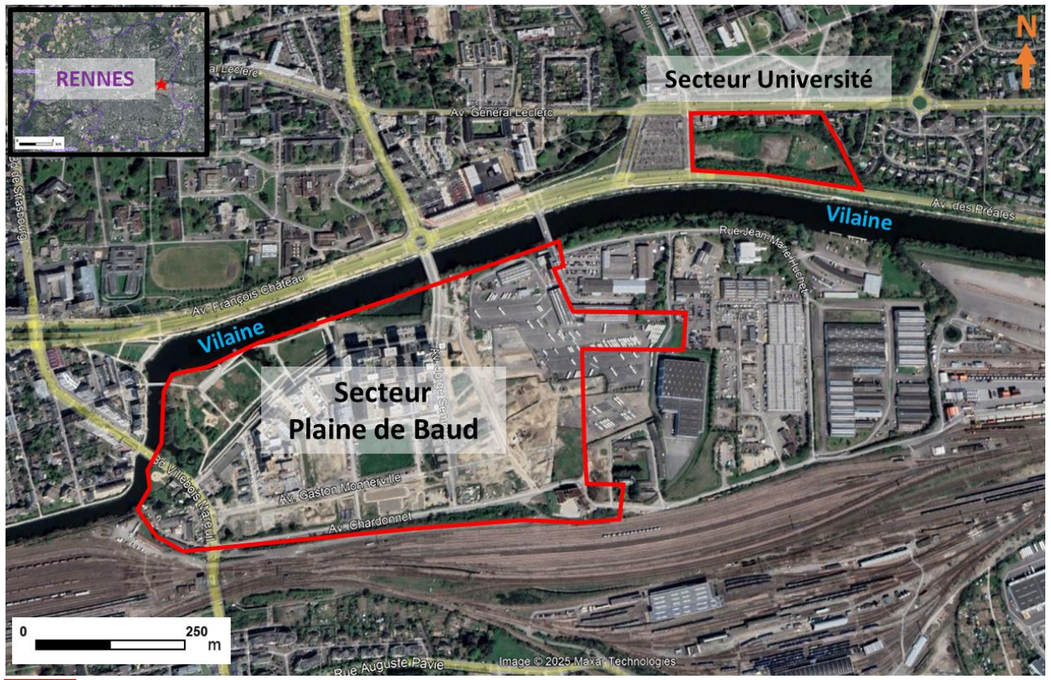


Figure 1 : Zone d'étude

1.3 Méthodologie de l'étude

Afin de quantifier les niveaux de toutes les infrastructures routières et ferroviaires bruyantes de la zone d'étude, une modélisation acoustique en 3 dimensions a été effectuée, de manière à calculer précisément, en façade des habitations proches du projet, les niveaux de bruit actuels.

Dans un premier temps, des mesures acoustiques ont été réalisées, afin d'identifier et de quantifier toutes les sources sonores de la zone d'étude (campagne de mesures réalisée en février 2025). Cette campagne est aussi l'occasion de faire une reconnaissance afin de repérer les caractéristiques de chaque site.

Parallèlement, un modèle informatique en 3 dimensions a été réalisé, à partir de la RGE Alti (pour les données terrain) et la BdTopo 3D actualisée de 2019 (pour les bâtiments, routes et voies ferrées). Le modèle a ensuite été calibré selon les niveaux mesurés sur site, en ajustant les paramètres du logiciel, afin d'être au plus près de la réalité : une comparaison entre les niveaux mesurés et ceux calculés est réalisée.

Le modèle calibré de cette manière permet de calculer les niveaux de bruit en façade des bâtiments existants grâce à des isophones. Ces cartes permettent d'avoir une vision globale et claire de la propagation du bruit dans son environnement : ainsi les ambiances sonores actuelles sont déterminées sur toute la zone d'étude

Les niveaux sonores futures sont ensuite calculés en prenant en compte les volumétries des futurs bâtiments, avec les trafics futurs à terme.

Les niveaux de bruit ainsi que les exigences réglementaires en matière d'isolation acoustique à prévoir pour les futurs bâtiments sont ensuite évalués et déterminés.

2 NOTION D'ACOUSTIQUE

Le bruit est un ensemble de sons produits par une ou plusieurs sources qui provoquent des vibrations de l'air et se propagent, comme des vagues sur la surface de l'océan, en faisant vibrer les tympans de notre oreille. C'est un phénomène physique qui consiste en une perturbation (ou variation) de la pression atmosphérique à laquelle l'oreille est sensible. Cette variation de pression peut être mesurée à l'aide d'un sonomètre.

Le son se caractérise par trois dimensions : le niveau (faible ou fort), la durée (intermittente ou continue), la fréquence (grave, médium ou aigüe). Son niveau s'exprime en décibels (dB), unité de pression sonore pondérée selon un filtre (A) correspondant à l'oreille humaine. Il permet de comparer deux bruits sur une échelle de mesures qui varie de 0 à 120 dB(A) pour les bruits usuels.

Notre oreille joue le rôle de filtre et n'enregistre que des sons compris entre une fréquence de 15 Hz (infrasons) et 16 000 Hz (ultrasons). En deçà de cette plage, ce sont des infrasons et, au-delà, des ultrasons.

Plus sensible aux fréquences aiguës qu'aux graves, l'oreille ne perçoit pas de la même façon des sons de même niveau mais de fréquence différente. L'audition varie aussi en fonction de l'âge de l'individu, de son état de fatigue. Le dB(A) est l'unité qui permet de mieux prendre en compte cet effet de filtre.

Le décibel constitue une échelle logarithmique. Les décibels ne s'ajoutent donc pas de façon arithmétique mais logarithmique, comme l'indique le tableau ci-dessous.

Augmenter le niveau sonore de :	C'est multiplier le niveau sonore par :	C'est faire varier l'impression sonore :
3 dB	2	Perceptible
5 dB	3	Nettement : l'être humain ressent une aggravation ou constate une amélioration
10 dB	10	Comme si le bruit était 2 fois plus fort
20 dB	100	Comme si le bruit était 4 fois plus fort. Une variation brutale de 20 dB peut réveiller ou distraire l'attention
50 dB	100 000	Comme si le bruit était 30 fois plus fort. Une variation brutale de 50 dB fait sursauter

Tableau 1: Echelle logarithmique du bruit

Par exemple, un doublement du nombre de véhicules sur une voie routière entraine une augmentation de 3 dB(A) (toutes choses égales par ailleurs).

Enfin, pour caractériser un bruit variable pendant une période de temps donnée, comme le bruit lié à la circulation routière, une autre unité de mesure est utilisée : le niveau énergétique équivalent (noté LAeq).

Le niveau équivalent LAeq d'un bruit variable est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit perçu pendant la même période. Il s'exprime en dB(A) et la période de référence utilisée en France est de 6 h à 22 h (LAeq 6h-22h) pour la période diurne et de 22h à 6 h (LAeq 22h-6h) pour la période nocturne. A titre indicatif, il est relevé des niveaux d'environ :

- 30-40 dB(A) en rase campagne en pleine nuit,
- 40-50 dB(A) en rase campagne de jour,
- 60 à 70 dB(A) en zone urbaine,
- 70 à 80 dB(A) sur les grandes artères.

L'échelle de bruit ci-dessous présente les niveaux sonores de différents cas de la vie courante :

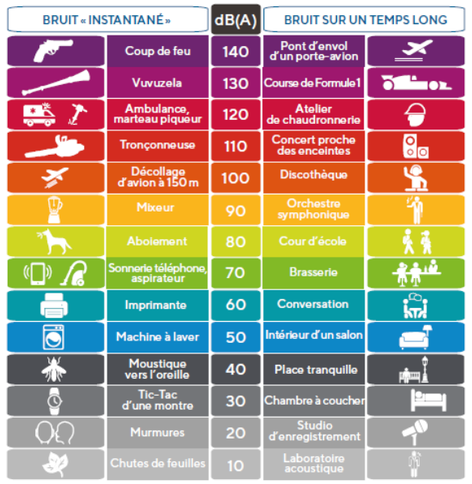


Tableau 2 : Exemple de niveaux sonores de la vie courante

Quant à la gêne, elle revêt un caractère subjectif ; le tableau qui suit montre le pourcentage de personnes gênées en fonction des niveaux d'exposition (*Source : Commission européenne 2002 « Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance »*).

En 2002, la directive européenne présente un nouvel indicateur : le Lden (Leq Day-Evening-Night). Il est défini comme le niveau énergétique moyen sur une journée entière (24 heures) en tenant compte du fait que le bruit subi en soirée et durant la nuit est ressenti comme plus gênant. La journée est donc divisée en 3 périodes (jour-soir-nuit) pour lesquelles on applique des «pénalités» : 5 dB(A) pour la soirée, et 10 dB(A) pour la nuit. La formule du Lden est la suivante :

$$Lden = 10.log\left[\left(\frac{1}{24}\right) * \left(12 * 10^{\left(\frac{Lday}{10}\right)} + 4 * 10^{\left(\frac{Levening+5}{10}\right)} + 8 * 10^{\left(\frac{Lnight+10}{10}\right)}\right)\right] - 3\ dB$$

Avec :

- *Lday le niveau acoustique continu équivalent mesuré de 6h à 18h (ou LAeq (6h-18h))*
- *Levening le niveau acoustique continu équivalent mesuré de 18h à 22h (ou LAeq (18h-22h))*
- *Lnight le niveau acoustique continu équivalent mesuré de 22h à 6h (ou LAeq (22h-6h))*

Lden	Bruit du trafic routier	
	% gênés	% très gênés
45	6	**1**
50	11	**4**
55	18	**6**
60	26	**10**
65	35	**16**
70	47	**25**
75	**61**	**37**

Tableau 3 : Pourcentage de personnes gênées en fonction des niveaux d'exposition (Source : Commission européenne 2002 « Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance »)

3 La réglementation

Les textes relatifs au bruit des infrastructures routières sont les suivants :

- Le code de l'environnement avec les articles R 571-32 à R 571-52 (sous-section 1 : classement des infrastructures de transports terrestres et sous –section 2 : limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transport terrestre de la section 3 : Aménagements et infrastructures de transports terrestres),
- L'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières,
- La circulaire n°97-110 du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.
- La loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992, dite "Loi Bruit" codifiée,
- Le décret n°95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation,
- L'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement sonores des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit,

La réglementation introduite par la loi du 31 décembre 1992, complétée par les articles R571-44 à R571-52 du code de l'environnement et par l'arrêté du 5 mai 1995 prévoit une période « Diurne » et une période « Nocturne » afin de tenir compte de la gêne ressentie par les riverains des infrastructures durant la phase de sommeil.

Les principales implications de ces textes sont :

- l'indicateur de gêne en période diurne s'étend sur le créneau horaire 6 h - 22 h et est noté LAeq jour ;
- L'indicateur de gêne en période nocturne s'évalue sur la plage horaire 22 h - 6 h et est noté LAeq nuit ;

L'introduction des critères de zone d'ambiance sonore modérée, modérée de nuit et non modérée (article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995), définie ci-dessous :

Type de zone	Bruit ambiant* (toutes sources confondues)	
	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Modérée	< 65	**< 60**
Modérée de nuit	≥ 65	**< 60**
Non modérée	**≥ 65**	**≥ 60**

* : niveau de bruit mesuré à 2 m en avant des façades, fenêtres fermées, au milieu de ces dernières et fenêtres fermées, conformément à la norme NF-S-31-110 relative à la « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation »

Tableau 4 : Zone d'ambiance sonore modérée, modérée de nuit et non modérée (article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995)

Objectifs acoustiques

L'objectif de protection acoustique pour les zones d'habitations dépend du niveau de bruit auquel elles sont soumises actuellement.

La réglementation distingue deux cas :

- la création de voie nouvelle ;
- la modification significative d'une infrastructure existante.

Lors de la création d'une infrastructure nouvelle, les contributions sonores maximales admissibles prescrites par la réglementation sont les suivantes :

Usage et nature des locaux	LAeq 6h-22h		LAeq 22h-6h	
	Niveau de bruit ambiant (toutes sources confondues)	Contribution sonore maximale admissible de la voie nouvelle	Niveau de bruit ambiant (toutes sources confondues)	Contribution sonore maximale admissible de la voie nouvelle
Logements situés en zone modérée	< 65 dB(A)	60 dB(A)	< 60 dB(A)	55 dB(A)
Logements situés en zone modérée de nuit	≥ 65 dB(A)	65 dB(A)	< 60 dB(A)	55 dB(A)
Logements situés en zone non modérée	≥ 65 dB(A)	65 dB(A)	≥ 60 dB(A)	60 dB(A)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale (1)	Quel que soit	60 dB(A)	Quel que soit	55 dB(A)
Etablissements d'enseignements	Quel que soit	60 dB(A)	-	-
Locaux à usage de bureaux en zone modérée	< 65 dB(A)	65 dB(A)	-	-

(1) Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A) sur la période (6h-22h)

Tableau 5 : Contributions sonores maximales admissibles prescrites par la réglementation lors de la création d'un infrastructure

Lors de la modification d'une infrastructure existante, les prescriptions en matière de protection contre le bruit sont les suivantes (art. 3 – arrêté du 5 mai 1995) :

Une modification ou transformation d'une route existante est considérée comme **significative** si elle respecte conjointement les deux conditions suivantes :

- Elle résulte de travaux (à l'exclusion des travaux de renforcement de chaussées, des travaux d'entretien, des aménagements ponctuels et des aménagements de carrefours non dénivelés),
- Elle engendre, à terme, une augmentation de plus de 2 dB(A) de la contribution sonore de la seule route, par rapport à ce que serait cette contribution à terme en l'absence de la modification ou transformation. Cette comparaison doit être réalisée à un horizon de 20 ans après la mise en service du projet.

Si la modification n'est pas significative au sens de cette définition**, aucune exigence n'est fixée**.

Si la modification est significative, les contributions sonores maximales admissibles prescrites par la réglementation après modification devront respecter les seuils suivants :

Usage et nature des locaux	LAeq 6h-22h		LAeq 22h-6h	
	Contribution sonore initiale de l'infrastructure	Contribution sonore maximale admissible après travaux	Contribution sonore initiale de l'infrastructure	Contribution sonore maximale admissible après travaux
Logements situés en zone modérée	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
	> 60 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)	> 55 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 60 dB(A)
Logements situés en zone modérée de nuit	Quel que soit	65 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
			> 55 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 60 dB(A)
Logements situés en zone non modérée	Quel que soit	65 dB(A)	Quel que soit	60 dB(A)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale (1)	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
	> 60 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)	> 55 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 60 dB(A)
Etablissements d'enseignements	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	-	-
	> 60 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)	-	-
Locaux à usage de bureaux en zone modérée	-	65 dB(A)	-	-

Tableau 6 : Contributions sonores maximales admissibles prescrites par la réglementation lors de la modification d'un infrastructure

(1) Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A) sur la période (6h-22h)

Respects des objectifs acoustiques

L'article R571-48 du code de l'environnement stipule que le respect des niveaux sonores maximaux autorisés est obtenu par un traitement direct de l'infrastructure ou de ses abords immédiats. Toutefois, si cette action à la source ne permet pas d'atteindre les objectifs de la réglementation dans des conditions satisfaisantes d'insertion dans l'environnement ou à des coûts de travaux raisonnables, tout ou une partie des obligations est assuré par un traitement sur le bâti qui tient compte de l'usage effectif des pièces exposées au bruit.

L'article 4 de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières précise que, dans le cas nécessitant un traitement du bâti, l'isolement acoustique contre les bruits extérieurs DnAT vis-à-vis du spectre du bruit routier défini dans les normes en vigueur, exprimé en dB(A), sera tel que :

$$DnAT = LAeq - Obj + 25$$

Où LAeq est la contribution sonore de l'infrastructure routière après travaux et Obj la contribution sonore maximale admissible.

Réglementation bruit de voisinage

La réglementation concernant le bruit de voisinage (décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.) est présentée ci-dessous :

Ce décret fixe une émergence maximale à ne pas dépasser. L'émergence correspond à la différence entre les niveaux de bruit ambiant (bruit particulier de l'équipement bruyants + bruit résiduel) et les niveaux de bruit résiduel (ensemble des bruits habituels de la zone d'étude : voies ferroviaires et routières).

Les valeurs limites de l'émergence sont :

- Emergence admissible pour la période Jour 7 h à 22 h : **5 dB(A) ;**
- Emergence admissible pour la période Nuit 22 h à 7 h : **3 dB(A)**

A ces valeurs, s'ajoute un terme correctif en dB(A) en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier T	Terme correctif en dB(A)
30 secondes < T ≤ 1 minute	6
1 minute < T ≤ 5 minutes	5
5 minutes < T ≤ 20 minutes	4
20 minutes < T ≤ 2 heures	3
2 heures < T ≤ 4 heures	2
4 heures < T ≤ 8 heures	1
T > 8 heures	0

Tableau 7 : Terme correctif à ajouter aux émergences

De plus, les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz.

4 Mesures de bruit

4.1 Méthodologie des mesures

La méthodologie adoptée lors de la campagne de mesures est conforme à celle exposée dans la norme **NF S 31-010** de décembre 1996 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, dans la norme **NF S 31-085** de novembre 2002 relative au mesurage du bruit dû au trafic routier et dans la norme **NF S 31-088** de juillet 2014 relative au mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire.

4 mesures de longue durée (PF) ont été réalisées afin de caractériser l'ambiance sonore de la zone d'étude, au droit des bâtiments sensibles existants.

Les microphones ont été placés en façade et en champ libre. Dans tous les cas un point fixe permet d'évaluer les niveaux de bruit aux abords des voies d'un secteur.
Pour cela, c'est l'indicateur LAeq qui est utilisé, représentant le niveau de pression acoustique moyen équivalent pondéré A. L'appareil de mesure enregistre toutes les secondes le LAeq mesuré (LAeq court), permettant ainsi de quantifier de manière correcte les fluctuations de bruit dans le temps.

4.2 Météorologie

Les paramètres météorologiques (vent, gradient de températures) peuvent influer la propagation des sons : même si les mesures proches des sources (majoritaires en nombre) sont faiblement sujettes à fluctuation, la norme NF S 31- 133 oblige à effectuer des recueils météorologiques les jours de mesure. Les différents indices météorologiques issus de la station de Rennes sont présentés en Annexes, heure par heure pour tous les jours de mesures.

La période des mesures est choisie en dehors des vacances scolaires et des congés de fin de semaine afin d'être le plus représentatif d'une situation annuelle moyenne. La campagne de mesure s'est déroulée du 3 au 4 février 2025.

4.3 Instrumentation

Les chaînes métrologiques d'acquisition et de dépouillement sont de type intégrateur et sont conformes à la classe 1 (norme NF EN 60804). Les appareils utilisés sont répertoriés ci-dessous :

- Sonomètres 01db-Métravib de classe 1, type FUSION n° 14909, n° 14908 et n°14907.
- Sonomètres Brüel et Kjær de clade 1, type 2250 n°2648979
- Calibreurs pour vérification des chaînes de mesurage, Brüel et Kjær, type 4231 n° 2313829 et n°2642893.

4.4 Résultats des mesures

Tous les détails concernant les précisions de mesure (photographie et emplacement précis de mesure, évolution temporelle, indices statistiques heure par heure, conditions météorologiques) sont indiqués dans les Annexes de mesures.

Un récapitulatif de toutes les mesures effectuées est présenté dans le tableau ci-dessous.

Points de Mesure	Adresse	Infrastructure concernée	LAeq ambiant en dB(A)			LAeq Train en dB(A)		
			6h – 22h	22h – 6h	Lden	6h – 22h	22h – 6h	Lden
PF 1	34 Bd Villebois Mareuil	Bd Villebois Mareuil	65.3	57.5	64			
PF 2	Bd Villebois Mareuil	Bd Villebois Mareuil et voies ferrées	56.1	47.7	54.5	44.9	40.9	43.9
PF 3	Avenue Georges Semprun	Avenue Georges Semprun	55.7	46.7	57	-		
PF 4	124 avenue Général Leclerc	Avenue Général Leclerc	62	51.9	60.6			

Tableau 8 : Récapitulatif des mesures de bruit

Les points de mesures sont repérés sur le plan de repérage à ci-après.

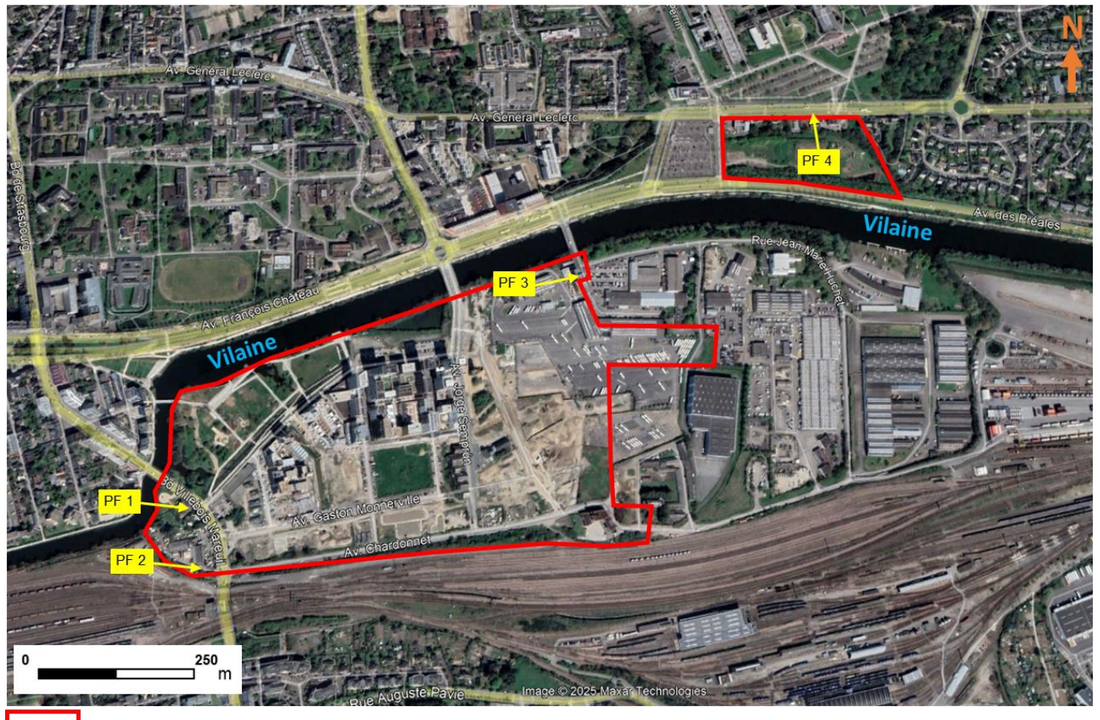


Figure 2 : Localisation des points de mesures

Analyse des résultats :

Le bruit routier est prépondérant sur tous les points de mesure.

Les niveaux sonores les plus élevés se situent au PF 1 (bd Villebois Mareuil) et au PF 4 (avenue Général Leclerc). Ils sont respectivement de 65.3 dB(A) et 62 dB(A) le jour, de 57.5 dB(A) et 51.9 dB(A) la nuit. Les niveaux sonores sont élevés, avec un bruit routier omniprésent.

Les niveaux sonores des PF 2 (Bd Villebois Mareuil et voies ferrées) et PF 3 (Avenue Georges Semprun) sont plus faibles mais ils restent importants. Ils sont compris entre 55.7 et 56.1 dB(A) le jour, et entre 46.7 et 51.9 dB(A)la nuit. Les niveaux sonores sont assez élevés. Le PF 2 se situant plus loin de la voie routière (45m) que le PF 1 (10m), ses niveaux sonores sont bien plus faibles que ceux du PF 1.

Le bruit des circulations ferroviaires est faible, les vitesses étant peu élevée (gare située à l'ouest), leur contribution sonore est minoritaire par rapport au bruit routier.

5 MODELISATION ACOUSTIQUE ETAT ACTUEL

5.1 Présentation du logiciel de modélisation

Cette simulation est réalisée avec le logiciel MITHRA-SIG (V 6).

Mithra SIG est un logiciel de modélisation de la propagation acoustique en milieu extérieur et en 3 dimensions développé par le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et Géomod. Il prend en compte l'ensemble des paramètres influant tels que : topographie, bâti, écrans, merlons, nature du sol, météorologie, etc. Il permet 4 types de calculs :

- Les calculs de type « rayon » sur un récepteur qui permettent de régler les paramètres et de dimensionner les écrans antibruit ou d'autres moyens de protection en mode interactif,
- Les « calculs sur récepteurs » qui permettent d'obtenir les niveaux de bruit à l'emplacement précis des récepteurs dans une zone donnée et de visualiser les résultats sous forme d'étiquettes,
- Les cartes horizontales ou verticales qui permettent de visualiser les résultats sous forme d'isophones suivant une échelle de couleur,
- Les cartes d'isophones en façade des bâtiments

5.2 Calibrage du modèle numérique - Méthodologie

Les calculs sont réalisés suivant la norme NF S 31-133 relative à la cartographie du bruit et selon la Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit du trafic routier (NMPB 2008 Forfaitaires) intégrant les conditions météorologiques.

Des données d'occurrences favorables à la propagation sonore sont répertoriées dans le logiciel Mithra pour une quarantaine de station sur toute la France. Nous retenons des hypothèses de condition météo forfaitaires.

La reconnaissance du terrain permet d'inclure dans le modèle Mithra SIG la typologie du bâti, l'orientation des façades, les hauteurs d'étages et l'affection des bâtiments. Il est également tenu compte des éventuelles protections acoustiques existantes.

Afin de réaliser un modèle numérique correct, on effectue une première modélisation de l'état actuel en calibrant les paramètres de calcul et de trafic grâce aux mesures de bruit réalisées sur site. On compare les niveaux de bruit mesurés, avec les niveaux calculés par le logiciel.

Les comparaisons s'effectuent uniquement sur les points de mesure d'une durée de 24 heures.

Les calculs sont réalisés sur les périodes diurnes et nocturnes.

Les paramètres de propagation du son du modèle numérique sont les suivants :

- Type de sol : σ=600 kPa.s/m² et G = 0.7 ;
- Tir géométrique de rayon ;
- Distance de propagation = 1000m ;
- Nombre de réflexions = 3 avec Mode de Fresnel ;
- Température = 15 °C ; Humidité = 70 % ;
- Méthode d'émission routière et de propagation : NMPB 2008 ;
- Occurrences météorologiques : Station météorologique NMPB08, forfaitaires

Les paramètres de trafic sur les différentes sections sont récapitulés dans le tableau ci-après (à partir des comptages effectués)

Axe routier	Trafic 24h calculé	Vitesse (en km/h)
Bd villebois mareuil nord PF 1	13192	40
Bd villebois mareuil sud PF 2	16048	40
Av. Jorge Semprún PF 3	5202	30
Av genéral leclec PF 4	6936	30
Av semprun PF 3	5542	30

Tableau 9 : Données de trafics routiers - calibrage

On compare les niveaux mesurés avec ceux calculés. Cette analyse est présentée dans le tableau ci-dessous :

Point de mesure	LAeq Jour 6h-22h en dB(A)			LAeq Nuit 22h-6h en dB(A)		
	Mesure	Calcul	Ecart	Mesure	Calcul	Ecart
PF 1	65,3	66,5	1,2	57,5	57,7	0,2
PF 2	56,4	56,7	0,3	48,5	49,2	0,7
PF 3	55,7	56,1	0,4	46,7	47,8	1,1
PF 4	62.0	62.4	0.4	51.9	53.8	1.9

Tableau 10 : Récapitulatif du calibrage du modèle numérique

L'écart ne dépasse pas 2 dB(A) pour tous les points de mesures. On peut donc en conclure que le modèle en 3D avec les paramètres météorologique et acoustique retenus sont représentatifs. Ainsi le modèle est validé.

5.3 Cartographie sonore de l'état actuel

Afin d'avoir une vision globale de l'état actuel de la zone d'étude, une cartographie sonore est réalisée : elle permet de visualiser de façon claire (sous forme de courbes isophones en couleur) la répartition du bruit dans la zone d'étude, pour chaque récepteur.

On garde les mêmes paramètres acoustiques (vitesse, allure, type d'enrobé) et météorologiques que ceux utilisés pour le calibrage du modèle.

Les débits des véhicules routiers sur toute la zone d'étude sont issus l'étude de trafic spécifique pour le projet. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Section	TMJA (en véh / J)	% PL	Trafic horaire JOUR 6h-18h (en véh/h)	Trafic horaire SOIR 18h-22h (en véh/h)	Trafic horaire NUIT 22h-6h (en véh/h)
Bd villebois mareuil Nord	11 145	2	680	537	76
Bd villebois mareuil Sud	16 285	2	994	784	112
Avenue Gaston Monnerville	5 740	1,5	350	276	39
Av. Jorge Semprún PF 3	6 500	1,5	397	313	45
Av genéral leclec PF 4	7 200	1,5	440	346	50
Rue georges Charpak	500	2	31	24	4
Avenue François Château ouest rond point	11 200	4	670	528	76
Avenue François Château est rond point	8 700	1,5	530	418	60
rue du moulin de joue	10 600	7	614	484	69
Chemin de Baud	2 410	5	143	112	16
rue JM Huchet	1 710	2	104	82	12
Av Chardonnet	1 600	2	98	77	11
Autre voie locales	500	2	31	24	4
Bus Av Leclerc	-	-	12	12	2

Tableau 11 : Données de trafic état actuel

Les vitesses sont de 30 km/h pour toutes les voiries sauf l'avenue Francois Château où elle est de 50 km/h (vitesses réglementaires).

Les trafics ferroviaires sont issus des données SNCF (fiches horaires), au total 135 trains circulent sur 24 heures, les répartitions selon les périodes sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Type de train	Type de matériel	6h-18h	18h-22h	22h-6h
TER	Z55500 8c	45	16	2
TGV	TGV Duplex US	26	10	5
OUIGO classique (corail)	BB27000 + 7 wagons	5	2	1
fret	BB27000 + 20 wagons freiné fonte	3	2	2
TER	Z21500 4c	12	4	0

Tableau 12 : Données de trafic des trains - état actuel

Les vitesses sont les mêmes que pour le calibrage du modèle, soit 40 km/h.

Les résultats des modélisations sont présentés sur les pages suivantes. Les niveaux de bruit à une hauteur de 4 mètres sont présentés, sous forme de cartes isophones.

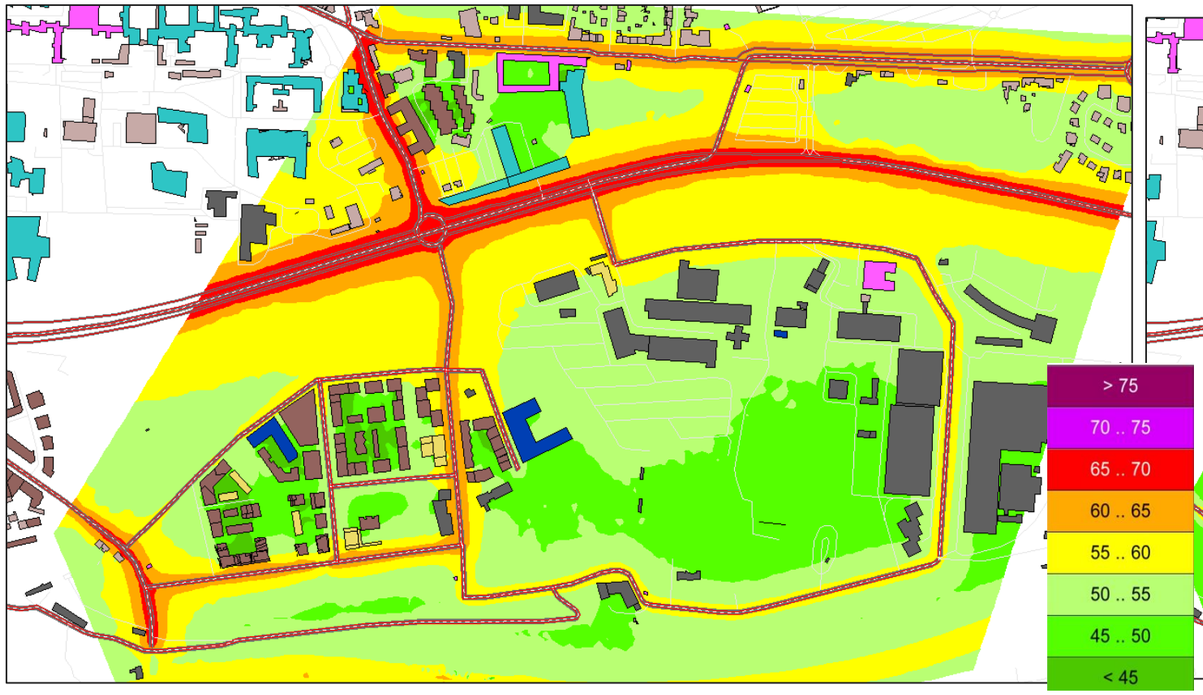
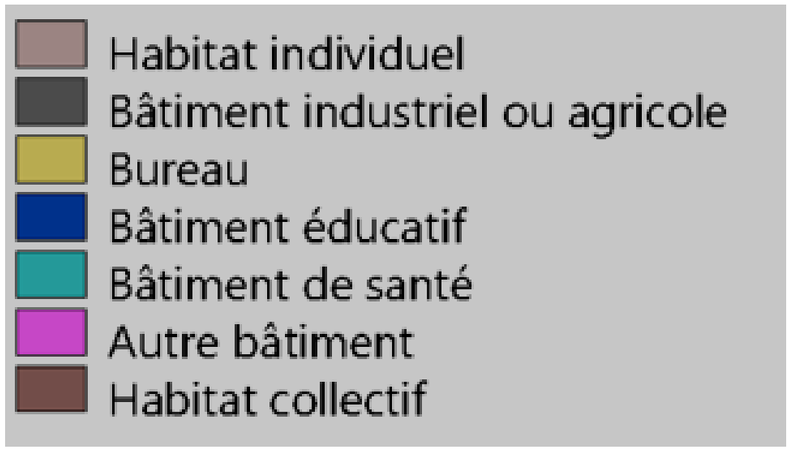


Figure 3 : Carte d'isophones H=2m Période JOUR 6h-22h



Figure 4 : Carte d'isophones H=2m Période NUIT (22h-6h)



Interprétation des résultats

On remarque que le Bd Villebois Mareuil est l'axe où les niveaux sont les plus forts, l'avenue Monnerville, la rue Semprun sont un peu moins bruyants. Le Bd Leclerc et l'avenue des Préales sont aussi bruyants (l'avenue de Baud un peu moins), mais les habitations sont situées à une distance plus importante.

Les autres axes sont plus calmes, avec du trafic local peu important. On remarque une zone calme (niveaux sonores inférieurs à 50 dB(A) au niveau du jardin Marie-Claude Vaillant – Couturier. Les cœurs d'ilots entièrement construits sont aussi protégés par les immeubles autour, ce qui contribue à avoir des zones apaisées

5.4 Rappel réglementaire

Les textes relatifs au bruit des infrastructures routières sont les suivants :

- Le code de l'environnement avec les articles R 571-32 à R 571-52 (sous-section 1 : classement des infrastructures de transports terrestres et sous –section 2 : limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transport terrestre de la section 3 : Aménagements et infrastructures de transports terrestres),
- L'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières,
- La circulaire n°97-110 du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.
- La loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992, dite "Loi Bruit" codifiée,
- Le décret n°95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation,
- L'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement sonores des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit,

5.5 Méthodologie

Pour les habitations existantes qui se situent près de voies existantes et qui subiront une augmentation de trafic dû au projet de nouveaux bâtiments, on compare les deux situations suivantes :

- Etat référence : Niveaux sonores actuels 2025, avec les bâtiments construits actuellement et les trafics actuels
- Etat projet : Niveaux sonores futurs, avec tous les bâtiments pris en compte et les trafics futurs.

On regarde l'évolution des niveaux sonores induits par les nouveaux trafics dus au projet des lotissements

Pour les bâtiments en projet des lotissements, nous évaluerons quel isolement acoustique de façade il sera nécessaire en fonction des niveaux de bruit futurs.

5.6 Hypothèses

5.6.1 Modèle numérique

Les calculs sont réalisés suivant la norme NF S 31-133 relative à la cartographie du bruit et selon la Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit (NMPB 1996) intégrant les conditions météorologiques. Des données d'occurrences favorables à la propagation sonore sont répertoriées dans le logiciel Mithra-SIG pour une quarantaine de station sur toute la France. Nous avons considéré des occurrences météorologiques forfaitaires, favorables à la propagation du son.

Les paramètres de propagation du son du modèle numérique. Ils sont rappelés ci-dessous :

- Type de sol : G= 0.7 Nombre de rayon = 100
- Nombre de rayon = 100 Distance de propagation = 1000m ;
- Nombre d'intersection = 999 ; Nombre de réflexions = 3 ;
- Température = 15 °C ; Humidité = 70 %

Les paramètres de propagation du son et météorologiques sont ceux utilisés lors du calage du modèle **validé** à l'aide des mesures acoustiques effectués sur le terrain (Etat initial)

5.6.2 Trafics routiers autour et à l'intérieur du projet

Les trafics sont issus de l'étude de trafic spécifique. Elle présente les trafics attendus pour l'état futur

Section	TMJA (en véh / J)	% PL	Trafic horaire JOUR 6h-18h (en véh/h)	Trafic horaire SOIR 18h-22h (en véh/h)	Trafic horaire NUIT 22h-6h (en véh/h)
Bd villebois mareuil Nord	23882	2	1458	1149	164
Bd villebois mareuil Sud	34896	2	2130	1679	239
Avenue Gaston Monnerville	12300	1,5	755	595	85
Av. Jorge Semprún PF 3	10415	1,5	639	504	72
Av genéral leclec PF 4	7200	1,5	440	346	50
Rue georges Charpak	500	2	31	24	4
Avenue François Château ouest rond point	17578	4	1050	828	118
Avenue François Château est rond point	15078	1,5	920	724	104
rue du moulin de joue	13768	7	798	629	90
Chemin de Baud	2410	5	382	301	43
rue JM Huchet	1710	2	130	104	16
Av Chardonnet	1600	2	122	96	14
Autre voie locales	500	2	31	24	4
Bus Av Leclerc	-	-	12	12	2

Tableau 13 : Données de trafic état futur

La vitesse moyenne est de 30 km/h de jour, sauf pour l'avenue des Préales (50 km/h).

5.7 Résultats des modélisations et calcul d'isolement

5.7.1 Calcul des niveaux sonores en façade des bâtiments existants

On calcule dans ce paragraphe l'impact sonore du projet des lotissements sur les bâtiments existants. Pour cela, on compare les niveaux pour les situations avec projet (situation future à terme) et sans projet (situation actuelle), les trafics variants entre ces deux situations.

Les deux planches ci-dessous présentent pour chaque période réglementaire (Jour et Nuit), les niveaux de bruit en façade d'habitation proche des voies existantes. La différence entre ces deux situations est aussi indiquée. Seul le premier front bâti de ces voies est représenté car la différence Avec et Sans projet est la plus grande par rapport aux bâti plus éloigné.

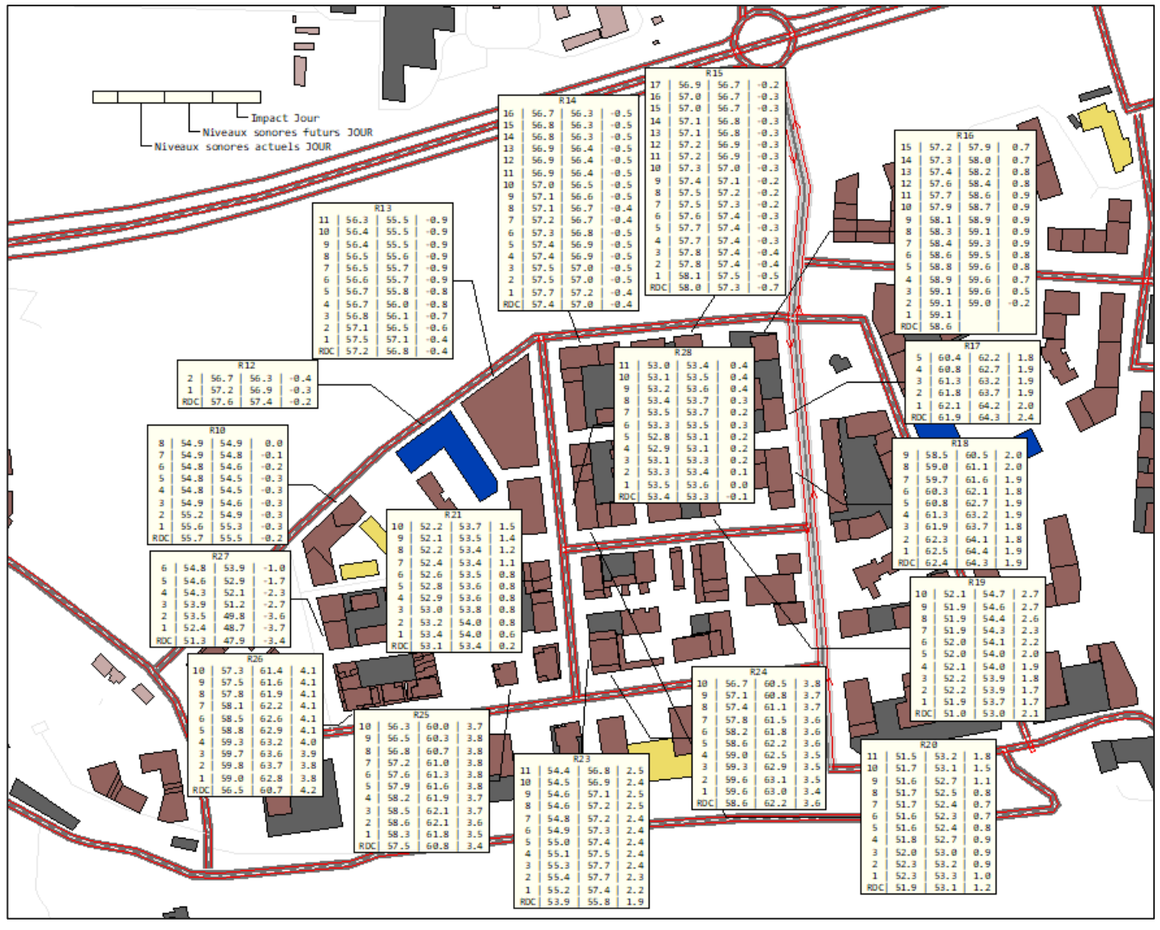


Figure 5 : Impact sonore sur les bâtiments existants - Période JOUR (6h-22h)

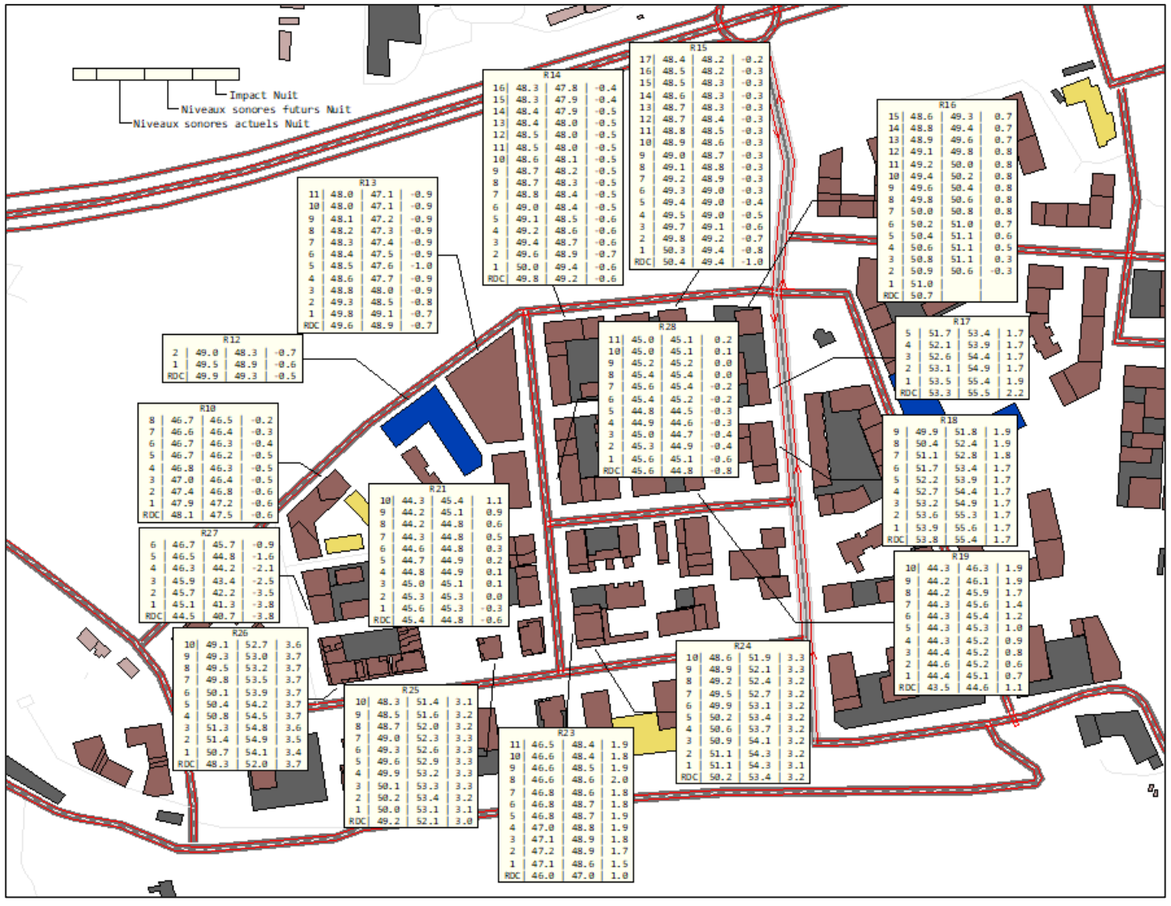


Figure 6 : Impact sonore sur les bâtiments existants - Période NUIT (22h-6h)

Habitat individuel
Bâtiment industriel ou agricole
Bureau
Bâtiment éducatif
Bâtiment de santé
Autre bâtiment
Habitat collectif

On observe les modifications de niveaux sonores suivants (période jour et nuit) :

- Une baisse des niveaux sonores minime sur les rues Jules Andrade et Georges Charpak (voies longeant la ZAC au nord) car les nouveaux bâtiments font écran vis-à-vis du bruit de l'avenue de Monnerville.
- Une baisse importante (entre -1 et -4 dB(A) environ) pour les bâtiments existants à l'ouest, car de nouveaux immeubles font écran aussi vis-à-vis du bruit du Bd Villebois Mareuil.
- Une augmentation assez significative (entre 1 et 2.7 dB(A)) des niveaux pour les immeubles situés de part et d'autre de l'avenue Jorge Semprun, due à l'augmentation des trafics à terme
- Une augmentation importante (entre 2 et 4 dB(A)), le long de l'avenue de Monnerville due à l'augmentation des trafics à terme avec les nouveaux bâtiments construits au sud de cette voie.

5.7.2 Calcul des niveaux sonores en façade des futurs bâtiments

Une modélisation acoustique a été réalisée afin de connaitre les niveaux de bruit en façade des immeubles qui vont être construits (présentés sous forme d'étiquettes) pour les deux périodes réglementaires.

Pour le calcul de l'isolement acoustique de façade, on fait la différence entre le niveau de bruit calculé en façade et le niveau de bruit à atteindre à l'intérieur des immeubles qui est défini ci-dessous :

- Pour les bureaux, le niveau de bruit intérieur est de 40 dB(A) pour la période Jour (6h-22h) (pas de niveau réglementaire la nuit) ;
- Pour les habitations, le niveau de bruit intérieur est de 35 dB(A) pour la période Jour (6h-22h) et de 30 dB(A) pour la période Nuit (valeurs recommandées par l'OMS : Organisation Mondiale de la Santé).

Dans tous les cas, l'isolement sera au minimum sera de 30 dB(A), conformément à la réglementation acoustique, même si le calcul de l'isolement acoustique est inférieur à ce seuil.

Les résultats des calculs sont présentés ci-dessous, séparées en 3 zones : Ouest, Est et Nord-Est.

Zone Ouest

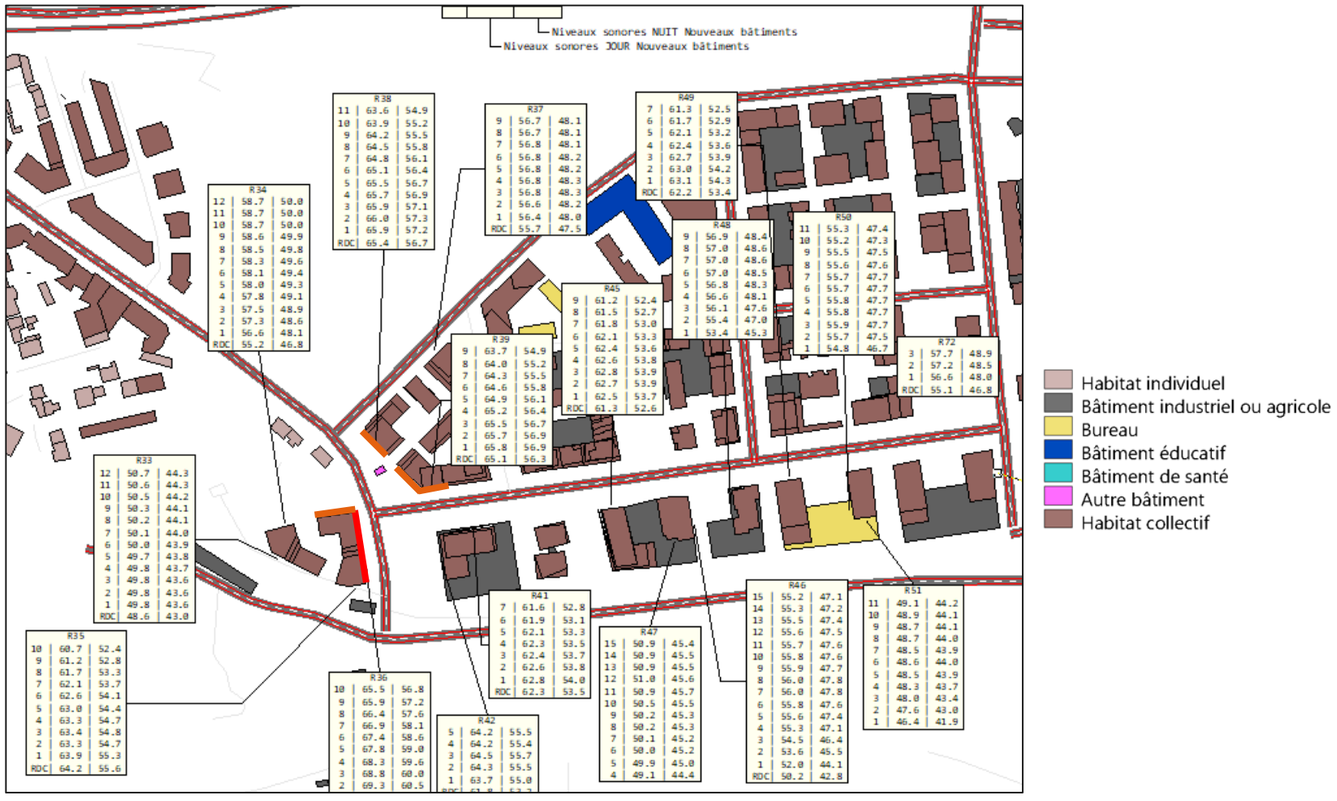


Figure 7 : Niveaux sonores futurs en façade des futurs bâtiments (zone ouest)

Pour la période Jour, les bâtiments le long du Bd Villebois Mareuil (R36, R39 et R38) ont des niveaux élevés, compris entre 65 et 69 dB(A) au maximum, les façades sur l'avenue Monnerville ont des niveaux compris entre 61 et 66 dB(A), ce qui reste important. Les autres façades des bâtiments ont des niveaux plus faibles, compris entre 50 et 55 dB(A). Les niveaux sonores pour les façades du côté des voies ferrées sont les moins importants, en-dessous de 50 dB(A).

Zone Est

Pour les bâtiments situés le long de la rue George Semprun, les niveaux s'échelonnent de 58 à 63 dB(A), ce qui est assez élevé. Les autres rues étant moins bruyantes, les niveaux sonores des autres bâtiments sont plus faibles, compris entre 50 et 55 dB(A). Les façades arrière protégées du bruit (habitations et cour d'école), les niveaux sont calmes (35-45 dB(A)).

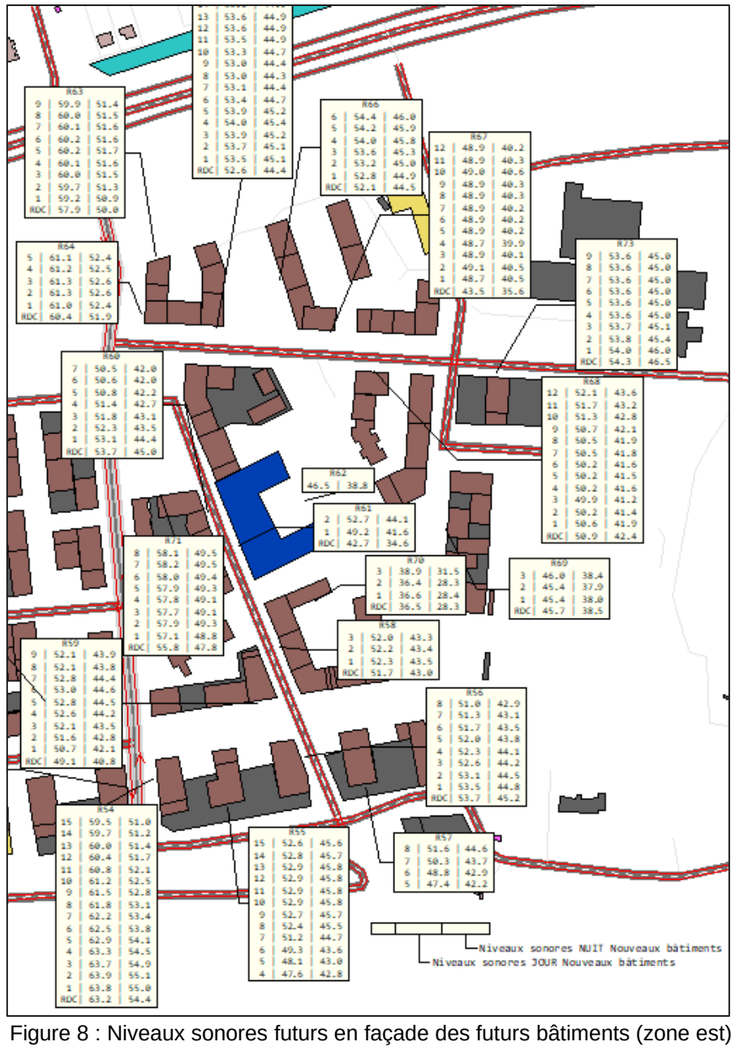


Figure 8 : Niveaux sonores futurs en façade des futurs bâtiments (zone est)

Zone Nord-Est

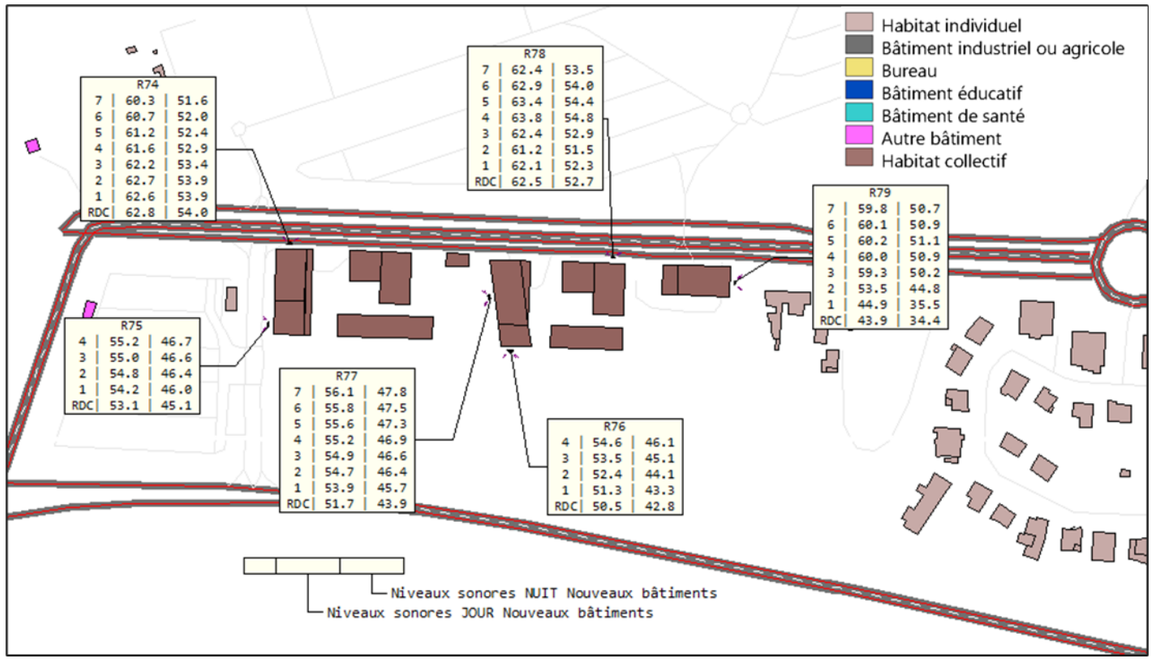


Figure 9 : Niveaux sonores futurs en façade des futurs bâtiments (zone nord-est)

Les bâtiments sont en bordure de l'avenue du Général Leclerc, l'avenue des Préales au sud est plus éloignée. Les niveaux sonores sont plus importants sur les façades nord (60-63 dB(A)), les façades ouest, est et sud ont des niveaux plus faibles (50-55 dB(A)).

Calculs des isolements de façade

Les isolements réglementaires de façades sont calculés en calculant la différence entre les niveaux en façade et le niveau intérieur de 35 dB(A) le jour pour les habitations.

Ainsi, les isolements devront être de 30 dB(A) pour toutes les façades de tous les nouveaux bâtiments, sauf au niveau du Bd Villebois Mareuil, ils devront être de 35 dB(A) (en rouge sur la carte ci-dessous) ou bien 32 dB(A) (en orange).

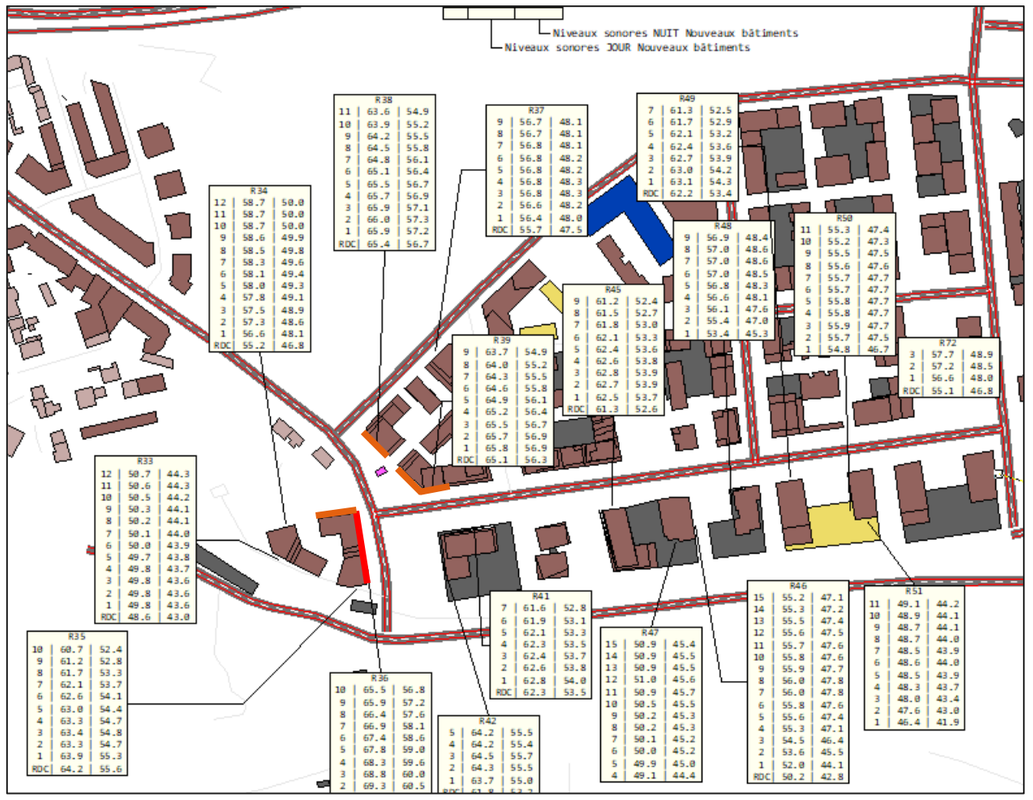


Figure 10 : Localisation des isolements de façade supérieurs à 30 dB(A) (zone ouest)

5.7.3 Cartes d'isophones du projet

Les calculs ont été réalisés pour les deux périodes réglementaires, jour (6h-22h) et nuit (22h-6h). Elles présentent les courbes isophones à une hauteur de 4 mètres par rapport au sol. Elles sont présentées ci-dessous :

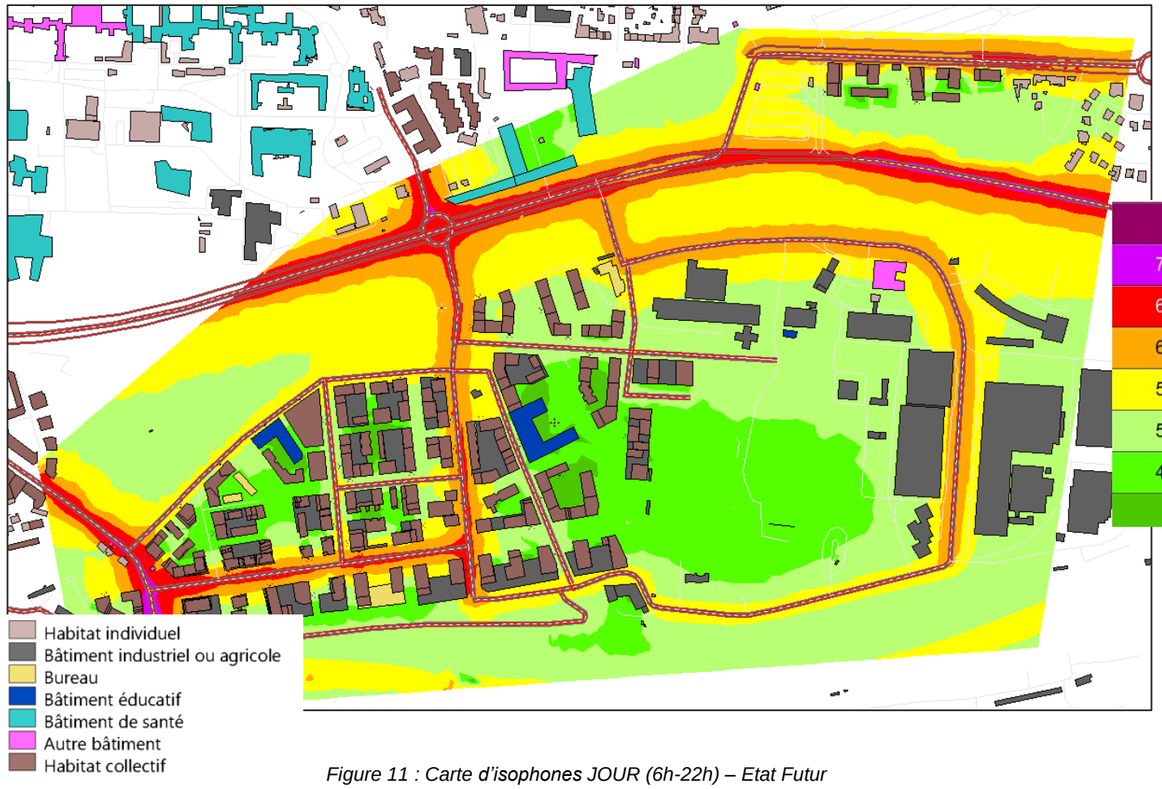


Figure 11 : Carte d'isophones JOUR (6h-22h) – Etat Futur

On remarque que le Bd Villebois Mareuil est l'axe où les niveaux sont les plus forts, l'avenue Monnerville, la rue Semprun sont un peu moins bruyants. Le Bd Leclerc et l'avenue des Préales sont aussi bruyants (l'avenue de Baud un peu moins), mais les habitations sont situées à une distance plus importante.

Les autres axes sont plus calmes, avec du trafic local peu important. **On remarque deux zones calmes** (niveaux sonores inférieurs à 50 dB(A) au niveau de deux secteurs : Le jardin Marie-Claude Vaillant – Couturier et l'arrière de l'école Miriam Makeba (avec des niveaux encore plus faibles, en-dessous de 45 dB(A)). Les cœurs d'ilots sont aussi protégés par les immeubles autour, ce qui contribue à avoir des zones apaisées



Figure 12 : Carte d'isophones NUIT (22h-6h) – Etat Futur

Dans le cas de la nuit on observe sans surprise les mêmes phénomènes, des protections opérées par des bâtiments mais avec des niveaux réduits étant donné que cette carte illustre la situation de nuit, avec donc, des trafics moins importants.

6 CONCLUSION

Des mesures de bruit en février 2025 ont permis de caractériser les sources sonores de la zone d'étude. Une modélisation de l'état actuel =, calibrée sur les résultats de ces mesures, a permis d'établir une cartographie sonore de l'état actuel.

La situation à terme de la ZAC a ensuite été prise en compte, avec la volumétrie des futurs bâtiments ainsi que les trafics routiers à terme.

De manière générale, les évolutions des niveaux sonores entre les situations actuelles et futures sont les suivantes :

- Une baisse des niveaux sonores minime sur les rues Jules Andrade et Georges Charpak (voies longeant la ZAC au nord) car les nouveaux bâtiments font écran vis-à-vis du bruit de l'avenue de Monnerville.
- Une baisse importante (entre -1 et -4 dB(A) environ) pour les bâtiments existants à l'ouest, car de nouveaux immeubles font écran aussi vis-à-vis du bruit du Bd Villebois Mareuil.
- Une augmentation assez significative (entre 1 et 2.7 dB(A)) des niveaux pour les immeubles situés de part et d'autre de l'avenue Jorge Semprun, due à l'augmentation des trafics à terme
- Une augmentation importante (entre 2 et 4 dB(A)), le long de l'avenue de Monnerville due à l'augmentation des trafics à terme avec les nouveaux bâtiments construits au sud de cette voie.

Pour les futurs bâtiments, les niveaux sonores seront élevés le long du Bd Villebois Mareuil (supérieurs à 65 dB(A) pour le plus proche, et assez élevés le long de l'avenue de Monnerville (61-66 dB(A)), de la rue Georges Semprun (58-63 dB(A)) et de l'avenue du Général Leclerc (60-63 dB(A)).

Les autres axes sont plus calmes (50-55 dB(A)), avec du trafic local peu important. On remarque deux zones calmes (niveaux sonores inférieurs à 50 dB(A)) au niveau de deux secteurs : Le jardin Marie-Claude Vaillant – Couturier et l'arrière de l'école Miriam Makeba (avec des niveaux encore plus faibles, en-dessous de 45 dB(A)). Les cœurs d'ilots sont aussi protégés par les immeubles autour, ce qui contribue à avoir des zones apaisées

Les isolements acoustiques au niveau des futurs bâtiments devront être de **30 dB(A) pour toutes les façades de tous les nouveaux bâtiments, sauf au niveau du Bd Villebois Mareuil, ils devront être de 35 dB(A) (en rouge sur la figure 10 présentée dans le paragraphe 5.7.2) ou bien 32 dB(A) (en orange sur la même figure).**

7 Annexes

ZAC Baud-Chardonnet Mesures de bruit 2025		
PF 1	**Adresse :** 34 Bd Villebois Mareuil *35 000 Rennes*	03/02/2025 à 17h00

Disposition du capteur : Façade 1er étage





Localisation du point de mesure :



Distance microphone - voie : 10 m

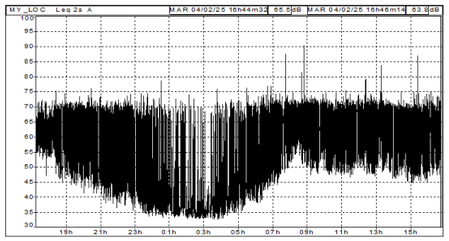
Conditions météorologiques			
Période	Ui	Ti	Conditions de propagation
6h-22h	U3	T2	Défavorables
22h-6h	U3	T4	Favorables

Matériel utilisé
Sonomètre 01dB type Fusion n° 14909
Microphone GRAS type MCE3 n° 13010

Observations	source sonore : Le bruit dû au trafic routier sur le Bd Villebois Mareuil. La vitesse est limitée à 50km/h.

	Niveau de bruit en dB(A) Période Jour (6h-22h)	Niveau de bruit en dB(A) Période Nuit (22h-6h)	Niveau de bruit en dB(A) Lden
LAeq Routier	65,3	57,5	64,0

Evolution temporelle :



Niveaux par périodes réglementaires :

Période	LAeq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Day (6h-18h)	65,6	37,0	91,2	43,8	48,0	50,3	63,4	69,2	70,2	72,1
Evening (18h-22h)	64,0	36,3	76,9	40,6	43,6	45,7	61,1	68,2	69,3	71,0
Nuit (22h-6h)	57,5	32,5	78,8	33,1	33,7	34,2	41,2	60,8	65,5	69,8
Jour (6h-22h)	65,3	36,3	91,2	42	46,4	49,1	62,8	69	70	71,8
Lden	**64,0**									

Echantillons d'une heure :

Début période	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
03/02/2025 17:00	62,8	46,8	74,5	53,3	54,7	55,3	60,6	66,1	67,1	69,7
03/02/2025 18:00	64,5	44,7	76,9	46,8	51,3	54,4	62,9	68	69,2	70,8
03/02/2025 19:00	65	43	73,8	44,7	47,1	49,4	63,4	68,8	69,6	71,1
03/02/2025 20:00	64,2	41	76,5	42,5	44,5	46,1	60,8	68,4	69,5	71,5
03/02/2025 21:00	61,9	36,3	73,4	39	40,9	42,1	52,1	67,2	68,6	70,4
03/02/2025 22:00	61,4	35,5	75,3	37,6	39,8	41	49	66,6	68,5	70,8
03/02/2025 23:00	59,2	33,6	75,3	34,4	35,3	36,1	42,9	64,3	67,1	70,5
04/02/2025 00:00	56,6	33	78,8	33,9	34,4	34,9	38,8	58,4	64,1	69,2
04/02/2025 01:00	54,4	33,2	73	33,5	33,9	34,2	37,4	51	60,7	68,6
04/02/2025 02:00	51,9	32,5	74,5	32,9	33,2	33,4	34,7	45,5	53,4	66,3
04/02/2025 03:00	53,5	32,6	75,9	32,8	33,3	33,5	35,9	50,7	57,2	67,8
04/02/2025 04:00	56,3	32,8	73,5	33,6	35	36,1	43,4	58,6	63,9	68,9
04/02/2025 05:00	58,5	35	77,6	36,1	38,6	40,2	46,8	62	66,4	70,5
04/02/2025 06:00	62,1	37	77,8	38,9	41,8	43,4	50,3	67,4	69,5	72,4
04/02/2025 07:00	66,4	43,8	89,1	45,6	48,4	50,5	63,8	69,5	70,5	72,5
04/02/2025 08:00	67,9	49,1	91,2	52,3	56,3	58,3	66,3	70,1	70,9	72,6
04/02/2025 09:00	66,3	47	74,4	48,5	51	53,4	65	69,9	70,8	72,4
04/02/2025 10:00	65,3	46,9	76,2	48,1	49,7	51,5	63,3	69,2	70,2	71,7
04/02/2025 11:00	65,4	45,9	76,9	47,6	50,1	51,8	63,3	69,1	70,2	72
04/02/2025 12:00	66	46,7	81,8	47,7	49,5	51,3	64	69,6	70,6	72,6
04/02/2025 13:00	66,2	45,8	86,7	48,5	50,7	53,5	64,8	69,5	70,4	72
04/02/2025 14:00	65	45,1	76,9	46,4	48,5	50,6	63,5	68,7	69,6	70,9
04/02/2025 15:00	65,4	43,9	87,3	45,4	47,4	49,1	63,2	68,4	69,4	71,7
04/02/2025 16:00	65,1	45,2	76,6	47,7	49,8	51,8	63,6	68,6	69,6	71,5

ZAC Baud-Chardonnet Mesures de bruit 2025		
PF 2	***Adresse*** Bd Villebois Mareuil 35 000 Rennes	***Date :*** 03/02/2025 à 17h

Disposition du capteur champ libre à 1,5 m de hauteur par rapport au voie ferroviaire





Localisation du point de mesure :



Distance microphone - voie : 5 m de la voie de service pour le personnel SNCF

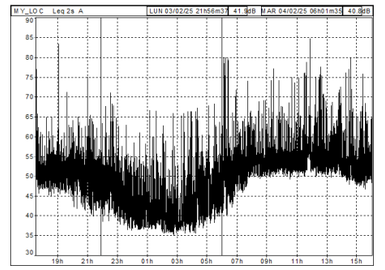
Conditions météorologiques			
Période	Ui	Ti	Conditions de propagation
6h-22h	U3	T2	Défavorables
22h-6h	U3	T4	Favorables

Matériel utilisé
Sonomètre 01dB type Fusion n° 14907
Microphone GRAS type MCE3 n°13121

Observations	source sonore : Le bruit dû au trafic routier du boulevard Villebois Mareuil, ainsi que les bruits de svéhicules routiers du personnel SNCF. Les trains sont à peine audibles, ils circulent lentement sur les voies les plus éloignées (au sud du faisceau ferroviaire).

	Niveau de bruit en dB(A) Période Jour (6h-22h)	Niveau de bruit en dB(A) Période Nuit (22h-6h)	Niveau de bruit en dB(A) Lden
LAeq Routier	56,1	47,7	54,5
LAeq Trains	44,9	40,9	43,9
Laeq Global	56,4	48,5	54,9

Evolution temporelle :



Niveaux par périodes réglementaires :

Période	LAeq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1	
Day (6h-18h)	57,2	57,2	39,2	87,5	43,4	47,8	49,5	53,2	57,8	60,7	1
Evening (18h-22h)	53,6	53,6	38,3	86,3	41,6	43,9	45,4	50,1	54,9	57,4	2
Nuit (22h-6h)	48,5	48,5	35,1	74	36	36,8	37,4	42,1	49,6	52,6	3
Jour (6h-22h)	56,4	56,4	38,3	87,5	42,4	45,8	47,7	52,6	57,1	60	4
Lden	**54,9**										

Echantillons d'une heure :

Début période	LAeq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
03/02/2025 17:00	54,8	45,4	80,1	46,7	47,5	48	50,4	56	58,9	64,4
03/02/2025 18:00	52,3	44,7	67,9	46,5	47,4	47,9	50,7	54,4	55,7	60
03/02/2025 19:00	55,7	44,7	86,3	45,8	47	47,8	51,2	55,4	58,6	63,1
03/02/2025 20:00	52,9	41,1	66,4	42,6	44,1	45,2	49,8	55,3	57,5	63,1
03/02/2025 21:00	52,7	38,3	77,9	40,5	41,9	43	47,7	54,5	58,3	63,3
03/02/2025 22:00	52,8	38,5	74	39,9	41,3	42,4	46,8	53,9	58,1	65,1
03/02/2025 23:00	46,6	36,1	64,4	36,6	37,6	38,4	43,3	49,2	51,3	55,7
04/02/2025 00:00	44,2	36,1	61,3	36,6	37,1	37,6	40,9	46,9	49,3	54
04/02/2025 01:00	45	36	68,9	36,7	37,3	37,7	40,7	46,1	48,5	53,5
04/02/2025 02:00	43,6	35,1	66	35,6	36	36,3	38,5	43,8	46,3	54,6
04/02/2025 03:00	49,6	35,4	67,7	35,9	36,4	36,8	39,7	46,4	51,4	64,7
04/02/2025 04:00	48,2	35,3	68,7	36	37,1	37,9	42,6	50	52,9	60,2
04/02/2025 05:00	50	37,7	69,2	38,7	40,1	40,9	44,8	52,3	55,9	60,6
04/02/2025 06:00	59,4	39,2	82,6	40,4	41,9	43,3	49	58,4	62,4	70,3
04/02/2025 07:00	55,4	45,4	75,1	46,6	47,8	48,7	52,8	57,3	60	63,9
04/02/2025 08:00	56,4	49,2	71,5	49,9	50,8	51,4	53,8	58,2	61,6	66,4
04/02/2025 09:00	57	49,4	77,8	50,2	51,1	51,5	53,9	57,9	60	66,2
04/02/2025 10:00	55,5	48,8	76,4	49,9	50,6	51,1	53,3	56,5	58,5	63,1
04/02/2025 11:00	58,8	49,4	87,5	50,6	51,3	51,8	54,3	57,6	59,5	66,7
04/02/2025 12:00	58,1	47,7	80,6	50,3	51,1	51,6	54	59,3	62,3	67,4
04/02/2025 13:00	57,7	49,6	75,3	50,4	51,1	51,6	54,1	60,5	62,9	68
04/02/2025 14:00	57	47,7	82,2	48,6	49,5	50	52,5	56,9	60	65,3
04/02/2025 15:00	54,4	46,4	76,3	47,4	48,3	49	51,7	55,9	58	63,4
04/02/2025 16:00	56,8	49,4	65,8	49,3	50,6	50,9	54	59,3	63	65,7

ZAC Baud-Chardonnet
Mesures de bruit 2025

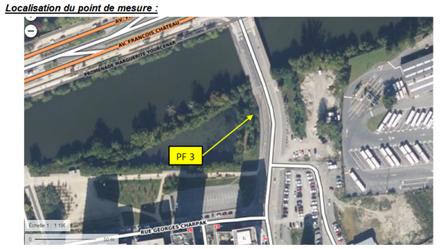
PF 3	***Adresse :*** Avenue Georges Semprun *35 000 Rennes*	***Date :*** 03/02/2025 à 18h00

Disposition du capteur : en champ libre, à 1,8 m de hauteur (le boulevard est en surplomb de 1,5m environ)





Localisation du point de mesure :



Distance microphone - voie : 4 m

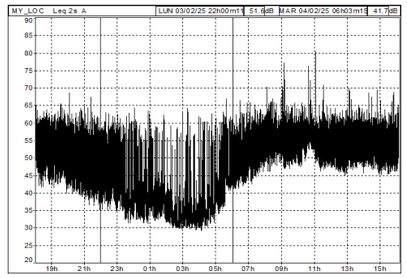
Conditions météorologiques			
Période	Ui	Ti	Conditions de propagation
6h-22h	U3	T2	Défavorables
22h-6h	U3	T4	Favorables

Matériel utilisé
Sonomètre 01dB type Fusion n° 14908
Microphone GRAS type MCE3 n° 13018

Observations	source sonore : Le bruit dû au trafic routier sur l'avenue Goerge Semprun . La vitesse est limitée à 30km/h.

	Niveau de bruit en dB(A) Période Jour (6h-22h)	Niveau de bruit en dB(A) Période Nuit (22h-6h)	Niveau de bruit en dB(A) Lden
LAeq Routier	55,7	46,7	57,0

Evolution temporelle :



Niveaux par périodes réglementaires :

Période	LAeq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1	
Day (6h-18h)	56,2	39,9	82,6	42,5	45,3	47,2	53,4	59,5	60,7	63,4	1
Evening (18h-22h)	54,1	34,8	70,0	38,1	40,0	41,4	50,0	58,4	59,7	62,1	2
Nuit (22h-6h)	46,7	29	67,2	29,9	30,8	31,6	37,4	48,7	54,1	58,9	3
Jour (6h-22h)	55,7	34,8	82,6	39,5	42,6	44,7	52,8	59,2	60,5	63,1	4
Lden	**57,0**										

Echantillons d'une heure :

Début période	LAeq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
03/02/2025 18:00	55,9	41,3	66,1	42,8	44,8	46,2	54,2	59,4	60,5	62,9
03/02/2025 19:00	55	39,4	65,8	42,1	43,5	44,5	52,3	58,8	60	62,3
03/02/2025 20:00	53,1	38,7	70	39,7	41,1	42	47,6	57,5	59,1	61,4
03/02/2025 21:00	51,2	34,8	67,6	36,8	38,3	39,1	43,7	56	58,1	61,4
03/02/2025 22:00	49,9	34,6	63,2	35,6	36,8	37,7	41,7	55	57	59,9
03/02/2025 23:00	47,7	31	63,2	32	33,2	34,1	39,1	51	55,1	59,3
04/02/2025 00:00	46,6	30,7	66,7	31,6	32,4	33,1	37	48,5	53,8	58,7
04/02/2025 01:00	44,5	30,9	63,9	32	32,8	33,5	37,4	45	50,7	57,3
04/02/2025 02:00	40,6	29,4	59,6	29,7	30,2	30,5	32,6	40,1	43,1	54,9
04/02/2025 03:00	43,5	29,1	64,9	29,5	30,1	30,4	32,6	38,6	44,4	56,9
04/02/2025 04:00	45,6	29	63,6	29,6	30,5	31,1	35	46,3	52,7	58,9
04/02/2025 05:00	48,7	33,3	67,2	34,8	36,1	36,9	42,3	51,3	55,8	60,3
04/02/2025 06:00	51,4	39,9	67,5	41,1	41,9	42,5	45,9	55,7	57,8	61,6
04/02/2025 07:00	55,4	42,1	66,5	43,6	45,1	46	52,6	59,3	60,5	62,4
04/02/2025 08:00	57,5	45,8	71,2	46,7	49,1	50,6	55,8	60,6	61,8	64,4
04/02/2025 09:00	58	46,6	80	47,3	48,3	49,1	55,2	60,7	62,2	66,4
04/02/2025 10:00	57,5	47,2	77,7	47,9	48,9	50,3	54,9	60,3	61,3	65
04/02/2025 11:00	56,7	46	82,6	47,3	48,1	48,8	53,1	58,8	59,8	62,4
04/02/2025 12:00	55,4	44,9	66,5	45,9	46,8	47,5	52,7	59,3	60,5	62,2
04/02/2025 13:00	56,3	46,1	70,2	46,9	47,9	48,6	54,2	59,7	60,7	63,2
04/02/2025 14:00	55,6	44,8	71,1	46,3	47,6	48,3	53,2	58,9	60	62,5
04/02/2025 15:00	55	44,9	69,6	45,8	46,8	47,6	52,3	58,2	59,6	62,3
04/02/2025 16:00	55,7	45,9	65,5	46,1	46,7	47,1	52,3	59,2	61,5	64,3

ZAC Baud-Chardonnet
Mesures de bruit 2025

PF 4	***Adresse :*** 124 avenue Général Leclerc 35 000 Rennes	***Date :*** 03/02/2025 à 17h00

Disposition du capteur : En façade 2e étage





Localisation du point de mesure :



Distance microphone - voie : 3 m

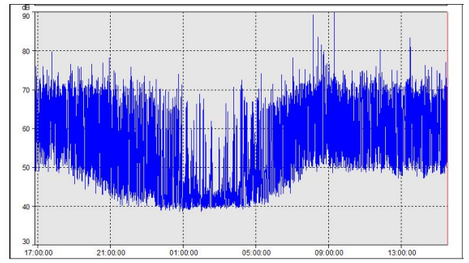
Conditions météorologiques			
Période	Ui	Ti	Conditions de propagation
6h-22h	U3	T2	Défavorables
22h-6h	U3	T4	Favorables

Matériel utilisé
Sonomètre Brüel et Kjær type 2250 n° 2648979
Microphone Brüel et Kjær type 4950 n° 2980951

Observations	source sonore :Le bruit dû au trafic routier de l'avenue Général Leclerc. Les bus circulent sur les voies centrales en site propre.

	Niveau de bruit en dB(A) Période Jour (6h-22h)	Niveau de bruit en dB(A) Période Nuit (22h-6h)	Niveau de bruit en dB(A) Lden
LAeq Routier	62,0	51,9	60,6

Evolution temporelle :



Niveaux par périodes réglementaires :

Période	LAeq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Day (6h-18h)	62,4	40,6	91,2	44,2	48,5	50,3	58,3	66,2	67,8	70,5
Evening (18h-22h)	62,4	40,6	91,2	44,2	48,5	50,3	58,3	66,2	67,8	70,5
Nuit (22h-6h)	51,9	37,2	76,3	38,9	39,4	39,8	41,7	53,8	58,3	64,7
Jour (6h-22h)	62	38,8	91,2	42,6	46,3	49	57,8	66	67,6	70,3
Lden	**60,6**									

Echantillons d'une heure :

Début période	LAeq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
03/02/2025 17:00	63,7	47,7	78,4	50,3	52,5	54,3	61,6	67,5	68,7	70,5
03/02/2025 18:00	62,7	46,6	77,5	49,4	52	53,7	60,3	66,5	67,8	70
03/02/2025 19:00	61,2	43,4	77,2	46,1	48	49,3	57	65,7	67,2	69,8
03/02/2025 20:00	59,7	41,6	78,8	43,7	45,6	46,7	54,1	64	66,1	69,5
03/02/2025 21:00	57	38,8	75,5	40,2	41,4	42,4	48,6	61	64,1	68
03/02/2025 22:00	56,5	39,1	76,3	40,3	41,2	41,8	47,1	60,4	63,5	67,9
03/02/2025 23:00	53,8	37,6	72,9	38,8	39,5	40	43,9	56,8	60,5	66,4
04/02/2025 00:00	52,1	37,2	74,4	38,6	39,2	39,5	41,5	53,8	58,3	64,5
04/02/2025 01:00	46,2	37,7	69,3	38,7	39,1	39,4	40,6	44	46,9	59
04/02/2025 02:00	43,8	37,3	66,4	38,7	39,2	39,4	40,4	42,5	45,5	55,6
04/02/2025 03:00	45,7	37,6	71	39	39,4	39,7	40,8	43,1	45,9	57,8
04/02/2025 04:00	50	37,8	71,5	39,1	39,6	40	41,6	52,1	57	62,5
04/02/2025 05:00	52,9	39	74,8	40,2	40,7	41,1	43,8	56,3	59,5	64,7
04/02/2025 06:00	56,9	40,6	74,2	41,9	43,1	44,1	50,5	61	63,5	67,2
04/02/2025 07:00	62,2	43,7	75,7	46,2	48,1	49,6	58,6	66,4	68	70,7
04/02/2025 08:00	65,2	48	89,7	50,3	52,1	53,8	61,6	68,2	69,2	72,6
04/02/2025 09:00	64,6	47,3	91,2	49,5	50,6	51,6	58,9	66,8	68,3	71,5
04/02/2025 10:00	61	47,3	75,3	48,9	49,8	50,6	57	65,1	66,9	69,9
04/02/2025 11:00	61,8	47,7	81,5	48,9	50,4	51,4	58,1	65,8	67,5	70,5
04/02/2025 12:00	61,5	46,1	75,5	48,1	49,6	50,7	57,4	65,8	67,7	70
04/02/2025 13:00	62,1	46,8	83,5	48,5	49,9	51,3	58,7	66	67,3	70,1
04/02/2025 14:00	61,4	45,8	76,5	48,1	49,6	50,8	57,8	65,3	66,8	70
04/02/2025 15:00	61,1	47,2	75,9	48,6	50,2	51,2	58	65,2	66,8	69,5

Station météo Rennes -3 février 2025

Heure locale	Température	Humi.	Vent (rafales)		Pression	Précip. mm/h
23 h	1.5 °C	100%		7 km/h (17 km/h)	1028.5 hPa	aucune
22 h	1.8 °C	100%		8 km/h (14 km/h)	1028.8 hPa	aucune
21 h	1.8 °C	100%		9 km/h (21 km/h)	1028.7 hPa	aucune
20 h	2 °C	100%		11 km/h (19 km/h)	1028.7 hPa	aucune
19 h	2.5 °C	100%		11 km/h (15 km/h)	1028.2 hPa	aucune
18 h	3.5 °C	99%		9 km/h (14 km/h)	1027.7 hPa	aucune
17 h	4.8 °C	90%		9 km/h (16 km/h)	1027.6 hPa	aucune
16 h	5.4 °C	87%		9 km/h (14 km/h)	1027.7 hPa	aucune
15 h	3.8 °C	91%		8 km/h (17 km/h)	1028.2 hPa	aucune
14 h	2.2 °C	98%		7 km/h (12 km/h)	1028.7 hPa	aucune
13 h	0.2 °C	100%		7 km/h (13 km/h)	1029.1 hPa	aucune
12 h	-0.5 °C	100%		6 km/h (11 km/h)	1029.3 hPa	aucune
11 h	-1.5 °C	100%		6 km/h (13 km/h)	1029 hPa	aucune
10 h	-1.9 °C	100%		6 km/h (13 km/h)	1028.6 hPa	aucune
9 h	-2.1 °C	100%		7 km/h (14 km/h)	1028.2 hPa	aucune
8 h	-1.9 °C	100%		8 km/h (14 km/h)	1028.1 hPa	aucune
7 h	-1.5 °C	100%		11 km/h (17 km/h)	1027.8 hPa	aucune
6 h	-1.4 °C	100%		5 km/h (9 km/h)	1028.2 hPa	aucune
5 h	-1.3 °C	100%		4 km/h (10 km/h)	1027.8 hPa	aucune
4 h	-1 °C	100%		6 km/h (10 km/h)	1027.2 hPa	aucune
3 h	-0.8 °C	100%		4 km/h (12 km/h)	1027.3 hPa	aucune
2 h	-0.7 °C	100%		9 km/h (15 km/h)	1027 hPa	aucune
1 h	-0.4 °C	100%		4 km/h (16 km/h)	1027.1 hPa	aucune
0 h	0.2 °C	100%		7 km/h (14 km/h)	1026.9 hPa	aucune

Station météo Rennes -4 février 2025

Heure locale	Température	Humi.	Vent (rafales)		Pression	Précip. mm/h
23 h	9.3 °C	99%		12 km/h (26 km/h)	1031.9 hPa	0.4 mm
22 h	9.4 °C	91%		8 km/h (15 km/h)	1030.9 hPa	aucune
21 h	9.4 °C	90%		11 km/h (18 km/h)	1030.1 hPa	aucune
20 h	8.6 °C	94%		13 km/h (18 km/h)	1029.3 hPa	aucune
19 h	9.4 °C	86%		14 km/h (20 km/h)	1028.7 hPa	aucune
18 h	10.3 °C	83%		12 km/h (20 km/h)	1027.5 hPa	aucune
17 h	10.4 °C	81%		15 km/h (27 km/h)	1026.8 hPa	aucune
16 h	10.5 °C	80%		16 km/h (28 km/h)	1026.7 hPa	aucune
15 h	10.6 °C	76%		16 km/h (32 km/h)	1026.7 hPa	aucune
14 h	8.6 °C	81%		16 km/h (27 km/h)	1026.9 hPa	aucune
13 h	4.9 °C	90%		13 km/h (19 km/h)	1027.4 hPa	aucune
12 h	2.7 °C	96%		11 km/h (20 km/h)	1028.1 hPa	aucune
11 h	0.9 °C	98%		11 km/h (18 km/h)	1028 hPa	aucune
10 h	-0.3 °C	100%		12 km/h (20 km/h)	1027.8 hPa	aucune
9 h	-1.1 °C	100%		9 km/h (20 km/h)	1027.5 hPa	aucune
8 h	-1.3 °C	100%		13 km/h (21 km/h)	1027.4 hPa	aucune
7 h	-1.1 °C	100%		11 km/h (18 km/h)	1027.1 hPa	aucune
6 h	-0.9 °C	100%		10 km/h (16 km/h)	1027.4 hPa	aucune
5 h	-0.8 °C	100%		11 km/h (19 km/h)	1027.6 hPa	aucune
4 h	-0.5 °C	100%		6 km/h (19 km/h)	1027.7 hPa	aucune
3 h	-0.4 °C	100%		9 km/h (15 km/h)	1027.8 hPa	aucune
2 h	-0.4 °C	100%		8 km/h (16 km/h)	1027.8 hPa	aucune
1 h	0.2 °C	100%		10 km/h (14 km/h)	1028 hPa	aucune
0 h	0.9 °C	100%		6 km/h (12 km/h)	1028.2 hPa	aucune

ETUDE D'IMPACT
MODIFICATION DU PERIMETRE ET DU PROGRAMME DE LA ZAC BAUD-CHARDONNET

CLIENT
Territoires publics

AUTEUR
Arcadis

DATE
Mars 2025

Arcadis ESG

200-216 rue Raymond Losserand
75014 Paris
France
+33 (0)1 46 23 77 77

www.arcadis.com

Annexe 6 : Etude trafic, IPROCIA, 2024

IPROCIA – Votre partenaire en Trafic Urbain

Agence de Nantes – 13 rue de la Rabotière 44800 SAINT HERBLAIN

Tél : 06.08.43.25.35 | **Fax :** 02.36.10.60.84 | **e-mail :** contact@iprocia.fr







Etude de trafic/Circulation

Commune de RENNES
ZAC Baud-Chardonnet

Dossier Final :
Comptages et Estimation/Perspectives du trafic

25/11/2024
Version A

1. Rappel/Contexte
2. Situation actuelle
3. Comptages
4. Projection / Hypothèses des futurs flux
5. Synthèse

SOMMAIRE

1. Rappel/Contexte
2. Situation actuelle
3. Comptages
4. Projection / Hypothèses des futurs flux
5. Synthèse



Plan de situation de la ZAC Baud-Chardonnet

- 2004 : étude d'impact pour la création de la ZAC (36 ha) ⇨ ~2000 log.



Plan de la ZAC en 2004

Hypothèses :

⇨ Projection de trafic : 4000 véhicules suppl./ jour (2 véh./foyer)
⇨ Construction d'un pont dans l'axe de la rue Moulin de Joué dès l'implantation des nouveaux habitants
⇨ Recommandation d'un arrêt de bus à moins de 300 m des logements
⇨ A long terme (aménagement de la partie Est de la Plaine de baud): TCSP (transport collectif en site propre)

Etude de simulation trafic réalisée en mars 2007 (MOBILITUDE), extrait :

- ⇨ Projection de trafic sur l'axe Est-Ouest (Avenue François Château) tenant compte du projet de franchissement de la Vilaine (Pont Vaclav Havel)
- ⇨ Fonctionnement global fluide sur la rue Moulin de Joué
- ⇨ Pas d'augmentation du trafic de transit sur la rue du Moulin de Joué
- ⇨ Seule la circulation associée à la ZAC pourra produire une légère évolution des flux automobiles aux heures de pointe

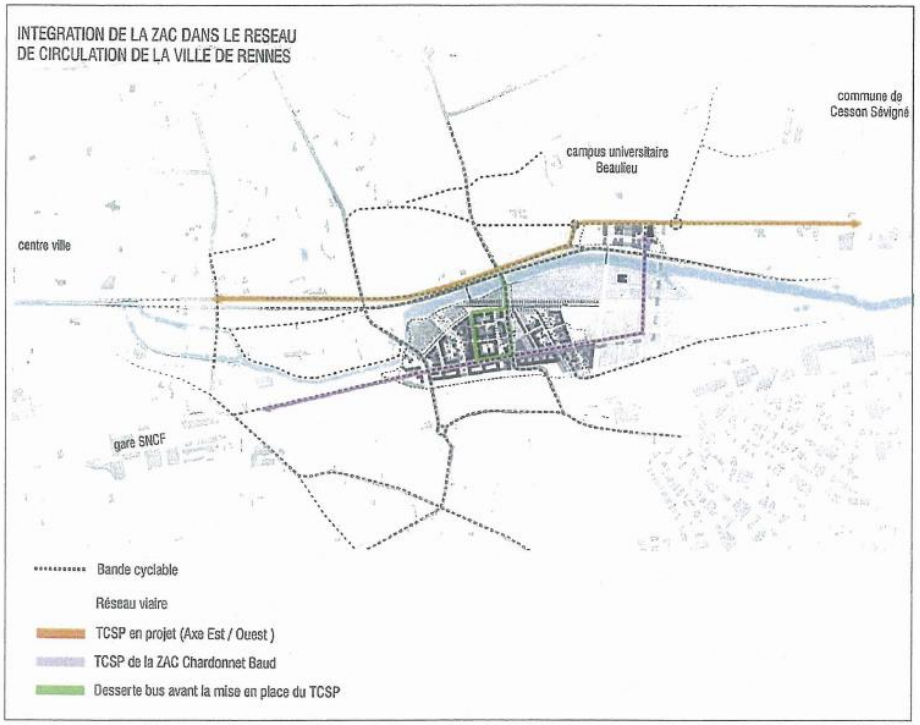


Figure 50 : Gestion des déplacements

Source : *Figures extraites du dossier de réalisation de ZAC – juin 2010 – REICHEN et ROBERT & Associés architectes urbanistes / ATELIER OSTY & Associés*

- 2009 et 2011 : Mise à jour de l'étude d'impact de 2004 et actualisation en mai 2011 (~34 ha) :
  - ⇨ ~2600 log. collectifs uniquement et ~3700 emplois
  - ⇨ bureaux
  - ⇨ commerces
  - ⇨ équipements publics : maison accueil des personnes âgées, un groupe scolaire, une crèche, des locaux universitaires, un équipement commercial et un gymnase

<u>Nouvelles hypothèses (mises à jour 2011) :</u>

- ⇨ Projection de trafic : 2000 véhicules suppl./ heure de pointe (-2000 véh. par rapport à 2004)
- ⇨ Travaux du pont dans l'axe de la rue Moulin de Joué prévus mars 2011
- ⇨ Elargissement à prévoir du Bd Villebois Mareuil
- ⇨ Passerelle piétonne pour traverser la Vilaine
- ⇨ Mise en place d'une ligne de bus à l'intérieur du futur quartier
- ⇨ Voies en zone 30 et certaines en zone de rencontre
- ⇨ A long terme (aménagement de la partie Est de la Plaine de Baud): TCSP (transport collectif en site propre) axe Cesson Sévigné et Université avec construction d'un 2ème pont sur la Vilaine et d'un viaduc sur l'emprise ferroviaire

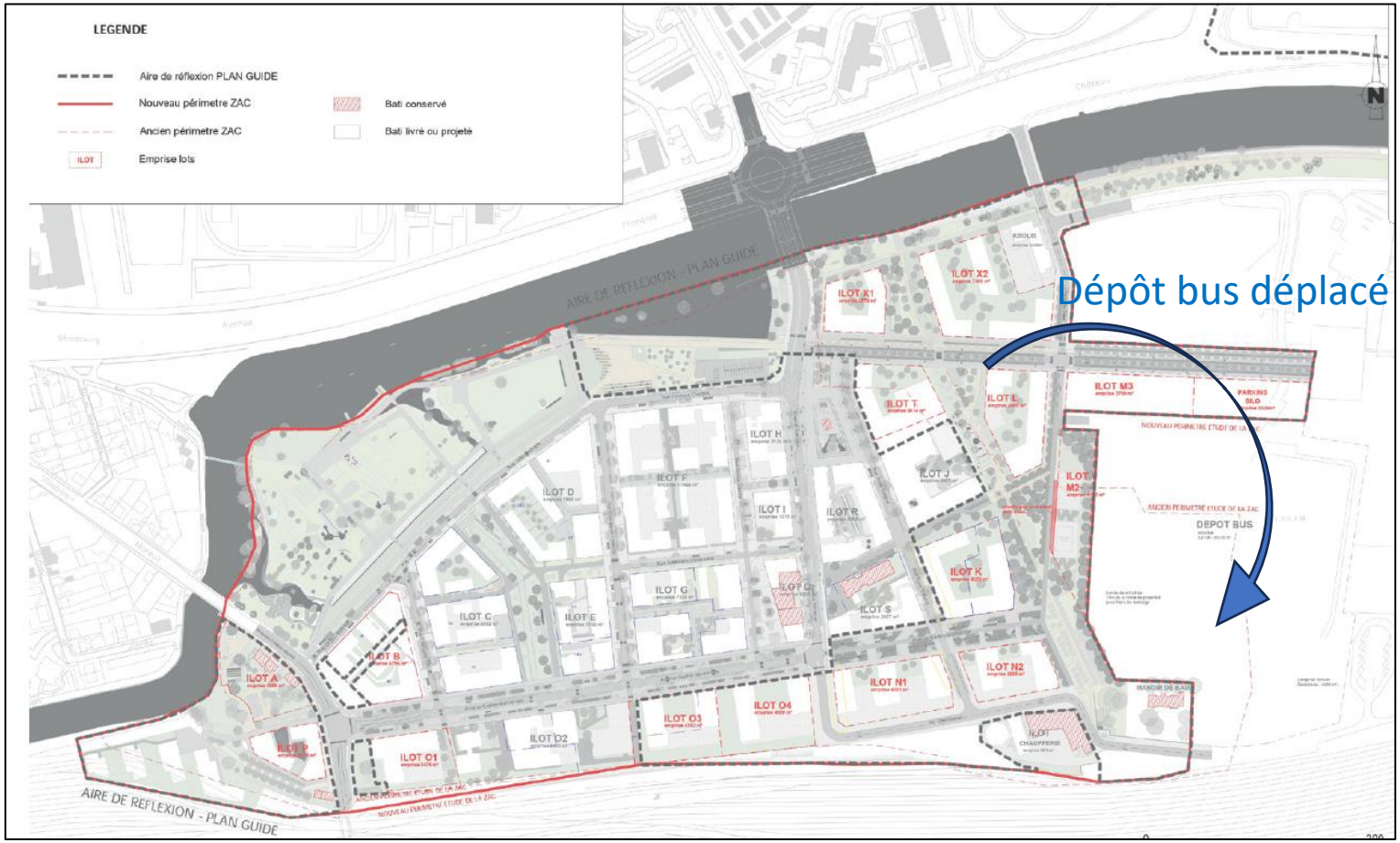
2024 : Plan guide en cours de réalisation (dernier en 2021)
pour dossier de création modificatif de la ZAC pour 2025 :



Extrait du Plan du nouveau périmètre de la ZAC avec Aire de réflexion du plan guide 2024

⇨ Objectif principal : créer un quartier mixte et dynamique alliant logements, bureaux, commerces, équipements publics et espaces verts en privilégiant les modes de déplacements doux et durables

2024 : Aire de réflexion du nouveau plan guide :

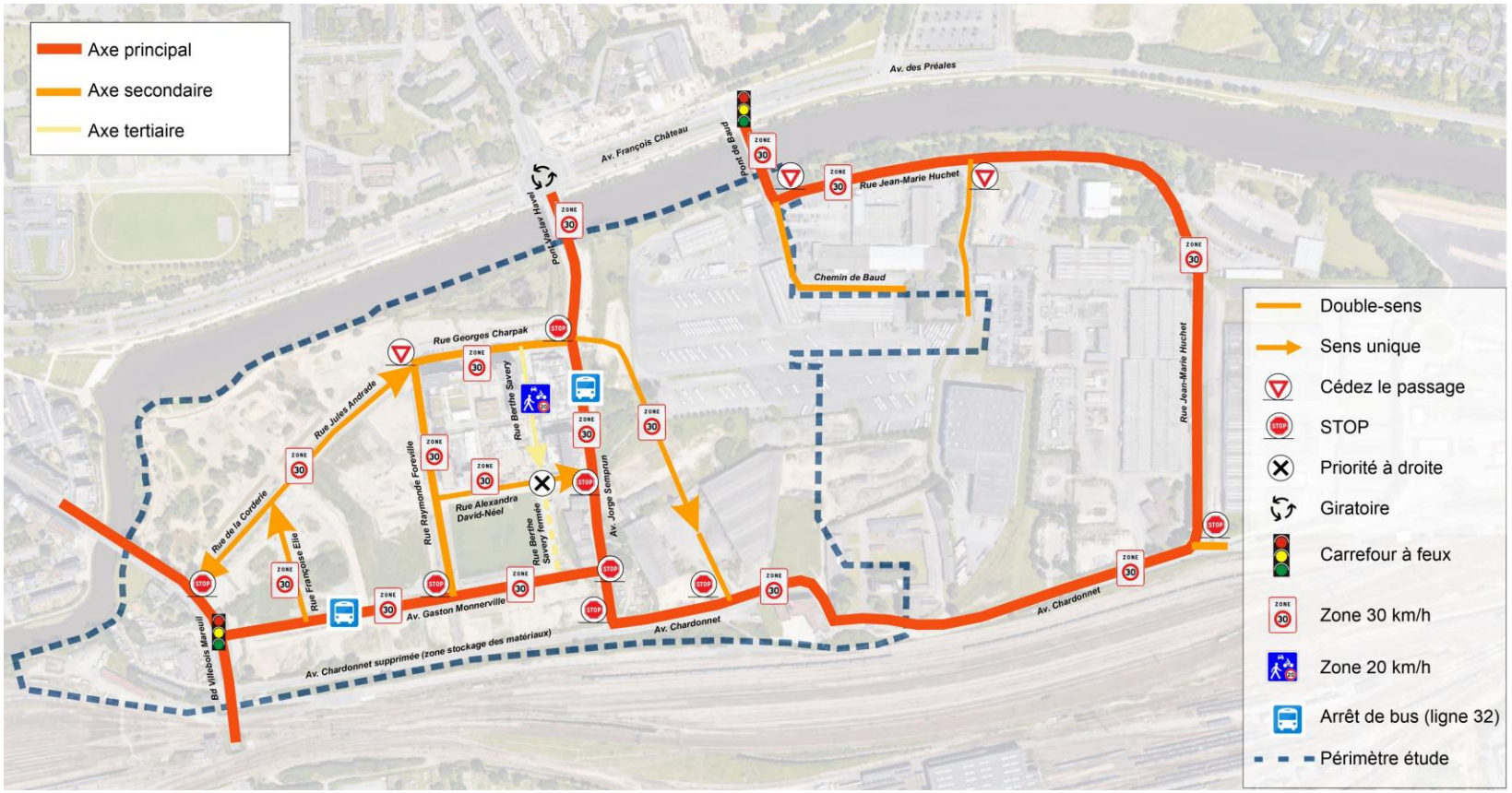


⇨ Dépôt bus déplacé : emprises foncières libérées (limites des îlots L et M ajustées et îlot X intégré au périmètre)

SOMMAIRE

1. Rappel/Contexte
2. Situation actuelle
3. Comptages
4. Projection / Hypothèses des futurs flux
5. Synthèse

Plan de circulation actuelle et hiérarchisation de la voirie :



⇨ **Axes principaux :**
- Bd Villebois Mareuil (Ouest de la zone)
- Av. Monnerville (Traversée Ouest-Est de la zone)
- Av. Semprùn (Traversée Nord-Sud au centre de la zone)
- Av. Chardonnet puis Av. Huchet (Est de la zone)

⇨ **Axes secondaires :**
- Petites rues de transition inter-quartier souvent en sens unique

⇨ **Axes tertiaires :**
- Rue Berthe Savery (zone de rencontre en sens unique)

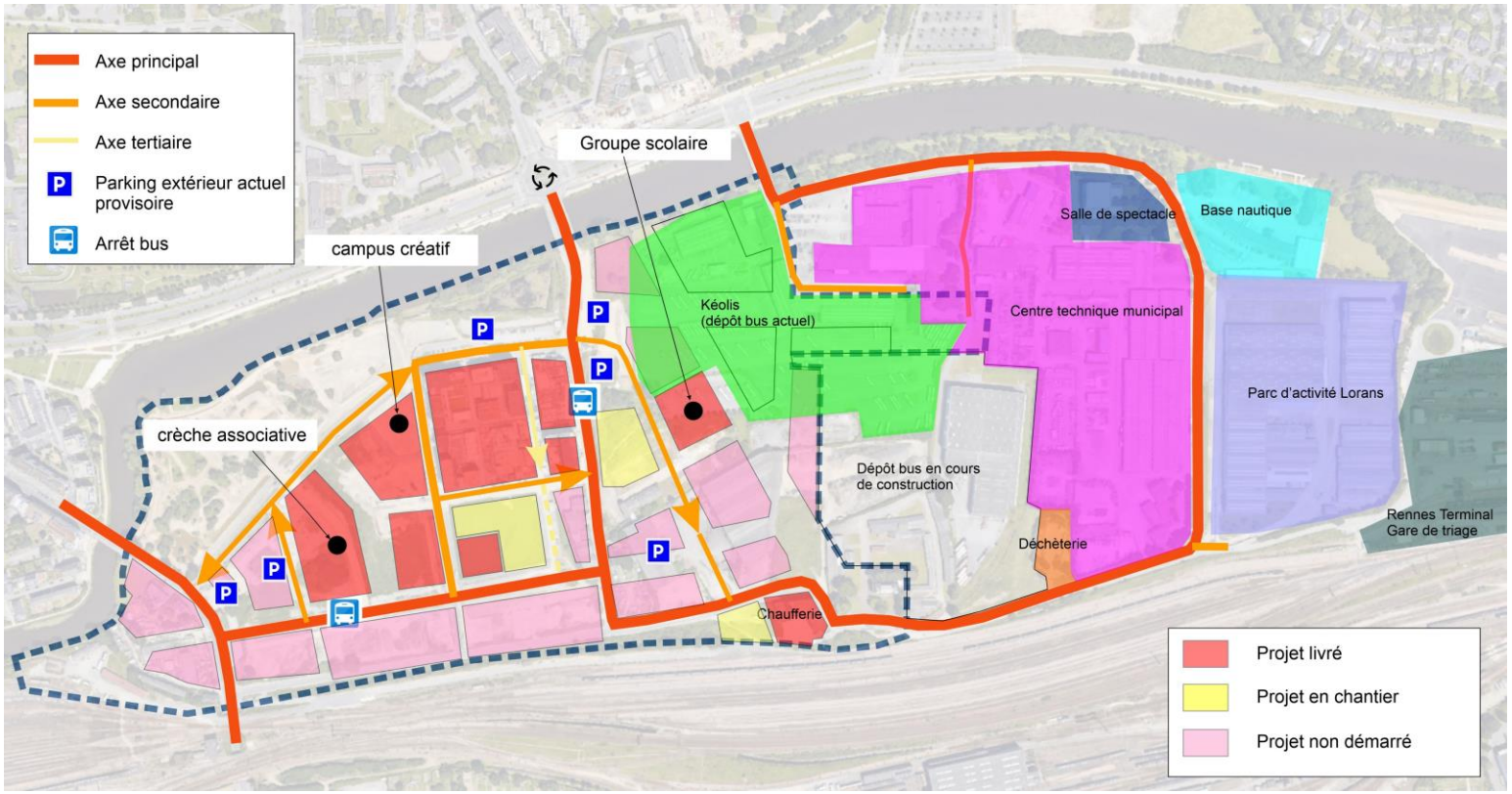
Fin septembre 2024 : Avancement opérationnel



Plan de l'avancement opérationnel
à fin septembre 2024

⇨ Une ZAC en pleine évolution avec des projets livrés surtout au centre de la zone

Activités présentes sur le secteur et projet livré



Projet livré :

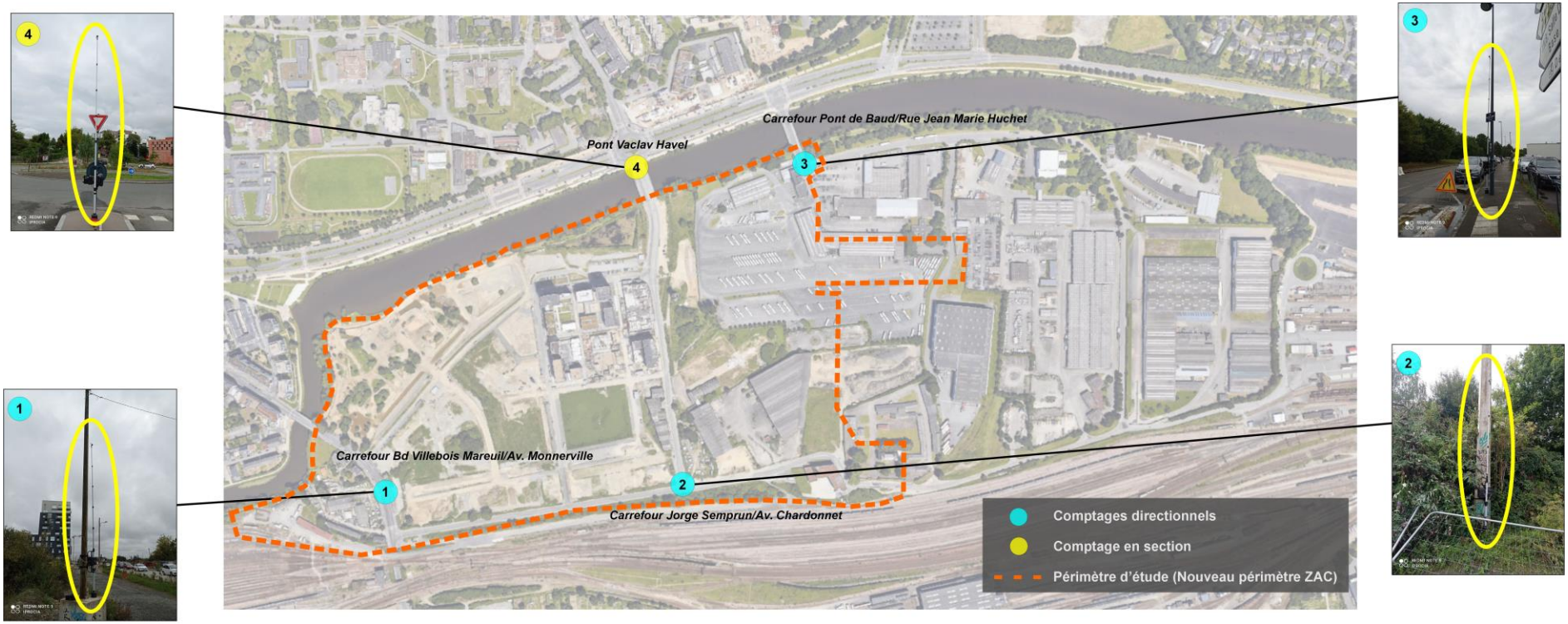
- ➪ 1200 logements (~2000 habitants)
- ➪ Un campus de ~500 élèves
- ➪ Une crèche (~20 places)
- ➪ École maternelle/primaire de 14 classes
- ➪ 8 commerces
- ➪ Offres de service de santé : maison médicale, pharmacie, kiné

Activités présentes à l'Est de la zone d 'étude (future extension de la ZAC à long terme)

SOMMAIRE

1. Rappel/Contexte
2. Situation actuelle
3. Comptages
4. Projection / Hypothèses des futurs flux
5. Synthèse

Objectif : **Quantifier** les flux existants de véhicules.



Plan d'implantation définitive des comptages - Rennes ZAC Baud-Chardonnet

Localisation : **4 postes** de comptages (3 directionnels et 1 en section) ont été positionnés sur les **axes d'entrées et de sorties** de la ZAC

Méthodologie :







Caméras fixées à des perches télescopiques.
Traitement des vidéos par un logiciel d'intelligence artificielle.

Dates de comptages:
P1 à P3 : Du Vendredi 06 septembre au jeudi 12 septembre 2024 (sauf le dimanche)
P4 : Du Vendredi 06 septembre au jeudi 12 septembre 2024 (dimanche inclus)

Plages horaires de comptages:

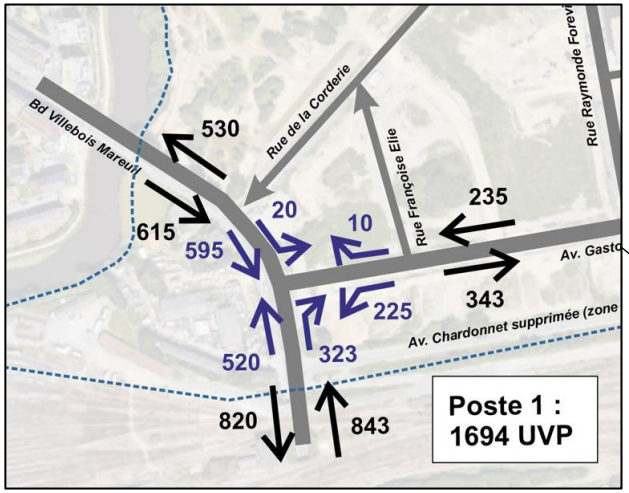
P1 à P3 :	P4 :
Matin : De 6h30 à 9h30	24h/24h avec mesure de vitesse
Soir : de 16 à 19h00	

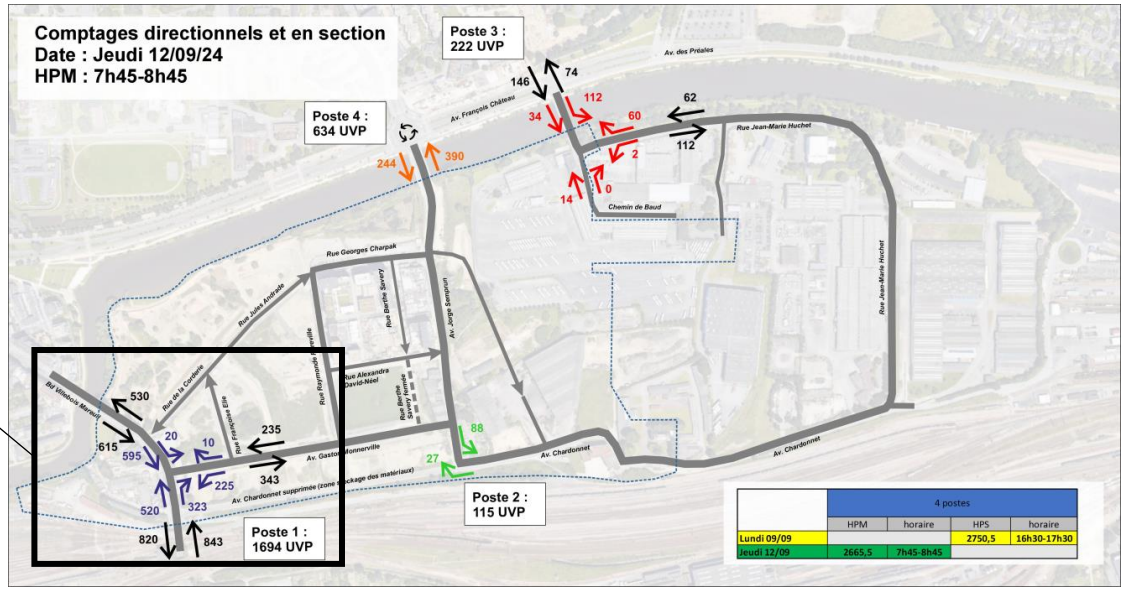
Catégories de véhicules différenciées:
- VL (véhicules légers)
- PL (poids-lourds et Bus)
- 2R (deux-roues motorisés et non motorisés)

Unité de Véhicules Particulier (UVP) utilisée dans l'étude. Elle permet d'obtenir une unité commune:
1 VL = 1 uvp
1 PL = 2 uvp
1 2R = 0,5 uvp

HPM (4 postes compris) : Jeudi 12 septembre 7h45-8h45

⇨ Poste 1 (Bd Villebois Mareuil):

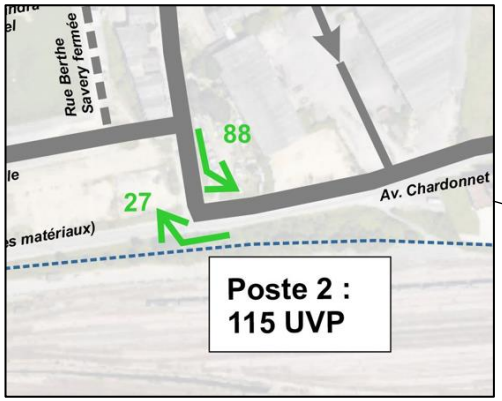


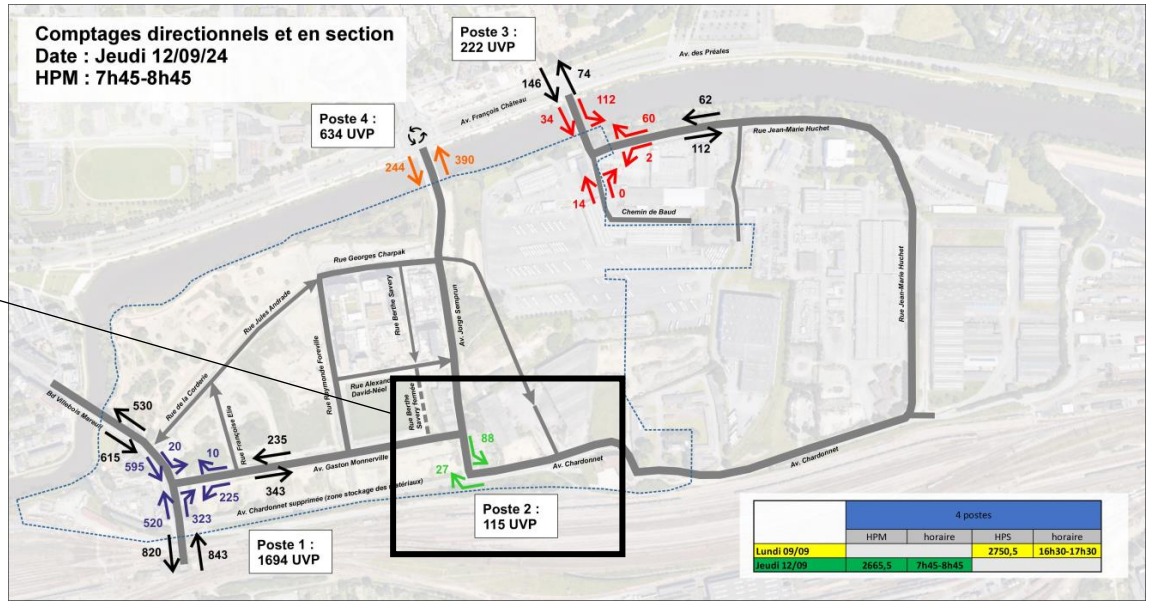


- trafic le plus fort avec 1694 UVP (axe Nord-Sud important avec passage sous la voie ferrée)
- 2 véh. sur 5 venant du Sud du Bd tourne vers la ZAC
- Très peu de véhicule venant du Nord du Bd tourne vers la ZAC (moins de 3%)
- Mvt principal en sortie la ZAC : vers le Sud (95% des véh.)
- Trafic entrant plus fort que le trafic sortant (arrivée des ouvriers sur les chantiers – trafic de transit?)

HPM (4 postes compris) : Jeudi 12 septembre 7h45-8h45

⇨ Poste 2 (Av. Chardonnet/Av. Semprun):

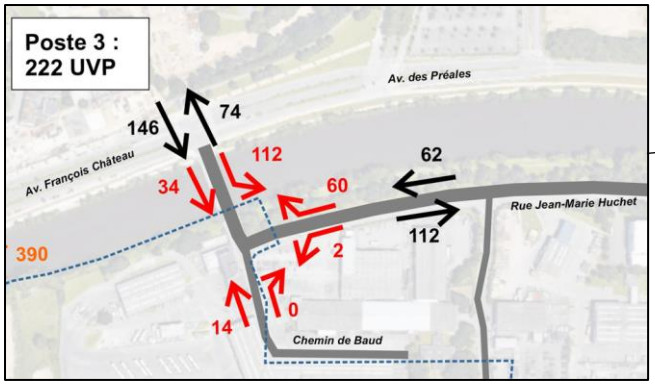


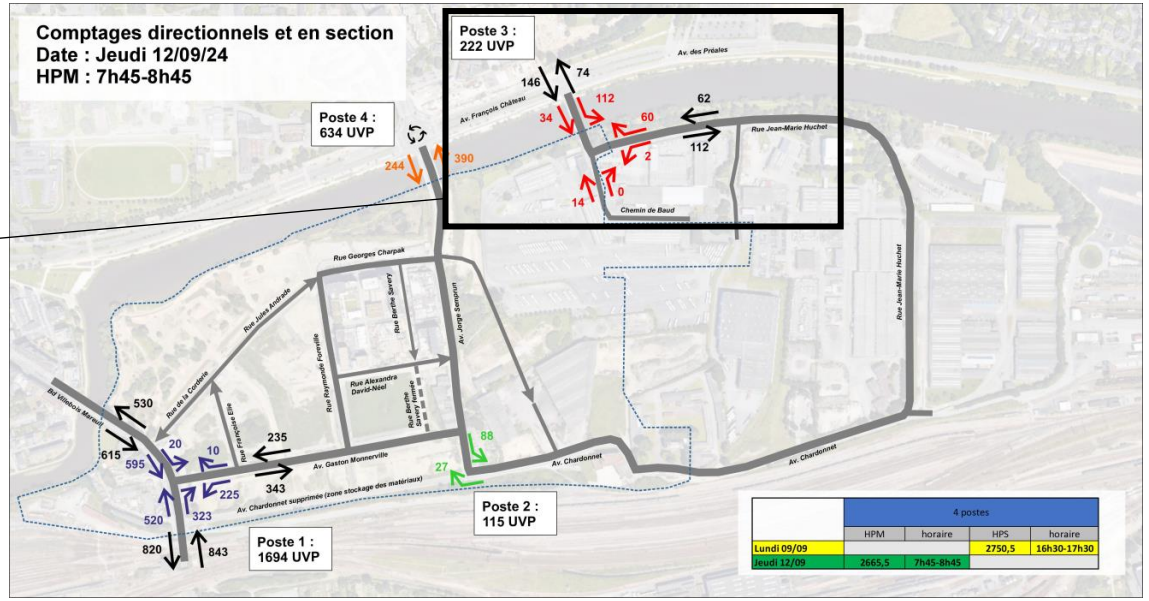


- Faible trafic
- Mvt principal : vers l'Est (Semprun vers Chardonnet)

HPM (4 postes compris) : Jeudi 12 septembre 7h45-8h45

⇨ Poste 3 (Av. Chardonnet/Av. Semprun):

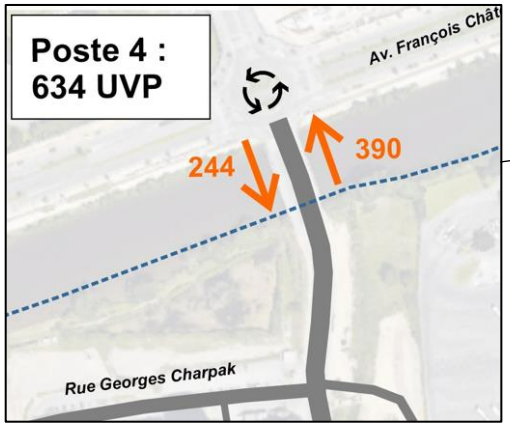


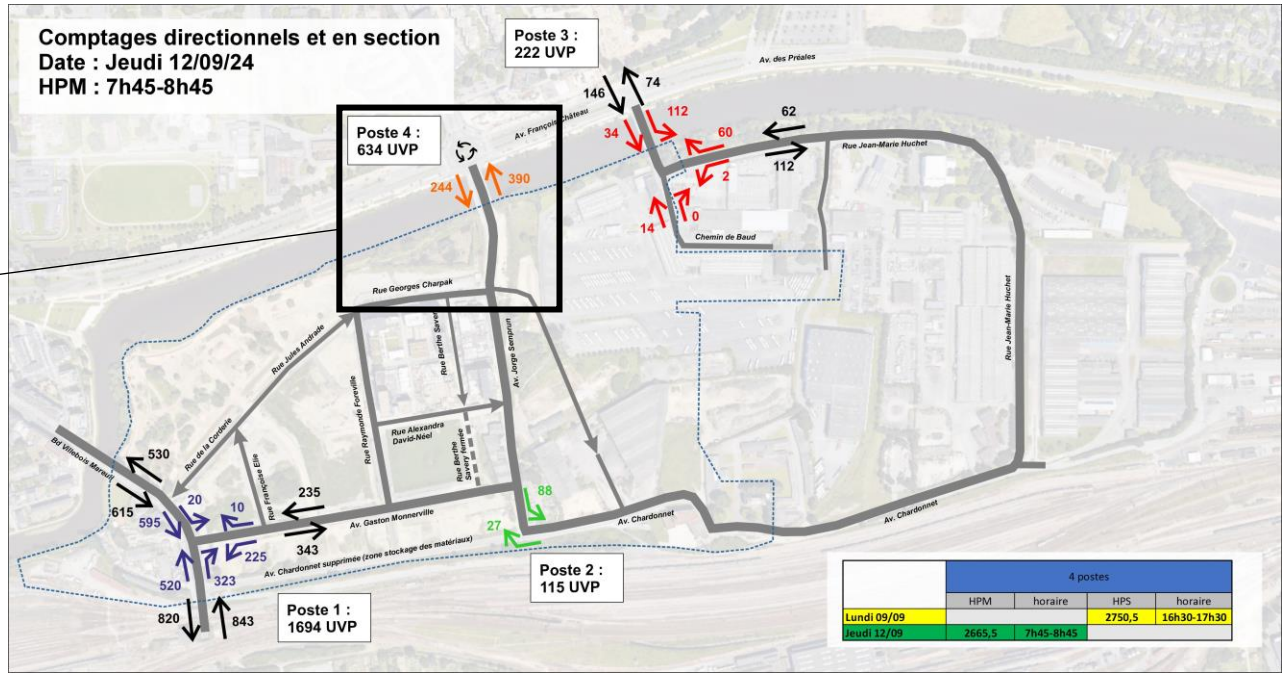


- Trafic faible : départ/retour des bus, zone d'activité et Centre technique communal
- Mvt principal : entrée dans la ZA vers l'Est (rue Huchet) – Arrivée des employés sur la zone
- Mvt secondaire : sortie de la ZA à partir de la rue Huchet

HPM (4 postes compris) : Jeudi 12 septembre 7h45-8h45

⇨ Poste 4 (Pont Vaclav Havel):

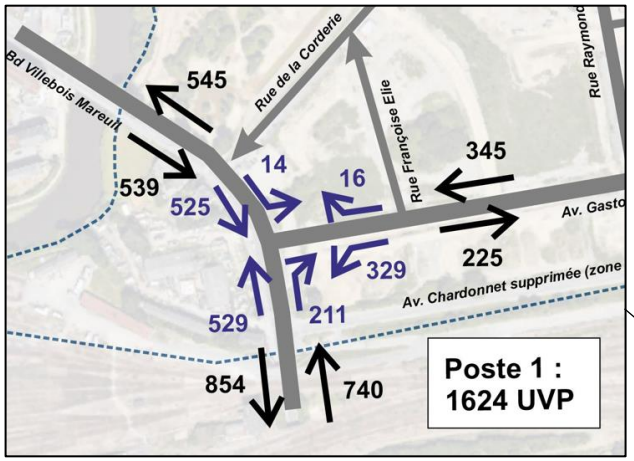


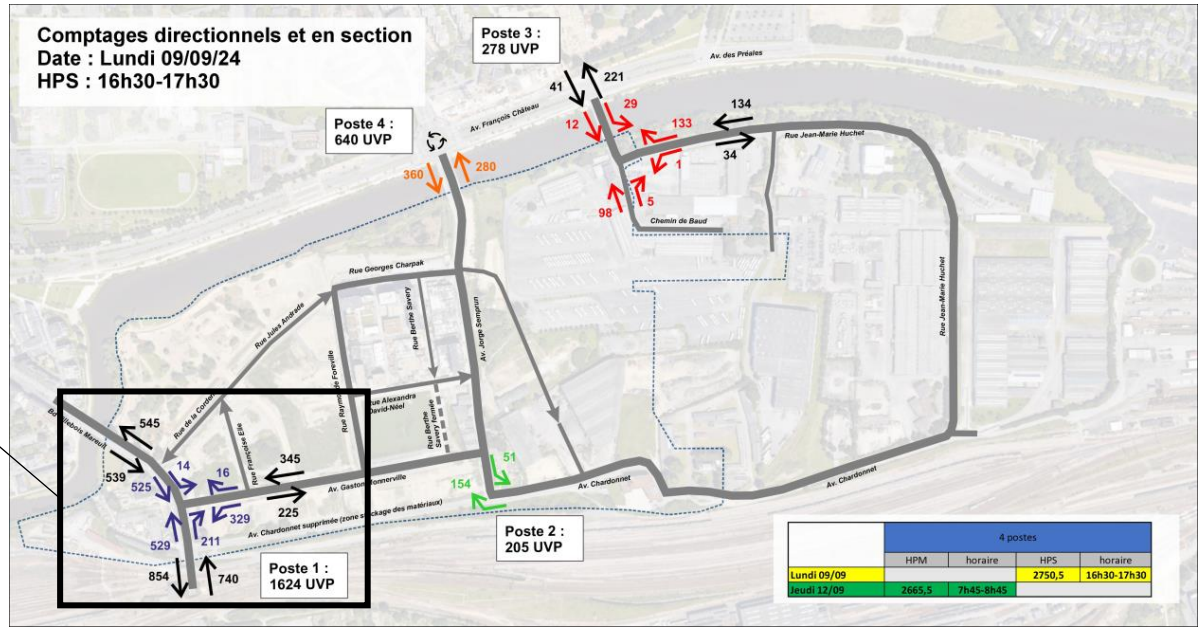


- Trafic modéré (634 UVP)
- Mvt principal : sortie de la ZAC (domicile-travail et trafic de transit?)

HPS (4 postes compris) : Lundi 9 septembre 16h30-17h30

⇨ Poste 1 (Bd Villebois Mareuil):

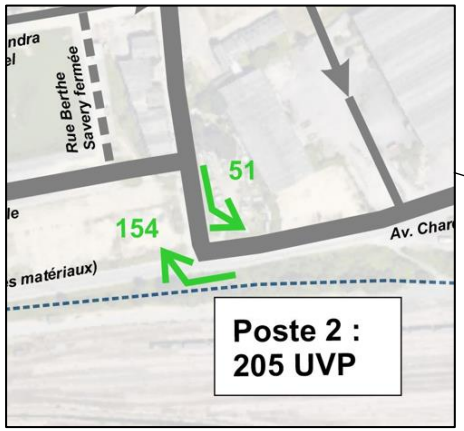


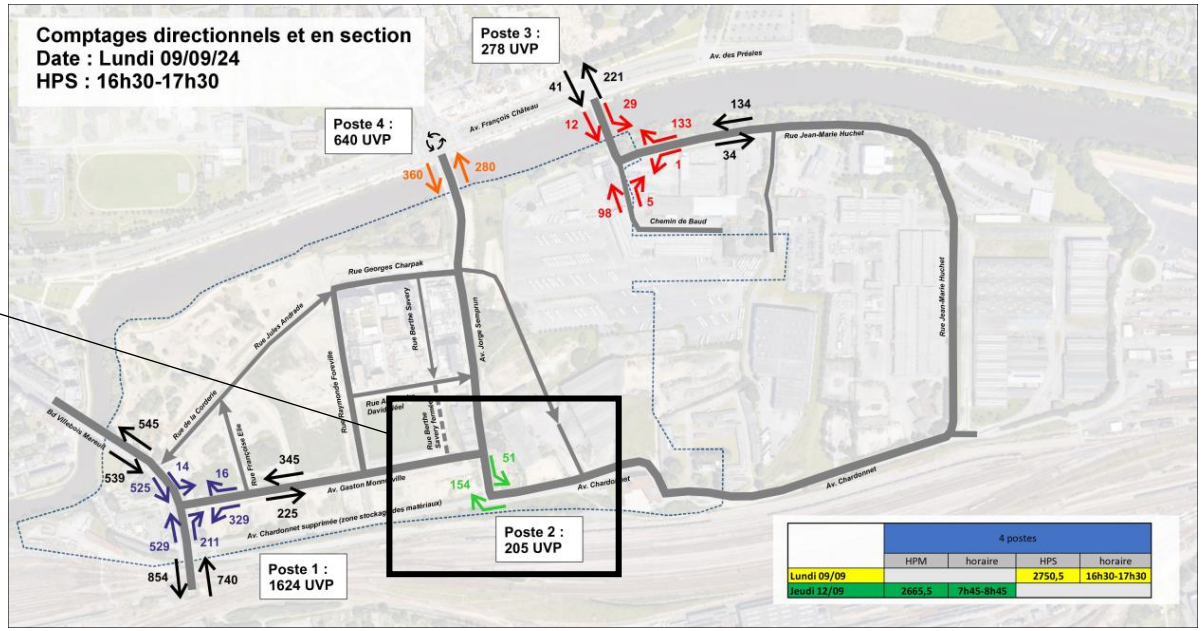


- trafic le plus fort avec 1624 UVP et presque égal à celui du matin (1694 UVP)
- trafic inversé par rapport au matin : plus de véh. à sortir de la ZAC qu'à rentrer
  (fin de journée des ouvriers – Trafic de transit ?)
- Très peu de véhicule venant du Nord du Bd tourne vers la ZAC (moins de 3%)
- Mvt principal en sortie la ZAC : vers le Sud (95% des véh.)

HPS (4 postes compris) : Lundi 9 septembre 16h30-17h30

⇨ Poste 2 (Av. Chardonnet/Av. Semprun):

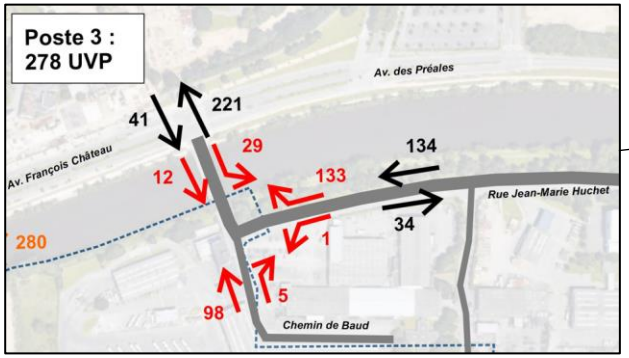


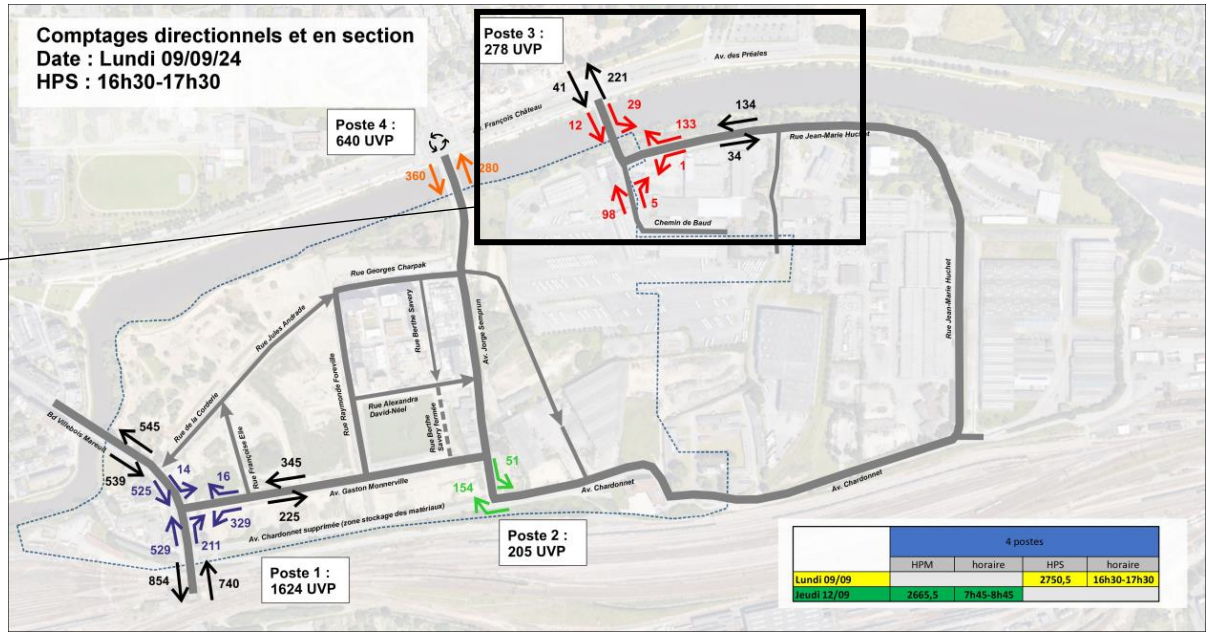


- Faible trafic (205 UVP) mais plus fort que la matin (115 UVP) – Influence de la déchèterie
- Mvt principal (inverse du matin) : vers le Nord (Chardonnet vers Semprun)

HPS (4 postes compris) : Lundi 9 septembre 16h30-17h30

⇨ Poste 3 (Rue Huchet/Chem. De Baud):

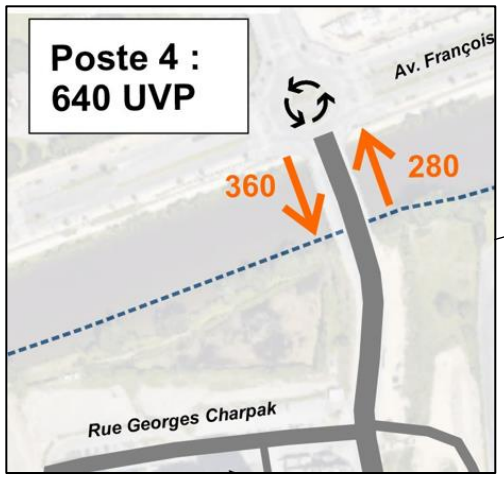


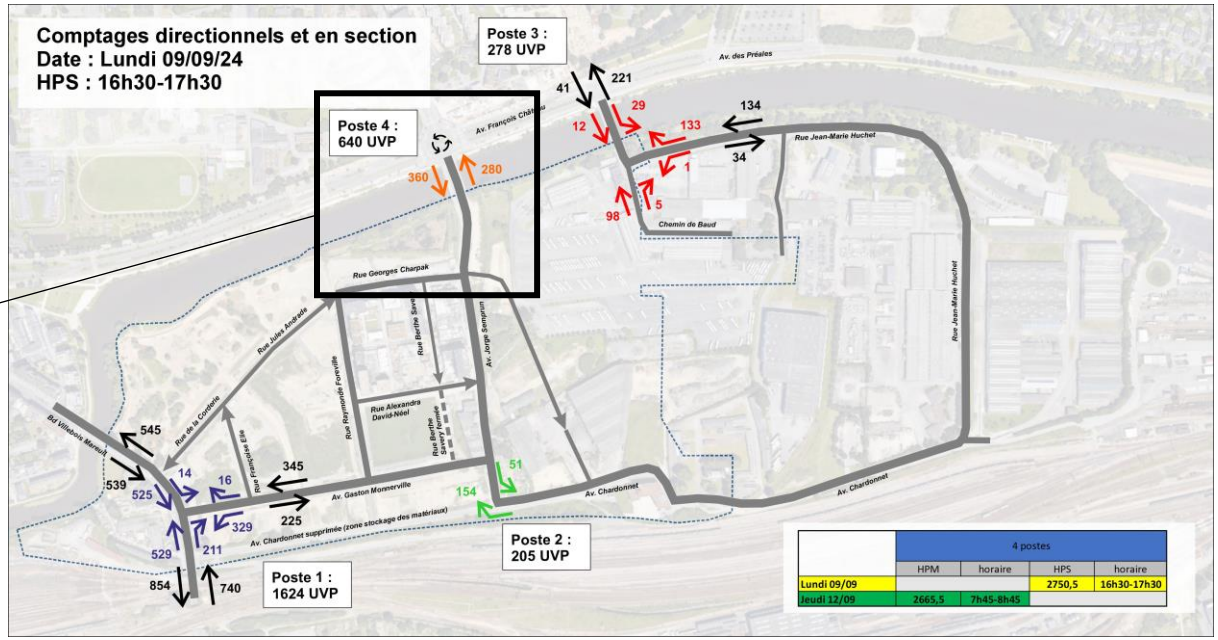


- Trafic plus fort que la matin (278 UVP au lieu de 222 UVP)
- Mvt principal : sortie de la ZA à partir de la Rue Huchet et du Chemin de Baud (retour Travail-Domicile)

HPS (4 postes compris) : Lundi 9 septembre 16h30-17h30

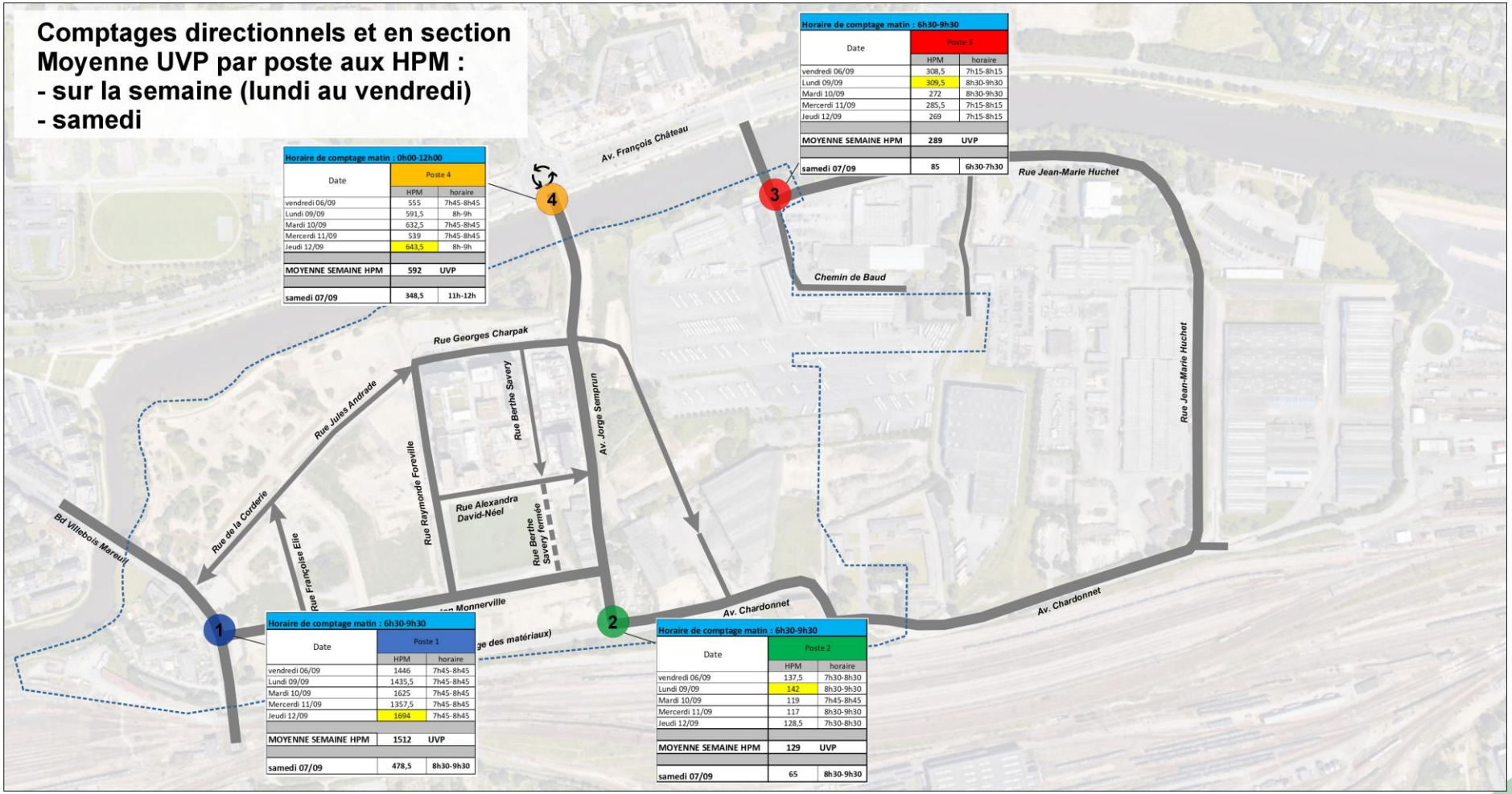
⇨ Poste 4 (Rue Huchet/Chem. De Baud):





- Trafic (640 UVP) quasiment identique au matin (634 UVP)
- Mvt principal : entrée dans la ZAC (travail-domicile et trafic de transit?)

Moyenne UVP par poste en semaine et le samedi aux heures de pointe le matin :



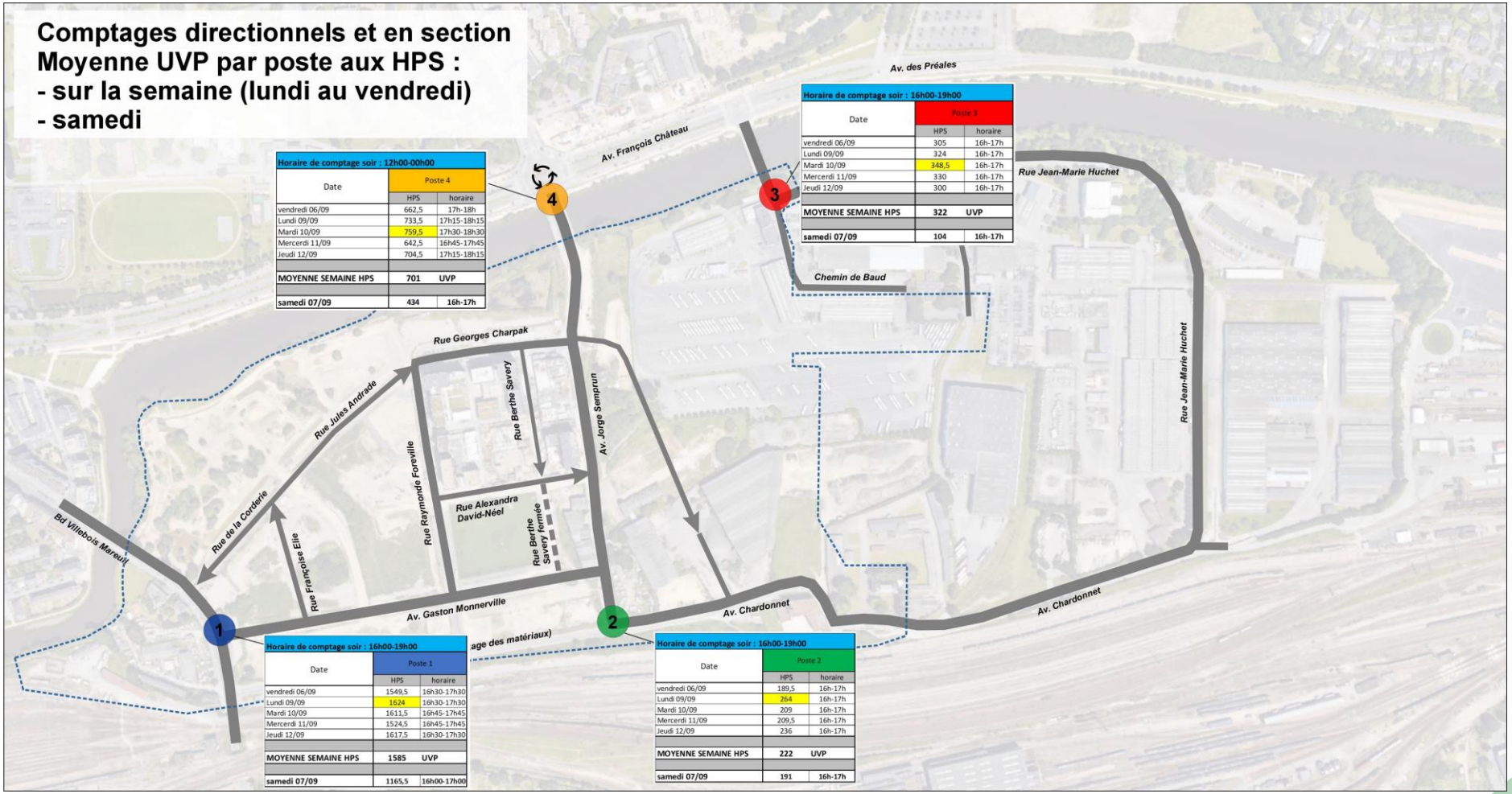
⇨ Poste 1 :
- Moyenne semaine HPM : 1512 UVP
- Samedi : 478 UVP

⇨ Poste 2 :
- Moyenne semaine HPM : 129 UVP
- Samedi : 65 UVP

⇨ Poste 3 :
- Moyenne semaine HPM : 289 UVP
- Samedi : 85 UVP

⇨ Poste 4 :
- Moyenne semaine HPM : 592 UVP
- Samedi : 348 UVP

Moyenne UVP par poste en semaine et le samedi aux heures de pointe le soir :



⇨ Poste 1 :
- Moyenne semaine HPS : 1585 UVP
- Samedi : 1165 UVP

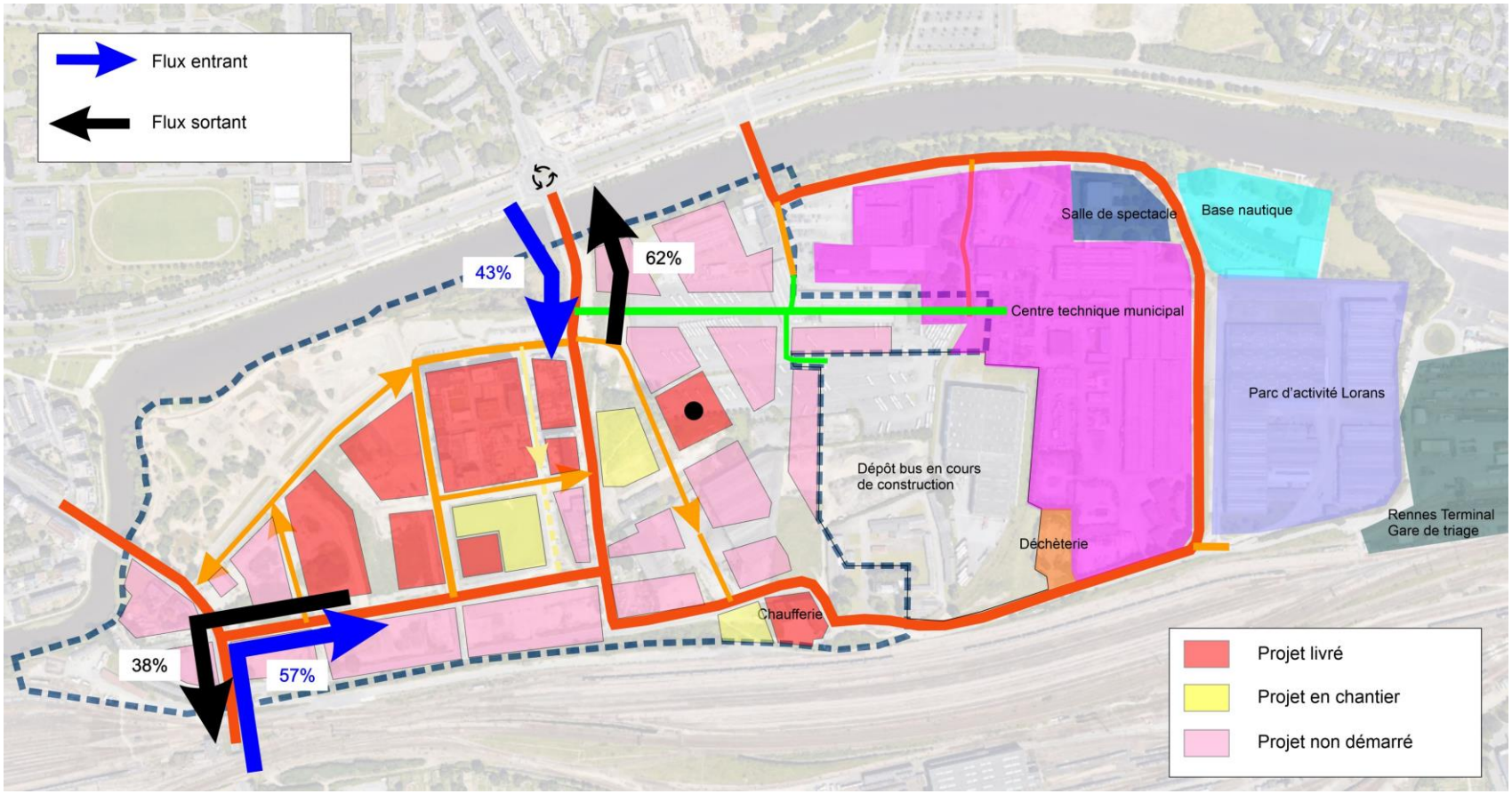
⇨ Poste 2 :
- Moyenne semaine HPS : 222 UVP
- Samedi : 191 UVP

⇨ Poste 3 :
- Moyenne semaine HPS : 322 UVP
- Samedi : 104 UVP

⇨ Poste 4 :
- Moyenne semaine HPS : 701 UVP
- Samedi : 434 UVP

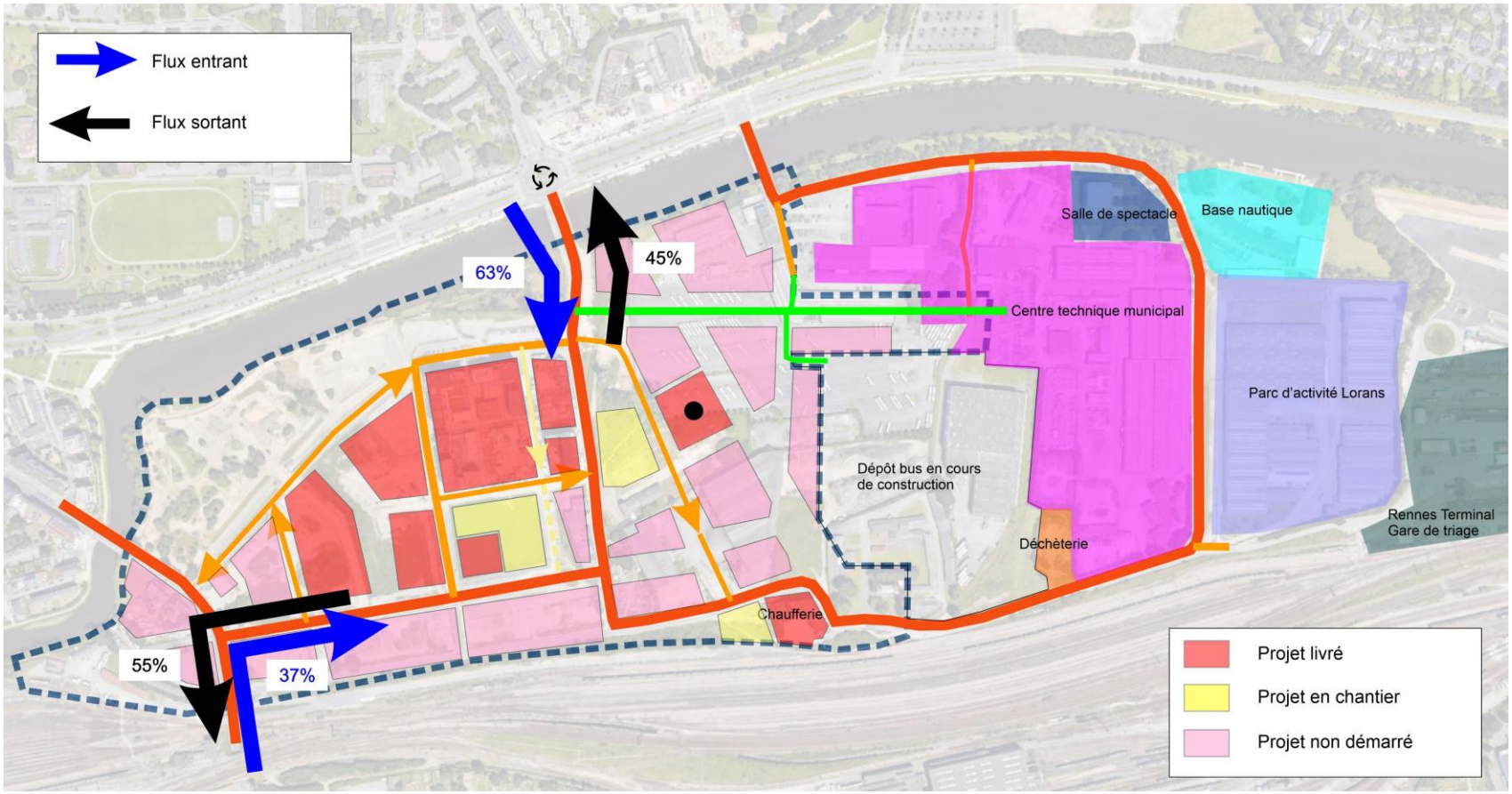
Répartition des flux actuel entrant/sortant le Matin :

HPM :

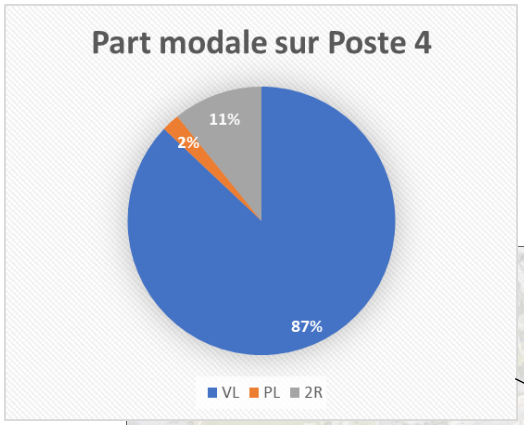


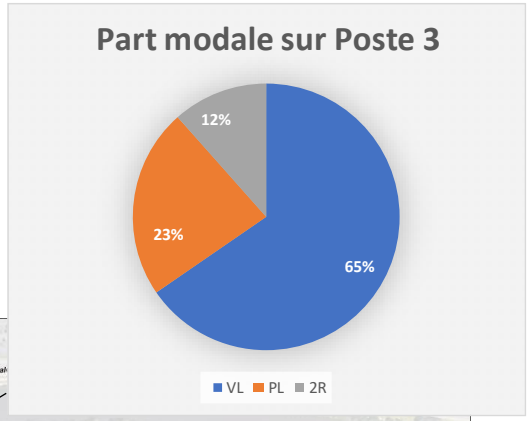
Répartition des flux actuel entrant/sortant le Soir :

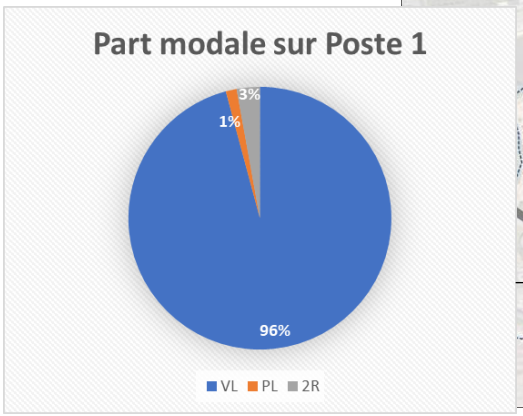
HPS :

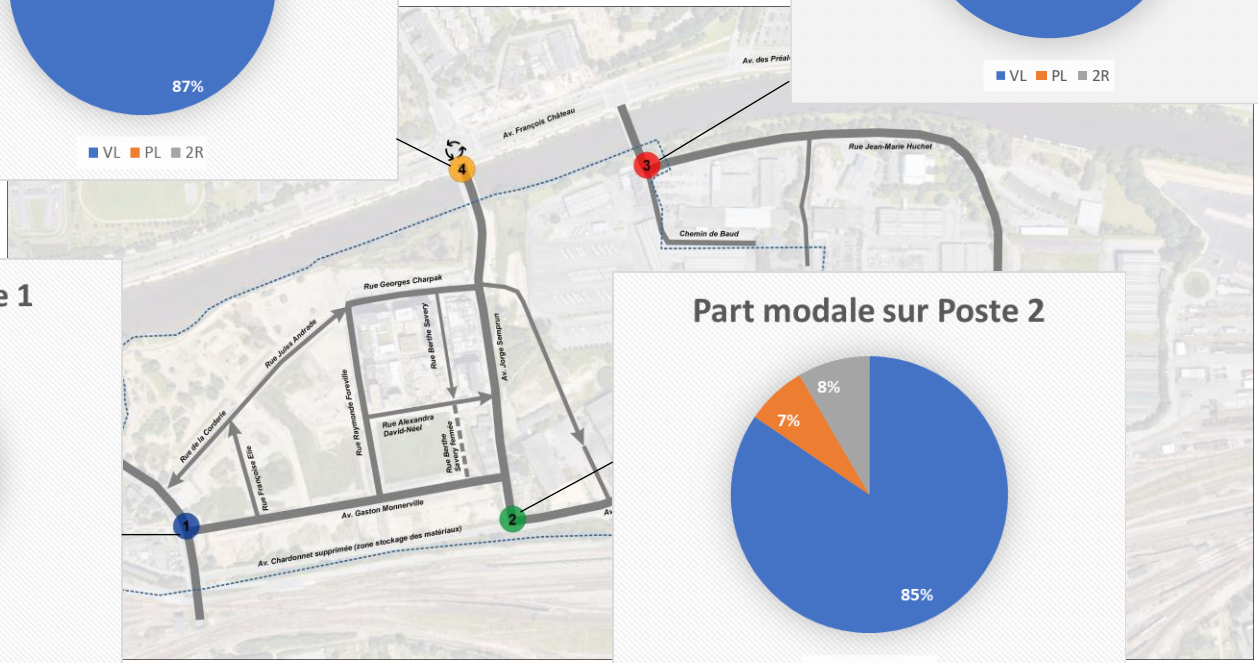


Part modale par poste :







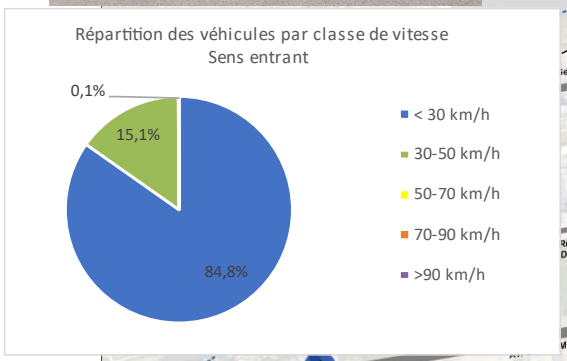


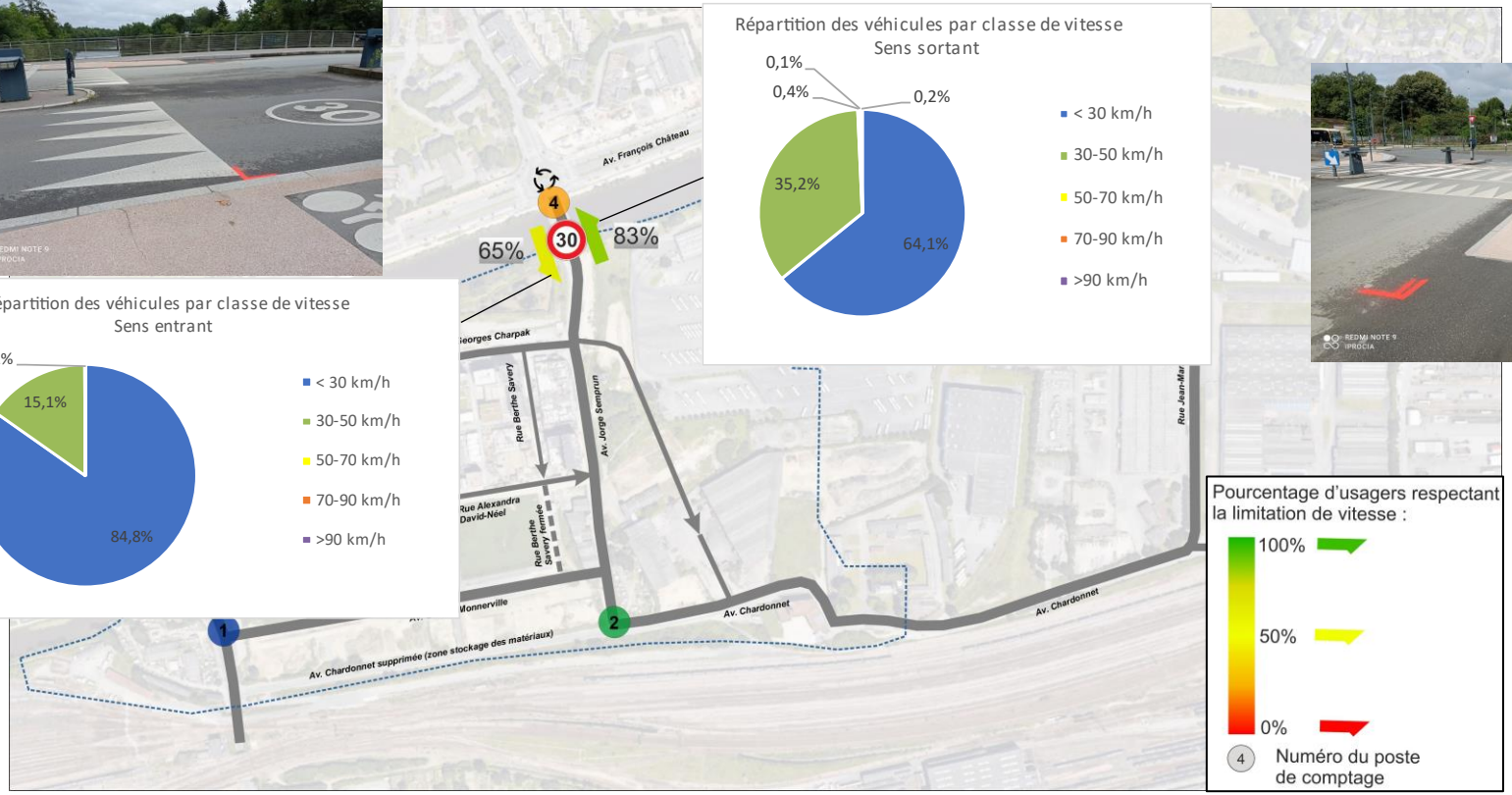
- ⇨ Poste 1 : répartition assez classique (pas de prise compte des vélos : piste cyclable)
- ⇨ Poste 2 : PL assez fort (camions de chantier sur la zone, zone de stockage des matériaux)
- ⇨ Poste 3 : part importante des PL liée à la présence de Kéolis (dépôt bus avec entrée et sortie)
- ⇨ Poste 4 : part importante des 2R avec prise en compte des vélos

Vitesse mesurée sur poste P4 :







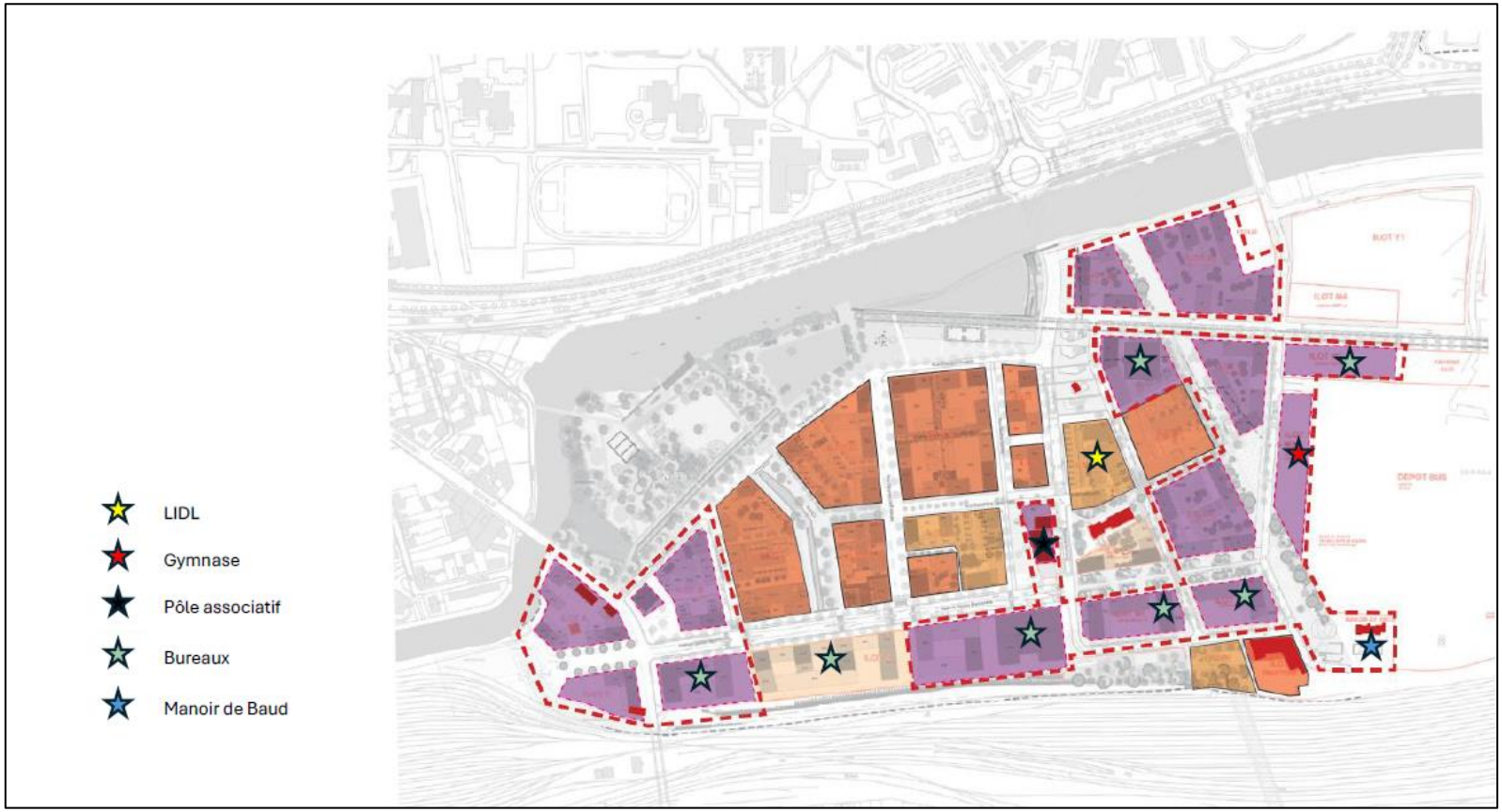


- ⇨ 85% des usagers respectent la vitesse en sortant de la ZAC (arrivée sur le giratoire avec plateau surélevé)
- ⇨ 64% des usagers respectent la vitesse en entrant dans la ZAC (tendance à aller plus vite en sortant du giratoire)
- ⇨ Quelques excès de vitesse supérieur à 50 km/h (~1%)

SOMMAIRE

1. Rappel/Contexte
2. Situation actuelle
3. Comptages
4. Projection / Hypothèses des futurs flux
5. Synthèse

Structures importantes restant à réaliser :



Plan des structures importantes restant à réaliser

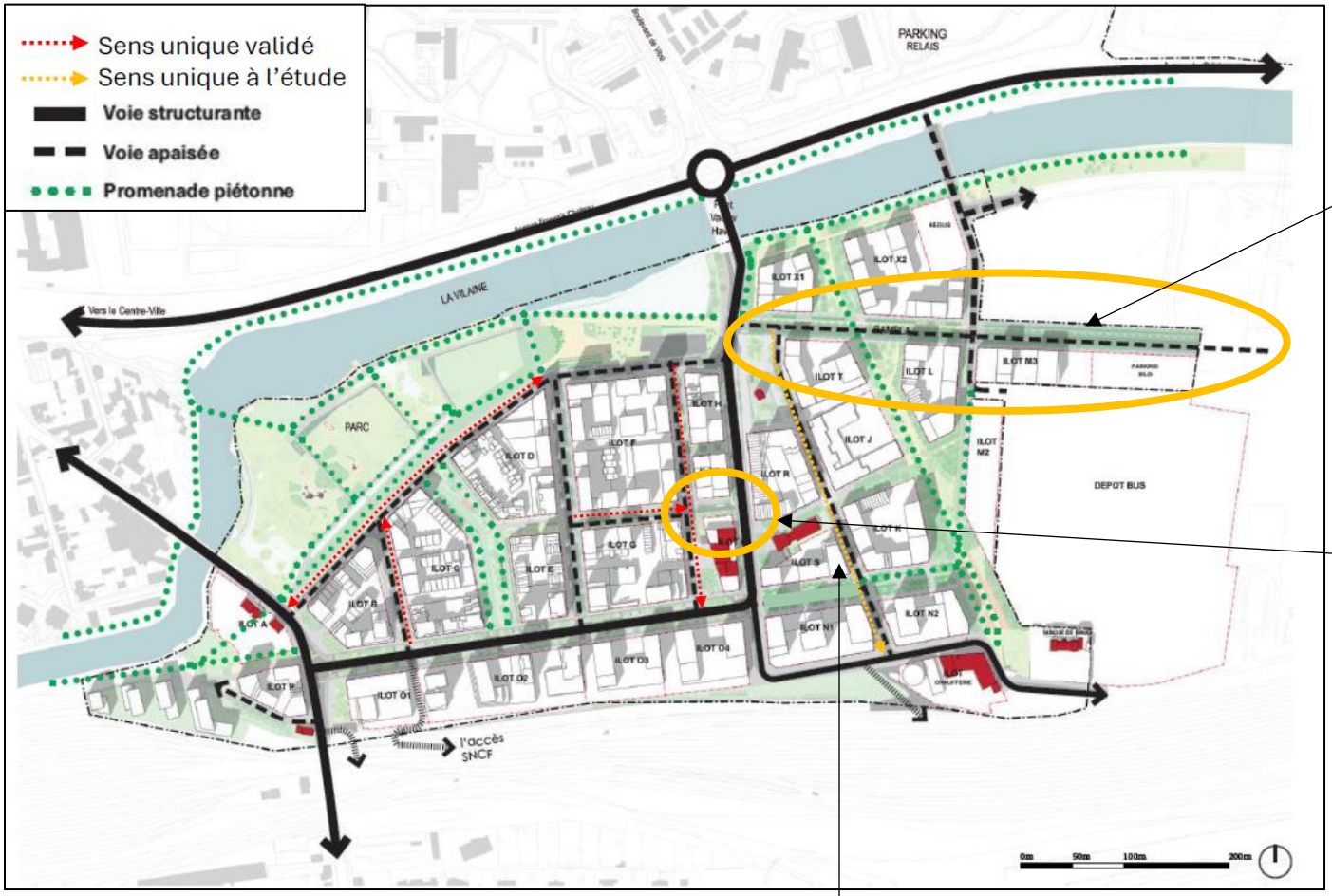
Reste à réaliser :

- (2800 + 400) – 1200 = 2000 log.
- Bureaux : surface à créer de 43000 m²
- Commerces/services : 1200 m²

- LIDL (2000 m²)
- Gymnase (1450 m²)
- Pôle associatif (1600 m²)

- Manoir de Baud

Trame viaire projetée :



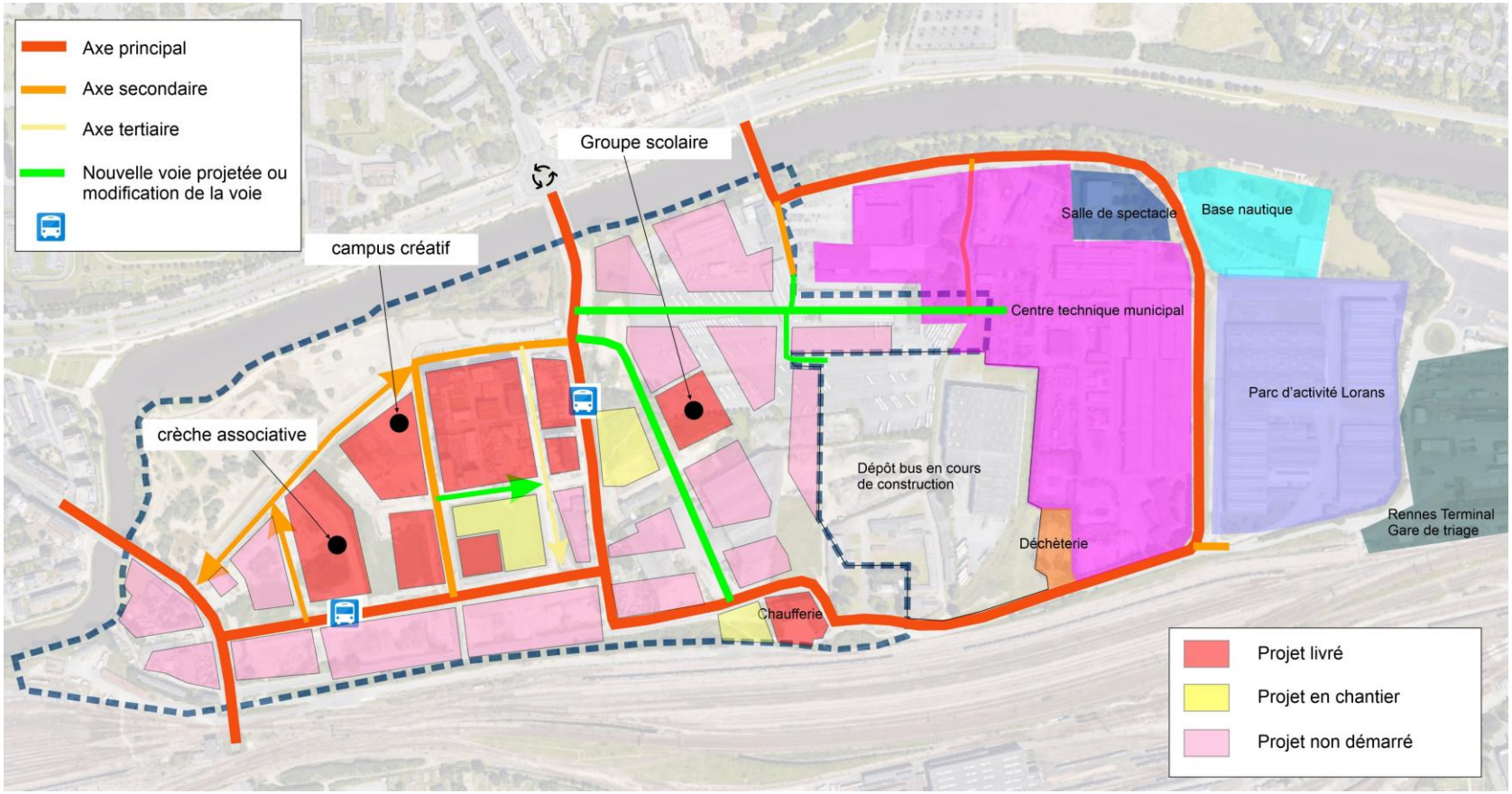
Plan du réseau viaire projeté

Nouvelle voie qui va être créée

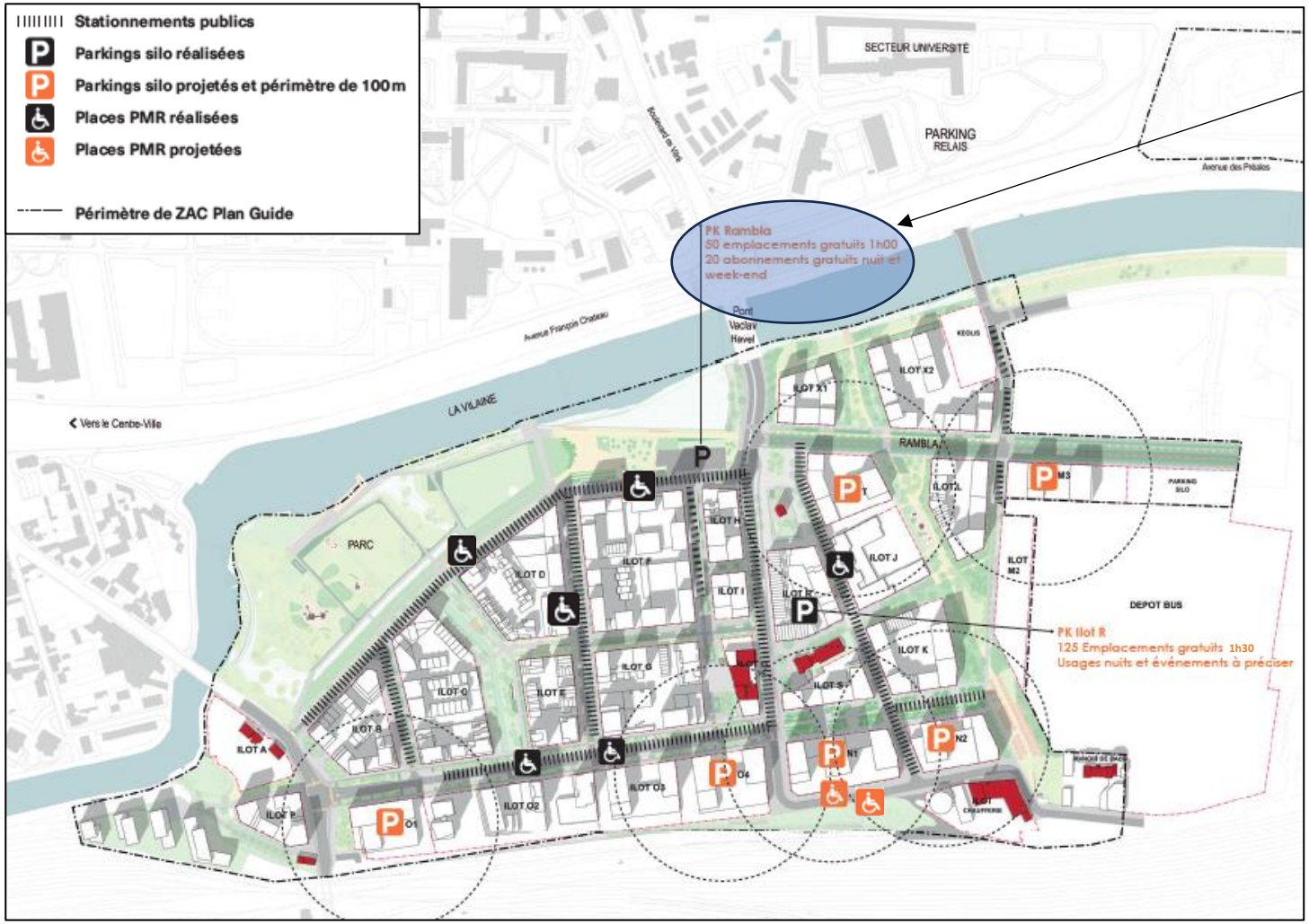
Le reste du réseau viaire ayant un fonctionnement identique à l'existant sauf qu'il n'y aura plus de sortie de la rue Alexandra David Néel sur l'Av. Semprùn

Rue Rose Valland prévue à double sens

Nouvelle voie projetée par rapport au réseau viaire existant :



Stationnement projeté :



Plan de stationnement projeté

Parking Rambla sera supprimé en 2025

Des parkings en silo sont projetés sur la zone

Des places de stationnement public sur voirie seront créées le long de certaines rues

Hypothèses de projection des flux aux heures de pointe :

HPM

Nombre de véhicules à l'heure de pointe du matin				
Logement	Ratio VL heure de pointe/log	Nombre de logements		Nombre de véhicules à l'heure de pointe
	0,4	2000		800
Bureaux/Activités	Ratio pour HPM	Surface en m²	Nombre de véhicules pour 95 m²(*) de surface plancher	Nombre de véhicules à l'heure de pointe
	0,9	43000	455 (**)	410
Centre commercial (LIDL)	Ratio VL heure de pointe/100m²	Surface en m²		Nombre de véhicules à l'heure de pointe
	20	2000		400
			TOTAL	**1610**

HPS

Nombre de véhicules à l'heure de pointe du soir				
Logement	Ratio VL heure de pointe/log	Nombre de logements		Nombre de véhicules à l'heure de pointe
	0,3	2000		600
Bureaux/Activités	Ratio pour HPS	Surface en m²	Nombre de véhicules pour 95 m²(*) de surface plancher	Nombre de véhicules à l'heure de pointe
	0,7	43000	455 (**)	320
Centre commercial (LIDL)	Ratio VL heure de pointe/100m²	Surface en m²		Nombre de véhicules à l'heure de pointe
	20	2000		400
			TOTAL	**1320**

(*) Dimensionnement réglementaire selon PLUi compris entre 1 pl/70 m² et 1 pl/120 m²

(**) Dimensionnement qui peut aussi être calculé selon les ratios suivants : 20 m²/employés soit 2150 employés avec taux de présence simultané de 70% et taux d'utilisation VL de 30% soit 452 VL

Projection de trafic pour la ZAC Baud-Chardonnet selon le nouveau plan guide avec validation par le Service Mobilité Urbaine de Rennes Métropole :

HPM : 1610 UVP supplémentaires et HPS : 1320 UVP supplémentaires

Eléments utilisés pour les hypothèses de projection des flux :

Ratio Pour le logement HPM

log	personne	actif	deplacement	HPM	part modale
1	2,5	50%	90%	90%	40%
		1,25	1,125	1,0125	0,405

Ratio= 0,4

Ratio Pour le logement HPS

log	personne	actif	deplacement	HPS	part modale
1	2,5	50%	90%	70%	40%
		1,25	1,125	0,7875	0,315

Ratio= 0,3

Part modale des déplacement sur Rennes (PDU Rennes Métropole)

Objectif

Atteindre les parts modales suivantes en 2030 sur le territoire de Rennes Métropole

- 40 % de déplacements en voiture / moto
- 9 % de déplacements à vélo
- 35 % de déplacements à pied
- 16 % de déplacements en transports collectifs

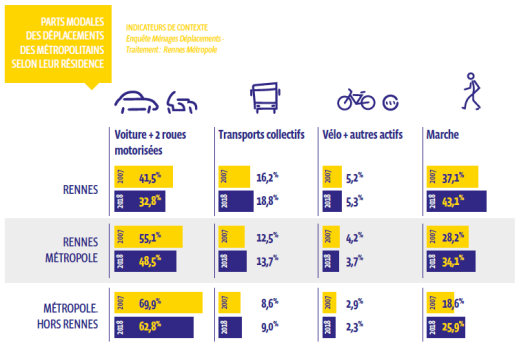


Figure 5 : Évolution des parts modales entre 2007 et 2018 (EMD 2007 et 2018, traitement Rennes Métropole)

Norme pour les bureaux (PDU Rennes Métropole)

	Normes - Logement (hors logement locatif financé par un prêt aidé ou agréé par l'État)	Normes minimales - Bureaux	Normes maximales - Bureaux
Périmètre 1	0,8 place par logement	1 place /150 m² de surface de plancher	1 place /100 m² de surface de plancher
Périmètres 2	1 place par logement	1 place /120 m² de surface de plancher	1 place /70 m² de surface de plancher*
Périmètre 3	1,4 place par logement	1 place /55 m² de surface de plancher	1 place /40 m² de surface de plancher
Périmètre 4	1,7 place par logement	1 place /40 m² de surface de plancher	Non réglementé

Figure 15 : Tableau des normes minimales et maximales pour la réalisation de stationnement privés pour véhicules motorisés selon la destination des constructions nouvelles (Rennes Métropole, 2018)

** Dans les périmètres de 500 m autour des stations de métro Poterie, Kennedy, Cesson-ViaSilva et Saint-Jacques-Gaité, la norme maximale bureau est de 1 place / tranche même incomplète de 40 m² de surface de plancher créée.*

Les pratiques de mutualisation du stationnement privé seront encouragées.

Par ailleurs, pour les fonctions logistiques, les normes privilégieront la création d'espaces de livraisons sur l'emprise privée des opérations.

En matière de normes pour le logement social (logements locatifs financés par un prêt aidé ou agréé de l'État), le Code de l'Urbanisme prévoit 0,5 place par logement pour les périmètres 1 et 2, 1 place par logement pour les périmètres 3 et 4 (normes maximales).

SOMMAIRE

1. Rappel/Contexte
2. Situation actuelle
3. Comptages
4. Projection / Hypothèses des futurs flux
5. Synthèse

- Les comptages réalisés en septembre permettent d'intégrer les flux des projets livrés à savoir :

  - ⇨ 1200 logements (~2000 habitants)
  - ⇨ Un campus de ~500 élèves
  - ⇨ Une crèche (~20 places)
  - ⇨ École maternelle/primaire de 14 classes
  - ⇨ 8 commerces
  - ⇨ Offres de service de santé : maison médicale, pharmacie, kiné

- Les projets qui restent à réaliser sont les suivants :

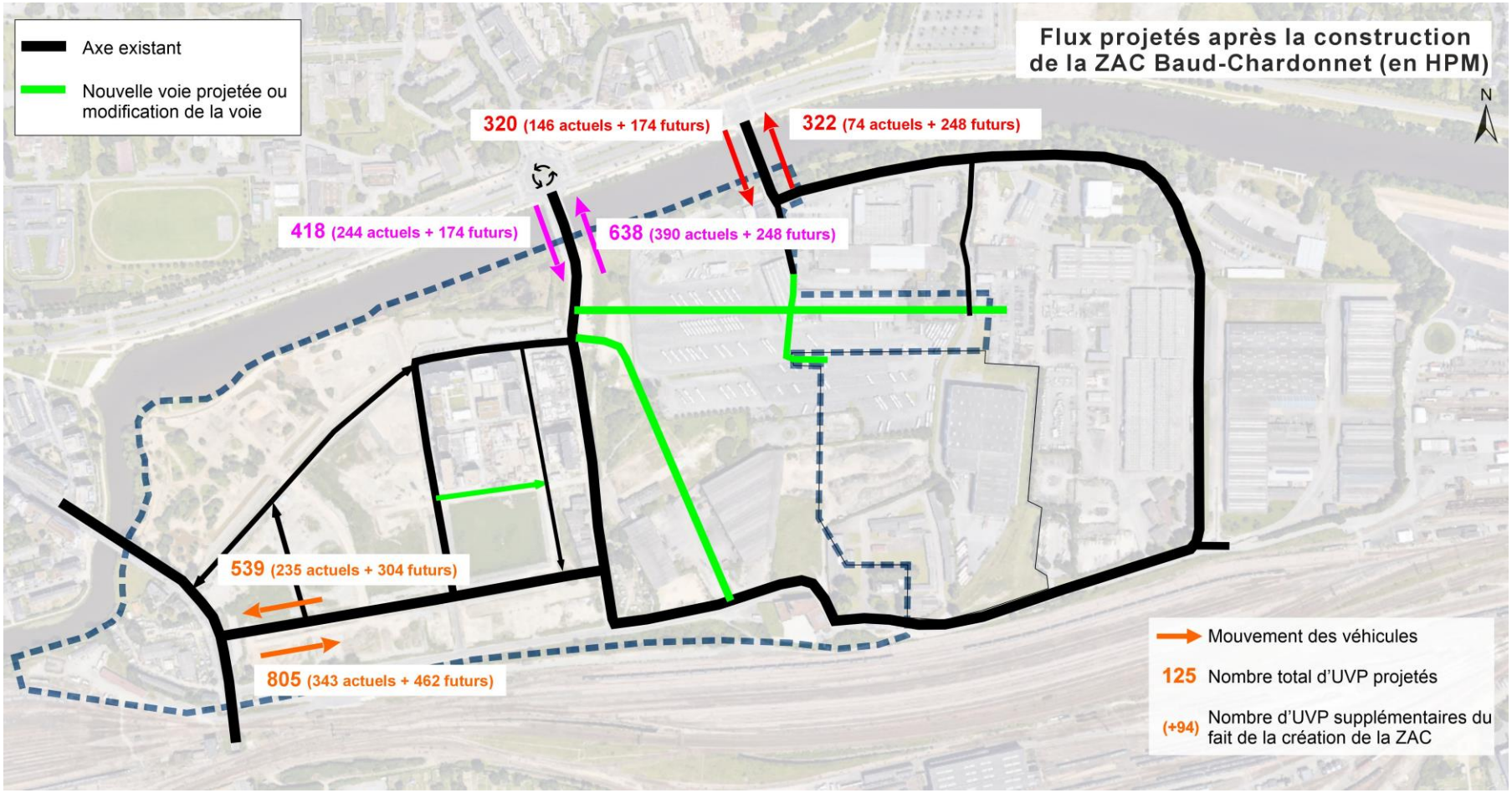
  - (2800 + 400) – 1200 = 2000 log.
  - LIDL (2000 m^2)
  - Manoir de Baud
  - Bureaux : surface à créer de 43000 m^2
  - Gymnase (1450 m^2)
  - Commerces/services : 1200 m^2
  - Pôle associatif (1600 m^2)

- La projection des futurs flux aux heures de pointe matin et soir a été faite sur :

  - 2000 log.
  - LIDL (2000 m^2)
  - Bureaux : surface à créer de 43000 m^2

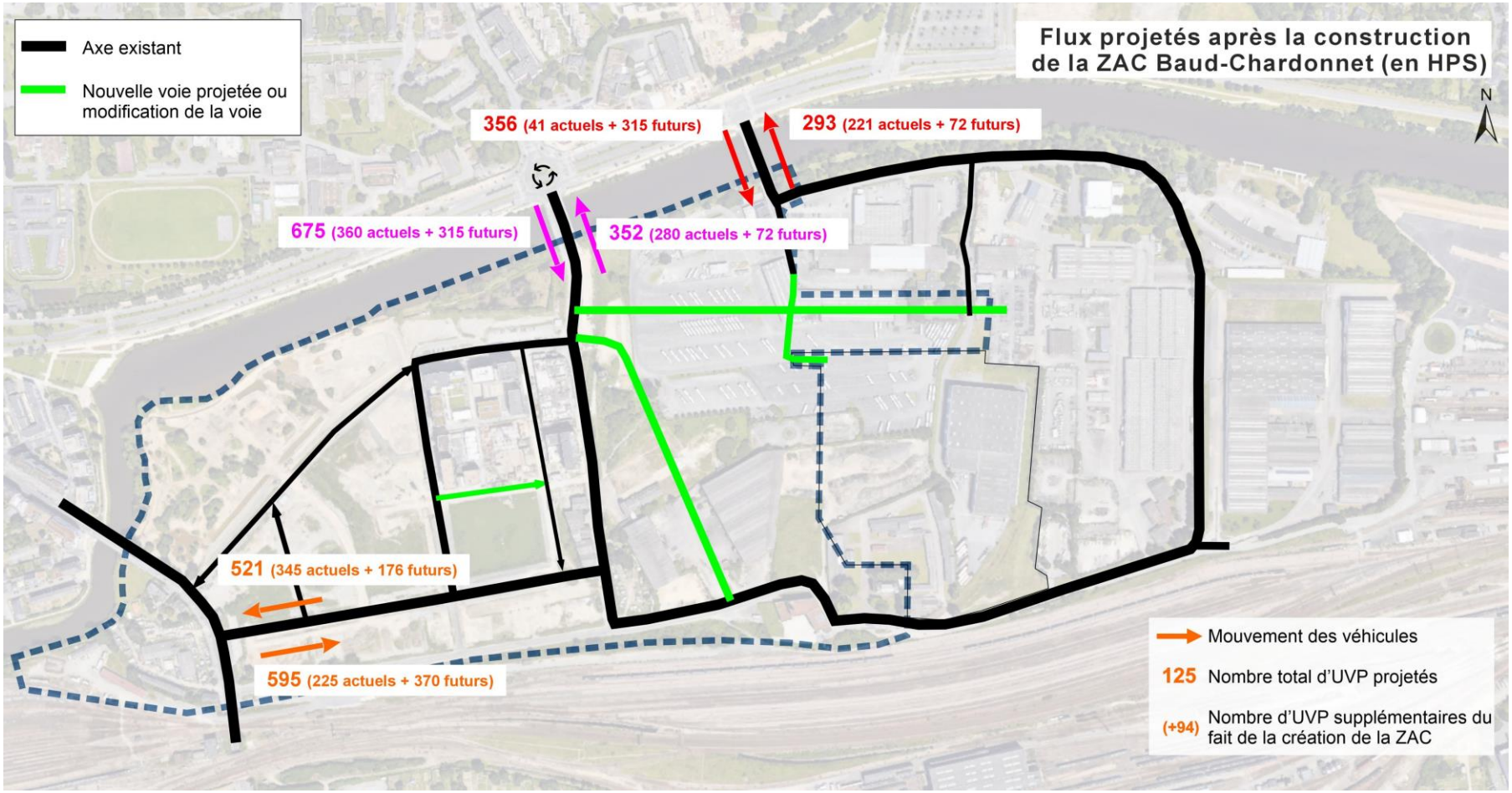
HPM : **1610 UVP supplémentaires**
HPS : **1320 UVP supplémentaires**

Carte de projection de trafic à l'heure de pointe du matin (7h45-8h45):



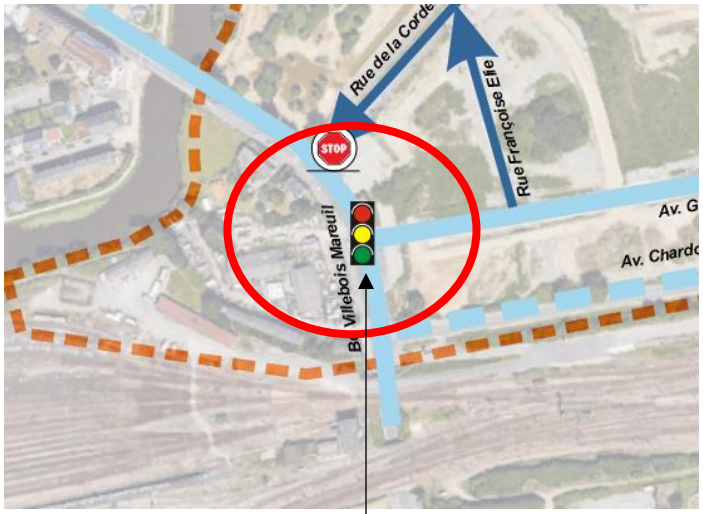
Nota : on considère que les flux entrants et sortants sur le secteur Nord se répartissent à 50 % sur le Pont Vaclav Havel et à 50% sur le Pont de Baud compte tenu des nouveaux axes qui seront construits

Carte de projection de trafic à l'heure de pointe du soir (16h30-17h30):



Nota : on considère que les flux entrants et sortants sur le secteur Nord se répartissent à 50 % sur le Pont Vaclav Havel et à 50% sur le Pont de Baud compte tenu des nouveaux axes qui seront construits

Carrefour à feux Bd Villebois Mareuil/Av. Monnerville (poste 1) :



HPM ***: 2500 UVP estimés*** *(~1700 UVP actuellement) et HPS :* ***2170 UVP estimés*** *(~1630 UVP actuellement)*

⇨ Le fonctionnement du carrefour à feux existant devra être adapté à ce nouveau flux de circulation

Annexes

Docs complémentaires

	Normes - Logement (hors logement locatif financé par un prêt aidé ou agréé par l'État)	Normes minimales - Bureaux	Normes maximales - Bureaux
Périmètre 1	0,8 place par logement	1 place /150 m² de surface de plancher	1 place /100 m² de surface de plancher
Périmètres 2	1 place par logement	1 place /120 m² de surface de plancher	1 place /70 m² de surface de plancher*
Périmètre 3	1,4 place par logement	1 place /55 m² de surface de plancher	1 place /40 m² de surface de plancher
Périmètre 4	1,7 place par logement	1 place /40 m² de surface de plancher	Non réglementé

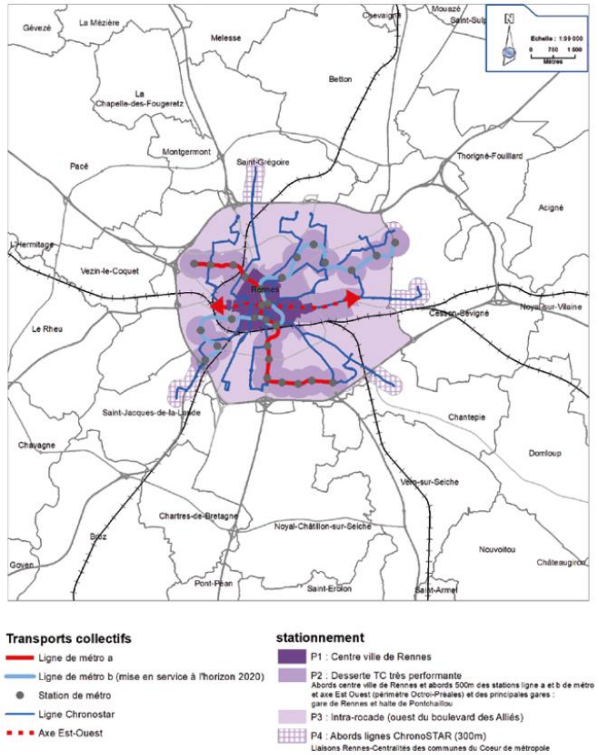
Figure 15 : *Tableau des normes minimales et maximales pour la réalisation de stationnement privés pour véhicules motorisés selon la destination des constructions nouvelles (Rennes Métropole, 2018)*

** Dans les périmètres de 500 m autour des stations de métro Poterie, Kennedy, Cesson-ViaSilva et Saint-Jacques-Gaité, la norme maximale bureau est de 1 place / tranche même incomplète de 40 m² de surface de plancher créée.*

Les pratiques de mutualisation du stationnement privé seront encouragées.

Par ailleurs, pour les fonctions logistiques, les normes privilégieront la création d'espaces de livraisons sur l'emprise privée des opérations.

En matière de normes pour le logement social (logements locatifs financés par un prêt aidé ou agréé de l'État), le Code de l'Urbanisme prévoit 0,5 place par logement pour les périmètres 1 et 2, 1 place par logement pour les périmètres 3 et 4 (normes maximales).



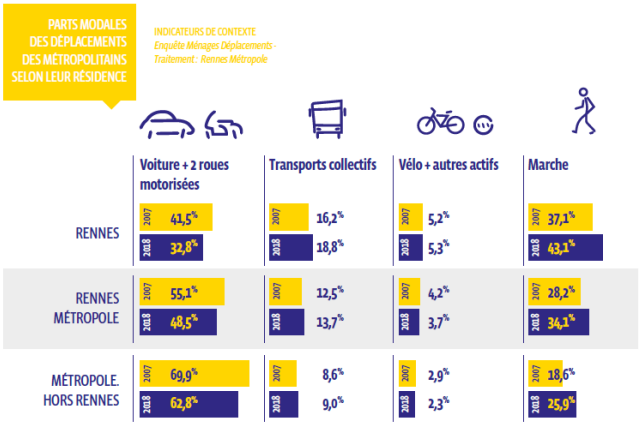
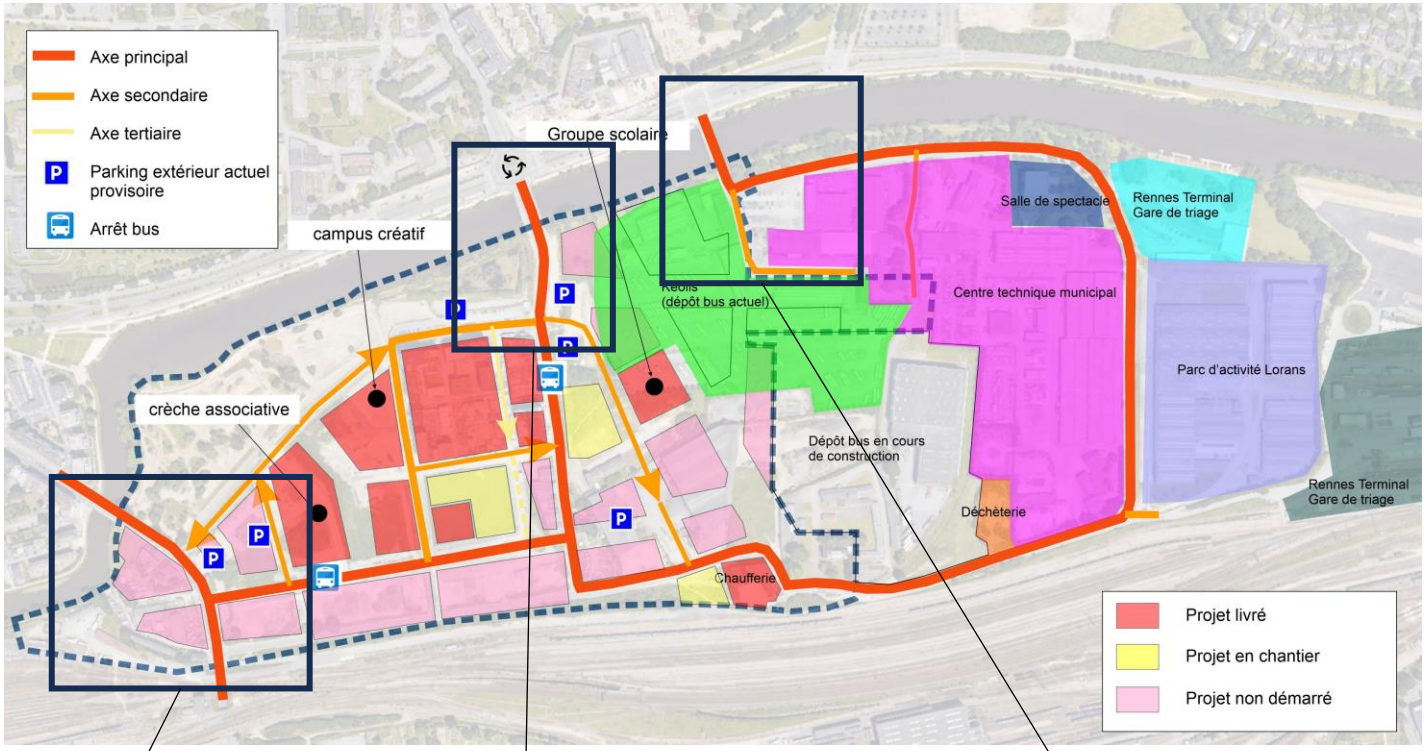
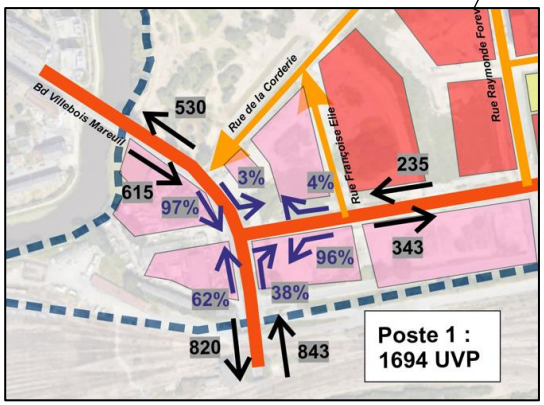


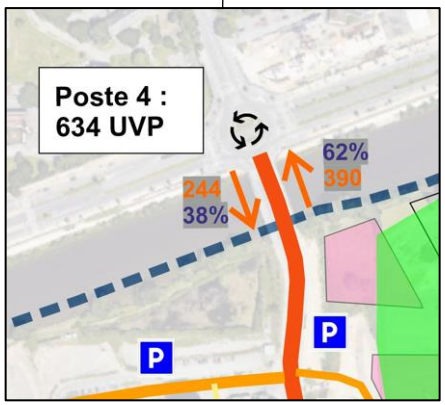
Figure 5 *: Évolution des parts modales entre 2007 et 2018 (EMD 2007 et 2018, traitement Rennes Métropole)*

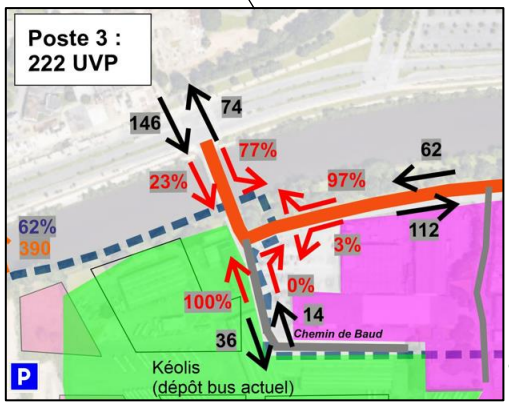
Secteurs d'entrée et sortie de la ZAC avec répartition des flux sur les carrefours

Heure de pointe du matin:



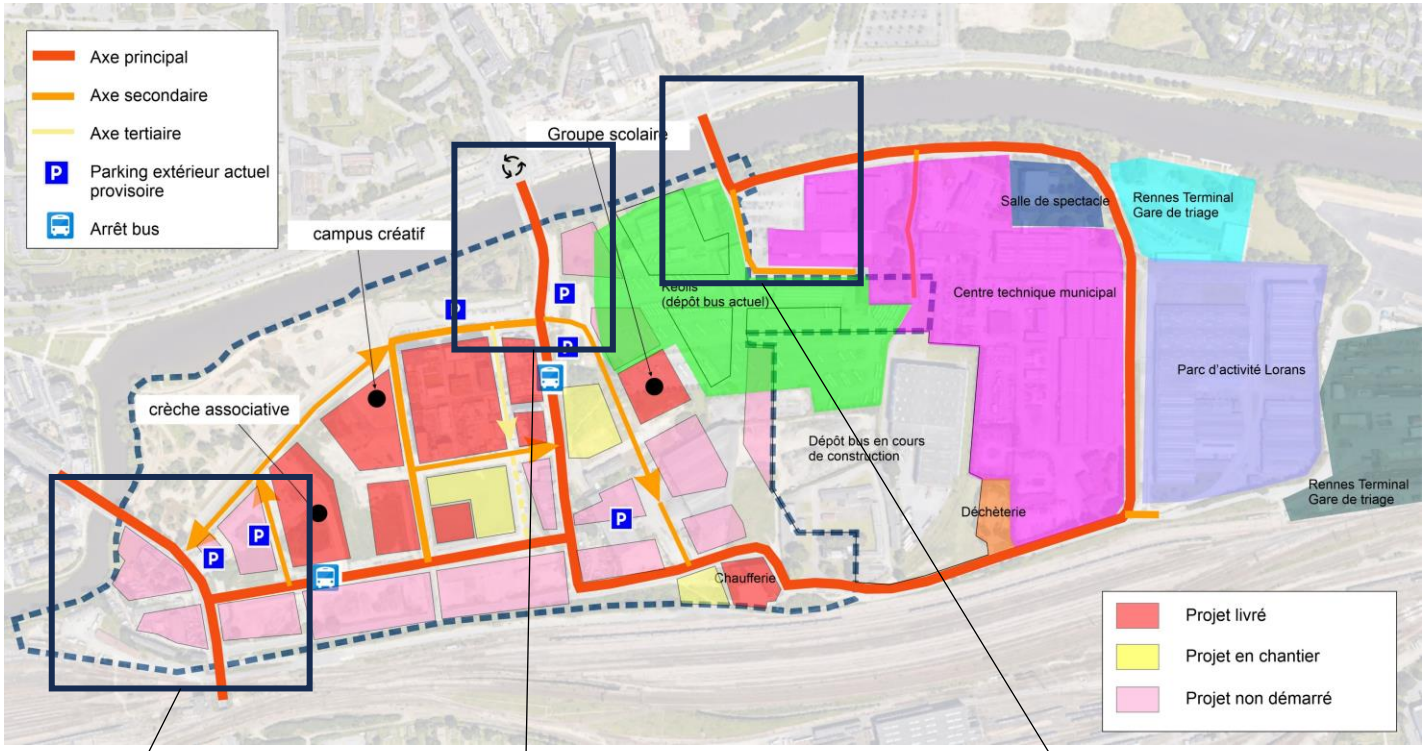


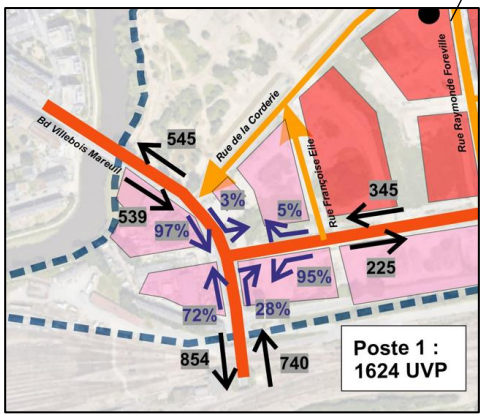


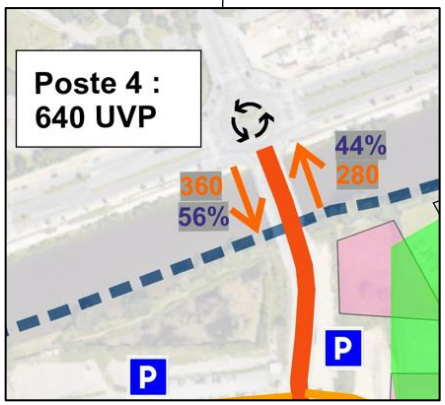


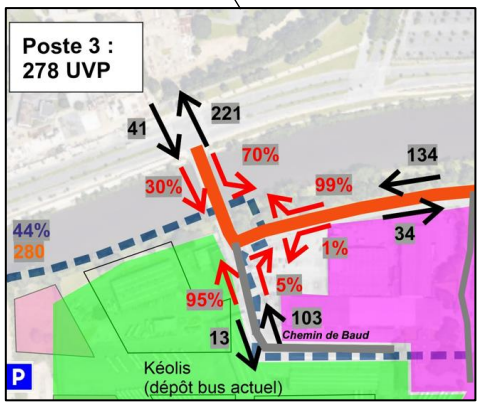
Secteurs d'entrée et sortie de la ZAC avec répartition des flux sur les carrefours

Heure de pointe du soir:









Annexe 7 : Bilan carbone, Arcadis, 2025

MODIFICATION DU PERIMETRE ET DU PROGRAMME DE LA ZAC BAUD-CHARDONNET A RENNES

Bilan carbone

Territoires Publics

DATE : 27/03/2025

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
A1	27/03/2025	Bilan carbone	MSA	MTA	MTA

Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».

Document protégé, propriété exclusive d'ARCADIS ESG.
Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.

SOMMAIRE

1 CONTEXTE ET OBJECTIF DU BILAN CARBONE 5
1.1 Contexte et périmètre du projet 5
1.2 Objectif de l'étude 5
2 CONTEXTE LEGISLATIF 6
2.1 Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte - LTECV 6
2.1.1 Stratégie Nationale Bas Carbone – SNBC 6
2.1.2 Bilan carbone et contexte normatif 7
2.2 Méthodologie – Définition et principes 8
2.3 Application de la démarche bilan carbone 9
2.3.1 Etape 1 : Définition de l'aire d'étude 9
2.3.2 Etape 2 : Description de l'état initial de l'environnement 10
2.3.3 Etape 3 : Définition des scénarios avec et sans projet 10
2.3.4 Agrégation des étapes 4 (détermination des postes d'émissions significatifs pour chaque scénario), 5 (quantification des émissions et estimation des incertitudes pour chaque scénario) et 6 (calcul de l'impact du projet) 11
2.3.5 Etape 7 : Mesures ERC 14
2.4 Conclusion 14

1 CONTEXTE ET OBJECTIF DU BILAN CARBONE

1.1 Contexte et périmètre du projet

L'objet de ce document est de présenter l'impact sur le changement climatique des ouvrages et bâtiments destinés à l'aménagement de ZAC Baud-Chardonnet sur la commune de Rennes.

1.2 Objectif de l'étude

L'objectif du rapport est de présenter les résultats concernant l'impact sur le changement climatique d'une partie du projet d'aménagement de la ZAC Baud-Chardonnet en proposant une première mesure des émissions de gaz à effet de serre (GES) tout en proposant un certain nombre de pistes d'amélioration. Ce bilan carbone s'intègre dans la démarche plus globale de l'étude d'impact et vient donc compléter celle-ci. Réalisée en phase amont, ce projet repose sur de nombreux ratios et hypothèses, son résultat n'a de valeur qu'à l'échelle analytique de l'ordre de grandeur.

Ce rapport repose sur :

- Les métrés et ratios du projets (plans) ;
- Les éléments descriptifs de l'étude d'impact ;
- L'étude environnementale d'analyse de cycle de vie et d'ensoleillement ;

De la même manière qu'un bilan comptable (en euros), le bilan carbone (en kg CO_2 eq) a pour objectif de comptabiliser les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) émis par le projet sur l'ensemble du cycle de vie du projet et dans la limite des données disponibles. La disponibilité des données est un sujet majeur dans le cadre d'un bilan carbone. En effet, il demeure difficile (voire impossible) de réaliser un bilan carbone exhaustif et complet.

2 CONTEXTE LEGISLATIF

2.1 Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte - LTECV

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement, ainsi que de renforcer son indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif.

La transition énergétique vise à préparer l'après pétrole et à instaurer un modèle énergétique robuste et durable face aux enjeux d'approvisionnement en énergie, à l'évolution des prix, à l'épuisement des ressources et aux impératifs de la protection de l'environnement.

Pour donner un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'État, la loi fixe des objectifs à moyen et long terme :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire est précisée dans les budgets carbone ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
- Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 ;
- Porter la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025 ;
- Atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements à 2050 ;
- Lutter contre la précarité énergétique ;
- Affirmer un droit à l'accès de tous à l'énergie sans coût excessif au regard des ressources des ménages ;
- Réduire de 50 % la quantité de déchets mis en décharge à l'horizon 2025 et découpler progressivement la croissance économique et la consommation matières premières.

[source(s): https://www.ecologie.gouv.fr/loi-transition-energetique-croissance-verte]

2.1.1 Stratégie Nationale Bas Carbone – SNBC

Introduite par la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes : les budgets carbone.

Elle a deux ambitions :

- Atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 ;
- Réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français.

Les décideurs publics, à l'échelle nationale comme territoriale, doivent la prendre en compte.

Cette stratégie décline les mesures et les leviers pour réussir la mise en œuvre de cette nouvelle économie verte et fixe des objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la France :

- à court/moyen terme : les **budgets carbone** pour les périodes 2019-2023, 2024-2028 et 2029-2033 ;
- à long terme à l'horizon 2050 : atteinte de la neutralité carbone dès 2050.

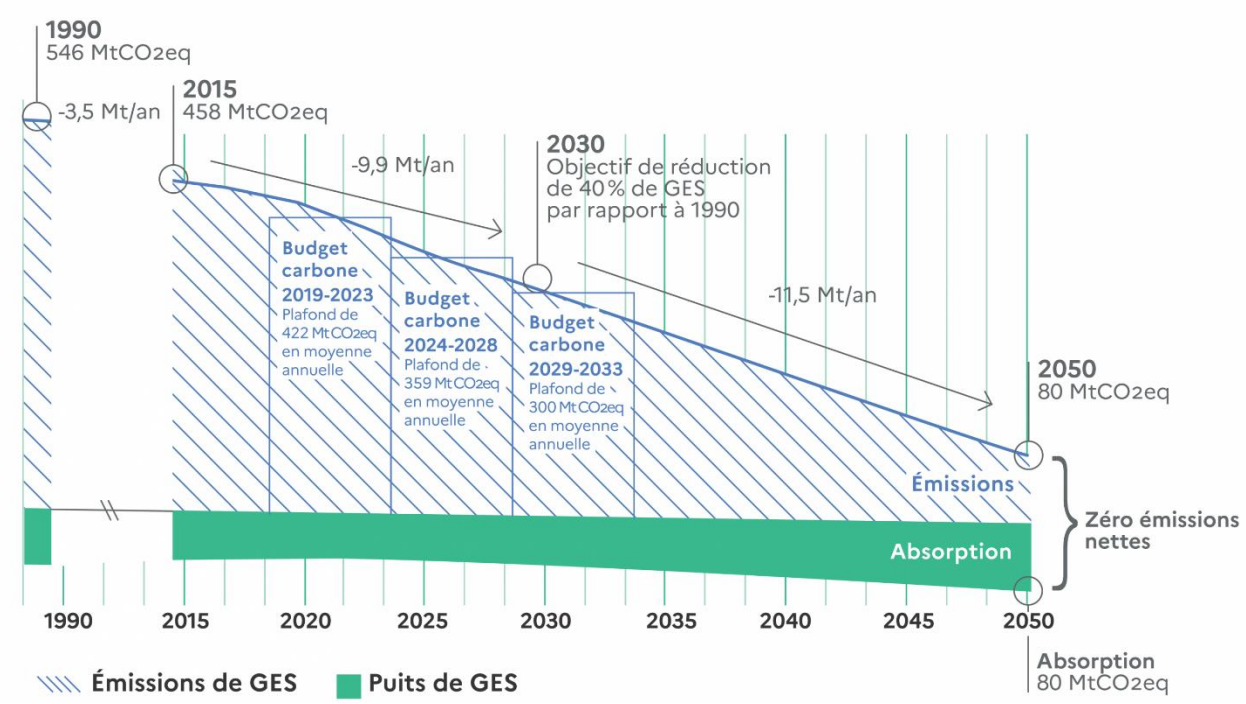


Figure 1 : schéma résumé de la SNBC à l'échelle nationale, toutes émissions confondues.
Résumé de la SNBC à l'échelle nationales, toutes émissions confondues.

La SNBC se présente donc comme une feuille de route qui permet d'appliquer des contraintes de comptabilité carbone, d'écoconception et de mesures ERC à tous les projets faisant partie de son périmètre.

[source(s): https://reseaux-chaleur.cerema.fr/espace-documentaire/la-strategie-nationale-bas-carbone-snbc]

2.1.2 Bilan carbone et contexte normatif

La prise en compte du climat est intégrée dans les évaluations environnementales, que ce soit dans la description de l'état actuel de l'environnement « une description des facteurs […]susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : […], le climat, […] », ou pour l'analyse des effets du projet sur l'environnement « une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres […] des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique […] ».

Il est régulièrement relevé dans les avis des autorités environnementales que les émissions de GES sont insuffisamment prises en compte dans les évaluations environnementales. Il est constaté parfois une absence totale d'analyse des impacts du projet sur les émissions de GES. Ceci est dommageable d'autant que l'évaluation des principales émissions de CO2 peut être parfois déduite de façon quasi directe pour certains projets à partir des éléments mentionnés dans le dossier, par exemple dans le cas de création d'infrastructures routières2. En outre, lorsque les émissions de GES sont évaluées, on constate également le plus souvent leur augmentation, en décalage de plus en plus patent avec les engagements de réduction pris au niveau national et avec les planifications territoriales, y compris les plans Climat-Air-Énergie territorial (PCAET) des mêmes territoires.

L'étude d'impact, au-delà de la nécessaire quantification des émissions de GES, doit également comprendre une analyse des enjeux et impacts ainsi que l'application de la démarche éviter-réduire-compenser (ERC) à cette thématique3. La séquence ERC, quelle que soit la thématique abordée, est une étape déterminante pour un meilleur bilan environnemental du projet, plus acceptable pour la société civile et à coût économique supportable pour le maître d'ouvrage. Dès la phase de conception du projet, le maître d'ouvrage doit appliquer la séquence ERC aux émissions de GES du projet, en tenant compte de la compatibilité du projet avec la trajectoire d'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050.

Il s'agit donc, pour la prise en compte de l'impact sur le changement climatique lors des études d'impact, de comptabiliser les émissions de GES (teqCO2) du projet (état initial, construction, entretien,

maintenance, fonctionnement, etc.) afin de mieux cerner les postes émetteurs. En parallèle, des propositions ERC et d'écoconception peuvent être discutées et appliquées au besoin.

[Source(s) : Prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact, Guide méthodologique, Ministère de l'écologie]

En complément des ambitions nationales, le territoire de Rennes Métropole dispose d'un Référentiel énergie carbone ayant pour ambition de réduire les émissions de GES des projets de construction/rénovation tout en favorisant la performance énergétique de ces derniers. Ce document cadre est consultable ici : https://www.calameo.com/rennes-ville-et-metropole/read/005416234a434ab263e89

2.2 Méthodologie – Définition et principes

Un **bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES[1]), couramment appelé bilan carbone,** désigne une méthode et des outils permettant à toute organisation de comptabiliser l'ensemble de ses émissions de GES et ainsi, de prendre conscience de ses principaux postes d'émissions. Dès lors, l'organisation est à même de définir ses objectifs de réduction d'émissions et un plan d'actions associé.

Le périmètre d'un bilan carbone peut être plus ou moins étendu. Il peut s'appliquer à des objets, des services, des organisations, des projets, des ouvrages etc., dans le cadre de la ZAC Baud-Chardonnet, le périmètre concerne l'ensemble des éléments construits en lieu et place de l'actuelle friche.

Toutes ces étapes seront suivies et appliquées dans le cadre de ce projet. Elles seront discutées, validées et enfin calculées afin de fournir des analyses et des clefs de lecture des impacts climatiques du projet.

Le calcul des émissions de GES consiste, d'une manière générale :

- à rassembler les données et les modèles de manière appropriée relatifs aux différentes activités (ou opérations) afférentes aux phases de construction, de fonctionnement et de fin de vie du projet ;
- à évaluer les quantités de GES produites pour chaque opération, que ce soit pour les quantités de GES engendrées par les sources d'émissions (+) ou pour les quantités de GES absorbées dans des puits de carbone (-) ;
- et à sommer les valeurs ainsi obtenues.

Pour une opération donnée, les émissions sont le produit entre une donnée d'activité, exprimée dans une unité d'œuvre caractérisant l'activité du poste d'émissions (quantités de matériaux mis en œuvre, les transports de matières premières, les consommations de carburants des véhicules…), et un facteur d'émission qui est l'expression des émissions unitaires par unité d'œuvre. Le calcul suivant est ainsi réalisé :

Le calcul suivant est ainsi réalisé :

Émissions de GES = données d'activités x facteur d'émission correspondant

(en tCO2e) (tonne ou m³ par exemple) (tCO2e/quantité)

Les unités sont à adapter au cas par cas, et il sera pertinent d'utiliser l'unité la plus utilisée par le maître d'ouvrage afin de faciliter la collecte des données.

[1] Les GES à prendre en compte dans le recensement des émissions sont ceux identifiés dans le cadre des accords internationaux sur le climat, retenus dans l'accord de Paris : dioxyde de carbone (CO2) // méthane (CH4) // protoxyde d'azote (N2O) // hydrofluorocarbures (HFC) // perfluorocarbures (PFC) // hexafluorure de soufre (SF6).

2.3 Application de la démarche bilan carbone

2.3.1 Etape 1 : Définition de l'aire d'étude

Fixer un périmètre temporel à l'étude permet de comprendre ce qui est analysé (ou pas), pourquoi et sous quel angle.

Par ailleurs cela permet de définir une durée d'étude, laquelle étant de **50 ans** pour ce projet. Cette durée reflète l'ampleur du projet, quand bien même les activités inhérentes au site viendraient à changer. Par ailleurs, les résultats nécessitant une étude année par année (comme le fonctionnement du site) seront présentés au format tableur de l'année 1 à l'année 50 afin de permettre une lecture complète des résultats sur la durée.

Précisons enfin que la durée de **50 ans** a plus pour objectif d'offrir une approche prospective que de calculer précisément les impacts sur le changement climatique du projet (au regard de l'amplitude temporelle).

Quant au périmètre du projet, il est conforme aux éléments présents sur la figure ci-dessous :

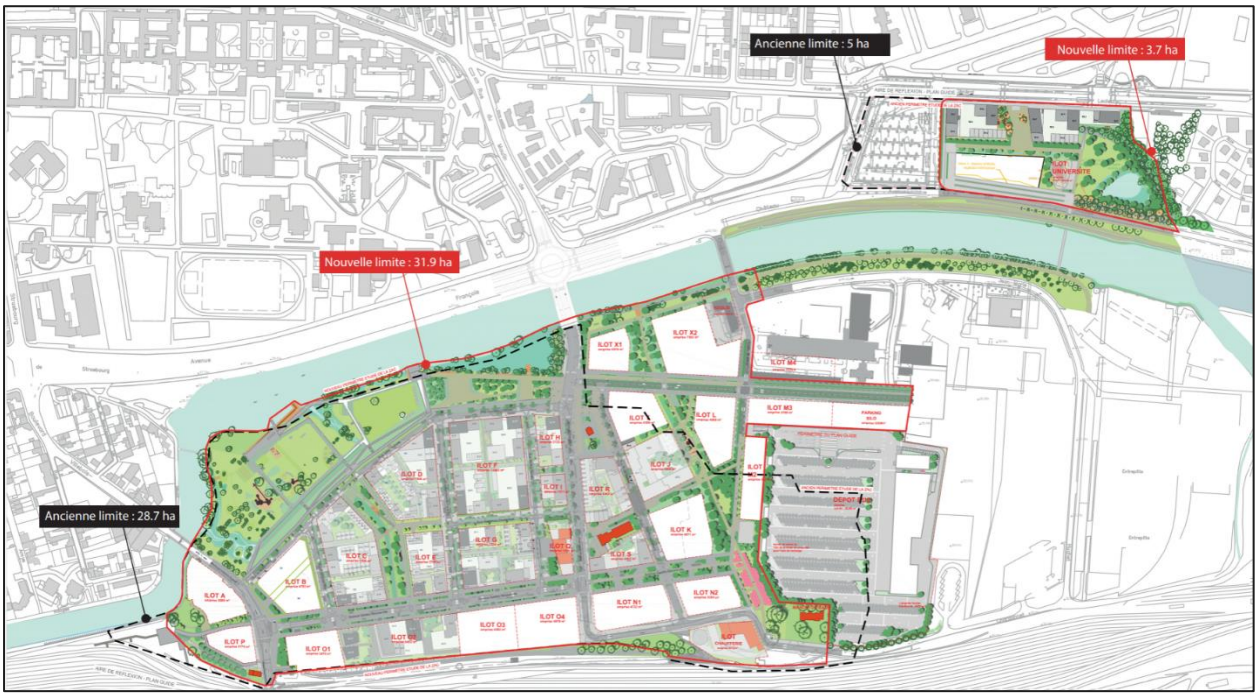


Figure 2 : Carte du périmètre du projet (surfaces blanches) de la ZAC Baud Chardonnet

➔ L'ensemble des éléments construits dans ce projet seront analysés en cycle de vie afin de déterminer leur impact sur les 50 années d'analyse.

Phase du cycle de vie du projet	Généralités sur le périmètre du projet	Approche retenue
Phase de fabrication	Cette phase a pour objectif de mesurer l'impact sur le changement climatique des matériaux constitutifs du projet. Il s'agit donc de convertir un matériau, un produit ou un élément de construction en impact sur le changement climatique à l'aide de données de caractérisations appelées facteurs d'émission. Le modèle analytique de la ZAC repose sur l'utilisation du logiciel Urban Print à travers l'étude ACV et ensoleillement réalisée dans la cadre de la mission de développement durable.	*Analyse de la construction grâce à l'indicateur Ic construction de la RE2020 et de ses variantes évolutives dans les années à venir.*
Phase de construction	Cette phase permet de mesurer l'impact de la phase de construction du projet, en excluant la partie matériau (étudiée précédemment) et en se concentrant sur le volet chantier, engins, mise en service, etc.	*L'indicateur Ic Chantier de la RE2020 est utilisé ici, il est d'ores et déjà compris dans l'Ic construction.*
Phase d'utilisation	L'utilisation du projet couvre plusieurs aspects du cycle de vie : - Les distances de usagers (en véhicules, transports en communs et modes doux) ; - L'énergie dédiée au fonctionnement des bâtiments ; - Les taux de maintenance et d'entretien des chaussées. La mesure de ces éléments nécessite des informations et études précises et spécifiques ainsi qu'un niveau de maturité de projet suffisamment avancé.	*L'indicateur Ic Energie de la RE2020 est ici utilisé, il permet de calculer les émissions de GES en fonctionnement des bâtiments.*
Phase de fin de vie	Cette phase permet de mesurer l'impact de la fin de vie du projet en « forçant » les réflexions sur le devenir du projet et ce, sur un horizon temporel plus ou moins éloigné (au regard de la durée de vie du projet). Notons qu'à l'échelle des matériaux, les données de type FDES peuvent (selon le périmètre étudié : *cradle to gate / gradle to grave*) déjà intégrer en leur sein une mesure de l'impact du traitement en fin de vie du produit.	*L'indicateur Ic construction tient déjà compte de l'impact de la fin de vie des matériaux constitutifs du projet.*

2.3.2 Etape 2 : Description de l'état initial de l'environnement

L'état initial, à savoir l'état avant la construction des différents lots, décrit une friche ayant déjà fait l'objet d'une phase de démolition de ses anciens sites industriels et logistiques. Etant donné ce remaniement des terres et du sol, l'état initial est considéré comme un sol technosol et nous le caractérisons comme sol déjà artificialisé par la méthode bilan carbone (les autres catégories étant prairie, forêt et culture).

2.3.3 Etape 3 : Définition des scénarios avec et sans projet

PCAET et scénario de base

La commune de Rennes dispose d'un PCAET dont les ambitions sont opérationnellement traduites par un référentiel énergie-carbone à destination des professionnels de la filière du bâtiment. Ce référentiel favorise la performance énergétique et la sobriété climatique en fixant des objectifs chiffrés sur les performances minimales attendues.

2.3.4 Agrégation des étapes 4 (détermination des postes d'émissions significatifs pour chaque scénario), 5 (quantification des émissions et estimation des incertitudes pour chaque scénario) et 6 (calcul de l'impact du projet)

2.3.4.1 Avant-propos

Dans le cadre de ce projet, et sur la base du périmètre décrit en étape 1, plusieurs postes émetteurs majeurs ont été identifiés et analysés :

- Les opérations de construction neuves ;
- L'énergie nécessaire au fonctionnement ;
- L'impact des déplacements.

Ces éléments sont extraits du logiciel Urban Print dans le cadre de la mission développement durable de la ZAC. Les tableaux ci-après récapitulent les éléments, postes et sous-postes analysés.

Poste	Sous poste	Scénario référence	Scénario Ener1	Scénario Ener2	Scénario Biosourcé	Scénario Réemploi
Energie	Chauffage	419,68	284,71	284,63	419,67	419,67
	Refroidissement	1,84	1,97	1,74	1,84	1,84
	ECS	288,17	288,17	288,17	288,17	288,17
	Eclairage	55,95	56,56	43,49	55,95	55,95
	Ventilation	28,97	28,97	21,28	28,97	28,97
	Autres usages électriques	253,58	253,58	186,05	253,58	253,58
	Sous-total	**1048,19**	**913,96**	**825,36**	**1048,18**	**1048,18**
PCE (produit de construction et équipements)	Espaces extérieurs	89,69	89,69	89,69	89,69	89,69
	Fondations et infrastructure	225,66	225,66	225,66	225,66	225,66
	Superstructure - Maçonnerie	385,46	385,46	385,46	377,83	358,94
	Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie	77,56	77,56	77,56	77,25	73,39
	Cloisonnement- Doublage - Plafons suspendus - Menuiseries intérieures	151,36	151,36	151,36	151,32	139,21
	Façades et menuiseries extérieures	221,10	221,10	221,10	219,99	186,99
	Revêtements des sols - murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits dedécoration	266,21	266,21	266,21	265,34	244,11
	CVC	459,40	459,40	459,40	459,40	321,58
	Installations sanitaires	106,66	106,66	106,66	106,66	106,66
	Réseaux d'énergie (courant fort)	279,16	279,16	279,16	279,16	279,16
	Réseaux de communication (courant faible)	17,87	17,87	17,87	17,87	17,87
	Apareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur	136,27	136,27	136,27	136,27	136,27
	Equipement de producation locale d'électricité	0,00	0,00	22,44	0,00	0,00
	Sous-total	**2416,40**	**2416,40**	**2438,84**	**2406,44**	**2179,53**
Eau	Eau usée	50,87	50,87	50,87	50,87	50,87
	Récupération eau de pluie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Eau potable (réseau)	32,24	32,24	32,24	32,24	32,24
	Sous-total	**83,11**	**83,11**	**83,11**	**83,11**	**83,11**
Déchets	Collecte des déchets	11,14	11,14	11,14	11,14	11,14
	Gestion des déchets non recyclés	526,86	526,86	526,86	526,86	526,86
	Gestion des biodéchets	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Centre de tri et déchetterie	-200,18	-200,18	-200,18	-200,18	-200,18
	Sous-total	**337,82**	**337,82**	**337,82**	**337,82**	**337,82**
Mobilité	**Déplacements**	**2489,71**	**2489,71**	**2489,71**	**2489,71**	**2489,71**
Chantier	Changement d'affectation des sols	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00	-2,00
	Transports de terre	73,55	73,55	73,55	73,55	73,55
	Travaux et modes de gestion	105,87	105,87	105,87	105,87	105,87
	Sous-total	**177,42**	**177,42**	**177,42**	**177,42**	**177,42**
	TOTAL (tCO2 eq / an)	**6 552,65**	**6 418,42**	**6 352,26**	**6 542,68**	**6 315,77**
	TOTAL (tCO2 eq / 50 an)s	**327 632,50**	**320 921,00**	**317 613,00**	**327 134,00**	**315 788,74**

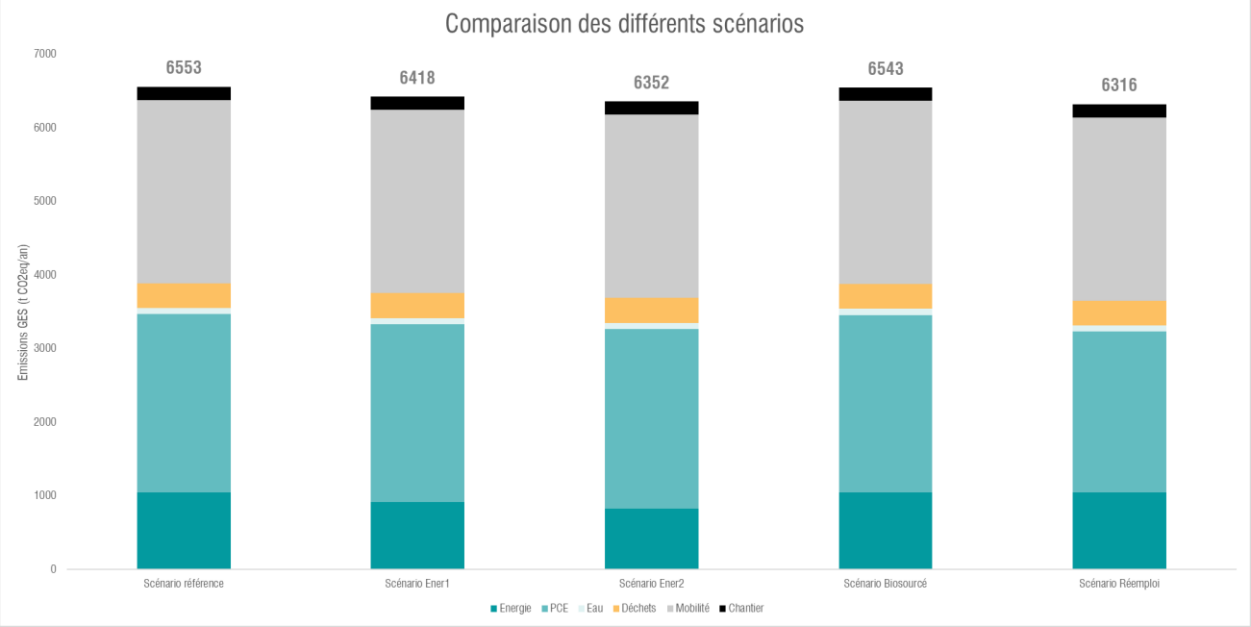
2.3.4.2 Eléments de conclusion

Scénario Ener1➔ performance énergétique poussée des bâtiments ;

Scénario Ener2 ➔ Ener1 + autoproduction photovoltaïque

Scénario Biosourcé ➔ accentuation de l'utilisation de matériaux biosourcés pour 3 bâtiments neufs et 3 réhabilitations lourdes ;

Scénario Réemploi ➔ accentuation de matériaux issus du réemploi. Le graphe ci-dessous permet de visualiser la performance de l'ensemble des scénarios :



L'étude menée via le logiciel Urban Print permet de visualiser l'impact des différentes phases du cycle de vie d'un projet tel que celui de la ZAC Baud-Chardonnet.

En effet, un scénario « classique » ou « sans effort » émettrait environ 6552t CO2 eq./an, sur l'ensemble de la durée d'analyse la valeur est portée à environ 328kt CO2 eq./50ans. L'étude réalisée montre que des scénarios plus ambitieux sont possible, avec une réduction totale possible d'environ 15 ktCO2 eq. 50 ans dans le cadre d'un scénario intégrant du réemploi par exemple.

2.3.5 Etape 7 : Mesures ERC

Mesures	Détails
Eviter	/
Réduire	Favoriser la construction sur surfaces déjà artificialisées et renaturer autant que possible ces surfaces artificialisées. Favoriser l'usage des éco-matériaux (préférentiellement des matériaux de construction disposant d'une FDES). Apporter des mesures d'amélioration sur l'indicateur Ic construction et Ic énergie afin de forcer des permis de construire moins émissifs sur le neuf. Favoriser l'usage du vélo et des transports en communs tout en valorisant ces éléments à l'aide d'étude de trafic plus précises permettant de calculer ces éléments sous l'angle GES. Sur le volet du réemploi et de la réutilisation, ce type d'action constitue un gisement potentiel élevé qu'il n'est pas possible de mesurer pour chaque élément (sauf pour les déblais réutilisés en remblais). Néanmoins sur les éléments soigneusement déconstruits et réemployés sur site ou hors site l'absence de détails précis et d'engagement contractuel avec les entreprises soumissionnaires ne permet pas la conversation en GES Limiter les surfaces construites aux strictes besoins estimés.
Compenser	➔ Il n'existe pas, à ce jour, de solution de compensation unanimement validée par la communauté scientifique et technique.

2.4 Conclusion

A ce stade des études, le résultat du projet sera plus ambitieux que le scénario de référence. En effet, le PCAET et son référentiel énergie bas carbone incitent à de plus grandes performances, nous pouvons alors dire que le projet émettra *a maxima* 328kt CO2 eq./50ans. Nous ne sommes, en revanche, pas en mesure de connaitre les stratégies combinatoires qui seront retenues pour l'ensemble des lots. En effet, certains lots peuvent s'en tenir au scénario 1 alors que d'autres pourraient combiner le scénario 1 au scénario biosourcés par exemple. Et ainsi de suite.

BILAN CARBONE
MODIFICATION DU PERIMETRE ET DU PROGRAMME DE LA ZAC BAUD-CHARDONNET

CLIENT
Territoires publics

AUTEUR
Arcadis

DATE
Mars 2025

Arcadis ESG

200-216 rue Raymond Losserand
75014 Paris
France
+33 (0)1 46 23 77 77

www.arcadis.com

ETUDE D'IMPACT
ZAC BAUD-CHARDONNET (RENNES) : DOSSIER DE CREATION MODIFICATIF

CLIENT
Territoires publics

AUTEUR
Arcadis

DATE
19 juin 2025

Arcadis ESG

200-216 rue Raymond Losserand
75014 Paris
France
+33 (0)1 46 23 77 77

www.arcadis.com