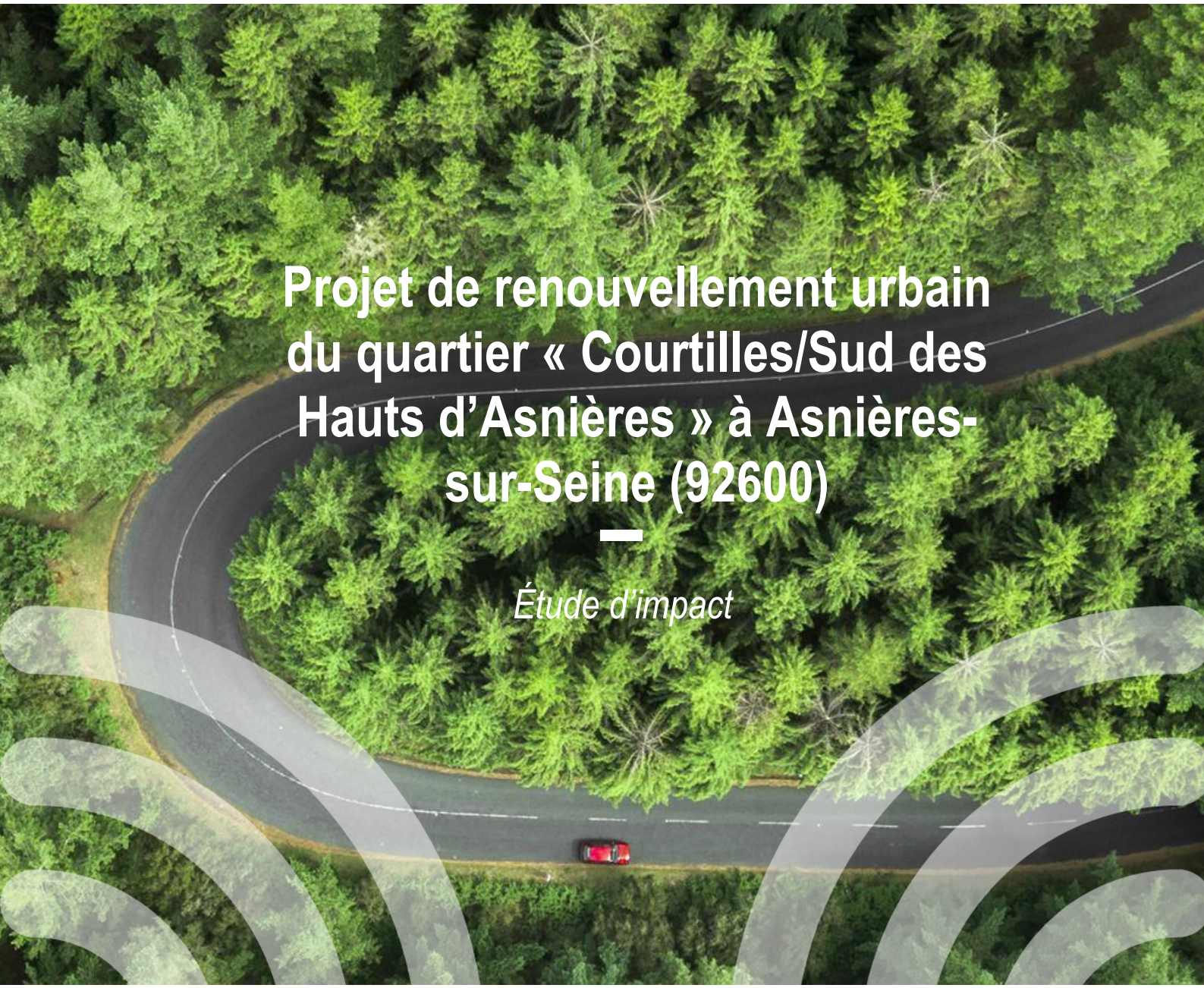
TERRITOIRE Boucle Nord de Seine
MÉTROPOLE DU GRAND PARIS



Projet de renouvellement urbain du quartier « Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières » à Asnières-sur-Seine (92600)

Étude d'impact

Ségic Ingénierie

Sommaire

1.... Resumé non technique 16

1.1 Présentation du projet 16

1.2 Synthèse de l'état initial 41

1.3 Synthèse des effets mesurés en phase chantier 47

1.4 Synthèse des effets mesures en phase permanente 53

1.5 Synthèse de l'étude d'impact hydraulique 57

1.6 Compatibilité du projet aux documents d'urbanisme 57

1.7 Synthèse des effets cumulés 60

2.... Présentation du dossier d'étude d'impact 62

2.1 Evaluation environnementale 62

2.2 Objectifs de l'étude d'impact 64

2.3 Contenu de l'étude d'impact 64

3.... Presentation du projet 66

3.1 Localisation du projet 67

3.2 Echelle départementale 67

3.3 Echelle communale 68

3.4 Le quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières 71

3.5 Présentation et contextualisation du projet 73

3.6 Description du phasage des travaux 106

3.7 La concertation autour du projet 113

4.... Analyse des variantes du projet 115

4.1 Contexte et premières orientations du projet de renouvellement urbain 115

4.2 Projet à proximité du site : IMGP 2 Patinoire 120

4.3 Projet Pré-Opérationnel mis à jour 122

4.4 Etude d'optimisation des densités 128

5.... Etat initial de l'environnement 157

5.1 Aires d'étude 157

5.2 Environnement physique 161

5.3 Eau et milieux aquatiques 168

5.4 Milieu naturel 190

5.5 Milieu humain 235

5.6 Paysage et patrimoine 242

5.7 Environnement urbain, nuisances et sante de la population 255

5.8 Analyse de l'îlot de chaleur urbain (ICU) 315

5.9 Vulnérabilité au changement climatique 318

5.10 Enjeux liés à l'énergie 318

5.11 Synthèse des enjeux environnementaux 366

5.12 Evolution probable de l'environnement 372

6.... Effets du projet sur l'environnement et mesures erc afférEntes 382

6.1 Effets temporaires liés à la phase chantier et mesures associées 382

6.2 Effets permanents du projet sur l'environnement et mesures associées 422

6.3 Etude d'impact hydraulique 524

6.4 Effets-mesures faune-flore 533

6.5 Synthèse des effets permanents du projet sur l'environnement et mesures associées 576

6.6 Vulnérabilité future vis-à-vis du changement climatique 581

6.7 Effets cumulés du projet avec d'autres projets connus 586

6.8 Compatibilité du projet avec les documents de planifications et articulation avec les plans, schémas et programmes 612

7.... Mesures d'evitement, de réduction et de compensation (ERC) 649

8.... Suivi des mesures ERC et coûts associés 651

8.1 Suivi des mesures 651

8.2 Coûts associés 651

9. Analyse des méthodes utilisées 652

9.1 Recueil des données environnementales 652

9.2 Analyse des impacts de la solution retenue 654

9.3 Méthodes de réalisation des études spécifiques 655

10. Auteurs de l'étude d'impact 655

10.1 L'équipe Suez Consulting 655

10.2 L'équipe SÉGIC INGÉNIERIE 657

10.3 L'équipe ARIA Technologies : Etude Qualité de l'air et santé 657

10.4 L'équipe VENATHEC : Etude acoustique 657

10.5 L'équipe ECR Environnement : Etude de pollution des sols 658

10.6 L'Equipe Biotope : Diagnostic faune, flore, habitats 658

10.7 L'Equipe Sareco : Étude de stationnement 659

10.8 L'Equipe ALTO STEP : Bilan carbone 659

11. Annexes 660

Table des illustrations

Figure 1 : Photographie aérienne du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Plan guide, EPT Boucles Nord de Seine / Ville d'Asnières-sur-Seine, mai 2022) 16
Figure 2 : Périmètre de la ZAC des Courtilles (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024) 18
Figure 3 : Localisation de la ZAC des Courtilles au sein du Nord-ouest francilien (Source : CITALLIOS) 19
Figure 4 : Vue aérienne du quartier des Courtilles (état initial avant les premières démolitions) (Source : CITALLIOS) 20
Figure 5 : Plan guide de l'état existant (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024) 21
Figure 6 : Plan guide du quartier projeté (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024) 21
Figure 7 : Plan d'aménagement d'ensemble de l'état existant (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024) 22
Figure 8 : Plan d'aménagement d'ensemble projeté (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024) 22
Figure 9 : Plan d'aménagement d'ensemble du projet (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 05/06/2025) 23
Figure 10 : Comparaison avant / après du quartier des Courtilles / Sud des hauts d'Asnières (Devillers & Associés pour CITALLIOS, 2025) 24
Figure 11 : Localisation des démolitions (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 05/06/2025) 26
Figure 12 : Liste et repérage des espaces publics à créer / requalifier dans le cadre du projet (Source : CITALLIOS) . 28
Figure 13 : Réseau viaire du quartier, caractérisé par une absence de porosité (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024) 29
Figure 14 : Voiries projetées (Sources : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 05/06/2025) 30
Figure 15 : Liaisons douces envisagées (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 05/06/2025) 31
Figure 16 : Renforcement de la trame paysagère existante (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 05/06/2025) 32
Figure 17 : Espaces circulés (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024) 33
Figure 18 : Espaces de détente et de modes doux (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024) 33
Figure 19 : Offre de stationnement actuelle (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024) 35
Figure 20 : Offre de stationnement dans le cadre du projet (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur – AVP indice B – mars 2025) 36
Figure 21 : Espaces plantés (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024) 38
Figure 22 : Noues et zones humides (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024 38
Figure 23 : Terrain d'assiette du projet d'aménagement du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Géoportail) 63
Figure 24 : Métropole du Grand Paris (Source : Etablissement public territorial Boucle Nord de Seine) 67
Figure 25 : Localisation d'Asnières-sur-Seine au sein de l'Ile-de-France (Source : Suez Consulting, 2022) 68
Figure 26 : Localisation du projet par rapport aux quartiers d'Asnières-sur-Seine (Source : Cahier d'Orientations Urbaines, novembre 2020) 69
Figure 27 : Photographies des quartiers d'Asnières-sur-Seine (Source : Cahier d'Orientations, novembre 2020) 70
Figure 28 : Photographie aérienne du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Plan guide, EPT Boucles Nord de Seine / Ville d'Asnières-sur-Seine, mai 2022) 71
Figure 29 : Transports en commun et pôles commerciaux du secteur (Source : Cahier d'Orientations, novembre 2020) 72
Figure 30 : Typologies urbaines présentes au sein du projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Cahier des Orientations, novembre 2020) 72
Figure 31 : Périmètres des ilots D1 et D2 et du projet IMPG 2 (Source : Google Maps, 2022) 73
Figure 32 : Localisation des polarités identifiées au sein du secteur des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Cahier d'Orientations, novembre 2020) 75
Figure 33 : Typologies architecturales du projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Cahier d'Orientations, novembre 2020) 76
Figure 34 : Localisation des équipements à l'intérieur du quartier des Courtilles (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 05/06/2025) 77
Figure 35 : Nouveau réseau de parcs et d'espaces publics (Source : Cahier d'Orientions, novembre 2020) 78
Figure 36 : Périmètre de la future ZAC, périmètre de l'étude d'impact et périmètre des lots D1 et D2 (hors ZAC) (Source : Suez Consulting, 2022) 79
Figure 37 : Plan guide (Source : D&A – plan de masse de l'AVP indice C – juin 2025) 80

Figure 38: Localisation des opérations de démolition au droit du projet (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé - 2025) 81
Figure 39 : Plan du nouveau réseau viaire proposé (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé - 2025) 82
Figure 40 : Plan des nouveaux aménagements proposés (Source : D&A, 2024) 83
Figure 41 : Place des équipements dans le quartier des Courtilles (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024) 84
Figure 42 : Les espaces plantés (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé 2025) 86
Figure 43 : Les zones perméables (D&A – Appropriation du schéma directeur validé, 2025) 87
Figure 44 : Les arbres existants conservés et projetés (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé, 2025) 88
Figure 45: UN PARC DE CŒUR DE QUARTIER support d'usages multiples – Document d'intention remis dans le cadre de la consultation Aménageur pour la ZAC des Courtilles (Source : Devillers & Associés pour CITALLIOS, 2023) 90
Figure 46: Coupe du mail Soufflot et au droit de la piscine avec la voie circulée à sens unique – Document d'intention remis dans le cadre de la consultation Aménageur pour la ZAC des Courtilles ↑ (Source : Devillers & Associés pour CITALLIOS, 2023) 91
Figure 47: Principe de résidentialisation de la trame verte – Document d'intention remis dans le cadre de la consultation Aménageur pour la ZAC des Courtilles (Source : Devillers & Associés pour CITALLIOS, 2023) 91
Figure 48 : Plan de la placette végétal et minéral derrière la piscine (Source : Plan guide, EPT Boucles Nord de Seine / Ville d'Asnières-sur-Seine, mai 2022) 92
Figure 49: Localisation des parkings et équipements publics – Document d'intention remis dans le cadre de la consultation Aménageur pour la ZAC des Courtilles (Source : Devillers & Associés pour CITALLIOS, 2023) 94
Figure 50: Figure 26 : L'organisation d'un lot côté Boulevard Pierre de Coubertin en coupe – Document d'intention remis dans le cadre de la consultation Aménageur pour la ZAC des Courtilles ↑(Source : Devillers & Associés pour CITALLIOS, 2023) 95
Figure 51: Thermographie du 7 août 2020 ↑ (Source : CITALLIOS, 2023) 100
Figure 52: Étude d'ensoleillement le 21 juin, le 21 décembre et le 21 mars ↑ (Source : CITALLIOS, 2023) 101
Figure 53 : Localisation des démolitions engagées en 2025 (Source : CITALLIOS) 106
Figure 54 : Localisation des démolitions prévues pour 2026 (Source : CITALLIOS) 107
Figure 55 : Localisation des constructions prévues pour 2027 (Source : CITALLIOS) 108
Figure 56 : Localisation des constructions prévues pour 2028 (Source : CITALLIOS) 109
Figure 57 : Localisation des constructions prévues pour 2029 (Source : CITALLIOS) 110
Figure 58 : Localisation des constructions prévues pour 2030 (Source : CITALLIOS) 111
Figure 59 : Localisation des constructions prévues pour 2031 (Source : CITALLIOS) 112
Figure 60: Perspective du projet, Eiffage 2019 121
Figure 61 : Schéma des différentes densités bâties (Source : ADEME) 132
Figure 62 : Schéma des différents types de formes urbaines à densité de logement égale (Source : ADEME) 134
Figure 63 : Nombre d'habitants et densité associée depuis 1968 à Asnières-sur-Seine (Source : INSEE) 142
Figure 64 : Plan de situation du secteur d'étude (Source : ETC) 143
Figure 65 : Orientation d'aménagement et de programmation - Quartier Coubertin-Courtilles (Source : PLU d'Asnières-sur-Seine, approuvé le 26 juin 2006, dernière modification le 1er février 2024) 145
Figure 66 : Périmètre de l'OAP "Asnières-sur-Seine - Courtilles" identifiée dans le PLUi Boucle Nord de Seine (Source : PLUi Boucle Nord de Seine) 146
Figure 67 : Densité de la population en 2006 (Source : Contrat de développement territorial Boucle Nord de Seine) 148
Figure 68 : Évolution de la population 1999-2009 (Source : Contrat de développement territorial Boucle Nord de Seine) 149
Figure 69 : Tableau d'actions s'inspirant de la séquence ERC (Source : Faire la ville dense, durable et désirable ; ADEME ; 2021) 151
Figure 70 : Offre de stationnement dans le cadre du projet (Source : D&A – AVP Indice B – mars 2025) 153
Figure 71 : Echelle de densité du bâti (Source : Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Ile-de-France) 154
Figure 72 : Schéma de densité de logements exprimé en densité nette (Source : Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Ile-de-France) 155
Figure 73 : Températures minimales et maximales mensuelles relevées à la station du Bourget entre janvier 2017 et décembre 2021(Source : Infloclimat.fr) 161
Figure 74 : Hauteurs de pluie mensuelles moyennes relevées à la station du Bourget entre janvier 2017 et décembre 2021(Source : Infoclimat.fr) 162
Figure 75 : Répartition mensuelle de la direction et de la force du vent (Source : Windfinder, 2022) 163
Figure 76 : Notion de bon état des eaux souterraines (Agence de l'eau Loire-Bretagne) 171

Figure 77 : Aléa de débordement de la Seine au droit de la commune d'Asnières-sur-Seine (Source : SIGES Seine-Normandie, 2022) 180
Figure 78 : Zonage du PPRI au droit de la zone d'étude (Source : PLU d'Asnières-sur-Seine) 181
Figure 79 : Topographie du quartier de Courtilles déterminée en état initial (Source : SUEZ) 183
Figure 80 : Origine de l'eau de l'EPT Boucle Nord de Seine (Source : Sénéo, 2022) 185
Figure 81 : Plan du réseau unitaire d'assainissement au sein du quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières (Source : PLU d'Asnières-sur-Seine) 186
Figure 82 : Identification du site Natura 2000 le plus proche (Source : Urban Water, 2025) 194
Figure 83 : Cartographie des habitats naturels (Source : BIOTOPE) 199
Figure 84 : cartographie des UCS (Unités Cartographiques de Sols) de l'aire d'étude rapprochée et aux alentours (Source : Géoportail) 202
Figure 85 : Enveloppe d'alerte zones humides de la DRIEAT (2021) 203
Figure 86 : Cartographie des milieux potentiellement humides de l'aire d'étude rapprochée et aux alentours (Source : INRA-Agrocampus Ouest) 204
Figure 87 : Délimitation des zones humides selon le critère habitats (Source : BIOTOPE) 206
Figure 88 : Implantations et résultats des sondages initiaux et complémentaires (Source : Biotope, 2026) 208
Figure 89 : Espèces exotiques envahissantes potentiellement problématiques (Source : BIOTOPE 212
Figure 90 : Avifaune patrimoniale et les cortèges d'espèces (Source : BIOTOPE) 219
Figure 91 : Localisation des mammifères protégés (hors chiroptères) (Source : BIOTOPE) 222
Figure 92 : Localisation des chiroptères (Source : BIOTOPE) 227
Figure 93 : Localisation des enjeux locaux (Source : BIOTOPE) 234
Figure 94: Evolution de la structure de la population de la commune d'Asnières sur Seine entre 2008 et 2019 (Source: INSEE 2022) 235
Figure 95 : Evolution de la taille des ménages depuis 1968 sur la commune d'Asnières-sur-Seine (Source : INSEE 2022) 236
Figure 96: Population de 15 à 64 ans par type d'activité sur la commune d'Asnières-sur-Seine (Source : INSEE 2022) 237
Figure 97: EMP G3 Emplois par catégorie socioprofessionnelle sur la commune d'Asnières-sur-Seine (Source : INSEE 2022) 238
Figure 98 : Unité de la Boucle de la Seine, de Rueil-Malmaison à Villeneuve-la-Garenne (Source : Atlas des paysages des Hauts-de-Seine) 243
Figure 99 : Carte du relief (Source : Atlas des paysages des Hauts-de-Seine) 245
Figure 100 : Carte de localisation des coupes (Source : Atlas des paysages des Hauts-de-Seine) 246
Figure 101 : Coupe n°2, d'Argenteuil à Clichy (Source : Atlas des paysages des Hauts-de-Seine) 246
Figure 102 : Localisation des zones d'activité (Source : Atlas des paysages des Hauts-de-Seine) 247
Figure 103 : Quartier du Luth à Gennevilliers, centre ancien de Rueil-Malmaison, pavillons à Villeneuve-la-Garenne, rue "parisienne" à Asnières (Source : Atlas des paysages des Hauts-de-Seine) 248
Figure 104 : Barre Soufflot (Source : DDA, Alto Step, Amodev, 2020) 249
Figure 105 : Cheminement piéton peu lisible (Source : Suez Consulting, juin 2022) 250
Figure 106 : Tissu pavillonnaire mixte au niveau de la rue Emile Zola (Source : Suez Consulting, juin 2022) 250
Figure 107 : Place le Vau, l'espace cœur de quartier (Source : Suez Consulting, juin 2022) 251
Figure 108 : Centre sportif (Source : Suez Consulting, juin 2022) 251
Figure 109 : Parking de surface autour du Grand Mansart (Source Suez Consulting, juin 2022) 252
Figure 110 : Trame paysagère du mail planté le long de la barre Soufflot (Source : DDA, Alto Step, Amodev, 2020) 252
Figure 111 : Mail planté le long de la barre Soufflot (Source : Suez Consulting, juin 2022) 253
Figure 112: Occupation du sol au droit de l'aire d'étude (Source : MOS 2021) 255
Figure 113: Carte de localisation des équipements publics au droit de l'aire d'étude (Source : Althing 2020) 257
Figure 114 : Servitudes au droit de l'aire d'étude (Source : PLU d'Asnières sur Seine) 259
Figure 115 : Plan de situation du secteur d'étude (Source : ETC) 260
Figure 116: Hiérarchie actuelle du réseau viaire au droit de l'aire d'étude (Source : ETC, novembre 2022) 262
Figure 117 : Flux en section pour le secteur d'étude à l'Heure de Pointe du Matin (HPM), à gauche, et à l'Heure de Pointe du Soir -HPS), à droite (Source : ETC, novembre 2022) 263
Figure 118 : Etat du réseau pour le secteur d'étude à l'Heure de Pointe du Matin (HPM), à gauche et à l'Heure de Pointe du Soir (HPS), à droite (Source : ETC, novembre 2022) 264
Figure 119 : Offre de stationnement sur le secteur des Hauts d'Ansières selon la réglementation, à gauche, et selon le taux de congestion, à droite (Source : SARECO, 2018) 265
Figure 120 : Réseau de transports en commun à proximité de l'aire d'étude (Source : ETC, novembre 2022) 267
Figure 121: Plan des modes actifs au droit de l'aire d'étude (Source : ETC, novembre 2022) 268

Figure 122 : Accessibilité piétonne en temps et en distance (Source : ETC, novembre 2022) 269
Figure 123: Isochrone des temps de parcours vélo pour accéder aux Hauts d'Asnières (15 min), (Source : ETC 2020) 270
Figure 124: Cartographie des sources potentielles de pollution retenues (Source : ECR environnement 2022) 274
Figure 125 : Synthèse cartographique des anomalies (Source : ECR ENVIRONNEMENT) 275
Figure 126 : Cartographie des anomalies retenues sur les sols autour de l'école et du gymnase (Source : ECR ENVIRONNEMENT) 276
Figure 127 : Cartographie des anomalies retenues sur gaz de sol autour de l'école et du gymnase (Source : ECR ENVIRONNEMENT) 277
Figure 128: Bruit routier au droit de la zone d'étude (Source : Bruitparif, 2022) 281
Figure 129: Bruit ferroviaire au droit de la zone d'étude (Source : Bruitparif, 2022) 282
Figure 130: Bruits cumulés au droit de la zone d'étude (Source : Bruitparif, 2022) 283
Figure 131: Localisation des points de mesures acoustiques (Source : Venathec, 2022) 284
Figure 132 : Cartographie sonore en dBA à 4 m au-dessus du sol - État initial - Période 6h-22h (Source : VENATHEC) 289
Figure 133 : Cartographie sonore en dBA à 4 m au-dessus du sol - État initial - Période 22h-6h (Source : VENATHEC) 290
Figure 134: « Zone sensible » pour la qualité de l'air en Ile-de-France (PPA Ile-de- France) 293
Figure 135: Plan d'échantillonnage (Source : ARIA Technologies, 2022) 294
Figure 136 : Modèle numérique de terrain utilisé dans le cadre de la modélisation (Source : SUEZ) 295
Figure 137 : Hauteur des bâtiments – situation actuelle 2022 et Fil de l'eau 2025 et 2030 (Source : SUEZ) 296
Figure 138 : Hauteur des bâtiments - Horizons 2025 et 2030 avec projet (Source : SUEZ) 297
Figure 139 : Visualisation des obstacles du projet par le logiciel PMSS (Source : SUEZ) 298
Figure 140 : Localisation des points d'intérêt (Source : SUEZ) 300
Figure 141 : Concentrations moyennes annuelles en NO2 au niveau des points récepteurs (Source : SUEZ) 303
Figure 142 : Concentrations moyennes annuelles en PM_{10} au niveau des points récepteurs (Source : SUEZ) 304
Figure 143 : Concentrations moyennes annuelles en PM2,5 au niveau des points récepteurs (Source : SUEZ) 305
Figure 144 : Carte de concentrations moyennes annuelles pour le NO_2 au niveau du sol – Situation actuelle (2022) 308
Figure 145 : Carte de concentrations moyennes annuelles pour le NO_2 - situation actuelle (2022) - vue 3D 308
Figure 146 : Répartition de la population par bâtiments habités pour la situation actuelle et "fil de l'eau" (Source : INSEE, 2022) 310
Figure 147 : IPP global pour le NO_2 (Source : SUEZ) 311
Figure 148 : Histogramme de distribution concentration / population (Source : SUEZ) 312
Figure 149 : Carte IPP - Situation actuelle (2022) (Source : SUEZ) 313
Figure 150 : État existant - Revêtements de la zone d'étude avant lancement de la simulation (Source : ALTO STEP) 316
Figure 151 : État existant - Résultat de la simulation ICE TOOL (Source : ALTO STEP) 317
Figure 152 : Représentation des réseaux de chaleur autour du quartier (Source : www.carto.viaseva.org) 322
Figure 153 : Tracé du réseau de chaleur de Gennevilliers (Source : Tout savoir sur mon réseau - Guide de l'usager, https://www.rezomee.fr/gennevilliers-reseau-chaleur/media-center/documentation) 323
Figure 154: Valeur de l'énergie du rayonnement solaire en France Métropolitaine 324
Figure 155: Ensoleillement en kWh/m2 (Source : Site PVGIS) 325
Figure 156: Périmètre de protection des monuments historiques en rouge (source : Atlas des Patrimoines) 325
Figure 157: Schéma de principe de fonctionnement d'une installation d'eau chaude solaire 326
Figure 158: Schéma de principe d'un Système Solaire Combiné 327
Figure 159: Schéma de principe d'un système à absorption 328
Figure 160: Capteurs solaires thermiques sur rails (à gauche), intégrés (au milieu) et non-intégrés sur plots de fixation (à droite) 328
Figure 161 : Cellules à couche mince (à gauche), polycristallines (au milieu) et monocristallines (à droite) 330
Figure 162: Photovoltaïque organique (à gauche), intégré en façade (au milieu) et en ombrière (à droite) 331
Figure 163: Tarifs d'achats et prime à l'investissement pour une injection des surplus (source : https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/tarifs-dachat/arrete-tarifaire-en-vigueur/#tarifs_de_vente_et_primes_autoconsommation_100_kwc) 332
Figure 164: Tarifs d'achat pour une revente totale (https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/tarifs-dachat/arrete-tarifaire-en-vigueur/#tarifs_de_vente_et_primes_autoconsommation_100_kwc) 332
Figure 165: Produits éligibles à la prime à l'intégration paysagère au 8 mars 2022 333
Figure 166: Rose des vents moyenne sur la station de Paris-Le Bourget (source : Windfinder) 335

Figure 167: Carte représentant les zones favorables et défavorables à l'implantation d'éoliennes (Source : Schéma Directeur Eolien d'Ile de France - septembre 2012)....336
Figure 168: Eoliennes urbaines de type Savonius (à gauche), Venturi (au milieu) et Darreius (à droite) 337
Figure 169: Bois sous forme de buches (à gauche), de plaquettes (au milieu) et de granulés (à droite)....339
Figure 170: Répartition des forêts d'Ile de France Source : Institut Forestier National (IFN) 340
Figure 171: Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035 (Source : ADEME, 2016) 340
Figure 172: Principe de fonctionnement d'une chaudière à granulés....342
Figure 173: Principe de fonctionnement d'une chaudière à bois déchiqueté....342
Figure 174: Principe de fonctionnement d'une unité de cogénération biomasse....343
Figure 175: Hauteurs réglementaires de cheminée d'une chaufferie Article 60 de l'arrêté du 24 septembre 2013 345
Figure 176 : Représentation des nappes présentent sous l'ile de France....346
Figure 177: Schéma de principe d'un doublet géothermique sur nappe de surface 348
Figure 178: Schéma de principe d'une Pompe à Chaleur en mode "chaud" 348
Figure 179: Carte des opérations de géothermie autour du quartier (Source : Geothermie) 349
Figure 180 : Potentiels géothermiques de l'aire du quartier (Source : Géothermie Perspectives) 350
Figure 181 : Eligibilité à la GMI système fermé (Source : Geothermies)....350
Figure 182: Eligibilité à la GMI (système fermé à gauche et ouvert à droite) (Source : Geothermies)....351
Figure 183: Systèmes de récupération de chaleur sur bâtiment (à droite), sur canalisation neuve (au milieu) et existante (à gauche)....354
Figure 184: Plan du réseau d'assainissement suivant le diamètre de la canalisation....355
Figure 185 : Echanges de chaleur dans un Data Center (Source : ADEME_Cahier technique collectivités)....358
Figure 186 : Schéma de fonctionnement d'un échangeur de chaleur (Source : ADEME_Cahier technique collectivités) 358
Figure 187 : Cartographie des Data Centers autour du projet (SUEZ Consulting, PowerDIS) 359
Figure 188 : Contraintes identifiées des data center à proximité (Source : SUEZ Consulting) 360
Figure 189 : Localisation des Data Centers par rapport aux réseaux de chaleur à proximité du projet (Source : France Chaleur urbaine) 361
Figure 190: Carte des TMJA en 2025 (scénario fil de l'eau), source : ETC....376
Figure 191: Carte des TMJA en 2030 (scénario fil de l'eau), source : ETC....376
Figure 192: Fluidité du réseau en 2025 (fil de l'eau), source : ETC....377
Figure 193: Fluidité du réseau en 2030 (fil de l'eau), source : ETC....377
Figure 194 : Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Comparaison des situations futures avec et sans projet (Source : Venatec)....378
Figure 195 : Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Comparaison des situations futures avec et sans projet (Source : Venatec)....379
Figure 196 : Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Comparaison des situations futures avec et sans projet (Source : Venatec)....380
Figure 197 : Recommandations sur le programme d'investigation (Source : ECR Environnement, Etude de pollution des sols, septembre 2022)....391
Figure 198 : Faisabilité d'un parking souterrain de 75 places (Source : CITALLIOS)....395
Figure 199 : Couvert paysager en pleine terre prévu dans le cadre du projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Plan guide, EPT Boucle Nord de Seine / Ville d'Asnières-sur-Seine, novembre 2022)....422
Figure 200: Synthèse des zones avec recommandations sur des suites à donner (Source : ECR environnement, mai 2023) 429
Figure 201 : Schéma des dispositions applicables en zone B pour les sous-sols (Source : Plan de Prévention du Risque d'Inondation de la Seine dans les Hauts-de-Seine, DRIEAT, 11/07/2022)....433
Figure 202 : Zones de compensation par tranches altimétriques de 50 cm (Source : Urban Water)....436
Figure 203 : Renforcement de la trame paysagère existante (Source : D&A, 2024) 443
Figure 204 : Exemple d'aménagements paysagers (Source : Plan guide, Etablissement public territorial Boucle Nord de Seine, mai 2022)....444
Figure 205 : Valorisation des platanes abattus (Source : Plan guide, Etablissement public territorial Boucle Nord de Seine, mai 2022)....444
Figure 206 : Plan guide existant (Source : D&A, 2024)....446
Figure 207 : Vue 3D de l'existant (Source : D&A, 2024) 447
Figure 208 : Superposition du quartier état existant / état projet (Source : D&A, 2025)....448
Figure 209 : Vue 3D du plan guide actualisé avec le projet (Source : D&A, 2024)....449
Figure 210 : Traitement des limites envisagé dans le cadre du projet (Source : D&A, 2024) 449

Figure 211 : Modes doux et continuités paysagères à travers l'usage de venelles (Source : D&A, 2024) 450
Figure 212 : le paysage de la rue et les voies circulées (Source : D&A, 2024) 451
Figure 213 : Aménagements pressentis pour les espaces majeurs (Source : D&A, 2024) 451
Figure 214 : Hiérarchie du réseau à terme (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023) 453
Figure 215 : Accès parkings - plan guide (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023) 454
Figure 216 : Distribution des flux depuis le périmètre du projet en HPM (inversée à l'HPS) (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023) 455
Figure 217 : Etat projeté des TMJA en 2025 (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023) 456
Figure 218 : Etat projeté des TMJA en 2030 (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023) 457
Figure 219 : Etat projeté du réseau en 2025 (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023) 458
Figure 220 : Etat projeté du réseau en 2030 (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023) 458
Figure 221 : Offre en transports en commun à terme (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023) 460
Figure 222 : Répartition des flux en provenance du quartier des Hauts d'Asnières (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023) 460
Figure 223 : Modes actifs à terme (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023) 463
Figure 224 : répartition de la demande en stationnement en fonction des jours de la semaine (Source : SARECO) 465
Figure 225 : Recommandations de l'OMS concernant diverses sources de bruit (Source : OMS, 2018) 468
Figure 226: Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Voies nouvelles seules – Période 6h-22h (Source : VENATHEC, février 2023) 472
Figure 227: Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Voies nouvelles seules – Période 22h-6h (Source : VENATHEC février 2023) 473
Figure 228: Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Etat Futur sans projet – Période 6h-22h (Source : VENATHEC, février 2023) 476
Figure 229: Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Etat Futur avec projet – Période 6h-22h (Source : VENATHEC, février 2023) 477
Figure 230: Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Etat Futur sans projet – Période 22h-6h (Source: VENATHEC février 2023) 478
Figure 231: Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Etat Futur avec projet – Période 22h-6h (Source : VENATHEC, février 2023) 479
Figure 232: Schéma : équivalence Ecran / Merlon de terre 480
Figure 233: Projet Nutheschlange (Postdam – Allemagne) avec création d'écrans translucides entre les bâtiments 482
Figure 234: Problème de front de bâtiments non continu en bordure de voie 482
Figure 235: Principe du bâtiment écran 482
Figure 236: Écran anti-bruit ne protégeant pas toute la hauteur du bâtiment 483
Figure 237: Toiture terrasse conciliant gabarit du bâtiment et protection acoustique 483
Figure 238: carte de concentrations moyennes annuelles pour le NO2 au niveau du sol – situation actuelle (2022) et vue 3D afférente (Source : ARIA Technologies, mai 2023) 484
Figure 239: : carte de concentrations moyennes annuelles pour le NO2 – situation future « fil de l'eau » (2025) et avec projet (2025) 484
Figure 240: carte de concentrations moyennes annuelles pour le NO2 – situation future « fil de l'eau » (2030) et avec projet 485
Figure 241: Comparaison des concentrations moyennes annuelles pour le NO2 à l'horizon 2030 entre la situation « fil de l'eau » et la situation avec projet (Source : ARIA Technologies, mai 2023) 486
Figure 242 : Valeurs guides des polluants atmosphériques établies par l'OMS (Source : OMS) 489
Figure 243 : État projet - Revêtements de la zone d'étude avant lancement de la simulation (Source : ALTO STEP) 494
Figure 244 : État projet - Résultat de la simulation ICE TOOL (Source : ALTO STEP) 494
Figure 245 : Comparaison des simulations ICU état existant / état projet (Source : ALTO STEP) 496
Figure 246: Répartition mensuelle des besoins énergétiques par usage pour les bâtiments existants (Source : Suez Consulting, 2023) 498
Figure 247: Répartition mensuelle des besoins énergétiques par usage pour les bâtiments existants 498
Figure 248: Besoins surfaciques en chauffage + ECS pour les bâtiments neufs (à gauche) et les bâtiments existants non démolis (à droite) (source : PowerDis) 499
Figure 249: Besoins surfaciques en électricité spécifique pour les bâtiments neufs (à gauche) et les bâtiments existants non démolis (à droite) (source : PowerDis) 500
Figure 250: Monotone des besoins de chauffage et ECS pour les bâtiments neufs (Source : Suez Consulting, mars 2023) 501
Figure 251: Monotone des besoins de chauffage et ECS pour les bâtiments existants (Source : Suez Consulting, mars 2023) 501
Figure 252: Emissions du scénario « Avec Projet » – Suez Consulting 2023 502

Figure 253: Emissions du scénario « Avec projet » liées au chantier – Suez Consulting 2023 503
Figure 254: Emissions du scénario « avec projet » liées à la vie du quartier – Suez Consulting 2023 504
Figure 255: Emissions du scénario « avec projet » liées à l'utilisation d'énergie – Suez Consulting 2023 505
Figure 256: Emissions du scénario « avec projet » liées aux déchets d'exploitations – Suez Consulting 2023 505
Figure 257: Emissions du scénario « Sans Projet » Suez Consulting 2023 506
Figure 258: Emissions du poste « Energie » du scénario « Sans Projet » Suez Consulting 2023 507
Figure 259: Répartition des émissions par scopes « avec projet » - Suez Consulting 2023 508
Figure 260: Répartition des émissions par scopes « sans projet » - Suez Consulting 2023 508
Figure 261 : Interface Urban Print intégrant les typologies de bâtiments (Source : ALTO STEP) 510
Figure 262 : identification des lots (Source : ALTO STEP) 513
Figure 263 : Offre de stationnement programmée (Source : ALTO STEP) 514
Figure 264 : Consommations en kg CO2eq/an du projet (Source : ALTO STEP) 515
Figure 265 : Impact global et comparaison avec le scénario de référence (kg eqCO2/an) (Source : ALTO STEP) 516
Figure 266 : Impacts des systèmes énergétiques (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP) 516
Figure 267 : Impacts des produits de construction (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP) 517
Figure 268 : Impacts des mobilités (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP) 518
Figure 269 : Impacts des déchets (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP) 519
Figure 270 : Impacts du chantier (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP) 519
Figure 271 : Identification des labels atteints (Source : ALTO STEP) 520
Figure 272 : Impacts carbone et pistes d'optimisation (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP) 521
Figure 273 : pistes d'optimisation entre référence et stratégie en cours (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP) 522
Figure 274 : Pistes d'optimisation entre stratégie en cours et meilleure stratégie (kg éq.CO2/an) (Source : ALTO STEP) 523
Figure 275: Etat aménagé : plan des bâtiments (Source : Suez Consulting, 2023) 525
Figure 276: Etat aménagé - Cotes plancher des bâtiments (Source : Suez Consulting, 2023) 526
Figure 277: Topographie en état aménagé (Source : Suez Consulting, 2023) 527
Figure 278: Etat aménagé - Plan des parkings souterrains (Source : Suez Consulting 2023) 529
Figure 286 : Nichoir ©Schwegler 1SP pour les moineaux domestiques (6 entrées/sorties, 3 loges) en béton de bois (Seine et Yvelines Environnement) 564
Figure 287 : Nichoir ©Schwegler pour la Bergeronnette grise 565
Figure 288 : Nichoir ©Schwegler pour les mésanges (Seine et Yvelines Environnement) 565
Figure 289 : Exemples de gîtes à installer sur grands arbres (source Schwegler) 567
Figure 290 : Exemple de dispositifs muraux encastrés ou non encastrés (source Schwegler) 569
Figure 291 : Exemple de pierrier (Source : Biotope) 570
Figure 292 : MA01a, b et c : Nichoirs et pierriers installés (Source : Seine et Yvelines Environnement) 571
Figure 293 : Synthèse des éléments de projection climatique en Île-de-France (Source : Institut paris Région, DRIAS, GREC IdF, AESN, SDAGE) 584
Figure 294 : Communes situées dans un rayon de 2 km autour de la zone d'étude (Source : Géoportail, 2022) 587
Figure 295 : Localisation des projets retenus pour l'analyse des effets cumulés à proximité de la zone d'étude (Source : Géoportail, 2022) 589
Figure 296 : Programme d'aménagement de la ZAC Parc d'Affaires (Source : Etude d'impact de la ZAC Parc d'Affaires, CapTerre, 2018) 590
Figure 297 : Planning prévisionnel de l'ensemble de la ZAC Parc d'Affaires (Source : Résumé non technique de l'étude d'impact de la ZAC Parc d'Affaires, CapTerre, 2018) 591
Figure 298 : Plan des ilots de la ZAC de l'Arc Sportif (Source : lette d'information n°1, Ville de Colombes, mars 2022) 592
Figure 299 : Zone de projet de la "promenade bleue" (Source : Résumé non technique de l'étude d'impact de l'aménagement d'une promenade bleue sur le territoire d'Asnières-sur-Seine entre le pont d'Asnières et le pont de Clichy, 2021) 594
Figure 300 : Projet « Talent Makers Lab » (TML) - Projet initial à gauche, et actuel à droite (Source : Etude d'impact, 2021) 595
Figure 301 : Périmètres d'étude du projet et de ZAC des Agnettes (Source : Etude d'impact, 2020) 596
Figure 302 : Localisation des programmes du projet de la ZAC des Agnettes – Schéma directeur des Agnettes – nouveau plan masse – Ville de Gennevilliers (Source : Etude d'impact, 2020) 597
Figure 303 : Localisation du site d'étude du projet de la plateforme de production de granulats recyclés (Source : Etude d'impact - Géoportail, 2021) 598
Figure 304 : Site d'étude du projet de modification du site exploité par Salvalor IDF (Source : Etude d'impact - Bing Map, 2021) 600

Figure 305 : Extension de la ZAC des Agnettes (Source : commune de Gennevilliers) 601
Figure 306 : Tronçon Ouest de la ligne 15 (Source : Grand Paris Express)....602
Figure 307 : Tracé du prolongement de la ligne E du RER (Source : RATP)....603
Figure 308 : Emprise du projet de déconstruction de l'estacade des mariniers et aménagement des berges (Source : Commune de Gennevilliers)....605
Figure 309 : Le périmètre du CDT de la Boucle Nord des Hauts-de-Seine (Source : CDT Boucle Nord des Hauts-de-Seine, 2014) 617
Figure 310 : Carte issue de l'extrait du règlement graphique (zonage) du PLU d'Asnières-sur-Seine (Source : PLU d'Asnières-sur-Seine, 2019)....621
Figure 311 : Servitudes d'Utilités Publiques (Source : PLU d'Asnières-sur-Seine, 2019)....622
Figure 312 : Carte des zones sensibles à la qualité de l'air en Île-de-France (Source : DRIEAT de la région Île-de-France, 2015)....643
Figure 313 : Carte des composantes de la TVB de la région Île-de-France (Source : SRCE de la région Île-de-France, 2013) 649

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau de synthèse des enjeux de l'état initial 41
Tableau 2: Synthèse des effets mesurés en phase chantier (Source : Suez Consulting, mai 2023) 47
Tableau 3 : Synthèse des effets mesurés en phase permanente (Source : Suez Consulting, mai 2023) 53
Tableau 4: Liste des projets connexes considérés (Source : Suez Consulting, mai 2023) 60
Tableau 5: Synthèse des effets cumulés (Source : Suez Consulting, mai 2023) 61
Tableau 6 : Catégorie des projets concernés soumis à évaluation environnementale (Source : Annexe Art. R122-2 Code de l'environnement modifié par décret n°2020-1169 du 24 septembre 2020 dans sa version applicable au 1/012021) 62
Tableau 7 : Localisation administrative du projet 67
Tableau 8 : Aires d'études retenues par thématique 157
Tableau 9 : Localisation du projet de renouvellement urbain 159
Tableau 10 : État des masses d'eau (Source : Géo-Seine-Normandie, portail de l'état des lieux 2019) 172
Tableau 11 : Objectifs d'état relatifs à la Seine du confluent du Ru d'Enghien (exclu) au confluent de l'Oise (exclu) (Source : SDAGE Seine-Normandie 2022-2027)....176
Tableau 12 : Lois cotes / surface et cote / volume en état initial (Source : SUEZ) 184
Tableau 13 : Zonages du patrimoine naturel situés dans l'aire d'étude éloignée (Source : Biotope, 2022) 191
Tableau 14 : Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels présents dans l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)....196
Tableau 15 : Classification des enveloppes d'alerte zones humides d'Ile-de-France....200
Tableau 16 : Caractéristiques du site vis-à-vis des conditions de présence de zone humide (Source : BIOTOPE)....201
Tableau 17 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation (Source : BIOTOPE) 205
Tableau 18 : Synthèse des données bibliographiques (Source : BIOTOPE)....210
Tableau 19 : Statuts et enjeux écologiques des espèces végétales remarquables présentes dans l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)....211
Tableau 20 : Liste d'espèces d'amphibiens connues à l'échelle de la commune d'Asnières-sur-Seine sur les 20 dernières années (Source : Biotope, 2022) 214
Tableau 21 : Espèces d'oiseaux remarquables issues de la bibliographie (Source : BIOTOPE)....215
Tableau 22 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)....217
Tableau 23 : Statuts et enjeux écologiques des mammifères remarquables (hors chiroptères) présents dans l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE) 221
Tableau 24 : Statuts et enjeux écologiques des chiroptères remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE) 225
Tableau 25 : Position de l'aire d'étude éloignée par rapport aux continuités écologiques d'importance régionale (Source : Biotope 2022) 228
Tableau 26 : Principaux milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée et rôle dans le fonctionnement écologique local (Source : BIOTOPE) 232
Tableau 27 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)....233
Tableau 28 : Evolution de la population et la densité sur la commune d'Asnières sur Seine (Source : INSEE 2022) ...235
Tableau 29 : LOG T2 - Catégories et types de logements (Source : INSEE 2022) 236

Tableau 30 : LOG T7 - Résidences principales selon le statut d'occupation (Source : INSEE 2022) 237
Tableau 31 : Valeurs limites du bruit 280
Tableau 32 : Norme d'isolation acoustique 280
Tableau 33 : Résultats aux points de mesure de longue durée (24h) (Source : VENATHEC) 285
Tableau 34 : Résultats aux points de mesure de courte durée (45 min) (Source : VENATHEC) 285
Tableau 35 : Niveaux acoustiques retenus (Source : VENATHEC) 285
Tableau 36 : Valeurs des niveaux sonores modélisés en façade des bâtiments (Source : VENATHEC) 286
Tableau 37: Tendances observées et situation de l'année 2021 vis-à-vis des normes réglementaires et des recommandations de l'OMS pour les concentrations des différents polluants réglementés en Ile- de-France et (source : rapport d'activité 2021 AIRPARIF) 292
Tableau 38: Concentrations moyennes annuelles mesurées à la station Airparif de Gennevilliers (Source : AIRPARIF 2022) 293
Tableau 39: Plan d'échantillonnage (Source : ARIA Technologies, 2022) 294
Tableau 40 : Valeurs de pollution de fond retenues pour l'étude (Source : SUEZ) 299
Tableau 41 : Identification des points d'intérêt (Source : SUEZ) 301
Tableau 42 : Comparaison des résultats de la modélisation avec les mesures (Source : SUEZ) 302
Tableau 43 : Concentrations en moyenne annuelle au niveau des points d'intérêt - NO_2 306
Tableau 44 : Pourcentage de la population exposée à chaque tranche de concentrations (Source : SUEZ) 312
Tableau 45 : Coefficients associés aux revêtements choisis pour la simulation (Source : ICE Tool, ALTO STEP) 316
Tableau 46: Liste des réseaux de chaleur et de froid situés dans un rayon de 10 km autour du projet (Sources : annuaire des réseaux de chaleur et de froid Via Sèva (2016-2017) pour le taux d'EnR et arrêté du 12 octobre 2020 pour le contenu CO2) 321
Tableau 47: Grille des aides forfaitaires pour les installations de 100 m² de capteurs solaires thermiques 329
Tableau 48: Données économiques pour l'éolien urbain (Source : UrbanWind.net) 338
Tableau 49: Coût d'une chaudière biomasse en fonction du combustible 344
Tableau 50 : Tableau de synthèse des enjeux par type d'énergie (Source : SUEZ) 363
Tableau 51 : Tableau de synthèse des enjeux de l'état initial 367
Tableau 52: Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet (Source : Biotope, mai 2023) 373
Tableau 53 : Synthèse des effets-mesures du projet sur l'environnement en phase chantier 416
Tableau 55 : Équilibre déblais-remblais par tranche de 50 cm (Source : Urban Water) 435
Tableau 56 : Objectifs d'heures d'insertion à atteindre à l'échelle du projet et de la convention quartier (Source : Convention NPRU quartier « Sud des Hauts d'Asnières/Courtilles ») 442
Tableau 57 : Etat des équipements existants en phases chantier et permanente 452
Tableau 58 : Flux générés par le projet (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023) 455
Tableau 59 : Fréquentation des gares et des lignes du quartier en heure de pointe, entre la situation actuelle et la situation à terme (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023) 461
Tableau 60 : Répartition des flux du projet sur les lignes de transport en commun (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023) 461
Tableau 61 : Hypothèses de foisonnement retenues (Source : SARECO) 465
Tableau 62: Objectifs de contribution sonore des nouvelles infrastructures routières en façade des habitations (Source : Venathec, février 2023) 467
Tableau 63: Récapitulatif des scénarios d'exposition retenus 488
Tableau 64: Concentration inhalée pour chaque scénario d'exposition 488
Tableau 65 : Coefficients associés aux revêtements choisis pour la simulation (Source : ICE Tool, ALTO STEP) 493
Tableau 66: demande énergétique du projet du quartier des Hauts d'Asnières/Les Courtilles (Source : PowerDis) 498
Tableau 67: Emissions du scénario « Avec projet » - Suez Consulting 2023 502
Tableau 68 : Hypothèses prises dans le cadre du scénario projeté (Source : ALTO STEP) 511
Tableau 69 : Année de dépôt par lot (Source : ALTO STEP) 512
Tableau 70 : Leviers d'optimisation identifiés (Source : ALTO STEP) 521
Tableau 71 : Leviers d'optimisation potentiels (Source : ALTO STEP) 522
Tableau 72: Lois cote/surface et cote/volume en état aménagé (Source : Suez Consulting, 2023) 530
Tableau 73: Différence entre les lois cote/surface et cote/volume en état aménagé et en état initial (Source : Suez Consulting, 2023) 530
Tableau 74: Lois cote/surface et cote/volume des mesures compensatoires (parkings souterrains) 531
Tableau 75: lois cote/surface et cote volume en état aménagé avec mesures compensatoire (EA+MC) 531
Tableau 76: Différence entre les lois cote/surface et cote/volume en état aménagé avec mesures 531
Tableau 77: Bilan surfacique en état aménagé 532

Tableau 78: Bilan volumique en état aménagé....532
Tableau 79: Effets génériques de ce type de projet sur la faune et la flore (Source : Biotope, mai 2023)....533
Tableau 80: Liste des mesures d'évitement et réduction (Source : Biotope, mai 2023, Seine Yvelines Environnement)....536
Tableau 81: Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet (Source : Biotope, mai 2023)555
Tableau 82: Impacts résiduels sur les habitats naturels (Source : Biotope, mai 2023)....556
Tableau 83 : Synthèse des effets-mesures du projet sur l'environnement en phase permanente....577
Tableau 84 : Liste des projets devant faire l'objet d'une analyse des effets cumulés....588
Tableau 85 : Analyse des effets cumulés avec le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'sur l'environnement en phase permanente....607
Tableau 86: Analyse des effets cumulés (Source : Biotope mai 2023)....610
Tableau 87 : Liste des documents de planification mentionnés à l'article R.122-17 du Code de l'Environnement....612
Tableau 88 : Compatibilité du projet avec les dispositions du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027....625
Tableau 89 : Compatibilité du projet avec les dispositions du PGRI Seine-Normandie 2022-2027....632
Tableau 90 : Dispositions constructives communes aux 4 zones du PPRI de la Seine (Source : DRIEAT Île-de-France)....637
Tableau 91 : Recommandations du PPRI de la Seine concernant les bâtiments existants (Source : DRIEAT Île-de-France)....639
Tableau 92 : Recommandations générales pour les bâtiments concernés par le PPRI de la Seine (Source : DRIEAT)640
Tableau 93 : Actions du PDUIF (Source : PDUIF Île-de-France)....645
Tableau 94 : Dispositifs de suivi des mesures....651
Tableau 95 : Source de données selon les thématiques environnementales....652

Liste des Cartes

Carte 1 : Localisation d'Asnières-sur-Seine (Source : Suez Consulting, 2022)....160
Carte 2 : Périmètre du projet de renouvellement urbain (Source : Suez Consulting, 2022)....160
Carte 3 : Relief de l'aire d'étude (Source : fr-fr.topographic-map.com, 2022)....164
Carte 4 : Formations géologiques au droit de l'aire d'étude (Source : BRGM, 2022)....165
Carte 5 : Exposition de la commune d'Asnières-sur-Seine au retrait-gonflement des argiles (Données : Géorisques 2022)....166
Carte 6 : Indice de développement et de persistance des réseaux (Source : SIGES Seine-Normandie 2022)....172
Carte 7 : Vulnérabilité intrinsèque des masses d'eau au droit de l'aire d'étude (Données : SIGES Seine-Normandie 2022)....173
Carte 8 : Réseau hydrographique d'Asnières-sur-Seine (Source : Suez Consulting 2022)....175
Carte 9 : Bassin versant de la zone d'étude (Source : DRIEE, 2019)....176
Carte 10 : Cartographie des zones sensibles aux remontées de nappes à Asnières-sur-Seine (Source : Géorisques, 2022)....178
Carte 11 : Cartographie des zones sensibles aux remontées de nappes au droit du site de projet (Source : Géorisques, 2022)....179
Carte 12 : Zonage des eaux pluviales (Schéma directeur d'assainissement d'Asnières-sur-Seine, SAFEGE, 2011)...188
Carte 13 : Zonages réglementaires et d'inventaires (Source : Biotope 2022)....192
Carte 14 : Autres zonages autour de l'aire d'étude éloignée (Source : Biotope, 2022)....193
Carte 15 : Continuités écologiques autour de l'aire d'étude (Source : SRCE, Biotope, 2022)....230
Carte 16 : Périmètres de protection aux abords des monuments historiques (Source : Géoportail de l'urbanisme, 2022)....254
Carte 17 : Localisation des ICPE et établissements déclarant des rejets et transferts de polluants à proximité du Quartier des Courtilles (Source : Géorisques, 2022)....272

Liste des Annexes

Annexe 1 : Diagnostic de pollution des sols – ECR Environnement 660
Annexe 2 : Etude hydraulique – Suez Consulting 661
Annexe 3 : Diagnostic Faune, Flore, Habitats – Biotope 662
Annexe 4 : Etude trafic – ETC 663
Annexe 5 : Etude acoustique – VENATECH 664
Annexe 6 : Etude Air et Santé – ARIA Technologies 665
Annexe 7 : Etude stratégique d'approvisionnement et de développement des énergies renouvelables – Suez Consulting 666
Annexe 8 : Etude de sûreté et de sécurité publique – ALTHING 667

Le projet a été soumis à évaluation environnementale et a déjà fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale (N°APJIF-2023-038 en date du 02/08/2023). La présente étude d'impact est actualisée dans le cadre d'une nouvelle autorisation. Cette nouvelle étude d'impact environnementale sera portée par le Dossier Loi sur l'Eau (DLE) rédigé concomitamment dans le cadre de son instruction.

1. RESUME NON TECHNIQUE

1.1 Présentation du projet

1.1.1 Identification du projet

Région	Région Ile-de-France
Département	92 – Hauts-de-Seine
Intercommunalité	Etablissement public territorial Boucle Nord de Seine (BNS)
Commune	Asnières-sur-Seine
Lieu-dit / Adresse	Quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières

Dans la continuité des nombreuses mutations qu'a connu le quartier des Courtilles ces dernières années, un projet de renouvellement urbain du quartier dit « Sud des Hauts d'Asnières / Courtilles » a été retenu pour valoriser ce territoire. Ce projet se compose de plusieurs opérations :

- Une opération d'aménagement dénommée "ZAC des Courtilles" ;
- Deux projets de construction - dénommés lots D1 et D2 - qui prévoient la construction d'un immeuble de logements avec un socle sportif et d'une nouvelle patinoire.

Le quartier des Hauts d'Ansières est un quartier prioritaire de la Métropole du Grand Paris, et est localisé dans le Nord de la commune d'Asnières-sur-Seine. Il s'étend sur superficie de 32 hectares et comptait 7 227 habitants en 2018, soit 8,4 % de la population asniéroise.

Le projet de renouvellement urbain s'étend sur la partie Sud du quartier prioritaire des Hauts d'Asnières, sur surface de près de 12 hectares.



Figure 1 : Photographie aérienne du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Plan guide, EPT Boucles Nord de Seine / Ville d'Asnières-sur-Seine, mai 2022)

1.1.2 Projet retenu

Le projet d'aménagement comprend à ce jour :

- La démolition de certains bâtiments de l'état initial, dont la patinoire ;
- Le déplacement du stade, avec la construction d'un parking public souterrain sous le nouveau stade ;
- La construction de nouveaux bâtiments et des parkings souterrains associés.



Figure 2 : Périmètre de la ZAC des Courtilles (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024)

1.1.2.1 Localisation du projet

Le site est délimité au Nord et à l'Est par deux grands axes de desserte (Avenue de la Redoute et Avenue Pierre de Coubertin) et au Sud et à l'Ouest par deux axes secondaires (rue Emile Zola et rue Abbé Lemire).

Le périmètre de la ZAC a une superficie d'environ 11,16 ha.

La rue Emile ZOLA fait aujourd'hui l'objet d'un projet de réaménagement par la ville d'Asnières sur Seine avec une équipe de MOE. Les études en sont au stade PRO. La commune a également le souhait de réaménager la rue de l'Abbé Lemire selon un principe de « rue vélo ». Cette rue est intégrée à l'AVP des espaces publics de la MOE pour le réaménagement de la rue sous MOA CITALLIOS. Les études sont à ce stade en stand-by.

A l'ouest de la rue de l'Abbé Lemire, le périmètre de la ZAC des Courtilles englobe également le secteur de la rue Becquerelle et ses abords urbains immédiats.

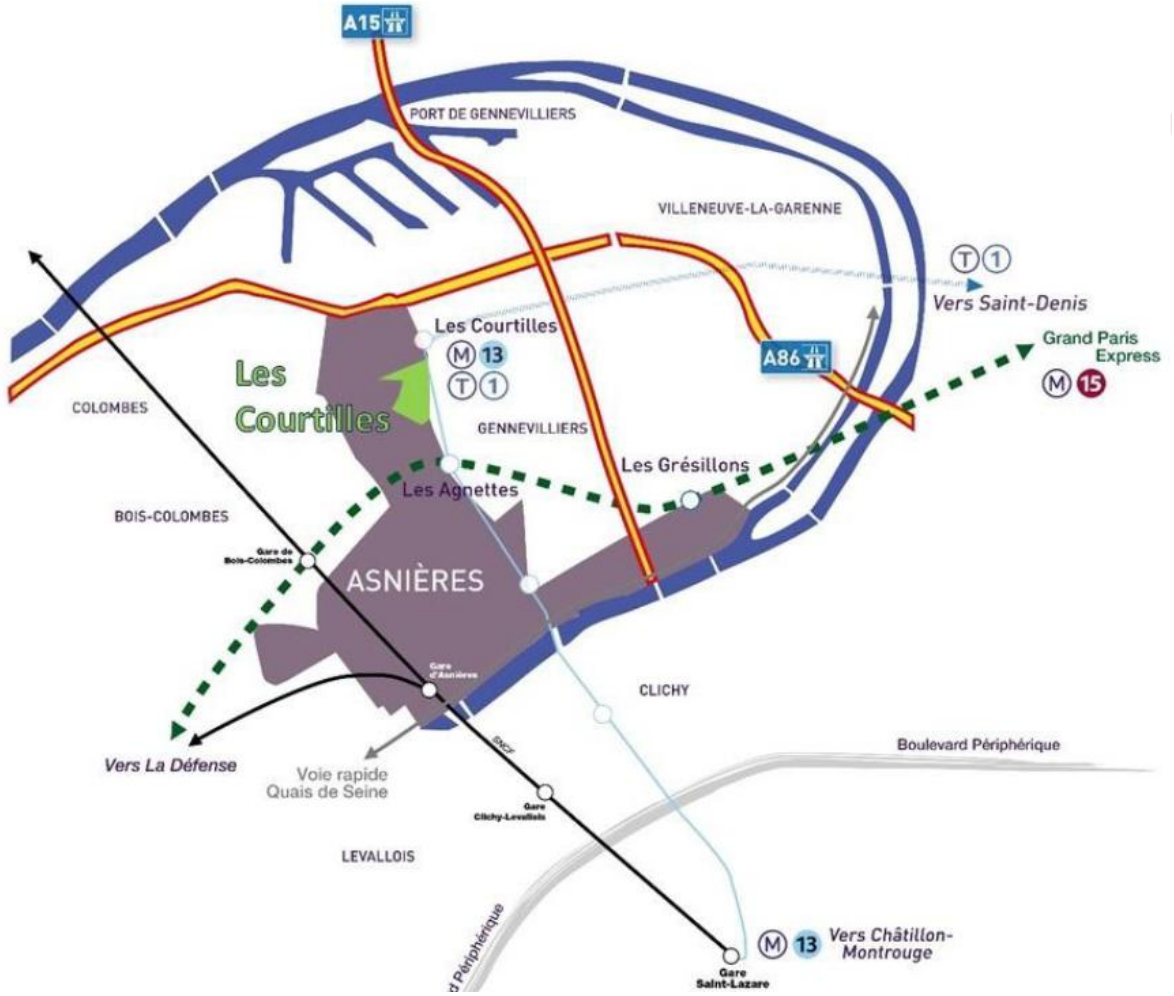


Figure 3 : Localisation de la ZAC des Courtilles au sein du Nord-ouest francilien (Source : CITALLIOS)

Le périmètre de projet s'étend sur une superficie totale d'environ 11,9 ha, dont 11,15 ha s'inscrivent au sein de la Zone d'Aménagement Concerté des Courtilles, créée en décembre 2023. Hors ZAC, mais en étroite imbrication avec celle-ci, la Ville d'Asnières opèrera en direct la mutation de quelques milliers de m² en vue d'y réaliser notamment une nouvelle patinoire municipale.

Ce secteur correspond à un **quartier d'habitat social caractéristique des grands ensembles** aménagés dans les années 1960-1970. Il est occupé pour l'essentiel par diverses résidences de logement locatif social et par des équipements sportifs municipaux.

Immobilière du Moulin vert et Hauts-de-Seine Habitat y sont les principaux propriétaires. Ces deux bailleurs sociaux s'inscrivent pleinement dans la démarche de projet en tant que signataires de la convention de renouvellement urbain établie avec l'ANRU. A ce titre, la démolition d'une partie de leur patrimoine est prévue, de manière à permettre la mutation du foncier nécessaire à la réalisation du programme de la ZAC. Couplés à la résidentialisation des ensembles immobiliers conservés, ces échanges fonciers permettront en outre de clarifier les domanialités, notamment en ce qui concerne les espaces à usage public.

Par ailleurs, en frange Est du quartier, en bordure du boulevard intercommunal Pierre de Coubertin, la Ville d'Asnières est propriétaire d'un vaste tènement foncier où se succèdent divers équipements sportifs desservis par une contre-allée :

- La Piscine et le Gymnase Frank Esposito ;
- Le Stade des Courtilles ;
- La Patinoire olympique des Courtilles.

Ces emprises municipales seront pour partie l'objet de mutations foncières dans le cadre du projet de renouvellement urbain, en lien avec la création de nouveaux équipements sportifs dans le cadre du programme de ZAC ou en marge de celle-ci.



Figure 4 : Vue aérienne du quartier des Courtilles (état initial avant les premières démolitions) (Source : CITALLIOS)

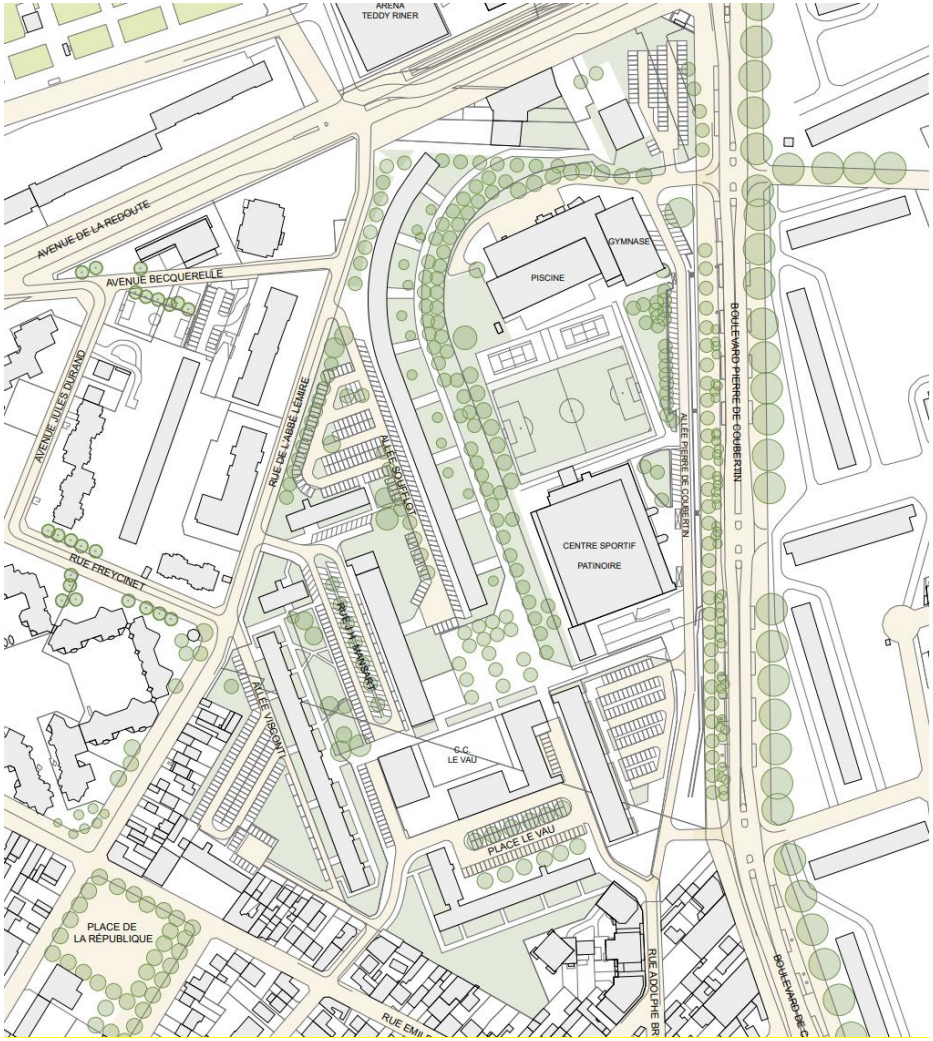


Figure 5 : Plan guide de l'état existant (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024)

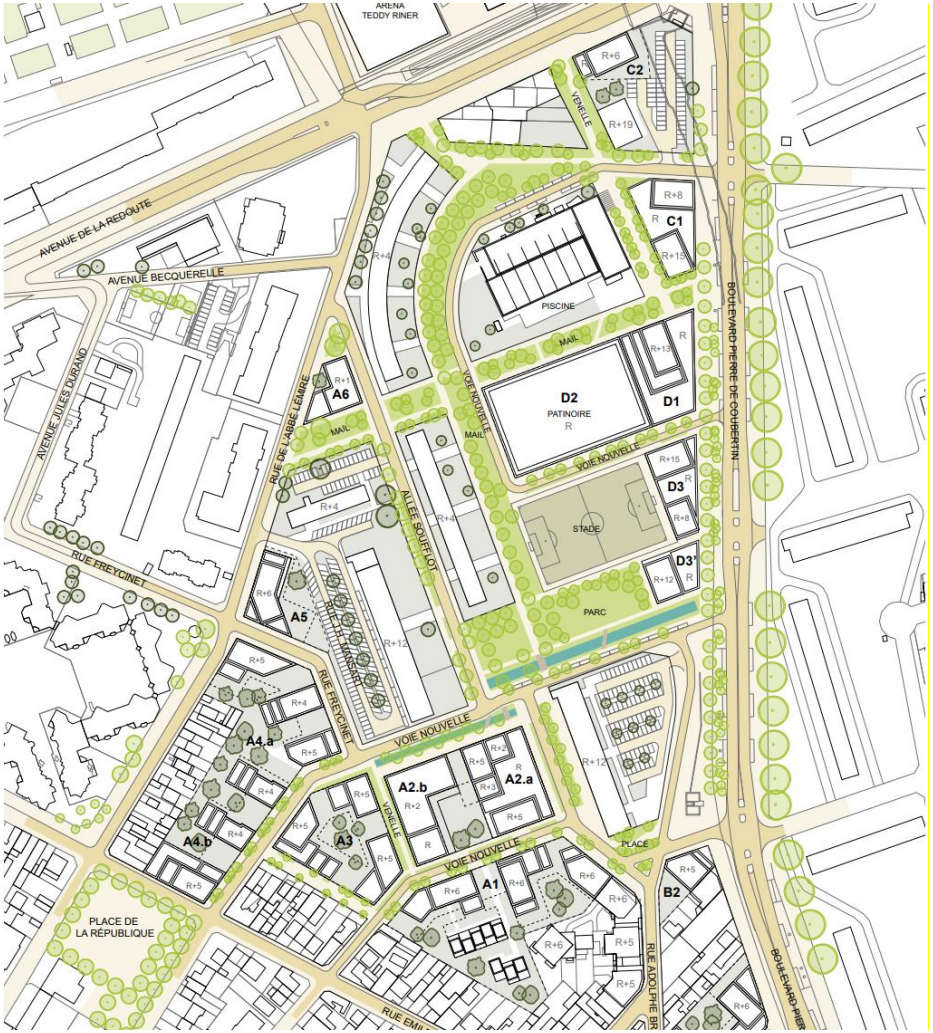


Figure 6 : Plan guide du quartier projeté (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024)

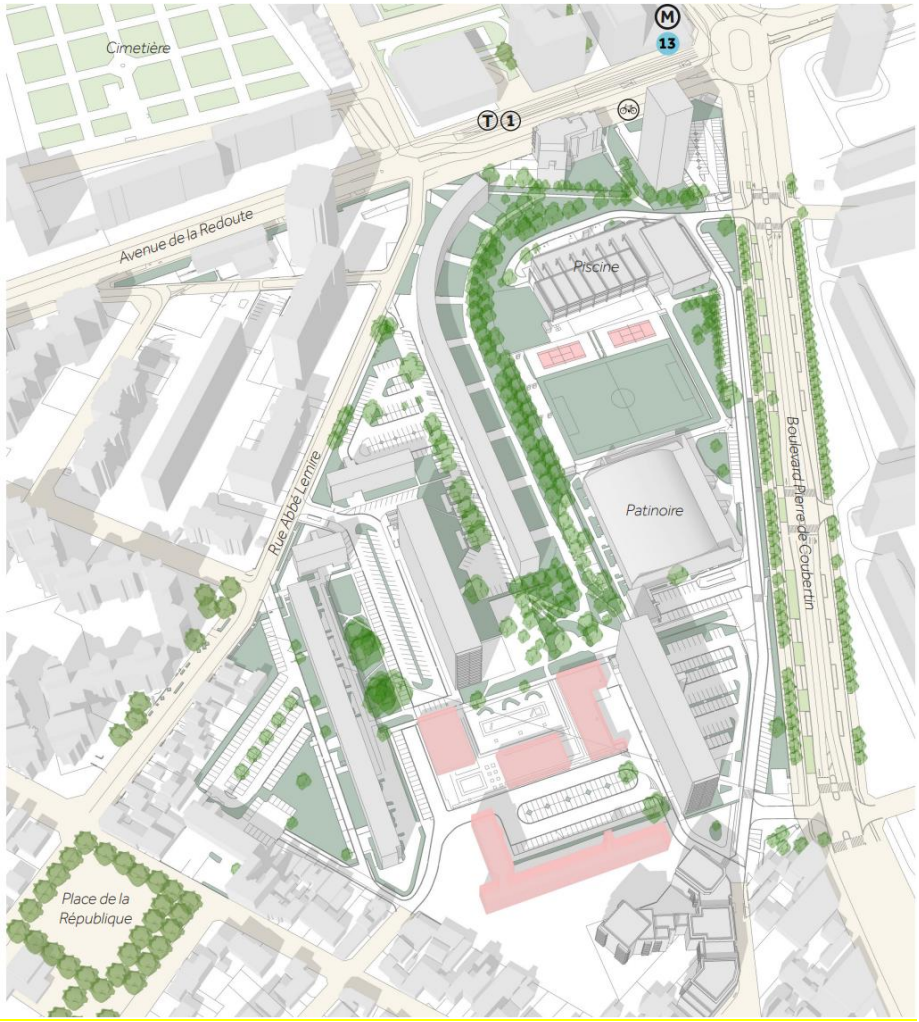


Figure 7 : Plan d'aménagement d'ensemble de l'état existant (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024)

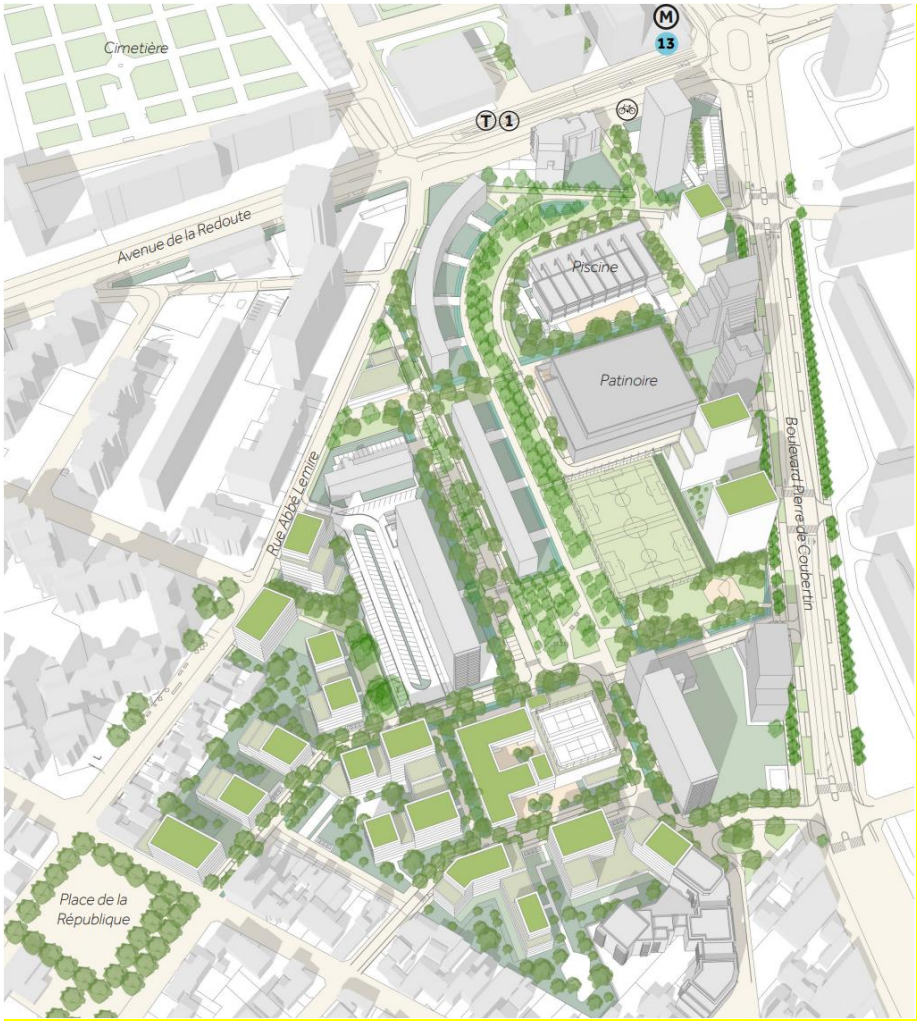


Figure 8 : Plan d'aménagement d'ensemble projeté (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024)

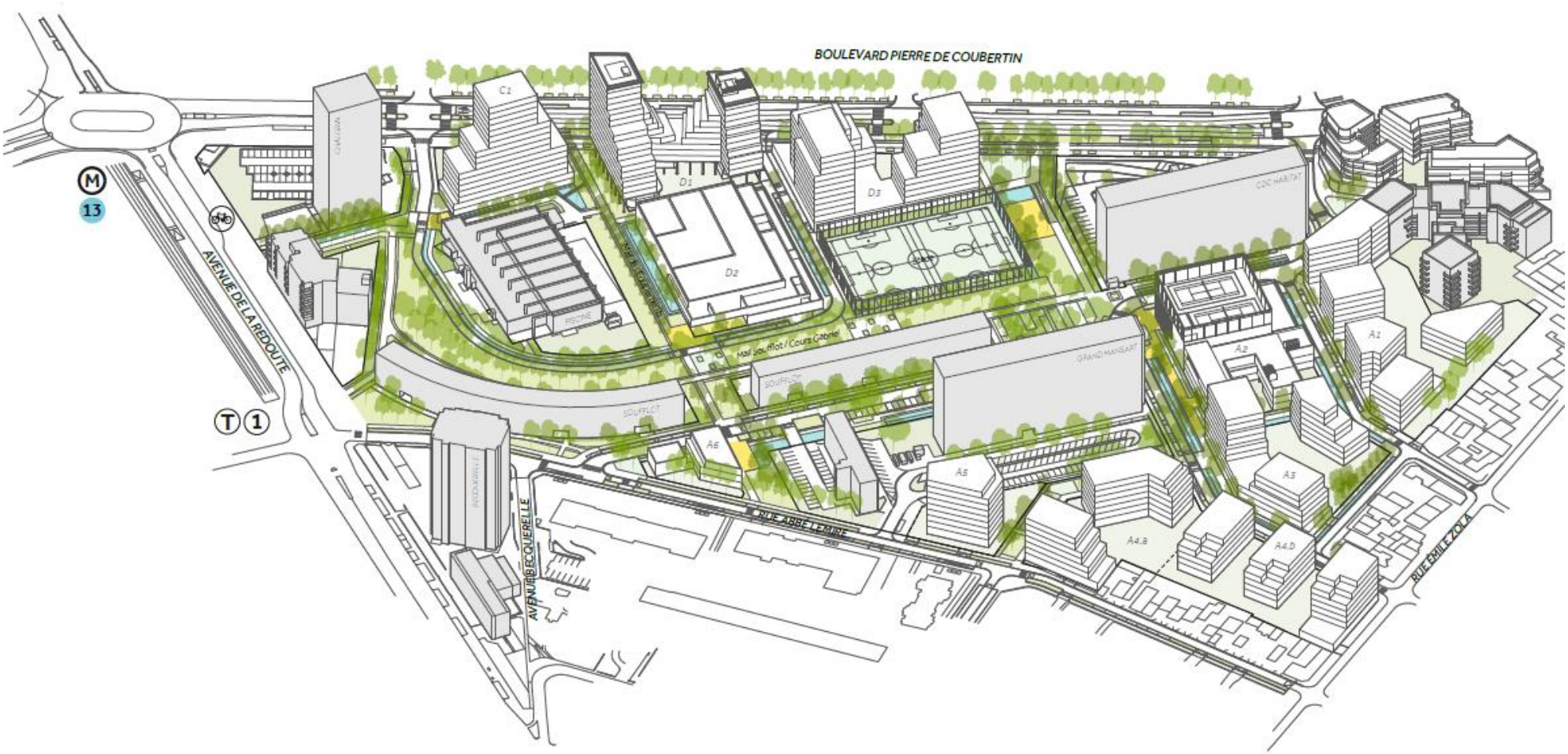


Figure 9 : Plan d'aménagement d'ensemble du projet (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 05/06/2025)



Figure 10 : Comparaison avant / après du quartier des Courtilles / Sud des hauts d'Asnières (Devillers & Associés pour CITALLIOS, 2025)

1.1.2.2 Foncier

Le site est majoritairement composé de grandes entités foncières appartenant essentiellement à des bailleurs (Immobilière du Moulin Vert, Hauts de Seine Habitat, CDC Habitat) mais également à la Commune d'Asnières-sur-Seine sur la frange sportive du Boulevard Pierre de Coubertin (Piscine/Gymnase, Patinoire, terrains de sport extérieurs et contre-allée Pierre de Coubertin).

Au Sud, il existe deux copropriétés qui ont vocation à muter :

- Copropriété du 106 rue Emile Zola ;
- Copropriété du 112 rue Emile Zola.

Au Nord, il existe deux copropriétés qui n'ont pas vocation à muter :

- Copropriété du 116 - 128 Av. de la Redoute ;
- Société PRI-TER Immobilier du 128 Av. de la Redoute.

1.1.2.3 Démolitions prévues

La transformation du quartier, tant pour le développement d'une nouvelle structure d'espaces publics que pour la création de lots dédiés à la création de logements ou d'équipements, nécessite d'opérer une **série de démolitions préalables** :

- Pour partie conduites sous la Maîtrise d'ouvrage des bailleurs sociaux propriétaires : Centre commercial Le Vau – démolition achevée ;
- Barre Le Vau (72 logements) – démolition achevée ;
- Barre Visconti (90 logements) ;
- Barre Petit Mansart (16 logements) ;
- Une cage d'escaliers au sein de la barre Soufflot (18 logements) ;
- Pour partie conduites sous la Maîtrise d'ouvrage de l'aménageur :
- Patinoire des Courtilles ;
- Gymnase des Courtilles ;
    - Immeubles d'habitation des 106 et 112 rue Emile Zola.

À l'exception de la copropriété privée du 106 rue Emile Zola (nécessaire à l'accroche du quartier vers le Sud, prévue en dernière phase du projet), **la maîtrise du foncier nécessaire au projet est intégralement garantie**, sans qu'il soit besoin de recourir à la voie d'expropriation. En effet, l'apport des fonciers de la Ville d'Asnières, d'Immobilière du Moulin vert et de Hauts-de-Seine Habitat (signataires de la convention ANRU) est d'ores-et-déjà contractualisé.

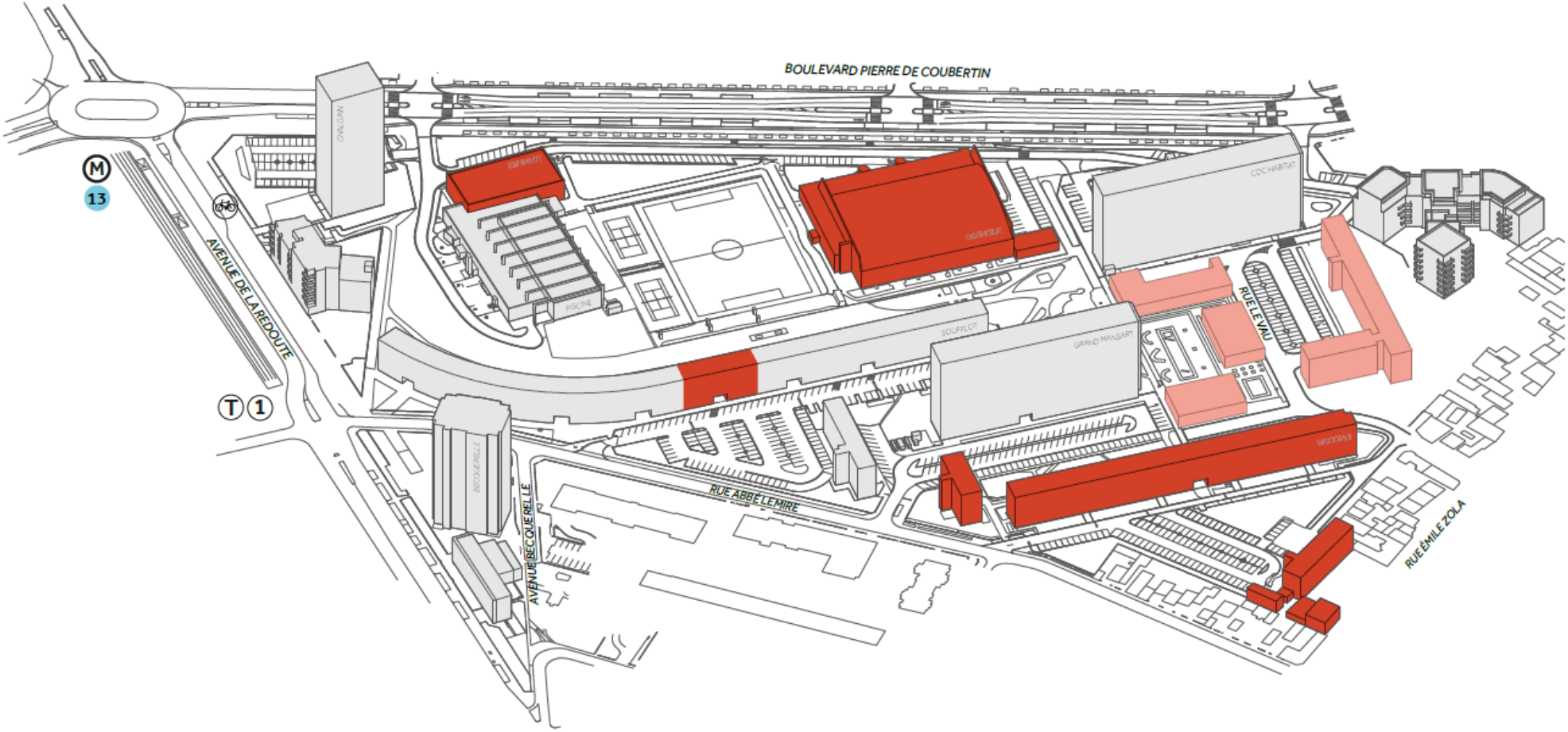


Figure 11 : Localisation des démolitions (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 05/06/2025)

1.1.2.4 Trame urbaine

Une nouvelle trame urbaine vient prendre place venant irriguer le cœur de quartier et proposant de nouvelles accroches avec la trame des espaces publics existante :

- Prolongement de la rue de la République jusqu'au Boulevard Pierre de Coubertin (liaison est/ouest) ;
- Raccordement de l'Allée Soufflot et de la rue Adolphe Briffaut comme axe de desserte nord/sud ;
- Création d'une voirie de bouclage venant s'accrocher au Boulevard Pierre de Coubertin.

Le réseau viaire interne du quartier est également complété par une trame secondaire de liaisons douces (piéton / vélo) offrant ainsi des parcours alternatifs au promeneur.

Le mail existant (Cours Gabriel) vient se reconnecter à l'Avenue de la Redoute grâce à deux porosités de part et d'autre d'un tissu existant.

La césure de la barre Soufflot permet l'aménagement d'un mail est/ouest reliant le Boulevard Pierre de Coubertin à la rue de l'Abbé Lemire. Ce mail servira également de support aux différents équipements du quartier (piscine, patinoire, centre socio/culturel).

Un réseau de venelle nord/sud vient compléter l'ensemble.

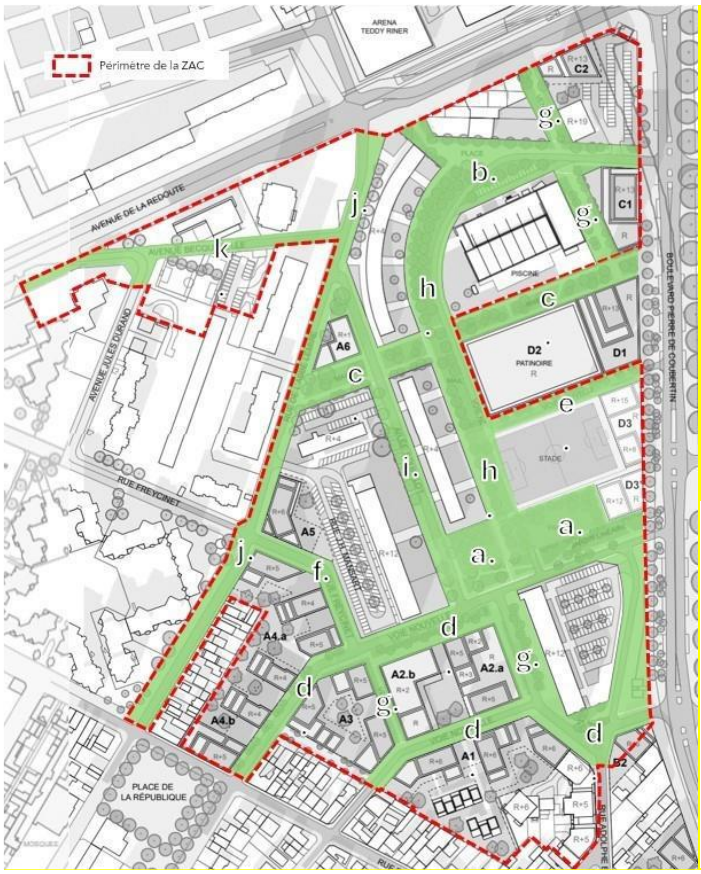
Le réaménagement de la rue de l'Abbé Lemire est étudié dans le cadre de l'AVP sous maîtrise d'ouvrage par CITALLIOS.

La reconnexion du quartier aux polarités environnantes et, plus généralement, son ouverture sur le reste de la ville, passent par le **développement d'une trame d'espaces publics nouvelle**, en transformant des voiries existantes en véritables espaces publics et en créant de nouveaux axes sur les emprises libérées par les démolitions.

Le développement de cette trame d'espaces publics devra s'opérer sans sacrifier le caractère apaisé du coeur de quartier : il s'agira ainsi de **privilégier les espaces dédiés aux mobilités douces**, de valoriser le patrimoine végétal existant et de **concevoir un projet paysager guidé par la place centrale donnée aux espaces verts**.

La création et la requalification de voiries (y compris leurs réseaux) et d'espaces publics sera assurée sous la Maîtrise d'ouvrage de CITALLIOS au titre du programme des équipements publics de la ZAC. Ce programme intègre également la requalification des voies existantes Abbé Lemire et Becquerelle en bordure de ZAC, pour un total d'environ 43 000 m² de surfaces à (ré)aménager.

Hors ZAC, la Ville d'Asnières-sur-Seine aménagera le parvis Nord de la future patinoire.



Espaces publics créés :
a. Parc urbain
b. Place Nord
c. Mail Est-Ouest (pour partie réalisé par la Ville hors ZAC)
d. Voies nouvelles Est-ouest n°1 et 2
e. Voie nouvelle Desserte Sud Patinoire
f. Rue Freycinet prolongée
g. Diverses venelles

Espaces publics requalifiés :
h. Mail Soufflot
i. Allée Soufflot
j. Rue de l'Abbé Lemire
k. Avenue Becquerelle

Figure 12 : Liste et repérage des espaces publics à créer / requalifier dans le cadre du projet (Source : CITALLIOS)

La reconfiguration et le développement de la trame viaire du quartier, actuellement très lâche, permettra de transformer en profondeur le parcellaire, pour en faciliter la mutation, en diversifier les occupations et clarifier les usages et affectation des chacun des espaces.

Ainsi, les démolitions couplées à l'aménagement de nouvelles voiries feront émerger une diversité d'îlot urbains, d'échelle plus appropriable et plus lisible que les vastes ensembles résidentiels actuels.

Les vocations de ces îlots sont de diverses natures :

- Les résidences de logement social conservées dans le cadre du projet constitueront des îlots aux espaces extérieurs privatifs précisément délimités grâce au réaménagement de ceux-ci dans le cadre d'opérations de résidentialisation conduites par les bailleurs. La résidence Soufflot, scindée en deux par la démolition d'une cage d'escaliers au centre de la barre, sera ramenée à des dimensions en rapport avec les nouvelles échelles urbaines, plus modestes, envisagées pour le quartier.
- Un certain nombre de ces îlots urbains seront **dédiés à la construction de nouveaux équipements publics**. L'ex-centre commercial Le Vau cédera la place à un coeur de quartier animé par une école et par un gymnase de proximité. Sur les franges Est du quartier, seront successivement réalisés une nouvelle patinoire et un nouveau terrain de football auxquels sera adjoint un parking public en ouvrage. A l'Ouest, en bordure de la rue de l'Abbé Lemire, un îlot sera dédié à la réalisation d'un nouveau centre socio-culturel.
- Enfin, la dizaine d'îlots urbains restants sera destinée au **développement d'une offre de logements**, envisagés en accession libre au regard de l'objectif de diversification de l'offre poursuivi dans le cadre du projet de renouvellement urbain. Certains des futurs programmes résidentiels intégreront en rez-de-chaussée des équipements et services, tels qu'une crèche, une maison de santé et d'autres locaux restant à définir.

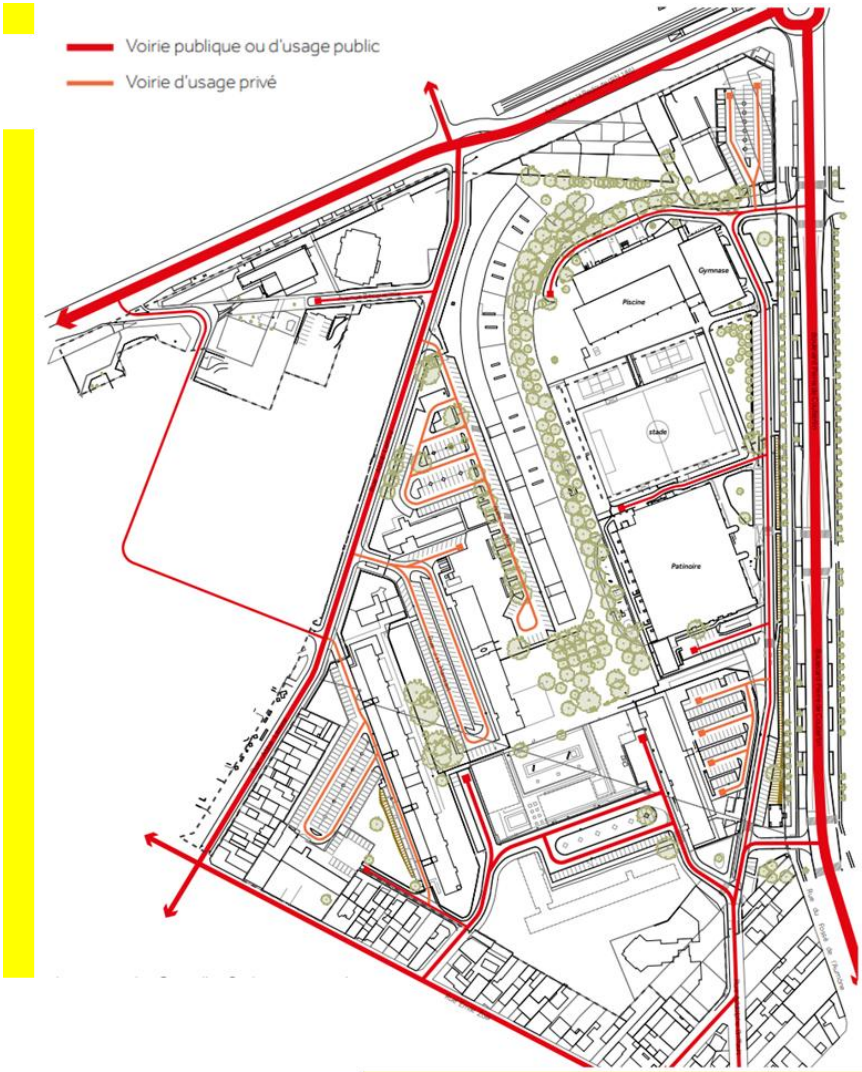


Figure 13 : Réseau viaire du quartier, caractérisé par une absence de porosité (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024)

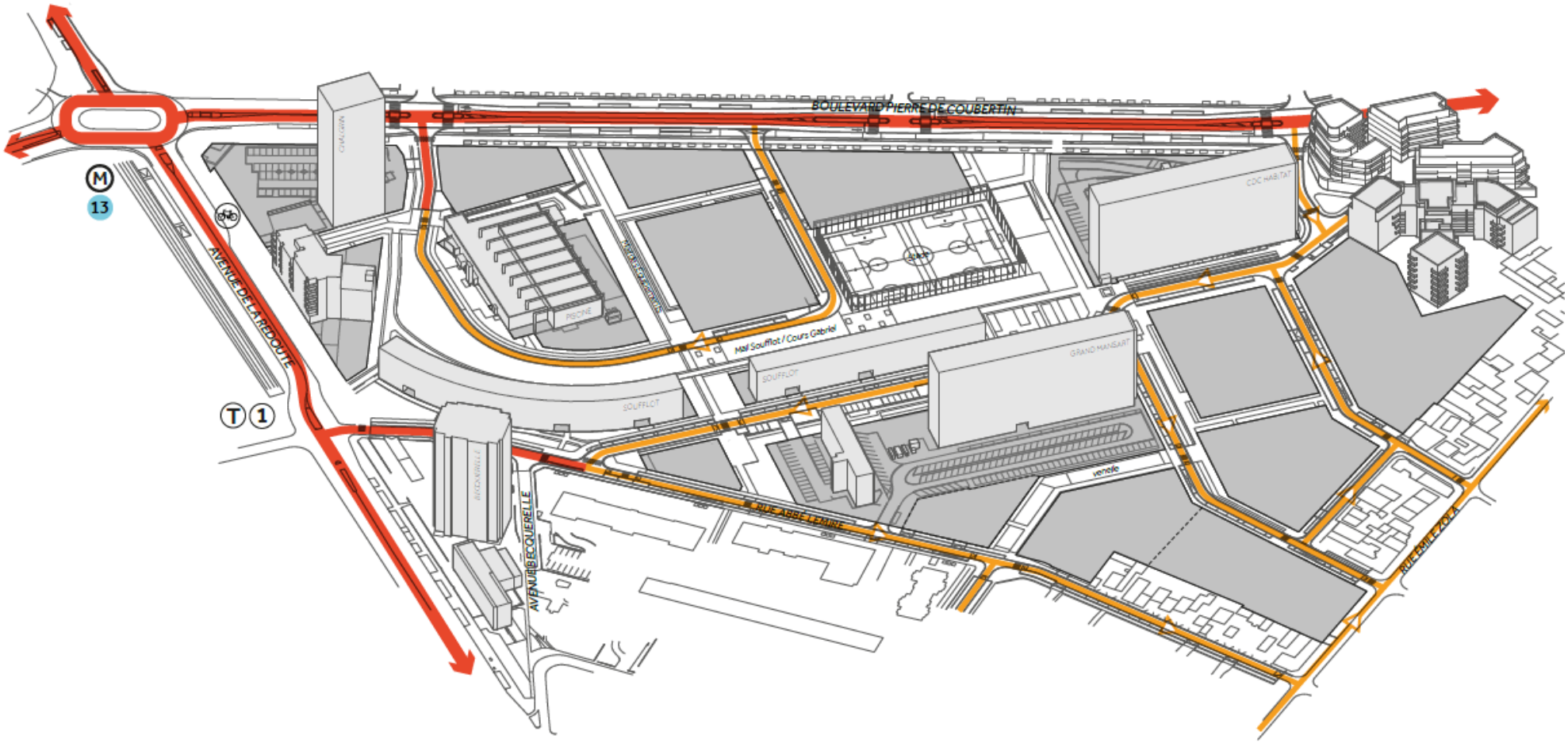


Figure 14 : Voiries projetées (Sources : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 05/06/2025)

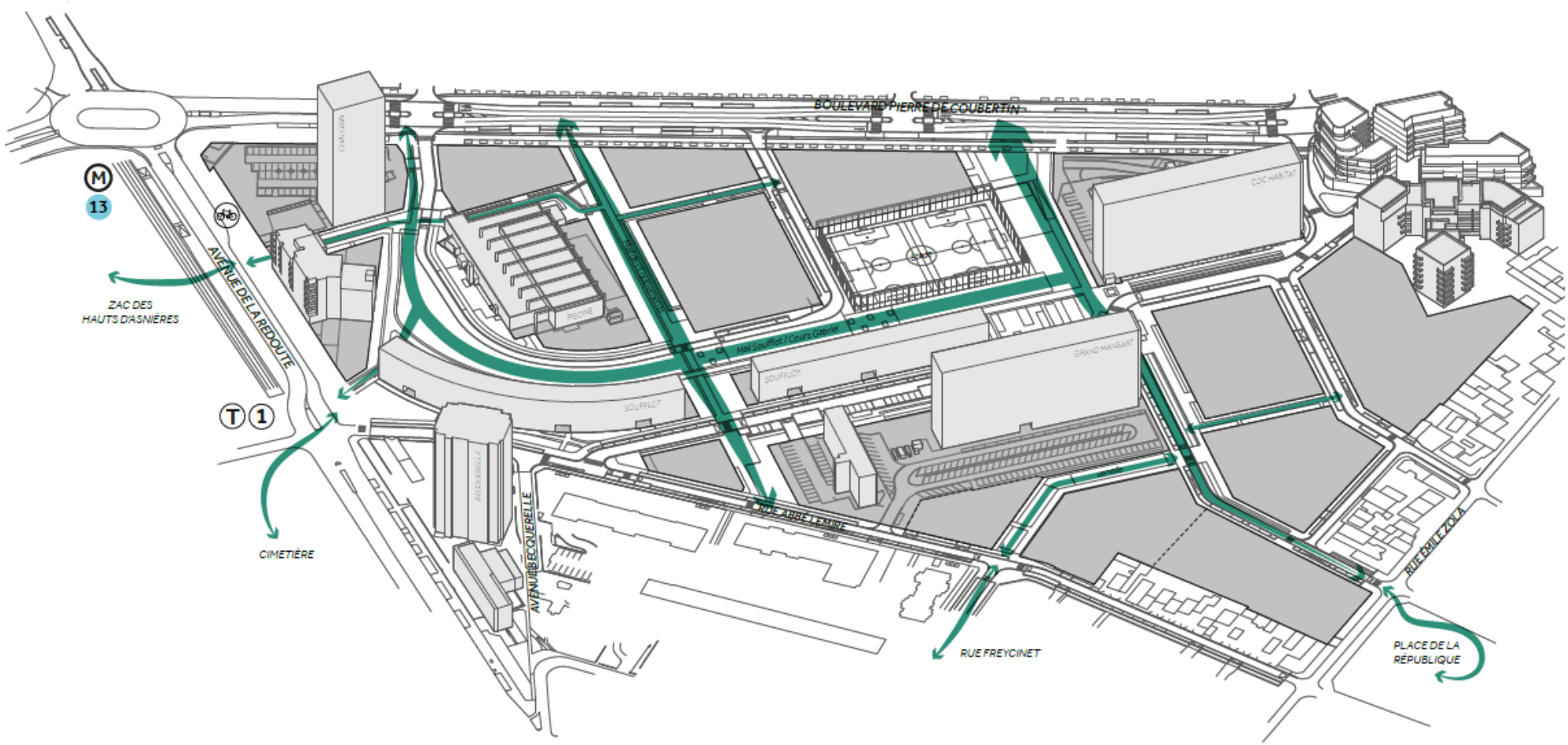


Figure 15 : Liaisons douces envisagées (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 05/06/2025)

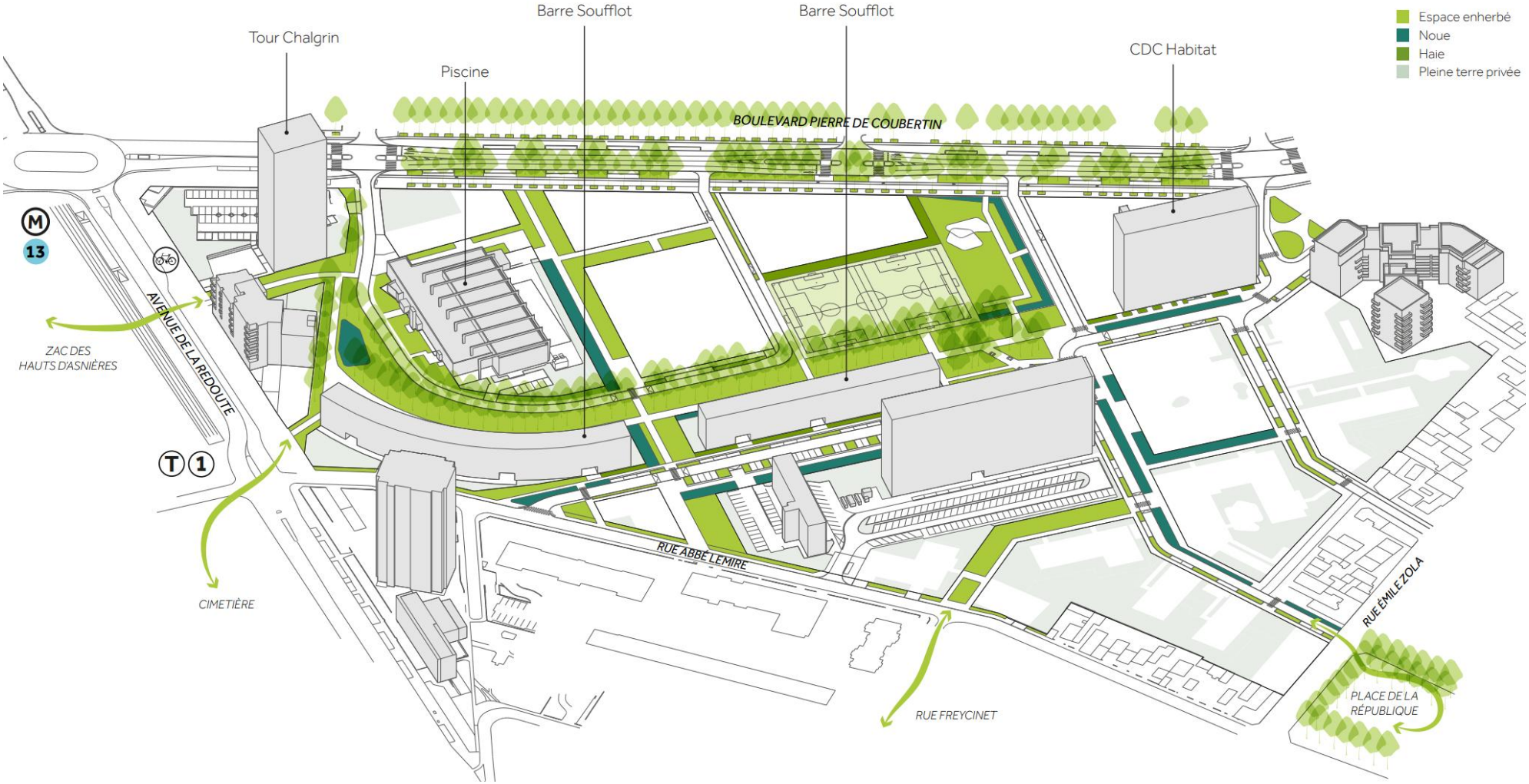


Figure 16 : Renforcement de la trame paysagère existante (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 05/06/2025)

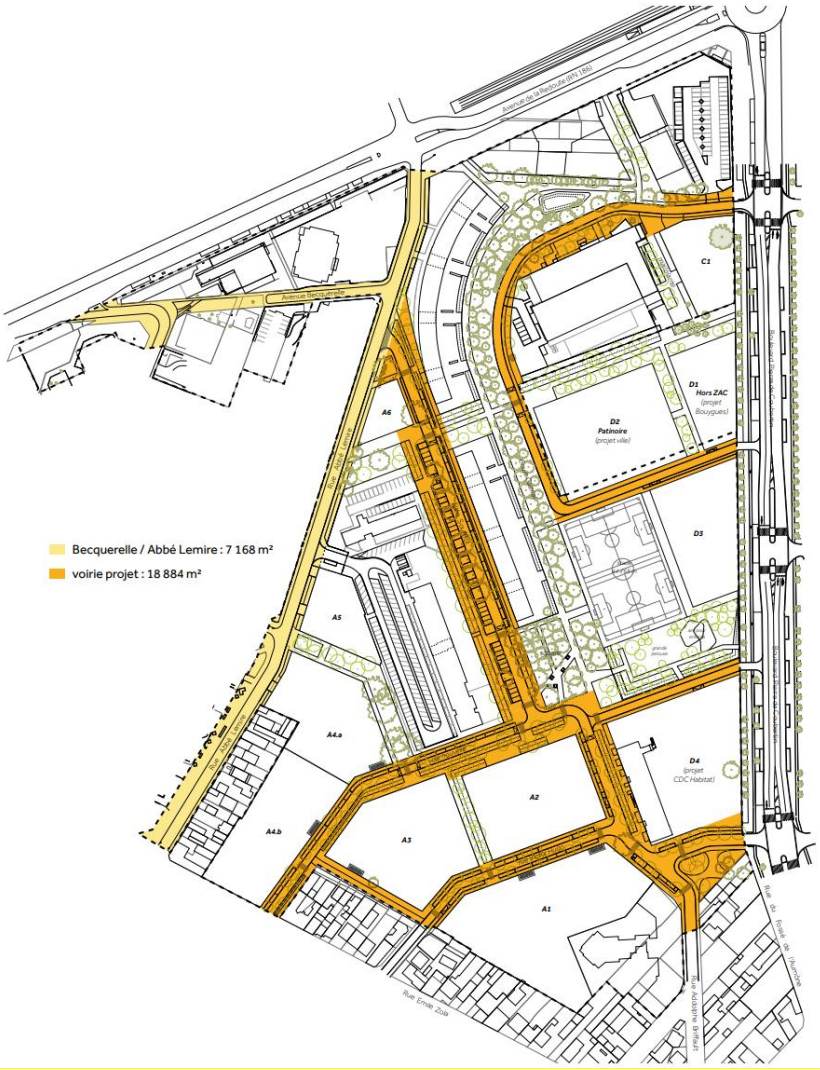


Figure 17 : Espaces circulés (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024)



Figure 18 : Espaces de détente et de modes doux (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024)

1.1.2.5 Offre de stationnement

Dans le cadre du renouvellement urbain du quartier, des espaces de stationnement projetés sont identifés :

- Au niveau de la Tour Chalgrin (69 places sur le domaine privé) ;
- Au niveau de la future patinoire (40 places) ;
- Au niveau de la D3 (parking de 80 places) ;
- Au niveau de la rue Soufflot (46 places visiteurs dont 2 PMR sur l'espace public) ;
- Sur les parcelles du Moulin Vert (154 places sur le domaine privé) ;
- Au niveau du parking public A2 (75 places) ;
- Au niveau de la rue l'Abbé Lemire (16 places visiteurs sur l'espace public) ;
- Au niveau de la rue 1 (15 places visiteurs sur l'espace public) ;
- Au niveau de la rue 2 (7 places visiteurs dont 1 PMR sur l'espace public).

Au total, sont prévus :

- 80 places de stationnement sur espaces public dont :
  - 3 stationnements PMR ;
  - 6 stationnements électriques ;
  - 3 stationnements dépose-minute ;
- 14 emplacements logistiques ;
- 513 places de stationnement de parking pour les lots privés
- 150 places de parking pour les équipements ;
- 40 places de stationnement hors ZAC pour la patinoire ;
- 94 places de stationnement pour la résidence CDC Habitat ;
- 154 places de stationnement pour la résidence IMV.

L'offre de parkings projetée est illustrée en figure suivante. Cette offre en places de stationnement sont identifiées dans le cadre des aménagements projetés du quartier.

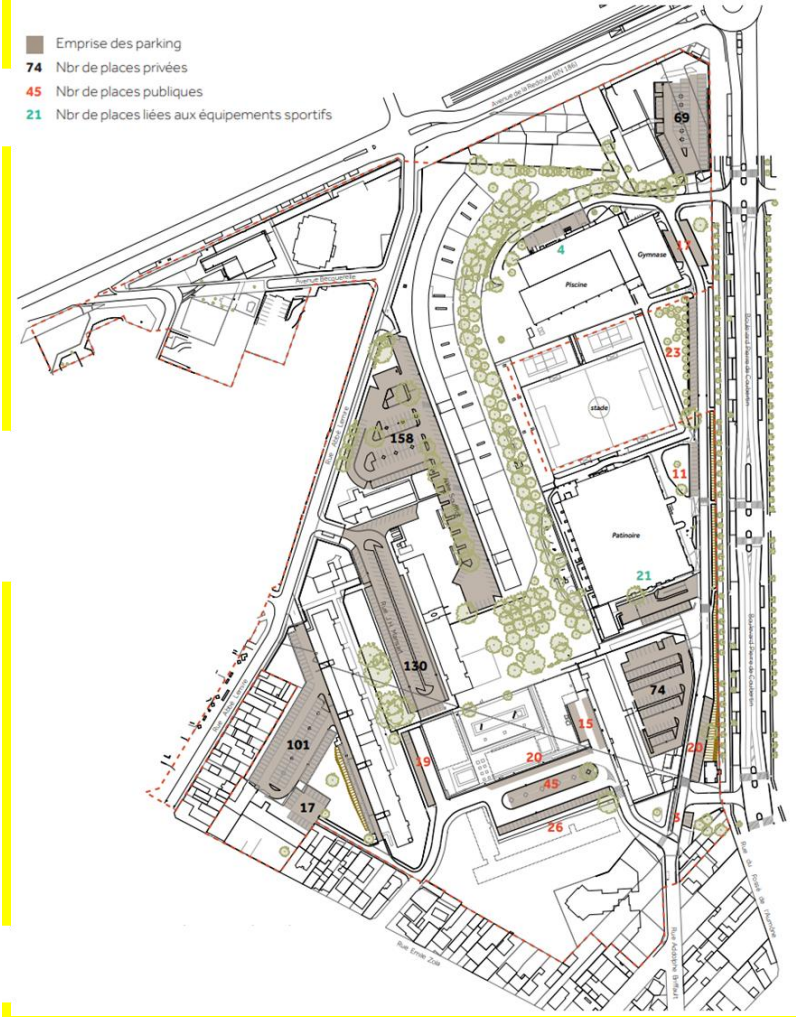


Figure 19 : Offre de stationnement actuelle (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024)

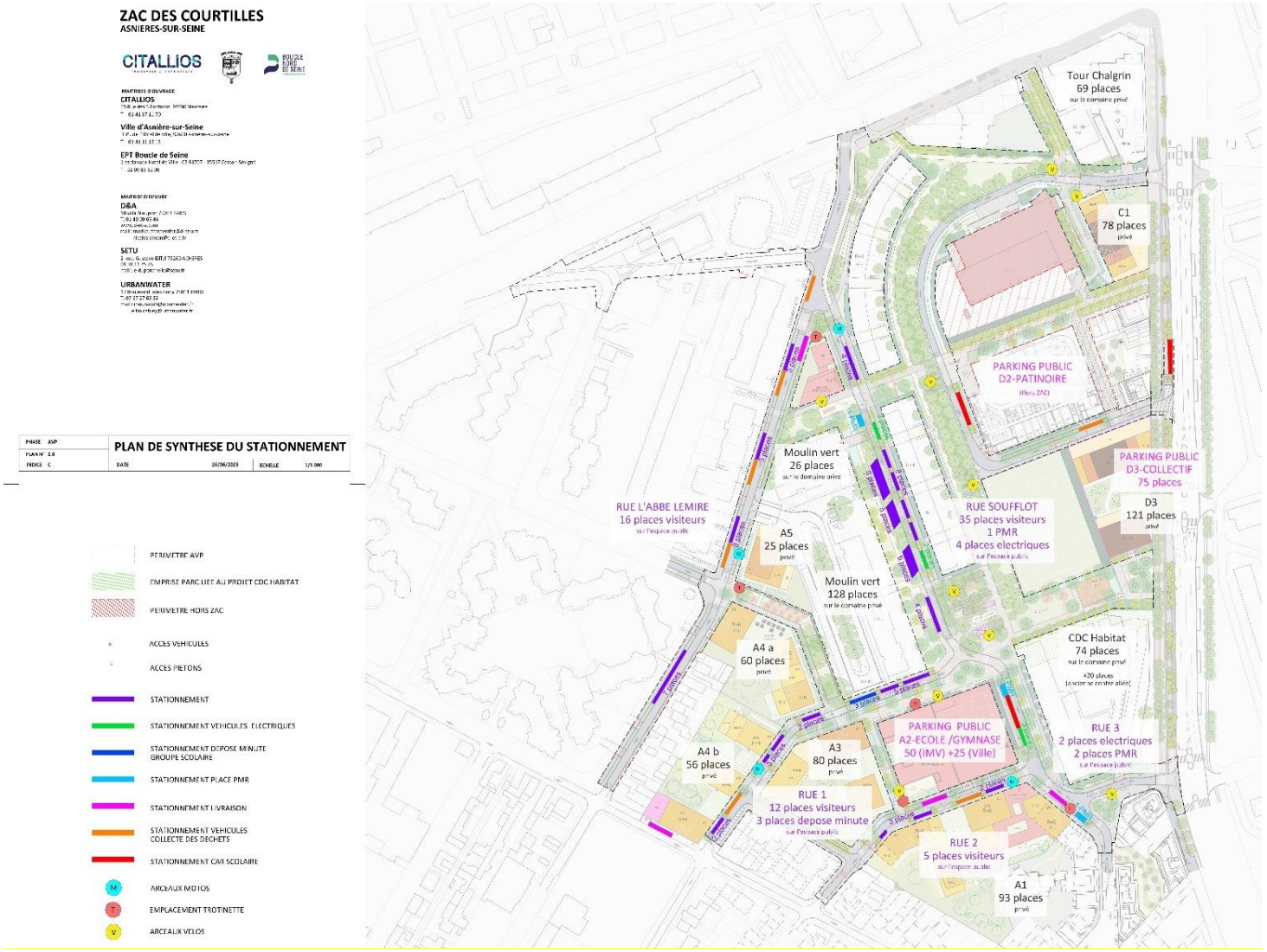


Figure 20 : Offre de stationnement dans le cadre du projet (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur – AVP indice B – mars 2025)

1.1.2.6 Surfaces perméables

Le projet envisage de doubler les surfaces perméables du secteur d'étude et d'ainsi prévoir environ 42 180 m² de surfaces perméables (hors secteur Becquerelle / Abbé Lemire), soit 41 % du secteur dont :

- 11 960 m² d'espaces engazonnés ;
- 3 300 m² de noues ;
- 820 m² de haies ;
- 22 715 m² de jardins privés en pleine.

Dans un objectif de désimperméabilisation du site, d'amélioration du cadre de vie des habitants et de création d'ilots de fraicheur pour le confort d'été, le projet prévoit une large part aux espaces plantés, s'appuyant en partie sur le patrimoine végétal et arboré existant du site.

Deux types d'espaces sont proposés :

- Le paysage de rue avec un système bande plantée le long des voiries apportant fraicheur lors des épisodes de canicule ;
- Le paysage des mails et jardin venant accompagner les cheminements piétons avec de large espaces enherbés dont certains seront support d'usages.

Ces espaces sont complétés par un vaste système de noues ou de zones humides qui servira de support pour une gestion des eaux pluviales à ciel ouvert favorisant ainsi l'infiltration sur place.



Figure 21 : Espaces plantés (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024)



Figure 22 : Noues et zones humides (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024

1.1.2.7 Gestion des eaux pluviales

Un système de noues plantées de profondeurs allant de 15 à 40 cm sera aménagé sur l'ensemble du secteur.

Préconisations pour les espaces publics :

- La profondeur des dispositifs de type noue et bassin devra être intégrée dans le paysage et les usages projetés sur le site. La majorité des noues projetées ont une faible profondeur d'environ 40 cm ;
- Des volumes complémentaires sont nécessaires pour assurer la gestion de la pluie 30 ans (tranchée drainante) ;
- Les espaces verts comportant des arbres existants ne stockeront pas d'eau pluviale. Les arbres existants ne sont pas impactés dans le plan proposé ;
- La prolongation du Chemin des Courtilles devra être végétalisée afin d'infiltrer à ciel ouvert une partie des eaux pluviales. Un volume complémentaire pourra y être ajouté.

Les objectifs retenus pour les espaces publics sont :

- Une gestion à la parcelle ;
- La déconnexion des pluies trentennales ;
- En cas de mauvaise infiltration et d'impossibilité technique démontrée, un débit régulé au réseau est admissible à 2 litres/seconde/hectare ;
- Une circulation des eaux strictement gravitaire ;
- Une gestion des eaux au maximum à ciel ouvert et sans tuyaux, pour aller vers une gestion intégrée des eaux pluviales ;
- Pour des pluies d'occurrence supérieure à la trentennale, il est prévu une surverse en surface des dispositifs en direction de l'espace public.

Préconisations pour les lots privés :

- Le CPAUPE devra fixer les modalités de gestion attendues et notamment la maximisation des espaces perméables pour réduire les volumes à stocker sur la parcelle ;
- L'objectif de gestion de la pluie 30 ans sans rejet au réseau par des espaces de pleine terre ou encore l'installation de végétalisation et de stockage en toiture devra être fixé ;
- Les circulations des eaux pluviales devront être prioritairement à ciel ouvert et gravitaire jusqu'à l'exutoire.

Les objectifs retenus pour les lots privés sont :

- Une gestion à la parcelle ;
- La déconnexion des pluies trentennales ;
- En cas de mauvaise infiltration et d'impossibilité technique démontrée, un débit régulé au réseau est admissible à 2 litres/seconde/hectare ;
- Une circulation des eaux strictement gravitaire ;
- Une gestion des eaux au maximum à ciel ouvert et sans tuyaux, pour aller vers une gestion intégrée des eaux pluviales ;
- Pour des pluies d'occurrence supérieure à la trentennale, il est prévu une surverse en surface des dispositifs en direction de l'espace public.

1.1.2.8 Gouvernance et mode de réalisation du projet

Par délibération du Conseil de territoire en date du 23 mars 2023, l'EPT Boucle Nord de Seine, au titre de sa compétence en matière d'aménagement et de politique de la ville, a confié à la Société d'Economie Mixte

CITALLIOS la réalisation de l'opération d'aménagement des Courtilles, en application des articles L300-4 et suivants du code l'urbanisme. Le **traité de concession d'aménagement a été signé le 27 avril 2023, pour une durée de 8 ans. Par ce traité, CITALLIOS se voit confier les missions suivantes à l'échelle du périmètre de la ZAC des Courtilles :**

- Réalisation, suivi et coordination des études opérationnelles ;
- Acquisitions et gestion du foncier ;
- Démolition et mise en état des sols ;
- Réalisation des équipements publics de superstructure et d'infrastructure ;
- Commercialisation des charges foncières et cession foncières ;
- Recherche et mobilisation des financements nécessaires ;
- Coordination et gestion de l'opération sur les plans opérationnels, administratifs, financiers, relatifs à la communication, juridiques, etc.

Le mode de réalisation retenu pour la concrétisation du projet de renouvellement urbain est la **Zone d'Aménagement Concerté**, à l'exception des emprises Ville relevant du secteur de la future patinoire, lesquelles verront leurs transformations opérées directement par la collectivité. Le dossier de création de ZAC a été approuvé en Conseil de Territoire du 7 décembre 2023.

Les **contributions publiques au programme de la ZAC** sont de diverses natures :

- L'ANRU et la Région Ile-de-France, dans le cadre de l'action régionale en faveur du développement urbain, contribuent à diverses opérations d'équipements publics pour un montant total de 3,6 millions d'euros ;
- La Ville d'Asnières-sur-Seine versera une participation aux équipements publics d'un montant de 6,8 millions d'euros, ventilé entre numéraire et apport de fonciers ;
- Enfin, l'EPT Boucle Nord de Seine, en sa qualité de concédant, apportera une participation de 5,3 millions d'euros (susceptible d'être réduite à proportion des autres financements publics éventuellement mobilisés).

Le financement du projet sera au demeurant majoritairement assuré par les recettes issues des cessions de charges foncières ou des participations des constructeurs.

Les illustrations suivantes illustrent la localisation de la ZAC dans son environnement ainsi que ses principales caractéristiques.

1.2 Synthèse de l'état initial

Le tableau suivant récapitule les points importants du diagnostic de l'état initial du site et de son environnement naturel et humain. Il met en évidence les différents niveaux de contraintes associés à chaque thématique traitée.

Les thématiques pour lesquelles des études spécifiques sont en cours seront renseignées ultérieurement.

La colonne « évaluation » fournit une appréciation du niveau de sensibilité et de contrainte pour le projet selon la codification suivante.

Niveaux de sensibilité et de contraintes pour le projet	
	Fort
	Moyen
	Faible
	Favorable

Tableau 1 : Tableau de synthèse des enjeux de l'état initial

Milieu	Item	Justification de l'enjeu	
Milieu physique	Climat	Le climat de l'Île-de-France est de type océanique dégradé, caractérisé par des hivers doux et des étés frais. Du point de vue de la pluviométrie, les saisons intermédiaires sont humides, l'été est orageux et l'hiver présente des pluies modérées. Les phénomènes exceptionnels sont peu fréquents. Pas d'enjeu spécifique au territoire du réchauffement climatique.	
	Sol et sous-sol	Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières ne présente pas de relief marqué. Les formations géologiques superficielles au niveau de l'aire d'étude sont des alluvions anciennes d'origine sédimentaire pouvant être surplombés de bancs de galets, de cailloutis et de sable. En dessous des alluvions se trouvent des Sables de Beauchamp. La perméabilité faible à moyenne des alluvions contribue au phénomène de ruissellement en cas d'imperméabilisation des sols. Malgré cela, les infiltrations sont majoritaires.	
	Risques naturels liés aux sols et sous-sols	La commune d'Asnières-sur-Seine est exposée au retrait-gonflement des argiles dans sa partie Sud. Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières n'est pas concerné par ce risque, ni par le risque de mouvement de terrain en général.	
Eau et milieux aquatiques	Documents de planification pour la gestion de l'eau	L'aire d'étude est concernée par les documents cadres dans le domaine de l'eau suivants : • Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine Normandie 2022-2027 • Le Plan de Gestion du Risque d'Inondation (PGRI) Seine-Normandie 2022-2027.	

Milieu	Item	Justification de l'enjeu	
	Eaux souterraines	Les masses d'eau profondes présentes au niveau de l'aire d'étude sont la masse d'eau souterraine « Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix » (FRHG102) et la masse d'eau souterraine « Albien-néocomien captif » (FRHG218). La présence d'eaux souterraines moins profondes ont nécessité des rabattements de nappe dans la partie Sud de l'aire d'étude, générant des surcoûts et des nuisances. Les eaux souterraines les moins profondes sont fortement vulnérables aux pollutions. L'infiltration des eaux de ruissellement est majoritaire. Aucun captage ne se trouve au droit de l'aire d'étude.	
	Eaux superficielles	Aucun cours d'eau ou plan d'eau ne se situe au droit de l'aire d'étude. La Seine se trouve à 1km au Nord du quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières. Elle présente un bon état écologique et chimique.	
	Risques d'inondation	La commune d'Asnières-sur-Seine est soumise à un plan de prévention du risque d'inondation pour lequel le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières correspond à la zone B de centre urbain. L'ensemble de l'aire d'étude est potentiellement soumis aux débordements de cave. La partie Sud-Est est potentiellement soumise aux débordements de nappe. L'aire d'étude est soumise au risque d'inondation en cas de crue de probabilité moyenne de la Seine. Les inondations sont favorisées par l'absence de relief. L'étude hydraulique réalisée par SUEZ indique qu'en état initial, la surface inondable sous la cote PHEC est de 115 770 m², ce qui correspond à un volume total disponible pour une crue de référence de 81 475 m².	
	Réseaux	La distribution d'eau potable est assurée par Sénéo. L'eau potable distribuée provient à la fois de la Seine et d'eaux de captage. La collecte des eaux usées se fait par un réseau unitaire sur l'ensemble de la commune d'Asnières-sur-Seine. En cas de fortes pluies, si les réseaux sont saturés, des déversements d'eaux usées pourraient se produire au niveau de déversoirs d'orage. Les eaux sont traitées par les infrastructures du SIAAP.	
	Gestion des eaux pluviales	L'infiltration superficielle des eaux pluviales est possible au droit de l'aire d'étude grâce aux caractéristiques du sol et du sous-sol. L'abattement des pluies peut s'opérer également par la végétation. Tout nouvel aménagement doit tenir compte des eaux pluviales afin de favoriser une gestion à la parcelle, a minima pour des pluies de retour 10 ans, d'après le règlement d'assainissement départemental. Les eaux qui ne seraient pas abattues par les moyens décrits précédemment peuvent être rejetées au réseau dans la limite d'un débit maximal de 2L/s/ha pour une pluie décennale.	
Milieu naturel	Contexte écologique, zonages d'inventaires et de protection	Le quartier des Courtilles-Sud des Hauts d'Asnières n'est concerné par aucun zonage d'inventaire ou de protection. Il se situe en revanche à moins de 5 km d'une zone de protection spéciale, de zonages d'inventaires ZNIEFF1 et ZNIEFF 2 et d'espaces naturels sensibles et espaces naturels associés.	

Milieu	Item	Justification de l'enjeu	
	Unités de végétation	Les données bibliographiques indiquent la présence d'espèces à enjeux faibles (végétations communes, peu diversifiées et sans espèces à statut particulier). L'aire d'étude rapprochée est localisée sur la commune d'Asnières-sur-Seine et ne possède aucun habitat naturel spontané. Les espaces imperméabilisés sont par ailleurs majoritaires et couvrent plus de deux tiers de la surface de l'aire d'étude rapprochée. Le reste des habitats est constitué d'espaces verts divers (parcs, alignements d'arbres, etc. …).	
	Zones humides	Des sondages ont été réalisés sur le site du projet. Bien que la majorité des sondages soient indéterminés par critère pédologique, ceux-ci peuvent être considérés comme non caractéristiques de zone humide avec une fiabilité importante. En effet, au vu du contexte très urbanisé et de la forte imperméabilisation des sols de l'aire d'étude rapprochée et des alentours, les sols des habitats qui ont été sondés peuvent être considérés comme des sols imperméabilisés, étant donné leur caractère anthropique très marqué qui les rend presque insondables. *Des zones humides probables se trouvent à 1km au Nord, aux abords de la Seine.*	
	Flore	Les enjeux floristiques sont globalement faibles à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Les espèces observées sont toutes fréquentes sur le territoire francilien et sont essentiellement inféodées à des milieux rudéralisés voire urbains. Aucune espèce patrimoniale et / ou protégée n'a été identifiée sur l'aire d'étude rapprochée. Une seule espèce caractéristique de zones humide a été identifiée : il s'agit de la Bronde (*Solanum dulcamara*). Cette faible proportion (<1%) laisse présager une faible probabilité de présence de zones humides sur l'aire d'étude rapprochée.	
	Faune	Les données bibliographiques indiquent l'absence d'enjeu relatif aux reptiles, aux mammifères et aux insectes à part pour l'Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*) qui est déterminante ZNIEFF. Aucun amphibien n'a été identifié dans l'aire d'étude. Les données bibliographiques indiquent la présence d'espèces d'oiseaux. Certaines représentent un enjeu particulier, notamment l'Accenteur mouchet, la Bergeronnette grise, le Chardonneret élégant et le Moineau domestique. Le Moineau domestique nicheur a été observé dans la zone d'étude lors des inventaires. Deux espèces de chiroptères ont été observées dans des données bibliographiques : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) mais avec une activité faible. L'aire d'étude rapprochée constitue un enjeu globalement fort pour les oiseaux, étant donné la présence de plusieurs colonies de Moineaux. Il faut également retenir la présence de 8 espèces protégées, dont 1 à enjeu localement fort et 2 à enjeu localement moyen.	
	Continuités et fonctionnalités écologiques	L'aire d'étude ne comprend aucun corridor écologique régional. Un réservoir de biodiversité (L'Île-Saint-Denis) et différents secteurs reconnus pour leur intérêt écologique en milieu urbain se trouvent dans un rayon de 5km autour de l'aire d'étude. La Seine représente aussi un corridor écologique multitrame.	
Milieu humain	Population et démographie	La population d'Asnières-sur-Seine est en croissance constante mais modérée. Les ménages comptent 2 personnes en moyenne.	
	Logement et habitat	La commune d'Asnières-sur-Seine comprend surtout des résidences principales. 53,8% des habitants de la commune d'Asnières-sur-Seine sont locataires, dont 18,9% en logement HLM loué vide.	

Milieu	Item	Justification de l'enjeu	
	Emploi et activités économiques	L'emploi est majoritairement porté par les professions intellectuelles supérieures, les employés et les professions intermédiaires. Le chômage est assez stable autour de 10%.	
	Sûreté et sécurité publique	La situation socio-économique d'Asnières-sur-Seine est contrastée en raison d'une réelle différence sociale et économique entre les quartiers nord et sud. Les habitants du quartier des Hauts d'Asnières sont plus défavorisés par rapport au reste des habitants de la commune. La délinquance globale d'Asnières-sur-Seine est en baisse grâce à l'effectivité de la Police Municipale et du réseau de vidéoprotection. Cependant, les quartiers sud des Hauts d'Asnières sont en proie à une forte délinquance qui est supérieure à la moyenne nationale.	
Environnement paysager et patrimoine culturel	Paysage	La commune d'Asnières-sur-Seine fait partie de l'unité paysagère de la « Boucle de la Seine de Rueil-Malmaison à Villeneuve-la-Garenne ». Cette unité paysagère est constituée de plusieurs sous-unités. Le projet est localisé à l'intérieur de la sous-unité des « Franges de l'A86 ». La commune d'Asnières-sur-Seine est urbanisée. Elle regroupe des architectures variées et des espaces végétalisés, notamment aux abords des rives de la Seine. Le centre-ville conserve son caractère historique. Les quartiers situés au Nord sont surtout composés de grands ensembles anciens. Le quartier des Courtilles/sud des Hauts d'Asnières est dominé par de grands ensembles des années 60 qui participent à l'enclavement du quartier en créant des impasses. De nombreux équipements sportifs sont concentrés à l'Est. Des espaces verts marquent le paysage (mail planté, square).	
	Patrimoine	L'aire d'étude n'intercepte aucun périmètre de protection de monument historique ni aucune zone d'archéologie préventive. Le premier périmètre de protection de monuments historiques se trouve à environ 1,75 km au Sud de l'aire d'étude.	
Environnement urbain, nuisances et santé des populations	Occupation des sols	L'occupation des sols du quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières est surtout composée d'habitats collectifs. Le quartier est urbanisé. Des espaces végétalisés significatifs existent.	
	Equipements publics	De nombreux équipements publics sportifs se trouvent dans le quartier (piscine, patinoire, centres sportifs). Les Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières et ses abords immédiats accueillent une pharmacie (fermée), une crèche et un centre social. Des équipements scolaires et culturels se trouvent à proximité. Ces équipements sont globalement vieillissants.	
	Servitudes	L'aire d'étude est concernée par une servitude liée à la présence de la ligne 13 du métro. Des emplacements réservés pour ouvrage public, des installations d'intérêt général ou espace vert ainsi que des dispositions spécifiques du Code de l'urbanisme pour les axes de rez-de-chaussée-actifs au niveau de l'avenue de la Redoute.	

Milieu	Item	Justification de l'enjeu	
	Transports et desserte	**Trafic** Le trafic routier est principalement concentré sur le boulevard Pierre de Coubertin et l'avenue de la Redoute. A l'intérieur de l'aire d'étude, la rue Emile Zola et la rue de l'Abbé Lemire sont les axes les plus empruntés. **Transports en commun** Le quartier des Courtilles/Sud des hauts d'Asnières est particulièrement bien desservi par les transports en commun, notamment au niveau du pôle des Courtilles où s'arrêtent la ligne 13 de métro, le tramway 1 et de nombreuses lignes de bus. Leurs accessibilités sont contraintes pour les habitants de l'aire de l'étude ce qui en réduit l'attractivité. **Mobilités douces** Les cheminements piétons sont très peu lisibles, du fait de nombreuses impasses. L'absence d'espaces publics dans le quartier (foncier propriété des bailleurs) limite fortement l'accessibilité piétonne et vélos.	
	Risques technologiques	Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières ne comprend pas d'activités industrielles dans son périmètre. Cependant, quelques ICPE se trouvent à moins d'1km de l'aire d'étude. Des axes routiers pouvant servir au transport de matières dangereuses se trouvent à moins de 2km de l'aire d'étude.	
	Risques de pollution des sols et sous-sols	Deux sites CASIAS sont recensés dans l'aire d'étude, correspondant à d'anciennes laveries. Deux sites BASOL se trouvent à moins de 200m de l'aire d'étude. A l'issue de la visite et de la recherche documentaire, la zone n'accueille actuellement aucune activité à risque de pollution importante. Des activités de blanchisseries au niveau du centre commercial « Le Vau » sont maintenant arrêtées. Un risque par perméation des composés volatils vers les canalisations d'eau potable est à considérer. Les canalisations du projet seront cependant positionnées dans des milieux sains et constituées avec des matériaux adéquats. Les investigations complémentaires sur le lot D3 réalisées au droit de l'actuelle patinoire ont identifié la présence de composés volatils à des teneurs hétérogènes dans les gaz de sol. En présence de cibles exposées, un risque sanitaire a été identifié ayant mené à une analyse des enjeux sanitaires pour le risque d'inhalation en air intérieur. A l'issue de cette analyse, et d'analyses complémentaires sur le lot A2, l'état des milieux est compatible avec l'usage projeté (bâtiment résidentiel sur un niveau de sous-sol et équipements publics avec public sensible : école maternelle, gymnase).	
	Environnement lumineux	Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières est éclairé par les immeubles d'habitation et par l'éclairage public (sur un foncier appartenant au bailleur).	
	Environnement sonore	Lors des campagnes de mesure, l'ambiance sonore des points de mesure est qualifiée de modérée de jour et de nuit. Les modélisations de l'ambiance sonore de la zone d'étude viennent confirmer les mesures. Les habitations présentes dans le quartier des Courtilles / Sud des hauts d'Asnières sont caractérisées par une ambiance sonore modérée.	

Milieu	Item	Justification de l'enjeu	
	Qualité de l'air	Le bilan des émissions montre que le transport routier et le secteur résidentiel correspondent aux sources d'émissions dominantes sur la commune d'Asnières-sur-Seine (communauté d'agglomération Boucle Nord de Seine). Les concentrations dans l'air estimées par le réseau de surveillance de la qualité de l'air AIRPARIF sont inférieures aux valeurs limites à proximité de la zone du projet. Les concentrations en NO_2 mesurées à la station de Gennevilliers, station de mesure du réseau AIRPARIF la plus proche du projet, sont en moyenne de 25 µg/m^3 sur les 3 dernières années. Une modélisation de la qualité de l'air a été réalisée sur le secteur du projet. Le projet de la ZAC des Courtilles n'a pas d'impact significatif sur la qualité de l'air par rapport à une situation « fil de l'eau » au niveau des zones habitées déjà présentes dans la zone d'étude. Pour les futurs résidents du projet, les concentrations auxquelles ils seront exposés restent inférieures aux valeurs limites de la qualité de l'air.	
	Vulnérabilité face au changement climatique	Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières urbanisé mais dispose d'espaces végétalisés (mail planté, square le Vau). Cette zone est moyennement soumise au phénomène d'îlots de chaleur urbains.	

1.3 Synthèse des effets mesurés en phase chantier

Les tableaux suivants récapitulent les effets du projet et les mesures déployées afin de les atténuer en fonction des différentes thématiques.
La colonne « évaluation » fournit une appréciation du niveau de sensibilité et de contrainte pour le projet selon la codification suivante.

Niveaux de sensibilité et de contraintes pour le projet	
	Fort
	Moyen
	Faible
	Favorable

MA : Mesure d'accompagnement
MR : Mesure de réduction

Tableau 2: Synthèse des effets mesurés en phase chantier (Source : Suez Consulting, mai 2023)

Domaine	Effets du projet		Mesures ERC et effets après mesures	
Organisation des travaux				
Gestion du chantier et prise en compte de l'environnement	Les chantiers sont sources de risques, de nuisances, et d'utilisation de ressources.		**MA 1 : Rédaction d'une charte chantier vert** Cette charte, rédigée par le maître d'ouvrage prévoit différentes mesures pour rendre le chantier respectueux de l'environnement (limitation des pollutions, limitation des risques, limitation des déchets). Cette charte doit être signée et respectée par toutes les entreprises qui interviennent sur le chantier.	
Sureté du chantier	Des infractions peuvent se dérouler sur le chantier (vol de matériel, dégradations etc.). Il peut également survenir des incidents et pollutions (dépôts sauvages etc.).		**MR 1 : Limitation / adaptation des installations de chantiers** Afin de limiter les risques pour les personnes et sur le chantier, le périmètre du chantier sera matérialisé et son accès contrôlé.	
Propreté et gestion des déchets de chantier	Le chantier sera émetteur de déchets.		**MA 2 : Présence d'un référent environnemental par entreprise sur le chantier** Un responsable chantier à faible nuisance est chargé du suivi et du bon respect des prescriptions. **MR 2 : Réduction des déchets à la source : réemploi des matériaux**	

Domaine	Effets du projet		Mesures ERC et effets après mesures	
			Un diagnostic ressource sera réalisée à chaque démolition afin d'établir si des matériaux peuvent être réutilisés. Des aides de stockages sont prévues afin de stocker les matériaux pouvant être réutilisés. **MR 3 : Maintien de la propreté des installations** **MR 4 : Tri sélectif et gestion des déchets** **MR 7 : Optimisation de la gestion des matériaux** D'une part, les déchets seront limités à la source. D'autre part, la collecte et la gestion des déchets est optimisée par la délimitation de différentes zones de chantier et le tri dans des bennes et emplacements adaptés : stationnement, cantonnement, livraison et stockage des approvisionnements, fabrication ou livraison du béton, tri et stockage des déchets. Les modalités de stockage particulières seront définies (ex : hauteur, durée, zones de dépôts pour les matériaux impropres etc.). Les zones de stockage de dépôt des matériaux sont choisies de manière à limiter au maximum les nuisances visuelles pour la population et à limiter les impacts sur les habitats naturels.	
Milieu physique				
Climat	Les travaux conduiront aux rejets de gaz à effets de serre (GES), principalement du fait de l'utilisation d'engins de chantiers.		Les mesures mises en place afin de limiter la pollution atmosphérique dans le cadre du chantier, conformément à la Charte chantier respectueux de l'environnement (choix de véhicules moins polluants, sensibilisation du personnel de chantier, couper les moteurs des engins, ect.) permettront également de limiter le rejet de GES.	
Sol et sous-sol	Réalisation de terrassements, excavations pouvant modifier la topographie et mettant à nu les sols. Travaux générateurs de remblais et de déblais notamment avec la réalisation de sous-sols (parkings). Risque de contamination des sols et sous-sols par ruissellement ou infiltration des eaux pluviales (lessivage des sols), accentué par la présence de sites BASOL et CASIAS.		**MA 3 : Réalisation d'une étude géotechnique** **MA 4 : Dispositions à respecter en cas de rabattement de nappe** **MA 5 : Dispositions à respecter en cas de modification des réseaux** **MR 7 : Optimisation de la gestion des matériaux** **MR 8 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle** Mise en place d'un Plan d'Organisation et d'Intervention définissant la conduite à tenir en cas de pollutions accidentelles (déversement, fuites d'hydrocarbures, de liquide de refroidissement etc.).	

Domaine	Effets du projet	Mesures ERC et effets après mesures
		Maintien de la propreté sur le chantier (nettoyage régulier des zones de travail etc.) Installations des produits susceptibles de se déverser sur des bacs et surfaces adaptées.
Risques naturels liés aux sols et sous-sols	La zone d'étude n'est pas située dans une zone d'aléas de retrait-gonflement des argiles et de mouvements de terrain.	*Pas de mesures préconisées compte tenu de l'absence de risques naturels liés aux sols et sous-sols.*
Risques de pollution des sols et sous-sols	Présence de deux sites CASIAS (anciennes laveries) dans l'emprise projet et de deux sites BASOL à moins de 200 mètres du projet, pouvant potentiellement être source de pollution des sols.	*Pas de mesures préconisées compte tenu de l'absence de risques de pollution des sols et sous-sols.*
Eau et milieux aquatiques		
Eaux souterraines	Présence d'une nappe alluviale à faible profondeur. • Risque lié à la présence de sites CASIAS et BASOL et à la présence potentielle de polluants dans les sols • Risque de pollution accidentelle de la nappe en phase de terrassement et de construction	**MA 4 : Dispositions à respecter en cas de rabattement de nappe** Les prescriptions des réglementations nationales et locales devront être respectées. Au moins 1 mois avant le début des prélèvements, le bénéficiaire communique au service chargé de la police de l'eau les dates de début et de fin de pompages ainsi que le nom de la ou des entreprises retenues pour l'exécution des travaux de pompages. **MR 8 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle**
Eaux superficielles	Aucun cours d'eau n'est présent sur l'emprise du chantier. • Aucun prélèvement ni aucun rejet dans un cours d'eau ne sera réalisé. • Le chantier peut être source de ruissellement et de rejets d'eaux pouvant présenter des matières en suspension et des hydrocarbures.	**MR 11 : Gestion du risque de pollution accidentelle des eaux superficielles** Les bennes de transport des matériaux de chantier seront bâchées. Les eaux de ruissellement du chantier seront collectées et dirigées vers un bassin temporaire de collecte et traitées par un séparateur à hydrocarbures. Les quantités de produits utilisés seront limitées au strict nécessaire et des kits de dépollution seront mis à disposition.
Risque inondation	L'emprise du projet est située en zone B du PPRI et est potentiellement soumise aux débordements de cave et de nappe.	**MR 12 : Arrêt du chantier en cas de fortes intempéries**
Réseaux	Le chantier et le projet seront raccordés sur les réseaux publics. Des coupures sur le réseau pourront éventuellement se produire. Les rejets générés par la base vie ainsi que les eaux issues d'ouvrage de rétention ou autres eaux souillées de chantier seront effectués dans le réseau public d'assainissement collectif et traitées avant rejet.	**MA 5 : Dispositions à respecter en cas de modification des réseaux** L'ensemble des concessionnaires seront consultés avant toute intervention sur site (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux).

Domaine	Effets du projet	Mesures ERC et effets après mesures
		Toutes les interventions et/ou modifications sur les réseaux d'assainissement sont autorisées au préalable par les services de la Direction de l'Assainissement et de l'Eau. **MR 13 : Limitation de la consommation en eau potable** L'équipement de l'alimentation générale du chantier sera muni d'un système de coupure contrôlé par une horloge pour limiter les fuites éventuelles la nuit et les tuyaux d'eau seront équipés de raccords rapides coupant l'eau automatiquement après déconnexion. **MR 14 : Dispositif d'assainissement provisoire** Traitement des rejets générés par la base de vie, ainsi que des eaux issues d'ouvrages de rétention ou autres eaux souillées de chantier (ex : eaux d'exhaures et de nettoyage des camions) avant le rejet dans le réseau public d'assainissement collectif.
Milieux naturels et biodiversité		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces	Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…	ME01 Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la Faune ME02 Mise en défens des emprises chantier et protection des arbres MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un paysagiste MR02 Mise en place de nichoirs de substitution pour le Moineau domestique MR03 Vérification de la présence de cavités dans les arbres qui vont être abattus et mise en place d'un abattage approprié si besoin MR07 Plan de lutte contre les espèces végétales invasives
Destruction des individus	Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…	
Altération biochimique des milieux	Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	
Perturbation	Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).	

Domaine	Effets du projet	Mesures ERC et effets après mesures
Environnement humain		
Population et démographie	La population sera confrontée à des nuisances dues aux travaux. Plusieurs bâtiments occupants des logements seront détruits, les locataires devront être relogés le temps des travaux.	**MA 6 : Action de communication et de sensibilisation pour la population** Mise en place de moyens informatifs (panneaux de chantiers, mails) pour la population sur le chantier, sa raison d'être et les mesures mises en place pour limiter les nuisances.
Emploi et activités économiques	Les employés du centre commercial Le Vau, allant être démoli, devront changer de lieu de travail. Les habitants du quartier ne pourront plus se rendre au centre commercial Le Vau et devront se diriger vers les centres commerciaux aux alentours. Le chantier sera cependant source d'emplois directs et indirects.	
Paysage et patrimoine		
Paysage	Paysage impacté temporairement par le chantier.	**MA 6 : Action de communication et de sensibilisation pour la population** **MR 19 : Dispositif de limitation des nuisances visuelles envers les populations humaines** Intégration paysagère du projet et maintien de la propreté de la zone.
Patrimoine	• Projet localisé en dehors du périmètre d'un site inscrit ou classé. • Absence d'enjeux archéologiques ou de monument historique.	*Compte tenu de l'absence d'enjeux patrimoniaux, aucune mesure spécifique n'est préconisée.*
Milieu urbain et biens matériels		
Occupation des sols	L'occupation du sol pourra être temporairement affectée par les emprises du chantier	**MR 7 : Optimisation de la gestion des matériaux**
Equipements publics	Les équipements sportifs tels que le stade, le gymnase et la patinoire seront démolis et ne seront plus accessibles lors de la phase chantier.	Des équipements sportifs sont accessibles à proximité du quartier. *Aucune mesure spécifique n'est donc préconisée.*
Transports, desserte et circulation	Augmentation du trafic due au chantier	**MA 7 : Organisation de la circulation des engins de chantier** Mise en place d'un plan d'accès du chantier, de panneaux de signalisation et de personnels en charge du trafic
Risques technologiques	Absence d'activités industrielles et de transport de matières dangereuses dans l'emprise projet.	*Pas de mesures préconisées compte tenu de l'absence de risques technologiques.*

Domaine	Effets du projet	Mesures ERC et effets après mesures
Environnement lumineux	Pollutions lumineuses par les éclairages de chantier maintenus en période nocturne.	**MR 21 : Limitation de la pollution lumineuse** Choix d'éclairage adapté.
Environnement sonore	Bruit et vibrations générées par le chantier (trafic, fonctionnement des engins, terrassement).	**MA 6 : Action de communication et de sensibilisation pour la population** **MR 22 : Limitation des nuisances sonores** Le niveau acoustique maximum en limite de chantier (hors dispositions sonores de sécurité) est de 85 dB(A). Un contrôle du bruit sera opéré. **MR 23 : Limitation des vibrations** Dispositifs anti-vibratiles.
Qualité de l'air	Augmentation des émissions atmosphériques et émissions de poussières.	**MA 6 : Action de communication et de sensibilisation pour la population** **MR 24 : Limiter la pollution issue des gaz d'échappement des engins** Utilisation de véhicules respectant les normes d'échappement et de taux de pollution en vigueur. **MR 25 : Limiter la pollution liée aux procédés de travail mécanique** Arrosage des routes de chantier par temps sec et venteux, par application d'un fond de roulage sur les routes de chantier ou en bâchant les stocks et les camions. **MR 26 : Charte Chantier Vert** **MR 27 : Réduction des émissions de COV et HAP** **MR 28 : Réduction des émissions polluantes à la source** Modification des conditions de circulation et restriction de circulation pour certains véhicules. **MR 29 : Implantation de zones tampons** Création d'espaces entre les axes routiers et les bâtiments qui peuvent être valorisés en zone tampon.

1.4 Synthèse des effets mesures en phase permanente

MA : Mesure d'accompagnement
MR : Mesure de réduction

Tableau 3 : Synthèse des effets mesurés en phase permanente (Source : Suez Consulting, mai 2023)

Domaine	Effets du projet		Mesures ERC et effets après mesures	
Milieu physique				
Climat	La principale source de GES dans un quartier urbanisé sont les déplacements par véhicules automobiles. Le projet dans son ensemble a un impact positif sur le climat (végétalisation permettant un phénomène d'ilot de fraicheur). Les matériaux utilisés dans le cadre du projet ont une énergie grise (l'énergie qui a servi à produire les matériaux).		**MA 8 : Prise en compte de l'énergie grise des matériaux** Répondre aux labels « matériaux biosourcés » et « E+C- », qui intègrent cette dimension dans leur cahier des charges.	
Sol et sous-sol	A terme, le projet n'aura pas d'impact significatif sur le relief et la topographie du sol et n'aura pas d'incidence notables sur le sous-sol (le projet ne prévoit aucun enfouissement).		*Aucune mesure spécifique n'est requise compte tenu de l'absence d'impacts significatifs sur le sol et le sous-sol.*	
Risques naturels liés aux sols et sous-sols	La zone d'étude n'est pas située dans une zone d'aléas de retrait-gonflement des argiles et de mouvements de terrain.		*Pas de mesures préconisées compte tenu de l'absence de risques naturels liés aux sols et sous-sols.*	
Eau et milieux aquatiques				
Eaux souterraines	Présence d'une nappe alluviale à faible profondeur. • Toutefois, les eaux souterraines, ici, ne constituent pas un enjeu : • Aucun rejet ne sera effectué dans ces eaux. Le transfert de pollution par ruissellement est peu probable en raison du recouvrement des sols et de la présence de réseaux de récupération des eaux pluviales.		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts.*	
Eaux superficielles	Le projet n'engendre aucun rejet ou prélèvement dans des eaux de surface.		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts sur les eaux de surfaces.*	

Domaine		Effets du projet		Mesures ERC et effets après mesures	
Risque inondation		L'emprise du projet est située en zone B du PPRI et est potentiellement soumise aux débordements de cave et de nappe.		**MA 9 : Prise en compte du risque inondation** **MA 10 : Respect des dispositions du PPRi de la Seine**	
Réseaux	Eau potable	Le système d'alimentation en eau potable de la commune ne sera pas modifié par l'aménagement du projet.		**MR 31 : Récupération des eaux pluviales** Les eaux des toitures peuvent être récupérées pour l'arrosage des espaces extérieurs afin de limiter les consommations d'eau potable.	
	Eaux pluviales	Le projet conduit à une modification de la gestion des eaux pluviales, en privilégiant davantage d'infiltration des eaux pluviales.		L'infiltration des eaux pluviales sera privilégiée.	
	Eaux usées	Les eaux usées du quartier du Val Fourré sont acheminées vers la STEP d'Achères. Le projet ne devrait pas engendrer une augmentation significative de la population et donc ne devrait pas entraîner un besoin supplémentaire en assainissement.		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts.*	
Milieux naturels et biodiversité					
Espaces d'inventaires et/ou protégés Habitats Individus Milieux		Le projet n'engendre pas de perte de biodiversité entrainant au titre de la Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, un besoin de compensation. En dehors de la dégradation des milieux présents, sous l'emprise des travaux, avec notamment la destruction des sites de nidification du Moineau domestique et l'abattage de 14 arbres, la propagation des espèces exotiques envahissantes est un autre enjeu à prendre en compte.		**MR04 Choix des essences végétales** **MR05 Aménagement de la noue paysagère** **MR06 Mise en place d'un plan lumière adaptée** **MR08 Traitement des vitrages pour limiter le risque de collision** **MR09 Gestion différenciée des espaces verts** **MR10 Eviter d'introduire des éléments fragmentant pour la faune lors de l'aménagement** **MA01a Mise en place de nichoirs adaptés à l'avifaune** **MA01b Mise en place de nichoirs adaptés aux chiroptères** **MA01c Gites (pierriers) pour la faune**	
Environnement humain					
Population et démographie		Une étude de sûreté et de sécurité publique (ESSP) est réalisée par ALTHING (04/2022). Le projet, dans sa conception, a un impact positif en créant notamment des espaces publics apaisants et favorisant le partage entre habitants.		**MA 11 : Favoriser le vivre ensemble**	

Domaine		Effets du projet		Mesures ERC et effets après mesures	
Emploi et activités économiques		Le centre commercial de la Place La Vau ne sera pas remplacé.		Des mesures en faveur de l'emploi seront mises en place telles que des clauses d'insertion professionnelle.	
Paysage et patrimoine					
Paysage		Le projet vise à améliorer la qualité paysagère du site (mixité des formes urbaines, nature en ville).		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts négatifs.*	
Patrimoine		La zone d'étude n'interfère avec aucun périmètre de protection de monuments historiques, de site inscrit ou de site classé.		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts négatifs.*	
Milieu urbain et biens matériels					
Occupation des sols		Création d'espaces publics et de voieries. Création d'espaces verts.		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts négatifs.*	
Equipements publics		Suppression du centre commercial Le Vau. Reconstruction des autres équipements publics démolis.			
Transports, desserte et circulation	Trafic	Le projet aura peu d'impact sur le trafic routier et ses abords. Le réseau viaire sera modifié et amélioré au sein de la ZAC.		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts négatifs.*	
	Transport en commun	Le territoire du projet est concerné par des projets de développement de l'offre de transports en commun (arrivée de la ligne 15 du GPE).		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts négatifs.*	
	Mobilités douces	Amélioration des mobilités douces favorisées par l'ouverture du quartier et les continuités paysagères.		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts négatifs.*	
Risques technologiques		Absence d'activités industrielles et de transport de matières dangereuses dans l'emprise projet.		*Pas de mesures préconisées compte tenu de l'absence de risques technologiques.*	
Environnement sonore		La contribution sonore des nouvelles voies créées dans le cadre du projet en façade des bâtiments existants est conforme aux objectifs réglementaires. Les nouveaux bâtiments peuvent avoir un effet masquant pour les bâtiments existants vis-à-vis du Boulevard Pierre de Coubertin, entrainant ainsi une diminution des niveaux sonores.		Pas de mesures prévues au regard de l'impact positif du projet.	

Domaine	Effets du projet		Mesures ERC et effets après mesures	
	En façade des nouveaux bâtiments, les niveaux de bruits calculés à l'horizon 2030 sont en majorité inférieurs à 65dBA le jour et 60 dBA la nuit, traduisant ainsi une ambiance sonore modérée.			
Qualité de l'air	Comme présenté dans l'étude Air et Santé, la principale source de pollution sur la zone d'étude est le trafic routier. La pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables.		Des mesures d'évitements, de réduction, de compensation et d'accompagnement sont proposées pour le projet de la ZAC des Courtilles afin de réduire au maximum l'exposition des populations résidentes et sensibles, les futurs employés et utilisateurs des espaces publics et commerciaux. **MR 33 : Recommandations constructives sur les bâtiments et gestion du bâtiment au quotidien** **MR 34 : Incitation aux transports en commun**	
Energie				
Consommation énergétique	Le chauffage représente près de 65% des consommations réglementaires sur le quartier mais seulement 40% des besoins annuels des bâtiments neufs. La chaleur sera donc un axe important de l'intégration des énergies renouvelables dans le projet, en utilisant l'opportunité de ce projet pour intervenir sur les bâtiments existants également. L'électricité spécifique représente 12% des consommations énergétiques. En matière de chauffage + ECS, c'est la piscine qui consomme le plus d'énergie. Concernant les consommations d'électricité, les commerces et la salle de sport neuve sont les plus consommateurs.		Une diminution de près de 45% des consommations de chauffage des logements neufs et de 8% des besoins de chauffage du quartier serait possible si des efforts étaient réalisés concernant la ventilation en passant à un système double flux sur les bâtiments neufs. Le double flux ne sera pas déployé dans le cadre du projet.	
Bilan carbone du projet	Les émissions sont principalement portées par l'énergie lors de la phase exploitation pour 44% des émissions.		Au niveau des déplacements domicile-travail, encourager les transports en commun et l'utilisation de voitures électriques au travers des aménagements Etudier le raccordement du chauffage et de l'eau chaude sanitaire à un réseau de chaleur. Afin de diminuer les besoins en énergie des équipements sportifs, une boucle d'échange thermique pourrait être installée Pour les déchets d'exploitations, permettre aux résidents d'avoir accès à des composteurs afin de diminuer les quantités d'ordures ménagères. Utiliser des modes constructifs et matériaux bas-carbone dans les constructions, notamment de bâtiments (matériaux biosourcés, structures poteaux-poutre, constructions en bois, béton bas-carbone, …). La majorité des programmes suivis	

Domaine	Effets du projet	Mesures ERC et effets après mesures
		par CITALLIOS sont labellisés biosourcés niveau 1. CITALIOS respecte également le pacte fibois niveau bronze sur nos ZAC en tant que signataire de la charte.

1.5 Synthèse de l'étude d'impact hydraulique

L'étude d'impact hydraulique a été menée par Suez Consulting en 2023.

Le projet de renouvellement urbain du quartier « Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières » sur la commune d'Asnières-sur-Seine (92), comprenant la suppression de bâtiments existants, la création de nouveaux logements et le déplacement du stade et de la patinoire actuelle, génère des impacts sur les volumes et surfaces disponibles pour le stockage des crues, à hauteur d'environ 3 000 m3 et 1500 m2 respectivement. Les tranches impactées sont situées entre 25.77 et 27.77 m NGF, et entre 28.77 et 29.25 m NGF.

La prise en compte de mesures compensatoires, consistant en des parkings souterrains, permet d'atteindre la transparence hydraulique pour l'expansion de la crue de référence. Les bilans surfaciques et volumiques sont ainsi positifs au global.

La compensation n'est toutefois pas atteinte en surface et en volume pour certaines tranches :

- Les tranches situées entre 25.77 et 27.27 m NGF, du fait de la prise en compte des parkings souterrains à partir de leurs côtes d'alimentation, supérieures à 27.50 m NGF. La compensation apparaît impossible sur ces tranches, néanmoins les volumes (49 m3) et surfaces (69 m²) concernés sont faibles.
- La dernière tranche, située entre 28.77 et 29.25 m NGF, sur une surface de 8 046 m² et un volume de 1 643 m3. Cela est néanmoins compensé par les surfaces et volumes rendus disponibles sur les tranches inférieures.

1.6 Compatibilité du projet aux documents d'urbanisme

L'objectif de ce chapitre est d'analyser la compatibilité du projet de renouvellement urbain du quartier « Courtilles Sud des Hauts d'Asnières » à Asnières-sur-Seine, avec les différents documents de planification en vigueur, tels que des plans, des schémas ou des programmes, parmi la liste mentionnée à l'article R.122-17 du Code de l'Environnement.

Seules les compatibilités avec les documents qui interfèrent avec le site du projet sont étudiées (*dans le tableau ci-dessous, N = non concerné, O = projet concerné*).

Légende

O : Oui (concernant la pertinence du plan ou programme vis-à-vis du projet)

N : Non (concernant la pertinence du plan ou programme vis-à-vis du projet)

Plans, Schémas et programmes	Pertinence dans le cadre du projet
Programmes opérationnels élaborés par les autorités de gestion établies pour le Fonds européen de développement régional, le Fonds européen agricole et de développement rural et le Fonds de l'Union européenne pour les affaires maritimes et la pêche	N
Schéma décennal de développement du réseau prévu par l'article L. 321-6 du code de l'énergie	N
Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables prévu par l'article L. 321-7 du code de l'énergie	N
Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du code de l'environnement	O
Schéma d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du code de l'environnement	N
Document stratégique de façade prévu par l'article L. 219-3 du code de l'environnement et document stratégique de bassin prévu à l'article L. 219-6 du même code	N
Plan d'action pour le milieu marin prévu par l'article L. 219-9 du code de l'environnement	N
Programmation pluriannuelle de l'énergie prévue aux articles L. 141-1 et L. 141-5 du code de l'énergie	N
Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie prévu par l'article L. 222-1 du code de l'environnement	O
Plan climat air énergie territorial prévu par l'article R. 229-51 du code de l'environnement	O
Charte de parc naturel régional prévue au II de l'article L. 333-1 du code de l'environnement	N
Charte de parc national prévue par l'article L. 331-3 du code de l'environnement	N
Plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée prévu par l'article L. 361-2 du code de l'environnement	N
Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L. 371-2 du code de l'environnement	Traduites dans le SRCE
Schéma régional de cohérence écologique prévu par l'article L. 371-3 du code de l'environnement	O
Schéma mentionné à l'article L. 515-3 du code de l'environnement	N
Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du code de l'environnement	N
Plan national de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévu par l'article L. 541-11-1 du code de l'environnement	N
Plan régional de prévention et de gestion des déchets prévu par l'article L. 541-13 du code de l'environnement	O
Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement	N
Plan de gestion des risques d'inondation prévu par l'article L. 566-7 du code de l'environnement	O
Programme d'actions national pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement	N
Programme d'actions régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement	N
Programme national de la forêt et du bois prévu par l'article L. 121-2-2 du code forestier	N
Programme régional de la forêt et du bois prévu par l'article L. 122-1 du code forestier	N
Directives d'aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du code forestier	N
Schéma régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du code forestier	N

Plans, Schémas et programmes	Pertinence dans le cadre du projet
Schéma régional de gestion sylvicole mentionné au 3° de l'article L. 122-2 du code forestier	N
Schéma départemental d'orientation minière prévu par l'article L. 621-1 du code minier	N
Les 4° et 5° du projet stratégique des grands ports maritimes, prévus à l'article R. 5312-63 du code des transports	N
Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime	N
Schéma régional de développement de l'aquaculture marine prévu par l'article L. 923-1-1 du code rural et de la pêche maritime	N
Schéma national des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1212-1 du code des transports	N
Schéma régional des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1213-1 du code des transports	N
Plan de déplacements urbains prévu par les articles L. 1214-1 et L. 1214-9 du code des transports	O
Contrat de plan Etat-région prévu par l'article 11 de la loi n° 82-653 du 29 juillet 1982 portant réforme de la planification	N
Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires prévu par l'article L. 4251-1 du code général des collectivités territoriales	N
Schéma de mise en valeur de la mer élaboré selon les modalités définies à l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	N
Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévus par les articles 2,3 et 21 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris	O
Schéma des structures des exploitations de cultures marines prévu par à l'article D. 923-6 du code rural et de la pêche maritime	N
Schéma directeur territorial d'aménagement numérique mentionné à l'article L. 1425-2 du code général des collectivités territoriales	N
Directive territoriale d'aménagement et de développement durable prévue à l'article L. 172-1 du code de l'urbanisme	N
Schéma directeur de la région d'Ile-de-France prévu à l'article L. 122-5	O
Schéma d'aménagement régional prévu à l'article L. 4433-7 du code général des collectivités territoriales	N
Plan d'aménagement et de développement durable de Corse prévu à l'article L. 4424-9 du code général des collectivités territoriales	N
Schéma de cohérence territoriale et plans locaux d'urbanisme intercommunaux comprenant les dispositions d'un schéma de cohérence territoriale dans les conditions prévues à l'article L. 144-2 du code de l'urbanisme	N
Plan local d'urbanisme intercommunal qui tient lieu de plan de déplacements urbains mentionnés à l'article L. 1214-1 du code des transports	O
Prescriptions particulières de massif prévues à l'article L. 122-24 du code de l'urbanisme	N
Schéma d'aménagement prévu à l'article L. 121-8 du code de l'urbanisme	N
Carte communale dont le territoire comprend en tout ou partie un site Natura 2000	N
Plan local d'urbanisme dont le territoire comprend en tout ou partie un site Natura 2000	N
Plan local d'urbanisme couvrant le territoire d'au moins une commune littorale au sens de l'article L. 321-2 du code de l'environnement	N
Plan local d'urbanisme situé en zone de montagne qui prévoit la réalisation d'une unité touristique nouvelle soumise à autorisation en application de l'article L. 122-19 du code de l'urbanisme	N

1.7 Synthèse des effets cumulés

Tableau 4: Liste des projets connexes considérés (Source : Suez Consulting, mai 2023)

Projet	Localisation	Date de l'avis de l'Ae	Distance approximative	Date prévisionnelle de livraison
Construction de logements et d'un groupe scolaire au sein des îlots B8/B9 de la zone d'aménagement concerté (ZAC) « Parc d'Affaires »	Asnières-sur-Seine	Avis délibéré du 19 avril 2019	2,3 km	Août 2024
Aménagement d'une « promenade bleue » entre le pont d'Asnières et le pont de Clichy	Asnières-sur-Seine	Avis délibéré du 8 septembre 2021	1,2 km	2025
Projet de création de la ZAC de l'Arc Sportif	Colombes	Avis délibéré du 1er avril 2016	1,8 km	2025
Aménagement du quartier du Luth et modification du PLU de Gennevilliers	Gennevilliers	Avis délibéré du 18 juin 2019 et du 7 octobre 2021	A proximité immédiate	Non renseigné
Projet urbain des Agnettes	Gennevilliers	Avis délibéré du 9 octobre 2020	500 mètres	2028
Construction d'une plateforme de production de granulats recyclés	Gennevilliers	Avis délibéré du 7 octobre 2021	1,6 km	Non renseigné
Modification du site exploité par la société Solvalor IDF, pour le transit et le tri de déchets dangereux, le traitement de matériaux non inertes et non dangereux	Gennevilliers	Avis délibéré du 26 mai 2021	2 km	Non renseigné

Tableau 5: Synthèse des effets cumulés (Source : Suez Consulting, mai 2023)

SYNTHESE DES EFFETS CUMULES POSITIFS	**Aucun projet n'entraine une forte augmentation des rejets, les projets de renouvellement urbain visent à privilégier l'infiltration des eaux pluviales.** **Le projet de construction d'une plateforme de granulats recyclés à Gennevilliers permettra de répondre aux besoins des nombreux projets d'aménagements urbain et d'infrastructures de transport au niveau de l'Ile-de-France en termes de gestion des déblais, estimés à 45 milliards de tonnes sur une période de 10 ans[1].**	**L'intérêt écologique sur les différents périmètres est relativement faible.** **Les différents projets ne présenteront pas d'impacts conséquents sur la biodiversité en présence.** **Certains prévoient la création de nouveaux espaces verts, et la mise en place de nouveaux corridors écologiques venant relativiser les potentielles fractures crées au sein du paysage en présence par les projets urbains et de transport, et ainsi de permettre la diversification des habitats naturels.**	**Un report modal sur les transports en commun et les mobilités douces est toutefois attendu.** **Le projet de transport en commun du Grand Paris Express et le développement de mobilités douces du fait de certains projets pourraient améliorer à terme la qualité de l'air sur le territoire.** **Les projets d'urbanisme précités participeront indéniablement au développement économique du territoire mais également à approfondir l'offre de logements, de bureaux et d'équipements publics.**
SYNTHESE DES EFFETS CUMULES NEGATIFS	Les aménagements urbains, étant dans des zones fortement imperméabilisées avec un fort risque de ruissellement doivent privilégier les infiltrations des eaux pluviales lorsque cela est possible. Le projet de construction d'une plateforme de production de granulats recyclés engendre une consommation d'eau importante. Risque d'augmentation de la pollution des eaux souterraines ou des milieux naturels en raison de l'infiltration dans la nappe ou de rejets dans les milieux naturels d'eaux pluviales après lessivage de sols pollués.		Les projets dans leur ensemble semblent générer un trafic supplémentaire, conduisant à une augmentation de la pollution atmosphérique. La saturation existante du trafic persistera malgré la mise en place de l'ensemble des projets.

[1] Estimation de la Société du Grand Paris, 2019

2. PRESENTATION DU DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT

2.1 Evaluation environnementale

« *Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas. […] La législation relative à l'évaluation environnementale est édictée aux articles L.122-1 à L.122-15 et R.122-1 à R.122-27 du Code de l'environnement* » (article L.122-1 du Code de l'Environnement).

La législation relative à l'évaluation environnementale est édictée aux articles L.122-1 à L.122-14 du Code de l'environnement.

Conformément à l'article L. 122-1 susvisé, l'évaluation environnementale est un processus global constitué :

- De l'élaboration, par le maître d'ouvrage, d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, dénommé ci-après "étude d'impact ;
- De la réalisation de diverses consultations, notamment auprès de l'autorité environnementale et du public ;
- De l'examen, par l'autorité compétente pour autoriser le projet, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage.

L'annexe à l'article R. 122-2 du Code de l'environnement soumet certaines catégories de projets à évaluation environnementale de manière systématique ou après un examen au cas par cas. Parmi ces projets, sont notamment concernés les "travaux, constructions et opérations d'aménagement" au titre de la rubrique n°39. En particulier, sont des projets soumis à évaluation environnementale systématique, les opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 hectares (ha).

Tableau 6 : Catégorie des projets concernés soumis à évaluation environnementale (Source : Annexe Art. R122-2 Code de l'environnement modifié par décret n°2020-1169 du 24 septembre 2020 dans sa version applicable au 1/012021)

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

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
	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.	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.

Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières consiste en diverses opérations d'aménagement (réhabilitations, démolitions et constructions) sur des équipements publics et des logements.

Le périmètre retenu pour le périmètre du projet d'aménagement est le périmètre du quartier tel que présenté dans la figure ci-dessous.

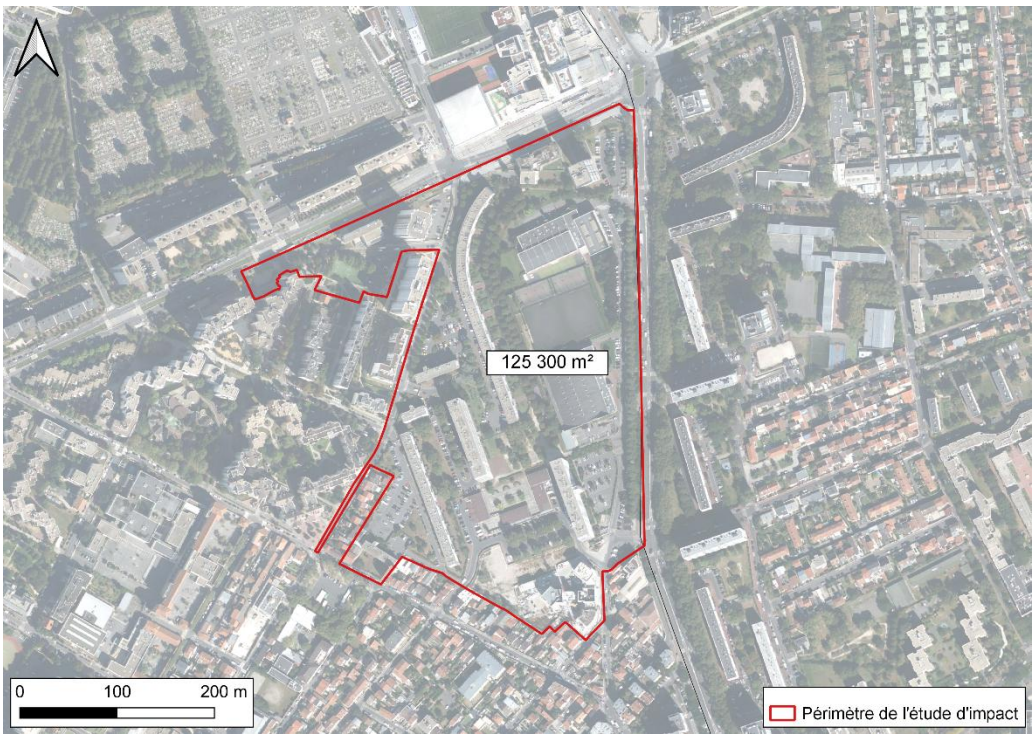


Figure 23 : Terrain d'assiette du projet d'aménagement du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Géoportail)

Le projet d'aménagement, s'étend sur un périmètre **d'environ 12,5 hectares. Il a par conséquent été soumis à évaluation environnementale et a déjà fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale (N°APJIF-2023-038 en date du 02/08/2023), auquel le maître d'ouvrage a répondu dans un mémoire en réponse.**

En application du III de l'article L. 122-1-1, lorsqu'un projet est soumis à plusieurs autorisations, ses incidences sur l'environnement doivent être appréciées lors de la délivrance de la première autorisation. Si celles-ci n'ont pu être complètement identifiées ni appréciées avant son octroi, le maître d'ouvrage doit actualiser « *l'étude d'impact en procédant à une évaluation de ces incidences, dans le périmètre de l'opération pour laquelle l'autorisation a été sollicitée et en appréciant leurs conséquences à l'échelle globale du projet* ».

En l'espèce, l'étude d'impact initiale a été déposée dans le cadre de la procédure de création de la zone d'aménagement concerté (ZAC), dénommée « Zac des Courtilles ». A ce jour, une nouvelle autorisation au titre de de la Loi sur l'eau doit être déposée, et justifie que l'étude d'impact soit actualisée. Cette actualisation prend donc en compte les compléments apportés dans le mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité environnementale, et vise aussi à intégrer les résultats des études techniques complémentaires réalisées, tout en tenant compte des évolutions mineures du schéma directeur d'aménagement de la ZAC.

2.2 Objectifs de l'étude d'impact

L'étude d'impact est à la fois :

- **Un instrument de protection de l'environnement** : la préparation de l'étude d'impact permet d'intégrer l'environnement dans la conception et les choix d'aménagement du projet, afin qu'il soit respectueux de l'homme, des paysages et des milieux naturels, qu'il économise l'espace et limite la pollution de l'eau, de l'air et des sols.
- **Un outil d'information pour les institutions et le public** : pièce officielle de la procédure de décision administrative, elle constitue le document de consultation auprès des services de l'État et des collectivités. Elle est également un outil d'information du public qui peut consulter ce dossier dans le cadre de l'enquête publique.
- **Un outil d'aide à la décision** : l'étude d'impact constitue une synthèse des diverses études environnementales scientifiques et techniques qui ont été menées aux différents stades d'élaboration du projet. Présentant les contraintes environnementales, l'étude d'impact analyse les enjeux du projet vis-à-vis de son environnement et envisage les réponses aux problèmes éventuels.

L'étude d'impact permet donc au maître d'ouvrage, au même titre que les études techniques, les études économiques et les études financières d'améliorer le projet d'un point de vue environnemental.

2.3 Contenu de l'étude d'impact

Le présent dossier est une étude d'impact du projet dont le contenu est fixé par **l'article R.122-5 du Code de l'environnement** :

> *« […] L'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :*
>
> *1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. […]*
>
> *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. […]*

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 ;

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 ;

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement […]

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

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 ;

8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- *Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;*
- *Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.*

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;

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 ;

12° Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les INB ou dans l'étude des dangers pour les ICPE, il en est fait état dans l'étude d'impact. […].

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 ;

2° Les conclusions de l'étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée ainsi qu'une description de la façon dont il en est tenu compte. »

3. PRESENTATION DU PROJET

L'article R.122-5 du Code de l'environnement précise que l'étude d'impact comporte :

« 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.*

[…]

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. ».

3.1 Localisation du projet

Tableau 7 : Localisation administrative du projet

Région	Région Ile-de-France
Département	92 – Hauts-de-Seine
Intercommunalité	Etablissement public territorial Boucle Nord de Seine (BNS)
Commune	Asnières-sur-Seine
Lieu-dit / Adresse	Quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières

3.2 Echelle départementale

L'établissement public territorial Boucle Nord de Seine (BNS) a été créé le 1er janvier 2016, suite à la création de la Métropole du Grand Paris et se situe entre les territoires Paris Ouest La Défense et Plaine Commune. Le territoire regroupe sept communes, sur les départements des Hauts-de-Seine et du Val d'Oise : Argenteuil, Asnières-sur-Seine, Bois-Colombes, Clichy-la-Garenne, Colombes, Gennevilliers et Villeneuve-la-Garenne.



Figure 24 : Métropole du Grand Paris (Source : Etablissement public territorial Boucle Nord de Seine)

D'une superficie d'environ 49,3 km², le territoire Boucle Nord de Seine compte 441 420 habitants, représentant 6,28 % de la population de la Métropole du Grand Paris.

S'étendant entre Paris, La Défense et La Plaine Saint-Denis, le territoire est aujourd'hui un bassin d'emploi et d'habitat conséquent de la région Ile-de-France, situé au cœur des flux et enjeux métropolitain où les échanges sont constants et denses. Au total, 37 642 entreprises et 199 115 logements sont présents sur le territoire.

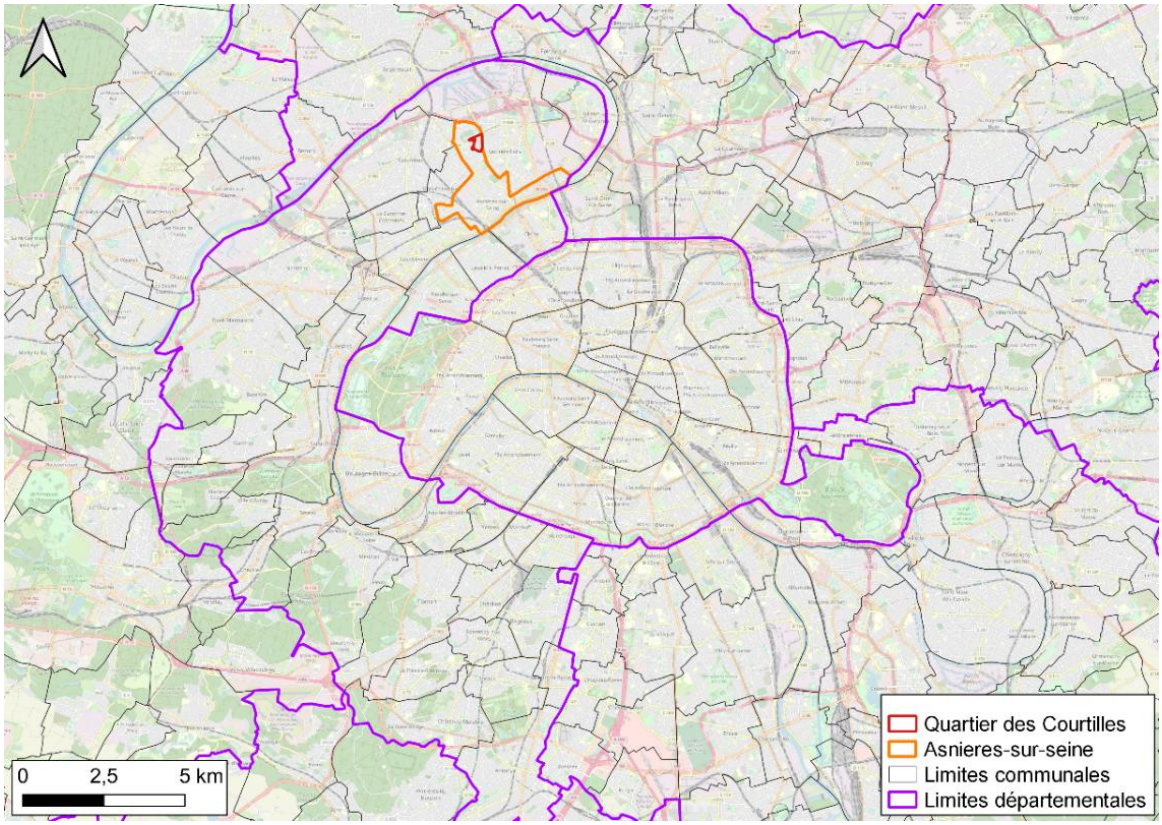


Figure 25 : Localisation d'Asnières-sur-Seine au sein de l'Ile-de-France (Source : Suez Consulting, 2022)

3.3 Echelle communale

La commune est limitrophe de Colombes, Bois-Colombes, Courbevoie, Gennevilliers, Clichy, Levallois-Perret, Saint-Ouen-sur-Seine et L'Ile-Saint-Denis. Le territoire communal couvre une superficie de 4,82 km² et accueille 87 143 habitants (Source : INSEE, 2019).

Reliée à la capitale par la ligne 13 du métro et aux lignes L et J du transilien, la commune d'Asnières-sur-Seine se divise en plusieurs quartiers distincts.

Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières est localisé au Nord de la commune, sur une vaste zone située entre les stations de métro « Les Courtilles » et « Les Agnettes ».

Il se situe au sein des quartiers « Courtilles Le Vau » et « Freycinet » et est limitrophes avec les quartiers « Argenteuil Renoir » et « Agnettes Pompiers » et le quartier « Coubertin » dans le Nord des Hauts d'Asnières.

La carte suivante localise le projet au sein des différents quartiers du secteur des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières.

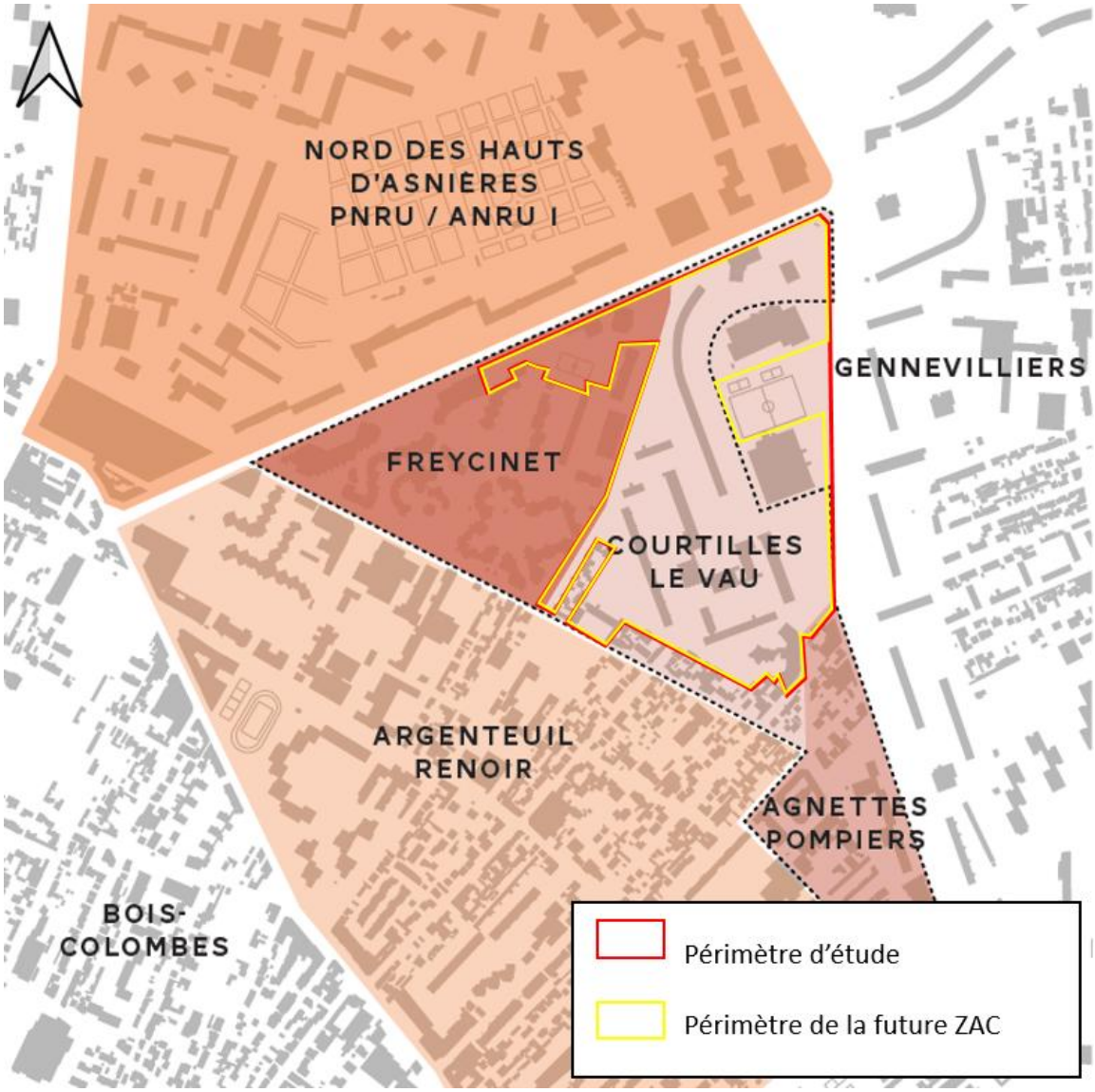


Figure 26 : Localisation du projet par rapport aux quartiers d'Asnières-sur-Seine (Source : Cahier d'Orientations Urbaines, novembre 2020)



Figure 27 : Photographies des quartiers d'Asnières-sur-Seine (Source : Cahier d'Orientations, novembre 2020)

3.4 Le quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières

Le quartier des Hauts d'Ansières est un quartier prioritaire de la Métropole du Grand Paris, et est localisé dans le Nord de la commune d'Asnières-sur-Seine. Il s'étend sur superficie de 32 hectares et comptait 7 227 habitants en 2018, soit 8,4 % de la population asniéroise.

Le projet de renouvellement urbain s'étend sur la partie Sud du quartier prioritaire des Hauts d'Asnières, sur surface de près de 12 hectares.



Figure 28 : Photographie aérienne du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Plan guide, EPT Boucles Nord de Seine / Ville d'Asnières-sur-Seine, mai 2022)

En termes de transports en commun, le quartier est bien desservi, notamment par la ligne 13 du métro grâce aux stations « Les Courtilles » au Nord-Est du secteur et « Les Agnettes » au Sud-Est, ainsi que par le tramway T1 via l'arrêt « Les 4 routes » situé au Nord-Ouest. Cette desserte offre ainsi un point d'attache à la métropole parisienne, qui se verra complété par l'arrivée de la ligne 15 du Grand Paris Express au niveau de la station Les Agnettes du métro 13.

Les nombreux équipements publics bordant le secteur consistent principalement en des infrastructures scolaires et sportives, faisant rayonner le site à une échelle intercommunale.

Enfin, plusieurs polarités commerciales sont situées en périphérie du secteur : la place Jules Guesde, Les Courtilles, le pôle commercial les 4 routes et la rue Emile Zola ; en plus du centre commercial Le Vau situé au centre du site.

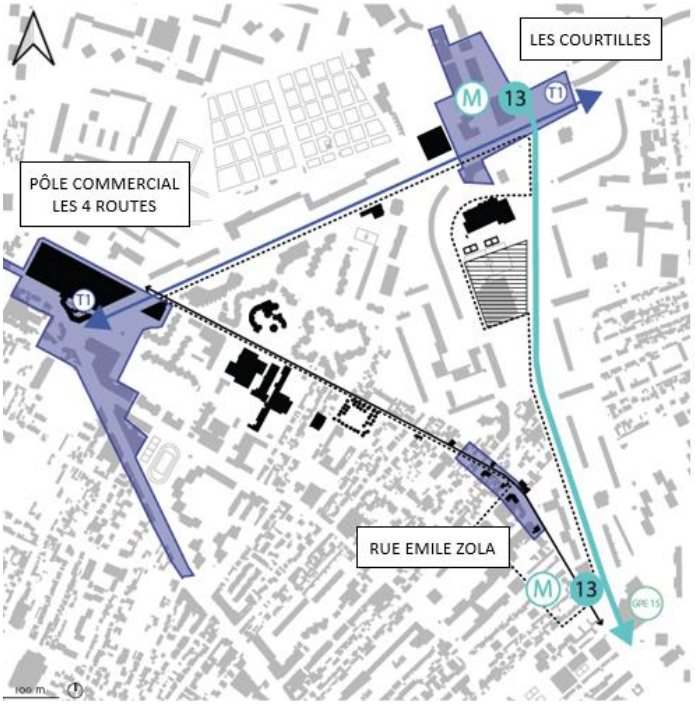


Figure 29 : Transports en commun et pôles commerciaux du secteur (Source : Cahier d'Orientations, novembre 2020)

Le quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières est un territoire enclavé, les aménagements existants ne favorisent pas les parcours.

Majoritairement constitué de grands ensembles datant des années 1960, le secteur est également composé d'un tissu mixte pavillonnaire des années 1930 en frange faisant le lien avec le tissu plus traditionnel du reste de la commune.

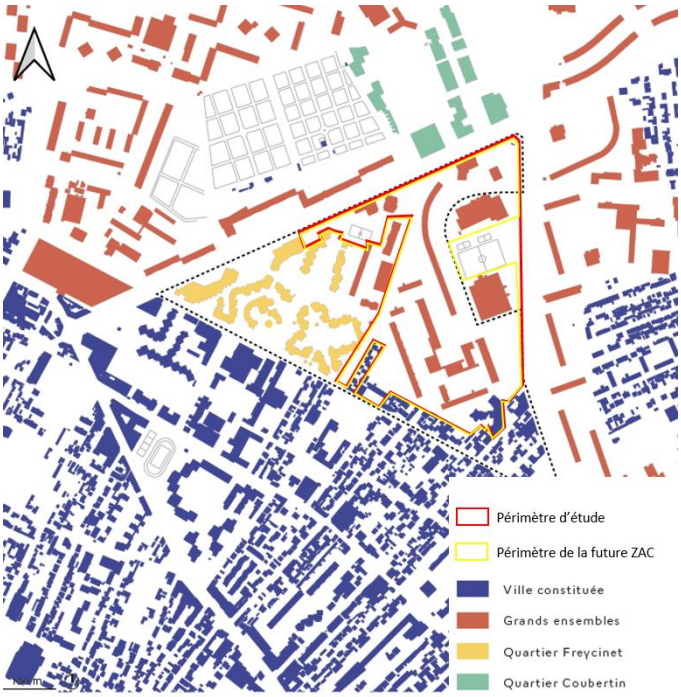


Figure 30 : Typologies urbaines présentes au sein du projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Cahier des Orientations, novembre 2020)

3.5 Présentation et contextualisation du projet

3.5.1 Historique

3.5.1.1 Ilots D1 et D2

Le site de la future patinoire est compris dans l'aire d'étude (en rouge dans la *Figure 36*) mais est en dehors du périmètre de la ZAC (en pointillés jaunes dans la *Figure 36*). Initialement, tout le site des équipements sportifs faisait l'objet d'un projet qui n'a finalement pas abouti (en jaune dans la figure *ci-dessous*).



Figure 31 : Périmètres des ilots D1 et D2 et du projet IMPG 2 (Source : Google Maps, 2022)

Ce projet faisait partie de la 2ème édition de l'appel à projets « Inventons la Métropole du Grand Paris » (IMGP 2) qui est le plus grand appel à projets d'architecture et d'urbanisme d'Europe. Les lauréats de cet appel à projet ont pour objectif de valoriser les sites à fort potentiel de développement sur la métropole parisienne et constituent de nouvelles opportunités pour les habitants du Grand Paris.

Ce projet a tout de même fait l'objet d'un examen au cas par cas et d'un avis de l'AE daté du 4 mars 2021 n°DRIEE-SDDTE 2021-046 la soumettant à évaluation environnementale dans le cadre du projet.

Aujourd'hui, sur une nouvelle emprise plus restreinte (en bleu), la ville prévoit deux projets, le premier concerne le lot D1 avec la construction d'un immeuble de logement avec un socle sportif en RDC faisait face au Boulevard Coubertin et le second le lot D2 concerne la construction d'une nouvelle patinoire sur le terrain de foot actuel.

Pour des raisons de contraintes de calendrier, il a été décidé de maintenir ces deux projets en dehors du périmètre de la ZAC.

Ce montage opérationnel distinct entre les deux périmètres a déjà été discuté avec les services de l'Autorité environnementale qui ont validés une étude d'impact globale reprenant les deux projets avec éventuellement une mise à jour.

3.5.2 Opérations du projet

Le « projet de renouvellement urbain », ou « projet », représente l'ensemble des actions qui concourent à la transformation en profondeur du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières, à son inscription dans les objectifs de développement durable de l'agglomération, et à l'accompagnement du changement.

Le quartier fait aujourd'hui l'objet d'une opération de rénovation urbaine, le **Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain** (NPNRU), piloté par l'établissement public territorial Boucle Nord de Seine et lancé depuis février 2017. Elle a fait l'objet d'un plan guide mis à jour en mai 2022.

Le dispositif d'intervention du NPNRU représente ainsi pour ce secteur un projet de renouvellement urbain ambitieux, ayant pour objectif de transformer profondément le quartier. Sa mise en œuvre opérationnelle interviendra :

- Pour la majeure partie via une **concession d'aménagement sur un périmètre de ZAC** ;
- Pour le site de la future Patinoire, via un **appel à projets ou en régie**.

Ce programme porte une volonté de restructurer et transformer des quartiers présentant une forte concentration de ménages en difficulté sociale et économique à l'aide d'importants investissements publics.

Les objectifs généraux du NPNRU sont les suivants :

- Désenclaver le quartier et renforcer les liens entre les différents secteurs du quartier et le reste du territoire ;
- S'appuyer sur la trame paysagère existante pour retrouver des continuités paysagères ;
- Offrir des parcours résidentiels et favoriser la mixité sociale.

3.5.3 Justification et objectifs du projet

3.5.3.1 Orientations urbaines du projet

Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières est régi par trois grands objectifs :

- Activer le cœur de quartier et s'appuyer sur les polarités existantes ;
- Mettre en valeur et renforcer la structure paysagère ;
- Les grands objectifs complémentaires à l'échelle du secteur.

Afin de répondre à ces objectifs, le projet a été conçu en suivant les deux grandes orientations urbaines suivantes :

- **1ère orientation : une nouvelle urbanité pour le quartier**.

Le projet de renouvellement urbain se traduit tout d'abord par l'activation du cœur de quartier mais également par la consolidation des polarités périphériques tissant des liens avec les quartiers avoisinants.

Le but est de s'appuyer sur les polarités existantes pour inscrire au mieux le projet de renouvellement dans les usages des riverains.

Dans le quartier, les cinq polarités suivantes ont été identifiées :

- **La place Le Vau**, au cœur du quartier ;
- **Les Courtilles** au Nord du secteur, faisant l'interface entre le pôle d'échange (Ligne 13 du métro et ligne T1 du tramway) et les équipements sportifs (patinoire et piscine) ;
- **Les Agnettes** au Sud, autour de la station de métro de la future gare du Grand Paris Express ;
- **La place de la République**, hébergeant le marché bi-hebdomadaire et s'ouvrant sur le quartier pavillonnaire ;

- **La polarité éducative de la rue Emile Zola**, avec la médiathèque, l'école maternelle Anne Frank, le collège André Malraux et le groupe scolaire Jules Ferry.

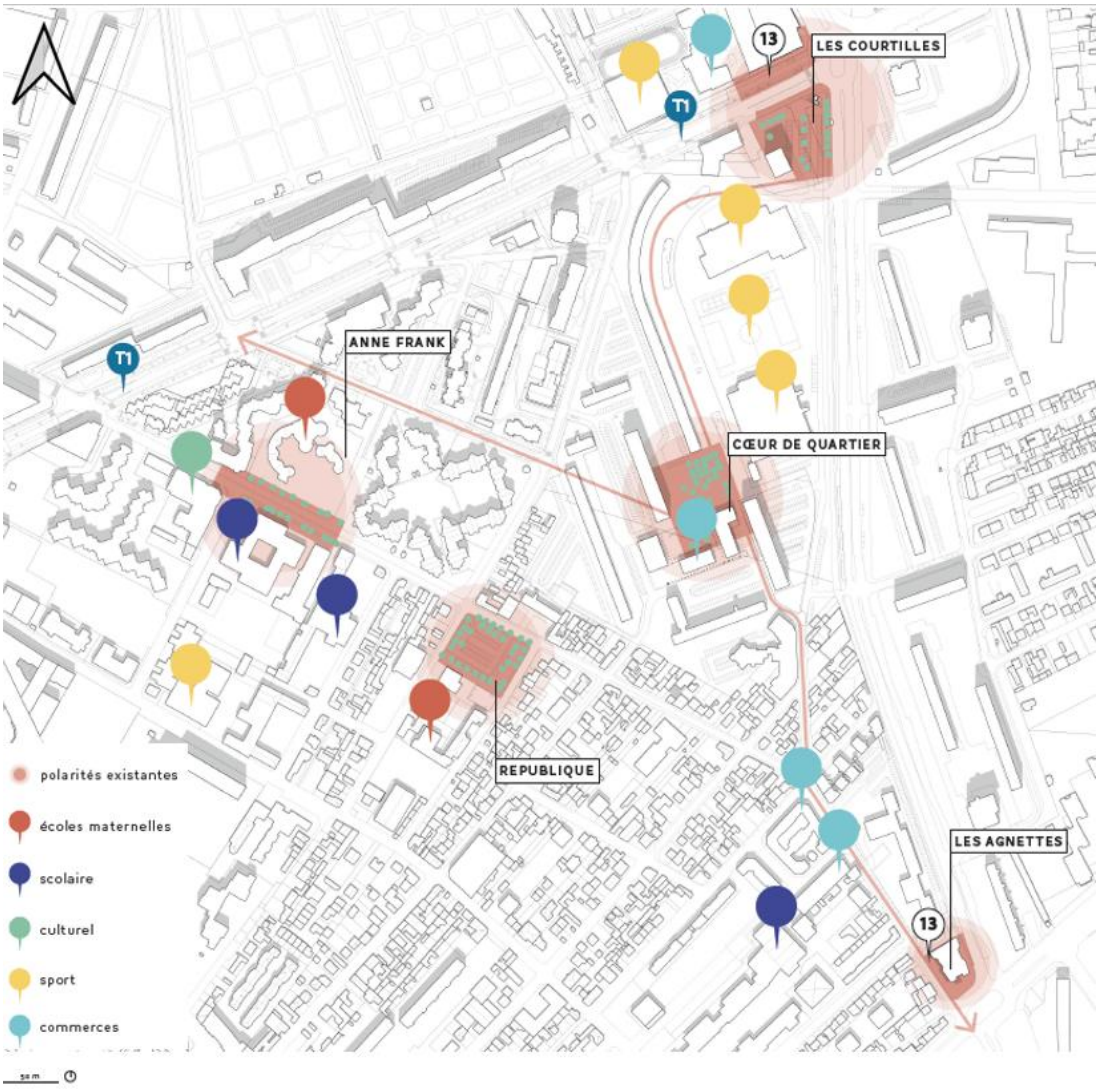


Figure 32 : Localisation des polarités identifiées au sein du secteur des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Cahier d'Orientations, novembre 2020)

Pour s'adapter au contexte urbain et assurer une transition optimale avec les constructions existantes, les nouvelles constructions s'organisent autour de quatre grandes typologies (Cf. *Figure 33*).

1° Ilots métropolitains

Situés à proximité des polarités, les ilots métropolitains sont composés de constructions indépendantes hautes posées sur un socle à vocation actif. Ces bâtiments iconiques mettent en avant le renouveau du site en le rendant visible depuis les voies structurantes.

2° Petits collectifs

A l'Ouest de la barre Soufflot et sur l'îlot Mansart, les nouvelles constructions accompagnent les voies créées pour former des îlots adressés sur l'espace public. Leur implantation et leur gabarit permet d'intégrer les constructions existantes.

3° Ilots hybrides

Positionnés entre le cœur de quartier et la rue Émile Zola, deux îlots font la transition avec les tissus pavillonnaires. Des constructions plus hautes accompagnent la rue Freycinet prolongée, et des maisons en bande et des petits collectifs occupent le cœur d'îlot et bordent les nouvelles voies créées.

4° Equipements

Cette composition d'ensemble est complétée par l'implantation de deux équipements : une école et un gymnase. Ces deux équipements se distinguent par leur architecture mais aussi par le traitement des espaces publics et parvis qui les bordent et viennent en souligner le caractère fédérateur pour le quartier.

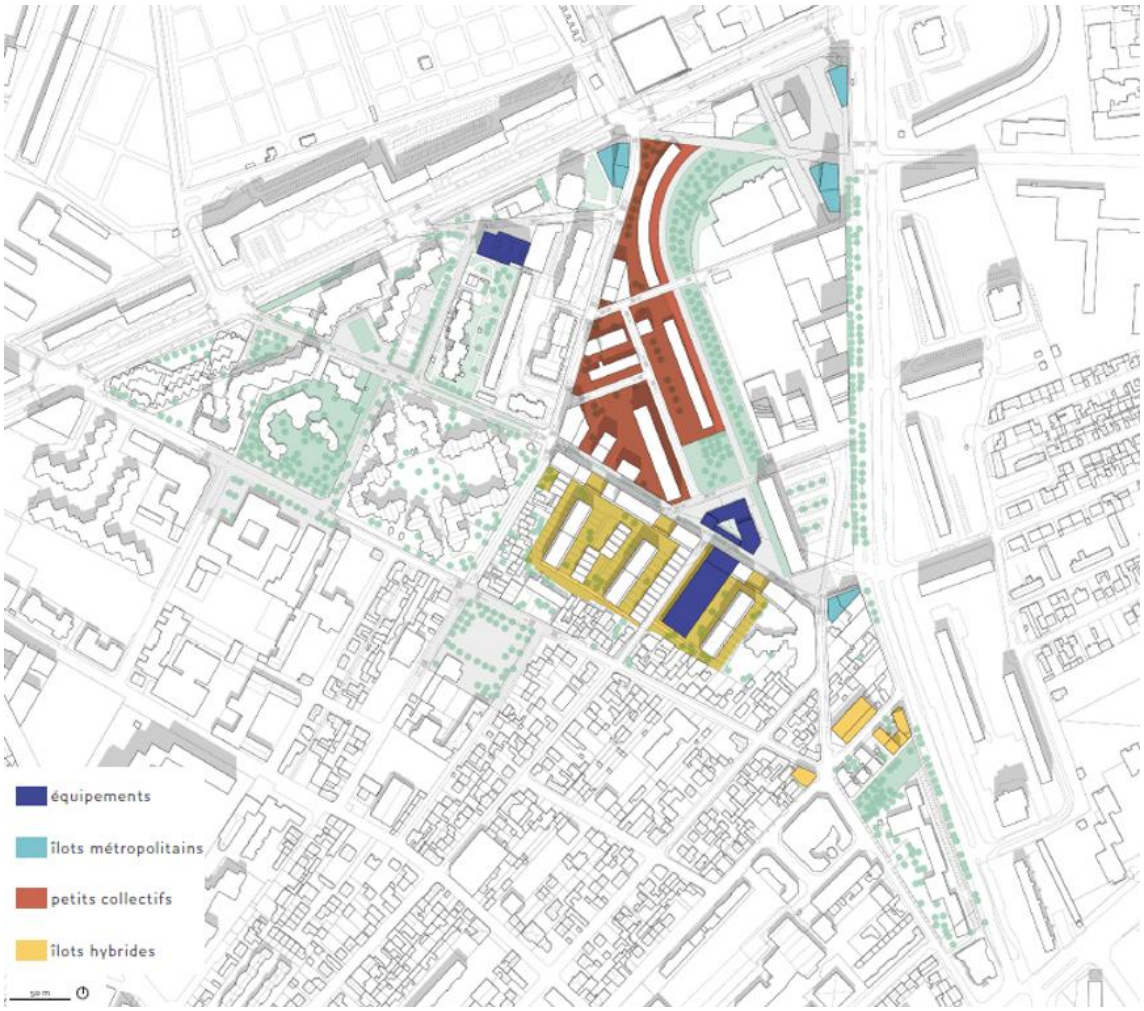


Figure 33 : Typologies architecturales du projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Cahier d'Orientations, novembre 2020)

A l'emplacement de la place Le Vau, la reconfiguration des espaces publics et l'implantation de nouveaux équipements permet de créer une dynamique intégrant les bâtiments existants afin de constituer un réel cœur de quartier.

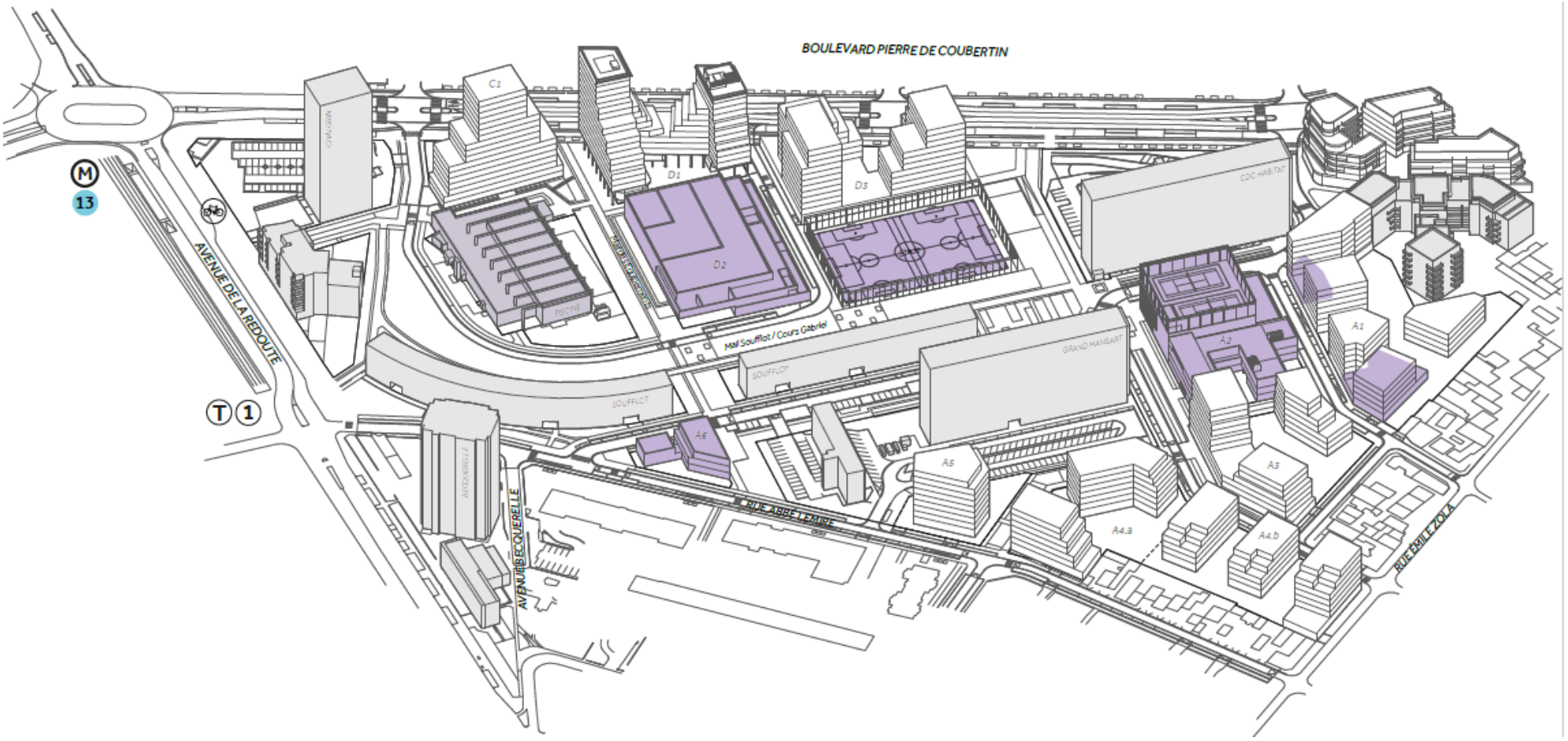


Figure 34 : Localisation des équipements à l'intérieur du quartier des Courtilles (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 05/06/2025)

- **2ème orientation : une figuration paysagère au cœur de la transformation du quartier**.

En parallèle du travail sur les polarités et leur programmation, le renouvellement du secteur se traduit par la mise en œuvre d'un réseau de voies et d'espaces publics qui facilitent les parcours dans le quartier, tissent des liens élargis vers les quartiers voisins et participent à la végétalisation globale du secteur.

Le quartier bénéficie d'une présence végétale importante, en particulier le long du mail planté qui borde la barre Soufflot à l'Est et au niveau des aménagements extérieurs autour de l'école Anne Frank et le long de la rue Freycinet.

C'est sur ces grandes composantes que s'appuie la structure paysagère du quartier afin de créer un réseau d'espaces publics et d'espaces verts relatifs aux grandes polarités du quartier.



Figure 35 : Nouveau réseau de parcs et d'espaces publics (Source : Cahier d'Orientions, novembre 2020)

Le confort d'usage souhaité dans le quartier passe par une réorganisation des espaces publics pour une meilleure lisibilité d'ensemble et par la création de nouvelles voies afin de favoriser les parcours à l'échelle du piéton et assurer une meilleure accessibilité du quartier depuis les grands axes.

Le mail planté, longeant actuellement la barre Soufflot représente une pièce paysagère majeure du quartier. Il sera réaménagé afin de devenir un espace public paysager ouvert à tous. Ce parc linéaire fera la liaison entre la polarité des Courtilles et le futur cœur de quartier.

D'autre part, une nouvelle voirie sera réalisée dans le prolongement de la rue Freycinet afin de relier le quartier Freycinet et le quartier Le Vau. Créant un lien entre l'avenue de la Redoute et le futur cœur de quartier, cette voie constitue le second axe structurant du renouvellement du secteur.

Enfin, en complément des deux axes structurants précités, une série de voies sont aménagées au droit des parcelles situées entre la rue de l'abbé Lemire et le quartier Le Vau. Les nouvelles

constructions faisant la transition entre le tissus pavillonnaire et les Grands ensembles sont créées le long de ces nouvelles voies.

3.5.4 Périmètre du projet

Le périmètre du projet de renouvellement urbain est représenté en pointillés jaunes sur la carte ci-dessous. Ce périmètre ne tient pas compte l'emprise hachurée en bleu, correspondant à deux projets (lots D1 et D2), d'une part de construction d'un immeuble de logement avec un socle sportif et d'autre part de construction d'une nouvelle patinoire. En effet, cette opération d'aménagement n'est pas comprise dans la concession d'aménagement car ce site connaitra une évolution dans une temporalité différente que celle du projet NPNRU. Ces deux projets ayant une temporalité différente avec le projet de renouvellement urbain, il a été décidé de les maintenir en dehors du périmètre de la futur ZAC.

Afin d'appréhender mieux et de façon globale les enjeux environnementaux du secteur, l'analyse de l'état initial de l'environnement ainsi que des effets du projet sur l'environnement et des mesures associées dans le cadre de la présente étude d'impact a été menée sur l'ensemble du secteur, comprenant ainsi les périmètres d'étude de la future ZAC ainsi que les ilots D1 et D2 (hors ZAC). Ce périmètre est représenté en rouge dans la figure ci-dessous.

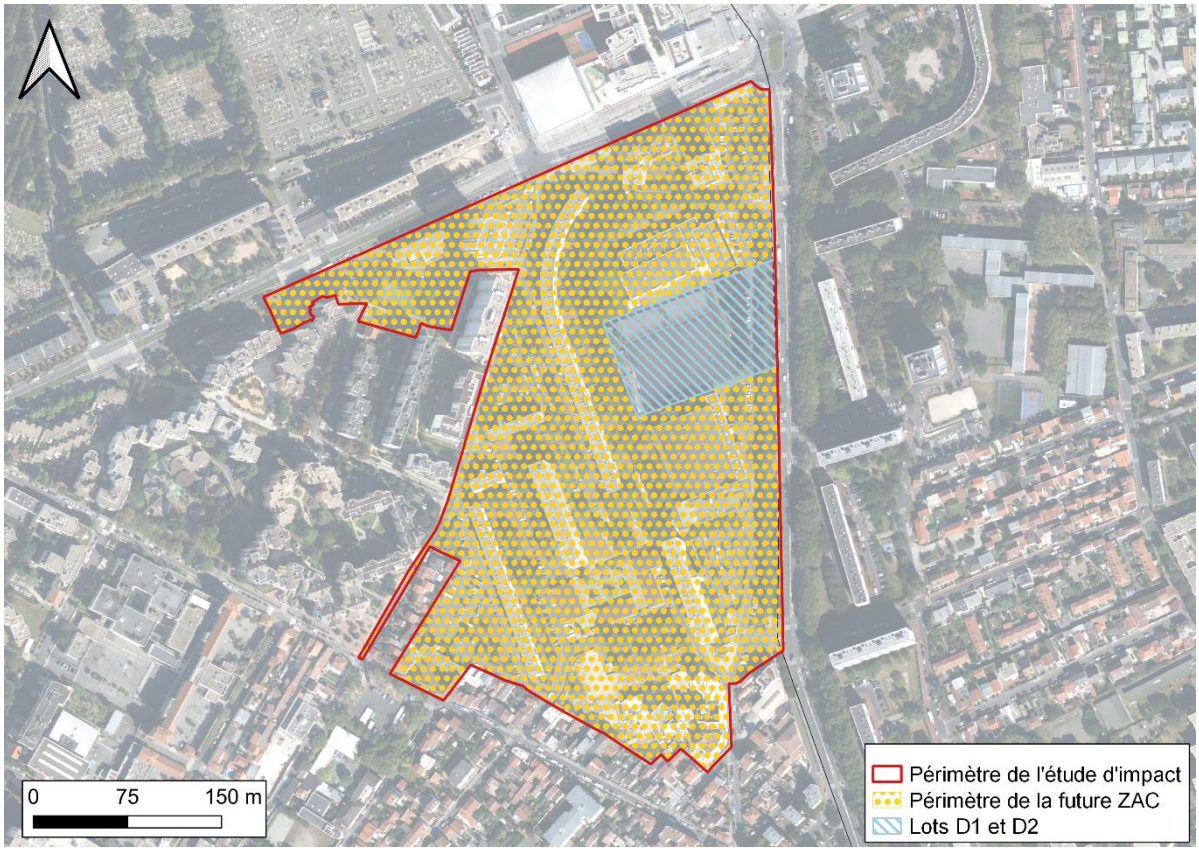


Figure 36 : Périmètre de la future ZAC, périmètre de l'étude d'impact et périmètre des lots D1 et D2 (hors ZAC) (Source : Suez Consulting, 2022)

3.5.5 Eléments programmatiques

La programmation du projet comprend plusieurs opérations réparties sur différentes phases. La figure suivante présente le plan masse de la situation projetée. Les lots présentés sur ce plan suivront une temporalité définie.



Figure 37 : Plan guide (Source : D&A – plan de masse de l'AVP indice C – juin 2025)

3.5.5.1 Démolitions

Chaque grande étape démarrera avec des démolitions. En effet, afin de développer le réseau de voies et d'espaces publics nécessaires au renouvellement du quartier, les bâtiments suivants doivent être démolis :

- Centre commercial Le Vau
- Barre Le Vau (72 logements)
- Une portion de la barre Soufflot (18 logements)
- La barre "petit Mansart" (16 logements)

- La barre Visconti (90 logements)
- Les logements 106 rue Emile Zola (15 logements) et 112 rue Emile ZOLA (environ 2 logements)
- La patinoire des Courtilles.

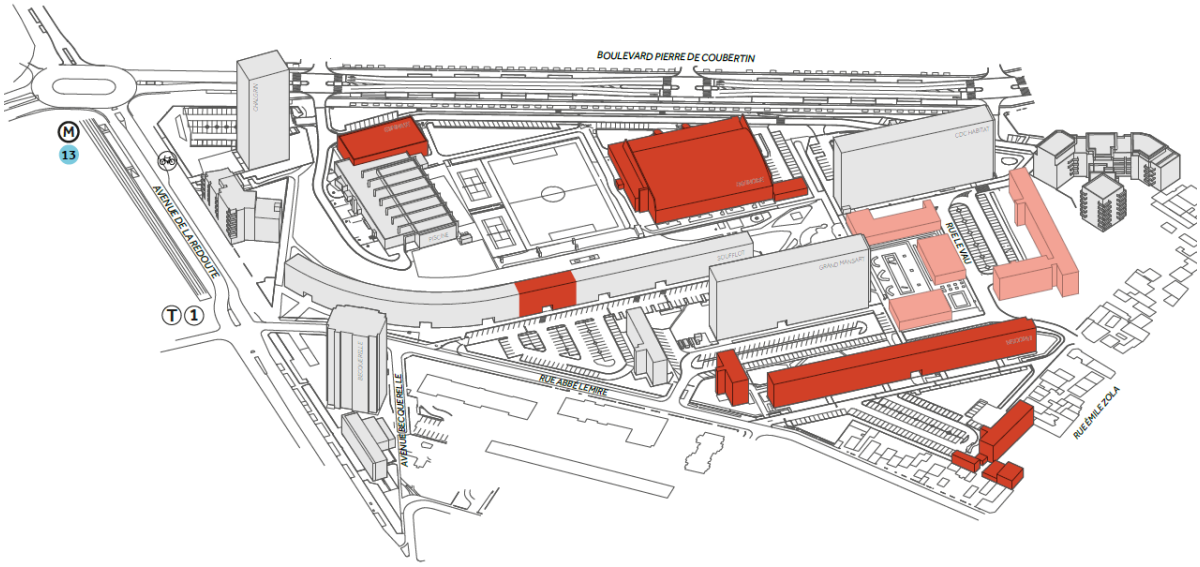


Figure 38: Localisation des opérations de démolition au droit du projet (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé - 2025)

Au total, 196 logements seront démolis.

Ces démolitions permettront également la création et le réaménagement des espaces verts.

La figure suivante présente une synthèse des démolitions nécessaires dans le cadre du projet.

3.5.5.2 Nouvelle trame viaire

L'un des objectifs du présent projet est notamment de proposer un maillage ouvert sur l'extérieur en désenclavant le quartier.

Le fonctionnement « apaisé » du quartier actuel reste le même, la différence résidant principalement dans la conception de nouvelles voies, directement liées aux axes structurants que sont l'avenue de la Redoute et l'avenue Pierre de Coubertin.Les nouvelles voies créées sont les suivantes :

- La continuité de l'actuelle rue Freycinet (distribution) ;
- Les nouvelles voies, cinq au total, créant un lien entre les Hauts d'Asnières et l'Avenue Pierre de Coubertin (desserte) ;
- L'ouverture totale à la circulation de l'avenue Becquerelle (desserte).

Le projet prévoit ainsi un passage en sens unique de la rue Soufflot et de la transformation en voies des passages Parc/CDC et A3/A4.

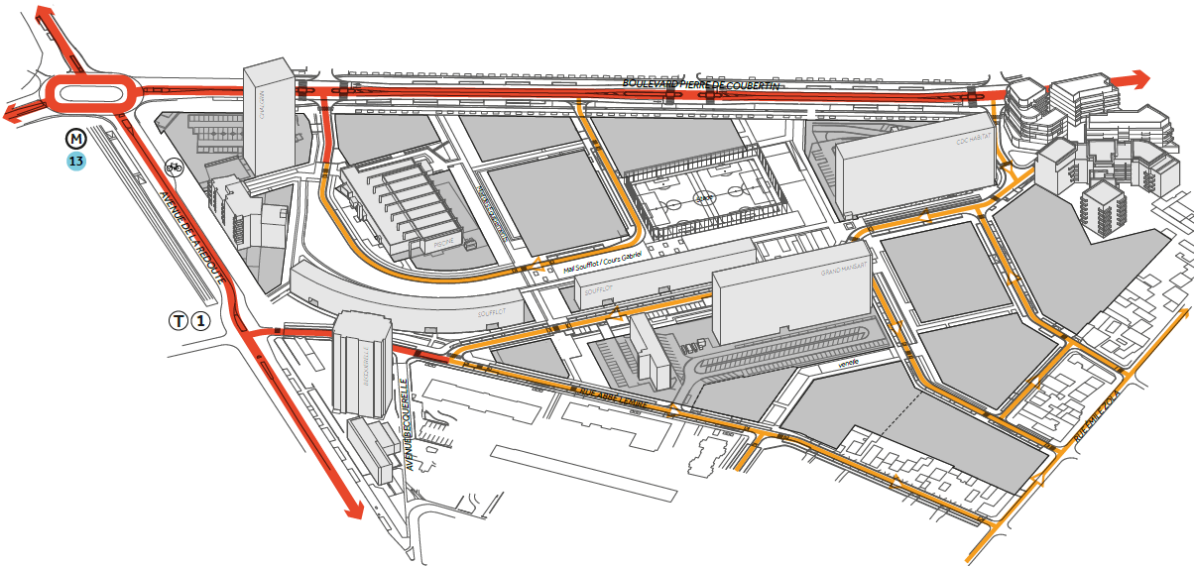


Figure 39 : Plan du nouveau réseau viaire proposé (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé - 2025)

3.5.5.3 Nouveaux îlots urbains

La reconfiguration et le développement de la trame viaire du quartier, actuellement très lâche, permettra de transformer en profondeur le parcellaire, pour en faciliter la mutation, en diversifier les occupations et clarifier les usages et affectation des chacun des espaces.

Ainsi, les démolitions couplées à l'aménagement de nouvelles voiries feront émerger une diversité d'îlot urbains, d'échelle plus appropriable et plus lisible que les vastes ensembles résidentiels actuels,

La carte suivante présente l'emplacement des nouveaux ilots urbains.

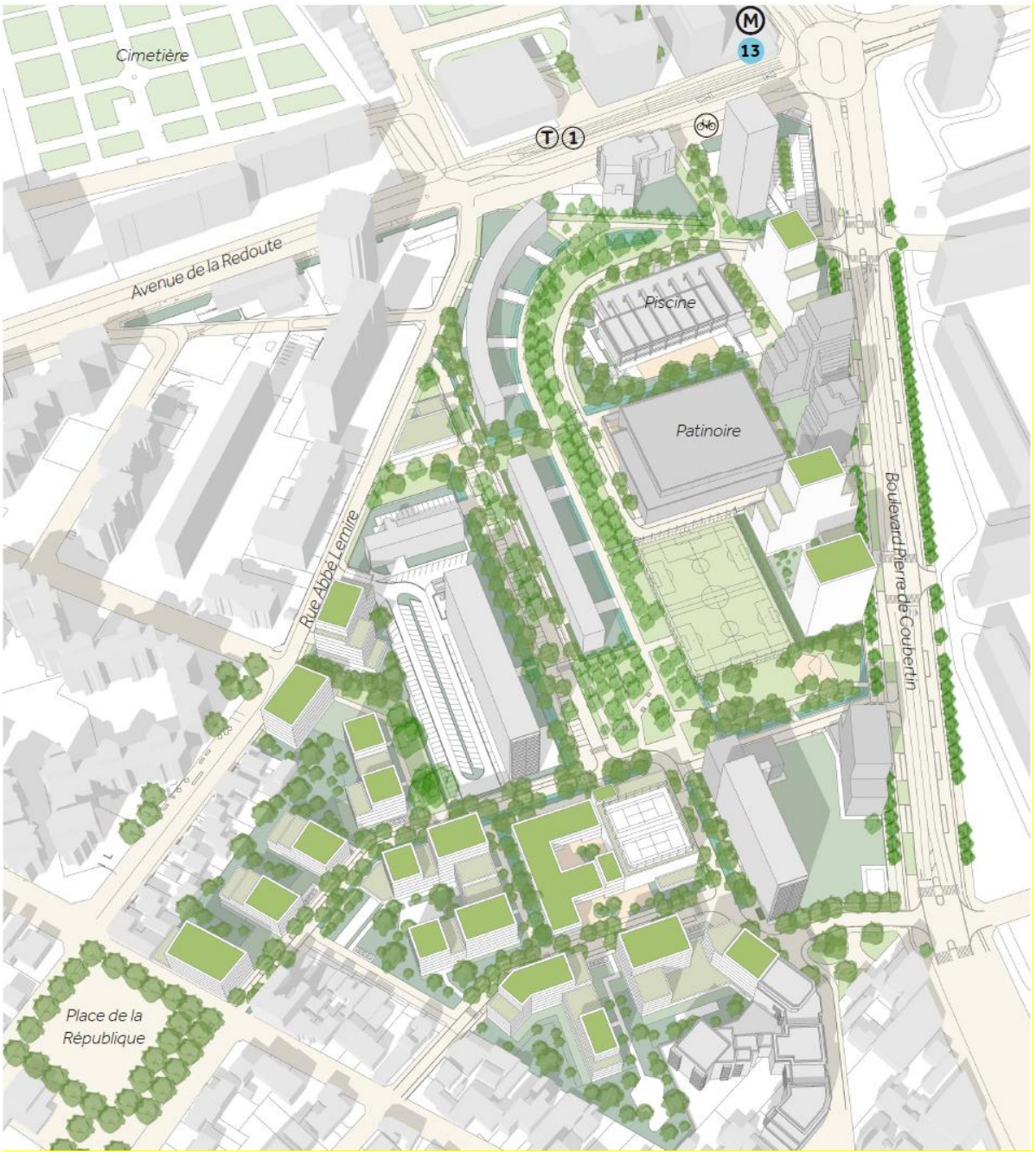


Figure 40 : Plan des nouveaux aménagements proposés (Source : D&A, 2024)

Les vocations de ces îlots sont de diverses natures

- Les résidences de logement social conservées dans le cadre du projet constitueront des îlots aux espaces extérieurs privatifs précisément délimités grâce au réaménagement de ceux-ci dans le cadre d'opérations de résidentialisation conduites par les bailleurs. La résidence Soufflot, scindée en deux par la démolition d'une cage d'escaliers au centre de la barre, sera ramenée à des dimensions en rapport avec les nouvelles échelles urbaines, plus modestes, envisagées pour le quartier.
- Un certain nombre de ces îlots urbains seront dédiés à la construction de nouveaux équipements publics. L'actuel Centre commercial Le Vau cédera la place à un cœur de quartier animé par une future école et par un futur gymnase de proximité. Sur les franges Est du quartier, seront successivement réalisés une nouvelle patinoire et un nouveau terrain de

football auxquels seront adjoint un parking public en ouvrage. Enfin, à l'Ouest, en bordure de la rue de l'Abbé Lemire, un îlot sera dédié à la réalisation d'un nouveau centre socio-culturel.

Enfin, la dizaine d'îlots urbains restants sera destinée au développement d'une offre de logements, actuellement envisagés en accession libre au regard de l'objectif de diversification de l'offre poursuivi dans le cadre du projet de renouvellement urbain. Certains des futurs programmes résidentiels intégreront en rez-de-chaussée des équipements, tels qu'une crèche, une maison de santé et d'autres locaux de services restant à définir.

Le projet prévoit la construction globale d'environ 750 logements. Au total, la surface constructible prévisionnelle représente environ 48 900 m² de surface de plancher de logements

3.5.6 Le projet retenu

3.5.6.1 Plan du projet

Le plan proposé s'inscrit dans la continuité des réflexions menées par ARTE Charpentier avec une attention portée aux espaces publics et paysagers.

Sur la base du projet initial, il est proposé une réorganisation à la marge de la forme urbaine des îlots (voir plan ci-dessous) composant la façade Pierre de Coubertin afin de dégager, avec le même programme, davantage d'espaces verts et ouverts aux usages, ainsi qu'une meilleure qualité résidentielle.

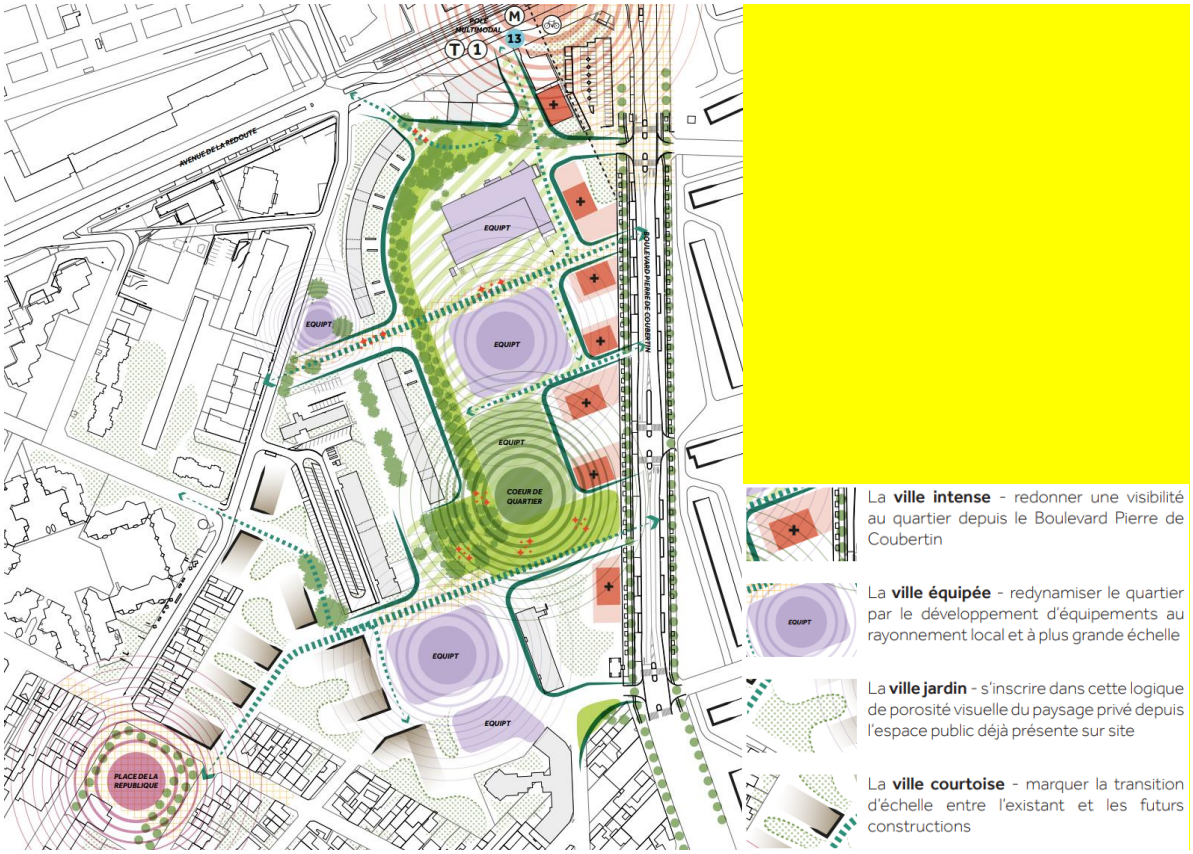


Figure 41 : Place des équipements dans le quartier des Courtilles (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé – 04/04/2024)

3.5.6.2 Les grands principes affichés par le projet

Amplifier la trame verte

Dans un objectif de désimperméabilisation du site, d'amélioration du cadre de vie des habitants et de création d'ilots de fraicheur pour le confort d'été, le projet prévoit une large part aux espaces plantés, s'appuyant en partie sur le patrimoine végétal et arboré existant du site.

Deux types d'espaces sont proposés :

- Le paysage de rue avec un système bande plantée le long des voiries apportant fraicheur lors des épisodes de canicule ;
- Le paysage des mails et jardin venant accompagner les cheminements piétons avec de large espaces enherbés dont certains seront support d'usages.

Ces espaces sont complétés par un vaste système de noues ou de zones humides qui servira de support pour une gestion des eaux pluviales à ciel ouvert favorisant ainsi l'infiltration sur place.

Le projet prévoit :

- 14 531 m² de surfaces perméables dont :
  - 7 879 m² de pelouses et prairies ;
  - 1 996 m² de noues ;
  - 1 279 m² d'espaces vivaces ;
  - 3 377 m² de haies ;
- 2 840 m² de sols semis perméables stabilisés ;
- 22 715 ² de surface en pleine terre de jardins privés.

Le bilan des arbres prévoit :

- 175 arbres conservés ;
- 10 arbres conservés sous réserve de l'absence d'impacts des travaux sur le système racinaire ;
- 235 arbres projetés ;
- 34 arbres abattus dans le cadre de l'aménagement des espaces publics de la ZAC ;
- 29 arbres abattus dans le cadre des projets des lots à construire de la ZAC ;
- 37 arbres abattus dans le cadre des projets des lots à construire hors ZAC.

Les illustrations suivantes présentent les aménagements prévus en matière de trame verte.

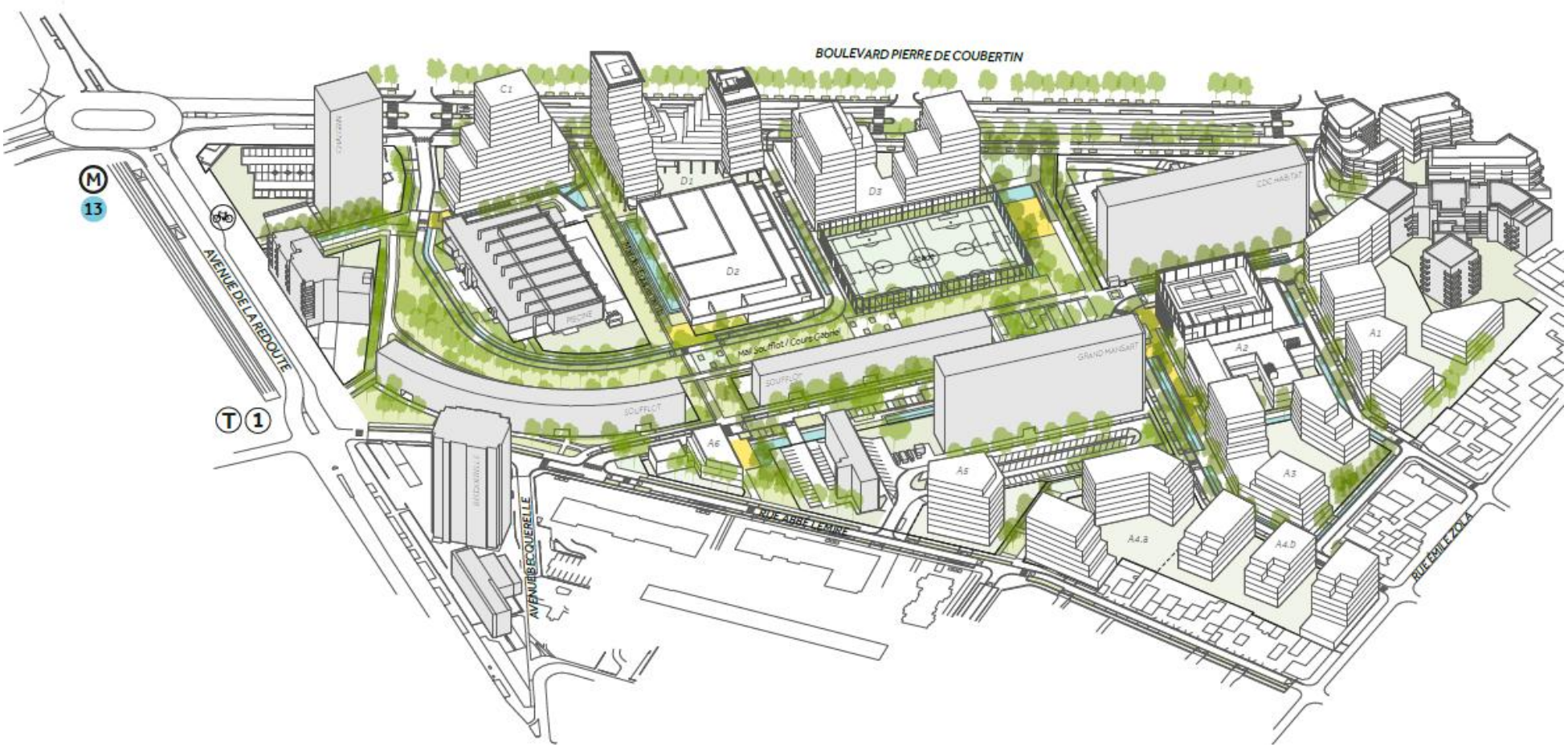


Figure 42 : Les espaces plantés (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé 2025)



Figure 43 : Les zones perméables (D&A – Appropriation du schéma directeur validé, 2025)

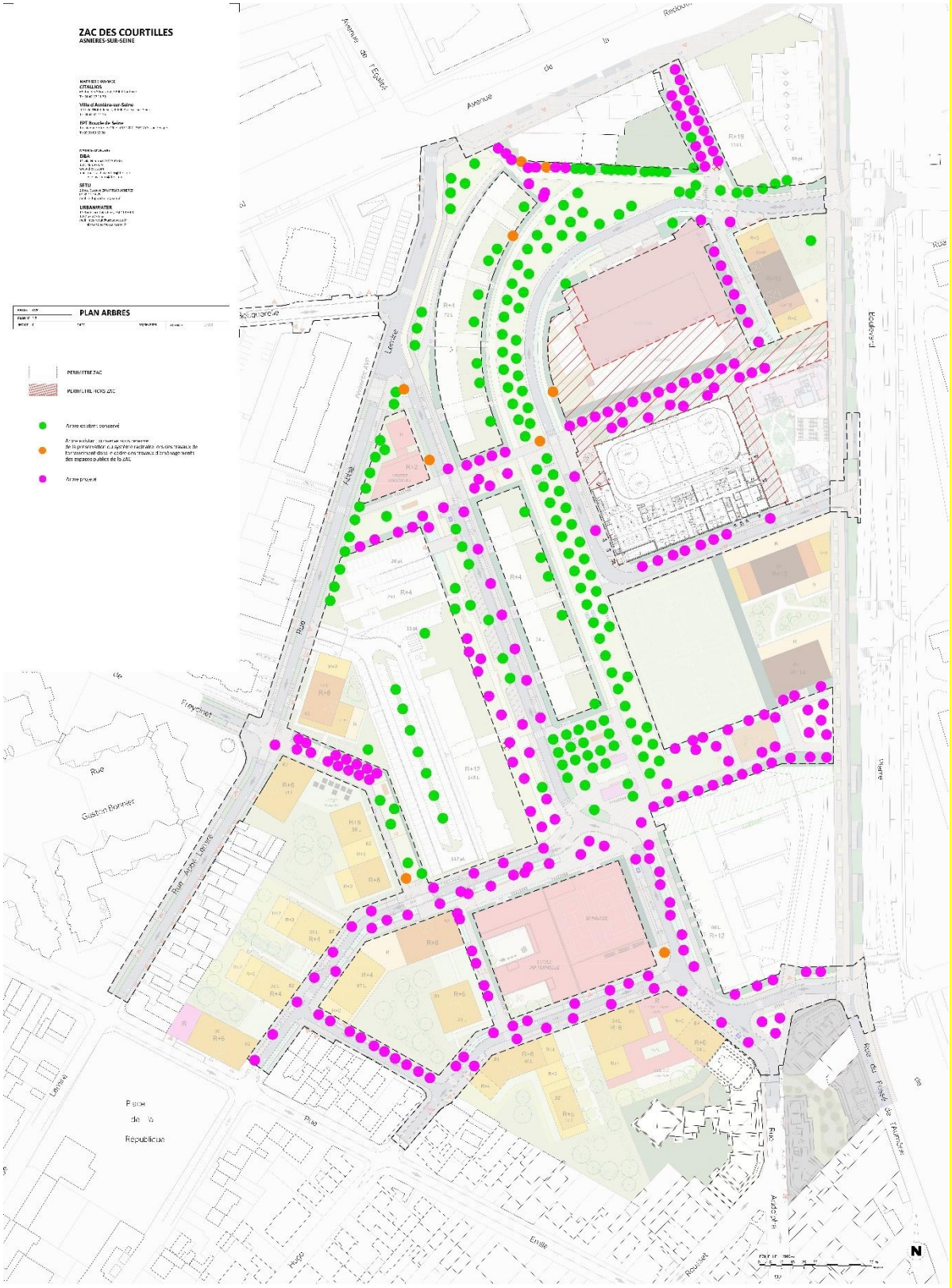


Figure 44 : Les arbres existants conservés et projetés (Source : D&A – Appropriation du schéma directeur validé, 2025)

3.5.6.2.1.1 Un vrai parc poumon vert au sein du quartier

Le premier ajustement proposé, est celui de la rotation du futur terrain de football, et la suppression d'un tronçon de la voie de desserte nord/sud dite voie « IMGP 2 ».

Cette adaptation du projet d'aménagement, permet de libérer une emprise conséquente pour y développer un vrai parc de 4 000 m², d'un seul tenant, en cœur de quartier dans la continuité du square initialement proposé.

Ce parc, jouera un rôle essentiel d'articulation entre le mail planté nord/sud amplifié support d'usages ludiques et sportifs, le nouveau stade, le prolongement de l'Avenue Lamartine jusqu'au Boulevard Pierre de Coubertin et l'îlot des équipements (école maternelle et gymnase).

Son aménagement sera pensé de manière lisible, appropriable par tous et dans une logique de simplification des coûts de gestion futurs. Une large noue, située le long du prolongement de l'Avenue Lamartine viendra à la fois répondre aux enjeux de gestion des eaux pluviales sur l'espace public et offrira également une protection des usagers du parc grâce à une mise à distance des flux véhicules.

Le travail sur la strate arborée permettra à la fois de mettre en valeur le patrimoine paysager existant, et de proposer la mise en œuvre d'une canopée complémentaire.

Au pied des boisements confortés, le projet propose deux clairières d'usages libres, appropriables par tous et pouvant être traitées en prairie urbaine propice au développement de la biodiversité, offrant des espaces les plus naturels possibles et générant le moins d'entretien dans une logique d'économie du projet à long terme.

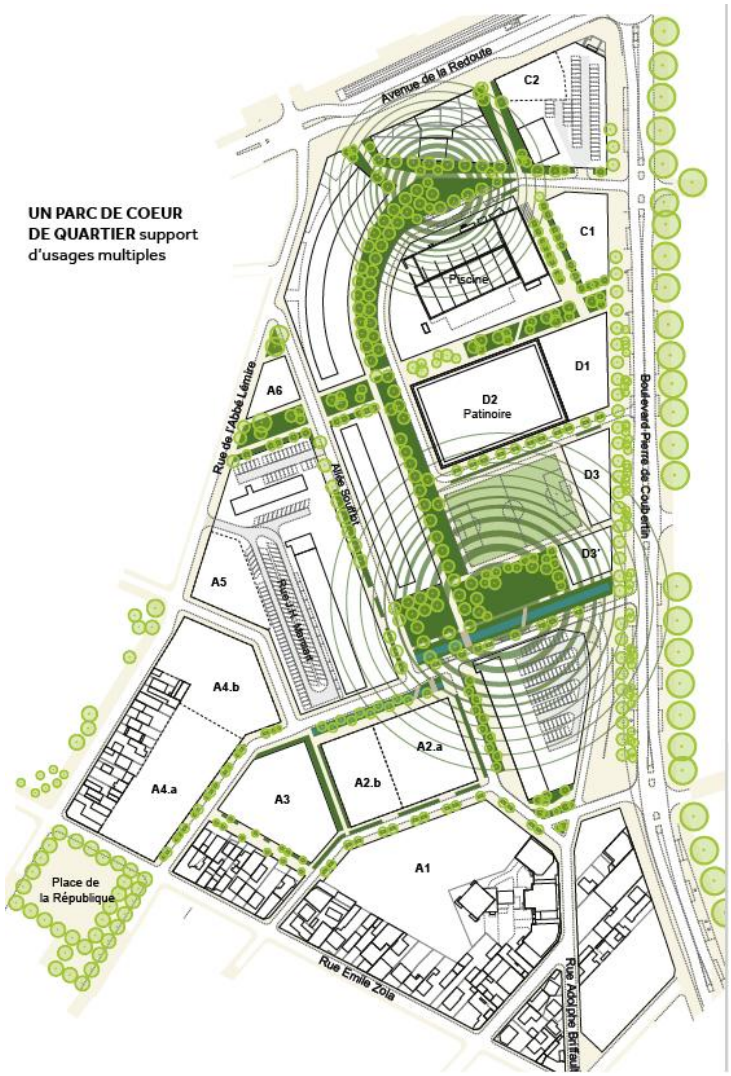


Figure 45: UN PARC DE CŒUR DE QUARTIER support d'usages multiples – Document d'intention remis dans le cadre de la consultation Aménageur pour la ZAC des Courtilles (Source : Devillers & Associés pour CITALLIOS, 2023)

3.5.6.2.1.2 Au Nord une place jardin

En lieu et place d'une contre-allée peu utilisée, a été dégagé à l'angle Nord-Ouest de la piscine, un vaste espace qui jouera le rôle de pivot entre les différentes pièces urbaines qui s'y rencontrent.

Véritable rotule au nord, cet espace doit faciliter l'accroche à l'avenue de la Redoute et au métro en unifiant des éléments aujourd'hui disparates (copropriétés existantes, cheminement piétons).

Cette place permettra également de traiter le retournement de la piscine existante sur le cœur de quartier.

Pensée comme une véritable place jardin, cette place s'inscrit dans le prolongement du Mail Soufflot, dont elle constitue le débouché au nord.

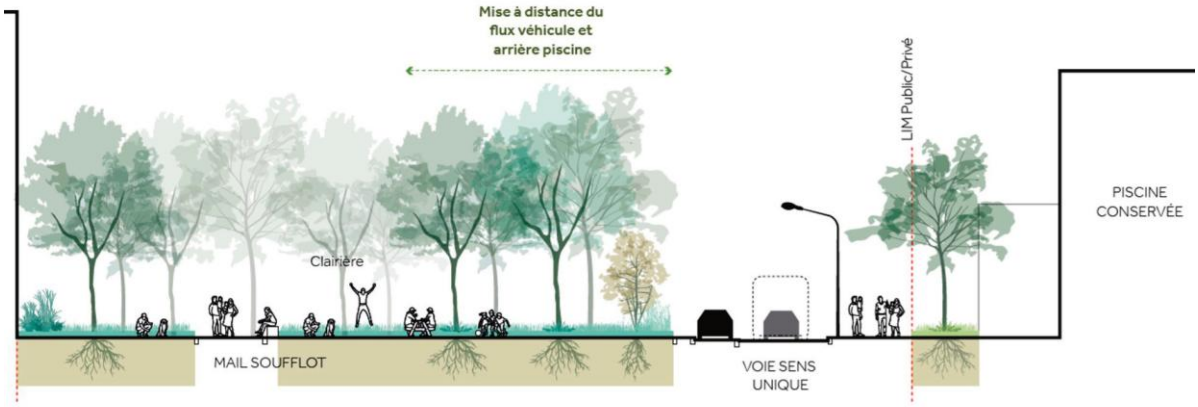


Figure 46: Coupe du mail Soufflot et au droit de la piscine avec la voie circulée à sens unique – Document d'intention remis dans le cadre de la consultation Aménageur pour la ZAC des Courtilles (Source : Devillers & Associés pour CITALLIOS, 2023)

3.5.6.2.1.3 Un mail actif faisant le lien entre le parc et la place du Nord

Le mail Soufflot est amplifié et rénové. La totalité des arbres existants sont conservés et de nouvelles plantations viennent amplifier la canopée existante afin de renforcer l'effet de corridor de fraîcheur en cœur de quartier. Tout au long du mail, des « chambres actives » viendront ponctuer l'espace et offrir des temps de pause au cours de la déambulation.

Les usages attendus sur ces chambres actives ont vocation à être concertés avec la ville et les habitants. L'idée est d'offrir des usages d'accès libre pour la plus grande diversité de publics possibles, des jeunes enfants (petits jeux) aux adolescents (publics souvent oubliés des aménagements urbains) ou encore aux séniors (offrir des lieux de pause et de contemplation).

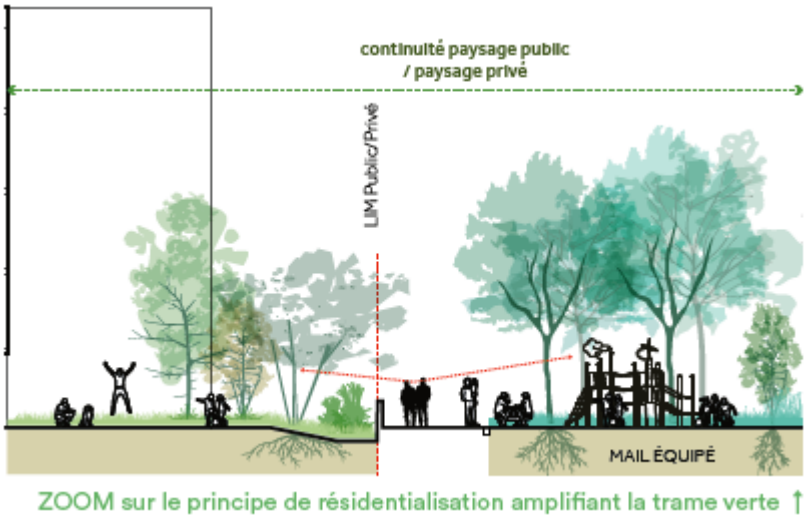


Figure 47: Principe de résidentialisation de la trame verte – Document d'intention remis dans le cadre de la consultation Aménageur pour la ZAC des Courtilles (Source : Devillers & Associés pour CITALLIOS, 2023)

3.5.6.2.1.4 Résidentialiser avec le paysage pour amplifier la trame verte

Le mail Soufflot, en concentrant les usages, va devenir un des hauts lieux du quartier, en continuité du Grand Parc Central. Afin de lui conférer la juste dimension qu'il devrait avoir, le projet envisagé vise à « l'amplifier virtuellement » en « effaçant » visuellement la limite de résidentialisation.

Plusieurs dispositifs de traitement de la limite foncier bailleur / espace public paysager peuvent être envisagés, de la simple haie multi-floristique à la haie et muret bas. Ce dispositif, sans recours à un excès de serrurerie, marque une vraie limite dans l'espace public, et défini clairement la résidentialisation des immeubles Moulin Vert.

Un quartier apaisé

3.5.6.2.1.5 Une boucle de circulation apaisée

De manière générale, la structuration de la future trame viaire sera guidée par la limitation des espaces circulables au strict nécessaire, ceci afin de privilégier les espaces dédiés aux mobilités douces et aux emprises végétalisées.

Ainsi, la boucle de desserte des équipements sportifs à l'Ouest du quartier sera des ilots est réduite aux accès qu'elle doit impérativement desservir pour des questions de défense incendie et de fonctionnement des équipements.

Au droit de la piscine, la réorganisation des places de stationnement dédiées au personnel (sans en diminuer le nombre) permet de supprimer la boucle redondante et de libérer une véritable place jardin.



Figure 48 : Plan de la placette végétal et minéral derrière la piscine (Source : Plan guide, EPT Boucles Nord de Seine / Ville d'Asnières-sur-Seine, mai 2022)

En limitant son ampleur, le projet de boucle ajustée aux besoins diminue les emprises imperméabilisées du projet, limite la confrontation entre véhicules et piétons au cœur du quartier, et permet de libérer ce qui deviendra le grand parc central des voitures.

3.5.6.2.1.6 Un parking public repositionné pour apaiser le cœur de quartier

La relocalisation du parking public sous le nouveau stade, initialement prévu dans le sous-sol de l'îlot à réaliser sur l'emprise de l'actuel Centre commercial Le Vau, permettra :

- De réduire l'éloignement des futurs usagers sociaux, (plus particulièrement ceux au nord de la barre Soufflot) de leurs places de stationnement en proposant un positionnement plus en cœur de quartier.
- De limiter les nuisances de fonctionnement avec un accès prévu directement depuis le Boulevard Pierre de Coubertin ou depuis l'allée nord/sud (voie « IMGP2 ») dans sa partie conservée, garantissant un apaisement des flux dans la partie résidentielle autour du parc central.



Figure 49: Localisation des parkings et équipements publics – Document d'intention remis dans le cadre de la consultation Aménageur pour la ZAC des Courtilles (Source : Devillers & Associés pour CITALLIOS, 2023)

3.5.6.2.1.7 De vrais parvis accueillants pour les équipements

Si les nouveaux équipements sportifs ne s'affichent pas sur le boulevard Pierre de Coubertin, il est néanmoins fondamental qu'ils disposent d'un vrai parvis d'entrée sur lequel les rassemblements ponctuels des associations, des scolaires ou simplement des familles puissent avoir lieu.

De même, le nouveau groupe scolaire doit lui aussi bénéficier d'un vrai parvis d'entrée, hors enceinte scolaire dédié à l'attente des parents.

La volonté est de traiter ces espaces comme des lieux de vie à part entière dans le quartier. Ils sont justement dimensionnés, largement arborés, traités avec des matériaux qualitatifs, clairement

identifiés et protégés de la circulation par des dispositifs sécurisant les publics les plus fragiles (grande noue de mise à distance entre le pour le parvis de l'école et la chaussée circulée).

L'excellence résidentielle

3.5.6.2.1.8 Construire avec courtoisie sur les franges

Les lieux pré identifiés pour accueillir la diversification résidentielle sont systématiquement positionnés en frange du quartier :

- La frange nord et plus précisément la proue nord-est du quartier à l'angle du boulevard Pierre de Coubertin et de l'avenue de la Redoute ;
- La frange sud avec des lots à dimensionner pour adoucir la transition entre les immeubles modernes longs et hauts du 20° siècle, et le tissu de faubourg et de maison qui fait le lien avec les quartiers résidentiels situés près des franges du quartier faisant le lien avec les quartiers voisins et la place de la république.
- La frange du boulevard pierre de Coubertin qui se glisse entre le boulevard et les équipements.

Si la frange Est n'a que peu de voisins, les franges nord et sud doivent composer avec l'existant et imaginer un registre urbain courtois avec le tissu qui l'accueille.

3.5.6.2.1.9 Habiter l'horizon sur la frange Est

Le long du boulevard Pierre de Coubertin, de nouveaux îlots constructibles offrent une nouvelle façade urbaine aux Courtilles. Quatre îlots de taille modeste au regard des assiettes foncières qui contiennent les grandes barres et tours qui demeurent en place, accueillent des bâtiments élancés.

Conçu systématiquement en « duo » avec un équipement, ces îlots prêtent ainsi leur rez-de-chaussée actif aux équipements qu'ils dissimulent, pour s'afficher sur le boulevard.

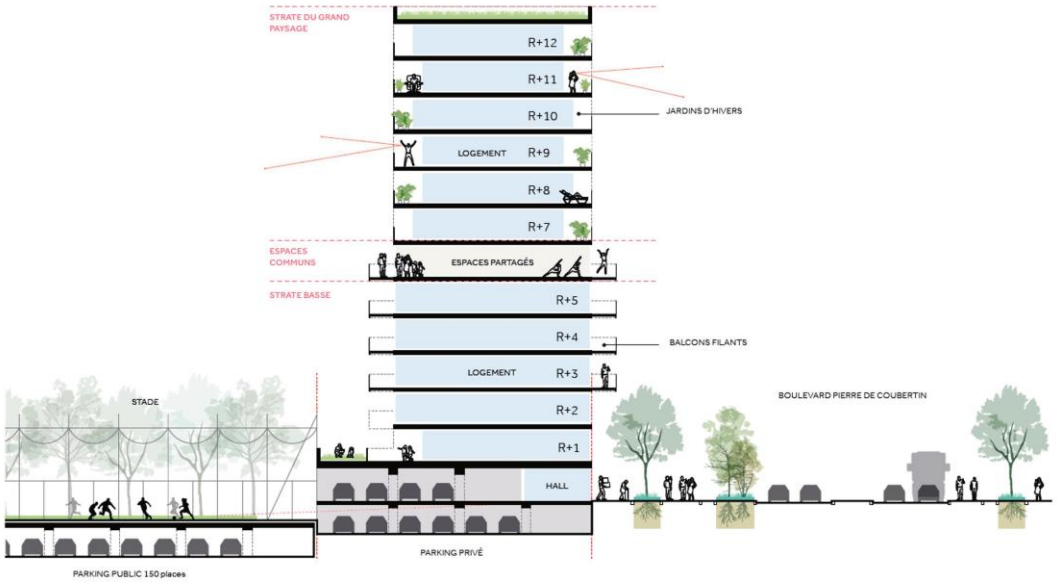


Figure 50: Figure 26 : L'organisation d'un lot côté Boulevard Pierre de Coubertin en coupe – Document d'intention remis dans le cadre de la consultation Aménageur pour la ZAC des Courtilles ↑(Source : Devillers & Associés pour CITALLIOS, 2023)

La morphologie urbaine se décline sous la forme de socle accessible depuis le Boulevard Pierre de Coubertin et d'émergences en quinconce offrant des vues vers le grand paysage et répondant à la

logique de bâtiments existants de grande hauteur situés sur l'autre rive du Boulevard, côté Gennevilliers.

3.5.7 La démarche développement durable des Courtilles : vers la neutralité carbone en 2050

3.5.7.1 Les objectifs d'excellence du projet de renouvellement urbain

Le projet de renouvellement urbain Sud des Hauts d'Asnières/Courtilles visera à prendre en compte au maximum les enjeux de la transition écologique et énergétique.

Une attention particulière sera notamment portée sur :

- la qualité des logements. La charte qualité logement de la Ville d'Asnières-sur-Seine sera le document de référence en la matière et pourra être opposée aux différents constructeurs dans le quartier ;
- la performance énergétique et le confort d'usage des équipements publics, notamment le confort d'été ;
- la lutte contre les îlots de chaleurs et la végétalisation des espaces publics, au coeur de la conception des espaces publics.

Les futurs équipements publics du quartier et leur programmation devront aussi répondre à des objectifs d'excellence en matière de mixité sociale et de désenclavement des populations existantes.

Le positionnement de la future structure socio-culturelle, à l'interface de plusieurs quartiers et sur le chemin de plusieurs équipements publics structurants (piscine, future patinoire, Arena Teddy Riner) permettra de donner davantage de visibilité au centre social Aimé Césaire et donc de diversifier les publics touchés.

La programmation de ce futur équipement est également un des leviers majeurs pour favoriser les liens entre les différentes catégories socio-professionnelles du quartier et assurer l'intégration des publics les plus sensibles. La structure devra permettre la mise en réseau des services culturels et éducatifs (notamment en lien avec la médiathèque Alexandre Jardin) et éventuellement sportifs. Ce rapprochement des offres publiques sociales et culturelles permettra de diversifier les activités proposées et de soutenir l'objectif de mixité sociale visé.

De plus, avec l'implantation d'une nouvelle école maternelle en coeur de quartier, l'ambition est d'impulser la refonte de la sectorisation scolaire du Sud des Hauts d'Asnières, en tenant compte de la distance domicile école et de la diversité sociale.

Actuellement, toutes les structures scolaires du périmètre Franck/Ménil/Ferry sont à l'ouest du secteur. La seule école maternelle située dans le périmètre NPNRU, accueillant en majorité les élèves du quartier Courtilles/ le Vau, est classée en Réseau d'Education Prioritaire (REP). L'école maternelle du Ménil accueille au contraire principalement les enfants résidants dans le quartier pavillonnaire voisin.

Une analyse sur l'année scolaire 2021/2022 des quotients familiaux (QF) des enfants inscrits aux écoles maternelles démontre que les tranches les plus faibles des QF (de 1 à 3 et de 1 à 6) sont plus représentées sur Anne Franck (24%/55%) et Ferry (22%/54%) que sur Ménil (15%/41%). Il convient également de noter que la représentation de ces tranches est beaucoup plus importante dans ces écoles que dans les écoles maternelles du centre-ville.

L'attractivité d'une structure neuve, conjuguée à l'arrivée d'environ 175 élèves en école maternelle et élémentaire dans le quartier, devrait permettre de requestionner le périmètre Franck/Ménil/Ferry et une réappropriation positive des structures scolaires du quartier.

L'arrivée à l'horizon 2030 de la ligne 15 du métro dans le cadre du Grand Paris Express et le prolongement du T1 jusqu'à Colombes renforcera le réseau de transports en commun. Ce réseau aux abords immédiats du périmètre de projet constitue d'ores et déjà un véritable atout pour envisager le

renouvellement du quartier. Cet atout se trouvera renforcé avec le prolongement du tramway T1 et la création d'une gare GPE aux Agnettes, au sud du périmètre, à l'horizon 2030.

3.5.7.2 Une conduite de projet structurée pour répondre aux ambitions environnementales

À travers le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles, l'objectif des collectivités et de CITALLIOS, en tant qu'aménageur, est d'opérer la transition écologique du site à l'occasion de sa transformation profonde.

La démarche de projet est animée par une préoccupation globale de réduction de l'empreinte carbone afin d'inscrire le quartier dans une trajectoire de neutralité carbone à horizon 2050. Cette ambition se décline par des mesures relatives tant à la phase de réalisation du projet (procédés constructifs bas carbone, réemploi des matériaux…) qu'à la phase d'exploitation des ouvrages et de fonctionnement du quartier (promotion des mobilités douces et/ou partagées, performances thermiques des constructions, promotion de l'autoconsommation d'énergie…).

Afin d'aller plus loin et de s'inscrire dans la réalité du territoire et du contexte climatique, il s'agira non seulement de limiter l'impact carbone, mais également d'assurer la résilience du futur quartier au regard du changement et des aléas climatiques désormais inévitables. La conception bioclimatique des constructions, le renforcement du patrimoine végétal du quartier, la revalorisation des eaux, sont autant de leviers qui permettront d'assurer le confort des habitants et usagers y compris durant les périodes de fortes chaleurs, de plus en plus fréquentes et intenses.

La mise en œuvre concrète de ces ambitions repose sur un ensemble d'outils, de modes de faire et ressources développées au sein de CITALLIOS, sur la base d'engagements affirmés et de retours d'expérience. Ces outils constituent le guide pour faire émerger les bonnes pratiques dans le cadre des activités de l'aménageur et de ses partenaires.

La démarche dans laquelle s'inscrit le projet pour atteindre la neutralité carbone à horizon 2050 s'ancre dans une trajectoire plus globale définie par la Stratégie nationale Bas Carbone (SNBC) et le Plan pluriannuel de l'énergie (PPE).

A l'échelle de la ZAC des Courtilles, l'approche environnementale envisagée en l'état d'avancement du projet a été guidée par trois axes majeurs :

- Généraliser les logements bas-carbone, en mettant notamment l'accent sur la décarbonation de l'énergie aux Courtilles et l'autoconsommation des nouveaux immeubles ;
- Constituer une oasis urbaine aux Courtilles, en maximisant les surfaces d'espaces verts, qui offriront protection lors des épisodes de canicule et réduiront au quotidien les effets des îlots de chaleur urbains ;
- Favoriser des espaces verts à la biodiversité positive (posant la question de la protection de la biodiversité pour et par les usagers).

3.5.7.3 Réemploi

La maîtrise d'ouvrage a initié une réflexion concernant les potentielles boucles d'économie circulaire et de réemploi pouvant être mise en œuvre dans le cadre de l'aménagement des espaces publics de la ZAC des Courtilles.

Le projet d'aménagement présente en effet des potentiels de mise en œuvre d'économie circulaire importants en raison des volumes de matières en jeu et des typologies de matériaux concernés.

La déconstruction des barres de logement et du centre commercial ainsi que la désimperméabilisation des espaces publics actuels génèreront des gisements de matériaux conséquents (principalement des bétons, terres et déblais, enrobés…) dont la revalorisation au sein du futur projet paysager et urbain sera étudiée. Les voies de valorisation de ces matériaux seront ainsi explorées en privilégiant les filières les plus nobles (c'est-à-dire en favorisant les filières de réemploi ou le détournement d'usage avant le recyclage) et les solutions implémentables *in situ* :

- Pavés et cheminement ;

- Mobilier urbain ;
- Repères urbains ;
- Remblais drainants ;
- Comblement de vides destinés au tamponnement des eaux.

Les matériaux qui ne pourront pas être transformés ou réemployés sur site seront orientés vers des filières de valorisation locales plus traditionnelles.

Concernant la création d'espaces végétalisés et les besoins en apport conséquents de terres fertiles que cela représente, la question de valorisation des terres excavées sera également au cœur de la démarche : il s'agira d'analyser la qualité agronomique des terres du site et d'étudier les opportunités de valorisation in-situ de ces terres (amendement, maturation...) pour réemploi dans les espaces végétalisés du projet. Cette étude intègrera également une analyse du foncier de manière à identifier des espaces de stockage temporaires des terres.

Au-delà du réemploi des terres *in situ*, les solutions de fourniture de substrats issus de la valorisation de terres excavées seront examinées ainsi que pour le compostage de biodéchets urbains dont la filière francilienne est en pleine expansion.

Enfin, les alternatives issues du réemploi et du recyclage (éco-matériaux produits à l'échelle du territoire) pour la fourniture des matériaux nécessaires à l'aménagement des espaces publics seront étudiées, afin de minimiser l'impact matière du projet et d'inscrire pleinement l'aménagement dans une logique d'économie circulaire et dans le respect des exigences de la démarche Quartiers Durables Franciliens.

3.5.7.4 L'engagement du projet dans la démarche Quartiers Durables Franciliens

Le projet des Courtilles fera l'objet d'une démarche transversale à l'échelle du quartier, traduisant les engagements pris par CITALLIOS en matière de transition écologique. La démarche Quartiers Durables Franciliens (QDF) est privilégiée en raison de la complétude de l'approche proposée.

La démarche QDF, élaborée par l'association Ekopolis, elle a pour objectif de faire progresser les opérations et les professionnels de la région Ile-de-France.

Le suivi qui accompagne la certification, démarche participative, pédagogique et auto-évaluative, permettra d'accélérer la montée en compétences des différents acteurs sur la cohérence durable du quartier. Leur approche porte sur les trois phases de la vie d'un projet : conception, réalisation et exploitation (deux ans après la livraison des ouvrages) et analyse la qualité d'un projet à travers des critères imposant un **degré élevé d'exigence sur un large spectre de thématiques** :

- Gestion de projet ;
- Contexte et territoire ;
- Formes urbaines et santé ;
- Social et solidaire ;
- Eau ;
- Mobilité ;
- Energie ;
- Matériaux et déchets.

Une étude de faisabilité sera lancée afin d'estimer le niveau ambitionné et adapté en cohérence avec le parti pris global en matière d'environnement. Le niveau d'excellence visé (bronze, argent, ou or) sera déterminé prochainement avec l'appui de l'AMO Développement durable dédié au projet des Courtilles.

3.5.7.5 Des outils opérationnels mobilisés pour assurer la qualité environnementale des réalisations

L'analyse en coût global

Dans le cadre de la phase d'Avant-projet urbain, un travail itératif sera mené entre le Maître d'oeuvre urbain et l'AMO Développement durable désigné pour le projet, afin d'assurer l'intégration des enjeux environnementaux au plus tôt dans la conception urbaine. Cet accompagnement se traduira par une **étude comparative en coût global** des différentes solutions, comprenant notamment une actualisation du bilan carbone réalisé dans le cadre de l'étude d'impact environnemental réalisée au stade du dossier de création de la ZAC.

L'objectif de cette étude est d'anticiper les coûts directs et induits des solutions envisagées au stade Avant-projet, et de **contribuer à des choix éclairés favorisant des solutions globalement plus vertueuses** pour la collectivité, pour l'environnement et pour le confort et la santé des usagers en termes de confort d'été, de revêtements, d'éclairage, de stationnement, de mobiliers, de choix d'aménagement, de végétalisation, etc.

Le cahier de prescriptions environnementales

Au-delà des ambitions environnementales affichées, la nature et le niveau des exigences seront définis précisément avec le concours de l'AMO Développement durable. Afin de rendre opposable ces exigences, notamment auprès des opérateurs qui seront amenés à intervenir dans le quartier, celles-ci viendront abonder le volet environnemental du cahier des prescriptions architecturales, urbaines, paysagères et environnementales (CPAUPE) imposées dans le cadre des cessions de terrains par l'aménageur.

Seront associés à ces prescriptions des indicateurs de suivi qui permettront d'évaluer leur respect et d'opérer un recadrage en cas de manquement.

La Charte Chantier Vert

La Charte Chantier Vert s'inscrit dans la stratégie nationale bas carbone et les règlementations et préconisations du Ministère de la Transition Ecologique, tout en prenant en compte ses exigences lors de sa réalisation. L'enjeu est que l'ensemble des chantiers (déconstruction, dépollution, aménagement, construction et réhabilitation) fasse l'objet d'une sensibilisation et d'actions engagées en faveur de l'environnement afin de maitriser et de réduire ses impacts et ses nuisances.

Systématisée dans tous les documents contractuels, elle constitue un document prescriptif pour les entreprises missionnées par CITALLIOS ou par les opérateurs intervenant dans le cadre de la ZAC des Courtilles.

3.5.7.6 Des logements bas-carbone

La recherche d'une stratégie énergétique faiblement carbonée

La stratégie énergétique envisagé dans le cadre de la ZAC a pour objectifs de déployer des systèmes énergétiques :

- Qui répondent à la Stratégie Nationale et Bas Carbone et l'impact carbone associé à la consommation énergétique – soit un niveau Ic1 Energie 2025 et 2028 ;
- Qui soient dès la livraison des bâtiments, opérationnels, pérennes et indépendants ;
- Qui puissent éventuellement être convertis et adaptés à un futur réseau de chaleur de géothermie vertueux sur Dogger (inférieure à 50g CO2eq/kWh, correspondant à une géothermie profonde avec complément gaz avec 80% d'EnR).

Elle se décline à ce jour suivant les orientations suivantes :

- Mise en œuvre d'une solution vertueuse de production de chaud et d'eau chaude sanitaire (à travers divers scénarios combinant pompes à chaleur et panneaux solaires hybrides) ;

- Recherche de l'autoconsommation en recourant à des panneaux photovoltaïques ;
- Anticipation du futur réseau de géothermie envisagé par la collectivité, en adoptant des solutions de chauffage transitoires « réversibles » le moment venu.

Le déploiement de modes constructifs bas-carbone

Selon les caractéristiques des logements et équipements à réaliser, en particulier leur hauteur, diverses approches sont envisagées pour en assurer la sobriété carbone à l'échelle de la ZAC :

- La mise en œuvre de structure et de façades en bois sur tout ou partie des constructions d'une hauteur inférieure à 28 m ;
- Le recours à du béton bas carbone voire très bas carbone pour les constructions d'une hauteur supérieure.

3.5.7.7 Création d'une oasis urbaine

Les principes de bioclimatisme ont été placés au cœur du processus de conception du projet dans son degré de définition actuel, ceci se traduisant par la maximisation des surfaces d'espaces verts et la densification des surfaces déjà existantes :

- Le projet prévoit la plantation de 175 nouveaux arbres, portant le total à plus de 300 arbres sur le site.
- Le prolongement du mail Soufflot sur les rues adjacentes pour densifier la trame ombragée sur les espaces piétons.
- La densification de la trame arborée au niveau des parvis et du parc urbain pour générer des espaces de confort et de détente.

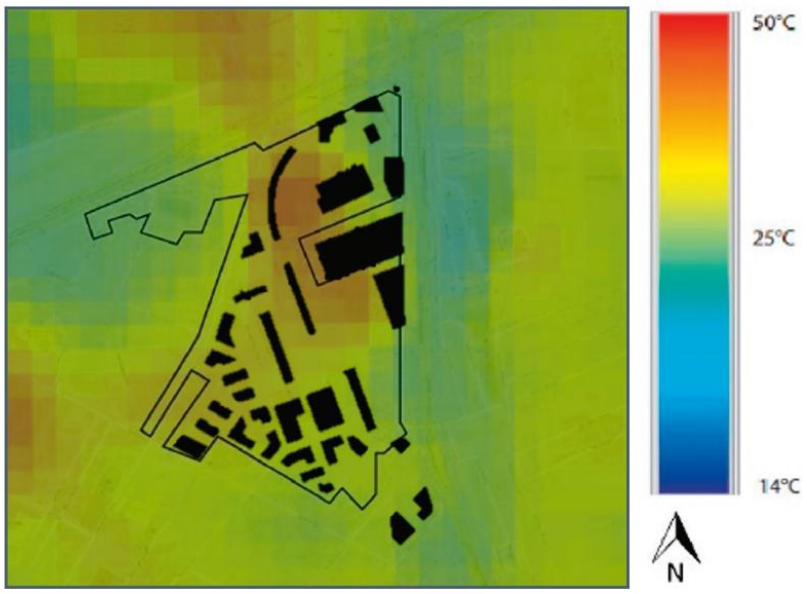


Figure 51: Thermographie du 7 août 2020 ↑ (Source : CITALLIOS, 2023)

La plantation des nombreux sujets d'arbres sur l'ensemble du site d'étude permettra d'offrir des services écosystémiques au lieu et de créer un parc paysager de qualité, frais et ombragé pendant les fortes chaleurs estivales. Les futurs riverains pourront alors jouir d'un îlot de fraîcheur au pied de leur résidence. Le site pourra ainsi être pratiqué par des publics plus vulnérables et contribuera également à agir sur comme prévention en santé.

Afin d'apporter ombrage et rafraîchissement naturel nous préférerons des essences spécifiques à feuilles caduques. Le choix d'essences arborées et arbustives sera adapté au contexte géoclimatique local et prendra en compte égale- ment le futur climat, plus chaud, que connaîtra le territoire.

Le revêtement des espaces dédiés aux circulations douces retenu sera de couleur plutôt claire et poreux pour participer à la fois à la gestion des eaux pluviales en période de pluie et au phénomène d'évaporation en période chaude.
La frange Nord Est du site est souhaitée fortement arborée afin de traiter l'interface avec le Boulevard Pierre de Coubertin.
Le travail fin sur le plan masse et le choix d'implantation des bâtiments permettent d'avoir environ 75% des logements avec un accès à des vues sur l'extérieure une lumière naturelle jugée très favorable.

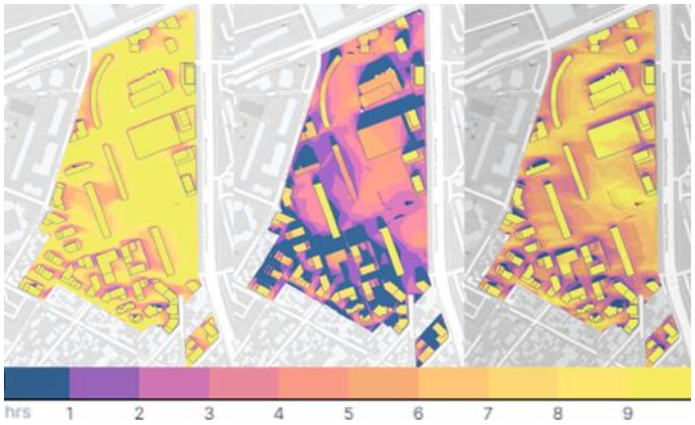


Figure 52: Étude d'ensoleillement le 21 juin, le 21 décembre et le 21 mars ↑ (Source : CITALLIOS, 2023)

3.5.7.8 Favoriser la biodiversité aux Courtilles

Aménagement d'un quartier à biodiversité positive

L'occupation des sols du quartier des Courtilles Sud des Hauts d'Asnières est surtout composée d'habitats collectifs. Des espaces végétalisés significatifs existent.

Parmi ceux-ci, le long mail planté le long de la barre Soufflot, constitue un véritable atout paysager. Cependant, du fait de l'enclavement du site, ces espaces verts sont peu utilisés et font plutôt l'objet de mésusages.

La biodiversité positive se définit comme l'évaluation dans le temps de performances écologiques relatifs à la caractérisation des biotopes, la faune, la flore, les sols, l'eau, la qualité de l'air et le dimensionnement et la gestion des espaces verts. Elle repose sur des critères et indicateurs écologiques ayant une dimension socio-culturelle et sensorielle.

À l'échelle urbaine, la biodiversité positive est évaluée comme créatrice de valeur pour l'environnement mais aussi, de bien-être pour les habitants et de résilience pour le territoire face aux futurs aléas climatiques. Ainsi, la conception paysagère est, ici, pensée de manière à générer de nouveaux écosystèmes urbains à l'échelle du quartier et ses espaces limitrophes de manière à protéger la biodiversité au service des êtres vivants et du territoire.

Cela passera notamment par la mise en place de zone tampon dédiée à 100 % au développement de la biodiversité notamment sur la zone arborée au niveau du mail ou de la clairière (parc urbain).

À l'échelle des espaces privés, la végétalisation des toitures et des façades permet d'augmenter la surface végétalisée en ville et offre ainsi des habitats supplémentaires pour la faune et la flore. Cela se traduira également par une plantation massive d'arbres et le traitement des limites séparatives par une végétation diversifiée.

Ainsi, au total, à l'échelle du quartier, il est prévu :

- De planter 175 nouveaux arbres, portant le total à plus de 300 arbres sur le site ;
- D'aménager plus de 3 ha d'espaces verts (espaces publics et espaces privés compris) dont 2,5 ha de pleine terre.

Le projet prévoit d'avoir 25% d'espaces de pleine terre à l'échelle du quartier.

Des espaces verts contribuant à la gestion alternative des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales sera développée en cohérence avec la volonté de mettre en valeur le parcours naturel de l'eau et en considérant l'eau pluviale comme une ressource pour l'alimentation des espaces verts. Ainsi, afin de ne pas modifier le cycle naturel de l'eau, il a été choisi de limiter autant que possible l'imperméabilisation des surfaces et de favoriser l'infiltration.

Un système de noue paysagère sera aménagé permettant :

- De gérer la gestion des eaux pluviales à l'échelle du quartier par un travail sur le nivellement.
- D'offrir une mise à distance entre les espaces publics (parvis, parc) et les voiries grâce à un espace paysager de protection.

Au-delà de son aspect pédagogique, paysager, d'alimentation du milieu naturel, vecteur de développement pour la biodiversité, le projet recherchera les solutions nécessaires permettant d'atteindre le 0 rejet à la parcelle pour une pluie d'occurrence 30 ans, grâce notamment à la maximisation de la pleine terre et à la mise en place de toitures végétalisées sur les logements permettant de gérer les eaux pluviales directement à la source.

Enfin, à l'échelle des espaces privés, le projet envisage l'installation d'ouvrages pour récupérer les eaux pluviales en vue de l'arrosage et l'entretien des espaces communs ne nécessitant pas une eau potable.

Les objectifs retenus pour les lots privés sont :

- Une gestion à la parcelle ;
- La déconnexion des pluies trentennales ;
- En cas de mauvaise infiltration et d'impossibilité technique démontrée, un débit régulé au réseau est admissible à 2 litres/seconde/hectare ;
- Une circulation des eaux strictement gravitaire ;
- Une gestion des eaux au maximum à ciel ouvert et sans tuyaux, pour aller vers une gestion intégrée des eaux pluviales ;
- Pour des pluies d'occurrence supérieure à la trentennale, il est prévu une surverse en surface des dispositifs en direction de l'espace public.

Les objectifs retenus au projet pour l'espace public sont :

- L'abattement des pluies 10mm à ciel ouvert ;
- La déconnexion des pluies trentennales avec des temps de vidange inférieurs à 24h ;
- Une circulation strictement gravitaire des eaux ;

- Une gestion des eaux au maximum à ciel ouvert et sans tuyaux dans des dispositifs de type noues/espaces décaissés de faible profondeur (max 40cm) et tranchée drainante (max 60cm de profondeur), pour aller vers une gestion intégrée des eaux pluviales.
- Les objectifs de gestion permettent de partir de l'hypothèse qu'aucun volume issu des lots privés ne transitera sur l'espace public.

3.5.7.9 Des axes d'innovation spécifiques au projet des Courtilles

Mobiliser les possibilités nouvelles en matière de recyclage des eaux

Dans le cadre du changement climatique et de la raréfaction de la ressource en eaux, il est indispensable de penser le projet au regard de l'exploitation des futurs espaces verts.

La gestion des eaux pluviales et notamment l'abattement des pluies courantes avec obligation d'infiltration est une première réponse à l'hydratation des végétaux. Néanmoins, cette ressource est limitée dans sa disponibilité, notamment en période de stress hydrique. Ce constat a conduit à envisager, dans le cadre du projet des Courtilles, de **recycler une partie des eaux impropres à la consommation humaine** (eaux grises et eaux de piscine).

Définition des « eaux impropres à la consommation humaine » (EICH)

Le 30 mars 2023, le gouvernement a présenté les 53 mesures liées à son « Plan Eau ». Ce plan vise à répondre aux enjeux de raréfaction de la ressource des eaux. Dans ce cadre, le plan définit les objectifs de valorisation des eaux impropres à la consommation humaine.

En réponse à ce plan, le projet de décret et d'arrêté L.1322-14 a été rendu public en janvier 2024. Ce projet apporte une définition pour la réutilisation des eaux non conventionnelles renommées dans cette réglementation « eaux impropres à la consommation humaine » (EICH). Ces eaux correspondent aux typologies suivantes :

- Les eaux de pluie issues des précipitations atmosphériques, collectées à l'aval de surfaces inaccessibles aux personnes en dehors des opérations d'entretien ou de maintenance ;
- Les eaux douces dont le prélèvement est réglementé ;
- Les eaux des puits et des forages à usage domestique ;
- Les eaux grises correspondant aux eaux évacuées à l'issue de l'utilisation des douches, des baignoires, des lavabos, des lave-mains et des lave-linges ;
- Les eaux issues des piscines à usage collectif provenant exclusivement des opérations de vidanges complètes des bassins, des vidanges partielles liées à l'obligation de renouvellement d'eau journalier, des pédiluves et rampes d'aspersions pour pieds, ainsi que du lavage des filtres.

Jusqu'alors, aucune réglementation ne définissait la réutilisation des EICH bien que celle-ci soit déjà mise en œuvre sur le territoire national.

Ce projet de réglementation offre donc un cadre pour la réutilisation des EICH avec diverses possibilité d'usage domestique en fonction du type d'eaux recyclées. Si les usages alimentaires et liés à l'hygiène corporelle sont proscrits, les usages suivants sont envisageables – dans une large mesure

à titre expérimental : lavage du linge, lavage des sols en extérieur, arrosage des jardins potagers, arrosage des toitures, murs végétalisés, espaces verts…

Objectifs de valorisation des EICH au sein du projet des Courtilles

Dans le cadre du projet des Courtilles, le site vient créer de nouveaux bâtiments à destination de logements. Dans ce cadre, le projet développe une nouvelle ressource d'eaux grises. Par ailleurs le site dispose d'une piscine municipale existante qui est identifiée comme une source d'eaux susceptibles d'être recyclées.

Les eaux dites grises sont définies par « les eaux évacuées à l'issue de l'utilisation des douches, des baignoires, des lavabos, des lave-mains et des lave-linge ». D'autres typologies d'eaux peuvent éventuellement être comptabilisées comme les eaux issues de la vaisselle. La quantité de ces eaux représente en moyenne 60 à 80 L par douche, 12L / min par utilisation des lavabos, 40 à 90 L par lessive. En moyenne, il peut être considéré une quantité de production d'eaux grises de 70 L / jour / personne en moyenne.

Dans le cadre du projet des Courtilles, le gisement des eaux grises pourrait représenter au maximum 67 m^3 par jour d'eaux disponibles. Cette quantité pourrait assurer un usage à différentes échelles : à l'échelle de chaque programme de construction et à l'échelle des espaces publics de la ZAC.

À l'échelle de chaque programme, les eaux grises pourraient servir :

- À l'arrosage des espaces paysagers et des toitures végétalisées qui en période de stress hydrique nécessitent un arrosage au vu de leur caractère sur dalle ;
- À l'entretien des espaces extérieurs (voirie, cheminement piéton…) ;
- À la réutilisation dans les eaux des toilettes.

À l'échelle de la ZAC, **ces eaux pourraient permettre l'arrosage des espaces verts existants et projetés et également l'entretien des voiries** du quartier. La qualité de ces eaux devra faire l'objet d'un prétraitement, si nécessaire, en cas de dépassement des seuils de pollution présentés dans le projet d'arrêté.

Promouvoir un patrimoine végétal propice à la santé

La nature est un facteur de santé et de bien-être et le contact quotidien améliore notre condition physique et notre santé mentale. Dans la plupart des villes, les parcs, les espaces verts sont des espaces publics importants, leur augmentation et leur qualité permet d'atténuer les polluants atmosphériques et d'améliorer la qualité de vie des habitants. Le vieillissement, le surpoids, l'asthme, l'isolement social, le stress, les maladies respiratoires, cardio-vasculaires, allergiques ou les inégalités de santé constituent des enjeux majeurs de santé publique, fortement influencés par la qualité de nos environnements de vie, eux-mêmes dépendant des choix politiques d'aménagement et d'urbanisme.

La plateforme « Nos Villes Vertes », a été développée en 2019 par l'entreprise Kermap : y sont répertorié, concernant les zones urbaines, le pourcentage de couverture arborée, le pourcentage de couverture végétale et la surface arborée par habitant. Leurs données s'appuient sur les photographies aériennes hautes résolution disponibles sur le portail de l'Institut géographique national (IGN) et d'après le référentiel standard européen *Corine Land Caver* (CLC).

Concernant la commune d'Asnières-sur-Seine, d'après la plateforme, la couverture arborée représente 20% de la surface de la commune, la couverture arborée et herbacée 25% soit 10m² de surface arborée par habitant. La moyenne en zone urbaines à l'échelle de la France est de 25,4% de couverture arborée. L'un des axes majeurs du projet des Courtilles est de valoriser et de développer les atouts de l'existant pour offrir un maximum d'espaces végétalisés et arborés aux futurs habitants et usagers du quartier. **Il projette à l'échelle du périmètre de ZAC, en cumulant les espaces publics et les espaces privés, 25% de la surface du projet de pleine terre**.

Le patrimoine arboré du périmètre de la ZAC des Courtilles compte aujourd'hui plus de 300 sujets, qu'il est prévu de conserver majoritairement et auxquels il est prévu d'ajouter environ 175 arbres supplémentaires planté dans le cadre du programme d'espaces publics.

Les alignements d'arbres le long du boulevard Pierre de Coubertin, non comptabilisés dans le patrimoine arboré de la ZAC, offrent aux futurs immeubles en frange du boulevard la **vue sur de nombreux arbres**. Au cœur du quartier, les arbres existants ou à planter, notamment sur le mail Soufflot et au sein du parc urbain, permettront de ménager de telles vues depuis la totalité des logements actuels et futurs.

Les nouvelles plantations d'arbres et la préservation des arbres présents dans le quartier permettra d'atteindre les **30% de couvert arboré**. L'approche en termes de paysage portée par l'équipe menée par Devillers & Associés a convoqué le concept de « foresterie urbaine » sur le projet : les arbres isolés, les alignements, les bosquets, sont pensés comme un ensemble forestier améliorant la qualité de l'air, l'absorption de l'eau, le rafraîchissement de l'air, le support de diversité biologique.

En complément de la plantation de nouveaux arbres et la préservation de zones perméables, un nouveau parc en coeur de quartier offrira un espace vert à moins de 300 m de n'importe quel lieu de résidence du quartier. Ce parc viendra se développer dans la continuité du square préexistant, en sortie du mail arboré, **soit 4 000 m² d'un seul tenant**. Son aménagement sera pensé de manière lisible depuis l'intérieur et l'extérieur du quartier, afin que l'usage soit le plus libre possible et offrant des espaces naturels à tous.

Ainsi le quartier des Courtilles regrouperait l'ensemble des critères de l'étude et disposerait une végétalisation importante aux atouts multiples, tant pour la **préservation de la biodiversité** que pour **l'agrément et la santé des populations**.

3.6 Description du phasage des travaux

Les travaux dans le cadre du présent projet s'effectueront selon les phasages suivants.

3.6.1 Année 2025



Figure 53 : Localisation des démolitions engagées en 2025 (Source : CITALLIOS)

3.6.2 Année 2026

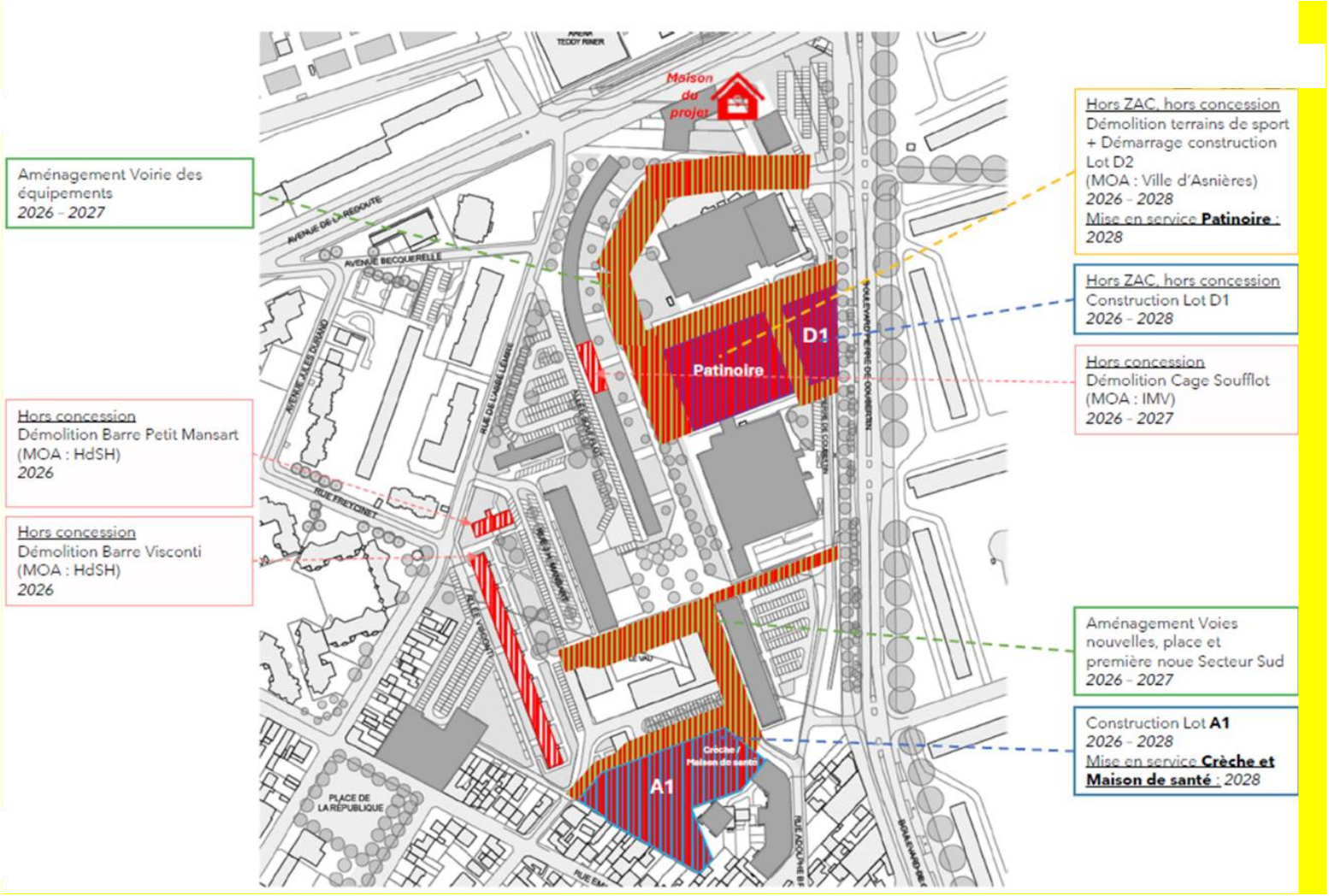


Figure 54 : Localisation des démolitions prévues pour 2026 (Source : CITALLIOS)

3.6.3 Année 2027



Figure 55 : Localisation des constructions prévues pour 2027 (Source : CITALLIOS)

3.6.4 Année 2028



Figure 56 : Localisation des constructions prévues pour 2028 (Source : CITALLIOS)

3.6.5 Année 2029



Figure 57 : Localisation des constructions prévues pour 2029 (Source : CITALLIOS)

3.6.6 Année 2030



Figure 58 : Localisation des constructions prévues pour 2030 (Source : CITALLIOS)

3.6.7 Année 2031



Figure 59 : Localisation des constructions prévues pour 2031 (Source : CITALLIOS)

3.7 La concertation autour du projet

L'article L. 103-2 du Code de l'urbanisme soumet à concertation obligatoire les projets et opérations d'aménagement ou de construction ayant pour effet de modifier de façon substantielle le cadre de vie.

Selon l'article R. 103-1 du même Code, qui liste les aménagements concernés, une concertation est notamment requise pour les opérations « ayant pour objet, dans une commune non dotée d'un plan local d'urbanisme ou d'un document d'urbanisme en tenant lieu, ayant fait l'objet d'une enquête publique, la création de plus de 5 000 mètres carrés de surface de plancher ou la restauration, dans les conditions définies à l'article L. 313-4-1, d'un ensemble de bâtiments ayant au moins cette surface ».

La concertation publique s'est déroulée pendant toute la durée de l'étude du projet selon les modalités fixées par la délibération du Conseil Territorial du 14 février 2019

L'ensemble des événements susmentionnés ont permis une large expression des avis et propositions des habitants.

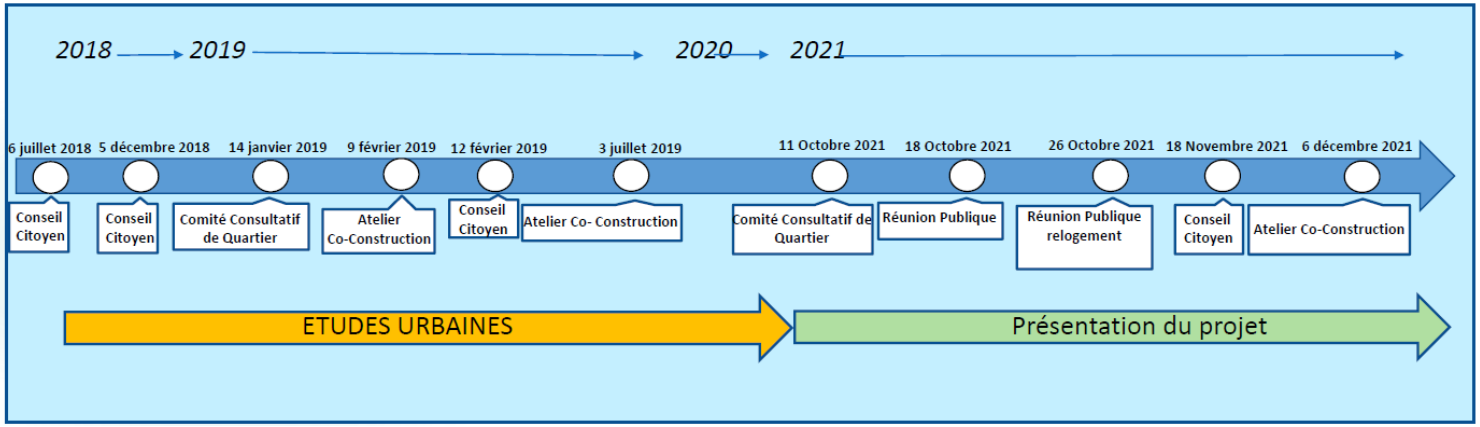
L'ensemble des contributions, remarques et observations émises en lien avec le projet durant les différents temps de concertation ont fait l'objet de compte rendus détaillés, de réponses particulières et d'approfondissement à poursuivre

Certaines remarques ont ainsi permis de faire évoluer le projet, et aucune observation n'a conduit à remettre en cause le bienfondé du projet tant dans ses objectifs que dans ses moyens Ainsi, le bilan de cette concertation encourage à poursuivre la mise en œuvre du projet

Poursuivre la mobilisation citoyenne autour du projet, dans la continuité des actions déjà conduites durant la phase de préfiguration

La relation avec les habitants sera maintenue pendant l'intégralité du projet et jusqu'au terme des travaux, en s'appuyant sur les outils et démarches déjà engagés De nouvelles réunions d'information, des rencontres en pied d'immeubles, des balades urbaines et des cafés chantiers pourront se tenir tout au long du projet, en visant à mobiliser toutes les catégories d'acteurs (associations et en s'appuyant aussi sur les réseaux existants, notamment le centre social Aimé Césaire

La Ville d'Asnières souhaite mettre en place en lien avec le futur aménageur du quartier une maison du projet numérique pour le projet de renouvellement Sud des Hauts d'Asnières/Courtilles A travers l'outil numérique, l'objectif est de proposer un espace d'information et d'expression accessible en continu et intégrateur des différentes actions de co construction.



Les thèmes majeurs abordés ont été les suivants :

-> Désenclavement et circulations dans le quartier

Dans un souci de reconnecter le secteur au reste de la ville, de nouvelles voies seront aménagées pour la circulation piétons, vélos et véhicules motorisés.

Les habitants ont émis le souhait de limiter la vitesse dans le quartier afin de garantir la sécurité des résidents. Ce point sera pris en compte dans le cadre de la conception future des espaces publics (avec des aménagements spécifiques par exemple).

La circulation dans le quartier sera revue selon un système de boucles sur des voies à sens unique.

La rue Abbé Lemire sera réaménagée avec maintien du double sens de circulation et suppression du stationnement.

-> Le stationnement

Le stationnement supprimé dans le cadre du projet devra être reconstitué dans le quartier selon des options à affiner.

Les habitants souhaitent disposer d'accès dépose-minute au pied des immeubles.

-> L'ambiance des futurs espaces publics

Le souhait global des habitants serait que les espaces publics soient beaucoup plus végétalisés et qu'il y ait davantage d'espaces verts dans le quartier.

Une attention sera donc portée au maintien et à la mise en valeur des espaces verts existants. Une extension du mail planté sur le site de la Patinoire est envisagée pour répondre à la demande des habitants.

L'aménagement d'un jardin partagé sera étudié, en lien avec la définition des différents usages possibles de ces espaces publics : terrains de sport, place aménagée, aire de jeux...

-> La programmation en équipements publics

Les habitants ont été favorables aux futurs équipements programmés dans le quartier, prévoyant une crèche, un gymnase, une école et une maison de santé en cœur de quartier.

L'école Anne Franck qui suscite un fort attachement des habitants sera conservée pour une programmation restant à préciser.

Le Centre Social Aimé Césaire qui manque actuellement de visibilité et d'espace sera déplacé au nord du secteur, dans un nouveau bâtiment plus adapté et à l'interface de différents quartier. La première implantation envisagée sur le site de l'école Anne Franck, dans un bâtiment neuf, a été abandonnée au regard de l'attachement des habitants à l'architecture de l'école.

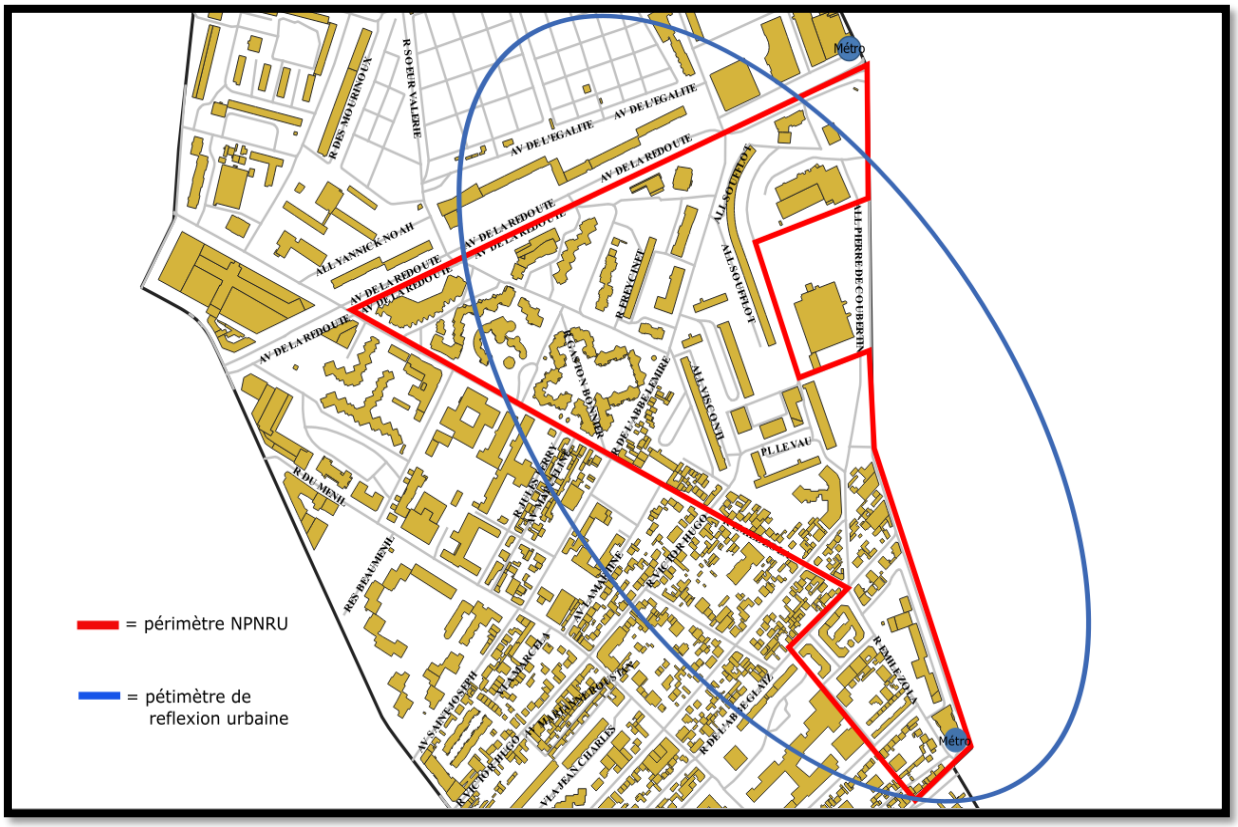
4. ANALYSE DES VARIANTES DU PROJET

4.1 Contexte et premières orientations du projet de renouvellement urbain

L'établissement public territorial Boucle Nord de Seine et la commune d'Asnières-sur-Seine portent un projet de renouvellement urbain dans le quartier Sud des Hauts d'Asnières - Courtilles, sur une vaste zone située entre les stations de métro Les Agnettes et Les Courtilles.

Ce secteur d'une superficie de près de 12 hectares et accueillant environ 7 000 habitants est constitué majoritairement de grands ensembles datant des années 1960, conventionnés aujourd'hui en logements locatifs sociaux. Il comprend également un site dédié aux équipements sportifs de la Ville dit « site de la Patinoire », longeant le boulevard Pierre de Coubertin. Au sud, un tissu mixte pavillonnaire des années 1930 fait le lien avec le tissu plus traditionnel du reste de la commune.

L'EPT Boucle Nord de Seine et la commune d'Asnières sur Seine se sont engagés dans ce programme et ont signé un protocole de préfiguration avec l'ANRU et ses partenaires en février 2017, sur un secteur de projet plus restreint (exclusion du site de la Patinoire), dit « NPNRU Sud des Hauts d 'Asnières / Courtilles ».



Conformément au programme d'études défini dans le protocole de préfiguration, plusieurs études ont été engagées fin 2018 afin de définir le projet de renouvellement urbain à développer sur ce secteur.

Ainsi Six études ont été réalisées entre 2019 et 2020 pour répondre au mieux à ces objectifs :

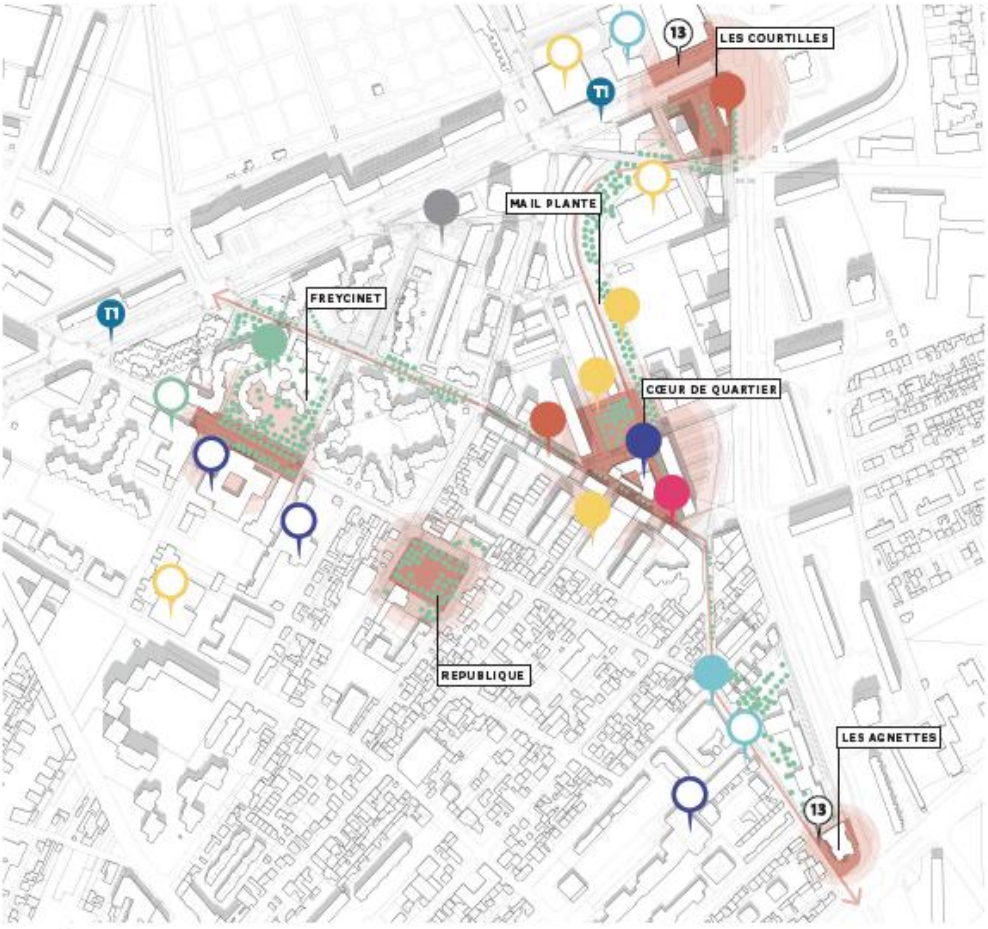
- Etude Urbaine réalisée par Debarre Duplantier Associés (DDA) 2019-2020

- Etude commerciale réalisée par PIVADIS en 2019
- Etude Foncière réalisée par SYSTRA Foncier en 2019
- Etude Equipements Publics réalisée par MENIGHETTI en 2019
- Etude Déplacement réalisée par ETC en 2020
- Etude Sureté publique réalisée par ALTHING en 2020

Ces études ont permis de formuler des premières propositions d'orientations urbaines et programmatiques (équipements publics, commerces, nouveaux logements...) ainsi que de définir les objectifs du projet qui sont les suivants :

- Accompagner le développement d'une nouvelle offre de logements et améliorer l'habitat existant ;
- Désenclaver le quartier et mieux le connecter aux transports en commun des Courtilles et des Agnettes (future gare GPE) ;
- Développer une offre de services et d'équipements en cœur de quartier (Place Le Vau) favorisant à l'attractivité du quartier ;
- Valoriser et développer les espaces verts notamment le mail Soufflot et le square Le Vau
- Assurer une couture urbaine de qualité entre les tissus pavillonnaires, les grands ensembles et le site de la Patinoire pour créer une vraie vie de quartier ;
- Conforter et/ou redynamiser les pôles commerciaux « Courtilles » et « Zola » existants aux abords du quartier.

Pour répondre à ces objectifs l'étude Urbaine réalisée par Debarre Duplantier Associés (DDA) 2019-2020 a permis de mettre en place un schéma directeur d'aménagement du secteur que vous trouvez-ci-dessous :



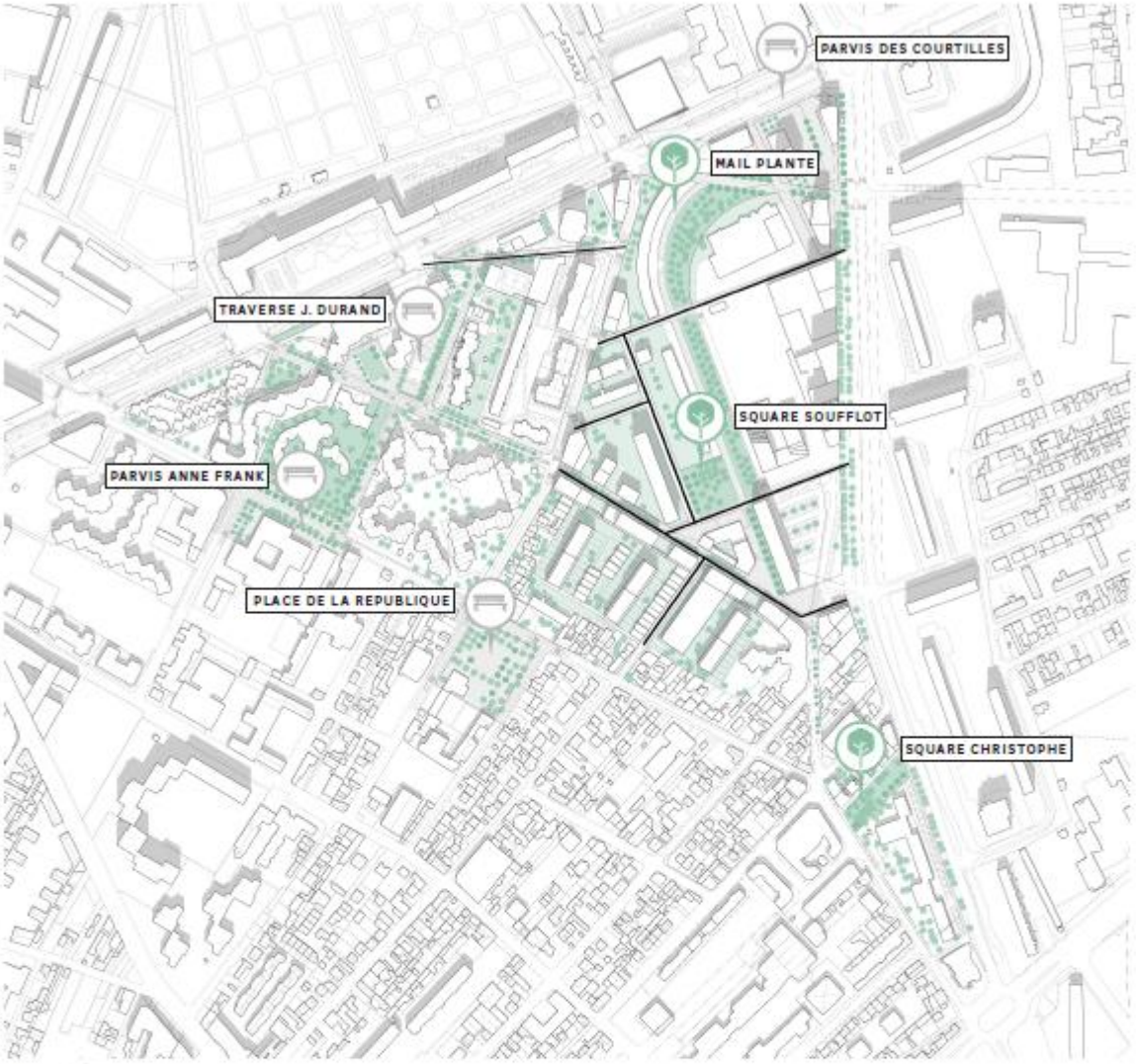
- polarités
- équipement existant
- maison de santé
- nouvel équipement
- Parking silo
- petite enfance
- scolaire
- culturel
- sport
- commerces

Du point de vue de la programmation, le renouvellement du secteur passe par deux actions complémentaires :
- activer une polarité au cœur du secteur
- renforcer les polarités périphériques pour en faire des interfaces avec les quartiers voisins

Place le Vau : coeur de quartier
La démolition du centre commercial Le Vau et l'implantation d'une école et d'un gymnase permettra de créer, au coeur du quartier, une centralité au rayonnement élargi.

Un pôle soco-éducatif en lien avec le tissus pavillonnaire
A l'ouest, La reconfiguration de l'école Anne Frank pour y implanter un centre socio-culturel viendra compléter les équipements culturels et scolaires déjà présents (médiathèque, groupe scolaire, collège). L'objectif est de favoriser le lien avec le quartier pavillonnaire par les usages.

Les Courtilles un pôle de transports équipé
Au nord, l'implantation d'équipements viendra compléter l'offre de transports du pôle d'échanges des Courtilles dont la vocation est d'être une réelle porte d'entrée vers le quartier.
Un parkng silo est également réalisé à proximité de cette polarité. Il a vocation à héberger le stationnement des logements existants (dont le stationnement de surface est supprimé). Un foisonnement pourra également être mis en place pour bénéficier de la proximité des transports publics.



Le confort d'usage souhaité dans le quartier passe par :

- une réorganisation des espaces publics pour une meilleure lisibilité d'ensemble
- la création de nouvelles voies pour favoriser les parcours à l'échelle du piéton et assurer une meilleure accessibilité du quartier depuis les grands axes.

le Mail planté

Pièce paysagère majeure du quartier, le mail planté qui longe la barre Soufflot sera réaménagé afin de devenir un espace publics paysager ouvert à tous.

Ce parc linéaire fera le lien entre la polarité des Courtilles et le futur cœur de quartier

Rue Freycinet prolongée

Afin de créer un lien entre le quartier Freycinet et le quartier Le Vau, une nouvelle voie sera crée dans le prolongement de la rue Freycinet.

Reliant l'avenue de la Redoute au futur cœur de quartier, cette voie constitue le second axe structurant du renouvellement du secteur.

Nouvelles voies

En complément de ces deux axes structurants, une série de voies sont créées sur les parcelles situées entre la rue de l'abbé Lemire et le quartier Le Vau.

Le long de ces nouvelles s'organisent les nouvelles constructions qui font la transition entre le tissus pavillonnaire et les Grands ensembles.

nouvelles voies

places et parvis

parcs et jardin



Pour s'adapter au contexte urbain et assurer une transition optimale avec les constructions existantes, les nouvelles constructions s'organisent autour de quatre grandes typologies :

Îlots métropolitains
Positionnés à proximité des polarités, les îlots métropolitains sont constitués constructions indépendantes hautes posées sur un socle à vocation actif. Ces bâtiments iconiques mettent en visibilité le renouveau du site depuis les voies structurantes.

équipements
îlots métropolitains
petits collectifs
îlots hybrides

Petits collectifs
A l'ouest de la barre Soufflot et sur l'îlot Mansart, les nouvelles constructions accompagnent les voies créées pour former des îlots adressés sur l'espace public. Leur implantation et leur gabarit permet d'intégrer les constructions existantes.

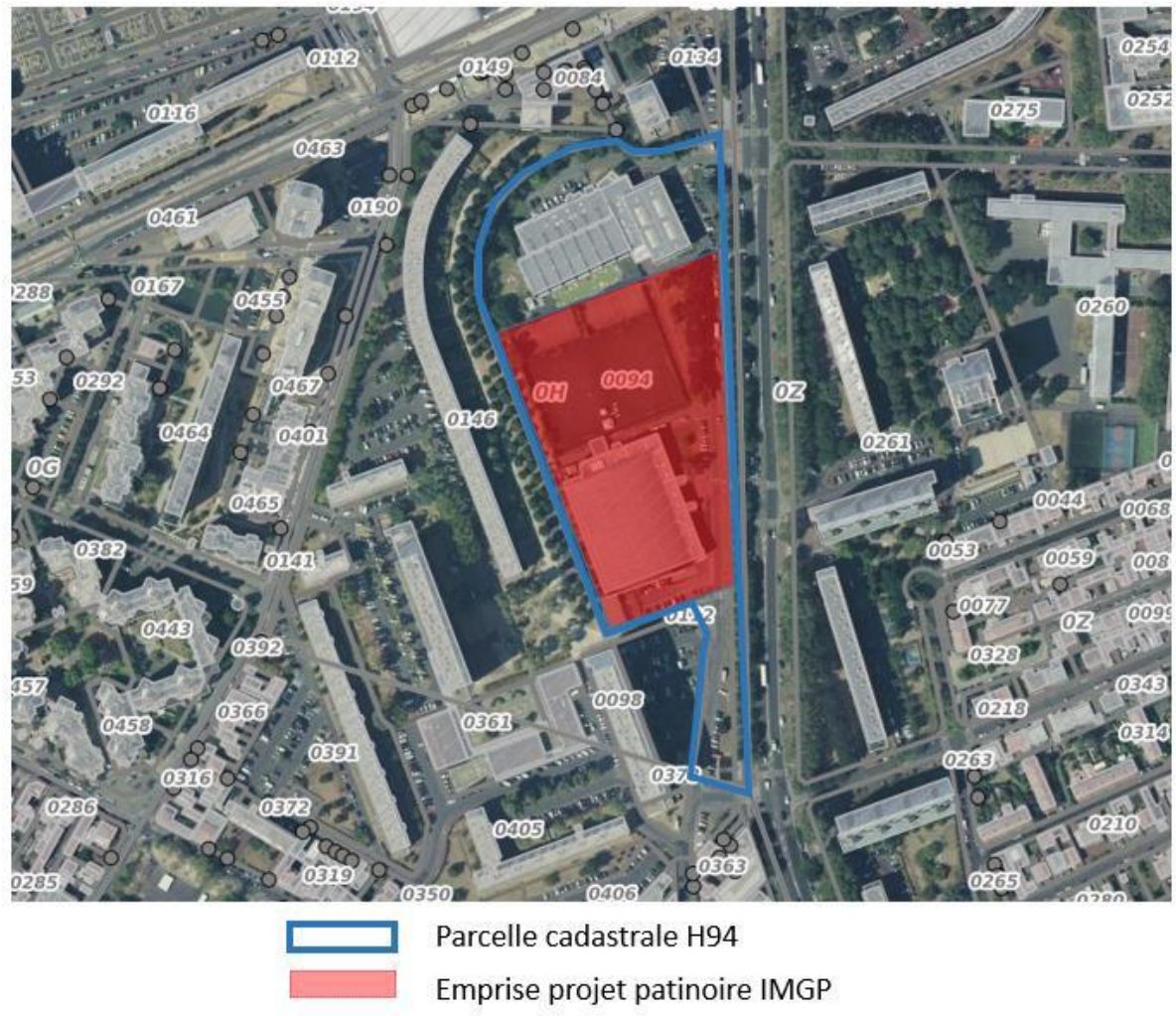
Îlots hybrides
Entre le coeur de quartier et la rue Émile Zola, deux îlots font la transition avec le tissus pavillonnaire.
Des constructions plus hautes accompagnent la rue Freycinet prolongée. Des maisons en bande et des petits collectifs occupent le coeur d'îlot et bordent les nouvelles voies créées.

Équipements
Cette composition d'ensemble est complétée par l'implantation de deux équipements, une école et un gymnase.
Ces deux équipements se distinguent par leur architecture mais aussi par le traitement des espaces publics et parvis qui les bordent et viennent en souligner le caractère fédérateur pour le quartier.

4.2 Projet à proximité du site : IMGP 2 Patinoire

Parallèlement au projet NPNRU, la Métropole du Grand Paris a lancé en mai 2018 la deuxième édition de l'appel à projets Inventons la Métropole du Grand Paris (IMGP). Dans ce cadre, la Ville d'Asnières a porté la candidature du site de la Patinoire situé dans les Hauts d'Asnières, en bordure du boulevard Pierre de Coubertin (RD19).

Ce site Patinoire, localisé le long du boulevard Pierre de Coubertin, et en connexion direct avec le quartier des Courtilles représente une surface de 18 000 m² environ à diviser de la parcelle cadastrée H 94, appartenant à la Ville et d'une contenance totale de 29 572 m².



Ce site englobe une partie de l'allée Coubertin et ses stationnements longitudinaux, et un ensemble d'équipements sportifs vieillissants et à démolir (comprenant la patinoire, un terrain de football et deux courts extérieurs de tennis).

En juin 2019 au terme du concours, c'est le groupement mené par Eiffage-BNP-Pichet qui a été retenu avec le projet « Figures Libres » et qui, en réponse aux attentes de la Ville, a proposé une programmation mixte dont l'élément principal est un équipement sportif privé de grande dimension destiné à diverses activités sportives dont une patinoire.

Le projet comprend également un ensemble de magasins, services, tiers lieu … le tout étant organisé autour d'un espace vert et récréatif central d'environ 6 500 m², destiné à accueillir des évènements et des activités sportives.



Figure 60: Perspective du projet, Eiffage 2019

Cependant, face aux contraintes techniques et financières, ainsi que face à un projet ne permettant pas un désenclavement optimal du quartier, ce dernier a été abandonné en fin 2021 par la Ville.

Par la suite, la Ville souhaite lancer une nouvelle réflexion urbaine sur le projet des Courtilles en incluant la partie sud du site de la Patinoire.

La partie nord où se situe le terrain de foot est destinée à accueillir une nouvelle patinoire ainsi qu'un projet Immobilier.

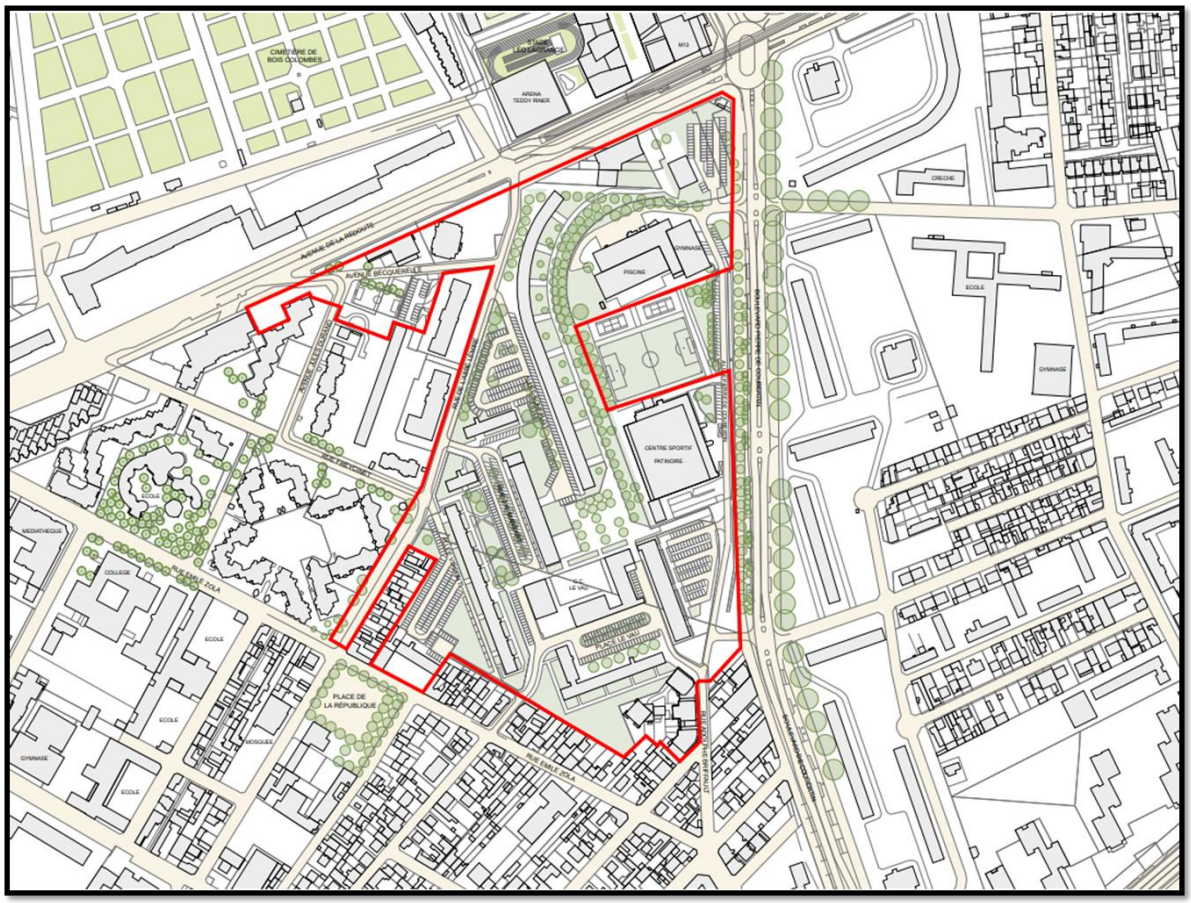
4.3 Projet Pré-Opérationnel mis à jour

Une nouvelle étude urbaine a été lancée en 2021, afin de préciser le schéma directeur d'aménagement du secteur élaboré par DDA et enrichir les derniers échanges avec les habitants.

L'ensemble des contributions, remarques et observations émises durant les différents temps d'échanges ont fait l'objet de réponses dans un bilan de la concertation présenté et approuvé par délibération du Conseil de territoire du 24 mars 2022.

Le projet de renouvellement urbain « Sud des Hauts d'Asnières-Courtilles » ainsi défini propose un programme de travaux d'aménagement et d'équipements publics principalement sur le secteur des Courtilles, en cœur du quartier.

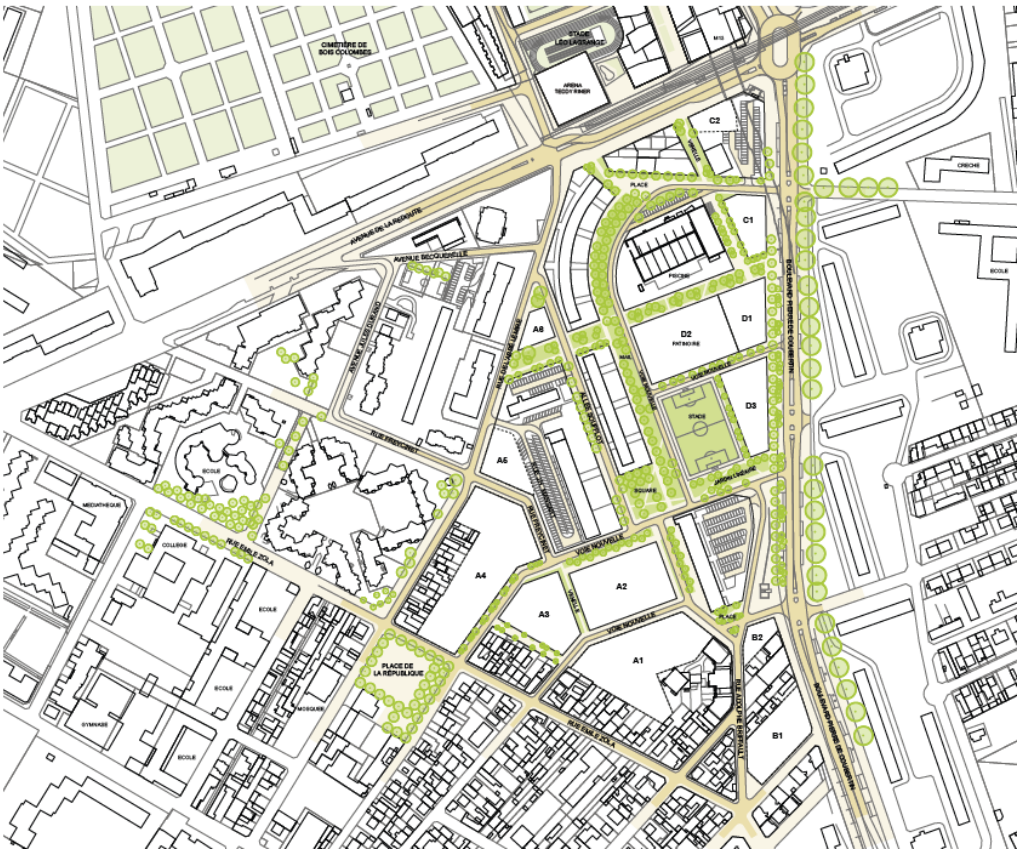
Afin de le mettre en œuvre, l'EPT Boucle Nord de Seine envisageait de créer une Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) délimité en rouge sur le secteur dit des Courtilles, intégrant également une partie du site de la Patinoire.



Cette nouvelle étude urbaine apporte plusieurs évolutions répondant aux souhaits des habitants et dans le but de mieux répondre aux objectifs fixés en amont du projet :

4.3.1.1 Nouveau découpage des ilots et des espaces publics

Ce nouveau découpage vise à renforcer la porosité interne aux quartiers et favoriser les déplacements par modes actifs par des ilots de taille plus réduite et plus diversifiés dans leur programmation afin de mieux prendre en compte l'environnement urbain.



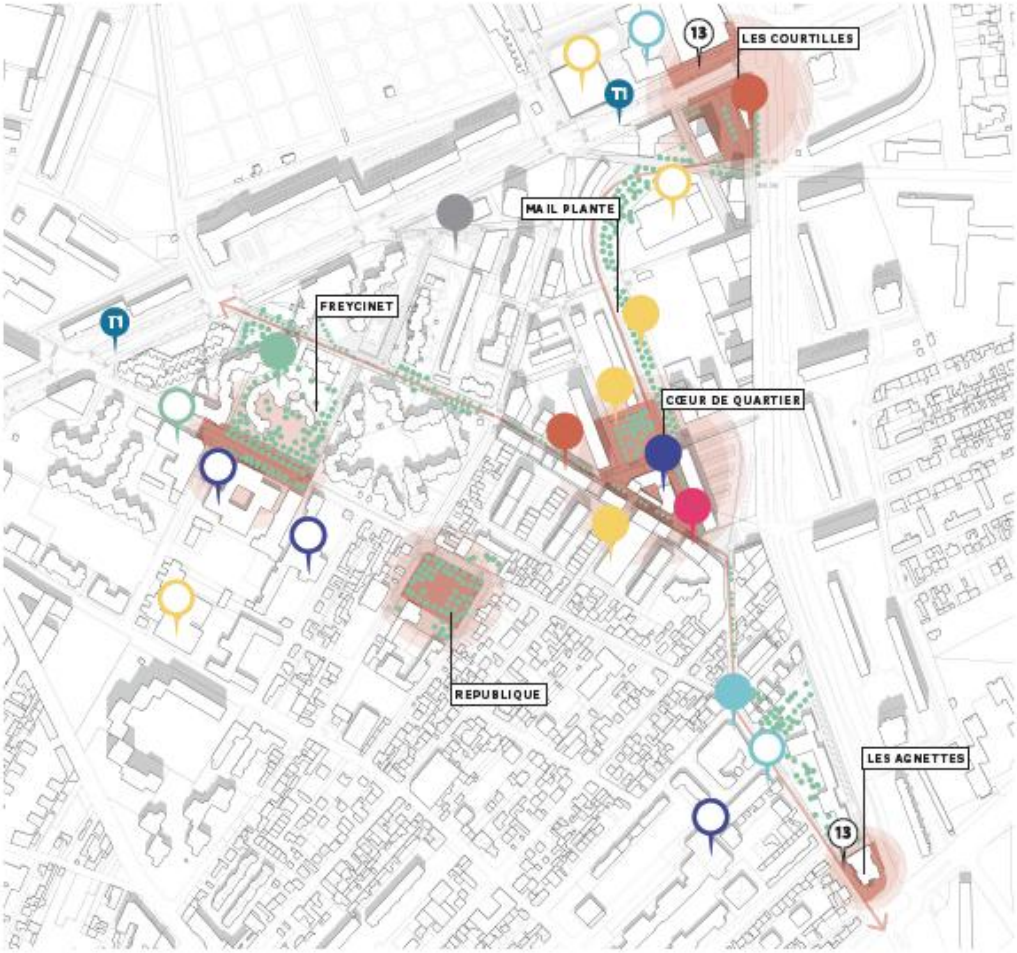
4.3.1.2 L'intégration d'une partie du site de la Patinoire

La partie Sud de site de la patinoire est intégrer au projet NPNRU pour permettre de valoriser la présence d'espace vert avec une extension du parc du square Le Vau vers le Boulevard Pierre de Coubertin.

Cette évolution du projet permet de répondre au souhait des habitants d'avoir d'avantage d'espaces verts dans le quartier et pouvoir bénéficier d'un espace de vie qualitatif. Cette requalification permettra également de favoriser le désenclavement du quartier et de redonner une certaine attractivité avec des aménagements paysagers de qualité.

4.3.1.3 Localisation des équipements en cœur de quartier

Pour favoriser l'attractivité et l'animation en cœur de quartier, la majorité des équipements ont été repositionnés en cœur de quartier.



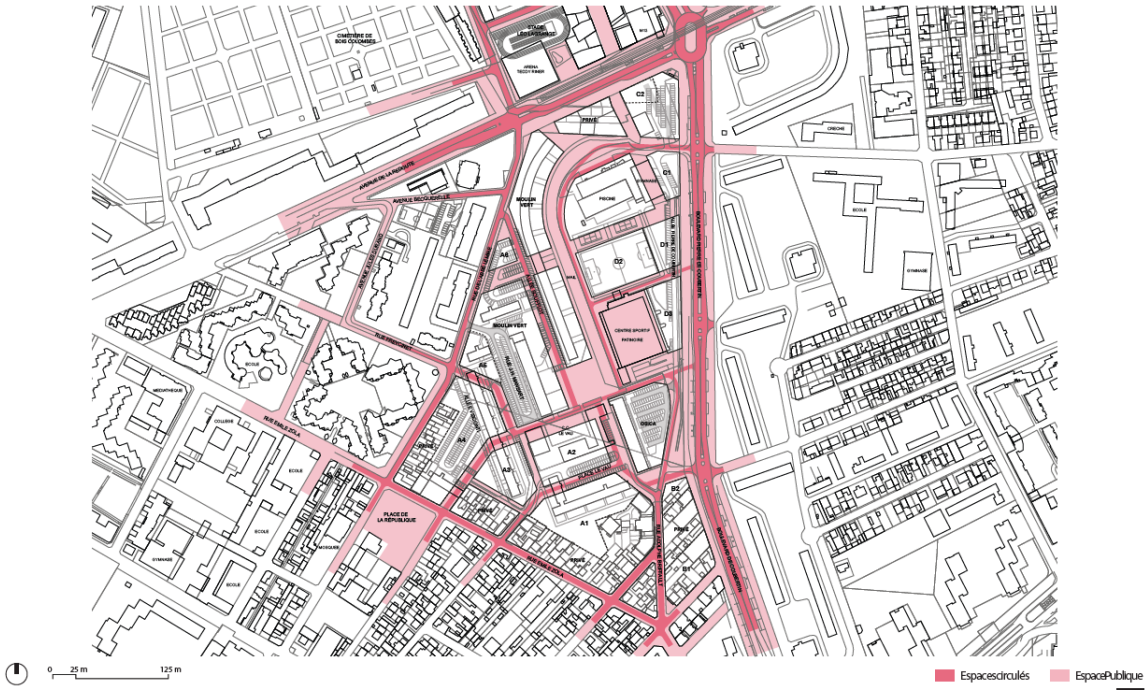
Du point de vue de la programmation, le renouvellement du secteur passe par deux actions complémentaires :
- activer une polarité au cœur du secteur
- renforcer les polarités périphériques pour en faire des interfaces avec les quartiers voisins

Place le Vau : coeur de quartier
La démolition du centre commercial Le Vau et l'implantation d'une école et d'un gymnase permettra de créer, au coeur du quartier, une centralité au rayonnement élargi.

Un pôle socio-éducatif en lien avec le tissus pavillonnaire
A l'ouest, La reconfiguration de l'école Anne Frank pour y implanter un centre socio-culturel viendra compléter les équipements culturels et scolaires déjà présents (médiathèque, groupe scolaire, collège). L'objectif est de favoriser le lien avec le quartier pavillonnaire par les usages.

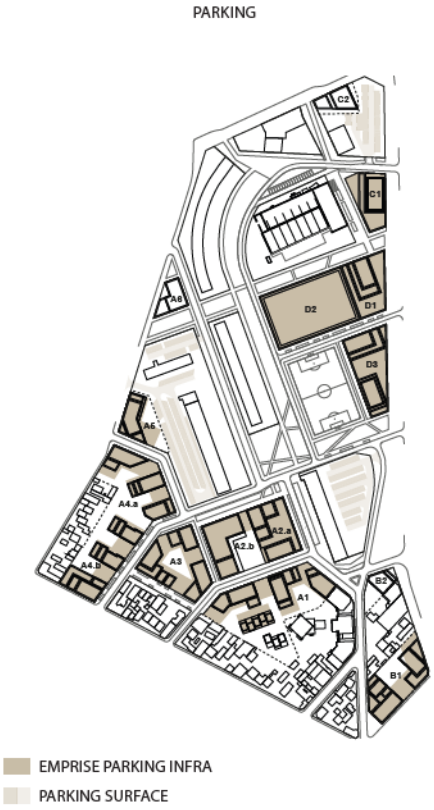
Les Courtilles un pôle de transports équipé
Au nord, l'implantation d'équipements viendra compléter l'offre de transports du pôle d'échanges des Courtilles dont la vocation est d'être une réelle porte d'entrée vers le quartier.
Un parking silo est également réalisé à proximité de cette polarité. Il a vocation à héberger le stationnement des logements existants (dont le stationnement de surface est supprimé). Un foisonnement pourra également être mis en place pour bénéficier de la proximité des transports publics.

4.3.1.4 Une trame viaire revue pour améliorer les connexions avec les quartiers voisins et raccourcir des temps de trajets piétons dans le quartier



4.3.1.5 Suppression du parking Silo et création d'un parking public sous les équipements de la Place Le Vau en cœur de quartier

Pour une meilleure insertion urbaine et paysagère, ainsi que pour faciliter son usage par les habitants et les usagers des équipements publics, le parking silo (prévu initialement dans le schéma directeur de DDA) a été relocalisé en cœur de quartier sous les équipements de la Place Le Vau.



4.3.1.6 Projet de la concession d'aménagement des Courtilles

Le 5 juillet 2022, l'EPT a lancé la consultation pour l'attribution de la concession d'aménagement pour la future ZAC des Courtilles.

Pour répondre à cette consultation l'EPT a mis à dispositions des candidats un dossier reprenant des éléments sur le secteur et notamment les deux schémas d'aménagements DDA (2019) et Arte Charpentier (2021).

Le 23 mars 2023, l'EPT a désigné CITALLIOS comme concessionnaire pour une durée de 8 ans.

CITALLIOS a répondu avec une offre qui reprend les orientations urbaines fixées par le Plan Guide d'Arte Charpentier néanmoins quelques modifications ont été apportées par ces derniers :



4.3.1.7 Modification de la trame Viaire au nord

Une optimisation de la boucle de desserte des équipements en limitant l'accès seulement aux équipements et les ilots qu'elle doit desservir. Cette boucle ajustée aux besoins diminue les emprises imperméabilisées du projet, limite la confrontation entre véhicules et piétons au cœur du quartier.

4.3.1.8 Orientation du stade de foot

La rotation du stade et la suppression d'un tronçon de la voie de desserte nord/sud permet de libérer une emprise conséquente pour y développer un parc continu de 4 000 m² de cœur de quartier dans la continuité du square initialement proposé.

4.3.1.9 Relocalisation du parking public sous le terrain de foot

La relocalisation du parking public sous le nouveau stade, initialement prévu dans le sous-sol de l'îlot A2.
Cette modification permet de :

- Réduire l'éloignement des futurs usagers sociaux, (plus particulièrement ceux au nord de la barre Soufflot) de leurs places de stationnement en proposant un positionnement plus en cœur de quartier
- Limiter les nuisances de fonctionnement avec un accès prévu directement depuis le Boulevard Pierre de Coubertin ou depuis l'allée nord/sud (voie IMGP2) dans sa partie conservée, garantissant un apaisement des flux dans la partie résidentielle autour du parc central.

4.4 Etude d'optimisation des densités

Comme évoqué dans la partie dédiée à la démarche développement durable intégrée au projet, ce dernier participe largement à l'optimisation des densités en aménageant des espaces verts conséquents soit 3 ha dont 2,5 ha de pleine terre et en prévoyant des mesures favorables à la protection du milieu naturel. Enfin, ce dernier s'insère sur un territoire déjà largement urbanisé.

4.4.1 Définitions et enjeux

Les notions de densité et de formes urbaines se rapportent à des contextes urbains et d'espaces vécus très divers dont il convient de préciser le sens.

Les principaux défis à relever pour construire une ville dense et durable et désirable sont les suivants :

- Préserver et valoriser les espaces naturels, agricoles et forestiers et le patrimoine existant ;
- Limiter les émissions de gaz à effet de serre ;
- Assurer la santé et le bien-être en ville ;
- Adapter les villes et territoires au changement climatique ;
- Garantir l'accès des infrastructures et à des services de qualité et inclusifs.

La densification présente dans chacune de ces thématiques des opportunités et avantages liés au changement de paradigme sur la fabrique et la gestion de l'espace urbain.

4.4.1.1 Qu'est-ce que la densité ?

4.4.1.1.1 Les différents indicateurs

En urbanisme, de même qu'en sociologie ou en géographie la densité exprime le rapport théorique entre un indicateur quantitatif (démographie, nombre de logements, nombre d'emplois…) et une surface d'étude donnée.

La densité peut s'illustrer de différentes façons en urbanisme :

- La densité résidentielle : soit le rapport entre le nombre de logements et la surface d'étude hors voies publiques. Cet indicateur mesure strictement l'occupation du sol des logements.

$$\text{Densité résidentielle} = \frac{\text{Nombre de logements}}{\text{Surface (hectares)}}$$

- La densité humaine ou de population : à l'échelle globale, la densité correspond au nombre d'habitants par kilomètre carré qui s'applique généralement aux différents espaces de la ville (centre et périphérie).

$$\text{Densité de population} = \frac{\text{Nombre d'habitants}}{\text{Surface (km}^2\text{ ou hectares)}}$$

À l'échelle locale, l'indicateur renseigne sur la densité de logements. Cette dernière se calcule comme le rapport entre le nombre d'habitants occupant une parcelle et la surface totale de celle-ci. Par rapport à la densité résidentielle, elle permet de définir l'espace disponible par habitant : une même surface d'habitation peut potentiellement accueillir des ménages de taille variable. Selon les typologies urbaines, la surface par habitant peut-être plus ou moins importante à l'image des villes denses métropolitaines qui présenteront une surface par habitant beaucoup plus faible que d'autres.

$$\text{Densité de population} = \frac{\text{Nombre d'habitants}}{\text{Surface de la parcelle (m}^2\text{ ou hectares)}}$$

- La densité d'emploi : renseigne sur le nombre d'emplois de la surface d'étude. Cet indicateur permet de donner une idée du niveau d'activité sans pour autant présager de sa nature ou de sa diversité.

$$\text{Densité d'emplois} = \frac{\text{Nombre d'emplois}}{\text{Surface (km}^2\text{ ou hectares)}}$$

- La densité de contenant ou de contenu : qui opère une distinction entre les densités qui concernent le bâti et celles qui concernent les usagers. Comme démontré avec les densités résidentielles et humaines, leurs relations ne sont pas directes. Pour une même densité résidentielle, plusieurs formes bâties sont possibles avec des taux de remplissage très différentes. Pour pallier cette difficulté de mesure, un indicateur hybride a été défini (cf. schéma de la densité).
- La densité d'activité humaine : elle correspond à la somme des habitants, des emplois et des visiteurs par rapport à une surface donnée. Elle quantifie en partie la densité d'usage en prenant en compte le nombre potentiel de personnes fréquentant le site étudié.

$$\text{Densité d'activité humaine} = \frac{\text{Nombre d'habitants} + \text{nombre d'emplois} + \text{nombre de visiteurs}}{\text{Surface (km}^2\text{ ou hectares)}}$$

- La densité brute : se rapporte à l'ensemble des espaces constituant la surface d'étude, et comprend donc les équipements publics, les voiries et les espaces verts construits dans la surface d'étude. Cet indicateur est très dépendant de l'échelle considérée.



- La densité nette : spécifique à l'échelle de la parcelle ou de l'ilot. Elle prend en compte l'ensemble des surfaces occupées par une affectation spécifique, sans y intégrer les espaces publics. Elle concerne donc les logements, les activités, les commerces et autres équipements.

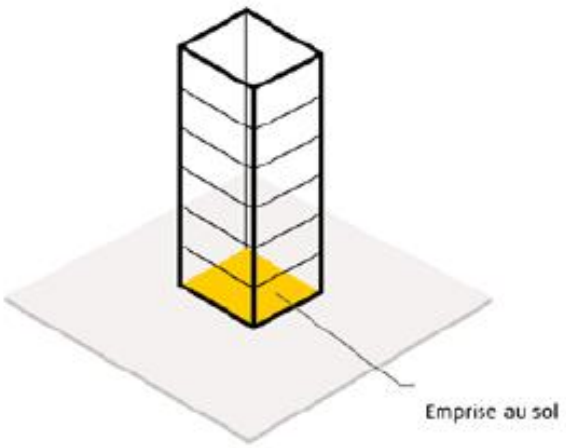


- La densité végétale : se calcule par télédétection au moyen d'une image satellitaire qui repère les masses végétales en volume et en qualité. Cet indicateur n'opère pas de distinction entre la végétalisation des espaces publics et des espaces privés : il prend en compte l'ensemble des espaces verts présents sur un périmètre défini.
- La densité bâtie : il s'agit d'un indicateur qui caractérise l'emprise au sol par rapport à la surface de la parcelle ou de l'ilot multipliée par le nombre moyen de niveaux du bâtiment. Selon le résultat, il sera possible d'évaluer si l'espace considéré à un faible, forte, ou moyenne densité. La densité bâtie ne donne cependant pas de renseignement sur le niveau de concentration de la population ni sur les activités qui se déroulent sur cet espace. Il peut en revanche servir à identifier des typologies d'habitat en fonction des résultats trouvés et permet d'appréhender l'enveloppe bâtie dans ses trois dimensions.

Densité bâtie = CES x nombre moyen de niveaux

=

$$\frac{\text{Emprise au sol (m}^2\text{) x nombre moyen de niveaux}}{\text{Surface de la parcelle ou de l'îlot (m}^2\text{)}}$$



Source : Maîtrise d'ouvrage et formes urbaines, G. Abadia, laurif, mai 1996

- La densité vécue : correspond à la perception subjective des niveaux de densité propre à chaque individu.

Ces différentes définitions de la densité ont trouvé une traduction réglementaire au sein des documents d'urbanisme par l'intermédiaire de notions telles que le Coefficient d'emprise au sol (CES) ou le Coefficient de biotope par surface (CBS) qui décrit la proportion entre toutes les surfaces

favorables à la nature sur la parcelle et la surface totale de la parcelle. Ces notions ont aujourd'hui évolué grâce à la mise en œuvre de dispositifs plus fins d'encadrement des gabarits et de la volumétrie (recul, prospect, hauteur, continuité écologique…).

Il est à noter que la densité s'exprime avant tout par rapport à une référence et un contexte local. L'ADEME privilégie l'indicateur de densité bâtie. C'est cet indicateur qui sera utilisé dans le cadre du projet de renouvellement urbain du centre-ville de Limeil-Brévannes.

4.4.1.1.2 La dépendance du contexte territorial

La frise ci-dessous permet de caractériser les différents niveaux de densité bâtie par rapport aux différents typologiques de logements définies par l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Ile-de-France (IAU).

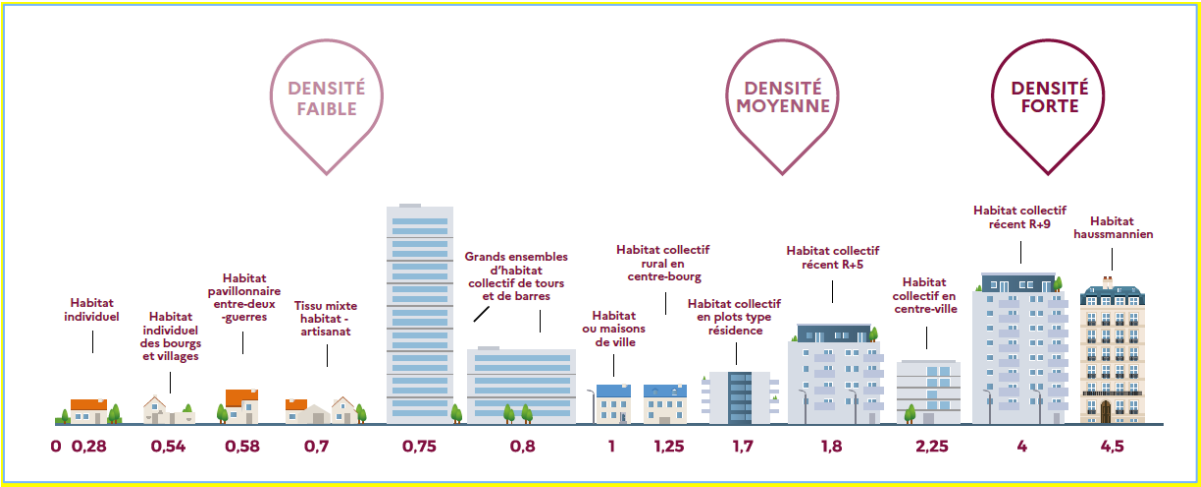


Figure 61 : Schéma des différentes densités bâties (Source : ADEME)

Donner une description uniforme pour tout type de tissu urbain ne saurait être satisfaisant : la densité est dépendante de son contexte territorial (centre-ville, polarité urbaine, banlieue, périurbain, rural…). A noter que ces spécificités territoriales ne sont pas systématiquement concentriques selon le modèle d'une ville centre dense, au périurbain moins dense et rural peu dense. Des pôles de densités variable peuvent s'intercaler en fonction notamment des infrastructures de mobilité, des spécificités foncières, polarisant des activités industrielles par exemple, héritage historique de zones pavillonnaires pourtant à proximité d'un centre-ville dense.

De plus, la densité est largement conditionnée par le traitement entre les espaces construits et les espaces non construits. Aussi, la forme urbaine dans son acception large, c'est-à-dire depuis la forme géographique et paysagère d'un territoire jusqu'à l'organisation entre masses bâtie et non bâtie, la hauteur des bâtiments, la quantité d'espaces publics, va conditionner la perception que l'on aura de la densité.

4.4.1.2 Qu'est-ce que la forme urbaine ?

À densité égale, il est possible de rencontrer diverses formes urbaines. L'association des deux mots « forme » et « urbain » renvoie aux représentations que les villes évoquent pour les habitants qui y vivent quotidiennement. Ce sont notamment des dimensions d'esthétisme, de qualité ou encore de patrimoine naturel, historique et architectural, d'ambiance qui permettent de caractériser différentes formes urbaines.

Une forme urbaine peut être définie comme le rapport entre le bâti et les espaces non bâtis au sein d'une agglomération ou de différents types d'ensembles urbains (quartier, rue, avenue, place…), selon

des articulations et des dispositions spécifiques aux contextes sociaux, historiques, politiques et géographiques.

Afin de représenter de manière plus synthétique la diversité de sens que peut prendre la notion de formes urbaines, il parait pertinent de considérer deux échelles pour appréhender la notion dans sa globalité :

1. Une échelle « ville » ;
2. Une échelle « quartier/ilot ».

L'échelle ville correspond à l'ensemble de la vile ou bien à des groupements de quartier. A cette échelle, les éléments constituant le paysage urbain sont dotés de plusieurs formes micro-urbaines qui sont, elles directement liées aux activités abritées et régies par les flux humaines, énergétiques et de marchandises. A cette échelle peuvent s'observer les grandes tendances d'évolution liées à la démographie, à la législation, à l'économie, aux modes de vie…

L'échelle « quartier » correspond plutôt à l'ilot ou à un quartier présentant des caractéristiques morphologiques singulières. A cette échelle, le rapport entre espace public et espace privé est déterminant, les aspirations des populations en matière de cadre de vie s'expriment à ce niveau de vision et l'aspect énergétique constitue une problématique importante à prendre en compte. L'échelle micro intègre également la question de l'interface bâtie, c'est-à-dire du rapport entre l'espace bâti et l'extérieur : les cœurs d'ilot, les toitures, les façades, etc.

La densité ne se reflète pas de la même façon selon les types et les contextes urbains. On peut distinguer les types et la diversité des espaces urbanisés selon leur localisation et les enjeux du territoire dans lequel elles s'inscrivent, mais également selon leur taille. Par exemple, dans une métropole densément peuplée comme Paris, densifier la ville peut se traduire par des solutions différenciées (agissant par exemple sur les dents creuses, la surélévation…) ainsi que par l'importance de favoriser une « densité végétale » afin de répondre à la fois à des enjeux de sobriété et aux aspirations et au bien-être de citoyens pour une densité désirable.

La densité « vécue » ou densité « subjective » correspond à la perception des citoyens, à leur ressenti vis-à-vis d'une forme urbaine et de leur appréciation positive ou négative. Bien que cette dernière soit généralement fidèle à la densité réelle, la notion de « densité vécue » rappelle qu'un facteur subjectif existe, qu'il est non mesurable et peut être parfois trompeur.

En France, 65% de la population considère la densité comme quelque chose de négatif. Parmi les principaux facteurs de gêne identifiés en ville dense, sont notés le bruit, les incivilités, la pollution, l'insécurité ainsi que le cout du logement. Des études plus récentes font apparaitre des facteurs d'appréciation du cadre de vie : les principaux critères de satisfaction sont la proximité de la nature, une offre de services et commerces ainsi que la desserte par les transports en commun.

La figure présentée ci-après explicite les variations de formes sur l'on peut observer pour une même densité de 76 logements par hectares. Les paramètres liés à la forme, au volume et à la hauteur des bâtiments, et la qualité des espaces publics au sens large sont déterminants pour fonder une perception de la densité. Le rapport entre les espaces libres et les espaces construits, la distance entre les constructions et la structuration des espaces publics sont des facteurs déterminants de la densité vécue. D'autres paramètres jouent également un rôle important tels que l'entretien des espaces publics, les nuisances (bruit, pollution de l'air…) ; le trafic automobile ou une trop importante fréquentation du quartier par les piétons, nocturne notamment. Un travail de conception urbaine et architecturale sur les « morphologies » et les pratiques spatiales et permet de maîtriser ces nuisances et apporte des réponses adéquates et contextualisées.



Figure 62 : Schéma des différents types de formes urbaines à densité de logement égale (Source : ADEME)

4.4.2 Cadre réglementaire

4.4.2.1 Une nouvelle étude qui accompagne l'évolution du contexte réglementaire

La densité des nouveaux projets d'aménagement est au cœur des enjeux régionaux franciliens : préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers, réponse aux besoins en logements, optimisation du foncier et incitation à l'utilisation des transports en commun pour réduire la part du trafic automobile. Les projets de densification urbaine font pourtant l'objet de débats et soulèvent un certain nombre d'inquiétudes relayées autant par les élus que par les citoyens.

Afin de créer une opération d'aménagement efficace permettant d'augmenter le nombre de logements construits sur une zone tout en diminuant la consommation d'espace, plusieurs leviers essentiels sont à prendre en compte dans le choix du lieu du projet :

-Développer le renouvellement urbain avec la création de logements sur un terrain déjà urbanisé ;

-Mieux utiliser l'existant ;

-Augmenter la densité de cette nouvelle opération.

Les enjeux sont multiples : limiter l'étalement urbain pour limiter les déplacements motorisés et les coûts liés aux différents réseaux, permettre l'émergence de services et de commerces de proximité, lutter contre l'imperméabilisation des sols, préserver la biodiversité… tout en favorisant la création de logements, la mixité fonctionnelle et l'intégration dans l'existant. La conception de l'opération a notamment pris en considération ces grands objectifs.

Le présent rapport a pour objet l'étude d'optimisation de la densité des constructions régie par l'article L300-1-1 du Code de l'urbanisme qui précise :

« Toute action ou opération d'aménagement soumise à évaluation environnementale en application de l'article L. 122-1 du Code de l'environnement doit faire l'objet :

1. *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 ;*

2. *D'une étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée, en tenant compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville.*

Un décret en Conseil d'Etat détermine les modalités de prise en compte des conclusions de ces études dans l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-3 du même code. »

L'opération de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières-sur-Seine étant soumise à évaluation environnementale, le présent document présente les conclusions de l'étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée, ainsi qu'une description de la façon dont il en est tenu compte, conformément à l'alinéa 2 de l'article L. 300-1-1 du Code de l'urbanisme et au VII de l'article R. 122-5 du Code de l'environnement.

4.4.2.2 Des documents de planification cadres comme outils stratégiques de développement territorial

L'étude d'optimisation de la densité tient compte des exigences et objectifs déclinés dans les documents de planification cadres, différentes échelles.

- Objectif Zéro Artificialisation Nette (ZAN) ;
- SDRIF-E/SDRIF/SDRADDET ;
- SCOT ;
- PLU / PLUi / PLHi.

Ces documents de planification doivent tous être compatibles entre eux. Ceux qui s'appliquent à l'échelle nationale (loi ZAN) ou régionale (SDRIF-E/SDRIF en Ile-de-France) induisent des objectifs spatialisés d'artificialisation et de densité qui se déclinent dans les documents d'urbanisme locaux.

Zoom sur le Schéma directeur de la région Île-de-France

Le schéma directeur de la Région Île-de-France (SDRIF) est le document de référence pour la planification stratégique afin d'encadrer la croissance urbaine, l'utilisation de l'espace et de favoriser le rayonnement international de la région. L'objectif est de garantir un cadre de vie de qualité aux Franciliens.

Le SDRIF définit les règles de planification spatialisées à l'échelle de la région francilienne pour permettre la :

- Densification des tissus urbanisés existants ;
- Limitation de l'étalement urbain au détriment des espaces agricoles, boisés et naturels ;
- Polarisation du développement urbain pour répondre qualitativement aux besoins des franciliens en matière d'habitats, d'emplois, d'équipements, composant le modèle d'aménagement et de développement durables pour l'Île-de-France.

Le schéma prévoit notamment un accroissement minimal de 10% de la densité humaine et des espaces d'habitat entre 2013 et 2030 dans les espaces urbanisés « au sens strict » (espace à dominante bâti n'accueillant pas de fonctions supra-communal) et de 15% dans les quartiers à densifier à proximité d'une gare.

Les communes présentant une densité moyenne de plus de 220 logements par hectare dans leurs espaces d'habitat à la date d'approbation du SDRIF doivent participer à l'effort de densification mais ne sont pas soumises au seuil de 10%.

Il est à noter que le SDRIF-Environnemental a été arrêté le 12 juillet 2023 par le Conseil régional. Il induit de nouveaux objectifs pour l'horizon 2040. Les documents d'urbanisme (inter)communaux devront donc évoluer en conséquence pour intégrer les nouveaux seuils de densité. Le SDRIF-E a été voté par la Région le 11 septembre 2024.

Zoom sur le Schéma Directeur Environnemental de la Région Île-de-France (SDRIF-E)

En mars 2022, la Région Île-de-France a lancé la révision de son Schéma directeur environnemental (SDRIF-E), qui détermine l'aménagement du territoire d'ici à 2040 pour les 12 millions de Franciliens qui y vivent. Le projet de SDRIF-E arrêté par le Conseil Régional le 12 juillet 2023 a été soumis à enquête publique jusqu'au 16 mars 2024. Le SDRIF-E a été voté par la Région le 11 septembre 2024.

Concrètement, le SDRIF-E a pour objectif :

- D'encadrer la croissance urbaine, l'utilisation de l'espace et la préservation des zones rurales et naturelles ;
- De déterminer la localisation des grandes infrastructures de transports et des grands équipements ;
- De favoriser le rayonnement international de la région.

Partant du principe que les fractures urbaines ne sont pas effacées mais déplacées, le futur SDRIF-E propose un nouvel équilibre axé autour de 139 communes et groupes de communes identifiés comme polarités, autour desquels se renforceront les bassins de vie des Franciliens. Ces polarités permettront de structurer un territoire ZAN (zéro artificialisation nette), ZEN (zéro émission nette) en plaçant la circularité au cœur du modèle économique francilien.

En termes de développement démographique, le document prévoit l'accueil de 50.000 nouveaux Franciliens chaque année et la construction de 70.000 logements par an, tout en réduisant la consommation foncière de 20% par décennie.

Un nouvel objectif qui vient diviser par 3 la consommation foncière prévue par l'ancien schéma de planification, adopté en 2013. La mise en œuvre d'un réel polycentrisme permettra quant à elle le rééquilibrage entre la zone dense et la Grande Couronne, créant ainsi des bassins de vie cohérents et adaptés aux aspirations des Franciliens en termes de logements, emplois, services et équipements dans une « région des 20 minutes ».

Dans la lignée du Plan vert et du Plan régional d'adaptation au changement climatique, le SDRIF-E adopte de nouvelles règles pour lutter contre l'étalement urbain et protéger les espaces naturels, agricoles et forestiers. Pour la première fois, la sanctuarisation de 13% du territoire francilien et de la quasi-totalité des espaces verts de la zone urbaine et périurbaine est actée. 130 espaces verts à créer ou à agrandir sont également inscrits dans le SDRIF-E pour permettre à chaque Francilien d'avoir accès à un espace de nature à moins de 10 minutes. La reconquête de la nature doit à la fois permettre de répondre aux nouvelles aspirations des Franciliens et de faire de la région un territoire résilient, capable de résister aux effets du changement climatique.

Le renouvellement urbain doit être l'occasion d'augmenter les capacités d'accueil du logement et des activités, tout en favorisant la mixité des usages et en définissant les conditions de l'amélioration de la qualité de vie pour les habitants et les usagers. Cela passe par un renforcement de l'offre et du maillage des espaces verts, des équipements et des services, la réduction de l'exposition aux risques et nuisances, la valorisation des paysages et du patrimoine bâti, et l'amélioration des espaces publics.

La présente opération est concernée par les orientations du SDRIF-E horizon 2040 suivantes :

- **Composer l'armature verte de la région-nature de demain**

OR37 : Dans les nouveaux quartiers aménagés en renouvellement urbain ou en extension urbaine, il convient de :

- favoriser l'infiltration et la valorisation des eaux pluviales intégrée aux aménagements, ainsi que la réutilisation des eaux grises pour les usages compatibles, dans une perspective d'économie de la ressource et de l'eau potable ;

- limiter les apports d'azote et de phosphore au système d'assainissement, afin d'adapter les apports d'eaux usées aux capacités de traitement et de permettre l'adéquation des rejets d'eaux usées traitées aux capacités futures et anticipée des milieux naturels récepteurs, en tenant compte du dérèglement climatique et des baisses de débit projetées. Les dispositifs de collecte sélective des excrétas humains sont à promouvoir.

- **Une gestion stratégique des ressources franciliennes : sobriété, circularité et proximité**

OR41 : La gestion des eaux pluviales à la source doit être favorisée pour optimiser l'infiltration, l'évapotranspiration et la rétention à la source et contribuer ainsi à maitriser les ruissellements et les rejets aux réseaux.

Sont privilégiées, les solutions techniques ou fondées sur la nature permettant l'infiltration diffuse des pluies courantes.

OR52 : Pour répondre aux besoins tant des ménages que des professionnels, et de façon à lutter contre le développement de dépôts sauvages :

- les conditions du maintien des installations de collecte et de traitement des déchets doivent être assurées ;

- les équipements pour la valorisation des déchets doivent être développés, en assurant leur répartition homogène à l'échelle régionale en cohérence avec les bassins versants, y compris avec ceux des régions limitrophes. A cette occasion, la mutualisation des sites de reconditionnement des déchets doit être favorisée.

OR54 : Les espaces nécessaires pour les installations de production d'énergie renouvelable et de récupération (photovoltaïque, géothermie, méthaniseurs, éolien, …) doivent être réservés :

- en privilégiant les espaces déjà artificialisés,

- en préservant les milieux naturels et agricoles ainsi que leur fonctionnalité, les continuités écologiques,

- en favorisant une bonne intégration paysagère des installations dédiées,

- pour les territoires de franges, en tenant compte des projets des régions voisines.

Lorsque ces installations de production d'énergie ne peuvent s'insérer dans le tissu urbain, des capacités d'urbanisation au titre des projets d'intérêt régional peuvent être mobilisées (OR 90), en continuité dans l'espace urbanisé existant, ou en l'absence de continuité, dans le respect des orientations 13 et 17 relatives aux exceptions admises dans les espaces agricoles et dans les espaces boisés.

OR56 : L'extension des réseaux de chaleur et de froid existants et la création de nouveaux réseaux sont une priorité en zones urbaines, en lien avec une meilleure mobilisation des gisements d'énergie renouvelable disponibles.

Les documents d'urbanisme réservent l'espace nécessaire pour des plateformes de forage permettant d'exploiter la géothermie profonde ou pour des chaufferies biomasse, et leurs installations accessoires, en tenant compte des réseaux de chaleur existants et à développer.

- **Vivre et habiter en Île-de-France : des cadres de vie désirables et des parcours de vie facilités**

OR57 : Le SDRIF-E vise la production de 90% des nouveaux logements en renouvellement urbain et porte de grands principes d'organisation du développement : renforcement des polarités et des zones les mieux desservies d'ici 2040 par les transports en commun, équilibre habitat/emploi, maîtrise de l'accroissement de la densité dans l'hypercentre. Ces principes s'imposent au SRHH pour définir la territorialisation des objectifs de construction de logements.

OR58 : Chaque territoire doit pourvoir à ses besoins locaux en matière de logement, notamment social, au regard de l'évolution démographique et des modes de vies (décohabitation, télétravail, habitat multigénérationnel ou inclusif, etc.) et de l'état de son parc de logements (résorption de l'habitat indigne), mais aussi participer à la réponse des besoins régionaux et à la réduction des inégalités sociales et territoriales au sein de l'espace francilien. Cette offre respecte les objectifs annuels de production de nouveaux logements. La territorialisation de cette dernière est précisée par le SRHH.

Les documents d'urbanisme doivent en outre permettre de répondre aux obligations légales d'accueil des gens du voyage, déclinées dans les schémas départementaux d'accueil des gens du voyage.

OR59 : L'offre locative sociale et intermédiaire, ainsi qu'en logements en accession à prix maîtrisé, et notamment en baux réels solidaires (BRS), essentielle au fonctionnement de la région métropolitaine, doit être développée, ainsi que l'offre d'habitat spécifique (logements pour étudiants, logements adaptés aux personnes âgées et personnes handicapées, hébergement d'urgence, etc.). Cette offre s'inscrit dans un objectif régional annuel qui doit tendre vers la production de 46 000 logements abordables, soit 2/3 de la production annuelle de logements. La territorialisation de cet objectif régional relève du SRHH, en lien avec les spécificités des différents territoires franciliens.

OR60 : Parallèlement à l'effort de construction de logements neufs, il convient de préserver et remobiliser le parc résidentiel existant au bénéfice des habitants de la région, notamment en encadrant la croissance du parc exclusivement consacré aux locations touristiques de courte durée dans les zones où l'offre en logement est particulièrement tendue. En ce sens, l'hypercentre et le cœur de d'agglomération font l'objet d'une vigilance accrue.

OR68 : L'intégration environnementale des grands équipements doit être assurée afin de minimiser les impacts sur l'eau, l'air (émissions sonores et de polluants atmosphériques engendrés par un surcroît de déplacements motorisés), l'espace, l'énergie ainsi que la production de déchets, et afin de réduire leur impact écologique et visuel sur le paysage, conformément aux dispositions régissant les études d'impact.

OR71 : Des zones calmes doivent être développées. Les espaces naturels ou boisés ouverts au publics, les espaces verts, ainsi que des zones piétonnes ou à la circulation apaisée, peuvent en être les supports.

OR75 : La qualité urbaine, architecturale et paysagère des entrées de ville et des espaces en périphérie des villes, doit être améliorée (ex : désimperméabilisation, végétalisation, intégration des circulations douces). La restructuration de ces espaces participe au développement d'opérations mixtes et à la limitation de l'étalement urbain.

Les documents d'urbanisme assurent la cohérence d'ensemble de l'urbanisation dans ces secteurs, rationalisent l'occupation du sol et harmonisent les formes urbaines.

OR78 : Le développement urbain doit se faire prioritairement par l'intensification des espaces urbains existants. Les documents d'urbanisme peuvent planifier de nouveaux espaces d'urbanisation, dans les conditions définies par l'ensemble des orientations réglementaires du SDRIF-E. Cette nouvelle urbanisation doit :

- être maîtrisée,
- être articulée avec la desserte en transports collectifs,
- favoriser des constructions répondant aux enjeux de performance énergétique et environnementale (dispositifs permettant la production d'énergie renouvelable, dispositifs favorisant l'infiltration ou la valorisation des eaux pluviales intégrée aux aménagements, constructions avec faible impact en termes de gaz à effet de serre, constructions valorisant les déchets de chantiers, développement d'une gestion circulaire des déchets, etc.) ;
- intégrer des espaces publics de qualité (création d'espaces verts, circulations douces, etc.) ;
- intégrer une offre d'équipements et de services adaptée aux projets développés en extension et contribuant, le cas échéant, à résorber une carence en la matière.

- **Espace urbanisé de référence pour l'estimation des capacités d'urbanisation non cartographiées**

OR92 bis : Il s'agit de valoriser les secteurs les mieux desservis par les transports collectifs ou devant l'être à terme.

- **Améliorer la mobilité des Franciliens grâce à des modes de transports robustes, décarbonés et de proximité**

OR140 : La création de nouveaux parcs de stationnement doit être limitée en cohérence avec la desserte de transport en commun existante et en projet. Le cas échéant, la nouvelle offre de stationnement doit prioritairement s'intégrer au bâti et, en cas d'impossibilité technique ou à défaut de conditions économiquement acceptables, elle doit limiter son emprise au sol.

OR141 : Les documents d'urbanisme doivent favoriser l'aménagement et le réaménagement de parcs de stationnement de qualité d'un point de vue environnemental, en vue de :

- limiter l'imperméabilisation dans les nouveaux parcs de stationnement et développer la désimperméabilisation des parcs existants ;
- développer la végétalisation ;
- faciliter l'infiltration des eaux pluviales ;
- favoriser la réversibilité des parcs de stationnement ;
- permettre l'accueil de bornes de recharge et points d'avitaillement multi-énergies (électricité, hydrogène, biogaz, etc.) ;
- développer la production d'énergies renouvelables en ombrières ou par d'autres dispositifs équivalents ;
- intégrer le stationnement sécurisé des vélos.

OR143 : Les itinéraires pour les modes actifs (marche, vélo, trottinette…) seront développés de façon à relier, pour la mobilité quotidienne, les zones d'habitat, les centres urbains et les points d'échanges multimodaux, les pôles de services et d'activités, les établissements scolaires. En outre, ils doivent permettre et favoriser l'accès aux espaces ouverts, sites touristiques et équipements de loisirs.

Le projet répond aux objectifs du SDRIF-E horizon 2040.

Zoom sur l'objectif ZAN

Le ZAN, pour Zéro Artificialisation Nette (ZAN), est un objectif national d'absence de toute artificialisation nette des sols en 2050.

L'artificialisation des sols, processus qui consiste à transformer les sols perméables (naturel, agricole ou forestier) par des sols partiellement ou totalement imperméables via la réalisation d'opérations d'aménagement est une conséquence directe de l'extension urbaine et de la construction de nouveaux habitats en périphérie des villes.

C'est aujourd'hui l'une des causes premières de l'érosion de la biodiversité. En Ile-de-France, malgré un ralentissement sur la période récente (2012-2017), la consommation d'espaces s'élève à 590 ha/an en moyenne, principalement sur des terres agricoles. Le gouvernement souhaite préserver ces espaces naturels, en instaurant l'objectif de « zéro artificialisation nette » prévu par le Plan Biodiversité, et travailler avec les collectivités pour repenser l'aménagement urbain et réduire efficacement l'artificialisation des sols.

Le ZAN est donc un objectif national, formalisé comme étant la recherche d'un état d'équilibre entre les surfaces artificialisées et les surfaces de compensation. Il permet de donner un aperçu de la dynamique d'artificialisation d'un territoire. Ainsi, il se révèle être un bon outil pour équilibrer l'artificialisation des sols à une échelle territoriale.

L'objectif s'étale en deux temps :

- La première échéance à 2030 : diviser par deux le rythme d'artificialisation à l'échelle nationale ;
- La deuxième à 2050 : une artificialisation nulle.

De nouvelles évolutions réglementaires à anticiper

L'analyse de ces deux facteurs (Densité, Artificialisation) se fait au regard des exigences définies dans les documents mais également de la qualité urbaine du projet et de l'impact sur la biodiversité. Toutefois, il est probable que ces études évoluent à nouveau, pour tenir compte des réglementations futures.

4.4.3 Optimisation de la densité des constructions du projet

4.4.3.1 Le choix du site d'étude

4.4.3.1.1 Un projet pleinement inscrit dans la stratégie globale du territoire

Le projet des Courtilles est l'**une des traductions opérationnelles de la démarche de renouvellement urbain engagée à l'échelle du territoire** de l'EPT Boucle Nord de Seine. Cette démarche a été formalisée par l'Etablissement et ses partenaires dans une « convention-cadre » établie avec l'ANRU fin 2020, puis déclinée via des « conventions de quartier » signées en 2022 pour chacun des deux sites de projet retenus : les Agnettes à Gennevilliers et les Courtilles à Asnières-sur-Seine. Ainsi, si chacun de ces projets a été élaboré selon des ambitions propres à la commune dans laquelle il s'inscrit, ils relèvent tous les deux de la même dynamique de transformation des quartiers qui, au sein du territoire, présentent le plus de fragilités.

4.4.3.1.2 Le rôle du projet dans les ambitions communales en matière de développement urbain et d'offre d'équipements et de services

A une échelle plus resserrée, le projet des Courtilles vient apporter une **pièce manquante dans la démarche de rénovation urbaine des Hauts d'Asnières** initié de longue date par la municipalité et ses partenaires. Engagée dès la fin des années 1980 sur le Nord de la commune, la politique de la ville menée par la municipalité connaît un tournant important en 2008, date de contractualisation d'un projet avec l'ANRU dans le cadre du premier programme national de rénovation urbaine. Ainsi, un premier projet est conduit de 2008 à 2021 sur la quasi-totalité du territoire asniérois situé au Nord de l'avenue de la Redoute. Outre la requalification globale du parc social et des espaces publics, il conduira à la création, aux abords immédiats de la station de métro / tramway des Courtilles, d'un nouvel îlot urbain mixte, soit près de 1 000 logements de diverses natures (libres, intermédiaires, sociaux, étudiants…), un complexe sportif à fort rayonnement et 6 800 m² de bureaux et commerces.

Entre ce pôle métropolitain désormais déployé au Nord de l'avenue et le reste de la ville d'Asnières, au Sud, le site des Courtilles constitue, dans sa configuration actuelle, une **poche de rupture en termes de forme urbaine, d'usages et de continuité des cheminements**. Le parachèvement de la rénovation urbaine des Hauts-d'Asnières devant permettre leur pleine réinscription dans le territoire communal impose d'intervenir en profondeur sur le quartier des Courtilles.

Outre l'intervention physique en remédiation aux dysfonctionnements du quartier, la programmation des équipements des Courtilles est un **levier de mise en œuvre des politiques locales en matière d'éducation et d'accompagnement socio-culturel**. Outre l'amélioration de l'offre à la population du quartier, le développement de l'offre d'équipement contribuera à concrétiser des ambitions municipales plus générales de refonte de la sectorisation scolaire (à travers l'implantation d'une nouvelle école maternelle), de mise en réseau des services culturels et éducatifs (à travers le déploiement d'un nouveau centre socio-culturel) et de promotion des divers modes de garde en petite-enfance (par la création d'une crèche couplée à une maison d'assistants maternels).

4.4.3.1.3 Un quartier qui contribue à l'effort régional de logements

Le programme prévisionnel relatif au quartier des Courtilles porte **majoritairement sur le développement de surfaces résidentielles**, dans un quartier où seront par ailleurs conservé bon nombre des logements sociaux existants.

Au sein du seul périmètre de la ZAC, environ 42 000 m² de surface de plancher dédiée à des programmes de logements neufs seront construits, soit près de 620 logements, auxquels viennent s'ajouter les quelques 123 logements du lot dit « D1 », développé hors du périmètre de ZAC, en bordure de la future patinoire.

Le développement de ces programmes sur le site des Courtilles est rendu possible par la démolition préalable d'une partie du parc de logements existants : 196 logements sociaux et 17 logements privés, soit près de 215 démolis.

Ainsi, le projet des Courtilles se traduit par une **création nette de près de +530 logements, positionnés au sein d'un quartier particulièrement bien desservi par les infrastructures de transport, et cela sans aggravation de l'artificialisation des sols actuelle**, mais en y aménageant au contraire davantage de surfaces végétalisées. La livraison de ces logements s'échelonnera de 2027 à 2031.

A long terme, ce volume de logements créés est susceptible d'augmenter, puisque **l'anticipation de la réversibilité future de certains locaux sera recherchée**. En effet, le contexte géotechnique du quartier, exposé à d'importants surcoûts en matière de terrassement, incite à la réalisation de certaines poches de stationnement résidentiel, non pas en sous-sol, mais en rez-de-chaussée des futures constructions. Dans une perspective d'évolution à la baisse des besoins en stationnement, ces espaces pourraient être réaffectés à d'autres usages, dont du logement.

4.4.3.1.4 Un cadre de vie requalifié pour restaurer la cohésion sociale

Le projet des Courtilles s'inscrit dans le cadre du Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain (NPNRU) au motif que le site est classé « quartier prioritaire de la politique de la ville » depuis 2015. Or le critère de caractérisation des QPV est exclusivement socio-économique : l'écart de revenu de la population par rapport à celle du territoire national et de l'agglomération concernée.

Le quartier des Courtilles se distingue ainsi par son contexte socio-économique : il présente une population avec de plus faibles revenus (salaire médian de 1 300 mensuel euros contre un revenu médian de 1 966 euros sur la commune) et une part importante de la population est sans diplôme (25 à 40 % pour une moyenne nationale de 20%). C'est donc la **situation de « décrochage » social** de l'actuel quartier des Courtilles qui est à l'origine de l'intervention publique aujourd'hui engagée.

4.4.3.2 Caractéristiques du site

4.4.3.2.1 Une évolution démographique marquée

La commune d'Asnières-sur-Seine comptait 89 662 habitants en 2021 (INSEE). Asnières-sur Seine voit globalement sur une grande période davantage d'habitants s'installer sur la commune que d'habitants qui la quittent. Les causes sont notamment la création nouveaux logements dans cette ville et son attractivité du fait de ses qualités paysagères. L'augmentation de la population est constante depuis 1990.

En 2021, la densité moyenne relevée est la plus élevée, en raison de la hausse de résidents mentionnée précédemment.

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2010	2015	2021
Population	80 113	75 431	71 077	71 850	75 837	82 327	86 512	89 662
Densité moyenne (hab/km²)	16 621,0	15 649,6	14 746,3	14 906,6	15 733,8	17 080,3	17 948,5	18 602,1

Figure 63 : Nombre d'habitants et densité associée depuis 1968 à Asnières-sur-Seine (Source : INSEE)

4.4.3.2.2 Un réseau de transport en consolidation

Une étude INSEE sur la mobilité professionnelle en 2019 avait permis de mettre en évidence les grandes caractéristiques en termes de mobilité sur le territoire communal d'Asnières-sur-Seine, à savoir :

- Un nombre d'actifs travaillant dans la commune de résidence de 6 988 ;
- Un nombre d'actifs travaillant dans une autre commune de 35 292.

La commune est desservie par un très bon réseau de transports en commun à savoir la ligne 13, le tramway T1, les transiliens L et J et de multiples lignes de bus. Trois stations du métro 13 desservent le territoire sur un axe nord-sud et la gare Asnières-sur-Seine au sud de la commune accueille les deux lignes de transilien. Ces deux lignes permettent notamment une liaison rapide avec la gare Saint-Lazare et le secteur de la Défense.

Cette desserte offre ainsi un point d'attache à la métropole parisienne, qui se verra complété par l'arrivée de la ligne 15 du Grand Paris Express au niveau de la station Les Agnettes du métro 13.

À l'échelle du périmètre d'étude, il y a deux principales voies de communication : l'Avenue de la Redoute au nord, l'Avenue Pierre de Coubertin à l'est qui rejoint l'A86 située plus au nord via le boulevard intercommunal. La station du métro 13 « Asnières – Gennevilliers les Courtilles » et la station de tramway T1 « Les Courtilles » sont à proximité directe du périmètre d'étude. La station « Agnettes » se situe à environ 8 minutes à pied (600m).



Figure 64 : Plan de situation du secteur d'étude (Source : ETC)

Le réseau viaire d'Asnières-sur-Seine s'organise sous la forme d'un maillage fin et hiérarchisé. Le nord de la commune, où se situe le périmètre d'étude, comprend des axes structurants importants à l'échelle communale comme extra-communale, à savoir l'Avenue de la Redoute et le boulevard Pierre de Coubertin. De plus, le secteur est desservi de manière plus ou moins directe par l'Avenue Stalingrad/Argenteuil/Voltaire, la rue Émile Zola, la rue de l'Abbé Lemire et l'Allée Pierre de Coubertin.

De manière générale, il est important de noter qu'aujourd'hui, le secteur d'étude est desservi par un réseau en impasse donnant un aspect labyrinthique et enclavé au secteur, en raison de sa non-traversabilité. Il est cependant praticable en son intérieur.

4.4.3.2.3 Le quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières, un secteur stratégique

Présence de grands équipements

La commune d'Asnières-sur-Seine possède des équipements et services variés : administratif, sportifs, scolaires, de santé, etc. Ils sont majoritairement concentrés dans le centre de long des axes de communication principaux, et notamment dans la zone d'étude.

Les nombreux équipements publics bordant le secteur consistent principalement en des infrastructures scolaires et sportives, faisant rayonner le site à une échelle intercommunale.

Enfin, plusieurs polarités commerciales sont situées en périphérie du secteur : la place Jules Guesde, Les Courtilles, le pôle commercial les 4 routes et la rue Emile Zola ; en plus du centre commercial Le Vau situé au centre du site.

La commune d'Asnières-sur-Seine compte :

- 50 établissements d'enseignement ;
- 12 centres de santé ;
- 14 centres de protection et sociaux ;
- 2 postes de police ;
- 2 bassins de natation ;
- 3 tennis ;
- 6 équipements pour l'athlétisme ;
- 3 terrains de grands jeux ;
- 1 gare de voyageurs d'intérêt régional.

Le site de projet intègre des grands équipements tels qu'une piscine, des terrains de tennis, un stade de football ainsi qu'une patinoire.

Un développement programmé et encadré par les documents d'urbanisme

Le site du projet est partiellement compris dans le périmètre l'orientation d'aménagement et de programmation (OAP) « Requalification du quartier Coubertin-Courtilles » identifiée dans le PLU d'Asnières-sur-Seine.

Cette OAP précise que « *Dans le cadre d'un dossier ANRU, le quartier Coubertin-Courtilles fait l'objet d'une démarche de rénovation urbaine. Les enjeux urbains et sociaux de cette opération sont très importants. La réalisation de ce projet urbain a permis d'accompagner l'arrivée du métro, de recomposer un nouveau quartier autour de ce pôle de transport en commun en répondant à la mise en application des objectifs généraux du PADD par le développement d'une mixité sociale, urbaine et fonctionnelle. Logements, équipements et activités se sont implantés dans le cadre d'un parti d'aménagement d'ensemble.* »

La figure suivante localise l'OAP et identifie des secteurs du projet qualifiés comme équipements sportifs et espaces verts (Piscine, stade, patinoire) ainsi que des secteurs en programme mixte (logements/activités tertiaires/commerces et équipements éventuels.

À noter que le futur PLUi de Boucle Nord de Seine englobant la commune d'Asnières-sur-Seine sera approuvé fin 2025.



Figure 65 : Orientation d'aménagement et de programmation - Quartier Coubertin-Courtilles (Source : PLU d'Asnières-sur-Seine, approuvé le 26 juin 2006, dernière modification le 1er février 2024)

Le PLUi Boucle Nord de Seine, devant être approuvé fin 2025, identifie également le secteur de projet dans une OAP « Asnières-sur-Seine – Courtilles ». Les enjeux et objectifs de cette OAP sont :

- Assurer une articulation renforcée avec les autres quartiers de la ville ;
- Renforcer le maillage de voies piétonnes ;
- Poursuivre le renforcement de la vocation de mixité fonctionnelle et sociale ;
- Accompagner la mutation du site de la patinoire ;
- Développer des continuités paysagères et écologiques entre les différents îlots ;
- Offrir une meilleure qualité résidentielle.

Ces objectifs sont compatibles avec le projet de renouvellement urbain du quartier.

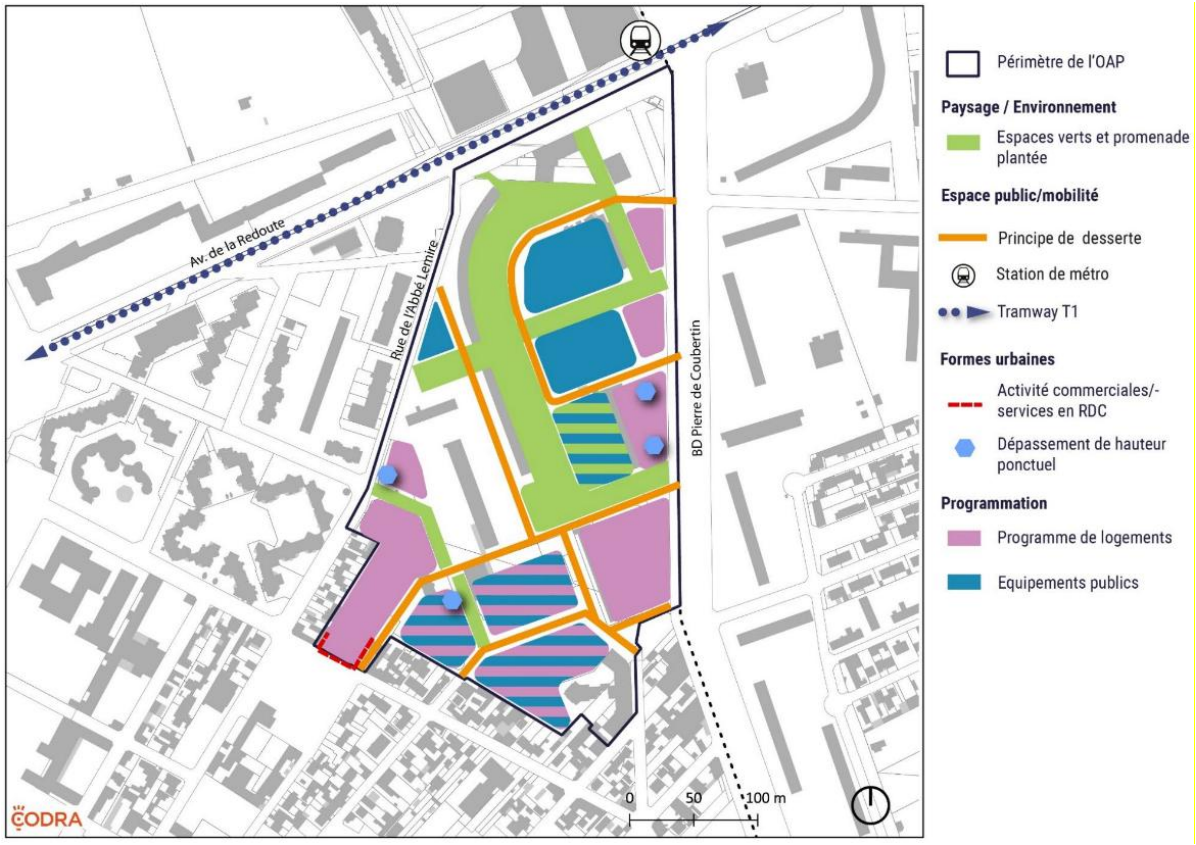


Figure 66 : Périmètre de l'OAP "Asnières-sur-Seine - Courtilles" identifiée dans le PLUi Boucle Nord de Seine (Source : PLUi Boucle Nord de Seine)

4.4.3.2.4 Les objectifs et le potentiel d'évolution du quartier

Le quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières est dans son ensemble est un secteur stratégique pour le développement de la commune. Le quartier bénéficie d'un potentiel d'évolution et de transformation qui conduit la ville à repenser l'aménagement de son territoire.

Les objectifs du projet urbain consistent à :

Renouveler le quartier pour proposer une offre d'espaces publics confortables et végétalisés ;

Développer une nouvelle offre de logements qualitative accessible à tous et lutter contre l'habitat dégradé ;

Développer l'offre d'équipements culturels, sportifs et scolaires à l'échelle communale ;

Renforcer le rôle quartier comme espace structurant et facilitateur de gestion des eaux pluviales ;

Favoriser les mobilités douces en confortant le réseau de pistes cyclables et les liaisons piétonnes en ouvrant le quartier.

Le SDRIF-E (Schéma Directeur Environnemental Régional d'Île-de-France)

En mars 2022, La Région Île-de-France a lancé la révision de son Schéma directeur environnemental (SDRIF-E), qui détermine l'aménagement du territoire pour les 12 millions de Franciliens qui y vivent d'ici à 2040. Cette démarche se fait sur la base d'une large concertation et en mettant l'accent sur les problématiques environnementales.

L'emprise du projet n'est pas identifiée comme espace nécessitant des orientations particulières. Les cartes du SDRIF-E identifient cependant un principe de liaison liée à une ligne de métro aux alentours du site.

Le CDT (Contrat de Développement Territorial

Le contrat de développement territorial est un outil innovant au service de la mise en œuvre du Grand Paris. Il est destiné à renforcer l'attractivité internationale du territoire du Grand Paris, par des projets d'aménagements urbains ambitieux autour des pôles des futures gares. Pour permettre au nouveau réseau de transports et à ses gares de produire pleinement les effets de développement attendus, ils doivent être accompagnés d'une politique d'aménagement de l'espace pensée à l'échelle de la région.

Ils sont la déclinaison locale des objectifs du Grand Paris en matière d'urbanisme, de logements, de déplacements, de lutte contre l'exclusion sociale, de développement économique, sportif et culturel, de protection des espaces agricoles et forestiers et des paysages.

Un CDT concerne directement le territoire de Boucle-Nord-de-Seine, comprenant la commune d'Asnières-sur-Seine.

Les enjeux identifiés par le CDT sont :

- Mettre en valeur la diversité ;
- Rééquilibrer l'offre urbaine, économique et sociale ;
- Maîtriser le cout foncier pour garantir une attractivité et une qualité de vie ;
- Valoriser une situation stratégique dans le Grand Paris ;
- Construire un projet économique cohérent et visible ;
- Permettre une mobilité pour tous

Les objectifs du CDT concernent :

- Un développement urbain maîtrisé et valorisant les espaces naturels ;
- Une programmation diversifiée qui nécessite de nouveaux équipements pour les logements ;
- Une attractivité renforcée pour le développement économique ;
- L'émergence d'un bassin de vie pour l'emploi et la formation ;
- Un territoire connecté aux différentes échelles pour les mobilités.

Le projet s'accorde directement avec 4 des 5 objectifs mentionnés précédemment.

Le CDT précise entre autres que sur le plan de l'habitat, de forts contrastes émergent avec une vraie sectorisation des espaces par typologies d'habitat (collectif / individuel) et par statut de détention (plus de 40% de propriétaires à Asnières-sur-Seine, Bois-Colombes et Colombes, moins d'un quart à Gennevilliers en 2008). Les quartiers de grands ensembles classés en ZUS sont ainsi majoritairement concentrés au nord de la Boucle, sur un arc longeant l'A86 (Petit Colombes, Les Bouviers, Fossés Saint-Jean, Les Hauts d'Asnières, le Luth, etc.). Il existe ainsi un enjeu fort de diversification de ces quartiers en termes de catégories de financements (PLS, PLUS, PLAI, accession(s)…) et typologies de logements mais aussi de fonctions (équipements, activités économiques).

La Boucle Nord accueille une population de 236 000 habitants en 2009, ce qui représente 15% de la population des Hauts-de-Seine. Elle est inégalement répartie à l'échelle des communes au regard de leur superficie, de la localisation des zones d'activité et de la structure de l'habitat sur les quartiers (collectif et individuel). Ainsi, Asnières-sur-Seine et Colombes présentent une population supérieure à 80 000 habitants en 2009. Gennevilliers accueille environ 40 000 habitants et Bois- Colombes 28 000 habitants.

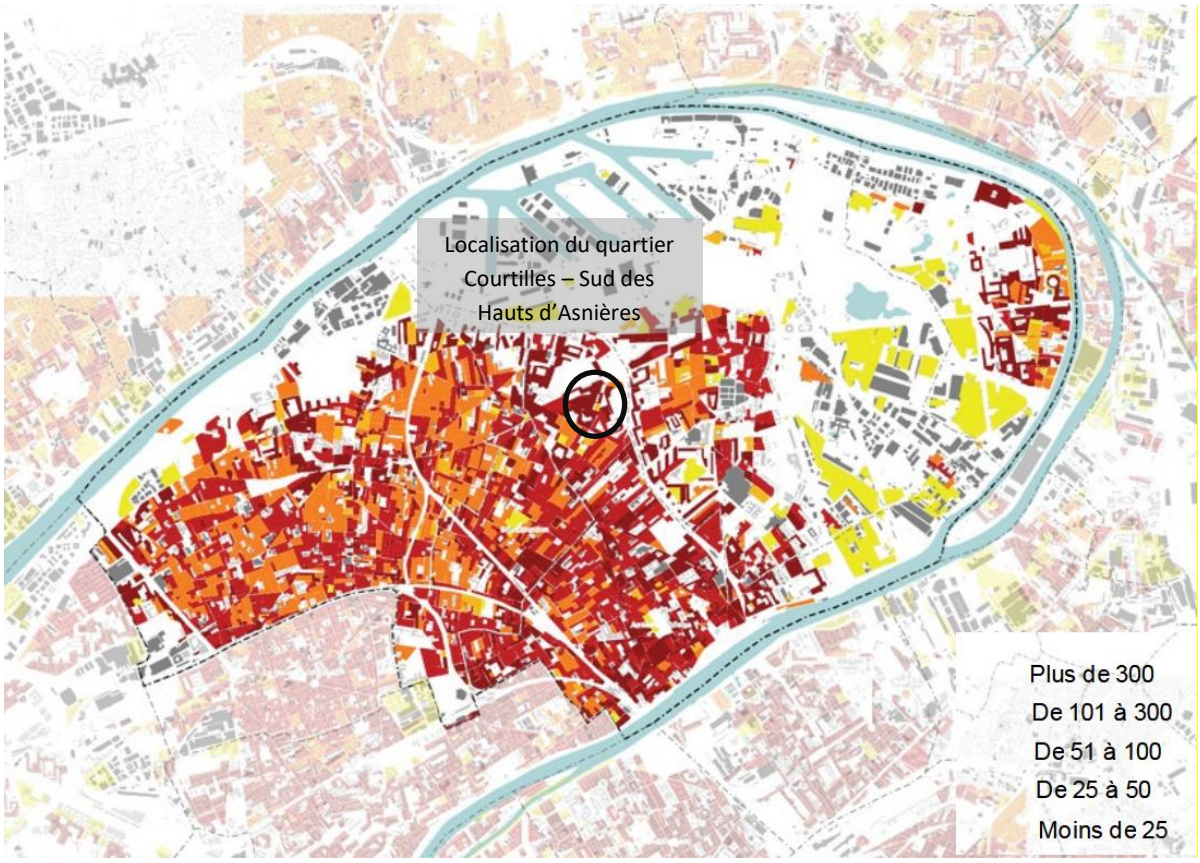


Figure 67 : Densité de la population en 2006 (Source : Contrat de développement territorial Boucle Nord de Seine)

L'évolution démographique du territoire a été relativement stable entre 1968 et 2009, mais connaît une croissance de 8% entre 1999 et 2009. Cette croissance sur la Boucle Nord cache toutefois des évolutions contrastées à l'échelle des communes. Tandis qu'entre 1968 et 2008, Colombes a connu une croissance de 5%, la population d'Asnières-sur-Seine est restée relativement stable (+1,9%). Gennevilliers et Bois-Colombes ont connu une baisse de leur population respectivement de 10,1% et 2,7%. Les évolutions entre 1999 et 2009 sont mentionnées dans les graphiques ci-après.

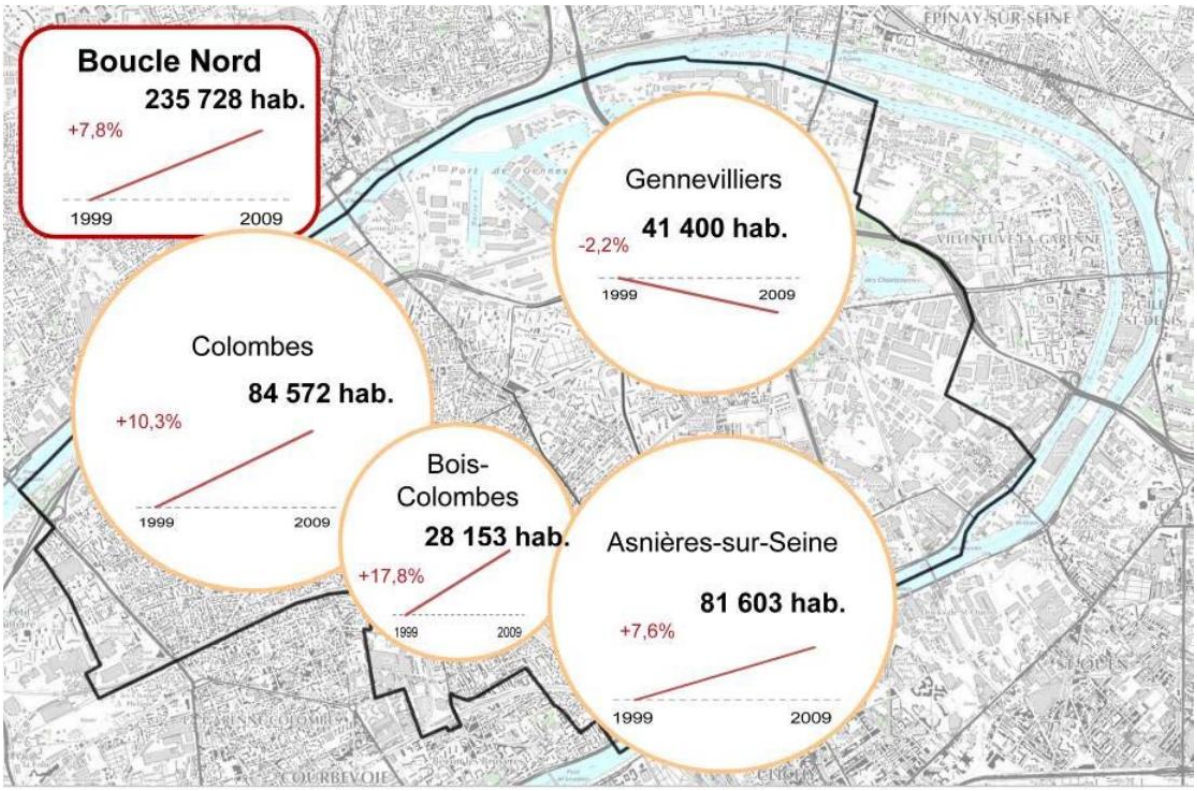


Figure 68 : Évolution de la population 1999-2009 (Source : Contrat de développement territorial Boucle Nord de Seine)

4.4.3.3 Plusieurs facteurs et actions pour optimiser la densité

4.4.3.3.1 Facteurs à prendre en compte

Les avantages d'une densité de constructions élevée comprennent une utilisation plus efficace de l'espace disponible afin de limiter autant que possible l'étalement urbain (objectif du ZAN).

D'autre part, elle permet de réduire la surface des infrastructures générées ainsi que la réduction des coûts de construction par unité de surface, et peut favoriser l'activité économique et la création d'emplois.

Toutefois, plusieurs facteurs doivent être pris en compte lors de l'optimisation de la densité de constructions pour un projet de ZAC.

« Densifier en considérant les enjeux de préservation des espaces naturels et de renaturation des espaces artificialisés constitue ainsi un objectif à part entière. »

Premier facteur : La réglementation en vigueur

Les règles d'urbanisme, telles qu'inscrites dans les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) définissent des limites de densité de construction pour une zone donnée. En effet, ces règles doivent être respectées pour obtenir les autorisations nécessaires à la construction.

La Métropole du Grand Paris est chargée de l'élaboration du Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement (PMHH) depuis le 1er janvier 2017, ainsi que de la mise en œuvre des actions d'amélioration du parc privé d'intérêt métropolitain, depuis le 1er janvier 2019.

Le PMHH est le premier document de planification de l'habitat et de l'hébergement à l'échelle de 131 communes et 7 millions d'habitants. Il a pour ambition d'assurer un développement équilibré de l'offre

et une amélioration du parc existant, dans une perspective de réduction des inégalités territoriales et de réponse aux besoins des ménages. Cette réponse doit également permettre de garantir l'attractivité territoriale de la Métropole, qui souffre aujourd'hui d'un solde migratoire négatif.

Le PMHH comprend un diagnostic, des orientations et un programme d'actions, définis à l'échelle métropolitaine et infra-métropolitaine.

L'élaboration de ce document stratégique a été engagée par délibération lors du Conseil du10 février 2017.

Un premier projet a été présenté au Conseil métropolitain du 28 juin 2018 et a fait l'objet d'un vote favorable des conseillers métropolitains, notamment grâce à l'association étroite des communes et des territoires à la phase d'élaboration de ce document.

- **Deuxième facteur : la taille et la forme du terrain disponible**

Les friches urbaines sont effectivement considérées comme des terrains artificialisés disponibles à la densification. Certes, la taille et la forme du terrain disponible dans les friches urbaines sont des facteurs importants qui déterminent si le site est apte à muter.

Inégalement densifié, le site du projet est occupé par des bâtiments à usage résidentiel, des équipements ainsi que des espaces végétalisés. L'hétérogénéité de cet espace, exploité de plusieurs manières, a favorisé l'émergence d'espaces peu exploités et non utilisés à l'intérieur du quartier.

- **Troisième facteur : la demande du marché**

La densité de constructions peut dépendre de la demande des entreprises pour les espaces de travail dans une zone d'activité, ou d'un manque de logements sur le territoire pour les habitants. De ce fait, la forte demande est un facteur favorisant une densité de constructions plus élevée, ceci dans le but de répondre aux besoins.

Asnières-sur-Seine est une commune à dominante résidentielle. Dans le contexte actuel de pénurie de logements en Île-de-France, la commune subit une pression importante pour en construire, cependant la commune ne dispose pas de grands terrains libres. Son tissu pavillonnaire peut néanmoins se densifier.

Le PLU devra orienter et canaliser la production de logements sur certains secteurs, de façon à l'adapter aux besoins de la commune. Chacun doit pouvoir ainsi trouver dans la commune un logement, privé ou aidé, adapté à la composition de sa famille, son âge et ses revenus.

4.4.3.3.2 Actions à mettre en œuvre

- **Action 1 : Réaffecter, consolider et densifier les terres**

La réaffectation des terres implique la conversion de terres non utilisées ou sous-utilisées. Cette approche permet d'utiliser plus efficacement les terres disponibles et de maximiser l'utilisation des ressources.

À l'échelle du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières, la densification de la zone implique l'augmentation de la densité de constructions.

Différents types d'actions relatifs à l'évitement, la réduction et la compensation peuvent être mis en place en s'inspirant de la démarche ERC.

	Évitement	Réduction	Compensation (avec gain écologique)
Dimensionnement du Projet en amont	Abandon projet construction / Solution alternative satisfaisante	Modification du projet de construction nouvelle pour en réduire la taille et/ou l'emprise	Maintien du projet de construction - mise en place d'un site de compensation
Localisation du Projet	Même localisation ou déplacement géographique sur un non-ENAF	Même localisation	Cohérence géographique - Implantation du site de compensation sur des terrains à proximité
Solutions techniques grises (rénovation, réhabilitation, construction, déconstruction, reconstruction)	Densification verticale Réutilisation du bâti existant - rénovation, réutilisation bâtiment vacant, surélévation, intensification des usages... **Reconversion de friches [65]** • Dépollution (éventuelle) • Déconstruction (éventuelle) • Reconstruction (ex. bâtiment)	Densification horizontale (division parcellaire, habitat dense individualisé...). Éviter de construire sur les sols et les milieux de bonne qualité au sein de la parcelle.	
Solutions techniques vertes et brunes (préservation ou reconquête de la qualité des sols et des milieux)		**Reconversion de friches [65]** • Désimperméabilisation partielle et refonctionalisation des sols (ex. parking perméable, parcs et jardins) • Revégétalisation partielle (ex. parking perméable végétalisé, voie douce circulation, parcs et jardins urbains) Éventuellement précédées de: • Dépollution (éventuelle) • Déconstruction (éventuelle)	**Reconversion de friches ou zones non ENAF [65]** • Dépollution (éventuelle) • Désimperméabilisation totale et refonctionalisation des sols pour conversion en ENAF • Réhabilitation écologique/ pédagogique (ex. bâtiment)

Figure 69 : Tableau d'actions s'inspirant de la séquence ERC (Source : Faire la ville dense, durable et désirable ; ADEME ; 2021)

Action 2 : Rationaliser l'emprise au sol

En tenant compte de l'emprise minimale de construction lors de la planification des projets, les acquéreurs peuvent mieux évaluer l'espace nécessaire pour leurs activités et leurs futures extensions. L'espace disponible est ainsi utilisé plus efficacement. Cela réduit la nécessité de conserver des réserves foncières en prévision de l'extension des bâtiments.

L'optimisation de la densité a évolué au fil du temps. Auparavant, les aménagements à l'échelle de la parcelle étaient souvent caractérisés par des constructions peu denses et des espaces verts importants. Le zonage fonctionnel séparait les différentes activités et les parcelles étaient généralement dédiées à un seul usage. Aujourd'hui, l'approche privilégie l'optimisation de la densité et la mixité des usages au sein de la même parcelle.

Dans le cadre du projet, une mixité programmatique est recherchée de manière à répartir de façon équilibrée des différents ilots. Un des objectifs principaux de renouvellement urbain du cartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières est de proposer une offre résidentielle diversifiée afin de renforcer l'attractivité du quartier et la mixité sociale.

Action 3 : Favoriser l'évolutivité et la mutabilité des espaces

Il est possible de créer un quartier dense, fonctionnel et adaptable, qui répond aux besoins changeants des occupants.

Ainsi, il est recommandé de concevoir des espaces qui peuvent être facilement reconfigurés ou transformés en fonction des besoins. Les bâtiments modulaires peuvent être facilement adaptés et reconfigurés pour répondre aux besoins changeants des occupants. Cette flexibilité permet d'optimiser l'utilisation de l'espace et de réduire la nécessité de construire de nouveaux bâtiments.

Action 4 : optimiser les espaces de stationnement

Les espaces de stationnement sont généralement considérés comme des espaces consommateurs de foncier. Ils peuvent avoir un impact significatif sur la densité de constructions et sur l'utilisation de l'espace disponible.

Dans le cadre du renouvellement urbain du quartier, des espaces de stationnement projetés sont identifiés :

- Au niveau de la Tour Chalgrin (69 places sur le domaine privé) ;
- Au niveau de la future patinoire (40 places) ;
- Au niveau de la D3 (parking de 80 places) ;
- Au niveau de la rue Soufflot (46 places visiteurs dont 2 PMR sur l'espace public) ;
- Sur les parcelles du Moulin Vert (154 places sur le domaine privé) ;
- Au niveau du parking public A2 (75 places) ;
- Au niveau de la rue l'Abbé Lemire (16 places visiteurs sur l'espace public) ;
- Au niveau de la rue 1 (15 places visiteurs sur l'espace public) ;
- Au niveau de la rue 2 (7 places visiteurs dont 1 PMR sur l'espace public).

Au total, sont prévus :

- 80 places de stationnement sur espaces public dont :
  - 3 stationnements PMR ;
  - 6 stationnements électriques ;
  - 3 stationnements dépose-minute ;
- 14 emplacements logistiques ;
- 513 places de stationnement de parking pour les lots privés
- 150 places de parking pour les équipements ;
- 40 places de stationnement hors ZAC pour la patinoire ;
- 94 places de stationnement pour la résidence CDC Habitat ;
- 154 places de stationnement pour la résidence IMV.

Une grande partie des stationnements sera localisée en sous-sol, au niveau des résidences et des lots privés ainsi qu'au niveau des équipements. Ces stationnements en sous-sol viendront par conséquent diminuer la densité bâtie en surface et limiter l'emprise globale des stationnements dans le périmètre de la ZAC.

Le quartier est en outre localisé à proximité du tramway et du métro. Une attention sera portée sur le déploiement des modes doux dans le cadre du projet.

L'offre de parkings projetée est illustrée en figure suivante. Cette offre en places de stationnement sont identifiées dans le cadre des aménagements projetés du quartier.

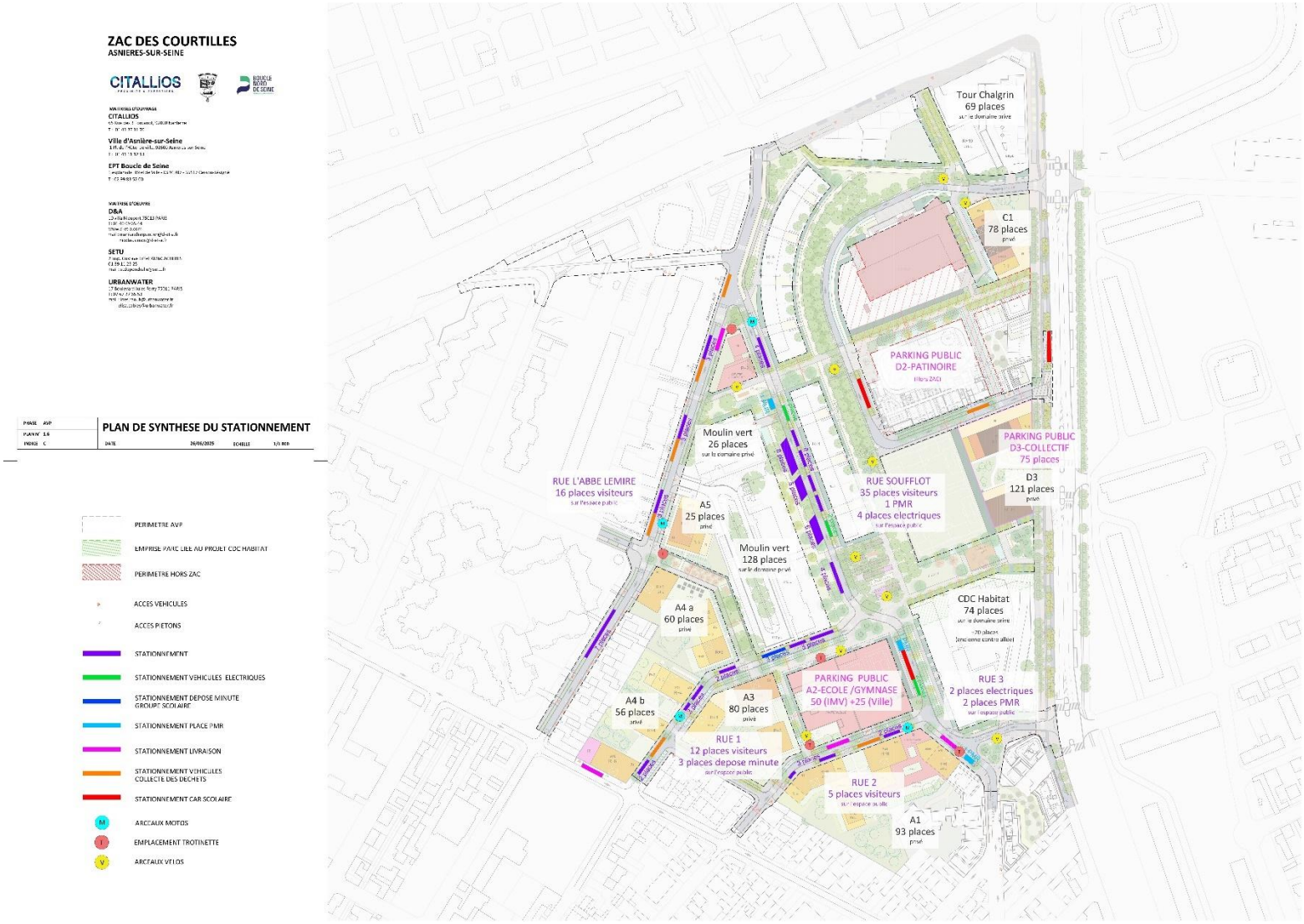


Figure 70 : Offre de stationnement dans le cadre du projet (Source : D&A – AVP indice B – mars 2025)

4.4.3.4 Densité des constructions du projet

Dans le but de renforcer son attractivité et améliorer son cadre de vie, les choix opérés dans le cadre du projet ont été conçus autour d'une réflexion sur l'optimisation des densités des constructions, en tenant compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville.

Projet global

- **Densité bâtie**

Pour rappel, la densité bâtie est un indicateur qui caractérise l'emprise au sol par rapport à la surface de la parcelle ou de l'ilot multipliée par le nombre moyen de niveaux du bâtiment. Selon le résultat, il sera possible d'évaluer si l'espace considéré à un faible, forte, ou moyenne densité. La densité bâtie ne donne cependant pas de renseignement sur le niveau de concentration de la population ni sur les activités qui se déroulent sur cet espace. Il peut en revanche servir à identifier des typologies d'habitat en fonction des résultats trouvés et permet d'appréhender l'enveloppe bâtie dans ses trois dimensions. Le projet prévoit 48 900 m² de surface de plancher de logements.

La densité bâtie du projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières est d'environ 1,7, correspondant à une densité moyenne. En effet, contrairement aux idées reçues, les quartiers de grands ensembles sont les moins denses des quartiers d'habitat collectif, étant donné les vastes espaces publics dont ils sont entourés. Certains quartiers de maisons de ville sont même parfois plus denses.

Le projet de renouvellement du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières a été conçu dans le but de proposer une densité raisonnée, généreuse en espaces publics, en espaces à vivre, en services et en loisirs, en tenant compte du contexte et de son environnement. Le travail réalisé sur la morphologie du bâti génère une certaine respiration.

Le projet répond au besoin d'optimisation des densités associées au nouveau quartier et aux enjeux urbains du secteur.

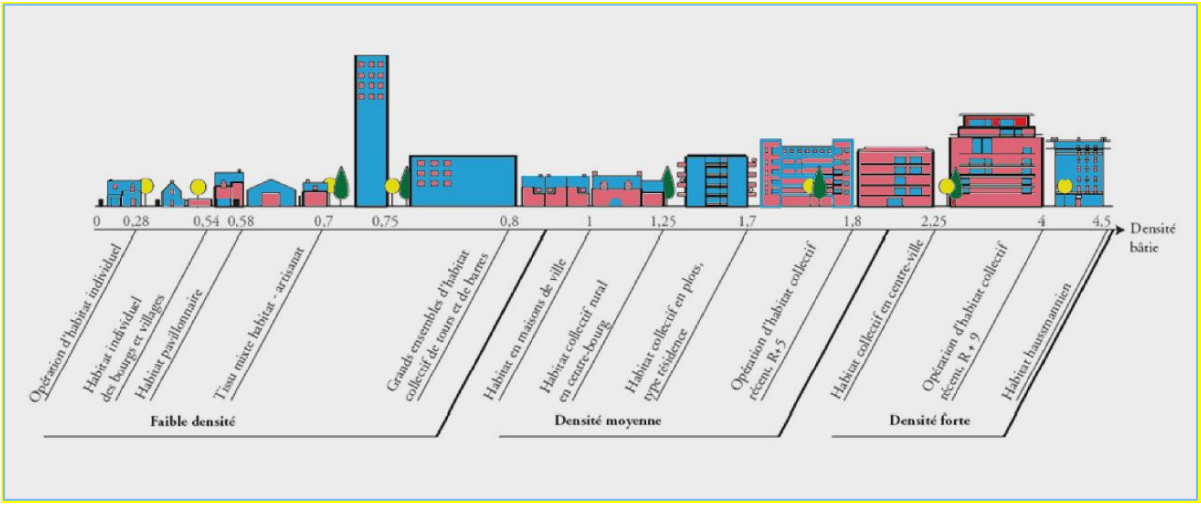


Figure 71 : Echelle de densité du bâti (Source : Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Ile-de-France)

- Densité résidentielle nette

Pour rappel, la densité résidentielle est indicatrice qui permet de calculer le rapport entre le nombre de logements et la surface d'étude hors voies publiques. Cet indicateur mesure strictement l'occupation du sol des logements.

Le projet d'une constructibilité d'environ 48 900 m² SDP de logements répartis sur environ 11,16 ha (représentant 4 471 m² SDP par hectare) tend à proposer une densité permettant d'accueillir l'ensemble des logements nécessaires au développement de la commune, tout en optimisant les espaces afin de proposer une qualité de vie répondant aux demandes des riverains et des futurs habitants pour une ville conjuguant qualité d'usage, qualité paysagère, confort des espaces, vie intime et commodités publiques.

La densité résidentielle nette correspond au nombre de logements rapporté à la surface de terrain. Le projet total prévoit une densité résidentielle nette d'environ 82 logements par hectare (environ 916 logements sur 11,16 ha).

Le schéma ci-dessous permet d'avoir une réelle perception du concept de densité de logements, de hauteurs et de formes afférentes. La densité du projet est représentative d'un quartier constitué d'habitat intermédiaire, notamment en raison de la surface du projet, comprenant des espaces de circulation, des espaces verts ainsi que des équipements publics sportifs et scolaires n'accueillant pas de logements.

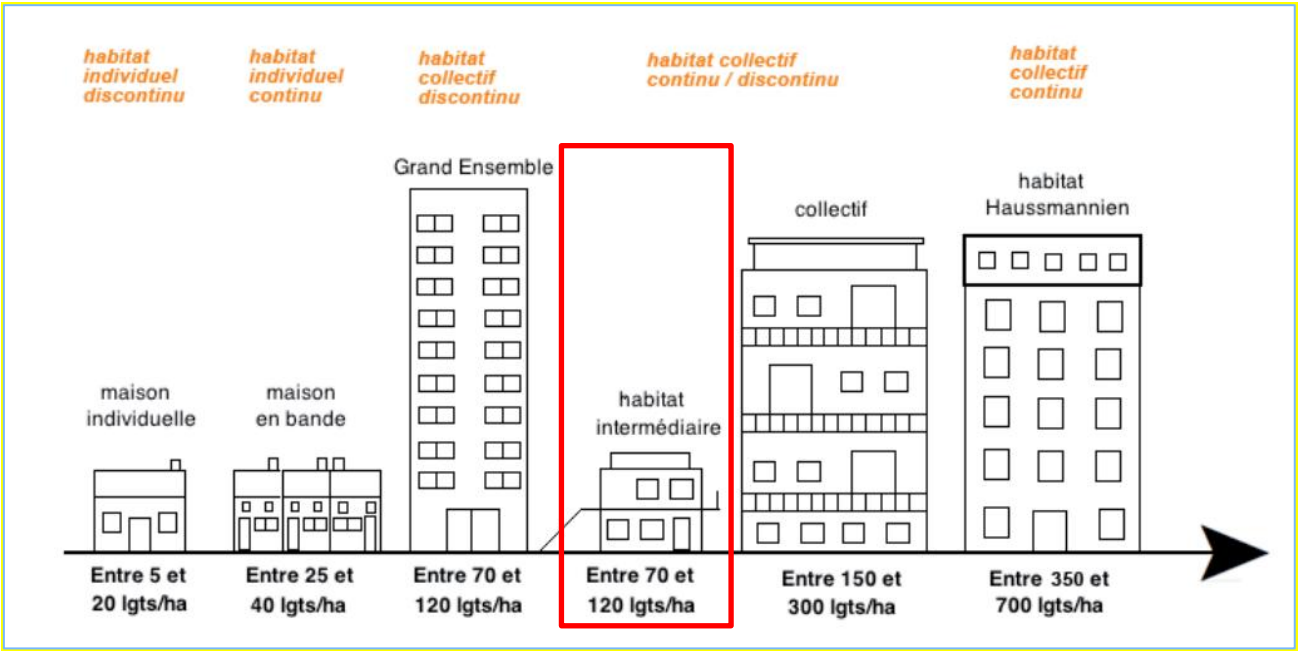


Figure 72 : Schéma de densité de logements exprimé en densité nette (Source : Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Ile-de-France)

4.4.3.5 Conclusion sur l'étude d'optimisation de la densité des constructions

Dans le cadre du projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles, plusieurs actions sont programmées :

- S'inscrire dans une logique globale d'amélioration de l'existant et de compensation ;
- Conserver au maximum les sujets arborés existants du quartier et densifier en plantant de nouveaux arbres pour renforcer la trame existante en créant des corridors ;
- Ne pas augmenter le taux d'imperméabilisation global ou l'améliorer grâce à une augmentation de la végétalisation ;
- Proposer des espaces publics et espaces verts multi fonctionnels : fonction environnementale (végétalisation et TVB / ICU / gestion des EP), paysagère, récréative (sports, jeu, détente, etc.) ;

- Favoriser la densité et la diversité de l'offre d'usages pour une complémentarité entre les espaces publics, collectifs et privés ;
- Développer des parcours piétons et cyclables lisibles, confortables et sécurisés ;
- Développer l'offre en espaces végétalisés « proches de tranquillité » et maximiser leur potentiel biophilique : zone calme et apaisée, à ambiance sonore agréable (chant des oiseaux), dotée de mobilier urbain qualitatif permettant la pause, le jeu, la rencontre, …

L'ensemble du site du projet présente une densité moyenne d'environ 1,7. Cette densité n'est cependant pas la même en tout point de l'ensemble du périmètre de l'opération. Des secteurs sont plus denses, à l'image des différences de hauteur des bâtis et de la présence d'équipements publics et espaces verts concentrés à l'Est du site du projet et réduisant localement la densité. Pour rappel, 3 hectares d'espaces verts sont attendus sur le site du projet.

En effet, le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières a été conçu dans le but de proposer une densité raisonnée, généreuse en espaces publics, en espaces à vivre, en services et en loisirs, en tenant compte du contexte et de son environnement. Il répond au besoin d'optimisation des densités associées au nouveau quartier et aux enjeux urbains du secteur et contribuera à l'augmentation des densités de construction de la zone en tenant compte de la qualité urbaine et des enjeux de préservation et de la restauration de la biodiversité et de nature en ville en respectant les objectifs du ZAN (Zéro Artificialisation Nette).

Les avantages d'une densité de construction plus élevée comprennent une utilisation plus efficace de l'espace disponible afin de limiter autant que possible l'étalement urbain (objectif du ZAN). D'autre part, elle permet de réduire la surface des infrastructures générées ainsi que la réduction des coûts de construction par unité de surface, et peut favoriser l'activité économique et la création d'emplois.

Le projet de la requalification du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières répond bien aux objectifs de hausse d'efficacité des opérations d'aménagement dans le but d'augmenter le nombre de logements construits en diminuant la consommation d'espace. Les différents leviers qui ont permis d'améliorer cette efficacité sont connus et ont été utilisé dans le cadre du projet :

- Optimiser le renouvellement urbain avec la création de logements sur terrain déjà urbanisé et habité ;
- Mieux utiliser l'existant ;
- Augmentation de la densité des constructions.

5. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Le présent chapitre correspond à la description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement. Son contenu a pour but de faire émerger les grands enjeux du territoire indépendamment de la mise en œuvre du projet. Ainsi, l'analyse qui est menée propose d'aborder, conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement, les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de son évolution en cas de mise en œuvre du projet (*chapitre 5.12 de l'étude d'impact*).

La description de l'état actuel de l'environnement, dit aussi état initial, est organisée comme suit :

- Sept grandes parties composent l'analyse : environnement physique, eau et milieux aquatiques, milieu naturel, milieu humain, paysage et patrimoine, environnement urbain, nuisances et santé de la population et enjeux liés à l'énergie.
- Chacune des grandes parties est ensuite découpée en plusieurs sous-parties définissant une thématique : milieu physique (climat, sol et sous-sol, risques de pollution des sols, risques naturels liés au sol et sous-sol), eau et milieux aquatiques (documents de planification, eaux souterraines, eaux superficielles, risque d'inondation, réseaux, gestion des eaux pluviales), milieu naturel (contexte écologique, et zonages d'inventaires et de protection, expertise de la flore et des unités de végétation, étude des zones humides, expertise de la faune et continuités et fonctionnalités écologiques), milieu humain (contexte démographique, habitat, emploi et activités économiques, sûreté, sécurité publique), paysage et patrimoine, milieu urbain (occupation des sols, équipements publics, servitudes, transports, risques technologiques, environnement lumineux, environnement sonore, qualité de l'air, vulnérabilité au changement climatique) et enjeux liés à l'énergie.
- Une synthèse générale est proposée pour mettre en évidence les principaux enjeux (Cf. *5.10*).

A noter

Les méthodologies mises en œuvre pour l'établissement du présent état initial sont détaillées dans une partie spécifique dédiée (Cf. Partie 9 : Analyse des méthodes utilisées).

5.1 Aires d'étude

Conformément à la réglementation relative aux études d'impacts, l'aire d'étude est la zone géographique susceptible d'être impactée par le projet, de manière à intégrer l'ensemble des effets directs ou indirects de celui-ci sur l'environnement. Elle sert, par conséquent, de base à l'analyse de l'état existant dans une logique expectative par rapport aux futurs effets du projet.

Ainsi, selon les dimensions de l'environnement étudiées, elle est plus ou moins étendue.

Le tableau ci-dessous présente les aires d'études retenues en fonction des thématiques.

Tableau 8 : Aires d'études retenues par thématique

Thématique	Sous-thématique	Aire d'étude retenue
Milieu physique	Climat	Asnières-sur-Seine
	Sol et sous-sol	Asnières-sur-Seine Courtilles/ Sud des Hauts d'Asnières

Thématique	Sous-thématique	Aire d'étude retenue
Eaux et milieux aquatiques	Documents de planification concernant les ressources en eau	Bassin Seine-Normandie
	Eaux souterraines	Asnières-sur-Seine Courtilles/ Sud des Hauts d'Asnières
	Eaux superficielles	Asnières-sur-Seine
	Risque d'inondation	Asnières-sur-Seine Courtilles/ Sud des Hauts d'Asnières
	Réseaux	Asnières-sur-Seine Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières
	Gestion des eaux pluviales	Asnières-sur-Seine Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières
Milieu naturel	Zones humides	Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières (aire d'étude rapprochée) Zone tampon de 5 km autour de la zone de projet (aire d'étude éloignée)
Milieu humain	Population et démographie	Asnières-sur-Seine
	Logement et habitat	Asnières-sur-Seine
	Emploi et activités économiques	Asnières-sur-Seine
	Sûreté et sécurité publique	Asnières-sur-Seine
Paysage et patrimoine	Paysage	Asnières-sur-Seine Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières
	Patrimoine culturel et monuments historiques	Asnières-sur-Seine Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières
Milieu urbain et biens matériels	Occupation des sols	Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières
	Equipements publics	Courtilles/Sud des hauts d'Asnières
	Servitudes	Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières
	Transports, desserte et circulation	Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières
	Energies renouvelables	Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières
	Risques technologiques	Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières

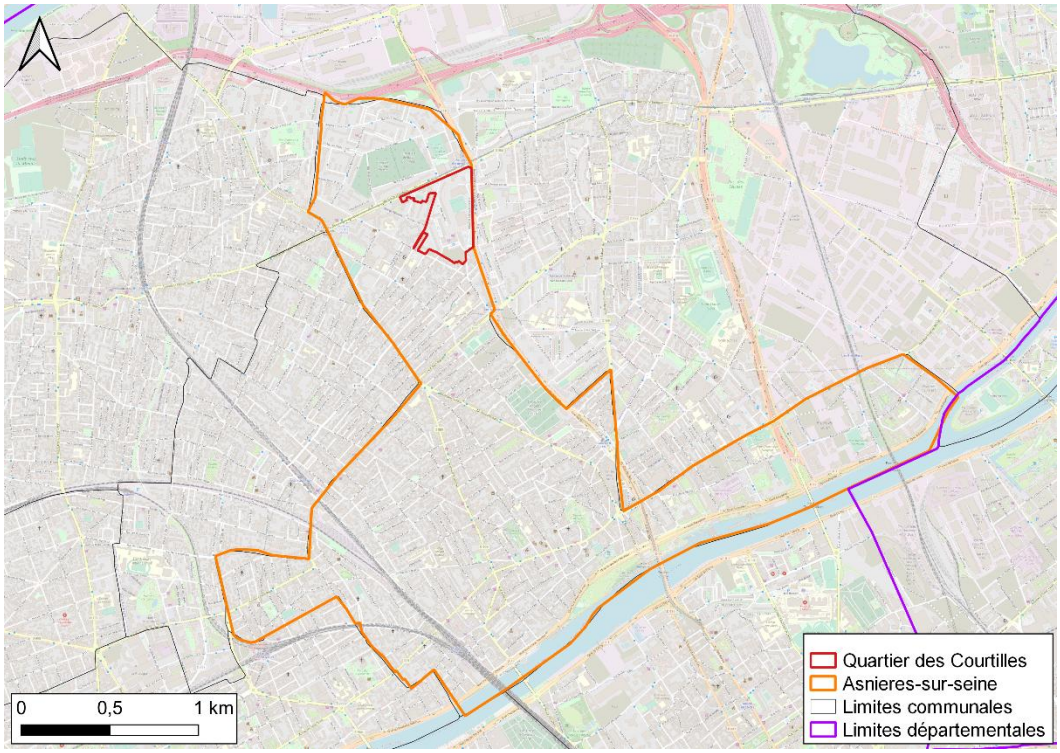
Thématique	Sous-thématique	Aire d'étude retenue
Nuisances et enjeux pour la santé des populations	Environnement sonore	Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières
	Qualité de l'air	Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières
	Vulnérabilité au changement climatique	Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières

La localisation du projet est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9 : Localisation du projet de renouvellement urbain

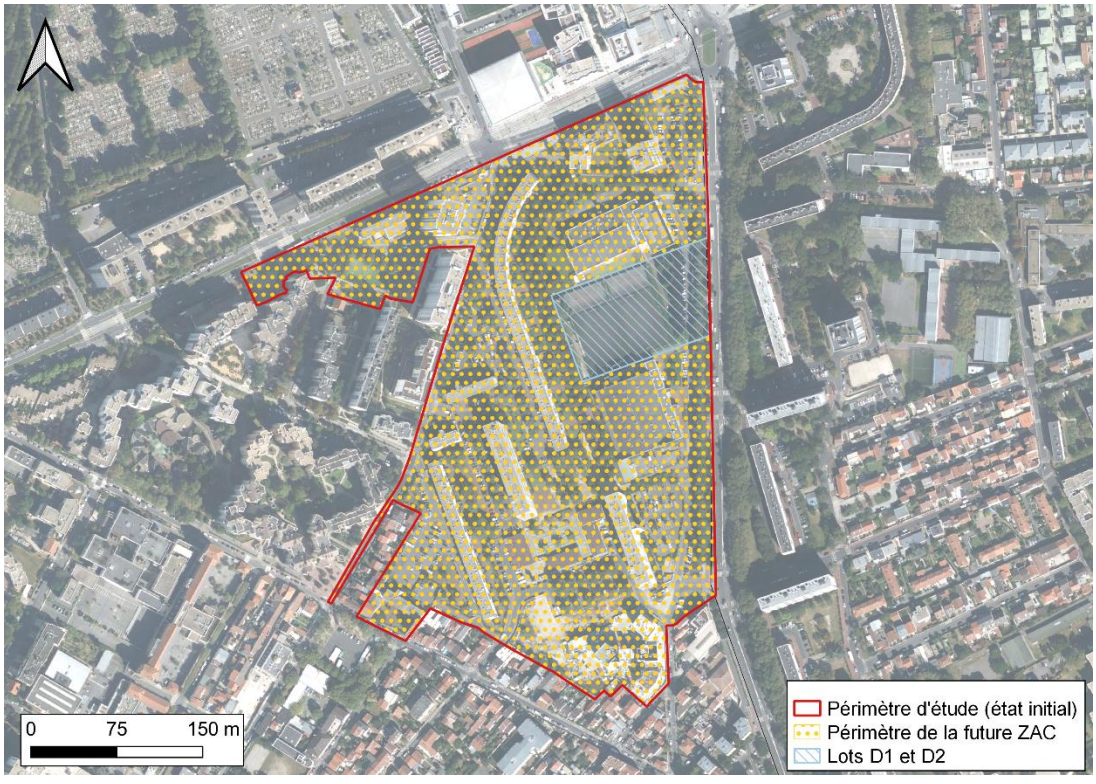
Echelle administrative	
Région	Ile-de-France
Département	Hauts-de-Seine (92)
Intercommunalité	EPT Boucle Nord de Seine
Commune	Asnières-sur-Seine
Quartier	Quartier des Courtilles/ Sud des Hauts d'Asnières (12ha)

La commune d'Asnières-sur-Seine, inscrite dans le département des Hauts-de-Seine se trouve à environ 2 km de la périphérie Nord-Ouest de Paris. La zone concernée par le projet de renouvellement urbain se situe dans le quartier des Courtilles, au Nord de la commune. L'aire d'étude correspond au projet de renouvellement urbain Sud des Hauts d'Asnières/Courtilles dont la majeure partie fera l'objet d'une future ZAC. Sa superficie est d'environ **12 hectares**.



Carte 1 : Localisation d'Asnières-sur-Seine (Source : Suez Consulting, 2022)

Le périmètre d'étude est représenté en rouge ci-dessous, ce dernier est bordé au Nord par la RD986 et à l'Est par la RD19. Le périmètre de projet est représenté en pointillés jaunes sur cette même carte. Il comprend également les lots D1 et D2.



Carte 2 : Périmètre du projet de renouvellement urbain (Source : Suez Consulting, 2022)

5.2 Environnement physique

5.2.1 Climat

Aire d'étude	Commune d'Asnières-sur-Seine
Source des données	Infloclimat.fr, 2022. La station de référence climatique est la station du Bourget (93), située à 49m d'altitude. Windfinder 2022. La station de référence pour la description des vents est également la station du Bourget (93).

L'aire d'étude du climat correspond à la commune d'Asnières-sur-Seine. La station de référence climatique est la station du Bourget (93) étant la plus proche et la plus représentative car elle est située à 15 km de l'aire d'étude.

5.2.1.1 Température

La courbe des températures moyennes annuelles relevées de janvier 2017 à décembre 2021 est présentée sur la figure ci-dessous.

Sur la période :

- Les températures minimales sont relevées de décembre à février (températures moyennes comprises entre 0 et 5°C). La moyenne annuelle des températures minimales est de 8.6°C. Le minimum absolu a été atteint le 28 janvier 2018 avec – 9,0°C ;
- Les températures maximales sont relevées en juillet et août (températures moyennes de 26 et 25°C). La moyenne annuelle des températures maximales est de 17.1°C. Le maximum absolu de température a été relevé le 25 juillet 2019 avec 42,1°C[2].
- La température moyenne annuelle est de 12.8°C. L'amplitude thermique annuelle est de l'ordre de 8.5°C.

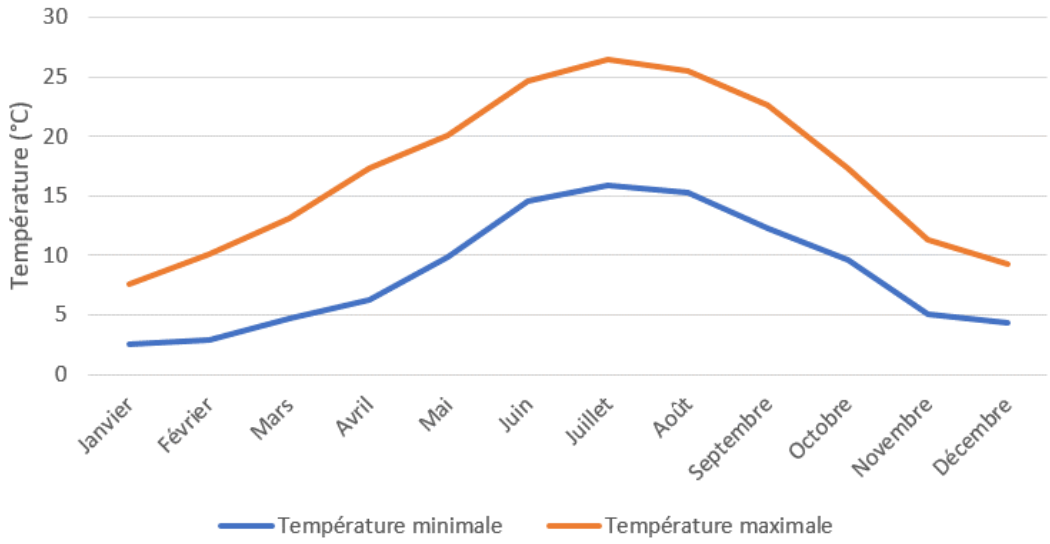


Figure 73 : Températures minimales et maximales mensuelles relevées à la station du Bourget entre janvier 2017 et décembre 2021(Source : Infloclimat.fr)

5.2.1.2 Pluviométrie

L'analyse de la répartition annuelle des précipitations sur la même période met en évidence :

- Une hauteur moyenne annuelle de 646.9 mm ;
- Des hauteurs moyennes mensuelles plutôt réparties dans l'année, malgré une légère saisonnalité, allant d'un minimum de 28.3 mm en avril à un maximum de 82.4 mm en décembre ;
- Le nombre moyen de jours de pluie est d'environ 73 jours par an (hauteur quotidienne > 1 mm).

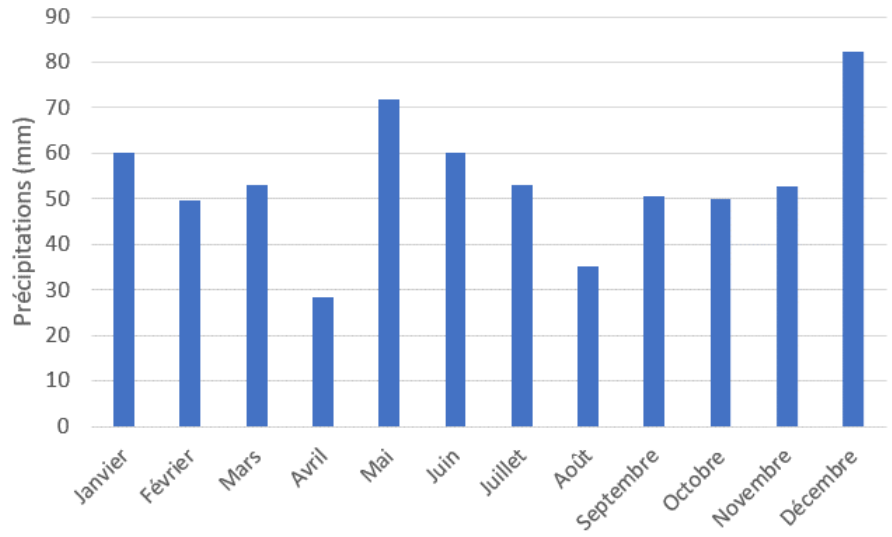


Figure 74 : Hauteurs de pluie mensuelles moyennes relevées à la station du Bourget entre janvier 2017 et décembre 2021(Source : Infoclimat.fr)

Ainsi, les précipitations sont plutôt fréquentes et réparties tout au long de l'année mais généralement faibles. Les mois de mai et décembre sont les plus pluvieux.

5.2.1.3 Vents dominants

Les vents enregistrés au niveau de la station du Bourget sont en majorité en provenance de l'Ouest-Sud-Ouest, mais aussi parfois du Nord [3]. Ils ont une vitesse moyenne de 13 km/h.

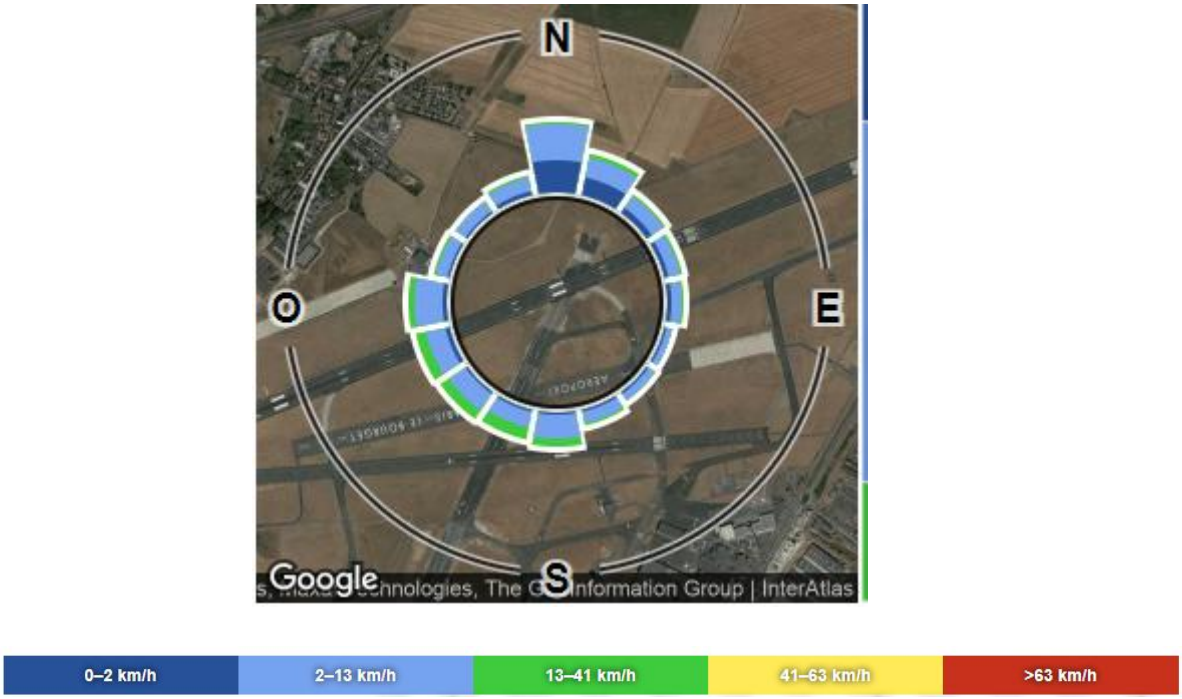


Figure 75 : Répartition mensuelle de la direction et de la force du vent (Source : Windfinder, 2022)

On compte environ 1 jour par an avec des rafales à une vitesse dépassant 100km/h.

Ainsi, le territoire d'Asnières-sur-Seine bénéficie d'un **climat tempéré océanique**, altéré du fait de l'éloignement du littoral.

Ce qu'il faut retenir…

Le climat de l'Île-de-France est de type océanique dégradé, caractérisé par des hivers doux et des étés frais. Du point de vue de la pluviométrie, les saisons intermédiaires sont humides, l'été est orageux et l'hiver présente des pluies modérées.

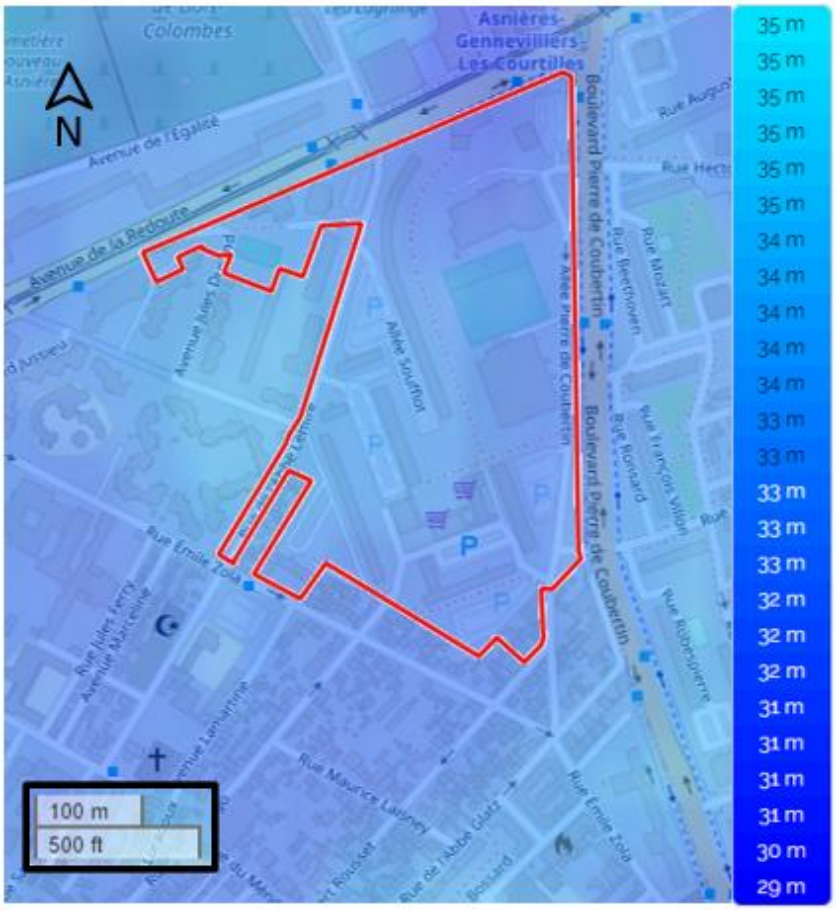
[3]Source : Windfinder, données de 2010 à 2022 (https://fr.windfinder.com/windstatistics/le_bourget)

5.2.2 Sol et sous-sol

Aire d'étude	Commune d'Asnières-sur-Seine Quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières
Source des données	fr-fr.topographic-map.com (2022) Carte géologique de la France au 1/50 000ème, BRGM PLU d'Asnières-sur-Seine

5.2.2.1 Topographie

Asnières-sur-Seine se situe dans un méandre de la Seine. L'altitude de la commune est relativement homogène. Elle est en moyenne de 29m et le point culminant situé au Sud-Est de la commune atteint 43m.

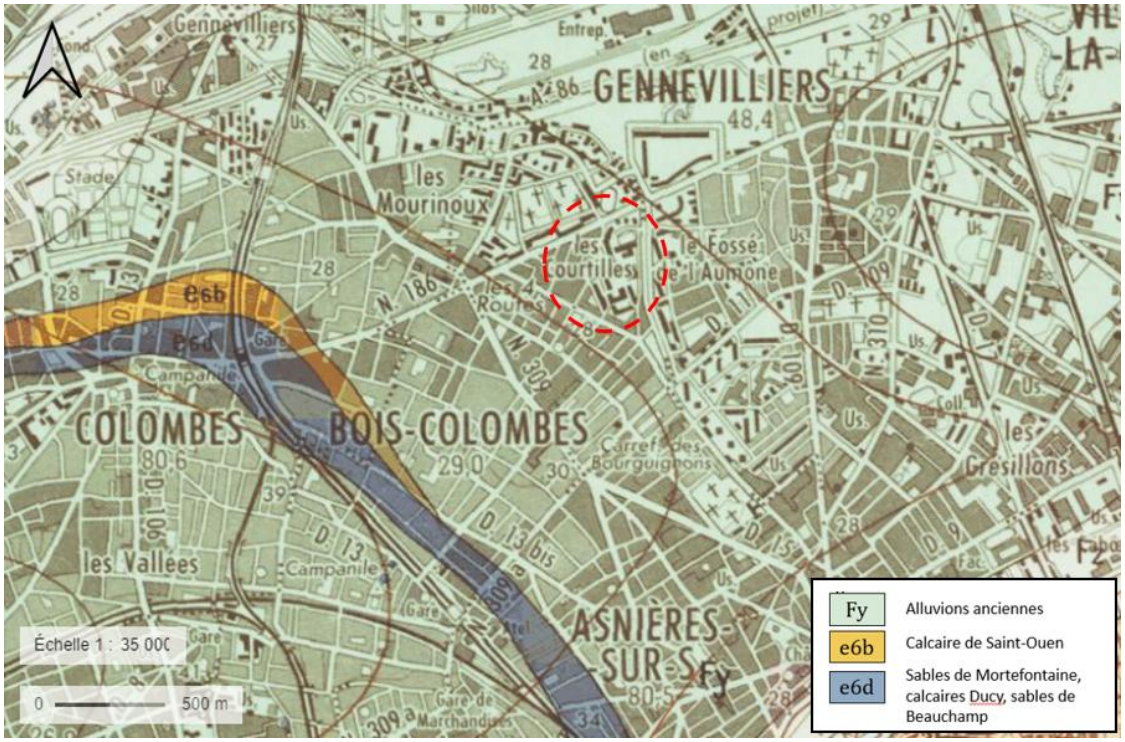


Carte 3 : Relief de l'aire d'étude (Source : fr-fr.topographic-map.com, 2022)

Le relief de l'aire d'étude est peu marqué, compris entre 33 et 34 mètres NGF. Cette caractéristique physique du site favorise le risque d'inondation en cas de crue de la Seine.

5.2.2.2 Géologie

La géologie du site est décrite ci-dessous, l'aire d'étude étant représentée en rouge.



Carte 4 : Formations géologiques au droit de l'aire d'étude (Source : BRGM, 2022)

Les formations géologiques superficielles au niveau de l'aire d'étude sont des alluvions anciennes d'origine sédimentaire, formées grâce à la Seine. Des bancs de galets, de cailloutis et du sable surplombent en général la strate d'alluvions. La perméabilité des alluvions est faible à moyenne, ce qui contribue au phénomène de ruissellement en cas d'imperméabilisation des sols. Le projet de renouvellement urbain devra donc tenir compte des contraintes géologiques des sols pour la gestion des eaux pluviales.

En dessous des alluvions se trouvent des Sables de Beauchamp d'une épaisseur moyenne de 6-7m. ils sont assez perméables.

Ce qu'il faut retenir…

Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières ne présente pas de relief marqué.
Les formations géologiques superficielles au niveau de l'aire d'étude sont des alluvions anciennes d'origine sédimentaire pouvant être surplombés de bancs de galets, de cailloutis et de sable. En dessous des alluvions se trouvent des Sables de Beauchamp. La perméabilité faible à moyenne des alluvions contribue au phénomène de ruissellement en cas d'imperméabilisation des sols. Malgré cela, les infiltrations sont majoritaires.

5.2.3 Risques naturels liés au sol et sous-sol

Aire d'étude	Commune d'Asnières-sur-Seine Quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières
Source des données	Géorisques (2022)

5.2.3.1 Risque sismique

Le décret du 22 octobre 2010 détermine 5 zones de sismicité croissante sur le territoire métropolitain.

La zone d'étude est comprise dans une zone de sismicité de niveau 1, c'est-à-dire qu'elle est soumise à un risque sismique très faible et aucune prescription parasismique particulière ne s'applique aux ouvrages « à risque normal ».

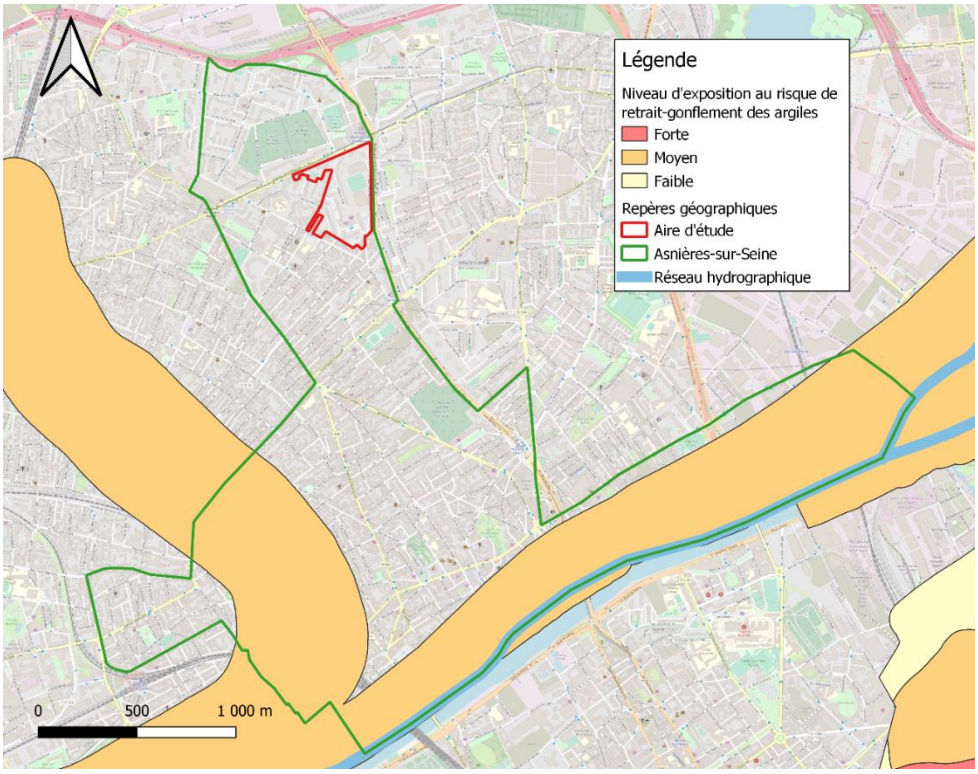
5.2.3.2 Risque mouvement de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement d'une partie du sol ou du sous-sol. Le sol est déstabilisé pour des raisons naturelles (la fonte des neiges, une pluviométrie anormalement forte…) ou occasionnées par l'homme : déboisement, exploitation de matériaux ou de nappes aquifères…

Un mouvement de terrain peut prendre la forme d'un affaissement ou d'un effondrement, de chutes de pierres, d'éboulements, ou d'un glissement de terrain.

D'après la cartographie de l'infiltrabilité des sols du département des Hauts-de-Seine édité en 2011, la commune d'Asnières-sur-Seine n'est pas concernée par le risque de dissolution du gypse, du fait de l'absence de gypse dans son sous-sol.

Néanmoins, la commune d'Asnières-sur-Seine est exposée au retrait-gonflement des argiles. Lors de ce phénomène naturel, le volume des argiles présentes dans le sol varie selon les conditions d'humidité, pouvant alors causer des dommages sur les bâtis.



Carte 5 : Exposition de la commune d'Asnières-sur-Seine au retrait-gonflement des argiles (Données : Géorisques 2022)

La partie Sud du territoire communal d'Asnières-sur-Seine est concernée par un aléa mais le quartier étudié n'est pas exposé à ce risque, d'après les données du BRGM disponibles sur la plateforme Géorisques.

D'autre part, Asnières-sur-Seine ne comporte pas de cavités souterraines.

Pour toutes ces raisons et d'après les données du BRGM, **la commune n'est pas exposée à des mouvements de terrain**.

Ce qu'il faut retenir…

La commune d'Asnières-sur-Seine est exposée au retrait-gonflement des argiles dans sa partie Sud. Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières n'est pas concerné par ce risque, ni par le risque de mouvement de terrain en général.

5.3 Eau et milieux aquatiques

Aire d'étude	Bassin Seine Normandie Asnières-sur-Seine Quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières
Source des données	SIGES Seine Normandie SDAGE Seine Normandie 2022-2027 Etat des lieux du bassin Seine-Normandie 2019 PGRI Seine-Normandie 2022-2027 Fiche unité hydrographique UH-IF11a Seine Parisienne – grands axes, DRIEE Ile-de-France, 2020 PLU d'Asnières-sur-Seine Portail des aires de captages, Office International de l'Eau, 2022 Banque du sous-sol, BRGM, 2022 Géorisques, 2022 Plan de Prévention du Risque d'Inondation de la Seine (PPRI) Rapport annuel Sénéo, 2020 Schéma directeur d'assainissement d'Asnières-sur-Seine, 2011 Règlement du service départemental d'assainissement des Hauts-de-Seine, 2018 Étude hydraulique (SUEZ, 2023)

5.3.1 Documents de planification concernant les ressources en eau

5.3.1.1 Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)

La Directive 2000/60/CE, adoptée le 23/10/2000, transposée en France par la loi n°2004-338 du 21/04/2004, fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines. L'objectif général énoncé par la Directive est alors d'atteindre d'ici à 2015 le bon état ou le bon potentiel des différents milieux sur tout le territoire européen.

En France, les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) constituent les plans de gestion demandés par la Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE). Institués par la loi sur l'eau en 1992, ils ont ensuite évolué pour prendre en compte cette directive.

Le SDAGE est un document de planification qui fixe « les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux ». Il est doté d'une portée juridique : les décisions publiques dans le domaine de l'eau doivent être compatibles avec ses dispositions.

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) réglementairement en vigueur dans la zone d'étude est le SDAGE Seine Normandie 2022-2027.

Voir 6.8.2.1 Compatibilité avec le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027

Le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2022-2027 comprend cinq orientations fondamentales (OF). Ces OF sont déclinées en 124 dispositions. :

- Orientation fondamentale 1. Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée
- Orientation fondamentale 2. Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable
- Orientation fondamentale 3. Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles

- Orientation fondamentale 4. Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique
- Orientation fondamentale 5. Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral

5.3.1.2 Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)

Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) est un document de planification déclinant le SDAGE à l'échelle locale, correspondant à une unité hydrographique cohérente ou pour un système aquifère. La commune d'Asnières-sur-Seine n'est concernée par aucun SAGE.

5.3.1.3 Plan de gestion du risque d'inondation du bassin Seine-Normandie 2022-2027

Élaboré à l'échelle des bassins hydrauliques ou groupements de bassins (Seine Normandie, Rhône Méditerranée, Adour Garonne…), le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) fixe les grands objectifs en matière de gestion des risques d'inondation et les objectifs propres à certains territoires à risque d'inondation important (TRI).

Le PGRI a été approuvé et arrêté par le préfet coordonnateur de bassin le 3 mars 2022. Ce plan sera valable jusqu'en 2027.

Le PGRI Seine Normandie présente 4 objectifs prioritaires :

- Objectif 1 : Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité
- Objectif 2 : Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages,
- Objectif 3 : Améliorer la prévision des phénomènes hydro-météorologiques et se préparer à gérer la crise
- Objectif 4 : Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque.

Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières n'appartient pas à un territoire à risque d'inondation important identifié dans le PGRI.

Voir 6.8.2.2 Compatibilité avec le PGRI Seine-Normandie 2022-2027

Ce qu'il faut retenir…

L'aire d'étude est concernée par les documents cadres dans le domaine de l'eau suivants :

- *Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine Normandie 2022-2027,*
- *Le Plan de Gestion du Risque d'Inondation (PGRI) Seine-Normandie 2022-2027.*

5.3.2 Eaux souterraines

5.3.2.1 Description des masses d'eaux souterraines

Le contexte hydrogéologique local est caractérisé par deux masses d'eau souterraines au droit de la commune :

- La masse d'eau souterraine **« Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix » (FRHG102),**
- La masse d'eau souterraine **« Albien-néocomien captif » (FRHG218).**

D'après le PLU d'Asnières-sur-Seine, la nappe des alluvions est reliée à l'eau libre de la Seine et se situe à une profondeur comprise entre 6 et 8m.

La masse d'eau souterraine « Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix » (FRHG102)

La masse d'eau HG102 est majoritairement située dans le département des Yvelines en Ile-de-France.

Sa partie Sud s'arrête au Nord-Ouest de l'Essonne dans le secteur de l'Hurepoix (Ile-de-France).

Elle s'étend au Nord-Ouest dans le Mantois, au sud de la Seine et jusqu'à la confluence avec l'Eure, dans le département de l'Eure (Haute-Normandie). Le secteur Est de la masse d'eau se situe au Sud de Paris et sa proche banlieue.

Au nord, la masse d'eau est de niveau 2, sous couverture de la nappe alluviale de la Seine (MESO HG001). Cependant, la nappe HG102 est bien la nappe de niveau 1 dans le secteur du Nord d'Asnières-sur-Seine.

Cette MESO est délimitée par les affleurements des alluvions de la Seine au nord (MESO HG001), par la Seine à l'est, de Gennevilliers à sa confluence avec l'Orge. La limite ouest est caractérisée par le bassin hydrographique de l'Eure (limite Est) et le référentiel BDRHFV1 (entité 024a1) successivement.

La masse d'eau sous-jacente est celle de l'Albien Néocomien captif HG218.

La masse d'eau souterraine « Albien-néocomien captif » (FRHG218)

La masse d'eau souterraine FRHG218 est à dominance sédimentaire non alluviale dont l'écoulement est entièrement captif.

La masse d'eau est caractérisée par deux principaux réservoirs formant un ensemble complexe d'aquifères multicouches répartis dans plusieurs niveaux sableux, plus ou moins individualisés selon les secteurs :

- **L'aquifère de l'Albien** est, par sa puissance, son extension et ses réserves en eaux souterraines, le plus important du Crétacé inférieur. Il est constitué de trois formations sableuses plus ou moins bien séparées par des formations semi-perméables. Le plus important niveau aquifère est constitué par la série imbriquée des sables verts : sables de Frécambault, sables des Drillons et sables verts.
- La nappe est captive jusqu'à de très grandes profondeurs : 600 mètres sous Paris, 800 mètres à Coulommiers. Cependant, elle est libre dans trois secteurs : sur la bordure sud des affleurements (bassin Loire-Bretagne), sur les bordures est (MESO HG214 à HG217), à Cosne-sur-Loire, Auxerre, Saint-Dizier, et au-delà vers l'Argonne ainsi que sur le flanc sud de l'anticlinal du pays de Bray (MESO HG301). La productivité est variable selon l'argilosité des différentes couches.
- **L'aquifère du Néocomien** est constitué de séries argilo-sableuses plus ou moins bien individualisées montrant d'importantes variations latérales de faciès. Le Néocomien est théoriquement isolé des formations de l'Albien par les horizons argileux de l'Aptien et du Barrémien.

  Ces horizons argileux font plus de 100 mètres d'épaisseur dans le centre du bassin mais elles diminuent en certains endroits et il peut y avoir des intercalations sableuses donc des échanges de flux existent entre l'Albien et le Néocomien. La formation des sables du Néocomien est une nappe captive, sans affleurement. La nappe des calcaires de l'Hauterivien, libre au niveau des affleurements sur les bordures Est et Sud du bassin, devient captive vers le nord sous les argiles barrémiennes.

Ces deux nappes profondes se situent entre 55 et 112 m de profondeur environ. Celles-ci sont donc peu vulnérables car elles sont à forte profondeur et sont protégées par des horizons argileux.

5.3.2.2 Qualité des eaux souterraines

5.3.2.2.1 Etat des masses d'eau présentes au niveau de l'aire d'étude

Notion de bon état des eaux souterraines selon la Directive Cadre sur l'Eau

Le bon état d'une masse d'eau souterraine est l'état atteint lorsque son état quantitatif et son état chimique sont au moins « bons » :

- Le bon état quantitatif d'une eau souterraine est atteint lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation des écosystèmes aquatiques ;
- L'état chimique est bon lorsque les concentrations en polluants dues aux activités humaines ne dépassent pas les normes et valeurs seuils, lorsqu'elles n'entravent pas l'atteinte des objectifs fixés pour les masses d'eaux de surface alimentées par les eaux souterraines considérées et lorsqu'il n'est constaté aucune intrusion d'eau salée due aux activités humaines.

Cette notion de bon état des eaux est illustrée par la figure ci-après.

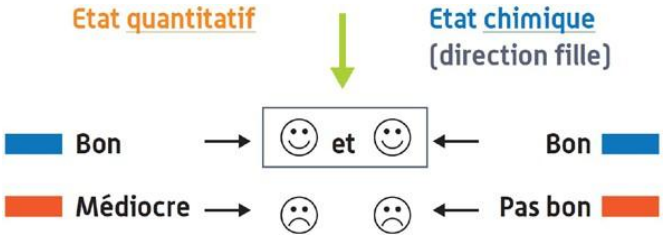


Figure 76 : Notion de bon état des eaux souterraines (Agence de l'eau Loire-Bretagne)

Selon la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), l'état global d'une masse d'eau souterraine est obtenu par le croisement de son état chimique (en relation avec la pollution anthropique) et de son état quantitatif (en relation avec l'impact des prélèvements en eau). Issu de ce croisement, l'état des masses d'eau souterraine est binaire : soit « Bon » soit « Médiocre ».

La DCE fixe comme objectif le bon état de toutes les masses d'eau en 2015. Néanmoins, la directive a prévu que ce bon état serait difficile à atteindre en 2015 pour certaines masses d'eau en Europe et donné des mécanismes de dérogation au bon état.

Pour un certain nombre de masses d'eau, une fois que toutes les mesures techniquement faisables et à un coût non disproportionné ont été mises en œuvre dans le cycle, l'état attendu en 2027 reste inférieur au bon état ou au bon potentiel. Alors une dérogation est mobilisée. La DCE prévoit plusieurs types de dérogation :

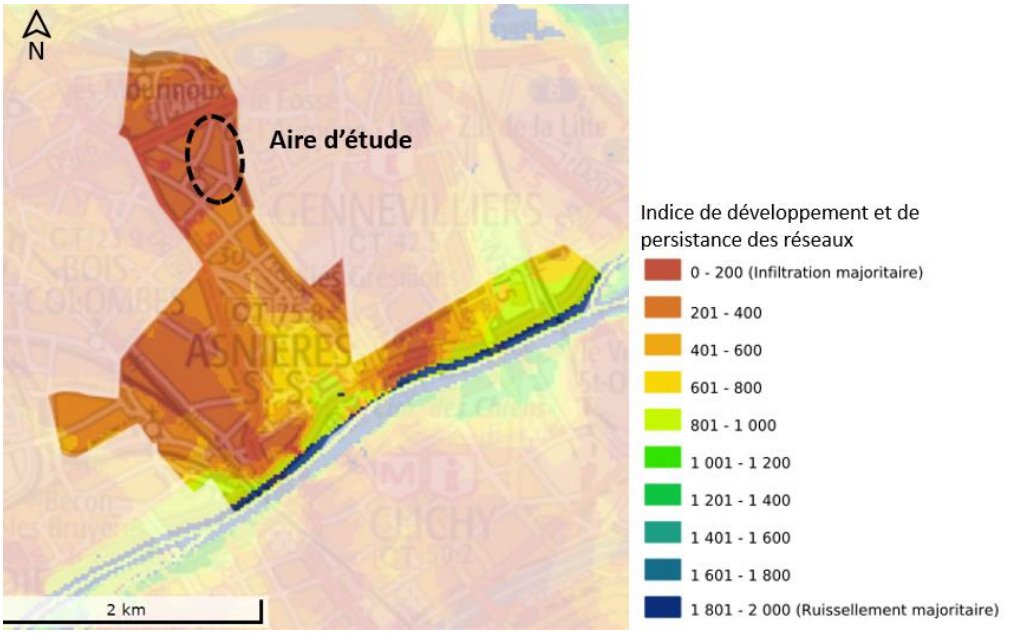
- Le report de délais, du fait de substances nouvellement introduites par la directive 2013/39 ou dont la norme de qualité environnementale a été modifiée par cette même directive, ou bien du fait des conditions naturelles.
- La dérogation désignée sous le terme « d'objectif moins strict », qui prévoit de fixer pour 2027 un objectif intermédiaire à l'atteinte du bon état pour les éléments ou paramètres de qualité concernés.

Tableau 10 : État des masses d'eau (Source : Géo-Seine-Normandie, portail de l'état des lieux 2019)

État		FRHG102	FRHG218
État chimique 2019	Etat chimique EDL (état des lieux) 2019	Médiocre	Bon
	Niveau de confiance associé (de 1-faible à 3-fort)	3	3
	Paramètres déclassants de l'état chimique	Atrazine désethyl, Ammonium, Nitrates	-
	Mode d'évaluation de l'état chimique	Etat mesuré	Etat mesuré
État quantitatif 2019	Etat quantitatif EDL 2019	Bon	Bon
	Niveau de confiance associé (de 1-faible à 3-fort)	2	2
	Paramètres déclassants de l'état quantitatif		-
	Mode d'évaluation de l'état quantitatif	Etat mesuré	Etat mesuré
Objectifs du SDAGE	Objectif chimique	Bon état 2027	Bon état 2015
	Objectif quantitatif	Bon état 2015	Bon état 2015

5.3.2.2.1 Indice de Développement de Persistance des Réseaux (IDPR)

L'Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR) permet l'évaluation de la vulnérabilité intrinsèque des nappes aux pollutions diffuses. Cet indicateur, développé par le BRGM, traduit l'aptitude des formations du sous-sol à laisser ruisseler ou s'infiltrer les eaux de surface (et ne tient donc pas compte de l'occupation du sol).



Carte 6 : Indice de développement et de persistance des réseaux (Source : SIGES Seine-Normandie 2022)

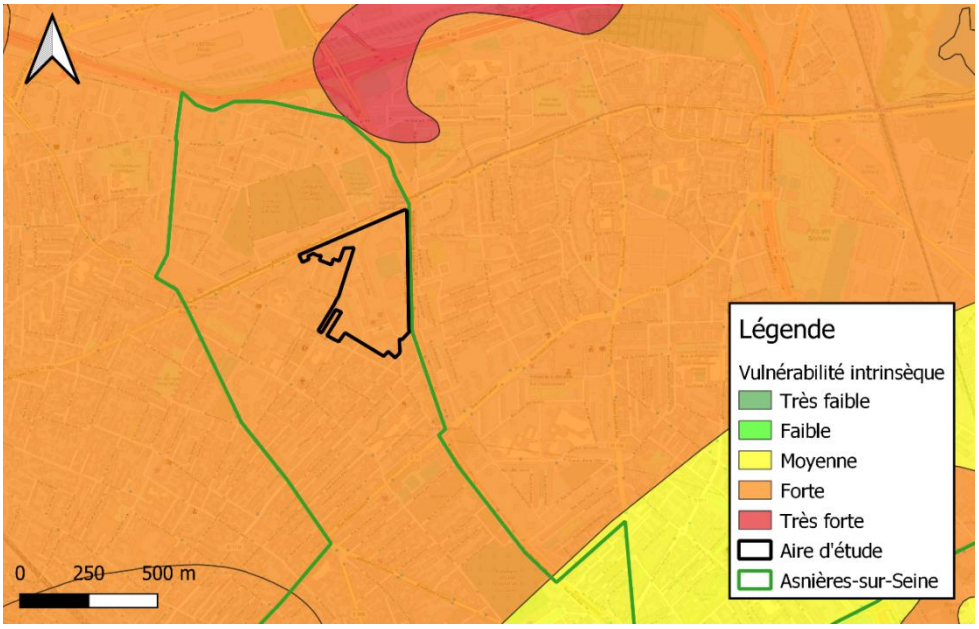
Au droit de l'aire d'étude, l'indice IDPR est notée entre 0 et 200. Cela signifie que les infiltrations y sont majoritaires.

5.3.2.2.2 Vulnérabilité intrinsèque

La vulnérabilité intrinsèque correspond à la sensibilité des eaux souterraines aux pressions anthropiques en fonction des caractéristiques du milieu naturel. Elle combine l'Indice de Persistance des Réseaux (IDPR) et l'épaisseur de la Zone Non Saturée (ZNS).

Elle est d'autant plus faible que les terrains sus-jacents sont épais et argileux, et que l'épaisseur de la zone non saturée est grande.

La vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines est représentée ci-dessous.



Carte 7 : Vulnérabilité intrinsèque des masses d'eau au droit de l'aire d'étude (Données : SIGES Seine-Normandie 2022)

Au niveau de l'aire d'étude, la vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines est forte.

5.3.2.3 Quantité des eaux souterraines

5.3.2.3.1 Suivi piézométrique des nappes d'eaux souterraines

Aucun piézomètre n'est recensé dans l'aire d'étude.

5.3.2.3.2 Zone de répartition des eaux

Les zones de répartition des eaux (ZRE) sont des zones où est constatée une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins. Elles sont définies afin de faciliter la conciliation des intérêts des différents utilisateurs de l'eau[4] .

Dans une ZRE, les seuils d'autorisation et de déclarations des prélèvements dans les eaux superficielles comme dans les eaux souterraines sont abaissés. Ces dispositions sont destinées à permettre une meilleure maîtrise de la demande en eau, afin d'assurer au mieux la préservation des écosystèmes aquatiques et la conciliation des usages économiques de l'eau.

L'ensemble des départements de la région Ile-de-France se situent au sein de la **ZRE de l'Albien**. Le territoire communal d'Asnières-sur-Seine y est intégré.

[4] Source : Glossaire-eau

L'inscription en Zone de Répartition des Eaux a pour objectif de retrouver une gestion durable de la ressource en eau.

Elle permet à l'Etat d'assurer un meilleur contrôle des demandes de prélèvements : les seuils à partir desquels une procédure d'autorisation ou de déclaration de prélèvement est obligatoire sont dans ce cas abaissés. Ainsi, désormais, tous les prélèvements d'eau superficielle ou souterraine, à l'exception de ceux inférieurs à 1000 m^3/an réputés domestiques, sont soumis à procédure au titre de la loi sur l'eau et relèvent de la rubrique 1.3.1.0 de la nomenclature des opérations visées à l'article R214-1 du Code de l'environnement.

Ces prélèvements sont soumis à autorisation ou déclaration dans les conditions suivantes :

- Capacité maximale des installations de prélèvement supérieure à 8 m^3/h : autorisation ;
- Capacité maximale des installations de prélèvement supérieure à 1000 m^3/an mais inférieure à 8 m^3/h : déclaration.

L'inscription en ZRE vise également à initier une démarche de maîtrise des prélèvements actuels pour parvenir à une gestion équilibrée de la ressource en eau. Il devra en être tenu compte dans l'élaboration du présent projet.

5.3.2.4 Usage des eaux souterraines

5.3.2.4.1 Captages d'alimentation en eau potable (AEP)

Le portail des aires de captages de l'office international de l'eau indique l'**absence d'aires d'alimentation de captage sur l'ensemble de la commune d'Asnières-sur-Seine**.

5.3.2.4.2 Autres usages

La banque du sous-sol du BRGM ne recense aucun ouvrage de captage des eaux souterraines sur l'emprise de l'aire d'étude.

Ce qu'il faut retenir…

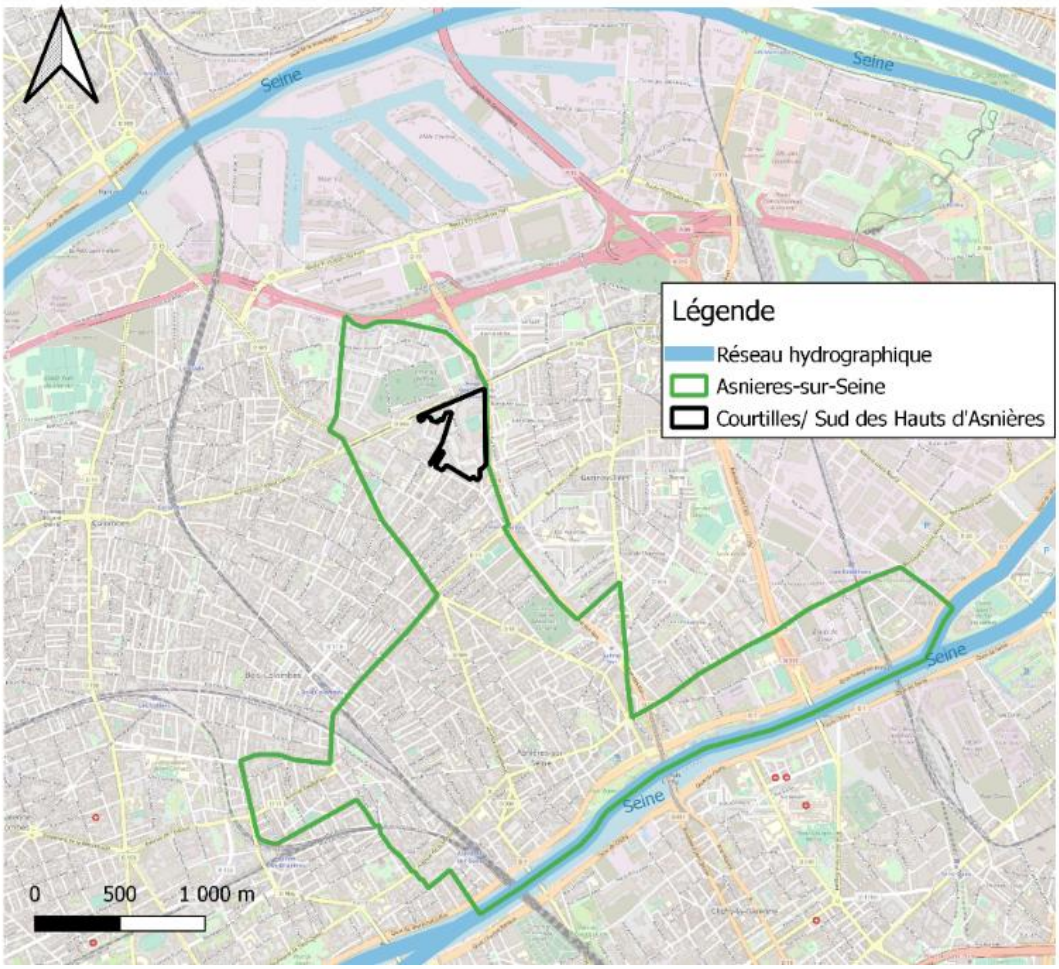
Les masses d'eau profondes présentes au niveau de l'aire d'étude sont la masse d'eau souterraine « Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix » (FRHG102) et la masse d'eau souterraine « Albien-néocomien captif » (FRHG218). La présence d'eaux souterraines moins profondes ont nécessité des rabattements de nappe dans la partie Sud de l'aire d'étude, générant des surcoûts et des nuisances.
Les eaux souterraines les moins profondes sont fortement vulnérables aux pollutions.
L'infiltration des eaux de ruissellement est majoritaire.
Aucun captage ne se trouve au droit de l'aire d'étude.

5.3.3 Eaux superficielles

5.3.3.1 Cours d'eau

Echelle communale

La commune d'Asnières-sur-Seine se situe dans un méandre de la Seine, à savoir le méandre de Gennevilliers, conformément à la carte ci-dessous.



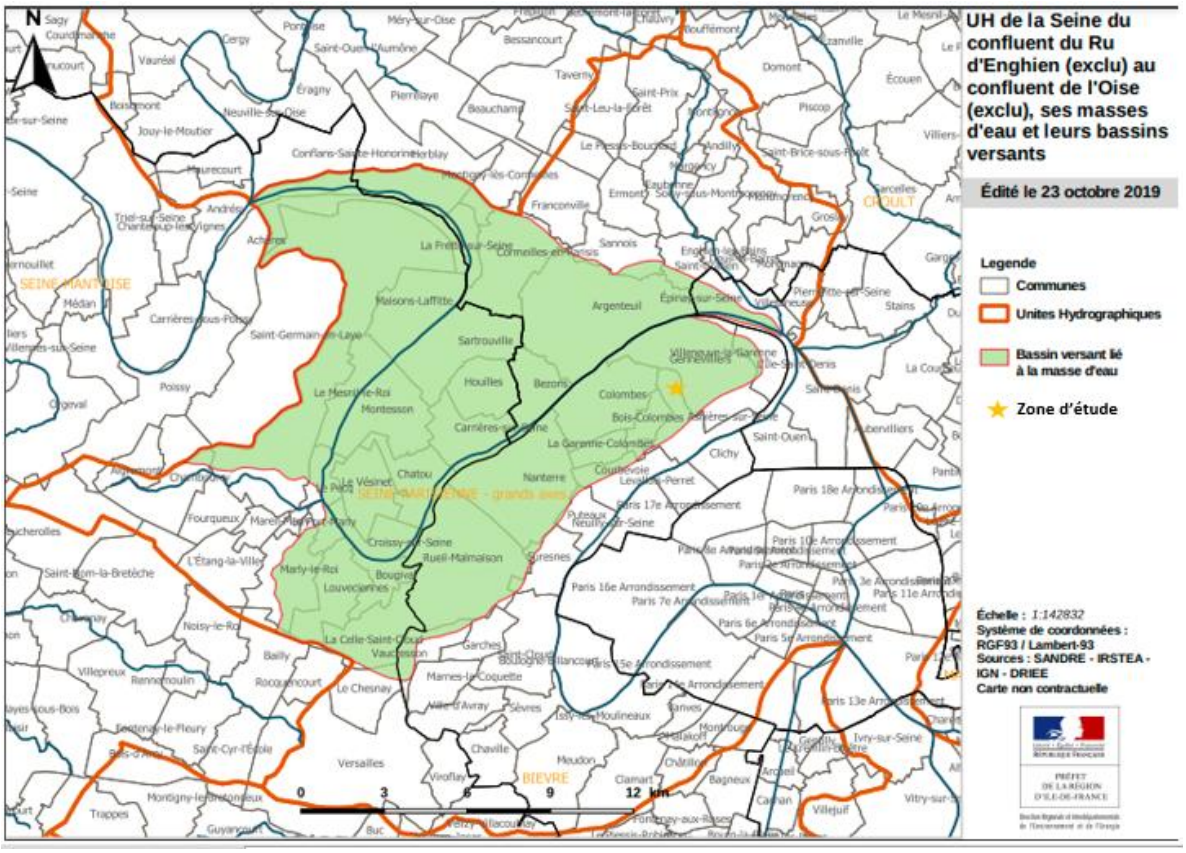
Carte 8 : Réseau hydrographique d'Asnières-sur-Seine (Source : Suez Consulting 2022)

Echelle du quartier des Courtilles/ Sud des Hauts d'Asnières

L'aire d'étude n'intercepte aucun cours d'eau ou plan d'eau. Elle se situe à un peu plus d'1 km au Sud de la Seine, au niveau du port de Gennevilliers.

5.3.3.2 Unité hydrographique

La commune d'Asnières-sur-Seine appartient au bassin versant de la Seine parisienne et plus particulièrement dans sa partie entre le confluent du Ru d'Enghien et le confluent de l'Oise.



Carte 9 : Bassin versant de la zone d'étude (Source : DRIEE, 2019)

La masse d'eau correspondant au quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières est la « Seine du confluent du Ru d'Enghien (exclu) au confluent de l'Oise (exclu) ». Son code masse d'eau est FRHR155B.

5.3.3.3 Qualité des eaux superficielles

Le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 indique que la « Seine du confluent du Ru d'Enghien (exclu) au confluent de l'Oise (exclu) » décrit les objectifs d'état suivant pour cette masse d'eau.

Tableau 11 : Objectifs d'état relatifs à la Seine du confluent du Ru d'Enghien (exclu) au confluent de l'Oise (exclu) (Source : SDAGE Seine-Normandie 2022-2027)

Etat écologique		**Etat chimique**			
Objectif d'état	Echéance d'atteinte de l'objectif	Objectif d'état avec ubiquistes	Echéance d'atteinte de l'objectif	Objectif d'état sans ubiquistes	Echéance d'atteinte de l'objectif
Bon potentiel	2021	Bon état	2033	Bon état	Depuis 2015

La section de la Seine du confluent du Ru d'Enghien (exclu) au confluent de l'Oise (exclu) présente un bon potentiel écologique et un bon état chimique.

5.3.3.4 Usage des eaux superficielles

En l'absence de cours d'eau ou plan d'eau au droit de l'aire d'étude, aucun usage n'est recensé.

Ce qu'il faut retenir…

La Seine se trouve à 1km au Nord du quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières. Elle présente un bon état écologique et chimique.

5.3.4 Risque d'inondation

5.3.4.1 Risque d'inondation par remontée de nappes

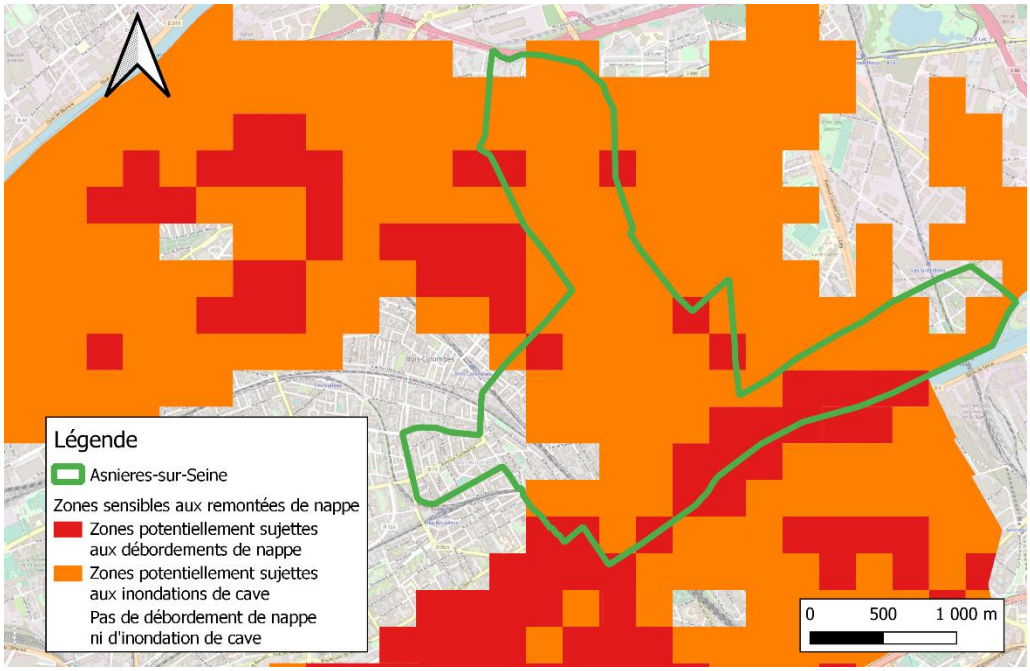
Le BRGM a publié une carte de la sensibilité aux remontées de nappe. La réalisation de cette carte a reposé sur l'exploitation de données piézométriques et leur interpolation avec l'altimétrie.

Ainsi, trois classes de sensibilité ont été définies :

- « **Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe** » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT (Modèle Numérique de Terrain) et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- « **Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave** » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 et 5 m ;
- « **Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave** » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est supérieure à 5 m.

Echelle de la commune d'Asnières-sur-Seine

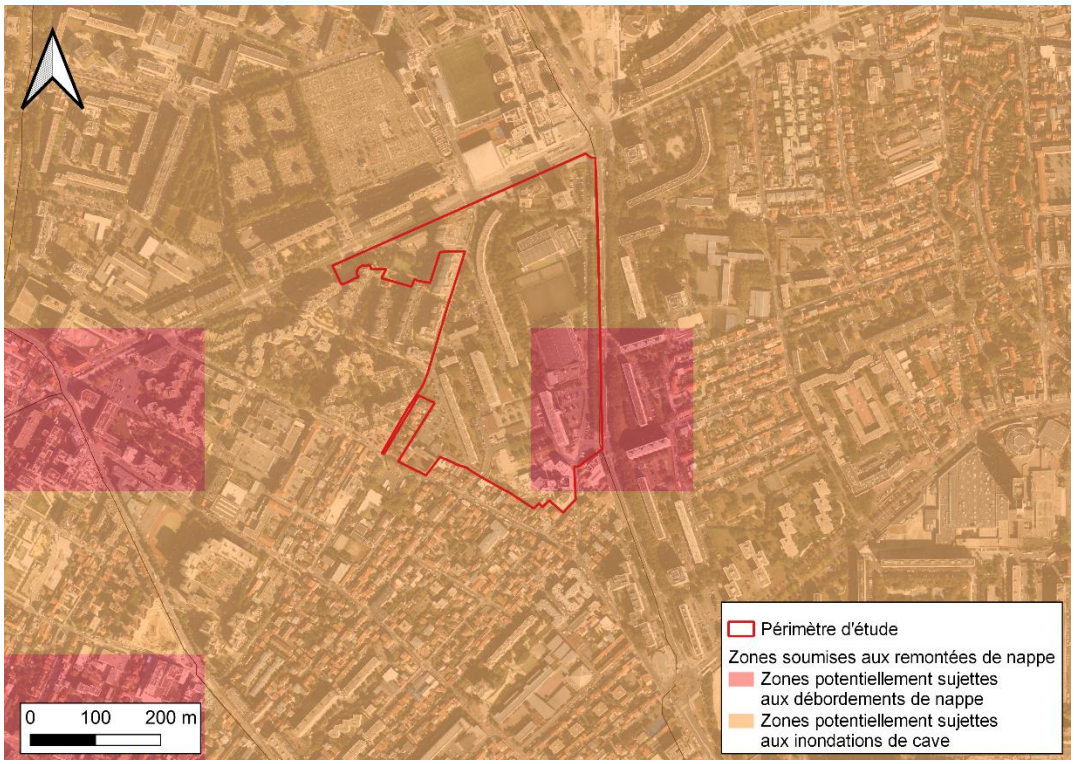
La commune d'Asnières-sur-Seine est sensible aux remontées de nappe sur une large part de son territoire, en particulier dans sa zone Est.



Carte 10 : Cartographie des zones sensibles aux remontées de nappes à Asnières-sur-Seine (Source : Géorisques, 2022)

Echelle du quartier des Courtilles/ Sud des Hauts d'Asnières-sur-Seine

D'après les données du SIGES Seine-Normandie, il est estimé que l'aire d'étude est sensible aux débordements de caves. D'autre part, la partie Est est sujette aux remontées de nappes.



Carte 11 : Cartographie des zones sensibles aux remontées de nappes au droit du site de projet (Source : Géorisques, 2022)

Cela a pu être vérifié lors de l'opération d'aménagement « Nouvel éclat » menée par Bouygues dans le secteur Sud-Est de l'aire d'étude au cours de laquelle des rabattements de nappe ont été nécessaires, générant un surcoût des travaux et des nuisances pour la population avec le bruit généré par les pompes.

5.3.4.2 Risque d'inondation par débordement de cours d'eau

D'après le SIGES Seine-Normandie, la zone d'étude est soumise à l'aléa d'inondation par débordement de la Seine moyen ou centennal. L'autre partie est soumis à un aléa de débordement de la Seine rare ou millénial.

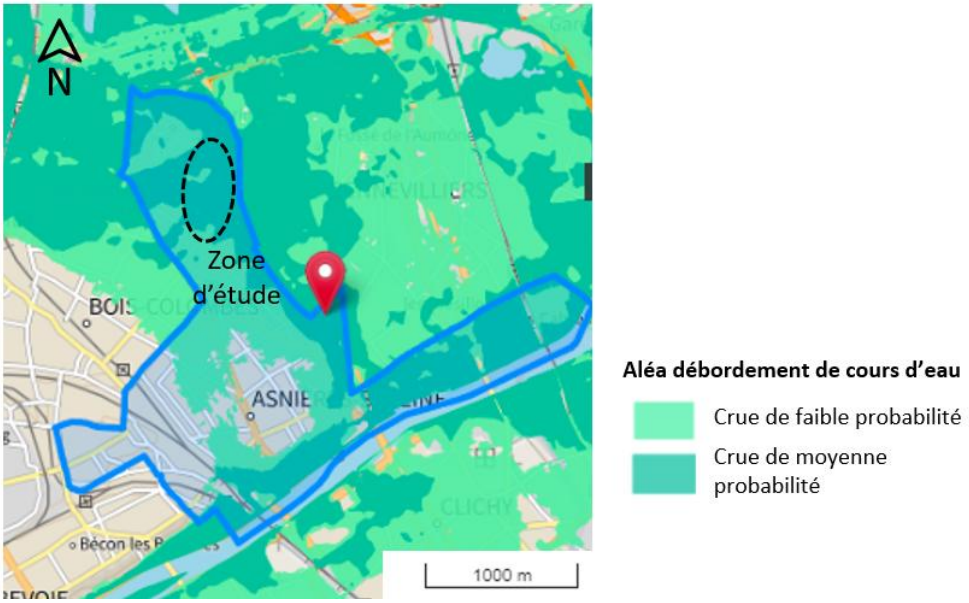


Figure 77 : Aléa de débordement de la Seine au droit de la commune d'Asnières-sur-Seine (Source : SIGES Seine-Normandie, 2022)

Le risque d'inondation est d'autant plus fort que le relief est peu marqué à la fois à l'échelle communale et à l'échelle de la zone d'étude.

Au Sud d'Asnières-sur-Seine, des ouvrages de protection contre les inondations sont mis en place le long de la Seine.

5.3.4.3 Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRi)

La commune d'Asnières-sur-Seine est soumise à un Plan de Prévention du Risque d'Inondation de la Seine (PPRI) arrêté le 9 janvier 2004 par le préfet des Hauts-de-Seine, modifié une première fois par arrêté préfectoral du 7 juillet 2017 puis une seconde fois par arrêté préfectoral du 11 juillet 2022.

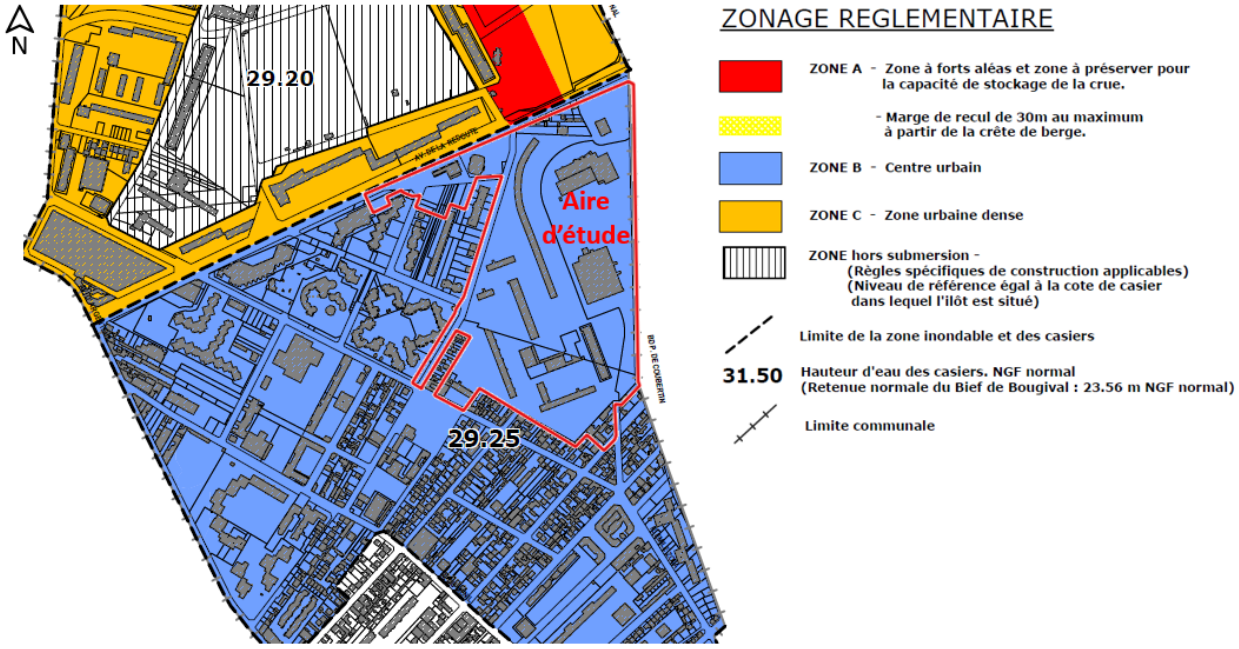


Figure 78 : Zonage du PPRI au droit de la zone d'étude (Source : PLU d'Asnières-sur-Seine)

Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières fera ultérieurement l'objet d'un audit au regard du PPRI.

A noter

D'après le zonage règlementaire, l'aire d'étude appartient à la zone B, c'est-à-dire le centre urbain. La zone B correspond à des espaces urbanisés caractérisés par leur histoire, une occupation du sol importante dominée par un bâti continu avec une diversité d'usages. Les constructions réalisées dans cette zone sont soumises à un règlement qui interdit notamment les sous-sols dont l'usage n'est pas du stationnement.

5.3.4.4 Étude hydraulique du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières

L'étude d'impact hydraulique réalisée par SUEZ en 2023 établit la loi hauteur / volume régissant le stockage des crues sur le site au droit de l'emprise du projet.

La topographie de l'état initial a été reconstituée à partir des données suivantes :

- Levés topographiques LiDAR issus de la base de données RGE Alti de l'IGN : raster à la précision de 1 m dans le plan et de 20 cm en élévation ;

- Levés topographiques réalisé par le cabinet Serrain au droit de la patinoire et de ses environs en janvier 2020 ;
- Plans des parkings souterrains existants situés avenue de la Redoute et sous la patinoire.

Les lois Cote / Volume et Cote / Surface initiales permettent de déterminer, les volumes et surfaces à garantir par tranche altimétrique de 50 cm du point le plus bas du terrain naturel jusqu'à la cote des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) définie dans le PPRI, soit **29.25 m NGF** au droit du secteur d'étude.

Pour ce faire, un modèle numérique de terrain (MNT) de surface est créé à partir des données topographiques de l'état initial, et est traité sous le logiciel ArcGIS de façon à calculer les surfaces et volumes présents sous une cote donnée et par tranche altimétrique de 50 cm.

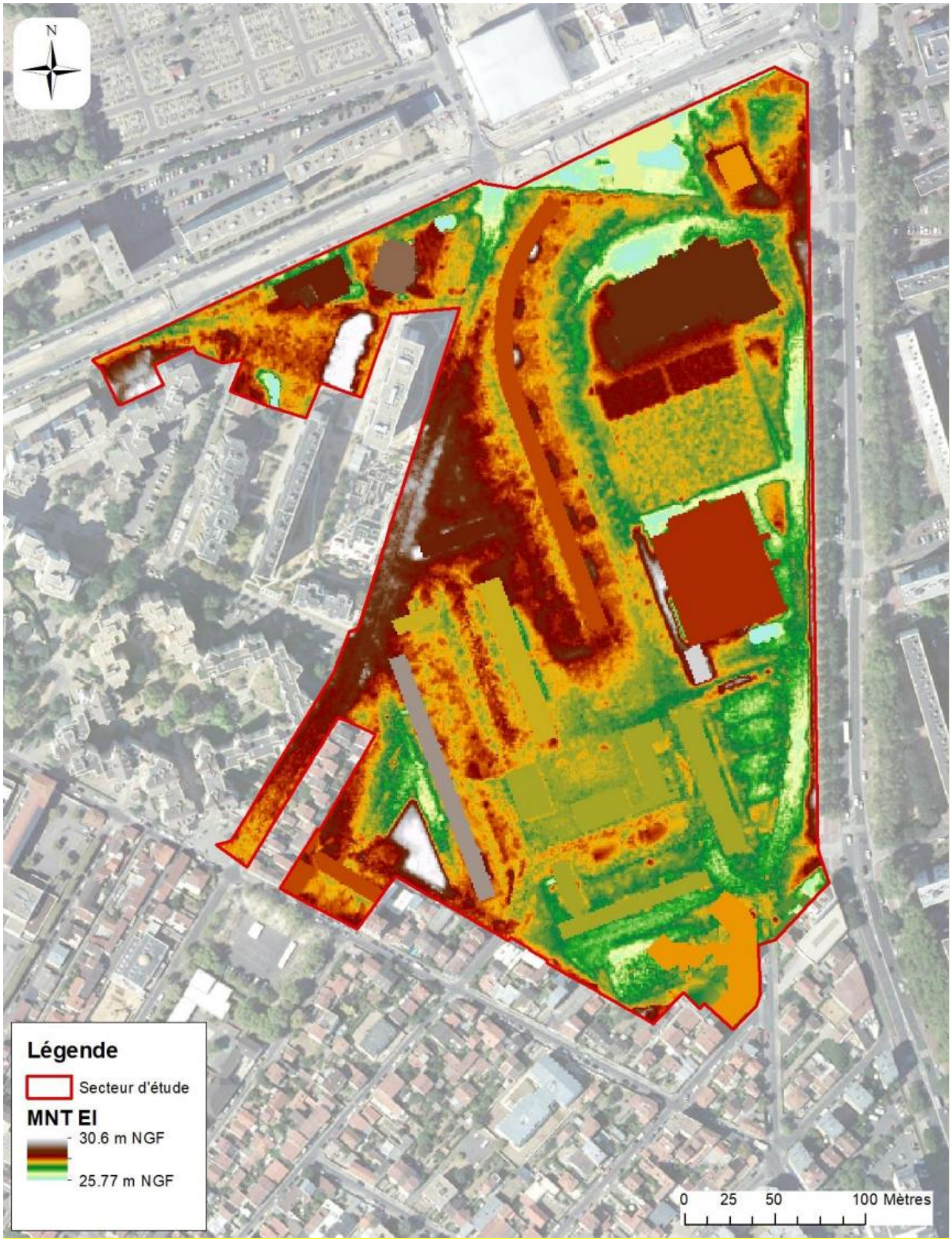


Figure 79 : Topographie du quartier de Courtilles déterminée en état initial (Source : SUEZ)

Les volumes des parkings souterrains sont intégrés dans un second temps, en considérant une cote d'alimentation à partir de laquelle le remplissage du parking est possible par écoulement de surface. Ces volumes sont par ailleurs minorés de 20% afin de tenir compte de la présence éventuelle de véhicules

Les lois Cote / Surface et Cote / Volume en état initial sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 12 : Lois cotes / surface et cote / volume en état initial (Source : SUEZ)

Cote (en m NGF)	Surface (en m²)	Surface par tranche (en m²)	Volume (en m³)	Volume par tranche (en m³)
25.77	0	0	0	0
26.27	22	22	5	5
26.77	56	34	22	17
27.27	128	73	65	43
27.77	468	340	178	113
28.27	11 152	10 684	2 127	1 949
28.77	74 877	63 724	25 005	22 877
29.25 (PHEC)	**115 770**	40 894	**81 475**	56 470

En état initial, la surface inondable sous la cote PHEC est de 115 770 m², ce qui correspond à un volume total disponible pour la crue de référence de 81 475 m³.

Voir 6.8.2.3 Compatibilité avec le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRi) de la Seine

5.3.4.5 Risque d'inondation par ruissellement

En milieu urbain, l'imperméabilisation des sols peut conduire à un renforcement du ruissellement, qui peut créer des inondations. D'après Géorisques, Asnières-sur-Seine n'est pas concernée par le risque d'inondation par ruissellement.

Ce qu'il faut retenir…

La commune d'Asnières-sur-Seine est soumise à un plan de prévention du risque d'inondation pour lequel le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières correspond à la zone B de centre urbain. L'ensemble de l'aire d'étude est potentiellement soumis aux débordements de cave. La partie Sud-Est est potentiellement soumise aux débordements de nappe.
L'aire d'étude est soumise au risque d'inondation en cas de crue de probabilité moyenne de la Seine. Les inondations sont favorisées par l'absence de relief.

5.3.5 Réseaux

5.3.5.1 Adduction en eau potable

A Asnières-sur-Seine, l'eau potable est distribuée par l'EPT Boucle Nord de Seine et par Sénéo, anciennement le Syndicat des Eaux de la Presqu'île de Gennevilliers.

L'eau distribuée dans la commune provient pour une part des eaux de Seine traitées et d'autre part des eaux souterraines des captages de Croissy-sur-Seine et d'Aubergenville. Le réseau de distribution d'eau potable est alimenté par des réservoirs et une usine implantée à la station du Mont-Valérien. L'eau de Seine est prélevée à Suresnes, contrôlée en continu par une station d'observation, avant son traitement à l'usine.

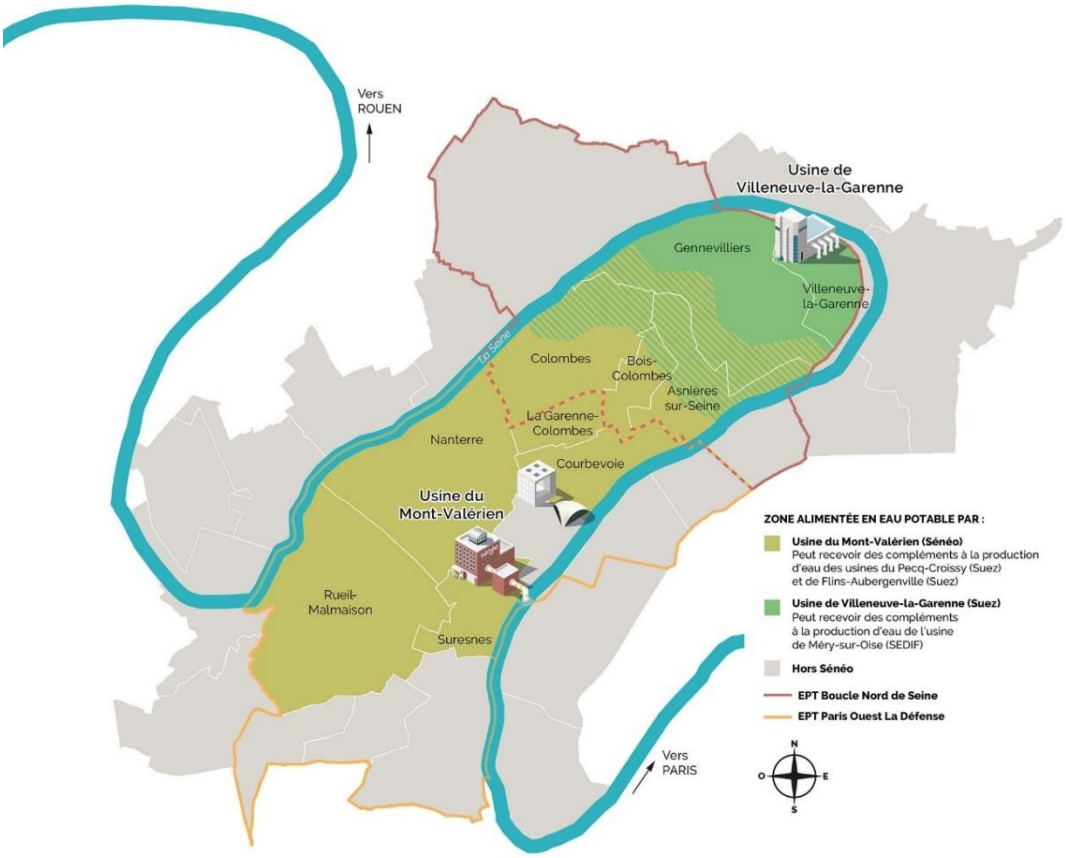


Figure 80 : Origine de l'eau de l'EPT Boucle Nord de Seine (Source : Sénéo, 2022)

D'après le rapport annuel de Sénéo de 2020, le territoire du syndicat compte une consommation moyenne d'eau de 57m^3/an/habitant.

Le raccordement au réseau d'eau potable d'une propriété doit respecter le règlement du service de l'eau.

5.3.5.2 Assainissement

L'EPT Boucle Nord de Seine est responsable de l'assainissement de la commune d'Asnières-sur-Seine.

Le réseau d'assainissement de la commune est de type unitaire. Les effluents sont collectés dans le réseau communal puis dans le réseau départemental et sont traités par la station d'épuration d'Achères.

L'aire d'étude est bordée par un réseau départemental séparatif et comporte un réseau unitaire d'assainissement en son sein.

La carte ci-dessous illustre le plan du réseau unitaire d'assainissement au droit de l'aire d'étude.

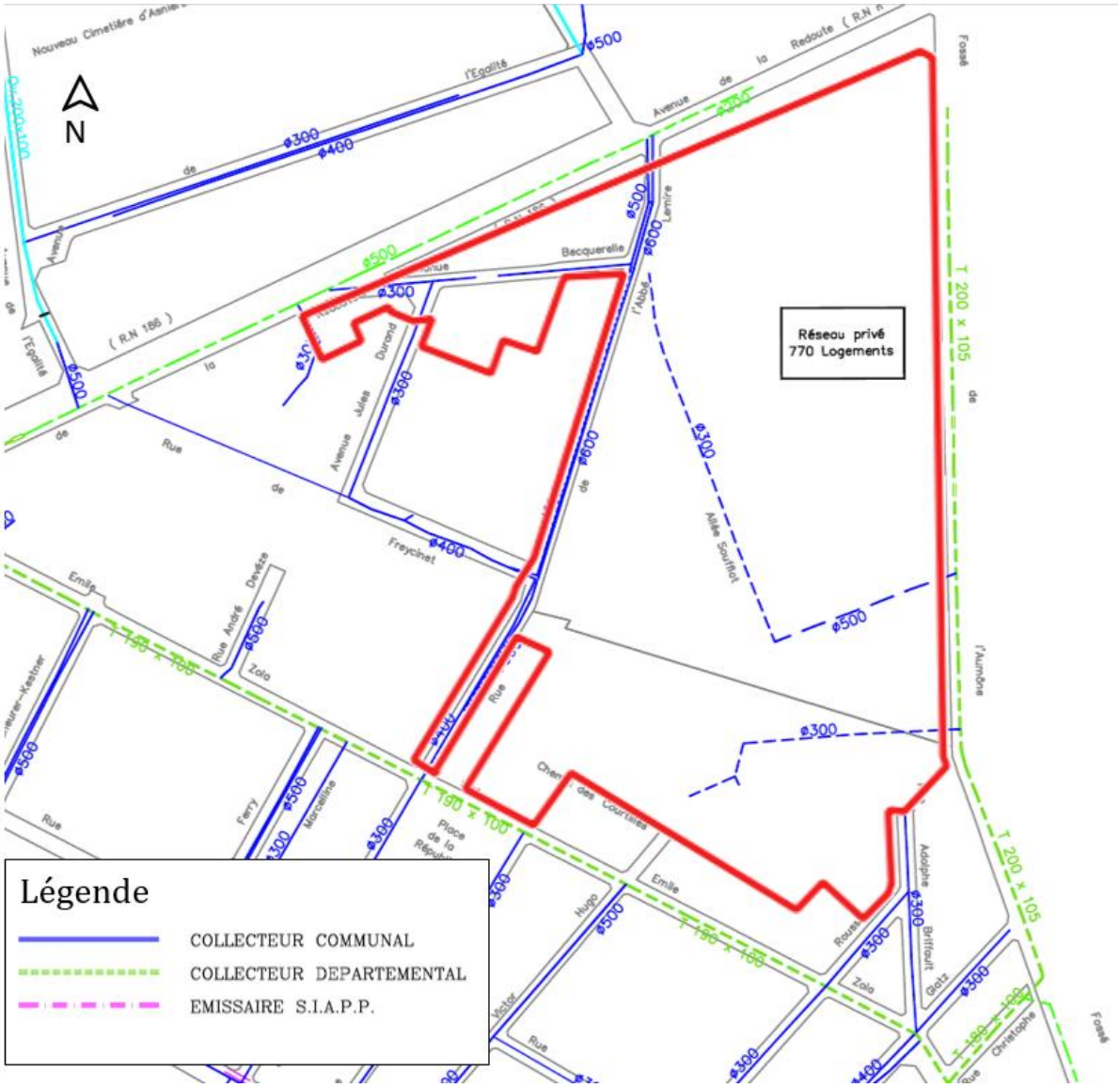


Figure 81 : Plan du réseau unitaire d'assainissement au sein du quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières (Source : PLU d'Asnières-sur-Seine)

Le territoire d'Asnières-sur-Seine dispose de 6 déversoirs d'orage sur son territoire.

Le réseau étant unitaire, il peut déborder en période de grande pluie, d'autant plus que le milieu est urbanisé, ce qui favorise le ruissellement. Une cartographie du risque de débordement des réseaux a été réalisée lors de l'élaboration du schéma directeur d'assainissement d'Asnières-sur-Seine en 2011 et a conclu à un risque de débordement plutôt fort au niveau de l'aire d'étude.

La phase 1 du schéma directeur d'assainissement de l'EPT Boucle Nord de Seine est en cours de réalisation.

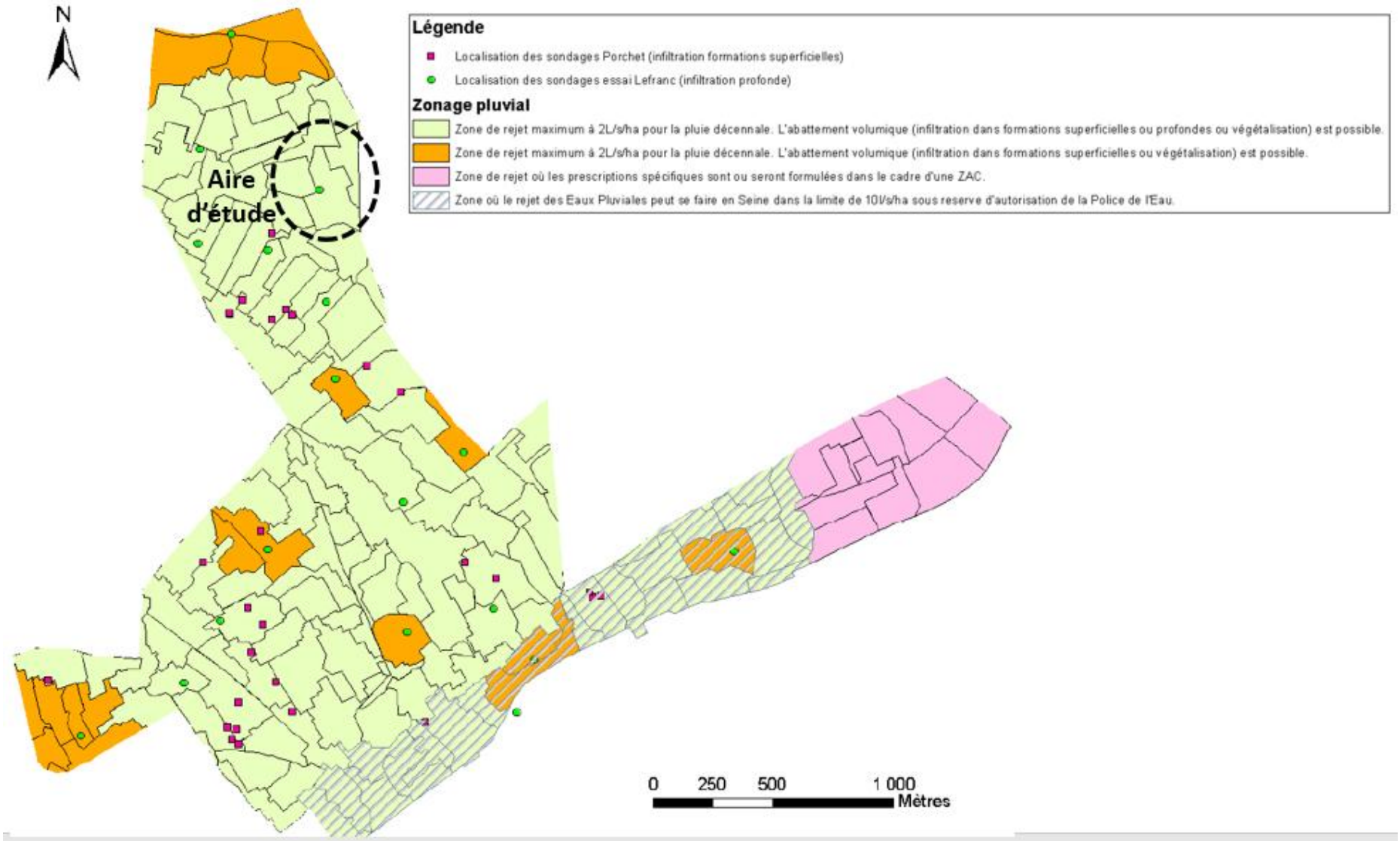
Ce qu'il faut retenir…

La distribution d'eau potable est assurée par Sénéo. L'eau potable distribuée provient à la fois de la Seine et d'eaux de captage.

La collecte des eaux usées se fait par un réseau unitaire sur l'ensemble de la commune d'Asnières-sur-Seine. En cas de fortes pluies, si les réseaux sont saturés, des déversements d'eaux usées pourraient se produire au niveau de déversoirs d'orage. Les eaux sont traitées par les infrastructures du SIAAP.

5.3.6 Gestion des eaux pluviales

Le schéma directeur d'assainissement d'Asnières-sur-Seine comprend un zonage des eaux pluviales réalisé à partir du diagnostic des réseaux et des contraintes liées aux caractéristiques du sol.



Carte 12 : Zonage des eaux pluviales (Schéma directeur d'assainissement d'Asnières-sur-Seine, SAFEGE, 2011)

D'après ce zonage, il est possible d'infiltrer les eaux pluviales dans les formations superficielles ou profondes ou d'abattre les eaux pluviales grâce à la végétation par évapotranspiration dans le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières. Les caractéristiques du sol permettent l'infiltration comme le montre le faible Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (§ 5.3.2.2.1). Les eaux qui ne seraient pas abattues par les moyens décrits précédemment peuvent être rejetées au réseau dans la limite d'un débit maximal de 2L/s/ha pour une pluie décennale.

Le règlement du service départemental d'assainissement des Hauts -de-Seine, adopté le 14 décembre 2018, exige que tout nouvel aménagement, construction ou extension, les eaux de ruissellement générées « doivent être gérées autant que possible sur l'emprise du projet, a minima jusqu'à la pluie de retour 10 ans » dans son article 38.

Par ailleurs, la disposition 3.2.6 du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 déclare que « la neutralité hydraulique [des projets d'aménagements] du point de vue des eaux pluviales doit être le plus possible recherchée pour toute pluie de période de retour inférieure à 30 ans, sans que cette recherche ne s'opère au détriment de l'abattement des pluies courantes ».

Les aménagements réalisés dans l'aire d'étude doivent être conformes aux prescriptions énoncées précédemment.

Ce qu'il faut retenir…

L'infiltration superficielle des eaux pluviales est possible au droit de l'aire d'étude grâce aux caractéristiques du sol et du sous-sol. L'abattement des pluies peut s'opérer également par la végétation.
Tout nouvel aménagement doit tenir compte des eaux pluviales afin de favoriser une gestion à la parcelle, a minima pour des pluies de retour 10 ans, d'après le règlement d'assainissement départemental. Les eaux qui ne seraient pas abattues par les moyens décrits précédemment peuvent être rejetées au réseau dans la limite d'un débit maximal de 2L/s/ha pour une pluie décennale.

5.4 Milieu naturel

Le chapitre milieu naturel provient des éléments rapportés dans l'étude Faune-Flore -Habitats menée par Biotope.

Aire d'étude	Quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières (aire d'étude rapprochée) Zone tampon de 5 km autour de la zone de projet (aire d'étude éloignée)
Source des données	Cartographie des enveloppes d'alerte des zones humides, DRIEAT Ile-de-France, 2022 Volet Faune-flore de l'étude d'impact du secteur sud des Hauts d'Asnières-Courtilles, Biotope, 2023 Etude Faune/Flore/Habitats du projet d'aménagement du site de la Patinoire, SCE Aménagement et environnement, 2023

Les éléments sont ici repris de l'étude Faune-Flore du quartier Courtilles-Sud des Hauts d'Asnières menée par Biotope en 2022 et qui est disponible dans sa version finale en Annexe n°2 de la présente étude d'impact.

5.4.1 Contexte écologique et zonages d'inventaires et de protection

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude éloignée (zone tampon de 5 km autour de la zone de projet) a été effectué par Biotope auprès des services administratifs de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement de l'Aménagement et des Transports (DRIEAT) Ile-de-France.

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les zonages réglementaires du patrimoine naturel qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales…

- Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II, grands ensembles écologiquement cohérents et ZNIEFF de type I, secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable) ou encore les zones humides identifiées à l'échelle départementale ou régionale.

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces Naturels Sensibles, sites des Conservatoires des Espaces Naturels, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres…).

Le tableau suivant présente les différents zonages du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée, en précisant pour chacun :

- Le type, le numéro / code et l'intitulé du zonage ;
- Sa localisation et sa distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée, permettant ainsi de préciser le niveau d'interaction du zonage avec l'aire d'étude rapprochée ;
- Lorsqu'ils sont disponibles, les éléments concernant la vie administrative des sites.

Une Zone de Protection Spéciale (ZPS) désignées au titre de la directive européenne 2009/147/CE « Oiseaux » concerne l'aire d'étude éloignée.

La ZPS des « Sites de Seine-Saint-Denis » est un site polynucléaire composé de 14 entités couvrant une superficie de 1 157 ha. En contexte urbain dense, elle a été désignée pour la présence de douze oiseaux de l'annexe 1 de la directive Oiseaux. Elle a été créée par arrêté ministériel du 26 avril 2006. Son DOCOB a été approuvé par arrêté préfectoral le 5 septembre 2011. La structure animatrice est le Conseil Départemental de Seine-Saint-Denis. **Un site est concerné par l'aire d'étude éloignée, l'ile-Saint-Denis au nord-est**.

Deux zonages d'inventaire du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée :

- Deux Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), dont une de type II et une de type I ;

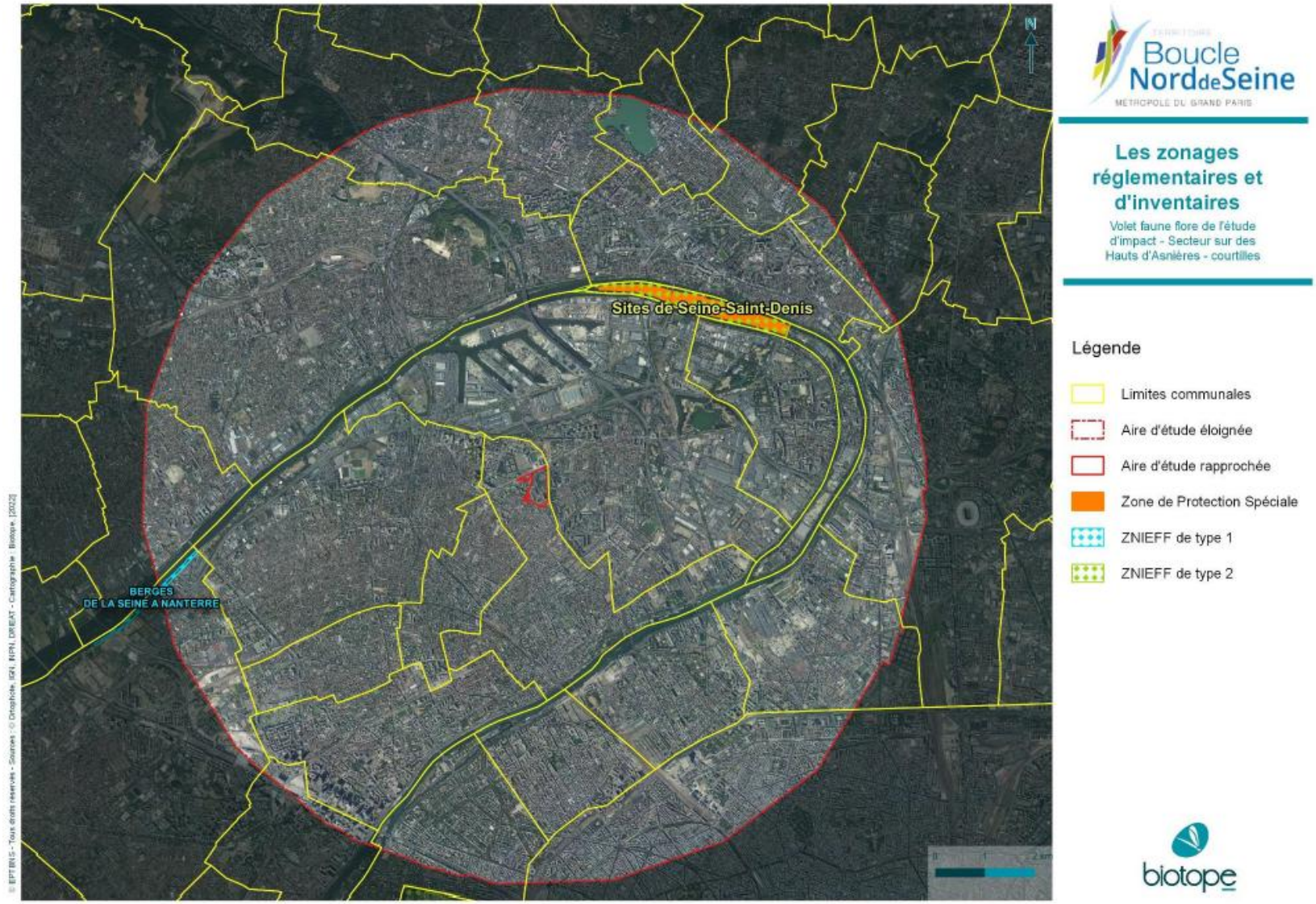
12 autres zonages du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée :

- 1 Espace Naturel Sensible du département du Val d'Oise et 11 Espaces Naturels Sensibles (ENS) – Espaces Naturels Associés des Hauts-de-Seine (ENA).

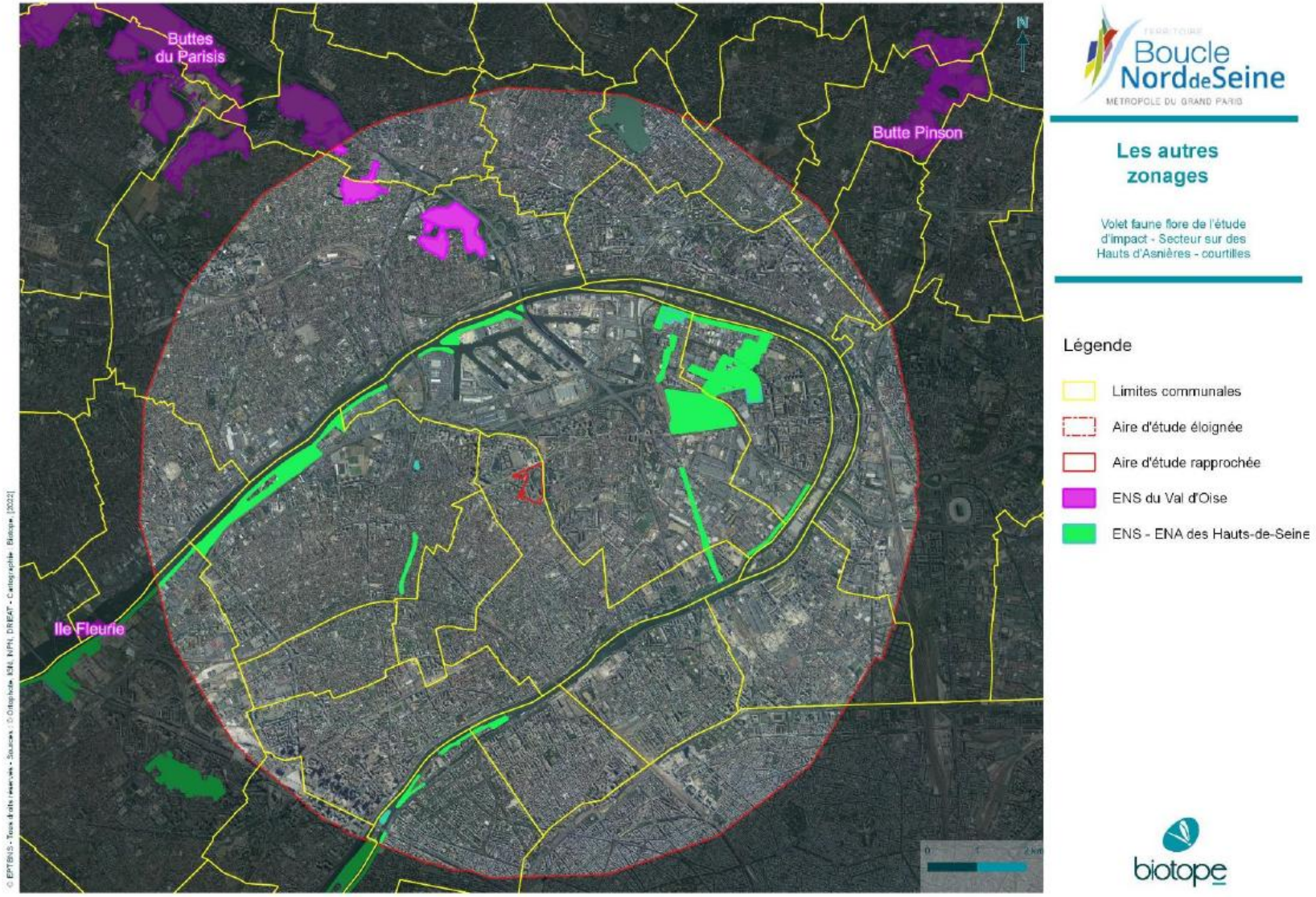
Tableau 13 : Zonages du patrimoine naturel situés dans l'aire d'étude éloignée (Source : Biotope, 2022)

Type de zonage	Code	Intitulé	Distance à l'aire d'étude rapprochée
Zonages réglementaires			
ZPS (Natura 2000)	FR1112013	Sites de Seine-Saint-Denis	2,4 km
Zonages d'inventaires			
ZNIEFF1	110030012	Berges de la Seine à Nanterre	4,3 km
ZNIEFF2	110030009	Pointe aval de l'île Saint-Denis	2,3 km
Autres zonages			
ENS du Val d'Oise	-	Buttes du Parisis	2,8 km
ENS – ENA des Hauts-de-Seine	-	Coulée verte de Colombes	1,5 km
	-	Les Chanteraines et la zone humide des Tilliers	1,7 km
	-	Talus SNCF depuis les Chanteraines jusqu'à Asnières sur Seine	1,8 km
	-	Presqu'ile et berges de Seine du port autonome de Gennevilliers	1,9 km
	-	Berges de Seine du parc Pierre Lagravère au port de Gennevilliers	2,4 km
	-	Parc Pierre Lagravère	2,6 km
	-	Ile de la Jatte	2,9 km
	-	Berges du parc des Chanteraines	3 km
	-	Berges de Gennevilliers en amont de Villeneuve-la- Garenne	3,4 km
	-	Berges de Seine au sud du parc Pierre Lagravère à Nanterre	4,6 km
	-	Ile de Puteaux et les berges de Neuilly	4,8 km

Ces différents zonages sont cartographiés ci-après.



Carte 13 : Zonages réglementaires et d'inventaires (Source : Biotope 2022)



Carte 14 : Autres zonages autour de l'aire d'étude éloignée (Source : Biotope, 2022)



Figure 82 : Identification du site Natura 2000 le plus proche (Source : Urban Water, 2025)

L'aire d'étude se situe dans le contexte très anthropisé de la petite couronne parisienne. La matrice urbaine est parsemée de quelques alignements d'arbres. Aucun zonage n'intercepte l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude éloignée est concernée par un zonage réglementaire la ZPS de Seine-Saint-Denis et par deux ZNIEFF de type I et II. En raison de la proximité de l'aire d'étude avec le site de la ZPS, et même si les interactions potentielles sont faibles une évaluation simplifiée des incidences sera réalisée *(à venir)*. Un ENS du Val d'Oise et onze ENS-ENA des Hauts-de Seine sont également interceptés par l'aire d'étude éloignée.

Ce qu'il faut retenir…

Le quartier des Courtilles-Sud des Hauts d'Asnières n'est concerné par aucun zonage d'inventaire ou de protection. Il se situe en revanche à moins de 5 km d'une zone de protection spéciale, de zonages d'inventaires ZNIEFF1 et ZNIEFF 2 et d'espaces naturels sensibles et espaces naturels associés.

5.4.2 Expertise de la flore et des unités de végétation

Des inventaires floristiques seront réalisés prochainement par le bureau d'études Biotope selon un calendrier spécifique qui sera intégré dans une prochaine version à la partie méthodologie.

5.4.2.1.1 Analyse bibliographique

Les espèces observées présentaient des enjeux faibles (végétations communes, peu diversifiées et sans espèces à statut particulier). L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans un contexte particulièrement anthropisé, en lien avec le tissu urbain de l'agglomération de Paris et proches environs. La cartographie des végétations naturelles et semi-naturelles d'Ile-de-France ne recoupe pas le secteur d'étude. Aucune donnée relative aux habitats naturels n'existe ainsi sur le site. Toutefois, au regard des photographies aériennes disponibles, l'aire de prospection semble très largement occupée par des milieux urbains imperméabilisés (bâtiments, routes …), couplé à des espaces verts artificiels.

5.4.2.1.2 Habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée

L'expertise des habitats naturels a été réalisée sur l'aire d'étude rapprochée. Plusieurs grands types de milieux y sont recensés :

- Habitats végétalisés (3,58 ha, 32,15% de l'aire d'étude rapprochée) ;
- Habitats imperméabilisés (9,04 ha, 67,85% de l'aire d'étude rapprochée.

Ce qu'il faut retenir…

Les données bibliographiques indiquent la présence d'espèces à enjeux faibles (végétations communes, peu diversifiées et sans espèces à statut particulier). L'aire d'étude rapprochée est localisée sur la commune d'Asnières-sur-Seine et ne possède aucun habitat naturel spontané. Les espaces imperméabilisés sont par ailleurs majoritaires et couvrent plus de deux tiers de la surface de l'aire d'étude rapprochée. Le reste des habitats est constitué d'espaces verts divers (parcs, alignements d'arbres, etc. …).

5.4.2.1.3 Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels

Le tableau suivant précise, pour chaque type d'habitat identifié les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie/linéaire sur l'aire d'étude et les enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 14 : Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels présents dans l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)

Libellé de l'habitat naturel	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Dét. ZNIEFF	LRR	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
Habitats végétalisés											
Alignements d'arbres	Aucun rattachement phytosociologique	84.1	G5.1	-	NC	-	-	-	Négligeable	Plantations rectilignes de ligneux élevés à des fins ornementales. Les espèces sont essentiellement exogènes : *Platanus x hispanica, Tilia americana* … Habituellement d'enjeu écologique négligeable, cet habitat constitue un ilot de verdure local au milieu d'un tissu urbain très dense, d'où un rehaussement de son enjeu local. La végétation herbacée y est rare, seul un alignement au Nord de la piscine municipale comporte des espèces de friche : Chicorée (*Cichorium intybus*), Ballote fétide (*Ballota nigra*) et Pariétaire de Judée (*Parietaria judaica*). Ces plantations sont visibles à plusieurs endroits : Boulevard Pierre de Coubertin, Rue de l'Abbe Lemire, Place Le Vau … Etat de conservation non évaluable – 1,39 ha	Faible
Jardins	Aucun rattachement phytosociologique	85.3	I2.2	-	NC	-	-	-	Négligeable	Jardins partagés privés résidentiels liés à un immeuble. Les espèces plantées y sont également exogènes et comportent davantage de ligneux de basse tige. Enjeu contextualisé rehaussé du fait de son caractère végétalisé. Etat de conservation non évaluable – 0,36 ha	Faible
Parcs urbains	Aucun rattachement phytosociologique	85	-	-	NC	-	-	-	Négligeable	Parc citadin comportant quelques alignements de Platanes sur sol minéralisé. Les espèces herbacées y sont rares, et se limitent à des espèces des milieux piétinés du fait des incessants passages de	Faible

										riverains. On retrouve alors la Crépide capillaire (*Crepis capillaris*) ou le Plantain corne-de-cerf (*Plantago coronopus*). Enjeu contextualisé rehaussé du fait de son caractère végétalisé. Etat de conservation non évaluable – 0,23 ha	
Parterres de fleurs	Aucun rattachement phytosociologique	85.14	I2.11	-	NC	-	-	-	Négligeable	Espaces verts aménagés à des fins ornementales, sans enjeu écologique particulier d'un point de vue habitats naturels. Ce milieu a été caractérisé près de l'avenue Jules Durand. Enjeu contextualisé rehaussé du fait de son caractère végétalisé. Etat de conservation non évaluable – 0,01 ha	Faible
Pelouses de parcs	*Festuco rubeae – Crepidetum capillaris*	85.12	E2.64	-	NC	-	-	-	Négligeable	Pelouses de parc fréquemment tondues, fertilisées et eutrophiles, comportant de nombreuses espèces supportant les perturbations régulières : Paquerette commune (*Bellis perennis*), Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), Ivraie vivace (*Lolium perenne*), couplé à quelques reprises d'espèces de friches : Picride vipérine (*Helminthotheca echioides)*, Picride fausse épervière (*Picris hieracioides*) … Enjeu contextualisé rehaussé du fait de son caractère végétalisé. Etat de conservation non évaluable – 1,65 ha	Faible
Prairie mésophile piétinée à Ivraie vivace et Plantain majeur	*Lolio perennis – Plantaginetum majoris*	38.1	E2.1	-	p.	-	LC	AR	Négligeable	Formation rase, annuelle, très hétérogène et présentant de nombreuses tonsures sèches caractéristiques liées au piétinement. Les espèces de ces milieux sont essentiellement prostrées : Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), Plantain corne-de-cerf (*Plantago coronopus*), Ivraie vivace (*Lolium perenne*) et Plantain à feuilles lancéolées (*Plantago lanceolata*). Etat de conservation non évaluable – 0,03 ha	Négligeable

Habitats imperméabilisés											
Bâtiments et autres espaces internes au centre-ville	Aucun rattachement phytosociologique	85.4	X22	-	NC(I)	-	-	-	Nul	Immeubles, centres sportifs et autres bâtiments … Ces surfaces ne comportent pas de végétation spontanée. Etat de conservation non évaluable – 3,77 ha	Nul
Routes, chemins et parkings	Aucun rattachement phytosociologique	NC	J4.2	-	NC(I)	-	-	-	Nul	Ensemble du réseau viaire et parkings de stationnement, goudronné, et sans végétation spontanée. Etat de conservation non évaluable – 4,20 ha	Nul
Zones en travaux	Aucun rattachement phytosociologique	87.2	E5.12	-	P(I)	-	-	-	Nul	Emprise au Sud de l'aire d'étude rapprochée soumise à un projet de démolition et reconstruction de bâtiments. Ce secteur et encore en travaux et n'a pas pu être prospecté précisément. Etat de conservation non évaluable – 0,84 ha	Nul

Légende

• Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement…), selon le prodrome des végétations de France (Bardat et al., 2004) et le Référentiel phytosociologique des végétations d'Île-de-France, version mai 2019

• Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

• Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel et al., 2013).

• Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.

• Zones humides : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende : « H » => Humide ; « p » => pro parte. ; « p(I) » => pro parte (imperméabilisé) ; « NC » => non concerné. « NC (A) » => non concerné (Aquatique). « NC (I) » => non concerné (Imperméabilisé)

• Dét. ZNIEFF : Habitats déterminants des ZNIEFF de la région Ile-de-France (Référentiel 2019)

• LRR : Liste Rouge Régionale : Liste rouge des végétations menacées d'Île-de-France (Détrée J. & Ferreira L., 2019) – CR : En danger critique d'extinction – EN : En danger – VU : Vulnérable – NT : Quasi-menacé – LC : Préoccupation mineure – DD : Données insuffisantes - ? : Inconnu

• Niveau de rareté : Référentiel phytosociologique des végétations d'Île-de-France, CBNBP version mai 2019) – CCC : extrêmement commun – CC : Très commun – C : Commun – AC – Assez commun – AR : Assez rare – R : Rare – RR : Très rare – RRR : Extrêmement rare - ?: Inconnu

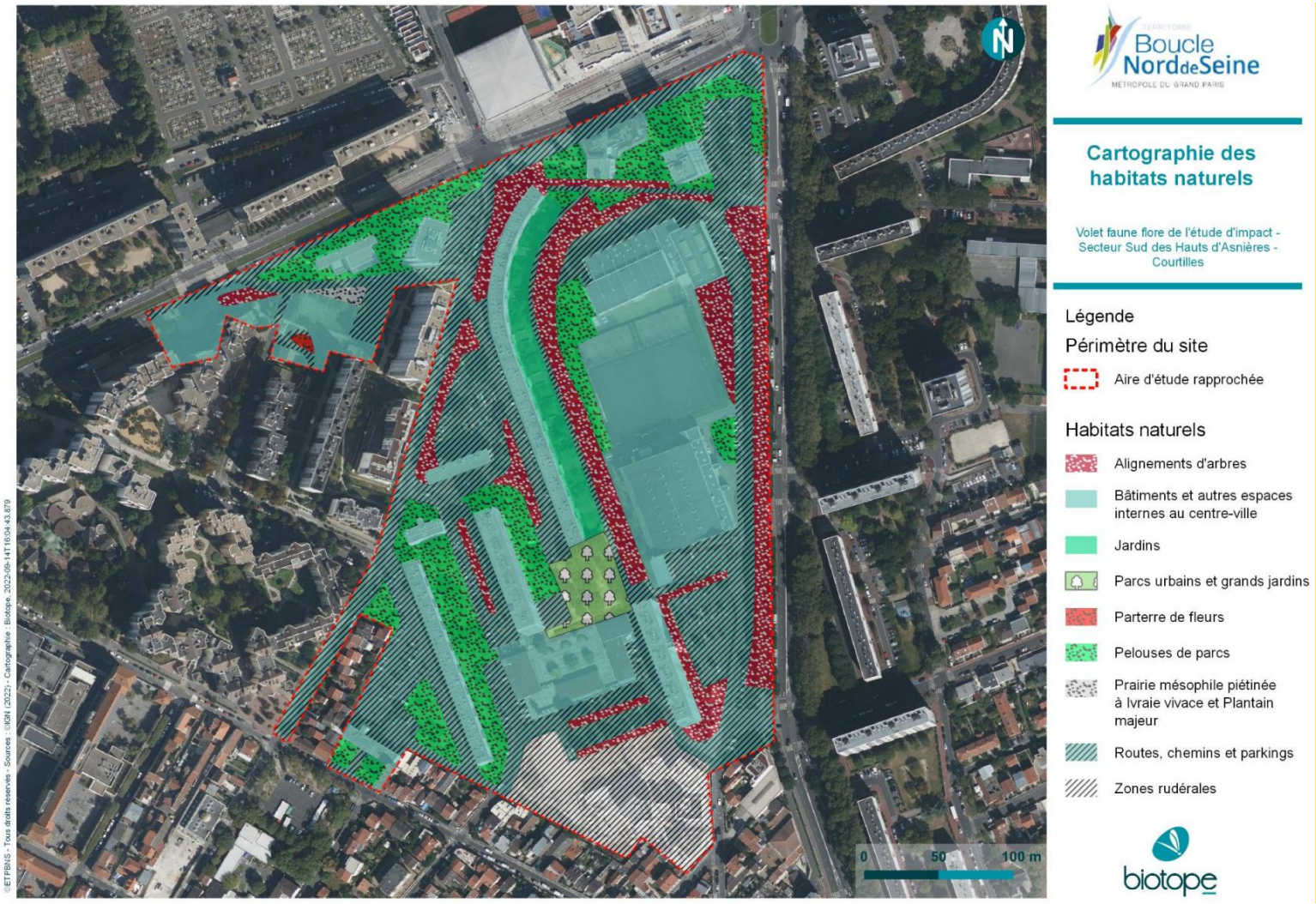


Figure 83 : Cartographie des habitats naturels (Source : BIOTOPE)

Ce qu'il faut retenir…

Les enjeux écologiques des habitats naturels peuvent être qualifiés de faibles sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux anthropiques imperméabilisés couvrent en effet une grande partie de l'aire d'étude rapprochée et les rares espaces verts présents sont fragmentés, constitués d'espèces horticoles, ou soumis à des perturbations très fréquentes (tonte, piétinement). Aucun habitat patrimonial et d'intérêt communautaire ou prioritaire Natura 2000 n'a été observé. Enfin, aucun habitat caractéristique de zones humides n'a été identifié.

5.4.3 Etude des zones humides

Une zone humide est caractérisée soit par l'humidité des sols de manière temporaire ou permanente (critère pédologique), soit par la présence de plantes hygrophiles (critère végétation), sans tenir compte des plantes non spontanées.

La cartographie des enveloppes d'alerte réalisée par la DRIEAT Ile-de-France représente la probabilité de présence de zones humides à un endroit donné en Île-de-France. Les zones géographiques sont réparties en 4 classes selon la probabilité de présence de zones humides, comme présenté ci-dessous.

Tableau 15 : Classification des enveloppes d'alerte zones humides d'Ile-de-France

Classe d'enveloppe d'alerte de zones humides	Description
Classe A	Zones humides avérées dont le caractère humide peut être vérifié et les limites à préciser. Cette catégorie regroupe : - les zones humides délimitées par des diagnostics de terrain selon un ou deux des critères et la méthodologie décrits dans l'arrêté du 24 juin 2008 ; - les zones humides identifiées selon les critères et la méthodologie de l'arrêté du 24 juin 2008, mais dont les limites n'ont pas été définies par des diagnostics de terrain (photo-interprétation) ; - les zones humides identifiées par des diagnostics de terrain, mais à l'aide de critères et/ou d'une méthodologie différents de ceux de l'arrêté du 24 juin 2008.
Classe B	Probabilité importante de zones humides, mais le caractère humide et les limites testent à vérifier et à préciser.
Classe C	Zones pour lesquelles soit il manque des informations, soit les données indiquent une faible probabilité de présence de zones humides.
Classe D	Non humides : plan d'eau ou réseau hydrographique

5.4.3.1 Contexte du site

Le rapport Volet Faune – Flore de l'étude d'impact de Biotope, du 09/05/2023, décrit le contexte du site d'étude renseignant sur les probabilités de présence de zones humides. Le tableau suivant est extrait de ce rapport (page 43) :

Tableau 16 : Caractéristiques du site vis-à-vis des conditions de présence de zone humide (Source : BIOTOPE)

Type de donnée	Information	Caractère discriminant de la donnée
Evolution de l'occupation du sol	Absence de secteurs humides identifiées sur les cartes d'Etat Major et de Cassini	Absence de zones humides probable
	Absence d'indices présageant la présence de zones humides sur les photographies aériennes historiques	Absence de zones humides probable
Topographie	Absence de microtopographies propices à la présence de zones humides	Absence de zones humides probable
Géologie	Type de sol alluvionnaire (Fy - Alluvions anciennes)	Présence de zones humides probable
Pédologie	La carte des sols du site Géoportail classe le site en zone urbanisée	Absence de zones humides probable
Réseau hydrographique	Absence de cours d'eau à proximité (le cours d'eau le plus proche est la Seine, à environ 2 km du site)	Absence de zones humides probable
Aléa inondation	Site non concerné par un aléa débordement décennal (mais concerné par un aléa débordement centennal)	Absence de zones humides probable
Remontée de nappe	Zone non sujette aux débordements de nappe	Absence de zones humides probable
Végétation humide	Absence de milieux humides identifiées par le CBNBP	Absence de zones humides probable

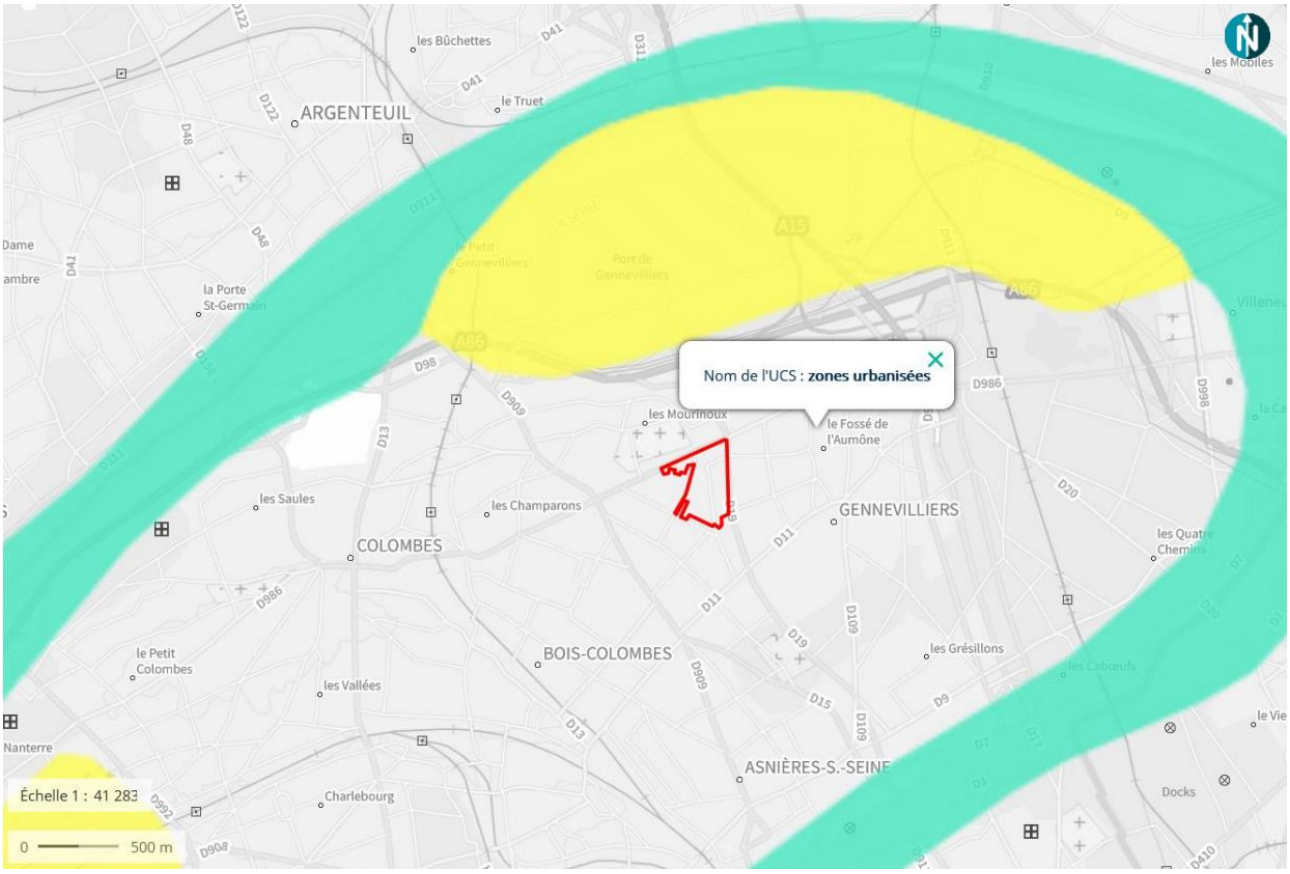


Figure 84 : cartographie des UCS (Unités Cartographiques de Sols) de l'aire d'étude rapprochée et aux alentours (Source : Géoportail)

5.4.3.2 Analyse bibliographique

Les différentes sources de données pouvant laisser supposer la présence de zones humides sur l'aire d'étude ont été étudiées. Les deux sources suivantes ont été consultées (le 25/10/2022) :

- La cartographie des enveloppes d'alerte zones humides d'Île-de-France (DRIEAT, 2021)

  https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=005d7aa8-8890-4dd1-acf7- 367fae668094# ;
- Les milieux potentiellement humides à l'échelle de la France (UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST, 2014) http://geowww.agrocampus-ouest.fr/web/?p=1538.

La cartographie des enveloppes d'alerte zones humides d'Île-de-France indique que l'aire d'étude est située en classe C, qui correspond à une zone avec une faible probabilité de présence de zones humides ou manquant d'informations.

D'après la cartographie des milieux potentiellement humides de l'INRA-Agrocampus Ouest, la majorité de l'aire d'étude présente une probabilité assez forte d'abriter des milieux potentiellement humides.

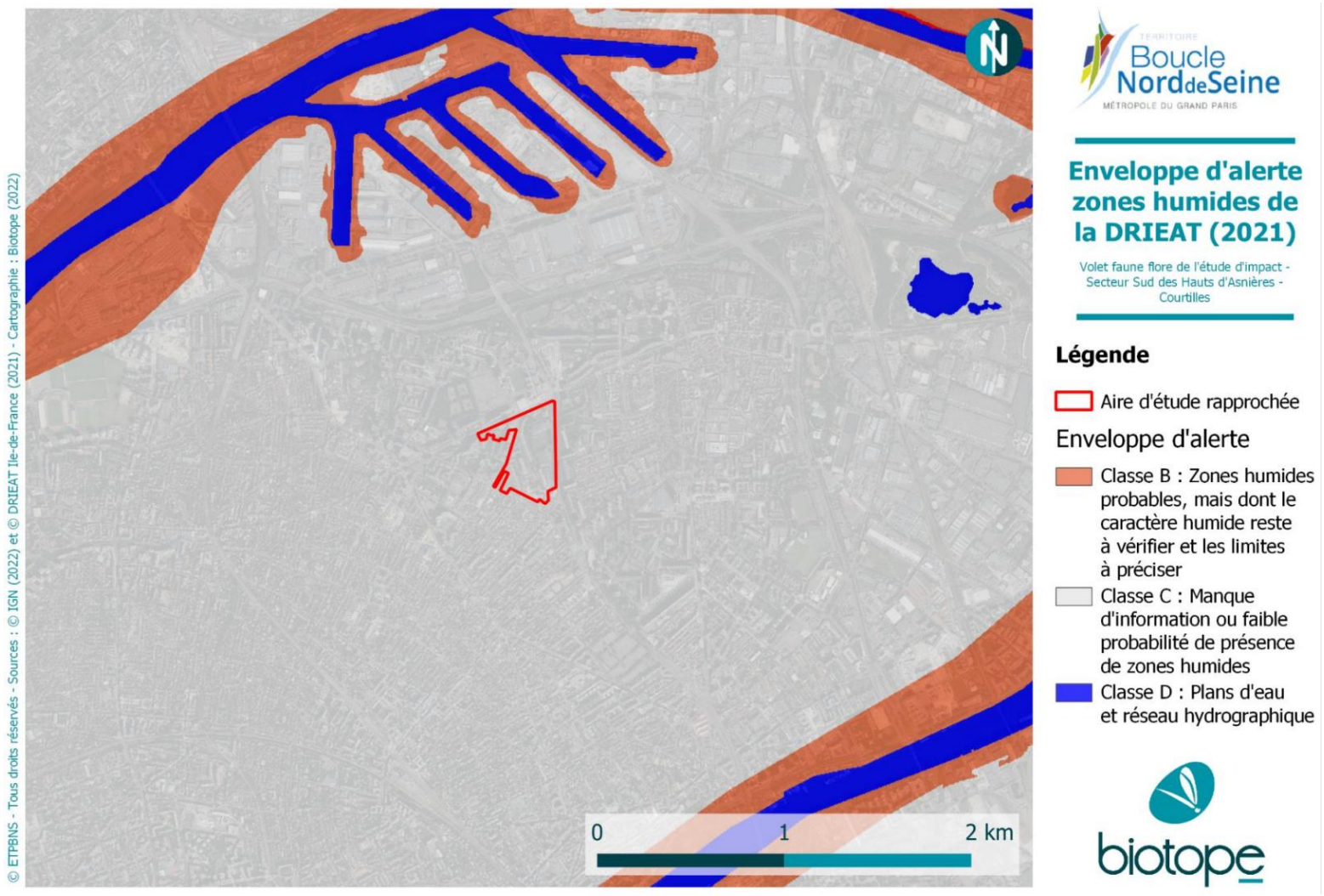


Figure 85 : Enveloppe d'alerte zones humides de la DRIEAT (2021)

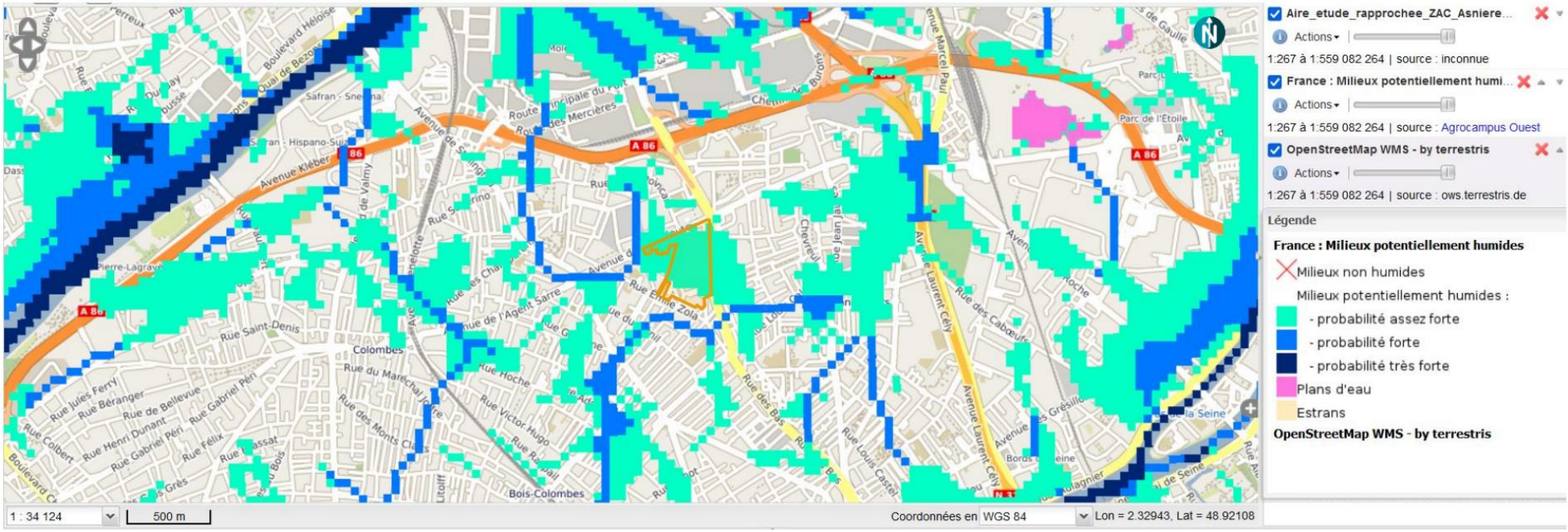


Figure 86 : Cartographie des milieux potentiellement humides de l'aire d'étude rapprochée et aux alentours (Source : INRA-Agrocampus Ouest)

5.4.3.3 Analyse du critère « végétation »

La cartographie de la végétation est utilisée pour l'inventaire des zones humides. La délimitation est alors établie sur la base du contour des habitats identifiés selon la nomenclature Corine Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou le Prodrome des végétations de France (Bardat et al., 2004). Elle a ainsi permis de différencier les habitats au regard de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 :

- « H. » pour humides ;
- « pro parte / p. » pour potentiellement ou partiellement humides ;
- « NC » pour non-caractéristiques.

Dans la majorité des cas, les habitats issus des travaux d'aménagement ou de plantations ne permettent pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée. La méthode a alors consisté à relever les espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008. En complément, ont été différenciés :

- Les zones aquatiques pro parte/p. (A) : Zones en eau permanentes sans végétation sortant du cadre réglementaire des zones humides (article R.211-108 du Code de l'environnement) ;
- Les zones Non caractéristiques (A) : Végétation aquatique implantée en zone en eau permanente présentant des espèces non indicatrices de zones humides (annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008) ;
- Les zones imperméabilisées Non caractéristiques (I) où toute analyse de la végétation est impossible au même titre que la réalisation de sondages pédologiques ;
- Les secteurs inaccessibles n'ayant pu être étudiés dans le cadre de cette mission.

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser dans l'aire d'étude rapprochée :

Tableau 17 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation (Source : BIOTOPE)

Typologie d'habitat	Superficie concernée (hectares)	% du périmètre total	Complément d'analyse
Humide	0	0	-
Pro parte / p.	0,03	0,2	Réalisation de sondages pédologiques
Pro parte / p. (**A**) *Zone en eau permanente sans végétation*	0	0	Insondable et en dehors du cadre réglementaire *Conformément à l'article R.211-108 du Code de l'environnement, la définition des zones humides n'est pas applicable aux cours d'eau, plans d'eau et canaux*
Non caractéristique	3,79	30,0	Réalisation de sondages pédologiques
Non caractéristique (**A**) *Végétation aquatique implantée en zone en eau permanente*	0	0	Insondable – Analyse de la flore caractéristique
Non caractéristique **(I)** Zone imperméabilisées (route, chemin, parking, zone bâtie)	7,97	63,2	Insondable
Inaccessible	0,836	6,6	Conservé en enveloppe d'alerte – inventaires complémentaires nécessaires
TOTAL	**12,62**	**100**	

Suite à l'ensemble des différentes analyses (habitats au titre de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié), les habitats humides (H) atteignent un recouvrement cumulé de 0 % de l'aire d'étude rapprochée, les secteurs potentiellement humides (pro parte/p.) 0.2 %, et les végétations non caractéristiques 30 %. Seule une analyse des sols pourra statuer sur le caractère humide des végétations potentiellement humides et non caractéristiques.



Figure 87 : Délimitation des zones humides selon le critère habitats (Source : BIOTOPE)

5.4.3.4 Analyse du critère « sol » (sondages pédologiques)

8 sondages pédologiques ont été effectués par Biotope en 2022 de façon à couvrir l'ensemble des habitats pro parte ou non-caractéristiques :

- 0 peuvent être classés humides au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009. Ces sondages présentent des traces d'hydromorphie au-dessus de 50 cm et s'intensifient en profondeur ;
- 7 sont classés comme non déterminés avec des refus de tarière au-dessus de 50 cm ;
- 1 sondage est classé comme non humide car ne présentant pas de traces d'hydromorphie dans les 50 premiers centimètres de sol.

Ces sondages ont été complété par 9 sondages supplémentaire en 2026, également réalisés par Biotope, (marqués par une * sur la carte ci-après). Cette campagne complémentaire vise les habitats naturels non humides et augmente la densité de sondages d'environ 110 %. Le total des 17 sondages (S01 à S08 réalisés par Biotope, S09* à S17* réalisés par GIP SYE) induit une échelle de 1 sondage pour 2 110 m².

Les conclusions suivantes sont avancées :

- L'ensemble des sols sont entièrement impactés par les activités humaines : apport de « terre végétale » (épaisseur : 20 à 60 cm) sur des matériaux remblayés, marqués par leur hétérogénéité, pierrosité, texture à dominante sableuse et compacité. Selon le Référentiel Pédologique (AFES, 2008), les sols observés ne sont pas considérés naturels et se rattachent aux Anthroposols construits : « résultat d'une action volontaire de construction d'un « sol » en utilisant des matériaux technologiques, considérés comme des déchets, pour l'installation d'une végétation » ;
- Aucune hydromorphie significative n'a été observé au sein des sols, excepté au droit de S14*. En effet, environ 5 – 10 % de traces rédoxiques sont nettement observés entre 40 et 57 cm de profondeur.

Ces traces sont en lien avec la texture argileuse des horizons et surtout la forte compacité de l'horizon sous-jacent provoquant alors des engorgements temporaires de cette sous-face. Ces traces ne se prolongent pas en profondeur. Le sol observé en S14* se rattache à la classe GEPPA IV b et n'est pas caractéristique de zones humides ;

- À noter que la pierrosité et/ou la compacité en profondeur a contraint la prospection des sondages (sauf en S12*). Néanmoins, ces refus témoignent de l'impact de l'activité humaine sur les sols de l'emprise d'étude.

Les sols observés au sein de l'emprise d'étude ne sont pas caractéristiques de zone humide au sens de l'arrêté du 24/06/08 modifié le 01/10/09. Les résultats du critère sol pour l'étude réglementaire de zones humides sont synthétisés sur la carte suivante.

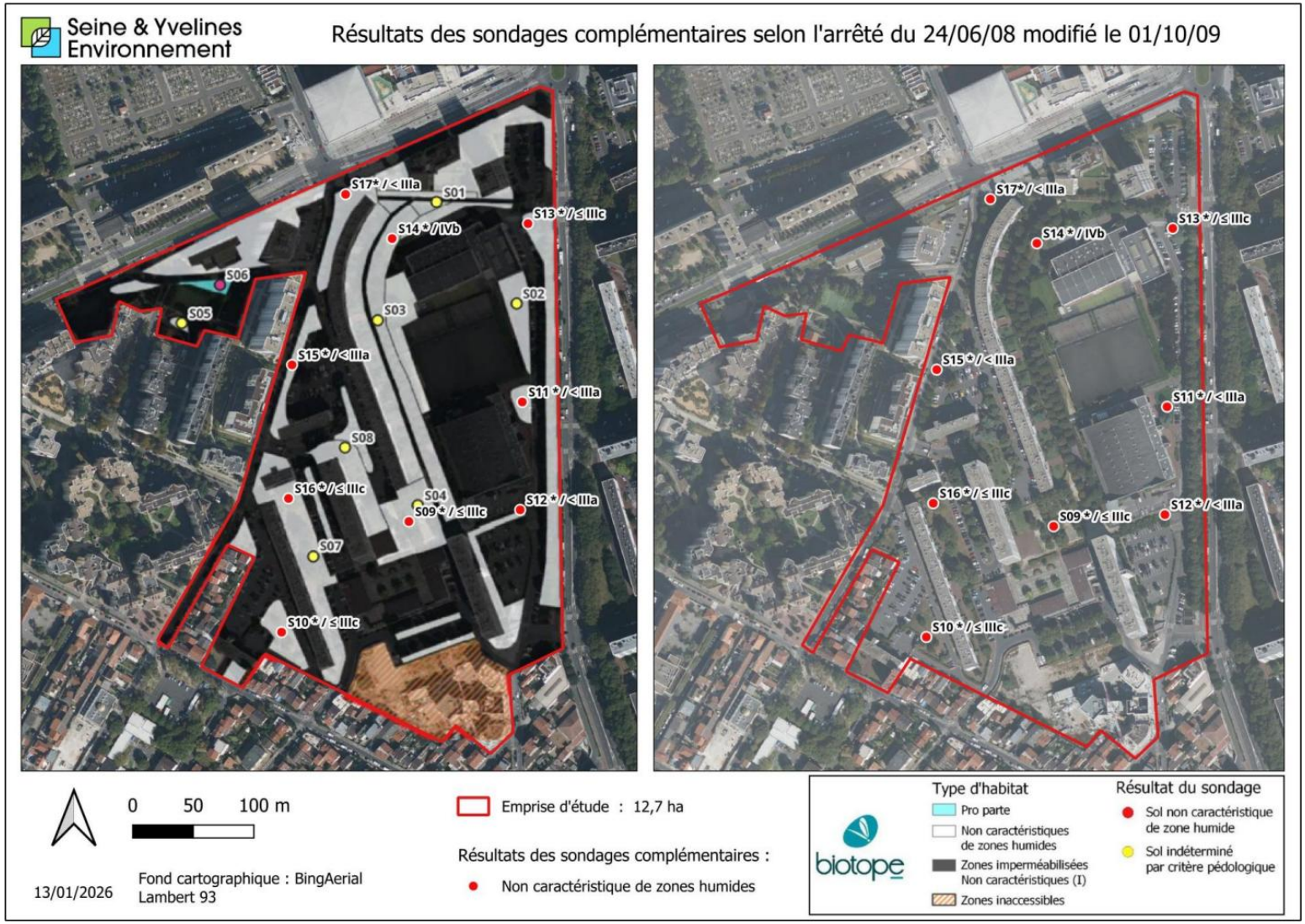


Figure 88 : Implantations et résultats des sondages initiaux et complémentaires (Source : Biotope, 2026)

5.4.3.5 Bilan concernant les zones humides et enjeux associés

En complément à l'étude réglementaire de zones humides réalisée par Biotope (Volet Faune – Flore de l'étude d'impact, 09/05/2023), cette présente étude répond à la demande de la DRIEAT, augmenter la pression des sondages. Ainsi, l'étude du critère pédologique passe de 8 sondages à 17 sondages, et d'une échelle de 1 sondage pour 4 475 m² à une échelle de 1 sondage pour 2 110 m².

Selon le critère sol, cette étude complémentaire conclut à l'absence de zones humides : 9 sondages non caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24/06/08 modifié le 01/10/09.

L'étude de Biotope (Volet Faune – Flore de l'étude d'impact, 09/05/2023) ainsi que celle du GIP SYE (présentée dans ce rapport) concluent à l'absence de zones humides au sein de l'emprise d'étude située dans le secteur Sud des Hauts d'Asnières-sur-Seine (92), selon les 2 critères :

- Critère végétation (étude Biotope) : sur 3,58 ha végétalisés, les habitats naturels ne sont pas indicateurs de zones humides au sens de l'arrêté du 24/06/08 modifié le 01/10/09, excepté 300 m² (soit moins de 1 %) de « prairie mésophile piétinée à Ivraie vivace et Plantain majeur » (code EUNIS : E2.1) considérés pro parte.
- Critère sol (études Biotope et GIP SYE) : sur les 17 sondages réalisés, 7 sont non conclusifs car pas suffisamment profonds (refus occasionnés par une certaine pierrosité et/ou compacité) et 10 sont non caractéristiques de zone humide au sens de l'arrêté du 24/06/08 modifié le 01/10/09 (dont 1 sondage réalisé au droit de l'habitat pro parte).

Suite à l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol), 0 m² de l'aire d'étude rapprochée sont considérés comme caractéristiques de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement.



Ce qu'il faut retenir…

Bien que la majorité des sondages soient indéterminés par critère pédologique, ceux-ci peuvent être considérés comme non caractéristiques de zone humide avec une fiabilité importante. En effet, au vu du contexte très urbanisé et de la forte imperméabilisation des sols de l'aire d'étude rapprochée et des alentours, les sols des habitats qui ont été sondés peuvent être considérés comme des sols imperméabilisés, étant donné leur caractère anthropique très marqué qui les rend presque insondables.

5.4.4 Expertise de la flore

5.4.4.1 Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques et les consultations menées auprès de divers organismes (Conservatoire botanique national notamment) ont permis de recenser les plantes déjà connues dans le secteur d'étude, en particulier les espèces protégées et/ou patrimoniales (espèces menacées et inscrites en liste rouge régionale). Seules les espèces floristiques observées sur les 20 dernières années ont été conservées dans l'analyse. Ces espèces ont par la suite été activement et prioritairement recherchées au sein de l'aire d'étude rapprochée. Elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 18 : Synthèse des données bibliographiques (Source : BIOTOPE)

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Dernière observation	Statuts	Habitats
Muflier des champs *Misopates orontium*	Observation sur la commune d'Asnières en 2003 (Source : CBNBP)	NT / RR	Espèce mésophile, acidiphile, des terres arables ou jachères sabulicoles Espèce probablement absente de l'aire d'étude rapprochée du fait de l'absence d'habitats favorables

5.4.4.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Au cours des investigations botaniques, 106 espèces végétales ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée. Au regard de la pression d'inventaire, ce chiffre témoigne d'une richesse floristique relativement faible sur l'aire d'étude rapprochée. La grande part des milieux imperméabilisés est en effet défavorable à l'établissement d'un cortège floristique spontané.

Ce qu'il faut retenir…

L'aire d'étude rapprochée est localisée sur la commune d'Asnières-sur-Seine et ne possède aucun habitat naturel spontané. Les espaces imperméabilisés sont par ailleurs majoritaires et couvrent plus de deux tiers de la surface de l'aire d'étude rapprochée. Le reste des habitats est constitué d'espaces verts divers (parcs, alignements d'arbres, etc. …).

5.4.4.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 19 : Statuts et enjeux écologiques des espèces végétales remarquables présentes dans l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Aucune espèce patrimoniale et/ou protégée n'a été observée sur l'aire d'étude rapprochée.									
Espèces exotiques envahissantes									
Trois espèces végétales d'origine exotique à caractère envahissant et potentiellement problématique ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de l'Ailanthe glanduleux (*Ailanthus altissima*), le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et la Vigne-vierge commune (*Parthenocissus inserta*). Ces espèces sont identifiées comme espèces exotiques envahissantes avérées implantées et sont susceptibles d'occasionner des dommages dans les milieux patrimoniaux. Plusieurs autres espèces exotiques envahissantes ont été identifiées mais ces dernières sont fréquemment répandues dans les milieux perturbés sans occasionner de dégâts sur la biodiversité. Il s'agit de la Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*), la Vergerette de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*), le Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*) et le Mahonia faux-houx (*Berberis aquifolium*). L'éradication de ces espèces est inenvisageable et serait inefficace en contexte urbain. Ces espèces sont présentes partout sur l'aire d'étude rapprochée. La cartographie des espèces exotiques envahissantes réalisée dans le cadre de cette étude ne fera ainsi état que des espèces potentiellement problématiques en contexte urbain.									Nul

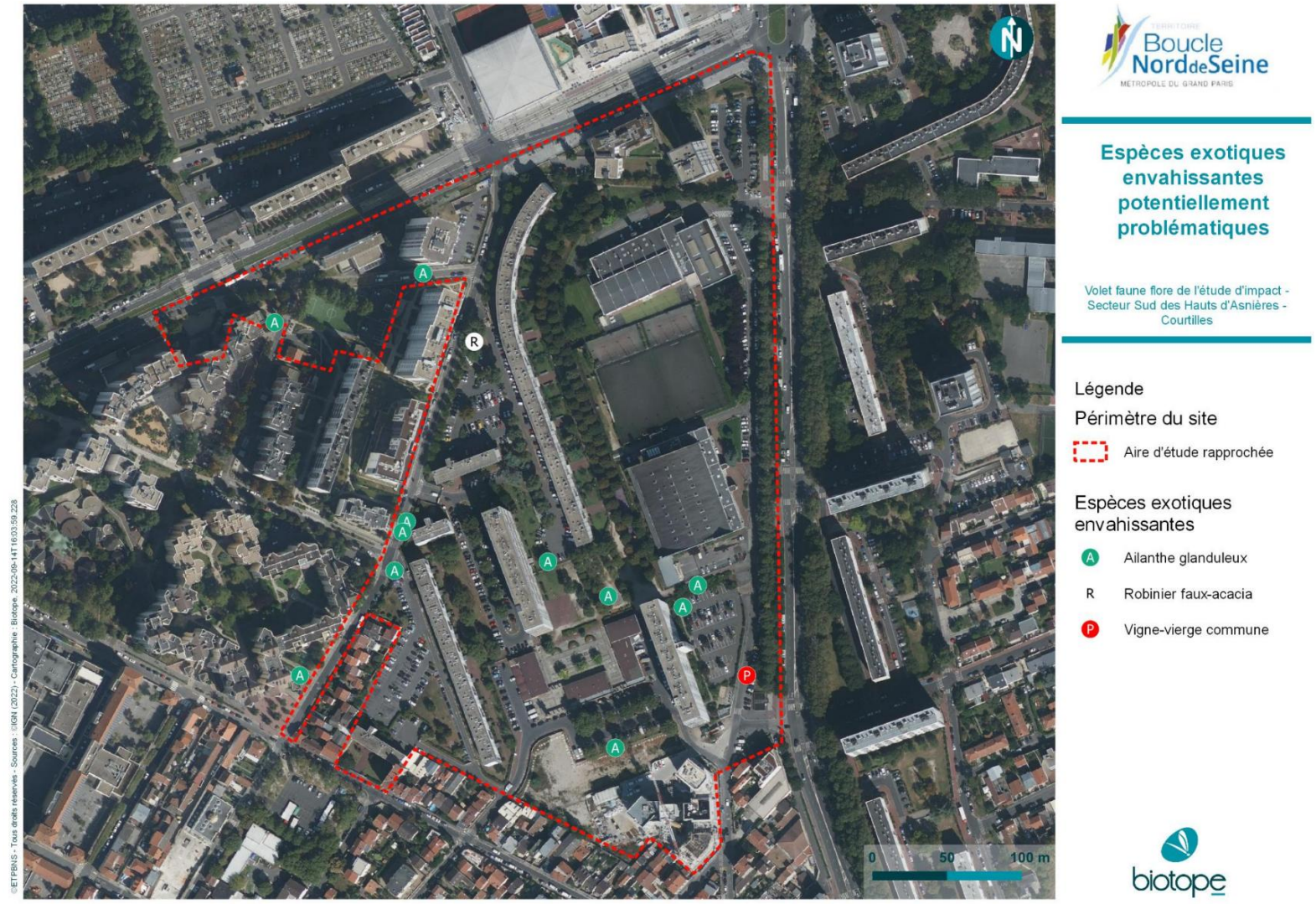


Figure 89 : Espèces exotiques envahissantes potentiellement problématiques (Source : BIOTOPE

Ce qu'il faut retenir…

Les enjeux floristiques sont globalement faibles à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Les espèces observées sont toutes fréquentes sur le territoire francilien et sont essentiellement inféodées à des milieux rudéralisés voire urbains. Aucune espèce patrimoniale et / ou protégée n'a été identifiée sur l'aire d'étude rapprochée. Une seule espèce caractéristique de zones humide a été identifiée : Il s'agit de la Bronde (Solanum dulcamara). Cette faible proportion (<1%) laisse présager une faible probabilité de présence de zones humides sur l'aire d'étude rapprochée.

5.4.5 Expertise de la faune

5.4.5.1 Insectes

5.4.5.1.1 Analyse bibliographique

Un diagnostic faune/flore a été réalisé sur une partie de l'aire d'étude rapprochée par le bureau d'études SCE en 2020.
En plus de cette étude récente, seules ont été reprises les données récentes à proximité de l'aire d'étude rapprochée sur la commune d'Asnières-sur-Seine. Ces observations sont issues des sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), de la base de données gérée par la LPO (faune-iledefrance.org) et la base de données de l'ARB-IDF (Biodiv'ÎDF).

8 espèces de lépidoptères et 3 espèces d'orthoptères y sont mentionnées (données supérieures ou égales à 2017) et pourraient fréquenter l'aire d'étude rapprochée. Toutes les espèces sont communes et ne représentent pas d'enjeux particuliers, à noter que l'Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*) est déterminante ZNIEFF.

5.4.5.1.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

8 espèces d'insectes (3 lépidoptères, 3 orthoptères et 2 hyménoptères) sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée :

- 3 espèces ont été observées lors des inventaires de terrain :
  - Tircis *Pararge aegeria* ;
  - Bourdon terrestre *Bombus terrestris* ;
  - Abeille mellifère *Apis mellifera*

À cette courte liste s'ajoutent 5 espèces communes observées par SCE en 2020 : le Paon du jour (*Aglais io*), la Piéride de la rave (*Pieris rapae*), le Criquet duettiste (*Gomphocerippus brunneus*), le Criquet mélodieux (*Gomphocerippus biguttulus*) et le Phanéroptère méridional (*Phaneroptera nana*).

Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée.

Ce qu'il faut retenir…

La richesse entomologique est très faible compte tenu de la forte artificialisation de l'aire d'étude. Les espaces herbacés, fleuris sont quasi-absents. Aucun secteur n'est essentiel pour le bon accomplissement du cycle biologique des insectes, le rôle fonctionnel des habitats présents localement étant limité, voire nul en période de reproduction. Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme négligeable pour les insectes.

5.4.5.2 Amphibiens

5.4.5.2.1 Analyse bibliographique

Une étude bibliographique des données publiques disponibles à l'échelle de la commune d'Asnières-sur-Seine a été effectuée. Les résultats sont présentés ci-après :

Tableau 20 : Liste d'espèces d'amphibiens connues à l'échelle de la commune d'Asnières-sur-Seine sur les 20 dernières années (Source : Biotope, 2022)

Données publiques disponibles relatives au site d'étude*				
Base de données	**Organisme gestionnaire**	**Groupes concernés**	**Date de consultation**	**Espèces et cortèges patrimoniaux et/ou protégés**
Faune Ile-de-France	LPO Ile-de-France	Amphibiens	29 avril 2022	Aucune donnée amphibiens n'est disponible à l'échelle de la commune sur le site Faune Ile-de-France.
INPN	MNHN	Amphibiens	29 avril 2022	Aucune donnée amphibiens n'est disponible à l'échelle de la commune sur le site de l'INPN
Geonature Biodiv'IDF (CETTIA)	Agence Régionale de la Biodiversité d'Ile-de-France (ARB)	Amphibiens	29 avril 2022	Aucune donnée amphibiens n'est disponible à l'échelle de la commune sur le site Géonature Biodiv'IDF.

* Données de moins de vingt ans

Aucune espèce d'amphibien n'a été recensée à l'échelle de la commune d'Asnières-sur-Seine d'après la bibliographie disponible.

5.4.5.2.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Une prospection diurne a été effectuée le 5 avril 2022 et une prospection nocturne a eu lieu le 2 mai 2022.

Aucune espèce d'amphibien n'a été contactée lors du passage dans l'aire d'étude rapprochée.

5.4.5.2.3 Bilan concernant les amphibiens et enjeux associés

Aucun secteur n'est essentiel pour le bon accomplissement du cycle biologique des amphibiens au sein de la zone d'étude.

Compte tenu du contexte urbain très artificialisé de la zone d'étude et de l'absence totale d'habitats favorables à la reproduction des amphibiens sur le site (mares, étangs, prairies inondables, etc..). Le rôle fonctionnel des habitats présents pour le groupe des amphibiens est négligeable, voire nulle.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme négligeable voire nulle pour les amphibiens.

5.4.5.3 Reptiles

5.4.5.3.1 Analyse bibliographique

Un diagnostic faune/flore a été réalisé sur une partie de l'aire d'étude rapprochée par le bureau d'études SCE en 2020.

En plus de cette étude récente, seules ont été reprises les données récentes à proximité de l'aire d'étude rapprochée sur la commune d'Asnières-sur-Seine. Ces observations sont issues des sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), de la base de données gérée par la LPO (faune-iledefrance.org) et la base de données de l'ARB-IDF (Biodiv'ÎDF).

5.4.5.3.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Aucune espèce de reptiles n'est connue dans le secteur.

Ce qu'il faut retenir…

Aucun secteur n'est essentiel pour le bon accomplissement du cycle biologique des reptiles, le rôle fonctionnel des habitats présents localement étant limité, voire nul en période de reproduction. Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme négligeable pour les reptiles.

5.4.5.4 Oiseaux

5.4.5.4.1 Analyse bibliographique

Un diagnostic faune/flore a été réalisé sur une partie de l'aire d'étude rapprochée par le bureau d'études SCE en 2020.

En plus de cette étude récente, seules ont été reprises les données récentes à proximité de l'aire d'étude rapprochée sur la commune d'Asnières-sur-Seine. Ces observations sont issues des sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), de la base de données gérée par la LPO (faune-iledefrance.org) et la base de données de l'ARB-IDF (Biodiv'ÎDF).

67 espèces d'oiseaux y sont mentionnées (données supérieures ou égales à 2017) dont 14 sont patrimoniales.

Tableau 21 : Espèces d'oiseaux remarquables issues de la bibliographie (Source : BIOTOPE)

Nom vernaculaire	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté	Observations	Habitat d'espèces
Accenteur mouchet *Prunella modularis*	-	Art 3	LC	NT	-	TC	SCE, 2020	Zones buissonnantes et des lisères de jeunes boisements
Bergeronnette grise *Motacilla alba*	-	Art 3	LC	NT	-	C	LPO, 2022	Abords des plans d'eaux, milieux ouverts et anthropisés
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	-	Art 3	VU	NT	-	C	SCE, 2020	Boisement peu dense, Friche, Parc, Jardin, Milieux urbains
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	-	Art 3	NT	NT	-	PC	LPO, 2022	Occupe tous les types de milieux, les anciens nids de corvidés
Faucon pèlerin *Falco peregrinus*	An. I	Art. 3	LC	VU	-	R	LPO, 2022	Immeubles, jusque dans Paris
Goéland argenté *Larus argentatus*	-	Art. 3	NT	LC	X	R	LPO, 2022	Toits de Paris et falaises, décharges
Goéland brun *Larus fuscus*	-	Art. 3	LC	VU	-	TR	LPO, 2022	Immeubles, lacs intérieurs et décharges
Martin pêcheur d'Europe *Alcedo atthis*	An I	Art 3	VU	LC	5 couples	PC	LPO, 2022	Cours d'eau et étang, parfois avec les hirondelles de rivages
Martinet noir *Apus apus*	-	Art 3	NT	LC	-	TC	LPO, 2022	Bâtiments, constructions anciennes, toits et édifices
Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus*	-	Art 3	LC	NT	-	TC	LPO, 2020	Milieux boisés, haies, parcs, vergers
Moineau domestique *Passer domesticus*	-	Art 3	LC	VU	-	TC	SCE, 2020	Milieux ouverts et semi-ouverts, campagnard comme citadin
Roitelet huppé *Regulus regulus*	-	Art. 3	NT	LC	-	TC	LPO, 2021	Forêts de conifères et mixtes
Serin cini *Serinus serinus*	-	Art 3	VU	EN	-	C	LPO, 2022	Milieux buissonneux et boisés
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	-	Art 3	VU	VU	-	TC	LPO, 2022	Lisières forestières, jardins péri-urbain et parc urbain

5.4.5.4.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

En période de reproduction

17 espèces d'oiseaux sont présentes en période de reproduction dans l'aire d'étude rapprochée :

- 17 espèces ont été observées lors des inventaires de terrain :
- 10 espèces nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée ;
- 7 espèces non nicheuses mais utilisant le site en transit ou en alimentation.

Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée.

La richesse avifaunistique est faible compte tenu du peu d'éléments naturels sur l'aire d'étude rapprochée.

En période internuptiale

13 espèces d'oiseaux peuvent fréquenter l'aire d'étude rapprochée en période internuptiale :

- 13 espèces ont été observées lors des inventaires de terrain, elles sont sédentaires ou partiellement migratrices.

La richesse avifaunistique est faible, compte tenu du peu d'éléments naturels sur l'aire d'étude rapprochée. Les hivernants se rassemblent généralement sur les plans d'eau et les boisements, inexistants ici.

5.4.5.4.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 22 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Cortège des milieux semi-ouverts : 5 espèces									
Accenteur mouchet *Prunella modularis*	-	Art. 3	LC	NT	-	TC	Moyen	En période de reproduction : L'espèce a un spectre d'habitat assez large. Il occupe toutes sortes de boisements feuillus ou mixtes, pourvus qu'ils soient suffisamment clairièrés et ouverts. Il fuit la futaie dense et apprécie les fourrés des coupes et des clairières. Il s'installe également volontiers dans les jeunes plantations d'épicéas. on le trouve également dans les parcs, les jardins, et autres milieux soumis à la main de l'homme, à condition qu'il y trouve les buissons denses qu'il affectionne. **Probablement un couple nicheur le long de la grande allée arborée qui traverse l'aire d'étude. Espèce sédentaire présente en période internuptiale également.**	Moyen
Autres espèces du cortège des milieux semi-ouverts (4 espèces) :							Faible	4 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*).	Faible
Cortège des milieux urbains : 3 espèces									
Martinet noir *Apus apus*	-	Art. 3	NT	LC	-	TC	Moyen	En période de reproduction : Le Martinet noir est devenu un oiseau urbain nichant essentiellement sous les toits des vieux édifices ou dans des anfractuosités de diverses structures ou constructions, bâtiments industriels, silos, cheminées, ponts ou viaducs, etc. Il niche jusqu'au cœur des villes, la puissance de son vol lui permettant d'aller chercher sa nourriture jusqu'à une grande distance du nid. **Une dizaine d'individus survolent l'aire d'étude, en transit/prospection alimentaire. Difficile de mettre en évidence de la nidification localement, mais les immeubles sont favorables. En juillet les effectifs ont diminué et en septembre l'espèce a déjà quitté la région pour rejoindre l'Afrique.**	Moyen

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Moineau domestique *Passer domesticus*	-	Art. 3	LC	VU	-	TC	Fort	En période de reproduction : Le Moineau domestique est une espèce largement anthropophile qui affectionne les zones pavillonnaires et les centres-villes regroupant des parcs et jardins. Cette espèce se rencontre également au sein des fermes et des centres équestres. Pour s'installer, cette dernière a besoin de constructions urbaines avec cavités et des ressources alimentaires (parcs, jardins, plantations ornementales…). **Espèce omniprésente sur l'aire d'étude, avec plusieurs couples nicheurs dans 6 localités distinctes. Cependant, un site de nidification a été détruit au cours de l'année, qui hébergeait jusqu'à 3 nids. Espèce sédentaire présente en période internuptiale également.**	Fort
Autres espèces du cortège des milieux urbains (1 espèce) :							Faible	1 espèce protégée au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*).	Faible
Autres espèces n'utilisant pas l'aire d'étude rapprochée									
2 autres espèces d'oiseaux observées traversent mais n'utilisent pas l'aire d'étude rapprochée : Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*), Huppe fasciée (*Upupa epops*).									Négligeable
Espèces exotiques envahissantes									
1 espèce d'oiseaux d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée : Perruche à collier (*Psittacula krameri*). La Perruche à collier peut présenter un caractère envahissant et se substituer à l'avifaune originelle de la région.									Nul

Légende :

• An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »

• Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

• LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

• LRR : Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs (UICN, MNHN, LPO, 2018) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure. • Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Ile-de-France (ARB idf, LPO, 2018).

• Niveau de rareté : rareté à l'échelle régionale (LPO, 2020) : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun.

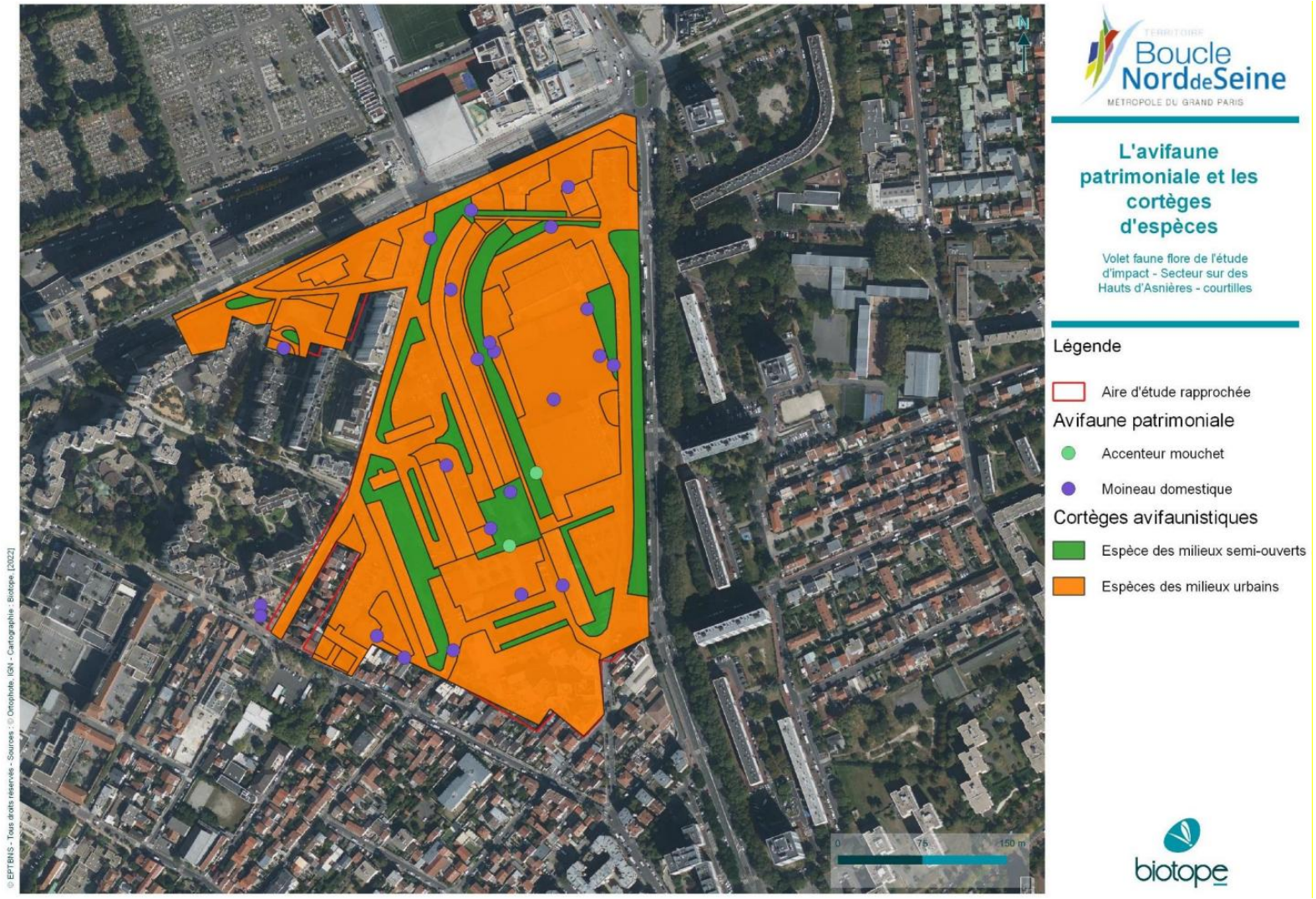


Figure 90 : Avifaune patrimoniale et les cortèges d'espèces (Source : BIOTOPE)

Lors du premier passage de prospection, des colonies de moineaux nicheurs ont été identifiées, indiquant des enjeux potentiellement forts. Le moineau domestique est une espèce protégée, disposant d'une valeur patrimoniale.

Ce qu'il faut retenir…

17 espèces d'oiseaux (10 espèces nicheuses, 7 espèces non nicheuses mais présentes ponctuellement en période de reproduction) sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles 3 sont remarquables (Accenteur mouchet, Martinet noir, Moineau domestique). Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les bâtiments avec les fissures, anfractuosités et charpentes visibles qui permettent l'installation des nids de Moineau domestique. Les zones de végétation spontanée sont à conserver (alimentation importante). Très localisés, des haies arbustives et buissons sont favorables pour la nidification de l'Accenteur mouchet.
Au regard de ces éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un enjeu globalement fort pour les oiseaux, étant donné la présence de plusieurs colonies de Moineaux.
Il faut également retenir la présence de 8 espèces protégées, dont 1 à enjeu localement fort et 2 à enjeu localement moyen.

5.4.5.5 Mammifères (hors chiroptères)

5.4.5.5.1 Analyse bibliographique

Un diagnostic faune/flore a été réalisé sur une partie de l'aire d'étude rapprochée par le bureau d'études SCE en 2020.

En plus de cette étude récente, seules ont été reprises les données récentes à proximité de l'aire d'étude rapprochée sur la commune d'Asnières-sur-Seine. Ces observations sont issues des sites internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), de la base de données gérée par la LPO (faune-iledefrance.org) et la base de données de l'ARB-IDF (Biodiv'ÎDF).

Aucune espèce de mammifères n'est connue dans le secteur.

5.4.5.5.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

1 espèce de mammifères est connue dans l'aire d'étude rapprochée :

- **1 espèce observée lors des prospections :**
  - Hérisson d'Europe Erinaceus europaeus

La richesse mammalogique est faible sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu du contexte très urbanisé.

5.4.5.5.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques.

Tableau 23 : Statuts et enjeux écologiques des mammifères remarquables (hors chiroptères) présents dans l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	-	Art. 2	LC	-	-	C	Faible	Le Hérisson d'Europe fréquente une diversité importante de milieux, comme les bocages, les prairies, les zones agricoles et les lisières de forêts. L'espèce apprécie particulièrement les haies et les zones broussailleuses, humides ou sèches. On peut également l'observer dans les parcs et jardins en ville, à condition qu'il y ait une végétation fournissant un abri suffisant et une source de nourriture importante. **Un Hérisson trouvé mort au bord de la route sur l'aire d'étude, qui doit représenter une zone de transit a minima pour l'espèce.**	Faible

Légende :

• An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

• Art. 2 : Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (modif. Arrêté du 15 septembre 2012).

• LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure. • Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante ZNIEFF en Ile-de-France (DRIEE, 2018).

• Niveau de rareté : rareté à l'échelle régionale (ARB idf, SFEPM, 2015) : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun.

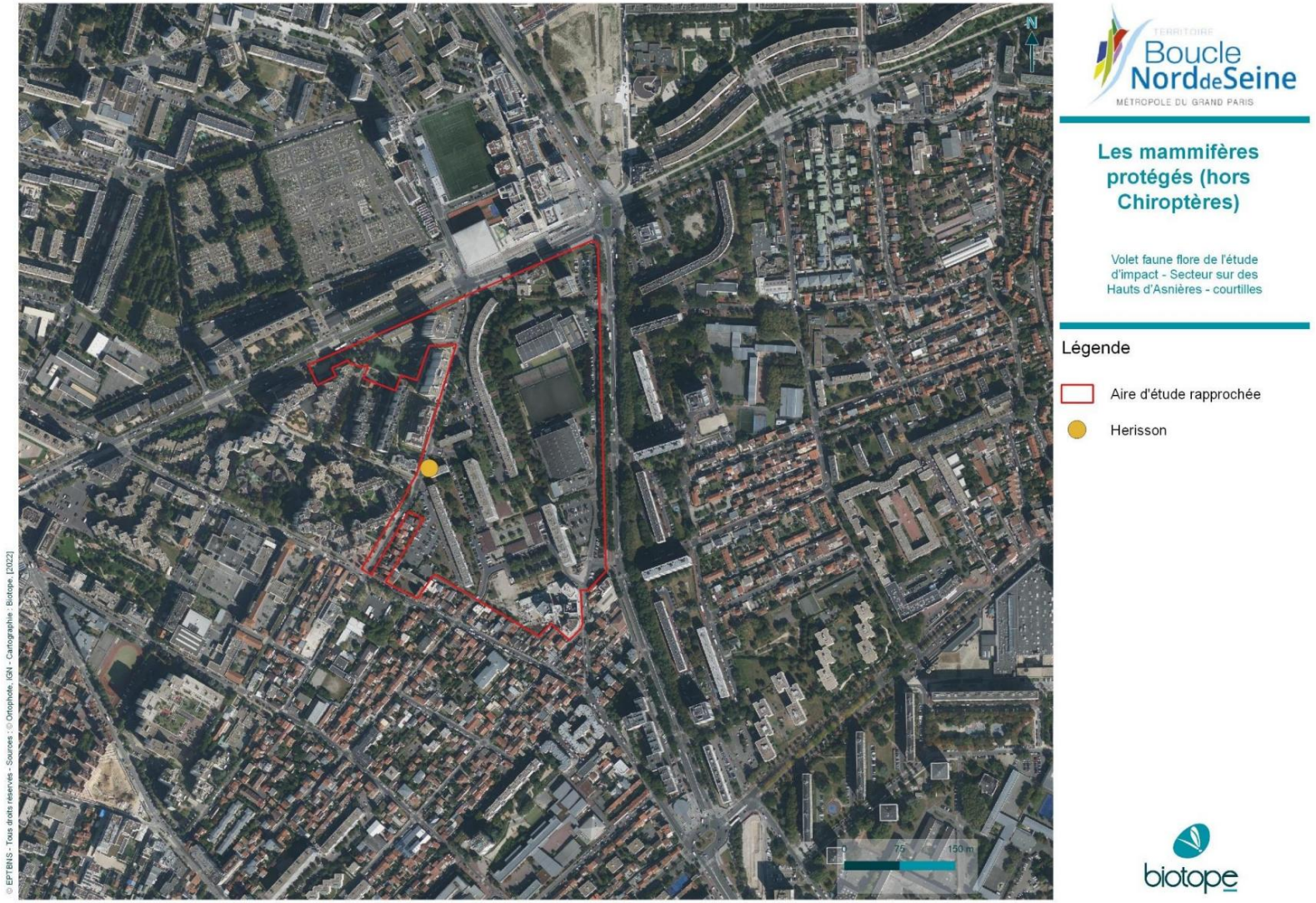


Figure 91 : Localisation des mammifères protégés (hors chiroptères) (Source : BIOTOPE)

Ce qu'il faut retenir…

Aucun secteur n'est essentiel pour le bon accomplissement du cycle biologique des mammifères, le rôle fonctionnel des habitats présents localement étant limité. Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme faible pour les mammifères, avec cependant la présence d'une espèce protégée.

5.4.5.6 Chiroptères

5.4.5.6.1 Analyse bibliographique

De façon à compléter les données collectées sur le terrain dans le cadre de la présente expertise, une analyse bibliographique a permis de dresser la liste des espèces fréquentant l'aire d'étude rapprochée.

Cette analyse a été réalisée à partir de la synthèse des données issues de :

- Base de données régionale BIODIV-IDF ;
- Base de données de Biotope.

Les recherches portent sur les communes présentes au sein du périmètre d'étude rapprochée. Les informations recueillies concernent des prospections hivernales et estivales de bâtiments publics (mairies, églises, carrières, ...), captures et des prospections nocturnes au détecteur.

Ces recherches bibliographiques ont permis de recenser les espèces de chiroptères déjà connues dans le secteur d'étude. Les espèces suivantes ont été notées : la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) et la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*).

5.4.5.6.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Cinq espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée :

- Trois espèces ont été contactées lors des inventaires de terrain :
  - Pipistrelle commune - *Pipistrellus pipistrellus*
  - Pipistrelle de Kuhl - *Pipistrellus kuhlii*
  - Pipistrelle de Nathusius - *Pipistrellus nathusii*
- 2 espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :
  - Sérotine commune – *Eptesicus serotinus* : espèce qui peut s'adapter au milieux urbain, connue sur la commune de Gennevilliers (source BIODIV'IDF, 2021) ;
  - Noctule de Leisler - *Nyctalus leisleri* : espèce affiliée aux milieux forestiers, connue sur la commune de Gennevilliers (source BIODIV'IDF, 2021).

La richesse chiroptérologique est faible (25% des espèces connues dans la région) compte tenu du contexte très urbanisé de l'aire d'étude rapprochée et du peu de zones de chasse et de transit.

5.4.5.6.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 24 : Statuts et enjeux écologiques des chiroptères remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées								
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	An. IV	Art. 2	NT	NT	-	Fort	Espèce caractéristique des milieux forestiers avec une nette préférence pour les massifs à essences caduques assez ouverts comme les chênaies. Habitats de gîte : gîtes arboricoles : trous de pic, chablis, écorces décollées. Habitats de chasse : forêts caduque et boisements divers, étangs forestiers, fleuves, lac, vergers, éclairages publics et survole les étendues céréalières, les estuaires et les plages. **Espèce non contactée sur l'aire d'étude, elle est identifiée comme présente sur la commune de Gennevilliers (2021). Il est possible qu'elle utilise l'aire d'étude ponctuellement pour ses déplacements notamment aux niveaux des linéaires de haies. Son enjeu contextualisé est rabaissé car sa présence sur l'aire d'étude ne serait que ponctuelle**.	Faible
Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)	An. IV	Art. 2	NT	VU	-	Fort	Espèce de chauve-souris de plaine, campagnarde ou urbaine avec une nette préférence pour les milieux mixtes quels qu'ils soient. Habitats de gîte : bâtiments, combles, derrières les parois de plaques de plâtre, murs disjoints. Habitats de chasse : préférence sur les milieux ouverts mixtes, bocages, prairies, zones humides, lisières et allées de boisements, parc, jardins, vergers, éclairages publics. **Espèce non contactée sur l'aire d'étude, elle est identifiée comme présence sur la commune de Gennevilliers (2021). Il est possible qu'elle utilise l'aire d'étude ponctuellement pour ses déplacements notamment aux niveaux des linéaires de haies. Son enjeu contextualisé est rabaissé car sa présence sur l'aire d'étude ne serait que ponctuelle.**	Faible
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	An. IV	Art. 2	NT	NT	-	Fort	Espèce anthropophile, commune dans les villages. Habitats de gîte : toitures et greniers. Habitats de chasse : jardins, prairies, milieux agricoles. **Contactée sur le premier passage au printemps au niveau de l'alignement d'arbres à l'est de l'aire d'étude. Lors du second passage, elle n'a pas été contactée. Son enjeu contextualisé s'explique par le fait que l'activité de**	Moyen

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Niveau de rareté			
							l'espèce sur l'aire d'étude semble faible, elle utiliserait principalement l'aire d'étude pour ses déplacements.	
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	An. IV	Art. 2	NT	NT	-	Fort	Chauve-souris la plus souple au niveau de son habitats, en zone urbaine comme dans les petits villages, c'est souvent la plus contactée. Habitats de gîte : anthropiques : maison, granges, garages, immeubles. Habitats de chasse : très éclectique, milieux humides, rivières, étangs, lacs, lotissements, jardins, parcs, boisements et zones boisées, milieux agricoles, éclairages publics. **Contactée sur l'ensemble de l'aire d'étude, en chasse ou en déplacement principalement aux niveaux des alignements d'arbres. L'enjeu a été abaissé en raison d'une activité faible de l'espèce sur la zone et d'un habitat peu favorable.**	Moyen
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	Faible	Espèce anthropophile, commune dans les villages. Habitats de gîte : toitures et greniers. Habitats de chasse : jardins, prairies, milieux agricoles. **Contactée lors du second transect en septembre, elle a été enregistrée seulement au niveau des bâtiments au nord-est de l'aire d'étude. Elle semble utiliser l'aire d'étude seulement pour ses déplacements.**	Faible

Légende :

• An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

• Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

• Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.

• LRN La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

• LRR : LOÏS G., JULIEN J.-F. & DEWULF L., 2017. Liste rouge régionale des chauves-souris d'Île-de-France. Pantin : Natureparif. 152 p: EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.



Figure 92 : Localisation des chiroptères (Source : BIOTOPE)

Cinq espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, trois ont été contactées durant les prospections et deux autres n'ont pas été contactées mais sont susceptibles de fréquenter l'aire d'étude. Parmi elles, quatre sont patrimoniales (Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Noctule de Leisler et Sérotine commune). Le rôle fonctionnel des habitats présents localement étant limité, les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les alignements d'arbres, favorables pour la chasse de la Pipistrelle commune, ils peuvent également être utilisés pour les déplacements des chauves-souris. Les autres milieux ne sont pas utilisés par les chiroptères. Toutes ces espèces sont protégées. Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme globalement faible pour les chiroptères.

Ce qu'il faut retenir…

Cinq espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, trois ont été contactées durant les prospections et deux autres n'ont pas été contactées mais sont susceptibles de fréquenter l'aire d'étude. Parmi elles, quatre sont patrimoniales (Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Noctule de Leisler et Sérotine commune). Le rôle fonctionnel des habitats présents localement étant limité, les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les alignements d'arbres, favorables pour la chasse de la Pipistrelle commune, ils peuvent également être utilisés pour les déplacements des chauves-souris. Les autres milieux ne sont pas utilisés par les chiroptères. Toutes ces espèces sont protégées. Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme globalement faible pour les chiroptères.

5.4.6 Continuités et fonctionnalités écologiques

5.4.6.1.1 Position de l'aire d'étude éloignée dans le fonctionnement écologique régional

L'aire d'étude éloignée intercepte un réservoir de biodiversité (L'Île-Saint-Denis qui fait partie de la ZPS[5] des sites de Seine- Saint-Denis) et différents secteurs reconnus pour leur intérêt écologique en milieu urbain comme des cimetières ou des parcs et squares publics Le tableau suivant fournit une analyse synthétique de la position du projet par rapport aux continuités écologiques d'importance régionale à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

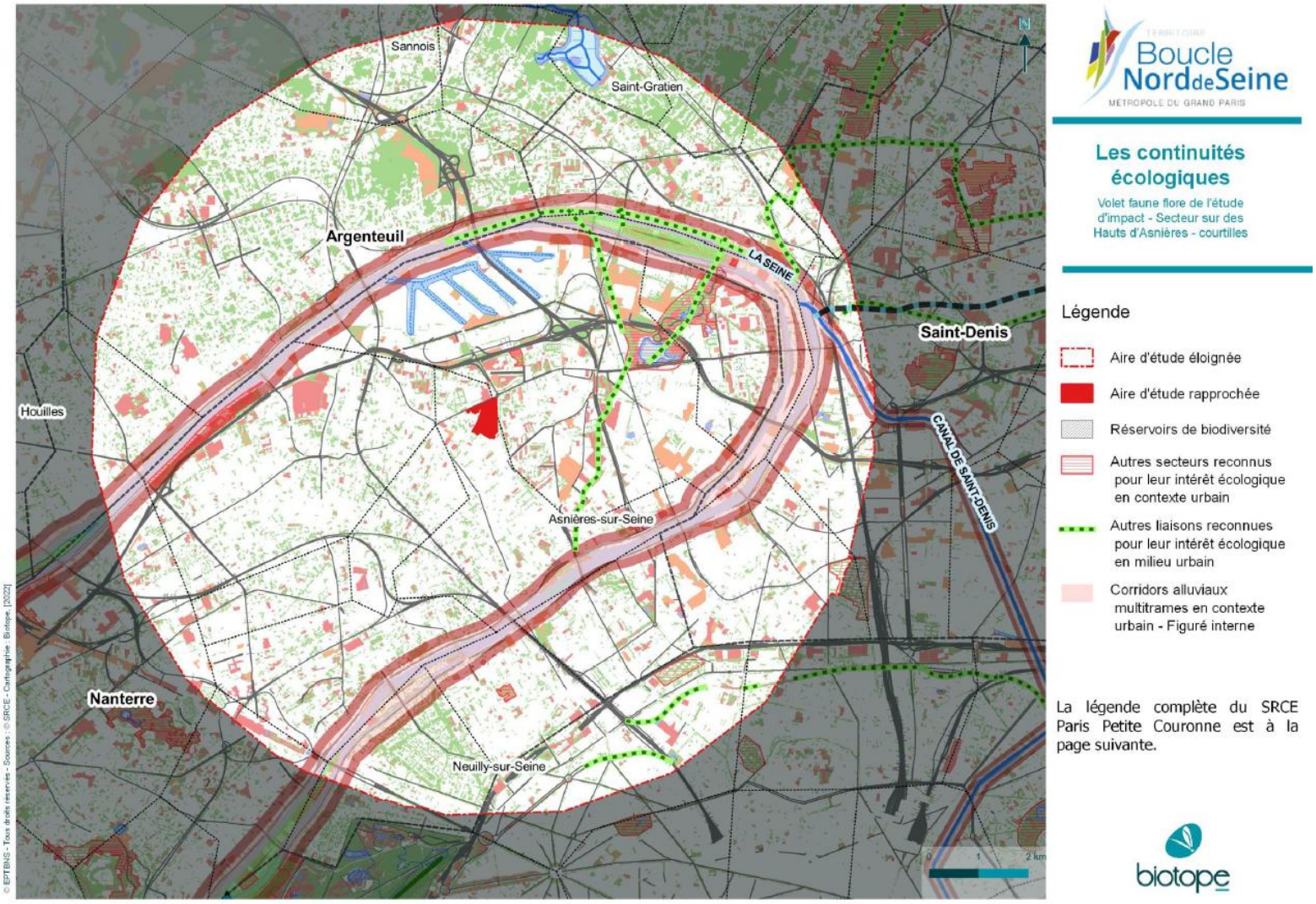
Tableau 25 : Position de l'aire d'étude éloignée par rapport aux continuités écologiques d'importance régionale (Source : Biotope 2022)

Sous-trame concernée	Composante du réseau écologique régional	Position au sein de l'aire d'étude éloignée
Réservoirs de biodiversité		
Milieu urbain	Autres secteurs reconnus pour leur intérêt écologique en contexte urbain	Différents sites identifiés au sein de l'aire d'étude éloignée correspondant généralement à des parcs publics ou des cimetières, à proximité de l'aire d'étude immédiate se trouve notamment le cimetière de Bois Colombes et le square du souvenir français
Réservoir de biodiversité	ZPS des sites de Seine-Saint-Denis avec l'Ile Saint Denis	Au Nord-Est de l'aire d'étude
Corridors écologiques		
Corridors alluviaux multi-trame en contexte urbain	La Seine	Une boucle de la Seine se trouve au sein de l'aire d'étude éloignée

[5] ZPS : Zone de Protection Spéciale

Sous trame arborée et herbacée	Autres liaisons reconnues pour leur intérêt écologique	Traverse l'aire d'étude entre la boucle de la Seine en allant d'Asnières sur Seine à L'Ile-Saint- Denis et à Epinay sur Seine et Argenteuil

L'aire d'étude éloignée est traversée par la Seine qui correspond à un corridor alluvial multi-trame en contexte urbain. Ce fleuve représente, avec ces affluents notamment l'Yonne, la Marne et l'Oise, un axe majeur pour des poissons migrateurs. Elle abrite aussi un réservoir de biodiversité via le site en ZPS qui se trouve, de plus, en bordure du fleuve. Située en contexte urbain dense elle est concernée par des continuités en milieu urbain (secteurs reconnus pour leur intérêt écologique et autres liaisons de la sous trame arborée et herbacée).



Carte 15 : Continuités écologiques autour de l'aire d'étude (Source : SRCE, Biotope, 2022)


CARTE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE
DES DÉPARTEMENTS DE PARIS ET DE LA PETITE COURONNE
LÉGENDE
CORRIDORS À PRÉSERVER OU RESTAURER
Principaux corridors à préserver
Corridors de la sous-trame arborée
Corridors de la sous-trame herbacée
Corridors alluviaux multitrames
Le long des fleuves et rivières
Le long des canaux
Principaux corridors à restaurer
Corridors de la sous-trame arborée
Corridors des milieux calcaires
Corridors alluviaux multitrames en contexte urbain
Le long des fleuves et rivières
Le long des canaux
Réseau hydrographique
Cours d'eau à préserver et/ou à restaurer
Autres cours d'eau intermittents à préserver et/ou à restaurer
Connexions multitrames
Connexions entre les forêts et les corridors alluviaux
Autres connexions multitrames
ÉLÉMENTS FRAGMENTANTS À TRAITER PRIORITAIREMENT
Obstacles et points de fragilité de la sous-trame arborée
Coupures des réservoirs de biodiversité par les infrastructures majeures ou importantes
Principaux obstacles
Points de fragilité des corridors arborés
Obstacles et points de fragilité de la sous-trame bleue
Cours d'eau souterrains susceptibles de faire l'objet d'opérations de réouverture
Obstacles à traiter d'ici 2017 (L. 214-17 du code de l'environnement)
Obstacles sur les cours d'eau
Secteurs riches en mares et mouillères recoupés par des infrastructures de transport
Milieux humides alluviaux recoupés par des infrastructures de transport
ÉLÉMENTS À PRÉSERVER
Réservoirs de biodiversité
Milieux humides
AUTRES ÉLÉMENTS D'INTÉRÊT MAJEUR
pour le fonctionnement des continuités écologiques
Secteurs de concentration de mares et mouillères
Mosaïques agricoles
Lisières agricoles des boisements de plus de 100 ha situés sur les principaux corridors arborés
CONTINUITÉS EN CONTEXTE URBAIN
Autres secteurs reconnus pour leur intérêt écologique
Liaisons reconnues pour leur intérêt écologique
OCCUPATION DU SOL
Boisements
Formations à caractère prairial
Friches
Jardins et espaces verts
Cultures
Plans d'eau
Bassins
Tissu urbain
Limites départementales
Limites communales
Infrastructures de transport
Infrastructures routières majeures
Infrastructures ferroviaires majeures
Infrastructures routières importantes
Infrastructures ferroviaires importantes

Ce qu'il faut retenir…

L'aire d'étude ne comprend aucun corridor écologique régional. Un réservoir de biodiversité (L'Île-Saint-Denis) et différents secteurs reconnus pour leur intérêt écologique en milieu urbain se trouvent dans un rayon de 5km autour de l'aire d'étude.
La Seine représente aussi un corridor écologique multitrame.

5.4.6.1.2 Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Le tableau suivant synthétise les continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, sur la base des éléments mis en évidence dans l'état initial. Il met en évidence les principaux corridors ou réservoirs de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

Tableau 26 : Principaux milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée et rôle dans le fonctionnement écologique local (Source : BIOTOPE)

Milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée	Fonctionnalité à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
Alignements d'arbres et pelouses de parcs	Ce sont les seuls éléments naturels présents sur l'aire d'étude qui est très urbanisée, ils peuvent contribuer aux déplacements de la faune dans le contexte local, mais ce sont des continuités discontinues

Les habitats naturels de l'aire d'étude rapprochée sont peu nombreux (32 %) le reste correspond à des surfaces imperméabilisées. Ainsi, ils permettent de contribuer au déplacement de la faune dans le contexte urbain où ils se trouvent mais leur fonctionnalité est réduite en raison des nombreuses voiries traversant la zone. De plus, l'aire d'étude n'est en contact direct avec aucun élément du SRCE.

5.4.6.1.3 Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu écologique au sein de l'aire d'étude rapprochée, un tableau de synthèse a été établi (voir tableau ci-après).

Il est important de préciser que cette évaluation est relative à l'aire d'étude rapprochée et non à l'emprise du projet. Les différentes données collectées dans le cadre de cette étude ont permis d'appréhender l'intérêt des milieux de l'aire d'étude rapprochée.

Une hiérarchisation en sept niveaux d'enjeu écologique a été établie : enjeu nul à majeur.

Une carte de localisation et de synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée est présentée ci-après.

Tableau 27 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)

Enjeu	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée	
	Groupes et/ou espèces liés	Localisation/Description
Fort	Moineau domestique	L'espèce est protégée au niveau national et vulnérable sur la liste rouge régionale. Elle est omniprésente sur l'aire d'étude avec 6 colonies de reproduction.
Moyen	Accenteur mouchet	Espèce protégée au niveau national et quasi menacé sur la liste rouge régionale avec un couple nicheur le long d'une grande allée d'arbres.
	Martinet noir	Espèce protégée au niveau national et quasi menacé sur la liste rouge nationale. De nombreux individus fréquentent le site et les immeubles sont globalement favorables à sa nidification.
	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius	Ces deux espèces sont protégées et sont quasi-menacées sur la liste rouge régionale. Elles fréquentent l'aire d'étude en transit et pour la chasse mais avec une activité globalement faible.
Faible	Habitats naturels	L'aire d'étude, très urbanisée, constitue un enjeu écologique considéré comme faible.
	Autres espèces communes	Les autres espèces patrimoniales présentent des enjeux faibles.

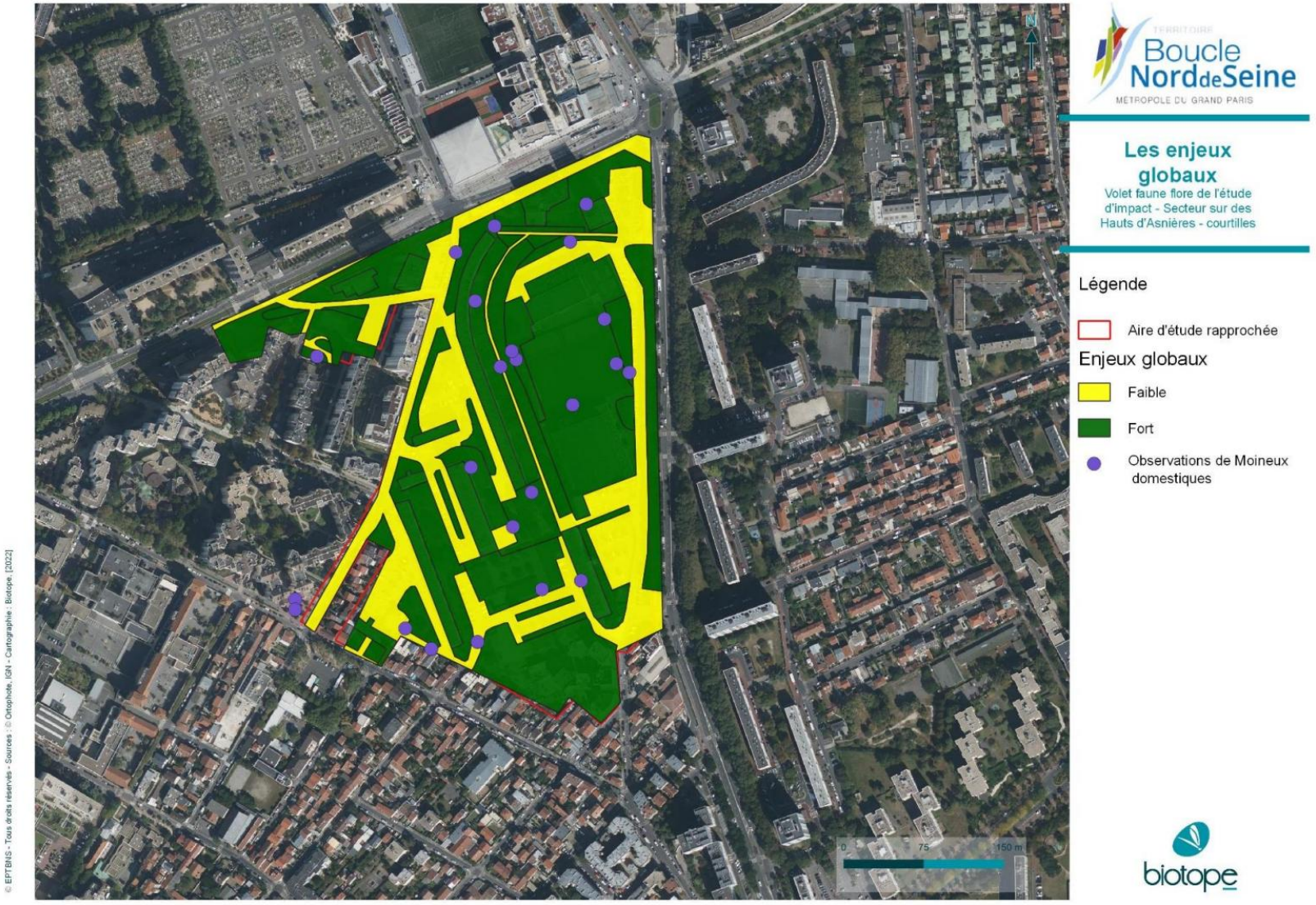


Figure 93 : Localisation des enjeux locaux (Source : BIOTOPE)

5.5 Milieu humain

Aire d'étude	Commune d'Asnières-sur-Seine
Source des données	Dossier complet de la commune d'Asnières-sur-Seine, INSEE, 2022 Etude de sécurité publique sur le quartier Nord Asnières-sur-Seine, Althing, 2020

5.5.1 Population et démographie

La population d'Asnières sur Seine comme sa densité augmentent de manière constante mais modérée depuis 1968.

On passe ainsi en 30 ans d'environ 80 000 personnes à 87 000 personnes comme l'illustre la courbe ci-dessous.

Tableau 28 : Evolution de la population et la densité sur la commune d'Asnières sur Seine (Source : INSEE 2022)

	1968	1975	1982	1990	1999	2008	2013	2019
Population	80 113	75 431	71 077	71 850	75 837	81 666	86 020	87 143
Densité moyenne (hab/km²)	16 621,0	15 649,6	14 746,3	14 906,6	15 733,8	16 943,2	17 846,5	18 079,5

Cette évolution constatée sur la commune est assez similaire à celle du département des Hauts-de-Seine.

La population sur la commune d'Asnières sur Seine est majoritairement jeune. La majorité de la population se situe entre 0 à 44 ans et c'est une constante depuis 2008, comme le démontre le graphique ci-dessous.

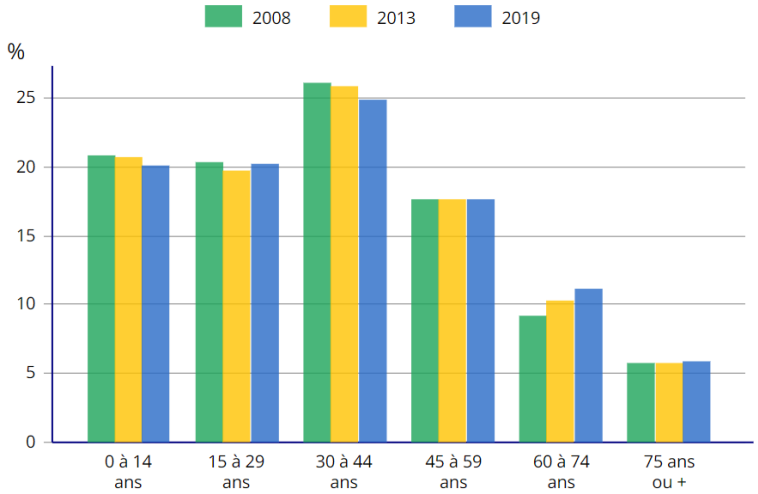


Figure 94: Evolution de la structure de la population de la commune d'Asnières sur Seine entre 2008 et 2019 (Source: INSEE 2022)

Concernant la taille des ménages sur la commune d'Asnières-sur-Seine, est observée une légère diminution constante de la taille des ménages depuis 1968, celle-ci avoisine aujourd'hui les 2 personnes par ménage en moyenne, comme l'illustre la courbe ci-dessous.

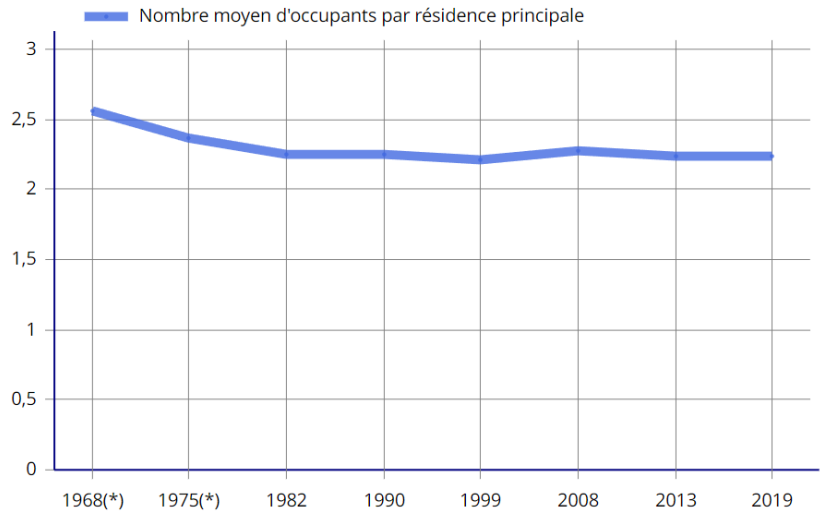


Figure 95 : Evolution de la taille des ménages depuis 1968 sur la commune d'Asnières-sur-Seine (Source : INSEE 2022)

Est constatée la même tendance au niveau du département des Hauts-de-Seine.

Ce qu'il faut retenir…

La population d'Asnières-sur-Seine est en croissance constante mais modérée.
Les ménages comptent 2 personnes en moyenne.

5.5.2 Logement et habitat

Les résidences principales constituent la majorité de l'habitat sur la commune aux environs de 86,9%.
Les appartements y sont majoritaires avec 90,3% de l'habitat.

Tableau 29 : LOG T2 - Catégories et types de logements (Source : INSEE 2022)

	2008	%	2013	%	2019	%
Ensemble	**41 244**	**100,0**	**42 438**	**100,0**	**44 253**	**100,0**
Résidences principales	35 439	85,9	37 907	89,3	38 454	86,9
Résidences secondaires et logements occasionnels	1 258	3,1	910	2,1	1 318	3,0
Logements vacants	4 546	11,0	3 621	8,5	4 481	10,1
Maisons	*3 812*	*9,2*	*3 646*	*8,6*	*3 786*	*8,6*
Appartements	*36 563*	*88,7*	*38 214*	*90,0*	*39 957*	*90,3*

La plupart des résidences principales ont été construites de 1919 à 1945.
La majorité des appartements ont été construits pendant la période de 1946 à 1970 tandis que les maisons l'ont été durant les années 1919 à 1945.

Tableau 30 : LOG T7 - Résidences principales selon le statut d'occupation (Source : INSEE 2022)

	2008		2013		2019			
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre de personnes	Ancienneté moyenne d'emménagement en année(s)
Ensemble	**35 439**	**100,0**	**37 907**	**100,0**	**38 454**	**100,0**	**85 991**	**12,3**
Propriétaire	14 824	41,8	16 718	44,1	16 081	41,8	38 228	15,3
Locataire	19 778	55,8	20 393	53,8	21 631	56,3	46 253	10,1
dont d'un logement HLM loué vide	*7 165*	*20,2*	*7 020*	*18,5*	*7 278*	*18,9*	*18 737*	*16,0*
Logé gratuitement	837	2,4	796	2,1	742	1,9	1 510	10,4

53,8% des habitants de la commune d'Asnières-sur-Seine sont locataires, dont 18,9% en logement HLM loué vide.

Ce qu'il faut retenir…

La commune d'Asnières-sur-Seine comprend surtout des résidences principales. 53,8% des habitants de la commune d'Asnières-sur-Seine sont locataires, dont 18,9% en logement HLM loué vide.

5.5.3 Emploi, et activités économiques

La typologie par activité d'habitants sur la commune d'Asnières-sur-Seine reste constante entre 2008 et 2019. Cette dernière comporte une majorité d'actifs, soit environ 80% de la population contre 20% d'inactifs. Le taux de chômage reste constant et avoisine sur celle-ci les 10%.

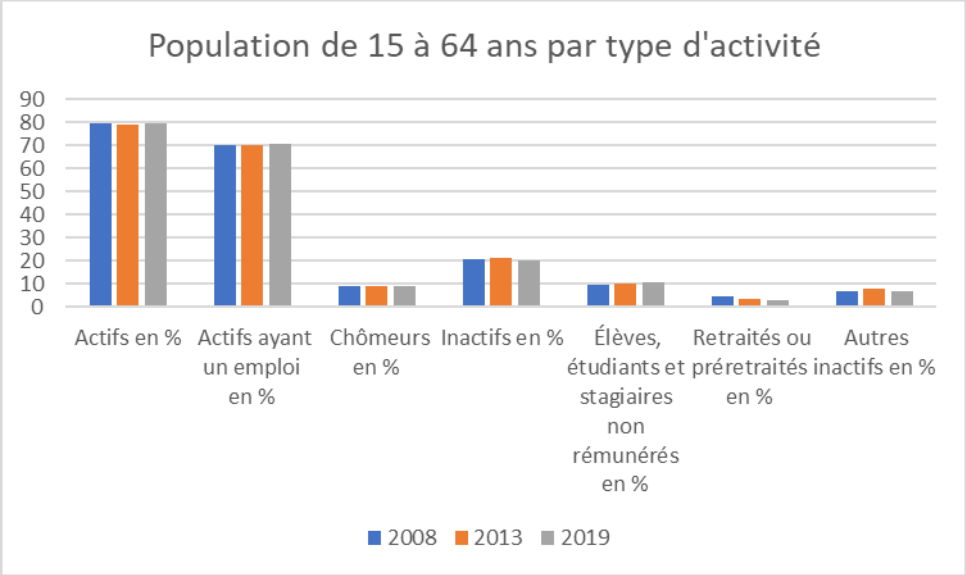


Figure 96: Population de 15 à 64 ans par type d'activité sur la commune d'Asnières-sur-Seine (Source : INSEE 2022)

La majorité de la population active de la commune d'Asnières sur Seine se concentre dans la catégorie Cadre et professions intellectuelles supérieures (27,7%) suivi de près par la catégorie des employés (27,6%) et des professions intermédiaires (26,6%). Enfin, la catégorie minoritaire sur le territoire de la commune réside parmi les artisans, commerçants et chefs d'entreprise, soit 6,8% de la population active actuelle.

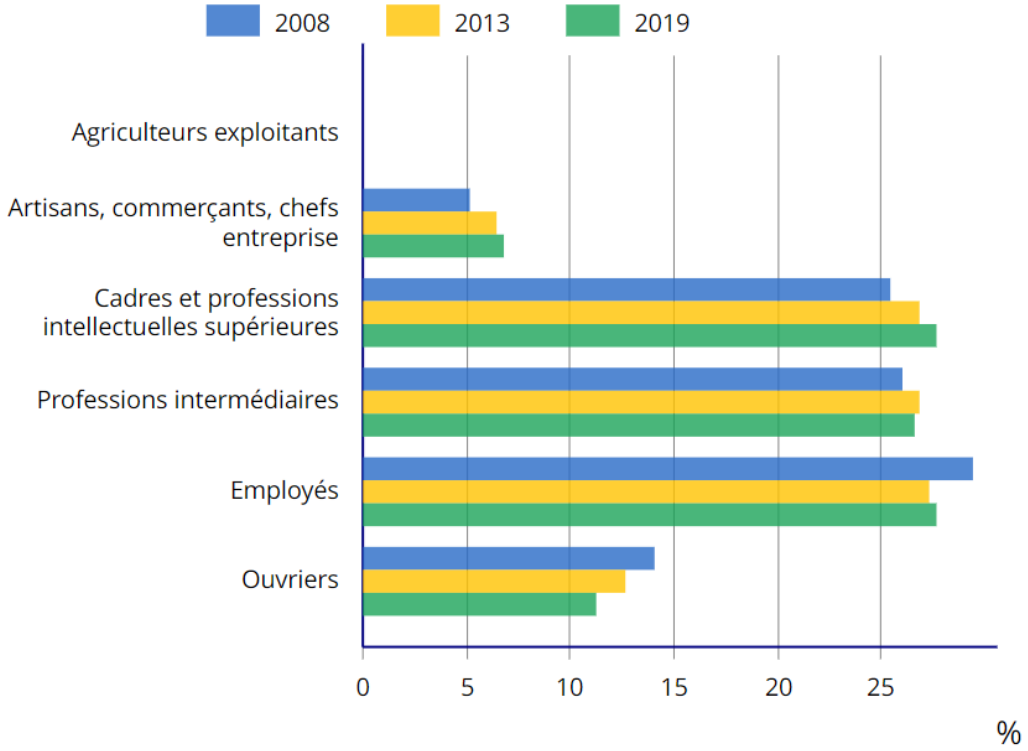


Figure 97: EMP G3 Emplois par catégorie socioprofessionnelle sur la commune d'Asnières-sur-Seine (Source : INSEE 2022)

Ce qu'il faut retenir…

L'emploi est majoritairement porté par les professions intellectuelles supérieures, les employés et les professions intermédiaires. Le chômage est assez stable autour de 10%.

5.5.4 Sûreté et sécurité publique

Les éléments sont ici repris de l'étude de sécurité publique menée par Althing sur le quartier Nord Asnières-sur-Seine en 2022 et disponible en Annexe n°3 de la présente étude d'impact.

Le Décret du 3 août 2007 impose la réalisation d'une « étude de sûreté et de sécurité publique » (E.S.S.P.) pour tous les projets d'aménagement, de réalisation d'équipements collectifs et des programmes de construction qui, par leur importance, leur localisation ou leur caractéristiques propres peuvent avoir des incidences sur la protection des personnes et des biens contre les menaces et les agressions. Le projet de renouvellement urbain n'est pas concerné par cette obligation au regard de la surface de plancher envisagée. Une E.S.S.P a néanmoins été conduite par l'EPT Boucle Nord de Seine afin d'intégrer ces dimensions de sûreté et sécurité dans le projet.

Une fois l'aire d'étude identifiée, le cabinet ALTHING s'interroge sur les problèmes de malveillance qui pèsent sur le projet de construction ou qui risquent de se poser à l'avenir.

Les données présentées ci-après sont issues des chiffres des forces de l'ordre.

Bien que les corrélations directes entre délinquance et caractéristiques sociales doivent être prises avec d'importantes précautions, il est communément admis qu'un cadre d'emploi favorable, une résidentialisation raisonnée du territoire et la présence suffisante d'infrastructures publiques peut limiter en partie la délinquance.

Les chiffres transmis par les forces de l'ordre permettent de mettre en évidence quatre catégories de faits analysés dans l'étude :

- Les indicateurs de pilotage des services (IPS) ;
- Les atteintes volontaires à l'intégrité physique (AVIP) ;
- Les infractions révélées par l'action des services (IRAS) ;
- Les atteintes aux biens.

Les problématiques de malveillance seront analysées à l'échelle du Département, de la Circonscription de Sécurité Publique (CSP), ainsi qu'à l'échelle de la Ville d'implantation du projet.

La synthèse du diagnostic territorial effectué par Althing sur le territoire des quartiers Nord d'Asnières-sur-Seine dont la présente aire d'étude fait partie est la suivante.

Le diagnostic territorial met en avant une situation socio-économique contrastée pour la commune d'Asnières. En effet, il existe une réelle différence sociale et économique entre les quartiers nord et sud.

Ainsi, le taux de chômage au sein de la commune est inférieur à la moyenne nationale. Pourtant, il ressort que les habitants du quartier des Hauts d'Asnières sont plus défavorisés par rapport au reste des habitants de la commune. Ils sont en effet beaucoup plus dépendants économiquement et la part de la population sans diplôme est relativement plus élevée.

La distinction entre le nord et le sud de la commune se ressent également dans la proportion d'habitants qui sont propriétaires de leur résidence principale. Le nombre de propriétaires augmentant au fur et à mesure que l'on se rapproche du sud.

La structure de la population est également emblématique de cette scission entre nord et le sud de la ville. Les quartiers regroupant le plus d'étudiants se trouvant au nord, tandis que les quartiers accueillant le plus de cadres sont au sud.

Toutefois, le quartier sud des Hauts d'Asnières est très bien desservi par les transports en commun. En effet, les stations Les Courtilles et Les Agnettes couvrent bien le territoire.

Concernant les questions de sécurité et de sûreté, la commune d'Asnières tend à faire évoluer la situation et son implication dans ces questions a un impact sur la baisse de la délinquance au niveau global. En effet, l'effectivité de la Police Municipale et du réseau de vidéoprotection est une composante positive en la matière. Il convient toutefois de préciser que les quartiers sud des Hauts d'Asnières sont en proie à une forte délinquance qui est supérieure à la moyenne nationale.

L'étude met en avant plusieurs problématiques rencontrées telles que les trafics de stupéfiants, la prostitution féminine, les regroupements agressifs et violences urbaines, les rodéos sauvages, les nuisances sonores, les regroupements dans les halls ou encore la rivalité entre les quartiers et les villes.

Les caractéristiques du quartier sont les suivantes :

- **Problèmes d'accessibilité, d'urbanisme et de stationnement** : les habitants, mais aussi les forces de l'ordre et de secours ont des difficultés à circuler sur le quartier qui a des caractéristiques urbaines très spécifiques. En effet, les nombreuses impasses ou allées non accessibles aux véhicules motorisés compliquent la circulation des flux. Les problèmes de fluidité ont donc pour effet de nuire à l'efficacité des missions de la Police Municipale et la Police Nationale ;

- **La salubrité publique** : certains quartiers comme ceux des Freycinet rencontrent des problématiques de salubrité publique. Par exemple, certains résidents préfèrent jeter les ordures par les fenêtres plutôt que de les descendre dans les bacs dédiés ;
- **Perte de confiance envers les pouvoirs publics** : les habitants des quartiers sud des hauts d'Asnières ont fait par de leur sentiment d'être marginalisé. Ceci peut-être une des raisons pour lesquelles on observe en partie un manque de confiance envers les pouvoir publics. Un autre facteur de perte de confiance est en lien avec les relations compliquées qu'entretiennent les forces de l'ordre (Police Municipale et Police Nationale) avec les jeunes des quartiers. En effet, le manque de confiance réciproque entraine des comportements qui peuvent conduire à des situations conflictuelles ;
- **Banalisation de la violence** : Le phénomène de banalisation de la violence est de plus en plus présent dans certains quartiers. Cela se retrouve notamment dans le fait que de jeunes personnes (jeunes hommes la plupart du temps) sont armées. Ces armes peuvent être réelles (armes de poing ou armes de catégorie D) ou bien factices ;
- **Les déserts économiques** : en raison de la fréquentation des hauts d'Asnières et des enjeux sécuritaires évidents, certains pôles commerciaux ou lieux de vie sont menacés. En effet, les commerces de la place le Vau ont fermé progressivement. De la même façon, les assistantes maternelles des Freycinet ont énormément de difficultés à trouver du travail dans la mesure où les parents ne sont pas rassurés à l'idée de laisser leurs enfants évoluer dans un tel environnement. Dès lors, c'est toute l'économie des quartiers qui est menacée.
- **Le manque de mixité sociale et le communautarisme** : il ressort de la physionomie des quartiers que de nombreux problèmes pourraient être atténués s'il y avait moins de communautarisme. En effet, les habitants des quartiers restent entre personnes d'une même communauté. Par ailleurs, la quasi-totalité des logements sont des logements sociaux, ce qui conduit à un sentiment de ghettoïsation et de rejet face au reste du territoire ;
- **Remontées et observations des Asniérois** : il ressort des différents échanges que les habitants regrettent de ne pas voir les bailleurs sociaux s'investir davantage face à certaines problématiques. Ainsi, il est attendu des bailleurs qu'ils posent des caméras de vidéosurveillance dans les halls d'immeubles afin de lutter contre les trafics de stupéfiants. De la même façon, les résidents souhaiteraient que les espaces verts soient entretenus afin de pouvoir les exploiter davantage. Par ailleurs, les bailleurs manquent de réactivité dans la prise de certaines décisions. En effet, il est de notoriété publique que le kiosque de la place le Vau est squatté de façon quasi permanente par des alcooliques. Or, le simple fait de détruire le kiosque aurait permis d'assainir grandement le quartier.

Afin d'appréhender au mieux l'état de l'existant du quartier sud des hauts d'Asnières, il convient d'aborder indépendamment les uns des autres les différents espaces structurants.

- La place le Vau

Le premier constat qui peut être dressé est celui du cloisonnement de la place le Vau. En effet, le quartier est enfermé entre les barres d'immeubles.

Outre l'aspect architectural, cette place génère un sentiment d'insécurité. Il s'agit d'un espace investi par les dealers qui se servent du patio pour cacher leur marchandise et consommation d'alcool.

Enfin, cette place est également dénuée de toute attractivité économique.

- Les Courtilles

La station de métro des Courtilles est délaissée par certains habitants du quartier qui préfèrent se rendre à la station des Agnettes. Cela a pour origine les difficultés d'accessibilité piétonne au métro, mais aussi les problèmes sécuritaires. Pour accéder au métro depuis la place le Vau, il est nécessaire de faire un détour en passant par le boulevard Pierre de Coubertin. Ceci prouve bien qu'il y a un manque problème d'optimisation des espaces urbains.

- Les Agnettes

Le quartier des Agnettes est aujourd'hui un espace nécessitant un renforcement du tissu commercial existant. Malgré le fait qu'il existe à ce jour quelques commerces bien identifiées, tels que la pharmacie, la boulangerie ou encore l'épicerie, il serait opportun de travailler ce spectre afin de favoriser l'offre locale avec un développement des places de stationnements.

- Le quartier Freycinet

D'un point de vue architectural, le quartier des Freycinet est difficile à appréhender. En effet, il est très ardu d'accéder au quartier. Par ailleurs, la morphologie du quartier est également déroutante car on peut difficilement savoir de prime abord s'il s'agit d'une rue ou bien d'une place.

Il y a également des problèmes sécuritaires : deal, squatte et stationnement sauvage.

- Le mail planté

Le mail planté est un espace vert partant des Courtilles et allant jusqu'à la place le Vau. Bien que cet espace soit structurant pour le quartier, il se trouve qu'il est aujourd'hui très dévalorisé.

Tout d'abord, ce mail ouvert au public est clôturé. Ceci a pour conséquence de rendre difficilement accessible cet espace. En effet, il est ressorti lors d'un atelier participatif avec des habitants qu'un tiers d'entre eux ne connaissaient pas l'existence de ce mail.

Ce mail pose aussi des problèmes de sûreté puisqu'il est insuffisamment éclairé et que des dealers squattent parfois la zone.

- Les rues structurantes

Le premier espace structurant du quartier est la place de la République. Cette place est très fréquentée par les habitants. Elle semble être bien intégrée dans le quartier. Toutefois, on remarque qu'encore une fois le manque de places de parking est significatif.

La rue de l'Abbé Lemire a également des problèmes liés aux stationnements abusif qui gênent la circulation des véhicules.

Les deux voies circulées principales qui structurent le quartier en en déterminant les contours sont la rue Emile Zola et l'avenue la Redoute.

Ce qu'il faut retenir…

La situation socio-économique d'Asnières-sur-Seine est contrastée en raison d'une réelle différence sociale et économique entre les quartiers nord et sud. Les habitants du quartier des Hauts d'Asnières sont plus défavorisés par rapport au reste des habitants de la commune.
La délinquance globale d'Asnières-sur-Seine est en baisse grâce à l'effectivité de la Police Municipale et du réseau de vidéoprotection. Cependant, les quartiers sud des Hauts d'Asnières sont en proie à une forte délinquance qui est supérieure à la moyenne nationale.

5.6 Paysage et patrimoine

Aire d'étude	Quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières Commune d'Asnières-sur-Seine
Source des données	Géoportail de l'urbanisme, 2022 Atlas des patrimoines 2022 PLU d'Asnières-sur-Seine Cahier d'orientations urbaines du secteur des Courtilles/ Place le Vau, DDA, Amodev, Alto Step, 2020 Modes d'occupation des sols, Institut Paris Région, 2021 Atlas des paysages des Hauts-de-Seine, 2024

5.6.1 Paysage

5.6.1.1 Définition et principe d'analyse du paysage

La Convention européenne du paysage définie le paysage comme **« une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations ».**

Le paysage constitue ainsi un élément essentiel de ce que l'on appelle communément le « *cadre de vie* ». La représentation paysagère recouvre une dimension esthétique forte, essentiellement visuelle, mais elle est aussi représentative des réalités économiques, sociales et culturelles du territoire. Elle est un mélange de composantes physiques objectives (relief, végétation, couleurs…) et de composantes immatérielles subjectives (culture, histoire, usages…). Ces deux composantes évoluent constamment, de manière temporaire (cycles quotidiens, saisonniers, modes…), ou permanente (urbanisation de terres agricoles, démolitions…).

5.6.1.2 Les unités paysagères

Une unité paysagère tire son identité de ses paysages, au sens le plus large du terme. Elle correspond donc à une homogénéité de relief (plateau, vallon, coteau…), à un mode d'occupation du sol, ou encore à des limites bien marquées (ruptures de pente, lisières, lignes de force…).

Une unité paysagère est aussi un territoire habité, dont la perception n'est pas influencée que par le visible. Elle tire son identité des fonctions, usages et relations qu'elle porte :

- Il s'agit par exemple des bassins de vie, espaces au sein desquels s'effectuent les déplacements les plus fréquents des populations. Ces bassins présentent une cohérence géographique, économique, sociale et culturelle, qui les fait percevoir comme autant d'espaces singuliers ;
- Il s'agit également des unités qui composent le paysage rural. Celui-ci est façonné par un grand nombre d'acteurs : forestiers, agriculteurs, carriers, collectivités, aménageurs, etc.

Une unité paysagère est l'unité élémentaire du découpage d'un territoire à la fois au regard de sa géomorphologie, des éléments naturels ou construits qu'elle porte, des activités qui s'y déroulent et des relations qui s'y instaurent.

L'ensemble de la région d'Île-de-France a été découpé en trois niveaux d'unité paysagère :

- Le niveau des Pays découpe l'Île-de-France en quelques très grandes unités qui sont les pays traditionnels, débordant les limites de la région, basés sur de grandes plates-formes structurales et/ou de grands territoires historiques : Brie, Beauce, Vexin… Il permet une lecture à l'échelle régionale des différents paysages de l'Île-de-France ;
- Le niveau des Grandes Unités correspond à des ensembles en général bien identifiés, intermédiaire entre l'échelon local et celui de la région : plateaux, vallées, agglomérations… Il facilite la localisation des Petites Unités, qui se regroupent pour former les grandes ;
- Le niveau des Petites Unités est celui des lieux-dits, des terroirs, des éléments saillants du paysage. Il permet une analyse plus fine et plus locale des territoires d'Île-de-France. Il traduit la richesse paysagère de cette région.

La commune d'Asnières-sur-Seine fait partie de l'unité paysagère de la « Boucle de la Seine de Rueil-Malmaison à Villeneuve-la-Garenne ». Cette unité paysagère est constituée de plusieurs sous-unités. Le projet est localisé à l'intérieur de la sous-unité des « Franges de l'A86 ».

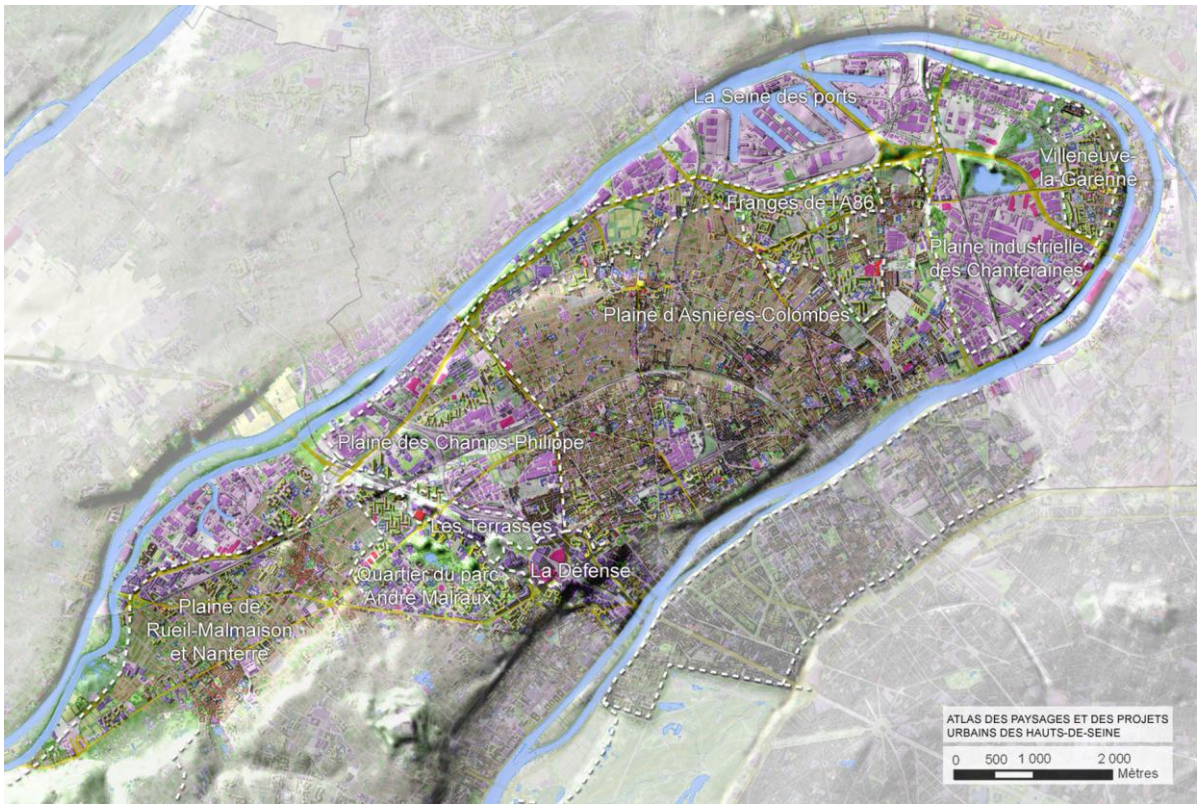


Figure 98 : Unité de la Boucle de la Seine, de Rueil-Malmaison à Villeneuve-la-Garenne (Source : Atlas des paysages des Hauts-de-Seine)

5.6.1.3 Limites et voisinages

L'unité est définie par la forme du méandre dessiné par la Seine. Elle intègre les deux rives du fleuve qui constituent un tout en termes d'espace et de perception. Au sud, les rebords du plateau dessinent une limite nettement ponctuée par la silhouette du mont Valérien. Les parcs de la Malmaison sont associés au vallon boisé du plateau entaillé, vallon dont ils forment l'aboutissement.

Le méandre situé en amont est caractérisé par d'importants reliefs de coteaux sur la rive gauche. Ces coteaux, qui appartiennent à l'unité de la boucle précédente, forment la limite de l'unité au sud-est, jusqu'au pont de Clichy.

En aval de Clichy, la rive droite de la Seine n'est pas dans les Hauts-de-Seine, de même que les îles Saint-Denis et de Chatou. Le paysage est partagé avec les départements voisins de la Seine-Saint-Denis, du Val-d'Oise et des Yvelines.

5.6.1.4 Caractères paysagers

5.6.1.4.1 Un territoire plat

L'unité est caractérisée par le cours de la Seine et par son sol plat.

Même si le fleuve développe près de 30 km de linéaire autour de l'unité, il n'est sensible comme paysage que dans des positions proches, la faiblesse des reliefs, les coupures routières, et la densité des tissus, ne permettent pas de le percevoir depuis les espaces intérieurs de la boucle.

Les reliefs repérables sont situés en dehors de la boucle elle-même, qu'il s'agisse du mont-Valérien au sud, ou des buttes du Parisis au nord.

Aucun cours d'eau ni aucune forêt ne viennent ponctuer le territoire de l'unité.

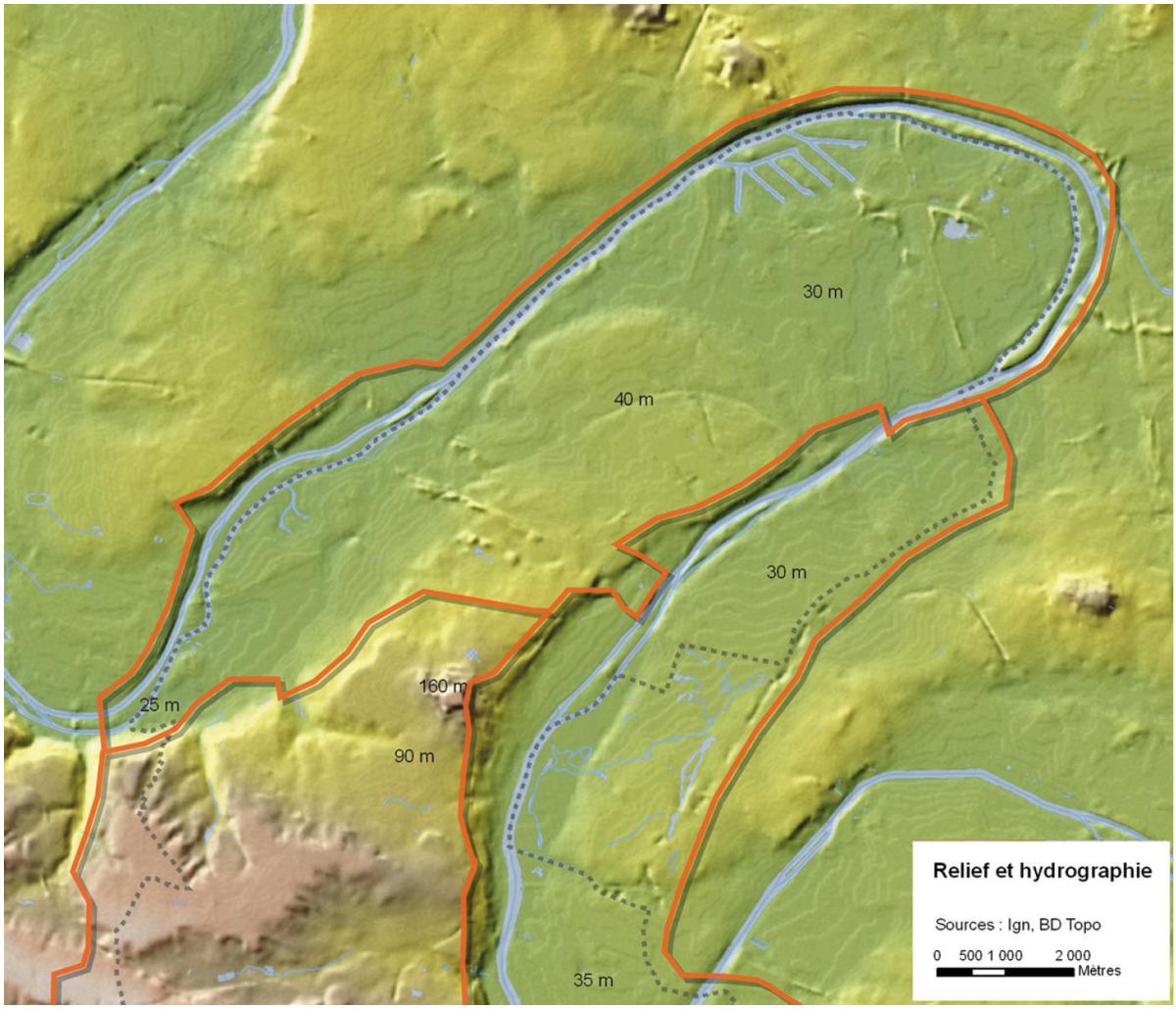


Figure 99 : Carte du relief (Source : Atlas des paysages des Hauts-de-Seine)

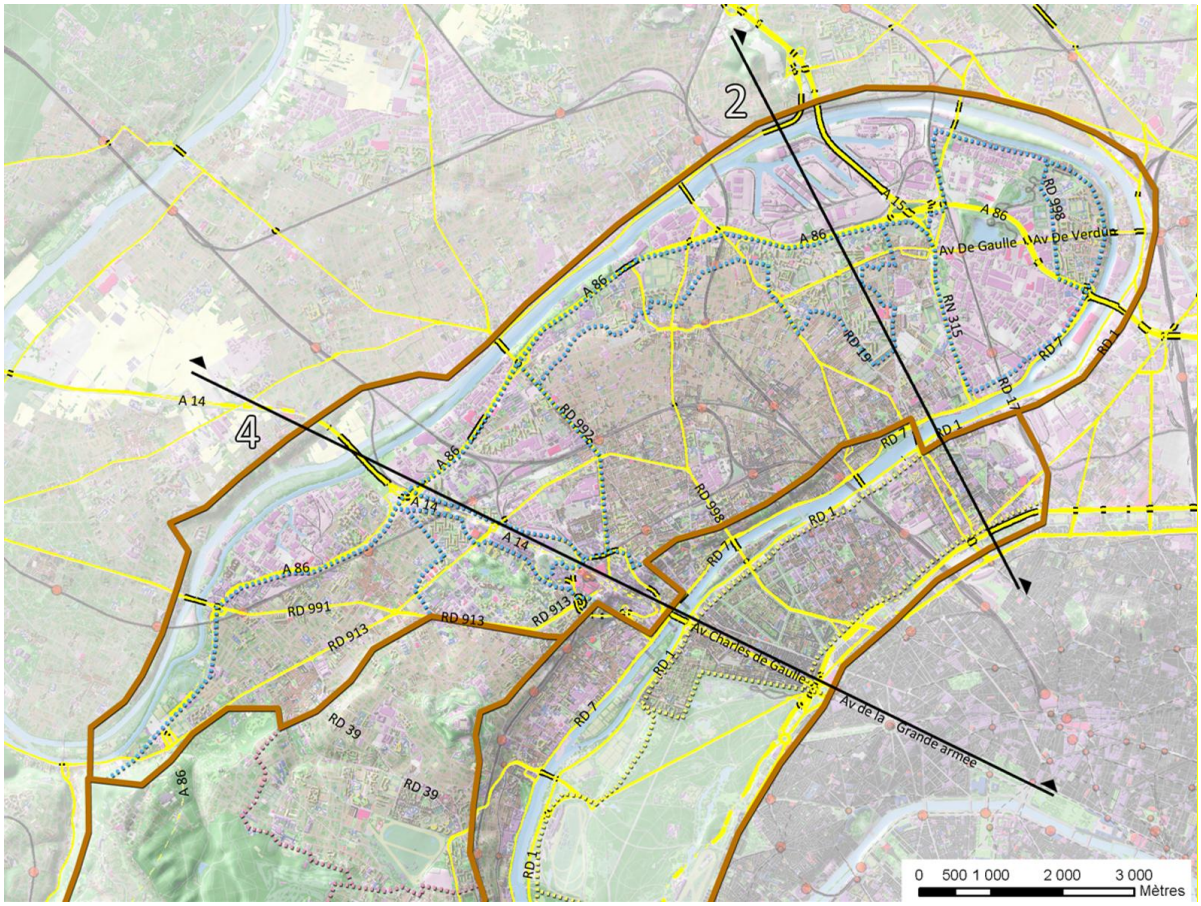


Figure 100 : Carte de localisation des coupes (Source : Atlas des paysages des Hauts-de-Seine)

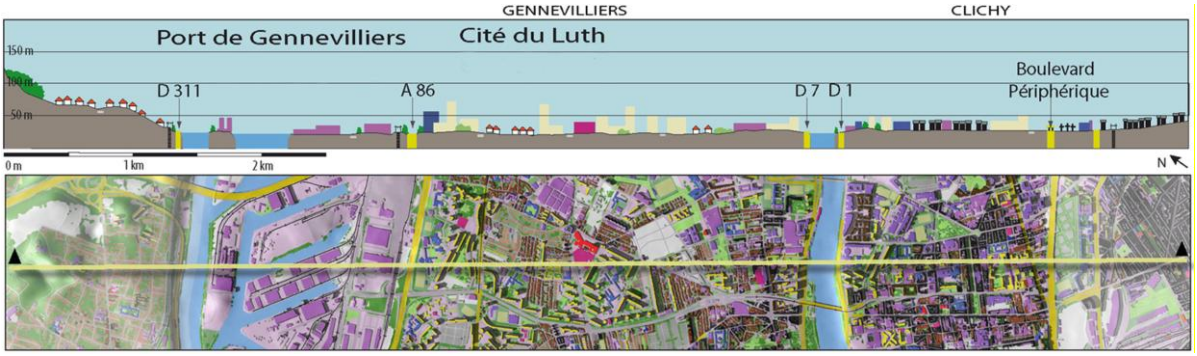


Figure 101 : Coupe n°2, d'Argenteuil à Clichy (Source : Atlas des paysages des Hauts-de-Seine)

5.6.1.4.2 La Seine : des zones d'activité et des jardins publics

A part les berges de Villeneuve-la-Garenne, les activités dominent en bord de Seine, influent fortement sur le paysage, qu'il s'agisse des ambiances (celles des ports, ou celle des grandes zones d'activité), et surtout de l'échelle des emprises et des parcelles clôturées qui tendent à cloisonner le territoire. Les activités tertiaires tendent toutefois à s'y substituer, comme à Asnières.

Les ports (le grand port de Gennevilliers, mais aussi celui de Nanterre) constituent des paysages captivants, mais très difficiles d'accès.

En complément, de nombreux jardins publics aménagés récemment permettent d'accéder aux berges.

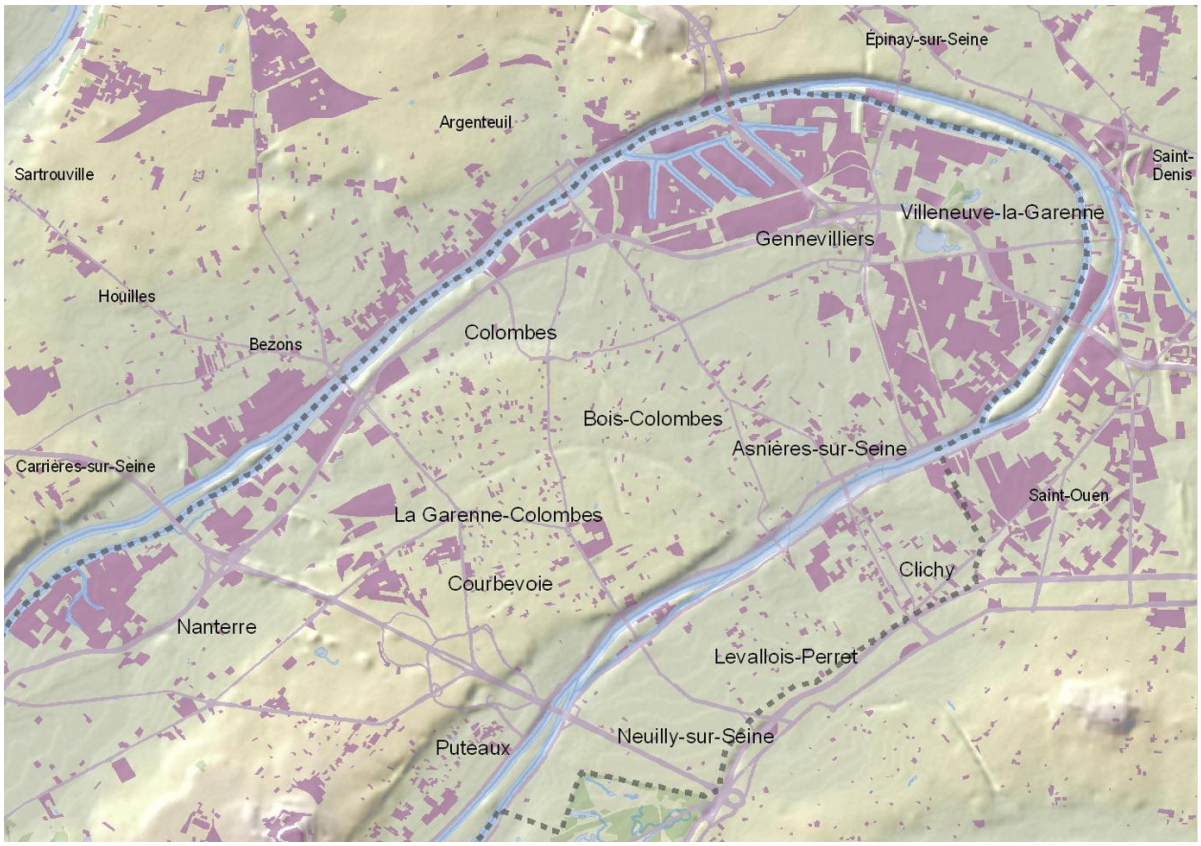


Figure 102 : Localisation des zones d'activité (Source : Atlas des paysages des Hauts-de-Seine)

5.6.1.4.3 Un territoire entièrement urbanisé, par des tissus contrastés

En dehors des secteurs d'activités et de la Défense, l'urbanisation de la boucle se caractérise par une vaste continuité urbaine associant des zones pavillonnaires, des ensembles de logements sociaux, et des centres initiaux.

Autour du parc André Malraux à Nanterre, une succession d'architectures contrastées et affirmées compose un paysage urbain singulier juste à côté des tours de la Défense.



Figure 103 : Quartier du Luth à Gennevilliers, centre ancien de Rueil-Malmaison, pavillons à Villeneuve-la-Garenne, rue "parisienne" à Asnières (Source : Atlas des paysages des Hauts-de-Seine)

5.6.1.4.4 Le très fort impact des infrastructures de transport

L'autoroute A86 traverse l'unité de part en part, de Villeneuve-la-Garenne à Rueil-Malmaison. Large, quelquefois en tranchée, elle s'interpose, en complément des zones d'activité, entre la Seine et les quartiers de logements, éloignant le fleuve du paysage de la boucle.

Son échangeur avec l'autoroute A15 occupe une emprise plus vaste que le village de Gennevilliers situé juste à côté.

L'autoroute A15 et la RD 315 traversent aussi l'unité, du port de Gennevilliers à Asnières, doublant elles aussi une vaste zone d'activités. La séquence en viaduc de l'autoroute offre toutefois d'intéressantes vues sur le port.

Dans le prolongement de l'axe des Tuileries, l'autoroute A14 et son échangeur avec l'A86 marquent de leur empreinte routière un vaste secteur. Elles y sont rejointes par de nombreuses voies de chemin de fer, dont les tracés viennent également recouper le territoire de l'unité.

5.6.1.5 Commune d'Asnières-sur-Seine

Le territoire de la commune d'Asnières-sur-Seine se situe dans une boucle de la Seine, en petite couronne. La commune est très urbanisée ce qui est confirmé par l'occupation des sols qui montre qu'une grande part du territoire correspond à de l'habitat collectif.

Au Sud, les rives de Seine se caractérisent par des maisons avec jardins à l'Ouest et des immeubles à l'Est. Le parc de l'île Robinson longe la Seine, ainsi que le cimetière des chiens.

Le centre-ville d'Asnières-sur-Seine a conservé son caractère ancien du XIXème siècle aux alentours du quartier Voltaire. Des immeubles hauts de R+5 à R+6 assez homogènes et traditionnellement bourgeois s'y trouvent. Du fait de l'implantation d'activités industrielles par le passé, quelques bâtis sont marqués par cette époque. Du fait de sa densification rapide lors de la révolution industrielle, la ville dispose de typologies d'architectures variées parfois juxtaposées les unes aux autres.

Par ailleurs, la commune compte quelques parcs et squares, notamment à proximité de la Seine.

Le Nord de la commune est quant à lui plutôt marqué par de grands ensembles de logements collectifs datant des années 60.

5.6.1.6 Quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières

Aujourd'hui, le quartier des Courtilles/ Sud des Hauts d'Asnières est dominé par de grands ensembles des années 60 et des équipements publics sportifs à l'Est. Les barres d'habitations fragmentent le paysage et participent à l'enclavement du quartier en rendant les cheminements peu lisibles et en multipliant les impasses.



Figure 104 : Barre Soufflot (Source : DDA, Alto Step, Amodev, 2020)

La barre Soufflot, longue de plus de 250m fractionne le quartier.



Figure 105 : Cheminement piéton peu lisible (Source : Suez Consulting, juin 2022)

En frange du quartier, le paysage est davantage marqué par un tissu pavillonnaire mixte, comptant des pavillons des années 30.



Figure 106 : Tissu pavillonnaire mixte au niveau de la rue Emile Zola (Source : Suez Consulting, juin 2022)

Le cœur de quartier se distingue par la place le Vau.



Figure 107 : Place le Vau, l'espace cœur de quartier (Source : Suez Consulting, juin 2022)

Un centre commercial dit Centre Commercial Le Vau, aujourd'hui en partie démoli, occupait la majeure partie de la place. Actuellement, ce centre commercial ne compte plus qu'une pharmacie et une boulangerie.

Un autre espace public notable est la place de la République, située en dehors de l'aire d'étude au Sud de la rue Emile Zola. Cette place accueille le marché.

Au Nord du quartier des Courtilles, un vaste renouvellement urbain est opéré au Nord de l'avenue de la redoute. Des équipements sportifs ont été créés, dont l'Arena Teddy Riner. A l'Est du quartier aussi ; les équipements sportifs sont nombreux. Une patinoire, un gymnase et une piscine s'y trouvent.



Figure 108 : Centre sportif (Source : Suez Consulting, juin 2022)

La majorité des espaces à usage du public du quartier sont propriété des bailleurs et ont souvent une fonction de stationnement, comme au niveau de l'immeuble dit du Grand mansart.



Figure 109 : Parking de surface autour du Grand Mansart (Source Suez Consulting, juin 2022)

Malgré son caractère très urbanisé, le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières présente quelques espaces végétalisés dont le square Le Vau et un long mail planté le long de la barre Soufflot, véritable atout paysager.



Figure 110 : Trame paysagère du mail planté le long de la barre Soufflot (Source : DDA, Alto Step, Amodev, 2020)



Figure 111 : Mail planté le long de la barre Soufflot (Source : Suez Consulting, juin 2022)

Du fait de l'enclavement de cet espace derrière la barre Soufflot, cet espace vert est peu utilisé car peu connu des habitants. Il fait plutôt l'objet de mésusages actuellement.

Ce qu'il faut retenir…

La commune d'Asnières-sur-Seine est urbanisée. Elle regroupe des architectures variées et des espaces végétalisés, notamment aux abords des rives de la Seine. Le centre-ville conserve son caractère historique. Les quartiers situés au Nord sont surtout composés de grands ensembles anciens.
Le quartier des Courtilles/sud des Hauts d'Asnières est dominé par de grands ensembles des années 60 qui participent à l'enclavement du quartier en créant des impasses. De nombreux équipements sportifs sont concentrés à l'Est.
Des espaces verts marquent le paysage (mail planté, square).

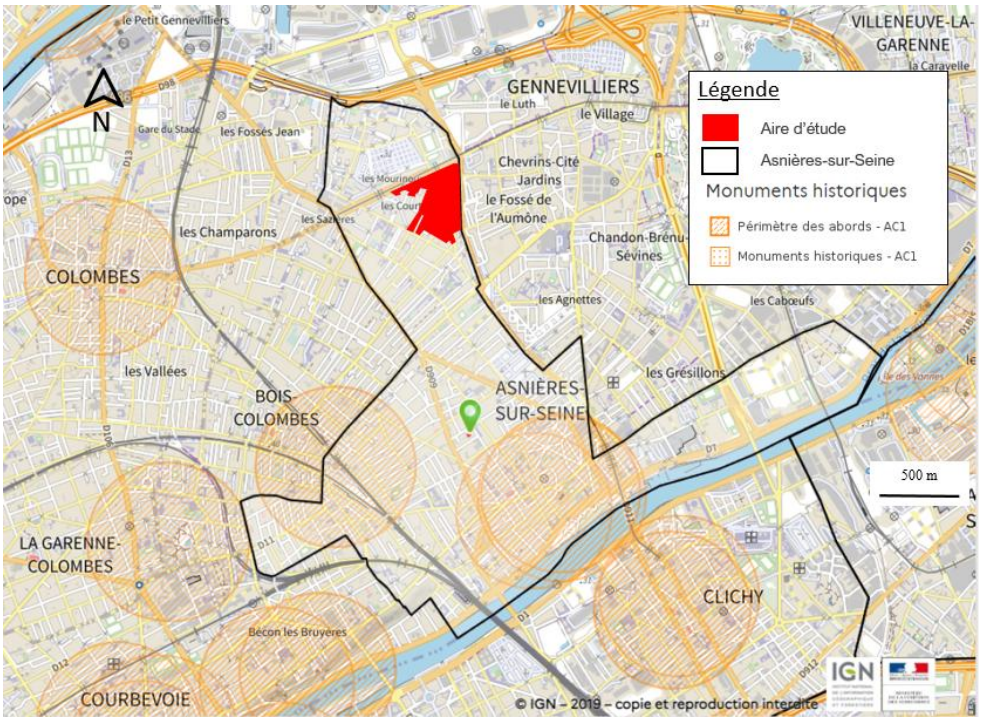
5.6.2 Patrimoine

5.6.2.1 Monuments historiques

La loi du 31 décembre 1913 modifiée sur les monuments historiques, codifiée au Livre VI -titre II du nouveau code du patrimoine, régit les servitudes de protection des monuments et de leurs abords. Un périmètre de 500 mètres a été institué pour protéger les monuments classés à l'inventaire ou inscrits à l'inventaire supplémentaire. Toute opération d'aménagement affectant ce périmètre doit être soumise à autorisation pour les monuments historiques classés ou déclaration avec avis de l'architecte des bâtiments de France pour les monuments inscrits.

L'aire d'étude n'interfère avec aucun périmètre de protection de monuments historiques.

Le premier périmètre de protection de monuments historiques se trouve à environ 1,75 km au Sud de l'aire d'étude. Il s'agit du périmètre de protection de l'église Sainte-Geneviève, inscrite à l'inventaire des monuments historiques. Les périmètres de protection du château d'Asnières et d'un hôtel particulier du XVIIIème siècle se trouvent également à proximité. La gare de Lisch se trouve à environ 2km au Sud-Ouest de l'aire d'étude.



Carte 16 : Périmètres de protection aux abords des monuments historiques (Source : Géoportail de l'urbanisme, 2022)

5.6.2.2 Sites patrimoniaux remarquables

L'aire d'étude est située à proximité d'un site patrimonial remarquable (environ 600 mètres à l'Est).
Il s'agit de la Cité-Jardins de Gennevilliers, couverte par l'arrêté ZPPAUP du 05/01/2006.

5.6.2.3 Archéologie

La commune d'Asnières-sur-Seine n'est pas concernée par des fouilles archéologiques. L'aire d'étude ne fait pas l'objet d'archéologie préventive.

Une saisine de la DRAC ayant été effectuée, le site du projet n'est pas soumis à une prescription d'archéologie préventive.

Ce qu'il faut retenir…

L'aire d'étude n'intercepte aucun périmètre de protection de monument historique ni aucune zone d'archéologie préventive. Le premier périmètre de protection de monuments historiques se trouve à environ 1,75 km au Sud de l'aire d'étude.

5.7 Environnement urbain, nuisances et sante de la population

Aire d'étude	Quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières Commune d'Asnières-sur-Seine
Source des données	Modes d'occupation des sols, Institut Paris Région, 2021 Etude de sécurité publique sur le quartier Nord Asnières-sur-Seine, Althing, 2020 PLU d'Asnières-sur-Seine Etude de déplacements et stationnement du quartier des Hauts d'Asnières, ETC, 2020 Géorisques, 2022 Carte Chaleur en ville, Institut Paris Région, 2022

5.7.1 Occupation des sols

Le MOS (Mode d'occupation du sol) est un inventaire numérique de l'occupation du sol de l'Île-de-France.

Réalisé à partir de photos aériennes qui couvrent l'ensemble du territoire régional, le MOS distingue les espaces agricoles, naturels, forestiers et urbains (habitat, infrastructures, équipements, activités économiques, etc.) selon une classification allant jusqu'à 81 postes de légende.



Figure 112: Occupation du sol au droit de l'aire d'étude (Source : MOS 2021)

L'occupation du sol au droit de l'aire d'étude est composée de :

- Espaces ouverts artificialisés,
- Habitat individuel,
- Habitat collectif,
- Activités,
- Equipements,
- Transport,
- Carrières, décharges et chantiers.

Ce qu'il faut retenir…

L'occupation des sols du quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières est surtout composée d'habitats collectifs. Le quartier est urbanisé. Des espaces végétalisés significatifs existent.

5.7.2 Equipements publics

Les éléments sont ici repris de l'étude de sécurité publique menée par Althing sur le quartier Nord Asnières-sur-Seine en 2022 et disponible en Annexe n°3 de la présente étude d'impact.

L'aire d'étude (en rouge) comporte des équipements publics en son sein, comme la carte ci-dessous l'illustre.

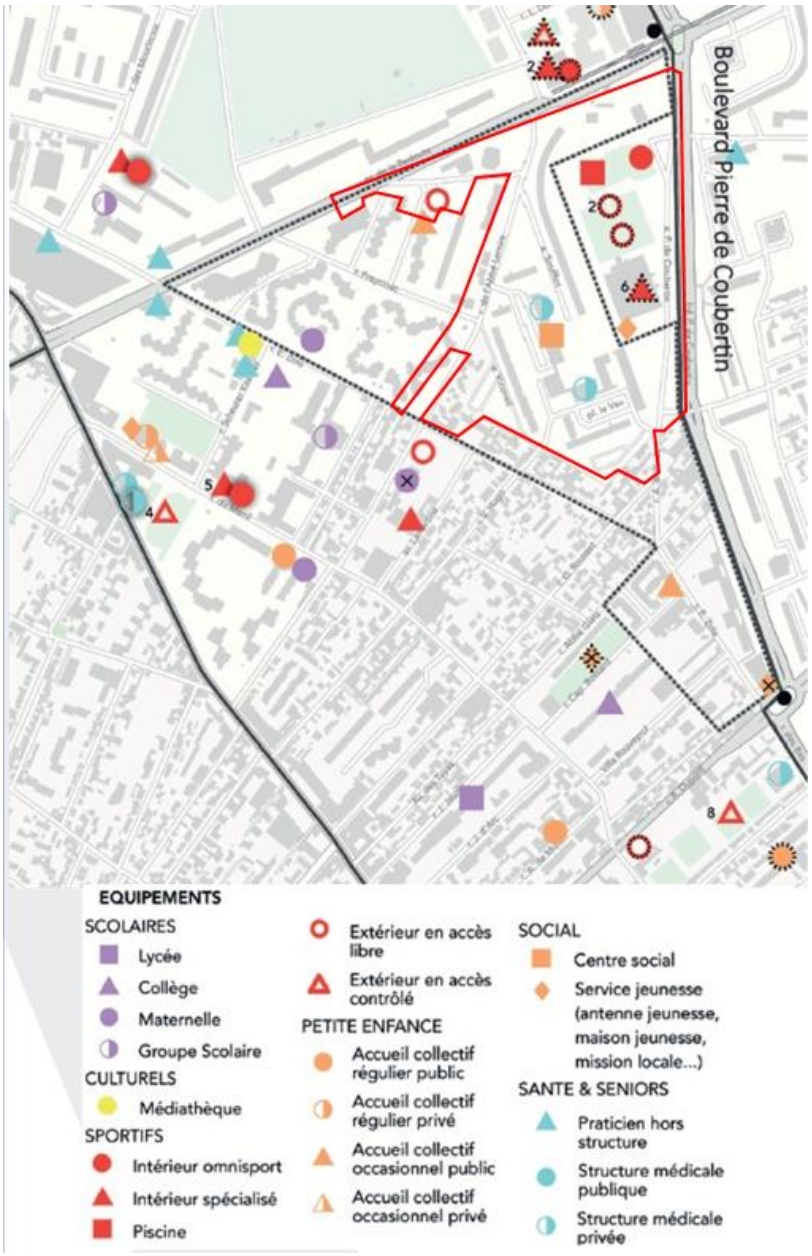


Figure 113: Carte de localisation des équipements publics au droit de l'aire d'étude (Source : Althing 2020)

Celui-ci comporte les équipements suivants :

Sportifs :

- Une piscine,
- Un centre sportif intérieur spécialisé, (patinoire)
- Un centre sportif intérieur omnisport, (gymnase des Courtilles)
- 3 espaces extérieurs en accès libre, (un terrain de foot, des terrains de tennis et un city stade)

Petite enfance :

- Un accueil occasionnel collectif, (crèche des petits Diables)

Santé et seniors :

- Un centre médical et une pharmacie

Social :

- Un centre social municipal
- Une antenne jeunesse

L'offre d'équipements sportifs au sein de l'aire d'étude est particulièrement large. Aucun équipement scolaire ne s'y trouve directement mais ceux-ci se situent à proximité du quartier des Courtilles.

Ce qu'il faut retenir…

De nombreux équipements publics sportifs se trouvent dans le quartier (piscine, patinoire, centres sportifs). Les Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières accueille un centre médical ainsi qu'une pharmacie, une crèche et un centre social. L'ensemble des équipements est vieillissant. Des équipements scolaires et culturels se trouvent à proximité.

5.7.3 Servitudes

L'aire d'étude est, tout d'abord, contraint par la présence de la ligne 13 du métro (servitude RATP), par des emplacements réservés pour ouvrage public, installations d'intérêt général ou espace vert ainsi que des dispositions spécifiques du Code de l'urbanisme pour les axes de rez-de-chaussée-actifs.

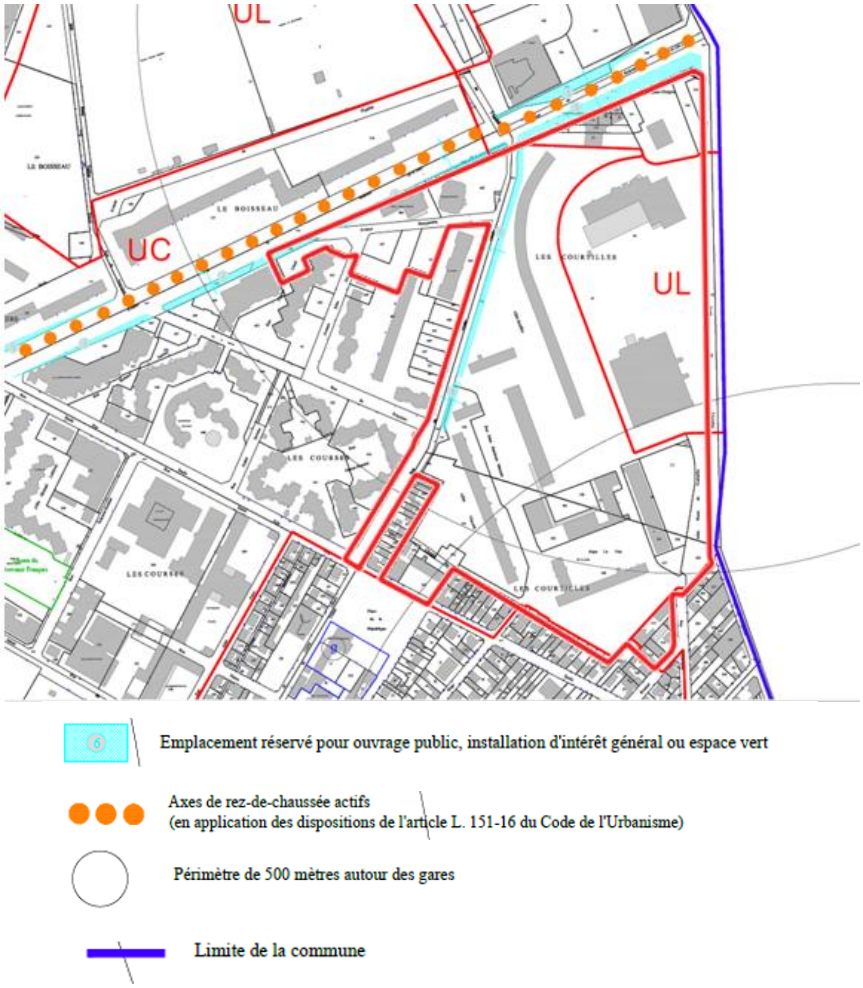


Figure 114 : Servitudes au droit de l'aire d'étude (Source : PLU d'Asnières sur Seine)

Ce qu'il faut retenir…

L'aire d'étude est concernée par une servitude liée à la présence de la ligne 13 du métro. Des emplacements réservés pour ouvrage public, des installations d'intérêt général ou espace vert ainsi que des dispositions spécifiques du Code de l'urbanisme pour les axes de rez-de-chaussée-actifs au niveau de l'avenue de la Redoute.

5.7.4 Transports, desserte et circulation

Les données suivantes sont issues de l'étude de déplacements et stationnement menée par ETC en janvier 2023 et disponible en annexe (*Cf. Annexe 4*).

5.7.4.1 Intégration du quartier dans le réseau de transports communal

La commune est desservie par un très bon réseau de transports en commun à savoir la ligne 13, le tramway T1, les transiliens L et J et de multiples lignes de bus. Trois stations du métro 13 desservent le territoire sur un axe nord-sud et la gare Asnières-sur-Seine au sud de la commune accueille les deux lignes de transilien. Ces deux lignes permettent notamment une liaison rapide avec la gare Saint-Lazare et le secteur de la Défense.

À l'échelle du périmètre d'étude, il y a deux principales voies de communication : l'Avenue de la Redoute au nord, l'Avenue Pierre de Coubertin à l'est qui rejoint l'A86 située plus au nord via le boulevard intercommunal. La station du métro 13 « Asnières – Gennevilliers les Courtilles » et la station de tramway T1 « Les Courtilles » sont à proximité directe du périmètre d'étude. La station « Agnettes » se situe à environ 8 minutes à pied (600m).



Figure 115 : Plan de situation du secteur d'étude (Source : ETC)

Le réseau viaire d'Asnières-sur-Seine s'organise sous la forme d'un maillage fin et hiérarchisé. Le Nord de la commune, où se situe le périmètre d'étude, comprend des axes structurants importants à l'échelle communale comme extra-communale, à savoir l'Avenue de la Redoute et le boulevard Pierre de Coubertin. De plus, le secteur est desservi de manière plus ou moins directe par l'Avenue Stalingrad/Argenteuil/Voltaire, la rue Émile Zola, la rue de l'Abbé Lemire et l'Allée Pierre de Coubertin.

De manière générale, il est important de noter qu'aujourd'hui, le secteur d'étude est desservi par un réseau en impasse donnant un aspect labyrinthique et enclavé au secteur.

5.7.4.2 Hiérarchie du réseau

Les voies structurantes au droit de l'aire d'étude sont les suivantes :

Avenue de La Redoute :

- Route départementale (986) permettant de rejoindre Colombes et Gennevilliers ;
- Elle offre un lien avec la N315 qui débouche notamment sur l'A15 et l'A86 ;
- Elle accueille le tracé du tramway T1 et se situe au nord du secteur d'études.

Boulevard Intercommunal/Pierre de Coubertin/ Rue des Bas :

- Route départementale (19) traversant Asnières-sur-Seine sur un axe Nord/Sud ;
- Elle permet de rejoindre l'A86 et offre une liaison directe avec Clichy via le pont de la D17.
- Elle dessert l'Est du secteur d'étude et accueille notamment les 3 stations de métro de la ligne 13 qui desservent la commune.
- Sa forme urbaine peut être considérée comme une « fracture urbaine » entre Asnières-sur-Seine et Gennevilliers.
- Cet axe a la particularité d'offrir une liaison entre le Nord et le Sud de la boucle de Seine.

Avenue Stalingrad / Argenteuil / Voltaire :

- Route départementale D909 et D15 permettant de rejoindre l'A86 et les quais de Seine.
- Cet axe est desservi par plusieurs lignes de bus.

Les voies de distribution au droit de l'aire d'étude sont les suivantes :

La rue Emile Zola :

- Elle crée un lien entre l'Avenue de La Redoute et le Boulevard Coubertin ;
- Elle accueille la ligne de bus 366.

La rue de l'Abbé Lemire :

- Elle traverse le périmètre sur un axe Nord/Sud.

Les autres voies de distribution ne desservent pas directement l'aire d'étude. Elles sont pour beaucoup, desservies par des lignes de bus.

Le reste du secteur est composé essentiellement de voies de desserte.

On notera d'ailleurs que le secteur d'études est maillé de manière irrégulière et peu dense.

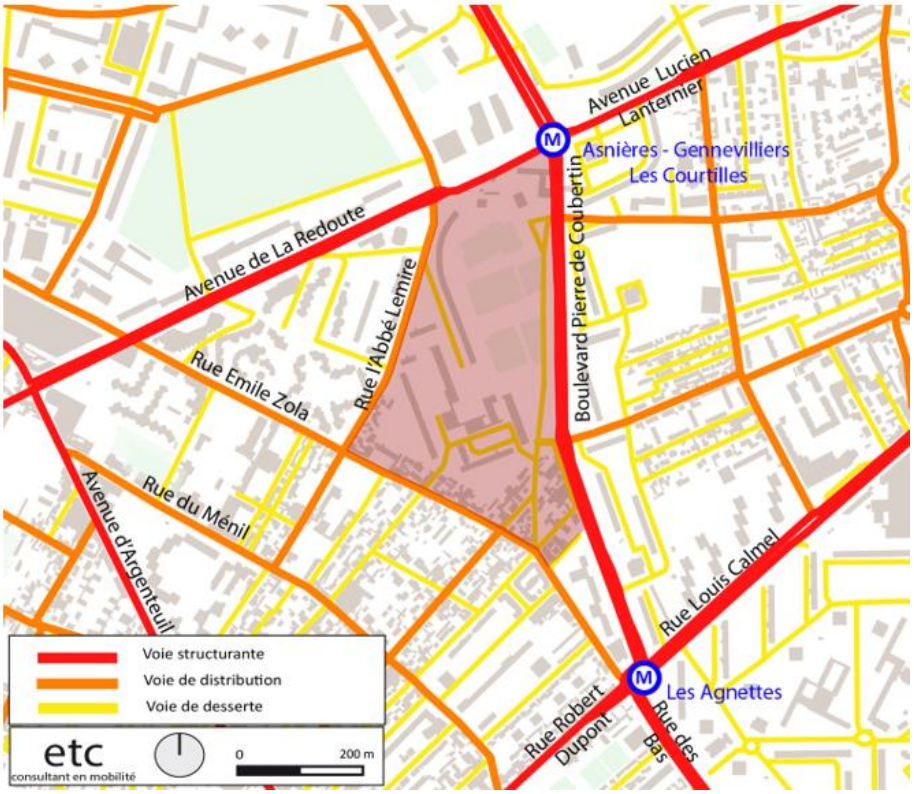


Figure 116: Hiérarchie actuelle du réseau viaire au droit de l'aire d'étude (Source : ETC, novembre 2022)

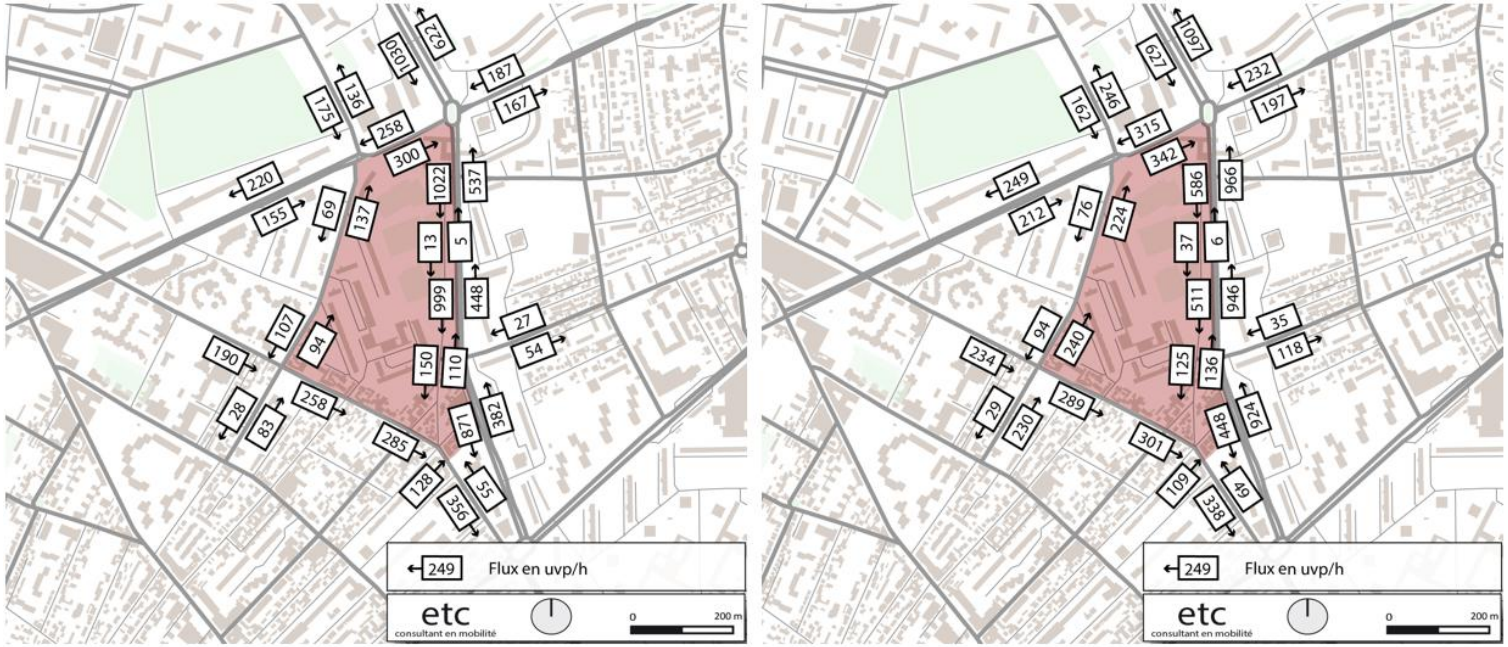
5.7.4.3 Véhicules particuliers – flux

Des comptages directionnels ont été réalisés sur l'aire d'étude en le mardi 4 octobre 202, à l'heure de pointe du matin de 8h à 9h, et à l'heure de pointe du soir de 17h à 18h.

Les résultats, en unité de véhicules particuliers par heure (uvp/h), ont été les suivants :

- Avenue de la Redoute : **flux moyens voire faibles** aux vues de son caractère structurant. En effet, des flux ne dépassent pas 342 uvp/h/sens ont été enregistrés.
- Boulevard de Coubertin, à l'est du périmètre : **flux importants aux heures de pointe** (jusqu'à 1022 uvp/h/sens) mais restent conformes au trafic attendu sur une voie départementale. Ces flux s'expliquent en partie par sa liaison directe avec l'échangeur de l'A86.
- Rue Émile Zola : **flux faibles à moyens** étant donné qu'ils ne dépassent pas 356 uvp/h. Comparativement aux autres voies de distribution du secteur d'étude, la rue Émile Zola est la plus circulée en raison du phénomène de shunt qu'elle absorbe entre l'Avenue de la Redoute et le boulevard de Coubertin.
- Rue de l'Abbé Lemire : **flux moyens**, avec un trafic plus important à l'heure de pointe du soir. Ils ne dépassent pas les 240 uvp/h/sens.

De manière générale, il est important de noter qu'aujourd'hui, le secteur d'étude est desservi par un réseau en impasse donnant un aspect labyrinthique et enclavé au secteur, en raison de sa non-traversabilité. Il est cependant praticable en son intérieur.



Flux existants – HPM – ETC

Flux existants – HPS – ETC

FLUX SUR UNE VOIE	FRÉQUENTATION DE LA VOIE	GESTION PAR FEUX
< 200 uvp/h	faible	inutile
> 400 uvp/h	moyenne	utile pour sécuriser les traversées piétonnes
> 600 uvp/h	importante	à étudier
> 900 uvp/h	très importante	nécessaire

Figure 117 : Flux en section pour le secteur d'étude à l'Heure de Pointe du Matin (HPM), à gauche, et à l'Heure de Pointe du Soir -HPS), à droite (Source : ETC, novembre 2022)

Les flux internes sont principalement concentrés sur la rue de l'Abbé Lemire et la rue Emile Zola, ainsi que sur le boulevard Pierre de Coubertin ce qui correspond à la hiérarchisation du réseau actuel.

5.7.4.4 Véhicules particuliers – état du réseau

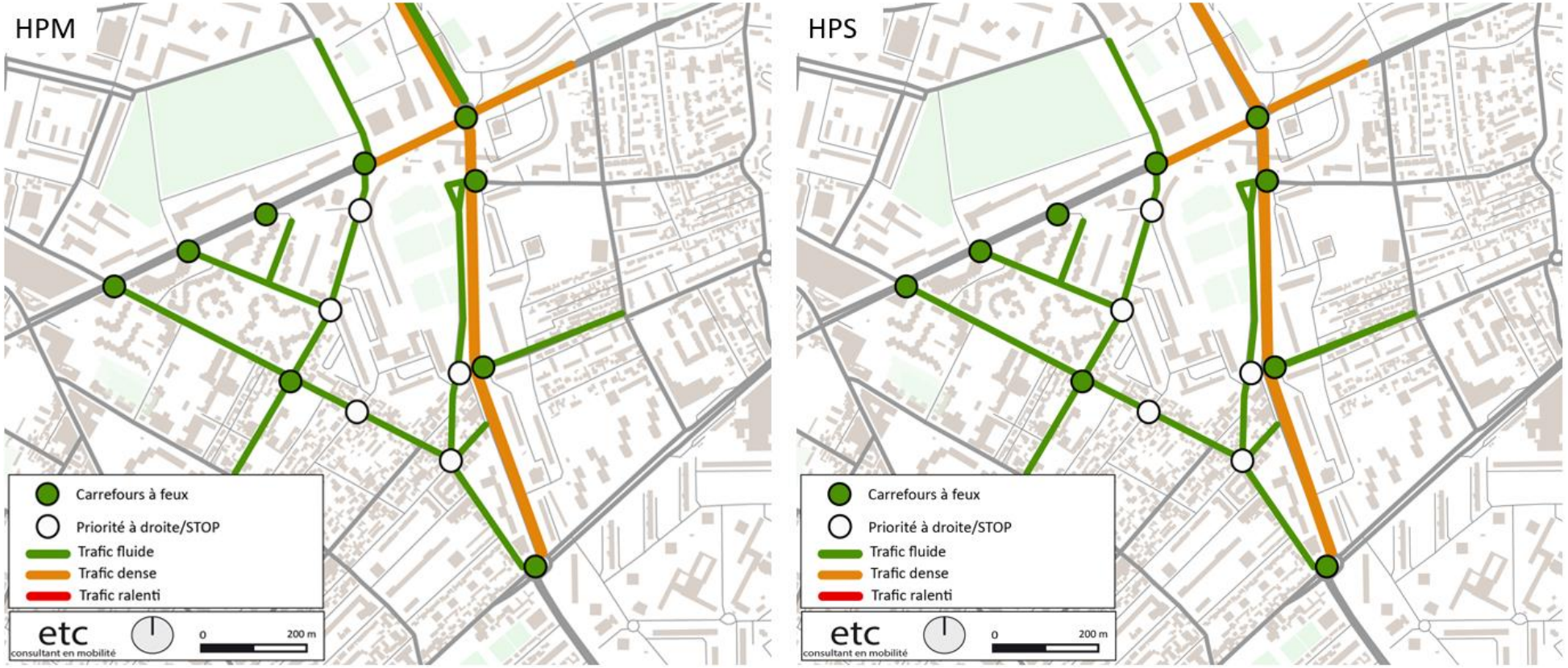


Figure 118 : Etat du réseau pour le secteur d'étude à l'Heure de Pointe du Matin (HPM), à gauche et à l'Heure de Pointe du Soir (HPS), à droite (Source : ETC, novembre 2022)

Le trafic est fluide sur l'ensemble du secteur, mais se densifie au droit du boulevard Pierre de Coubertin et de ses abords, au niveau de l'Avenue de la Redoute et de la rue Lucien Lanternier.

Ces flux sont faibles (< 200 uvp/h) et pourraient être cohérents avec l'aménagement d'une zone apaisée. Enfin le trafic total sur la rue Emile Zola ne dépasse jamais les 400 uvp/h ce qui correspond à un flux moyen-faible.

5.7.4.5 Véhicules particuliers – stationnement

L'aire d'étude se situe à proximité directe de l'actuelle Allée Pierre de Coubertin et du Boulevard du même nom. L'allée bénéficie d'une offre de stationnement gratuite d'environ 60 places tandis que le boulevard en compte une vingtaine. Le reste du stationnement est essentiellement privé, et situé au cœur du quartier, ainsi qu'en partie au Nord et au Sud le long du Boulevard Pierre de Coubertin.

Une enquête stationnement a été réalisée en novembre 2018 à l'échelle du quartier des Hauts d'Asnières dans le cadre d'une convention ANRU par le bureau d'étude SARECO. Cette étude intègre le périmètre de la ZAC des Courtilles. La présence importante de stationnement interdit le long de l'allée Pierre de Coubertin a été mise en avant. Ce stationnement interdit gêne la bonne circulation des modes doux :

- Le vélo : par la présence de voiture sur le double-sens cyclable.
- Les piétons : par la présence de voiture sur le trottoir les poussant ainsi à circuler sur la chaussée.

La nuit, il y a un taux de congestion supérieur à 100% au début de l'allée Pierre de Coubertin au sud, et un taux de congestion de 85% à 100% au Nord de cette dernière. Le tronçon centre reste lui, épargné par le stationnement interdit et possède un taux de congestion inférieur à 70%. (Cf. *Figure 119*).

En 2018, le taux de motorisation, c'est-à-dire le nombre de véhicules individuels pour 1 000 habitants, d'Asnières-sur-Seine était de **0,72**.

En raison du prolongement récent du tramway T1, du prolongement de la ligne 14 et de l'arrivée de la ligne du Grand Paris Express, le taux de motorisation de la commune en baisse de 12% depuis 2006, aura vocation à continuer à diminuer encore quelques années.

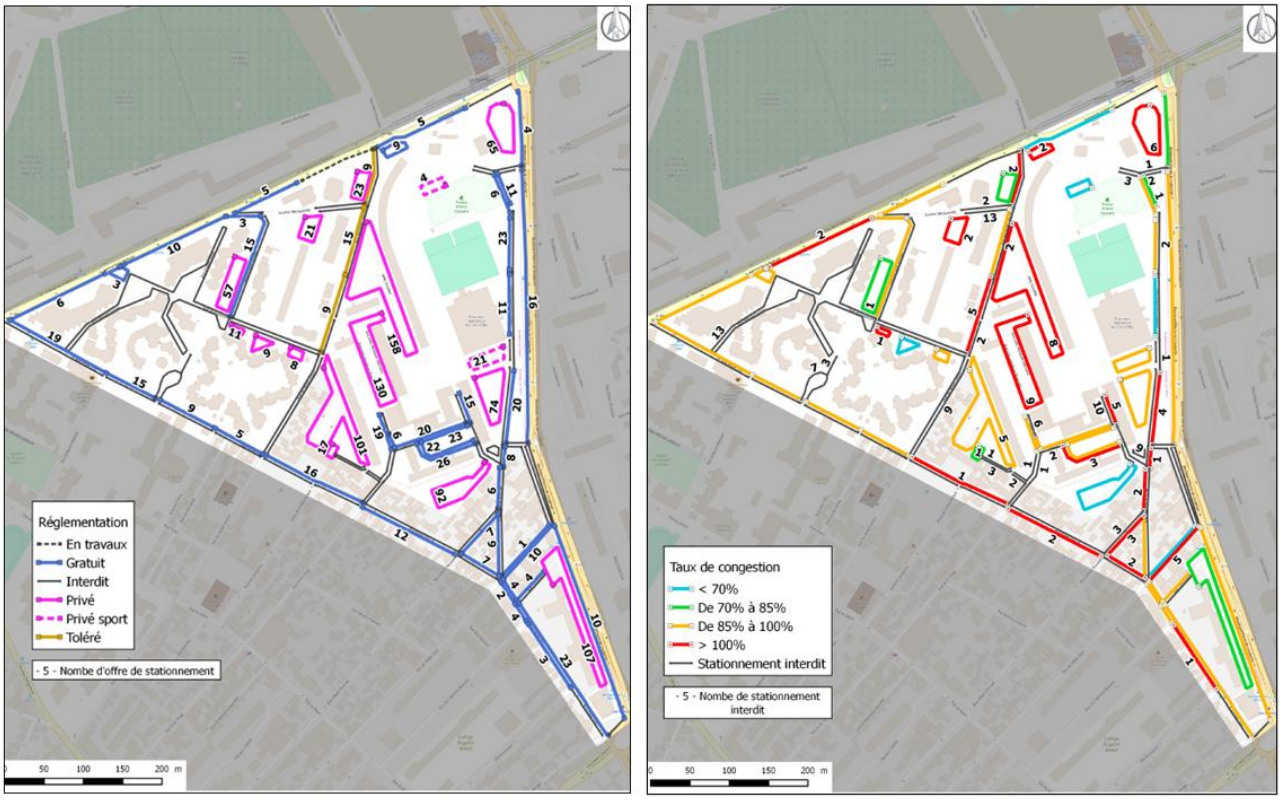


Figure 119 : Offre de stationnement sur le secteur des Hauts d'Ansières selon la réglementation, à gauche, et selon le taux de congestion, à droite (Source : SARECO, 2018)

Nouvelles mobilités

Concernant le rechargement des voitures électriques, des bornes électriques publiques peuvent être utilisées. Il en existe trois, rue Henri Poincaré, rue Robert Lavergne et rue Émile Zola, qui ne sont cependant pas en fonctionnement.

Il n'existe pas de zones dédiées au covoiturage dans l'emprise de l'aire d'étude, ni d'offre d'autopartage.

Enfin, pour le stationnement, YesPark propose la location de places dans plusieurs parkings au sein ou à proximité du secteur d'étude comme indiqué sur le plan ci-contre. Les tarifs sont assez élevés (au sein du secteur, 2 parkings à 80 €/mois et un autre à 70 €/mois).

Sur Drivy, plusieurs véhicules en location sont disponibles à proximité. Les tarifs sont variés allant de peu élevés (moins de 30 € la journée) à très élevés (110 € la journée).

5.7.4.6 Transports en commun existants, fréquence et arrêts

Les transports en commun au droit de l'aire d'étude sont les suivants (Cf. *Figure 120*).

Métro ligne 13

La ligne 13 du métro offre une desserte Nord / Sud de Paris et Saint-Denis et rejoint des secteurs stratégiques tels que : Montparnasse, Saint Lazare, ou encore les Champs Elysées.

La commune d'Asnières-sur-Seine est desservie par les trois dernières stations d'une des branches de la ligne : Gabriel Péri, Les Agnettes et Les Courtilles.

Les station Les Agnettes et Les Courtilles sont situées à proximité directe de l'aire d'étude et offrent un réel avantage en termes de desserte pour le quartier.

Les stations Asnières-Gennevilliers Les Courtilles et Les Agnettes sont desservies par un train de la ligne 13 du métro toutes les 2 à 6 minutes en heure de pointe en semaine. En heure creuse, la fréquence avoisine plutôt un train toutes les 9 minutes en semaine.

Tramway T1

La ligne 1 du tramway opère une liaison inter-banlieue en rocade sur un axe Est-Ouest (Noisy-le-Sec – Asnières Quatre Routes). Il sera prolongé vers l'Ouest à terme pour rejoindre la ville de Colombes et dessert directement le Nord de l'aire d'étude.

La station Asnières-Gennevilliers Les Courtilles est desservie par le tramway T1 a une fréquence d'une rame toutes les 5 minutes aux heures de pointe et une rame toutes les 8 minutes en heures creuses en semaine.

Lignes de bus

L'aire d'étude est desservie par 8 lignes de bus (165,140, 235, 304, 378, 276, 366, 178). Certaines de ces lignes sont des lignes de rabattement vers la gare des Courtilles.

Le quartier dispose globalement d'une très bonne desserte en bus même si ces derniers ne circulent pas dans le cœur du quartier mais sur ses franges. En effet, les arrêts de bus sont localisés à moins de 500 mètres du secteur, les heures de pointe sont étendues dans le temps : entre 7h et 10h le matin et entre 16h et 20h le soir. De plus, la durée de service est longue et les arrêts situés sur les grands axes sont, dans l'ensemble, bien équipés : plan de réseau, plan de quartier, banc, abribus, marquage au sol, etc.

Les panneaux à affichage variable restent cependant peu nombreux et les arrêts situés sur la rue Émile Zola (Abbé Lemire, Quatre Routes- Zola) sont très minimalistes en raison de l'étroitesse des trottoirs.

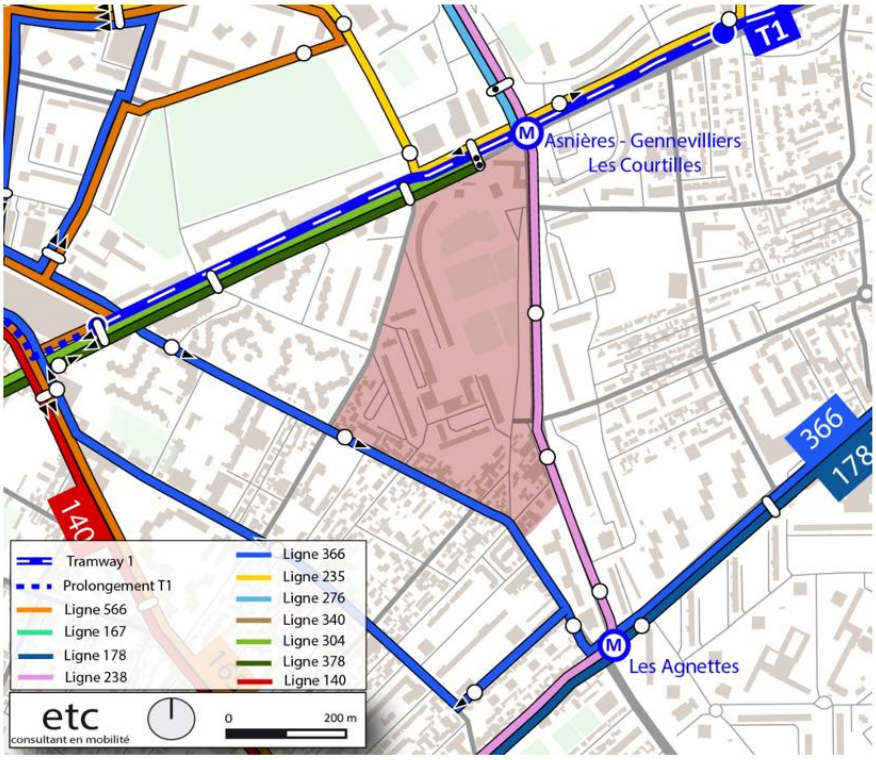


Figure 120 : Réseau de transports en commun à proximité de l'aire d'étude (Source : ETC, novembre 2022)

Le secteur est particulièrement bien desservi par les transports en commun ce qui représente un vrai avantage pour l'ouverture du quartier sur l'extérieur. L'interconnexion entre lignes de bus, métro 13 et Tramway 1 fait de la gare Asnières-Gennevilliers Les Courtilles, un pôle multimodal à proximité immédiate du secteur.

5.7.4.7 Modes actifs et alternatifs à la voiture

L'aire d'étude permet d'utiliser des modes de déplacement actif, pouvant être une alternative à l'utilisation de la voiture. Ces modes actifs, ou modes doux, correspondent à la marche à pied et à l'utilisation du vélo.

Aujourd'hui, le secteur d'étude ne favorise pas l'usage des modes doux que ce soit pour la marche à pied (trottoirs étroits, coupures urbaines, ruptures d'itinéraires …) ou le vélo (manque de stationnement vélo, discontinuités…). Pour rappel, les objectifs du PDUIF visent notamment à améliorer le confort des itinéraires piétons et cyclistes, sécuriser l'usage du vélo et assurer une offre de stationnement suffisante pour encourager sa pratique.

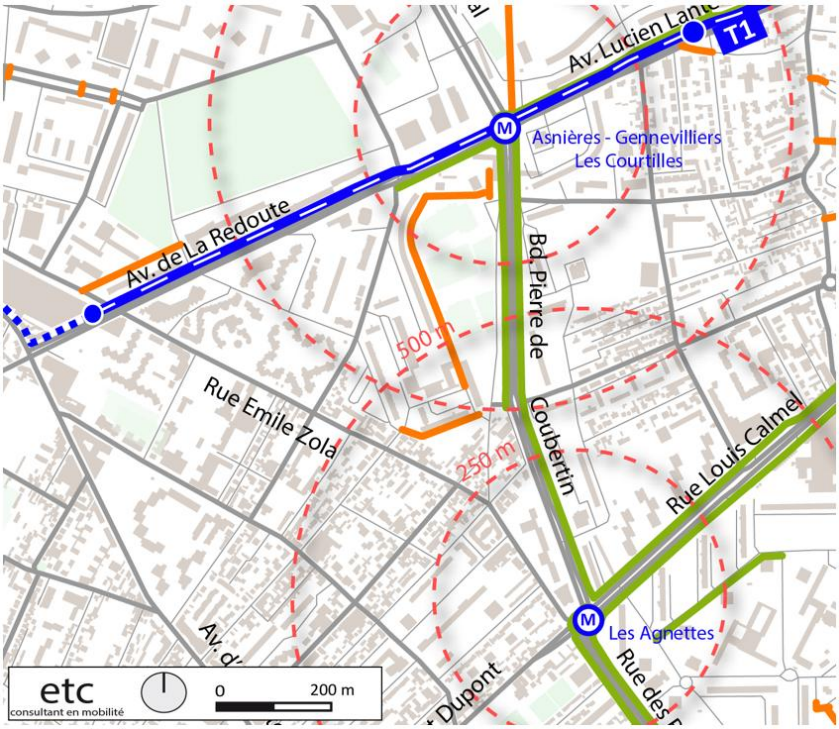


Figure 121: Plan des modes actifs au droit de l'aire d'étude (Source : ETC, novembre 2022)

Marche à pied

L'aire d'étude compte un cheminement piéton majeur à l'Est (mail). Elle bénéficie d'un aménagement paysager de qualité et dessert les différents équipements sportifs du site. Cependant, les halls d'immeuble situés du côté opposé au site créent une sous-exploitation de ce dernier (sentiment d'insécurité).

Même si le mail est du domaine privé, les accès semblent rester ouverts en journée ce qui rend son usage public. Il existe un grand nombre de cheminements sauvages, en particulier pour avoir accès au métro sans faire de détours. **De manière générale, les cheminements piétons sont difficilement lisibles et peu pratiques**.

Les itinéraires piétons peuvent être contraints par des trottoirs en mauvais état ou du stationnement anarchique. Toutefois, il y a une volonté de la part de la ville de réaménager certains trottoirs, notamment sur l'Allée Pierre Coubertin.

L'accessibilité piétonne aux transports en communs les plus proches (stations de métro) est contrainte par des barrières physiques notables. Les équipements sportifs actuels créent une fracture nette entre le boulevard Pierre de Coubertin et l'ouest du secteur d'étude. Cette fracture se caractérise par un manque de porosité entre le boulevard et les équipements et est accentuée par la présence de l'Allée Pierre de Coubertin.



Figure 122 : Accessibilité piétonne en temps et en distance (Source : ETC, novembre 2022)

Vélo

Le Boulevard Pierre Coubertin est bordé par une piste cyclable bilatérale, avec toutefois une rupture entre l'intersection avec la rue Georges Sand et la rue de l'Abbé Glatz. Cette piste permet notamment un rabattement vers les 3 gares de la ligne 13.

Une bande cyclable est également présente sur la portion de l'avenue de la Redoute au nord du périmètre.

Pour se rendre au cœur du quartier Moulin Vert au Sud-Ouest de l'aire d'étude, il y a des discontinuités et un manque de stationnement.

Il faut toutefois noter que la ville d'Asnières-sur-Seine a généralisé les doubles-sens cyclables sur les axes majeurs.

Il existe une offre de Vélib' à proximité de la station de la ligne 13 et du tramway T1 « Les Courtilles ». Cette offre Vélib' est constituée de 32 emplacements situés à proximité directe du secteur. De plus, des stations Vélib' seront potentiellement installées à proximité des gares de métro, du Grand Paris Express et du tramway T1.

Nouvelles mobilités

Contrairement à la commune voisine Levallois-Perret, la commune d'Asnières-sur-Seine n'a pas pris de mesure spécifique pour interdire l'usage des trottinettes en free-floating.

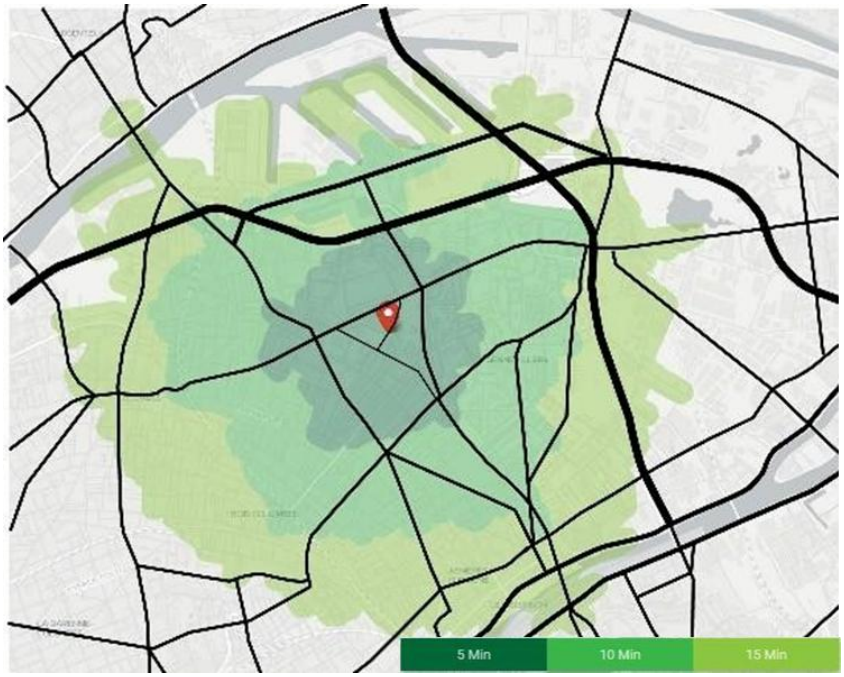


Figure 123: Isochrone des temps de parcours vélo pour accéder aux Hauts d'Asnières (15 min), (Source : ETC 2020)

Ce qu'il faut retenir…

Trafic

Le trafic routier est principalement concentré sur le boulevard Pierre de Coubertin et l'avenue de la Redoute. A l'intérieur de l'aire d'étude, la rue Emile Zola et la rue de l'Abbé Lemire sont les axes les plus empruntés.

Transports en commun

Le quartier des Courtilles/Sud des hauts d'Asnières est particulièrement bien desservi par les transports en commun, notamment au niveau du pôle des Courtilles où s'arrêtent la ligne 13 de métro, le tramway 1 et de nombreuses lignes de bus. Leurs accessibilités sont contraintes pour les habitants de l'aire de l'étude ce qui en réduit l'attractivité.

Mobilités douces

Les cheminements piétons sont très peu lisibles, du fait de nombreuses impasses. L'absence d'espaces publics dans le quartier (foncier propriété des bailleurs) limite fortement l'accessibilité piétonne et vélos.

5.7.5 Risques technologiques

A titre liminaire, il convient de préciser que le territoire de la commune d'Asnières sur Seine n'est pas soumis à un PPRT.

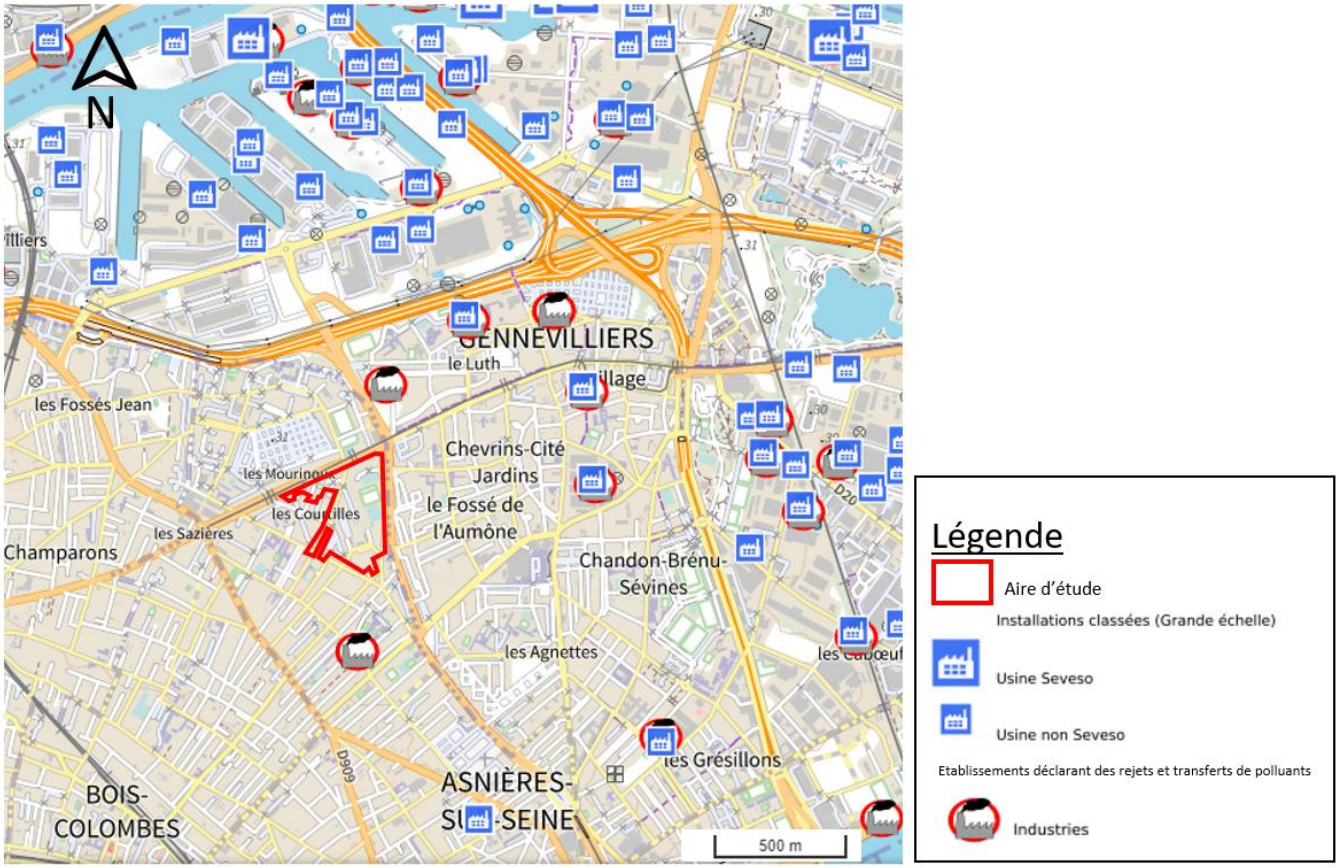
5.7.5.1 Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Selon l'article 511-1 du Code de l'Environnement, toutes « *les usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, soit pour l'utilisation rationnelle de l'énergie, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique* » sont considérées comme des ICPE.

Ainsi suivant la gravité des dangers ou des inconvénients que peut présenter l'exploitation de ces installations, une installation peut être :

- **Non Classée** : elle n'est dans ce cas soumise à aucune obligation particulière.
- **Classée soumise à déclaration (D) en préfecture** : elle doit faire l'objet d'une déclaration au préfet avant sa mise en service. On considère alors que le risque est acceptable moyennant des prescriptions standards au niveau national, appelées « arrêtés types ».
- **Classée soumise à enregistrement (E)** : l'exploitant doit déposer une demande d'enregistrement qui prévoit, entre autres, d'étudier l'adéquation du projet avec les prescriptions générales applicables.
- **Classée soumise à autorisation (A) préfectorale** : elle doit faire l'objet d'une demande d'autorisation avant toute mise en service et respecter des prescriptions particulières définies dans un arrêté préfectoral d'autorisation. Cet arrêté est établi spécifiquement pour cette installation.

L'aire d'étude étant à vocation surtout résidentielle, aucune ICPE n'y est recensée.



Carte 17 : Localisation des ICPE et établissements déclarant des rejets et transferts de polluants à proximité du Quartier des Courtilles (Source : Géorisques, 2022)

L'installation classée pour l'environnement la plus proche du quartier des Courtilles se trouve à environ 850m à l'Est. Il s'agit de Mersen France Gennevilliers qui est en régime d'autorisation.

Le port de Gennevilliers, situé à un peu plus d'un kilomètre au Nord de l'aire d'étude concentre des activités industrielles, dont des sites SEVESO.

5.7.5.2 Risques liés au transport de matières dangereuses

Le risque de transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Ce risque peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement. C'est le premier risque en Île-de-France.

Aucun axe majeur de transport de marchandises n'est identifié à l'intérieur de l'aire d'étude. L'autoroute A86 se situe à 550m au Nord de l'aire d'étude et l'A15, à 1,3 km au Nord-Est.

Ce qu'il faut retenir…

Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières ne comprend pas d'activités industrielles dans son périmètre. Cependant, quelques ICPE se trouvent à moins d'1km de l'aire d'étude. Des axes routiers pouvant servir au transport de matières dangereuses se trouvent à moins de 2km de l'aire d'étude.

5.7.6 Risques de pollution des sols

Différentes bases de données fournissent les informations sur les Sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL), les Secteurs d'information sur les sols (SIS) introduits par l'article L.125-6 du code de l'environnement et les Anciens sites industriels et activités de service (CASIAS).

- La base de données BASOL du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable recense les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.
- La base CASIAS référence les anciens sites industriels et activités de service potentiellement polluants.
- Les SIS, publiés par l'Etat, recensent les terrains où la pollution avérée du sol justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et sa prise en compte dans les projets d'aménagement.

Les sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL) recensés dans la commune d'Asnières-sur-Seine sont au nombre de 7, les anciens sites industriels (CASIAS) au nombre de 273 et il existe 6 secteurs d'informations sur les sols (SIS) recensés.

5.7.6.1 Sites BASOL

Aucun site pollué ou potentiellement pollué n'est identifié au droit de l'aire d'étude. En revanche, le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières se trouve à moins de 200m de deux sites BASOL.

5.7.6.2 Sites CASIAS

La base de données CASIAS recense les anciens sites industriels et activités de service. L'inscription dans la base de données CASIAS ne préjuge pas d'une éventuelle pollution à un endroit.

Deux sites correspondant à des laveries sont identifiés dans l'aire d'étude.

5.7.6.3 Secteurs d'information sur les sols (SIS)

Aucun secteur d'information sur les sols n'est présent dans l'aire d'étude. En revanche deux SIS se trouvent à moins de 200m de l'aire, au niveau des sites BASOL cités précédemment.

5.7.6.4 Pollution des sols

Une étude historique de la pollution de sols est en cours de réalisation par ECR environnement mais certains éléments sont déjà intégrés ci-après

Une visite de site a été réalisée le 13 juin 2022 par ces derniers et a consisté en une inspection générale de l'emprise de la ZAC et du secteur de la patinoire.

S'en sont suivies une étude historique et documentaire dont les conclusions sont les suivantes.

5.7.6.5 Synthèse générale des aménagements au droit de la zone d'étude

A l'issue de la visite et de la recherche documentaire, la zone n'accueille actuellement aucune activité à risque de pollution importante. Des activités de blanchisseries au niveau du centre commercial « Le Vau » sont maintenant arrêtées.

D'après la consultation des photographies aériennes, les immeubles résidentiels actuels datent de la fin des années 50. Ils ont été construits au droit des zones à usage essentiellement maraichères (ou jardins particuliers ?) avec des zones plus pavillonnaires et localement un terrain de foot, du stockage.

Les équipements sportifs (piscine, gymnase, terrains de sports et patinoire) ont été construits au cours de années 60 en lieu et place de grands bâtiments pressentis comme les bases de vie des travaux de construction des immeubles de la zone d'étude mais également ceux à l'Est du Boulevard De Coubertin.

5.7.6.6 Cartographie des sources de pollution potentielles

L'ensemble de ces données a permis d'établir une cartographie des sources de pollution potentielles qui au vu des futurs aménagements nécessite l'établissement d'un état initial des milieux par des investigations pour s'assurer de la compatibilité avec les usages projetés :

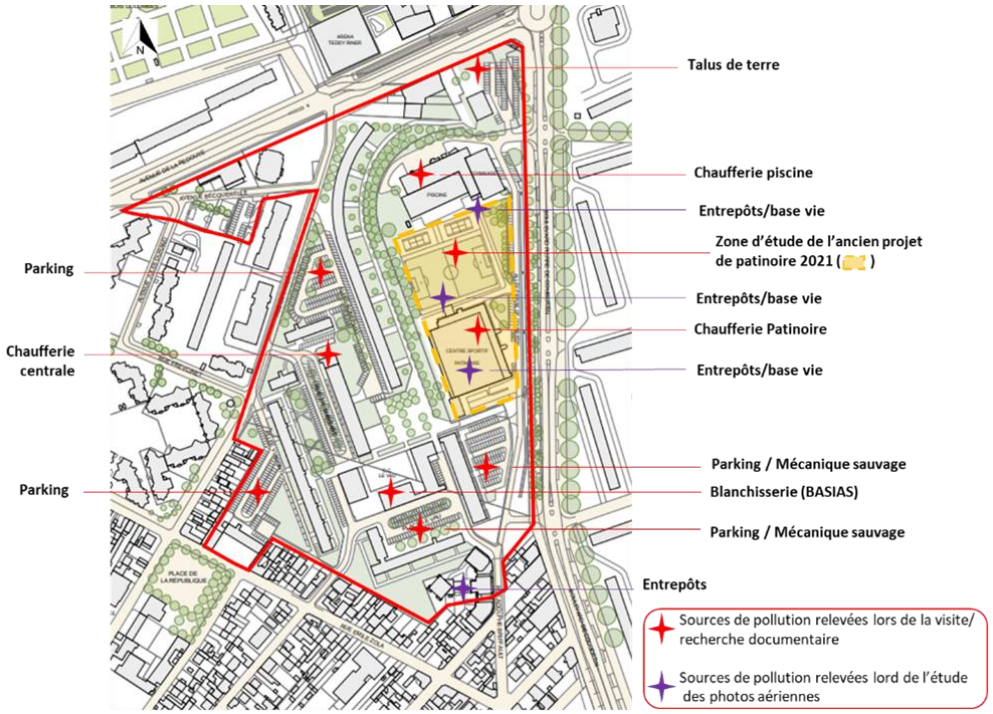


Figure 124: Cartographie des sources potentielles de pollution retenues (Source : ECR environnement 2022)

5.7.6.7 Résultats d'analyses

Les investigations de terrain, réalisées en novembre et décembre 2023, ont consisté à la réalisation de 9 sondages à la tarière mécanique numérotés T103 à T111, descendus à une profondeur de 4 m et la pose de 5 piézairs et prélèvements de gaz de sol dans le secteur de l'école et du gymnase où une anomalie en tétrachloroéthylène (COHV utilisé en blanchisserie) avait été identifiée en TE21, début 2023.

Une campagne analytique a été menée sur une sélection de 27 échantillons de sol et 7 échantillons de gaz de sol.

Les résultats d'analyses montrent la présence d'anomalies et d'impacts sur les sols principalement dans les premiers horizons de surface. Les composés retrouvés sont majoritairement des métaux lourds, des hydrocarbures non volatils et des HAP. Ces impacts sont majoritairement limités en surface et sont rarement observés en profondeur.

Leur présence est probablement liée à la mauvaise qualité intrinsèque des matériaux apportés sur le site lors des aménagements.

En profondeur, des composés volatils ont été détectés sur les gaz de sol uniquement. L'origine n'est pas identifiée. Les hypothèses sont un impact dans les eaux souterraines ou un impact plus éloigné avec un transfert via les sables.



Figure 125 : Synthèse cartographique des anomalies (Source : ECR ENVIRONNEMENT)

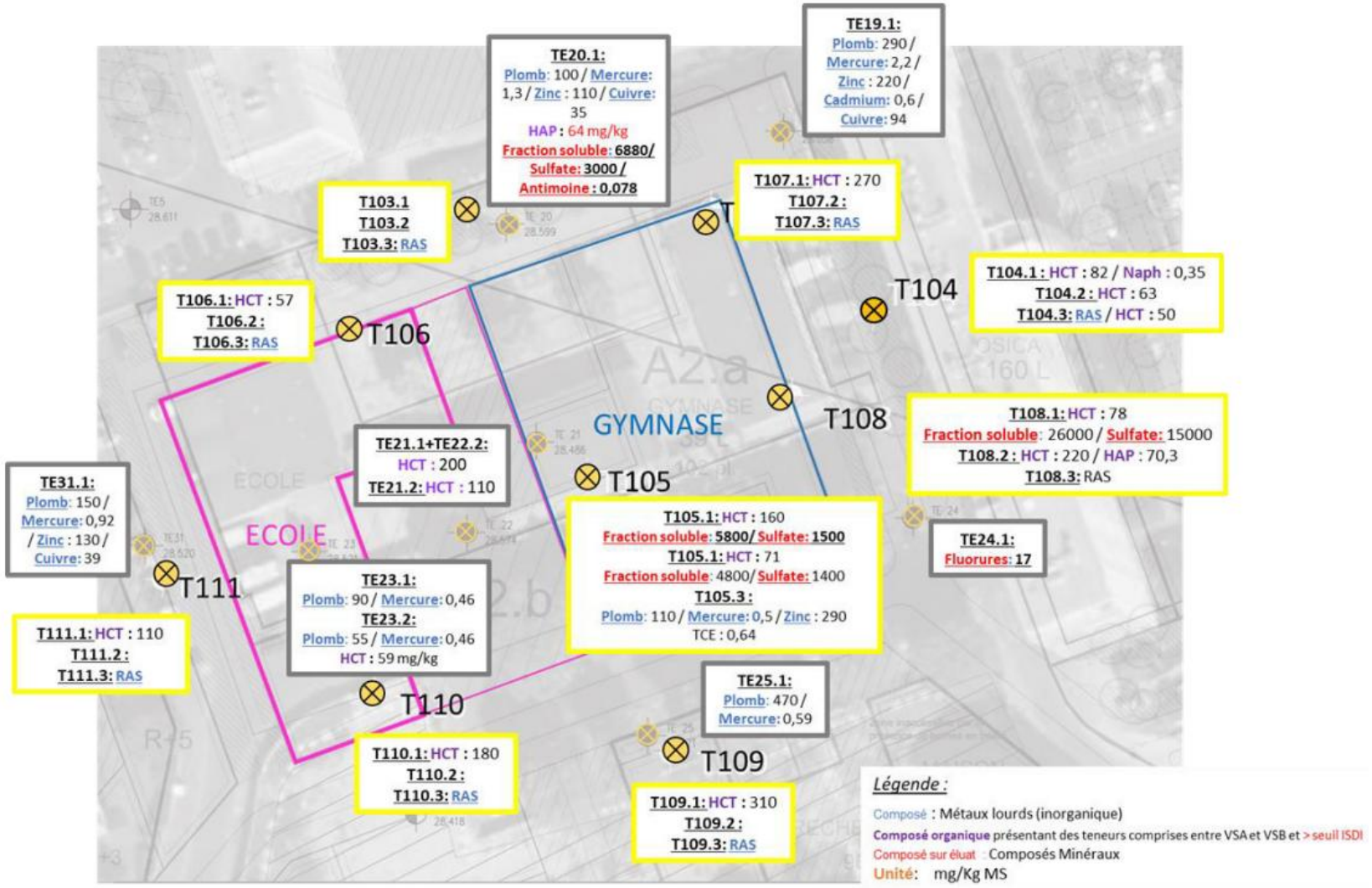


Figure 126 : Cartographie des anomalies retenues sur les sols autour de l'école et du gymnase (Source : ECR ENVIRONNEMENT)

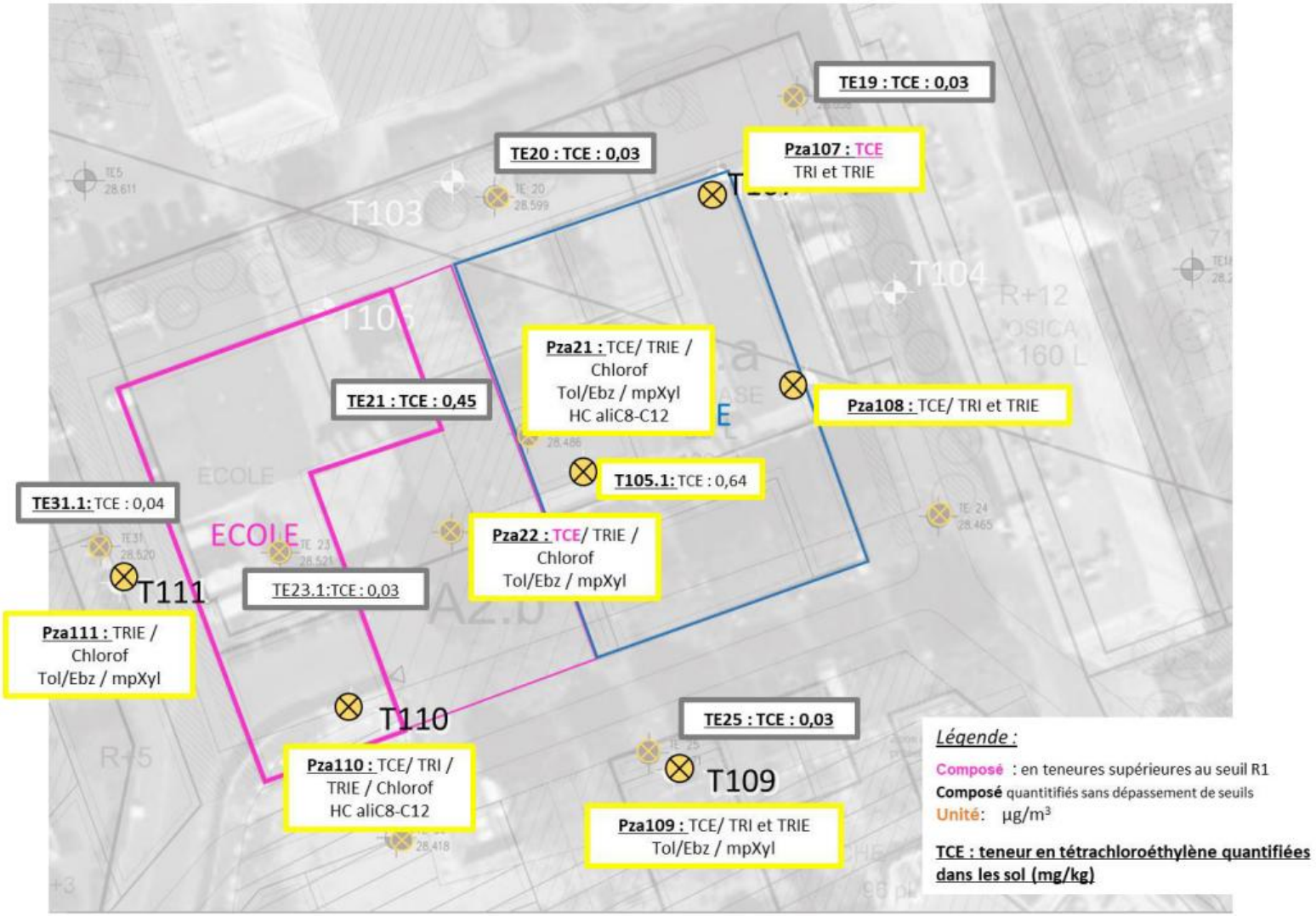


Figure 127 : Cartographie des anomalies retenues sur gaz de sol autour de l'école et du gymnase (Source : ECR ENVIRONNEMENT)

5.7.6.7.1 Résultats d'analyses sur les sols

Les résultats d'analyses sur les échantillons de sol confirment des remblais de qualité hétérogène avec la présence de HAP et HCT en teneurs significatives en T101.

Cette campagne semble privilégier que l'origine des teneurs en anomalie est liée à la qualité intrinsèque des remblais exogènes mis en place par le passé avec l'absence d'impacts dans les sables sous-jacents.

5.7.6.7.2 Résultats d'analyses sur les gaz de sols

Les résultats analytiques montrent :

- La présence de solvants chlorés avec des concentrations plus importantes en tétrachloroéthylène et des traces du 1,1-trichloroéthane, du trichloroéthylène. Cet impact semble avoir pour origine l'activité de blanchisserie présente par le passé soit une source stoppée ;
- La présence de trichloroéthylène (solvants chlorés) au niveau des 2 prélèvements à des concentrations similaires et des traces de chloroforme et tétrachloroéthylène. L'origine de cet impact n'est pas clairement définie et les hypothèses sont un dégazage de la nappe souterraine présente dans les alluvions anciennes dont la profondeur n'est pas déterminée ou un impact résiduel non localisé – car aucune source active n'a été recensée des études documentaires ;
- La présence d'hydrocarbures aliphatiques C8-C16 (prédominance en C10-C12) au niveau de T101 au plus proche de l'actuelle patinoire et de l'ancienne chaufferie au fioul (de nos jours modifiée et alimentée en gaz – cuve démontée d'après les témoignages) dont aucun impact n'a été constatée sur les sols. L'origine de cet impact n'est pas clairement définie et les hypothèses sont un impact dans les remblais ou un impact résiduel pouvant provenir de l'ancienne chaufferie ;
- La présence de faibles concentrations en composés aromatiques volatils (BTEX) et hydrocarbures légers légèrement au-dessus des valeurs de quantification du laboratoire et en dessous de l'ensemble des valeurs de référence pour ces composés semblent s'associer à la qualité des remblais.

5.7.6.8 Synthèse des risques sanitaires retenus

Compte tenu de la présence de composés volatils à des teneurs hétérogènes dans les gaz de sol et en présence de cibles exposées, ECR ENVIRONNEMENT a identifié un risque sanitaire potentiel ayant mené à une analyse des enjeux sanitaires pour le risque d'inhalation en air intérieur.

A l'issue de cette analyse, l'état des milieux - sur la base des données et éléments transmis au moment de la rédaction du présent rapport, et au regard des résultats d'analyses effectuées sur les gaz du sol et selon les paramètres sélectionnés et définis - est compatible avec l'usage projeté (bâtiment résidentiel sur un niveau de sous-sol) selon les hypothèses citées dans le présent rapport.

Il est noté que les principaux polluants sont les HC aliphatiques et le trichloréthylène pour le risque d'inhalation.

5.7.6.9 Recommandations

Compte tenu de ces résultats et du contexte de l'étude, ECR ENVIRONNEMENT préconise :

- D'un point de vue sanitaire, l'ARR prédictive a validé la compatibilité des futurs usages avec l'état des milieux connu à l'issue des diagnostics. Cependant, deux recommandations sont émises :
    - Réalisation d'une campagne de mesures de gaz de sol en période estivale pour valider la prise en compte des teneurs représentatives des variations annuelles et revalider par une nouvelle ARR le cas échéant ;
    - Bien que le risque par ingestion présente une compatibilité avec la qualité des milieux avec une QD de 0,1, la qualité des remblais est par nature hétérogène. La mise en place d'un recouvrement de type terre végétale, sol souple, pavés, graviers, & permettrait de s'affranchir de ce risque de manière homogène et pérenne sans évacuation ou remplacement ;

- De remettre en perspective ces conclusions en cas de changement d'aménagement ou d'usage du site ;
- En cas de travaux, la prise en compte des risques sanitaires liés à la présence d'anomalies dans les sols (métaux lourds) pour les travailleurs intervenant sur le site (ex : EPI, protection respiratoire pour les opérateurs de chantier).

Pour rappel, lors de la présence de composés pouvant dégazer, un risque par perméation des composés volatils vers les canalisations d'eau potable est à considérer. Néanmoins, la perméation peut être évitée soit en choisissant le bon type de matériau pour les canalisations d'eau potable, ou en posant celles-ci dans un milieu sain (ex : encuvement, isolation par rapport aux terres environnantes) ce qui est le cas lors de construction neuve et du présent projet.

Ce qu'il faut retenir…

Deux sites BASIAS *sont recensés dans l'aire d'étude, correspondant à d'anciennes laveries. Deux sites BASOL se trouvent à moins de 200m de l'aire d'étude.*
Dans son courrier du 4 mars 2021 relatif à l'ancien projet Patinoire, la DRIEE souligne la présence de pollutions avérées dans les sols et dans la nappe au niveau du site de la patinoire (métaux en concentrations supérieures aux valeurs de référence, impact ponctuel en HCT entre 1 et 2m, impact ponctuel en HAP dans le 1er mètre au droit d'un sondage, dépassement des seuils de définition des déchets inertes pour les sulfates, fraction soluble, antimoine et molybdène sur lixiviats dans les remblais superficiels et jusqu'à deux mètres au droit de trois sondages).
Les conclusions de l'étude documentaire et historique de pollution des sols sont les suivantes. A l'issue de la visite et de la recherche documentaire, la zone n'accueille actuellement aucune activité à risque de pollution importante. Des activités de blanchisseries au niveau du centre commercial « Les Courtilles » sont maintenant arrêtées. Un risque par perméation des composés volatils vers les canalisations d'eau potable est à considérer. Les canalisations du projet seront cependant positionnées dans des milieux sains et constituées avec des matériaux adéquats.

5.7.7 Environnement lumineux

Le quartier des Coutilles/Sud des Hauts d'Asnières étant urbanisé, il est caractérisé par une ambiance lumineuse marquée par les éclairages des voiries et espaces à usage du public ainsi que des immeubles de logements.

5.7.8 Environnement sonore

5.7.8.1 Contexte réglementaire

5.7.8.1.1 Réglementaires liées aux infrastructures actuelles

D'après l'arrêté du 30 mai 1996 (modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013) relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs

affectés par le bruit, les infrastructures de transports terrestres sont classées en 5 catégories selon le niveau de pollution sonore qu'elles génèrent, la catégorie 1 étant la plus bruyante.

5.7.8.1.2 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 7 h 00 à 22 h 00 ;
- 3 dB(A) pour la période allant de 22 h 00 à 7 h 00.

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.

A partir du 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 :

Tableau 31 : Valeurs limites du bruit

Bande d'octave normalisée (Hz)	Valeur limite d'émergence spectrale (dB(A))
125	7
250	7
500	5
1 000	5
2 000	5
4 000	5

De plus la délimitation de secteurs affectés par le bruit d'infrastructures terrestres oblige les constructeurs à respecter les normes d'isolation acoustique pour les constructions nouvelles.

Tableau 32 : Norme d'isolation acoustique

Niveau sonore de référence Laeq (6h- 22h) en dB (A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L>81	1	d=300m
76<L<81	2	d=250m
70<L<76	3	d=100m
65<L<70	4	d=30m
60<L<65	5	d=10m

5.7.8.2 Environnement sonore Asnières sur Seine

La plateforme mise en œuvre par Bruitparif centralise les cartes stratégiques de bruit (CSB) disponibles au sein de la région Île-de-France dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne 2002/49/CE.

Bruitparif s'intéresse aux types de bruit suivants :

- Bruit lié à la circulation routière
- Bruit lié au trafic aérien
- Bruit lié au trafic ferroviaire
- Bruit lié aux activités commerciales, industrielles ou de loisirs
- Bruit lié à la vie locale.

La carte des niveaux sonores cumulés représentant l'indicateur de bruit Lden sur une journée complète permet de visualiser la situation liée au bruit sur la commune d'Asnières sur Seine.

5.7.8.2.1 Le bruit routier

La zone d'étude est entourée de deux départementales la D986 et la D19 qui concentrent le plus de nuisances sonores entre 65 et 75 dB(A), comme l'indique la carte ci-dessous.

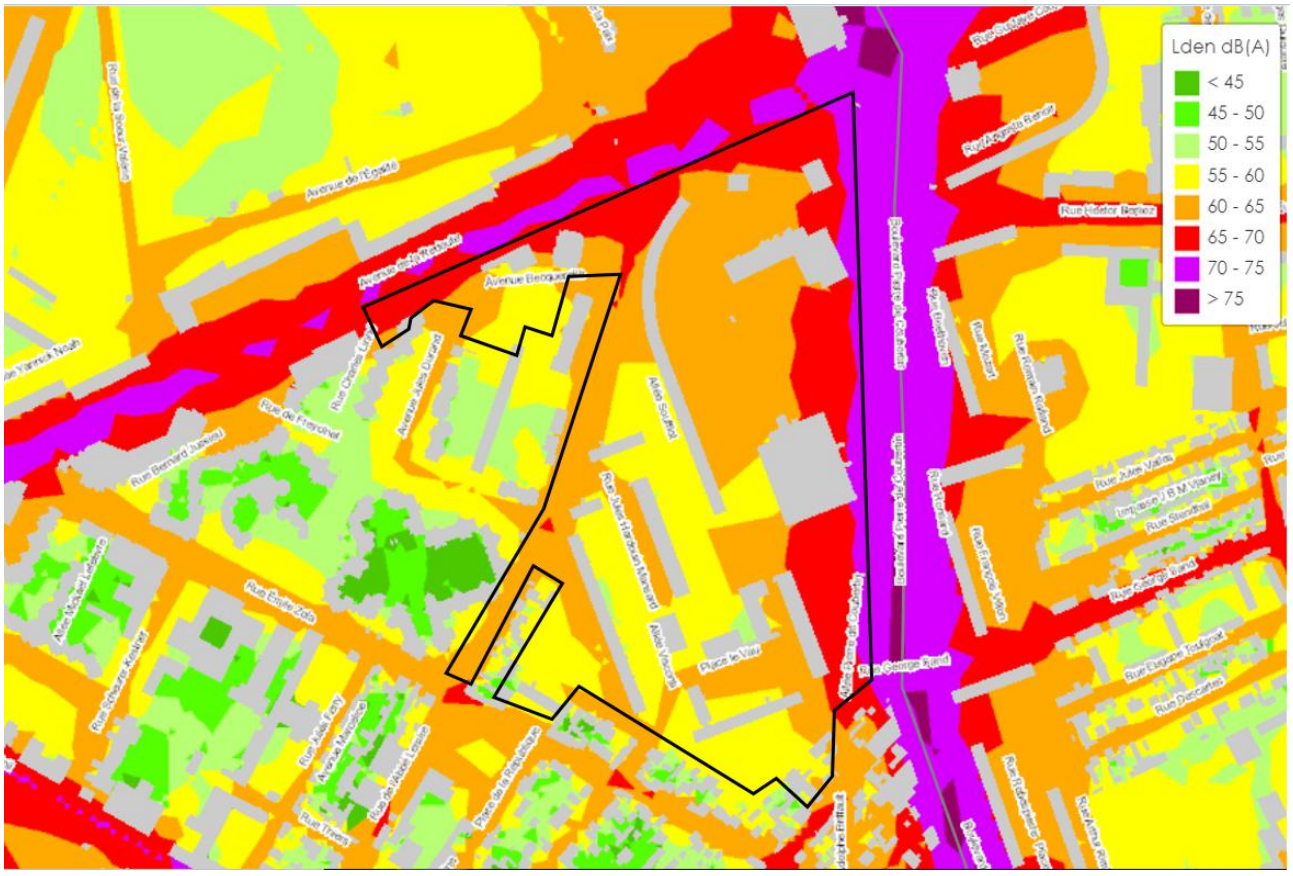


Figure 128: Bruit routier au droit de la zone d'étude (Source : Bruitparif, 2022)

5.7.8.2.2 Le bruit ferroviaire

La zone d'étude n'est pas impactée par le bruit ferroviaire, comme l'indique la carte ci-dessous.



Figure 129: Bruit ferroviaire au droit de la zone d'étude (Source : Bruitparif, 2022)

5.7.8.2.3 Etat général du bruit

La carte cumulée des bruits permet d'avoir un regard d'ensemble sur la pollution sonore. Celle-ci permet de conclure que la source de nuisances sonores principales résident dans les axes routiers de part et d'autre de l'aire d'étude.

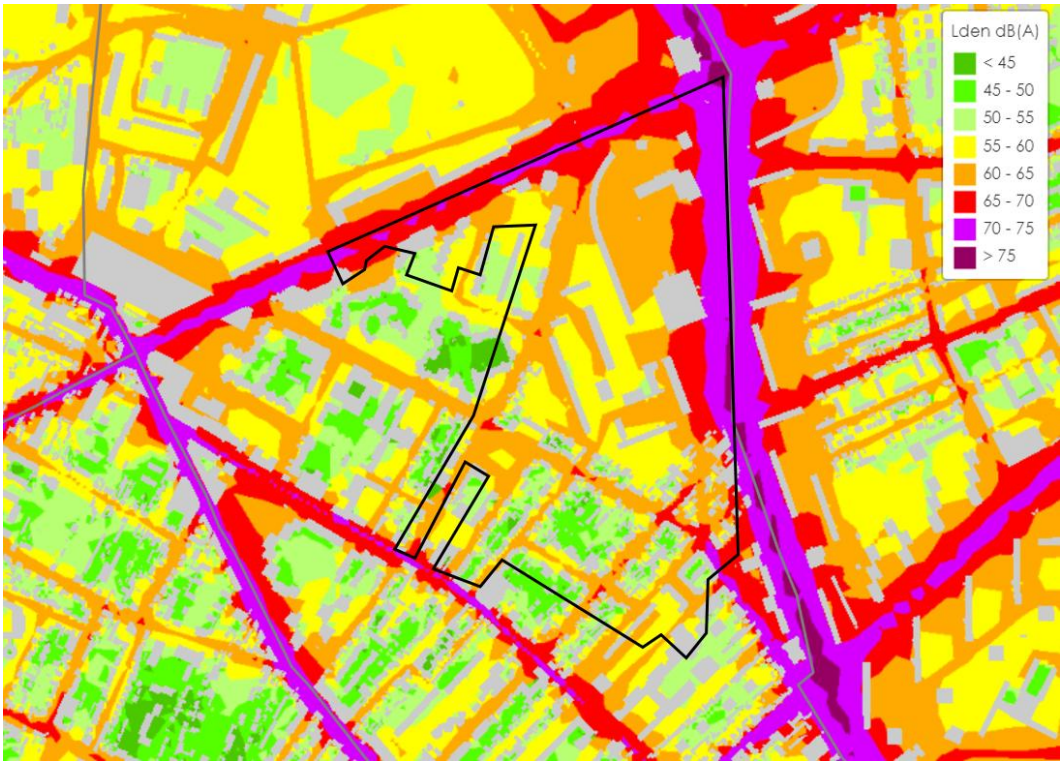


Figure 130: Bruits cumulés au droit de la zone d'étude (Source : Bruitparif, 2022)

5.7.8.3 Environnement sonore de la ZAC des Courtilles

Le bureau d'études Venathec a réalisé une campagne de mesures acoustiques du lundi 27 juin au mardi 28 juin 2022.

Cette étude consiste :

- À compléter la définition de l'ambiance sonore préexistante sur la zone dans le cadre de l'Arrêté du 5 Mai 1995 concernant le bruit routier et concernant notamment l'implantation de voies nouvelles sur la zone. Selon l'ambiance sonore préexistante sur le site, les niveaux de bruit issus de ces voies ne devront pas dépasser les seuils réglementaires en façade des plus proches riverains.
- Dans le cadre de l'Arrêté du 23 Juillet 2013 « relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitations dans les secteurs affectés par le bruit », à déterminer les niveaux d'exposition actuels et futurs du site afin de déterminer les conséquences sur les valeurs d'isolement de façade des nouveaux bâtiments.

Pour ce faire les points de mesures ont été localisés de la manière suivante :



Figure 131: Localisation des points de mesures acoustiques (Source : Venathec, 2022)

Les points LD correspondent aux mesures de longue durée tandis que les points CD correspondent à ceux de courte durée.

Cinq mesures de bruit de 24h et une mesure de 45 minutes ont été effectuées du lundi 27 juin au mardi 28 juin 2022 afin de déterminer l'ambiance sonore actuelle du site et de recaler le modèle de calcul utilisé dans le cadre de cette étude.

Les résultats de mesure obtenus sur l'ensemble des points de mesure sont représentatifs d'une ambiance sonore préexistante modérée de jour comme de nuit.

Les tableaux suivants récapitulent les résultats des mesures (valeurs arrondies à 0,5 dBA près).

Tableau 33 : Résultats aux points de mesure de longue durée (24h) (Source : VENATHEC)

Point de mesure	Adresse	Niveau de bruit LAeq mesuré en dBA		Ambiance sonore préexistante
		6h-22h	22h-6h	
LD1	Allée Visconti 92600 Asnières-sur-Seine	50,0	41,0	Modérée
LD2	Allée Soufflot sud 92600 Asnières-sur-Seine	53,5	48,0	Modérée
LD3	Allée Soufflot nord 92600 Asnières-sur-Seine	58,0	54,0	Modérée
LD4	Square Chalgrin 92600 Asnières-sur-Seine	56,5	53,0	Modérée
LD5	Rue Beethoven 92600 Asnières-sur-Seine	55,0	49,5	Modérée

Tableau 34 : Résultats aux points de mesure de courte durée (45 min) (Source : VENATHEC)

Point de mesure	Adresse	Niveau de bruit LAeq mesuré en dBA	Ambiance sonore préexistante
CD1	Rue Gustave Courbet 92600 Asnières-sur-Seine	58,0	Modérée

Une modélisation acoustique de l'état existant a été réalisée. L'objectif de cette modélisation est de recaler un modèle numérique en fonction des données de bruit, de trafic et des données géographiques de la zone étudiée afin de qualifier l'ambiance sonore initiale sur l'ensemble de la zone concernée par le projet.

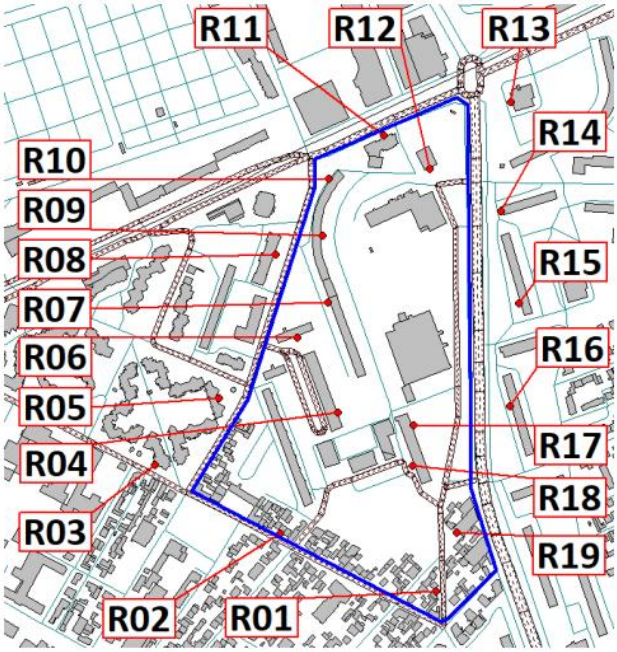
Les niveaux sonores estimés par modélisation aux points retenus pour cette étude sont indiqués ci-après. L'objectif est de déduire de ces niveaux estimés les ambiances sonores initiales pour l'ensemble des façades des habitations impactées par le projet. Pour rappel, les différentes ambiances sonores sont classées selon le tableau ci-dessous.

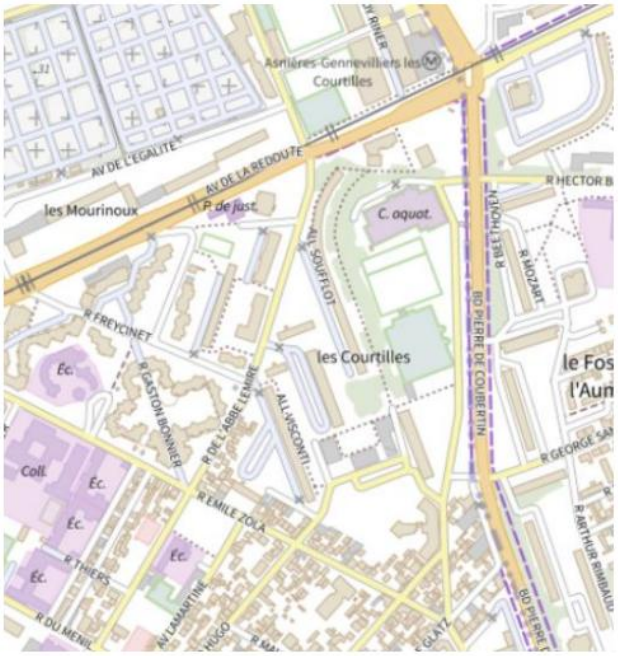
Tableau 35 : Niveaux acoustiques retenus (Source : VENATHEC)

Niveaux L_{Aeq} en situation initiale [dBA]			Ambiance sonore préexistante
6h-22h		22h-6h	
< 65		< 60	Modérée
≥ 65		< 60	Modérée de nuit
≥ 65		≥ 60	Non modérée
≥ 70	ou	≥ 65	Point Noir Bruit

Tableau 36 : Valeurs des niveaux sonores modélisés en façade des bâtiments (Source : VENATHEC)

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Situation actuelle



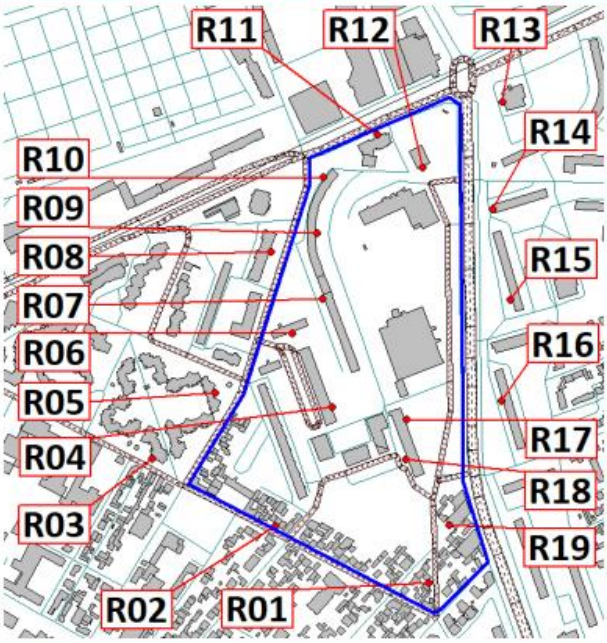


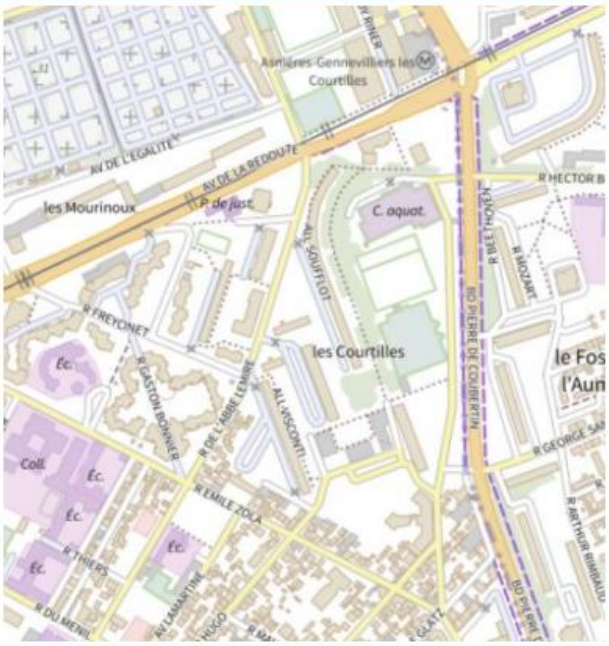
Point de calcul	Niveaux LAeq estimés [dBA]	
	6h-22h	22h-6h
R01 R+1	56,0	48,5
R02 R+1	56,5	48,5
R03 R+1	55,5	47,5
R03 R+3	54,5	46,5
R03 R+5	53,5	45,5
R04 R+1	49,5	42,5
R04 R+3	51,5	44,0
R04 R+5	53,0	45,5
R04 R+7	53,5	46,0
R04 R+9	54,0	46,5
R05 R+1	50,5	42,5
R05 R+3	52,0	43,5
R05 R+5	52,0	44,0
R06 R+1	50,0	42,0
R06 R+3	51,0	42,5

Commentaires

Les niveaux de bruit calculés sont caractéristiques d'une ambiance sonore préexistante modérée.

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Situation actuelle



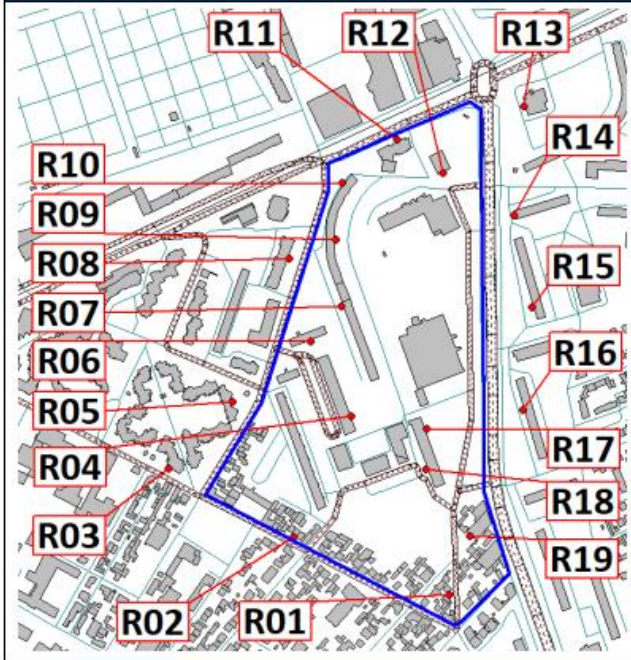


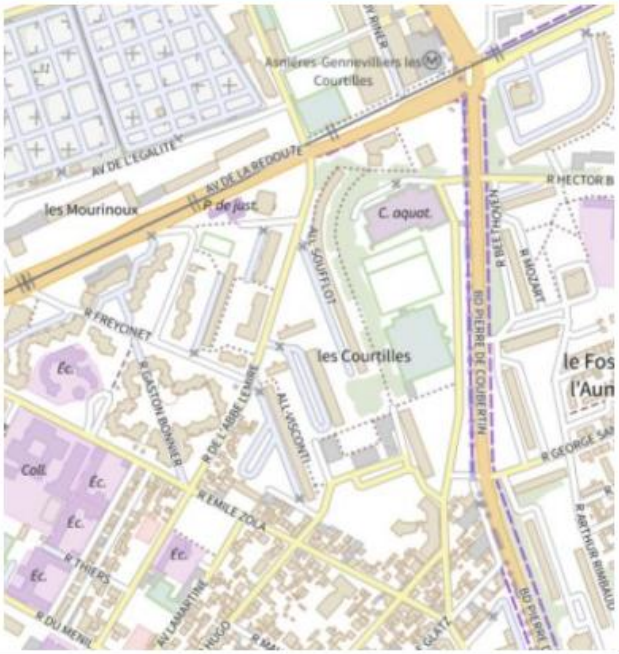
Point de calcul	Niveaux LAeq estimés [dBA]	
	6h-22h	22h-6h
R07 R+1	52,5	44,0
R07 R+3	52,5	44,0
R08 R+1	55,0	47,0
R08 R+3	55,5	47,5
R08 R+5	56,0	48,0
R08 R+7	56,0	48,0
R08 R+9	55,5	48,0
R09 R+1	51,5	44,5
R09 R+3	53,0	46,0
R10 R+1	60,0	52,5
R10 R+3	60,5	53,5
R11 R+1	64,0	57,0
R11 R+3	64,0	56,5
R11 R+5	63,5	56,0
R12 R+1	58,0	50,5
R12 R+3	60,0	52,5
R12 R+5	60,0	52,5
R12 R+7	60,0	52,5
R12 R+9	59,5	52,0
R13 R+1	61,5	54,5
R13 R+3	63,0	55,5
R13 R+5	63,0	55,5
R13 R+7	63,0	55,5
R13 R+9	62,5	55,0
R14 R+1	63,5	56,0
R14 R+3	64,0	56,5
R14 R+5	63,5	56,5
R14 R+7	63,0	56,0
R14 R+9	62,5	55,0

Commentaires

Les niveaux de bruit calculés sont caractéristiques d'une ambiance sonore préexistante modérée.

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Situation actuelle





Point de calcul	Niveaux LAeq estimés [dBA]	
	6h-22h	22h-6h
R15 R+1	59,0	52,0
R15 R+3	61,5	54,0
R15 R+5	61,5	54,0
R16 R+1	61,0	54,0
R16 R+3	63,0	55,5
R16 R+5	63,0	55,5
R17 R+1	56,5	49,5
R17 R+3	58,5	51,0
R17 R+5	59,5	52,0
R17 R+7	59,5	52,0
R17 R+9	59,5	52,0
R18 R+1	54,5	46,5
R18 R+3	53,5	45,0
R18 R+5	52,0	44,0
R18 R+7	51,0	43,0
R18 R+9	50,5	42,0
R19 R+1	53,5	46,0

Commentaires

Les niveaux de bruit calculés sont caractéristiques d'une ambiance sonore préexistante modérée.

Les cartographies de bruit de l'état initial sont présentées ci-après et permettent d'évaluer l'ambiance sonore pour chacune des périodes diurne (6-22h) et nocturne (22-6h) sur l'ensemble du périmètre de l'étude.

Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 4m de haut.



Figure 132 : Cartographie sonore en dBA à 4 m au-dessus du sol - État initial - Période 6h-22h (Source : VENATHEC)

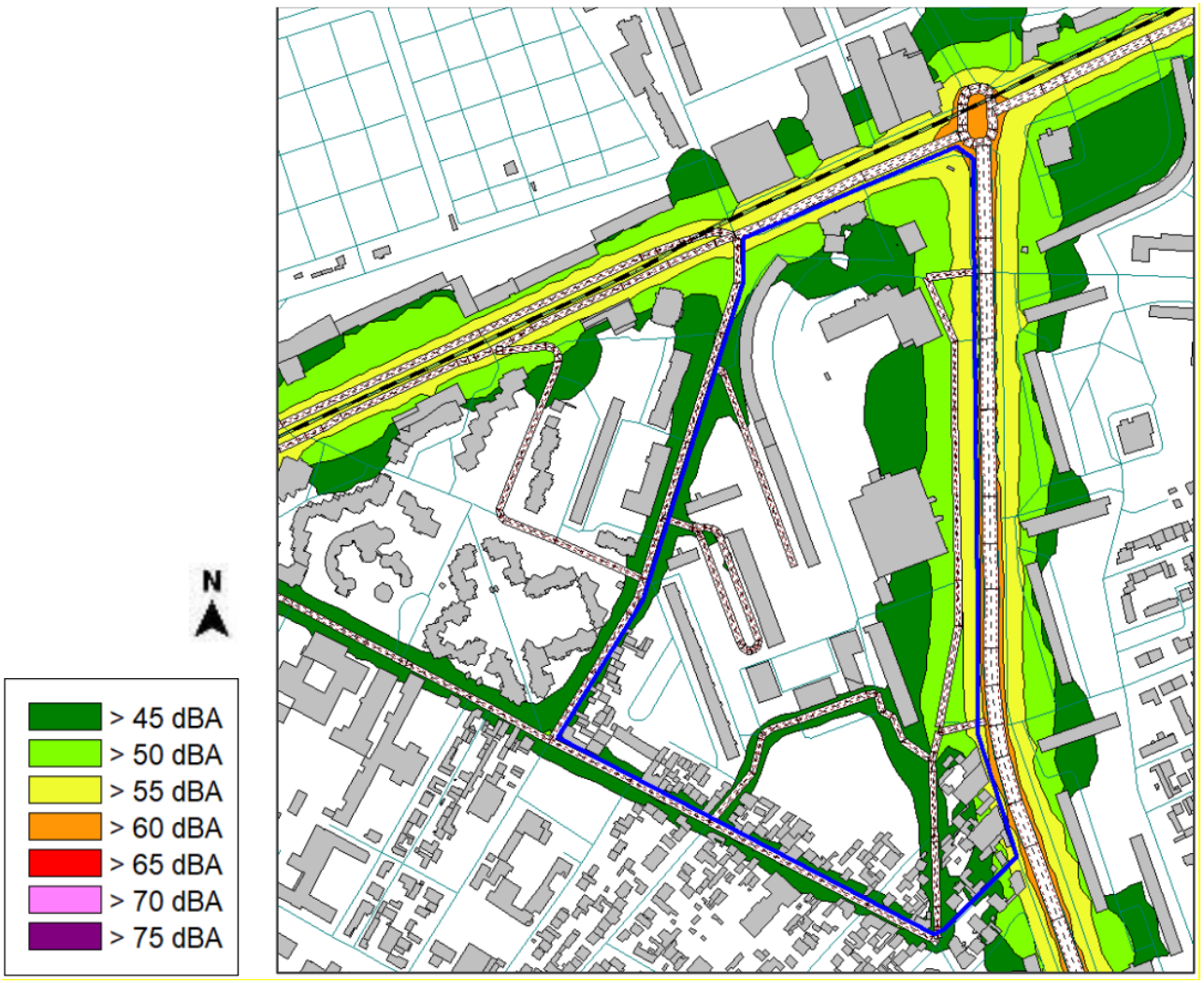


Figure 133 : Cartographie sonore en dBA à 4 m au-dessus du sol - État initial - Période 22h-6h (Source : VENATHEC)

Ce qu'il faut retenir…

Lors des campagnes de mesure, l'ambiance sonore des points de mesure est qualifiée de modérée de jour et de nuit. Les modélisations de l'ambiance sonore de la zone d'étude viennent confirmer les mesures. Les habitations présentes dans le quartier des Courtilles / Sud des hauts d'Asnières sont caractérisées par une ambiance sonore modérée.

5.7.9 Qualité de l'air

Une étude de la qualité de l'air a été réalisée par le bureau d'études ARIA Technologies et SUEZ. Certains éléments sont déjà intégrés ci-après.

5.7.9.1 Les stations de mesure de la qualité de l'air

La surveillance de la qualité de l'air en Île-de-France est réalisée par AIRPARIF, et basée sur un réseau d'environ 70 stations de mesure. Plus d'une cinquantaine sont automatiques et permanentes. L'ensemble des stations est réparti sur un rayon de 100km autour de Paris.

Les principaux polluants atmosphériques se classent dans deux grandes familles bien distinctes : les polluants primaires et les polluants secondaires.

Les polluants primaires sont directement issus des sources de pollution, qu'elles soient d'origine industrielle ou automobile. Elles sont représentées par les gaz tels que :

- Des oxydes de carbone ;
- Des oxydes de soufre ;
- Des oxydes d'azote ;
- Des hydrocarbures légers ;
- Des composés organiques volatils (COV).

Des particules contenantes ou non des composés métalliques (plomb, mercure cadmium, etc.) ou organiques.

Ces polluants primaires peuvent se transformer dans la basse atmosphère, sous l'action des rayons solaires et de la chaleur, en polluants dits secondaires tels que l'ozone et autres polluants photochimiques (les PAN ou nitrates de peroxyacétyle, aldéhydes, cétones, etc.).

La formation de polluants secondaires nécessite quant à elle un certain temps durant lequel les masses d'air se déplacent. Ce qui explique pourquoi les pointes de polluants secondaires concernent des territoires souvent plus étendus que les pointes de polluants primaires.

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité.

Certains d'entre eux sont choisis parce qu'ils sont caractéristiques d'un type de pollution (industrielle ou automobile) et parce que leurs effets nuisibles pour l'environnement et/ou la santé sont déterminés. Ces polluants, faisant l'objet d'une réglementation, sont appelées indicateurs de pollution atmosphérique.

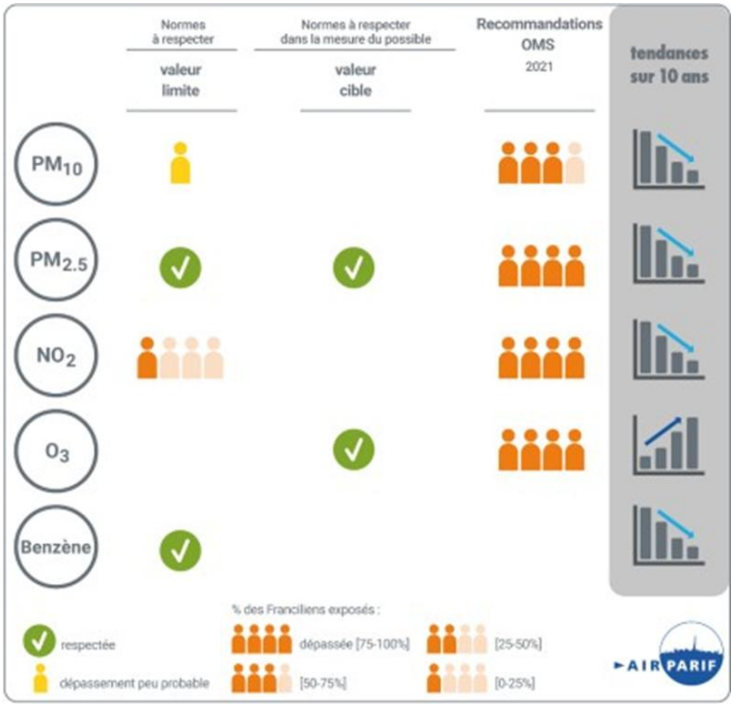
5.7.9.2 Qualité de l'air en Ile de France

La qualité de l'air en région Ile-de-France est surveillée par le réseau de surveillance de la qualité de l'air AIRPARIF, qui possède un dispositif déployé sur l'Ile-de-France permettant de mesurer les concentrations dans l'air de différents polluants atmosphériques.

En effet, la population francilienne est potentiellement exposée à des dépassements de valeurs limites ou objectifs de qualité. Malgré la diminution des niveaux de dioxyde d'azote qui se poursuit en 2021, environ 60 000 franciliens sont toujours exposés à des niveaux de pollution qui ne respectent pas la réglementation. Pour les particules, une tendance à l'amélioration est observée ces dernières années, et moins de 1 000 franciliens sont potentiellement concernés par un dépassement de la valeur limite journalière (Tableau suivant, extraits du rapport d'activité 2021 d'AIRPARIF[6]).

[6] « Surveillance et information en Ile-de-France – Bilan de la qualité de l'air - Année 2021 », AIRPARIF, avril 2022.

Tableau 37: Tendances observées et situation de l'année 2021 vis-à-vis des normes réglementaires et des recommandations de l'OMS pour les concentrations des différents polluants réglementés en Ile- de-France et (source : rapport d'activité 2021 AIRPARIF)



Les dépassements observés ces dernières années ont conduit à définir en Ile-de-France une zone sensible pour la qualité de l'air qui regroupe environ 10,3 millions d'habitants (soit 87% de la population totale d'Ile-de-France) sur 2 853 km² (soit 24% du territoire francilien).

Cette zone sensible est présentée dans le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) d'Ile-de-France de 2013 (cf. Figure suivante). La zone d'étude concernée dans ce projet est comprise dans cette zone sensible.

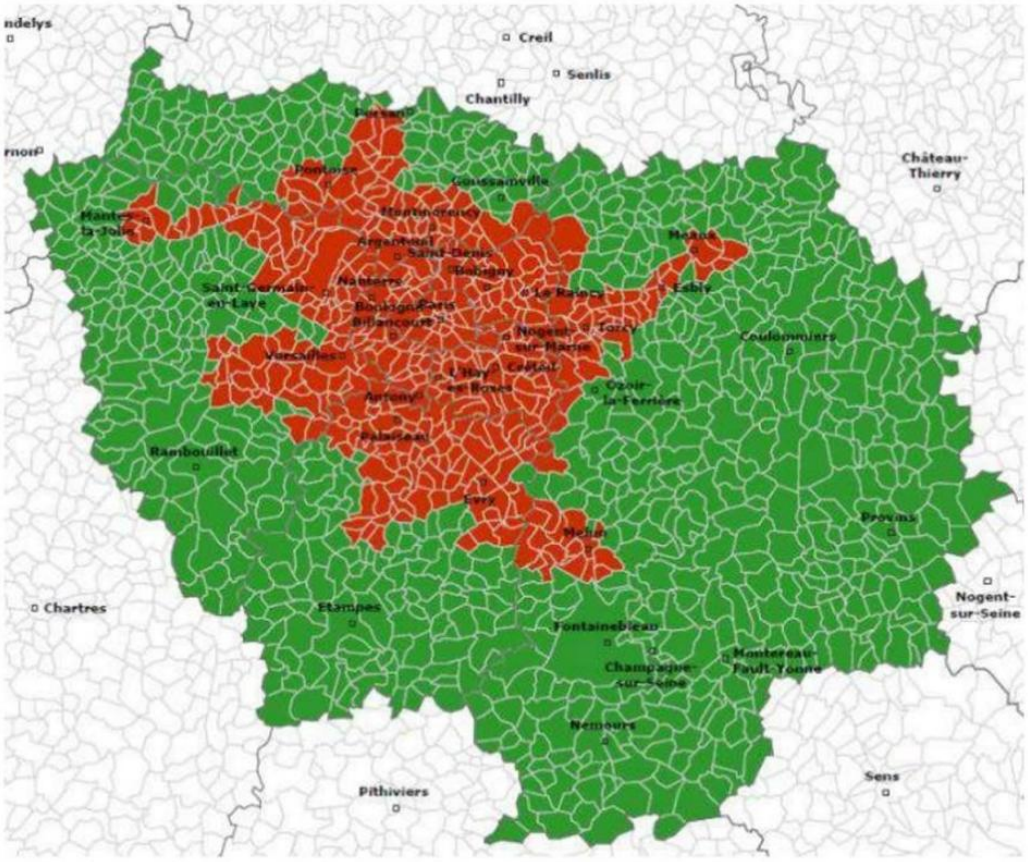


Figure 134: « Zone sensible » pour la qualité de l'air en Ile-de-France (PPA Ile-de- France)

5.7.9.3 Qualité de l'air de la zone d'étude

La station Airparif la plus proche de la zone d'étude est celle de Gennevilliers située à environ 700 m.

Le Tableau suivant présente les concentrations moyennes annuelles mesurées sur les 3 dernières années disponibles (2019 à 2021). Les concentrations observées sont inférieures aux valeurs réglementaires lorsqu'elles existent, mis à part pour les $PM_{2.5}$ où l'objectif de qualité est atteint mais pas la valeur limite.

Tableau 38: Concentrations moyennes annuelles mesurées à la station Airparif de Gennevilliers (Source : AIRPARIF 2022)

Concentrations en µg/m³		GENNEVILLIERS (Fond)	Objectif de qualité	Valeur limite
NO_2	2019	28.3	-	40
	2020	21.5		
	2021	25.2		
PM_{10}	2019	19.9	30	40
	2020	16.8		
	2021	17.1		
$PM_{2.5}$	2019	12.1	10	25
	2020	9.0		
	2021	11.1		

5.7.9.4 Campagne de mesures in situ

La campagne de mesures *in situ* a été réalisée par ARIA Technologies du 16 au 30 juin 2022.

La localisation des points de mesures était la suivante, voir carte ci-dessous.



Figure 135: Plan d'échantillonnage (Source : ARIA Technologies, 2022)

Tableau 39: Plan d'échantillonnage (Source : ARIA Technologies, 2022)

Point	Type	Emplacement	Polluants mesurés
P1	T	Boulevard Pierre de Coubertin (D19)	NO_2
P2	F	Allée Pierre de Coubertin – 15 m ouest D19	NO_2
P3	F	Square Chalgrin (centre) – 150 m ouest D119	NO_2
P4	F	Avenue Becquerelle	NO_2
P5	T	D986	NO_2
P6	F	Square Chalgrin (nord)	NO_2
P7	F	Rue de l'Abbé Lemire	NO_2
P8	F	Place le Vau	NO_2
P9	F	Rue Emile Zola	NO_2
P10	F	Square Chalgrin (sud) – 100 m ouest D119	NO_2

La conclusion de celle-ci a été la suivante.

Le bilan des émissions montre que le transport routier et le secteur résidentiel correspondent aux sources d'émissions dominantes sur la commune d'Asnières-sur-Seine (communauté d'agglomération Boucle Nord de Seine).

Les concentrations dans l'air estimées par le réseau de surveillance de la qualité de l'air AIRPARIF sont inférieures aux valeurs limites à proximité de la zone du projet. Les concentrations en NO_2 mesurées à la station de Gennevilliers, station de mesure du réseau AIRPARIF la plus proche du projet, sont en moyenne de 25 µg/m^3 sur les 3 dernières années.

Ces résultats sont confirmés par la campagne de mesures in situ qui s'est déroulée du 16 au 30 juin 2022. Le polluant mesuré est le dioxyde d'azote (NO_2), principal traceur des émissions polluantes liées au trafic automobile. La période de mesure se caractérise par des concentrations en NO_2 plus faibles qu'à l'échelle annuelle (de l'ordre de 7% en proximité de trafic à 31% en fond urbain), en lien avec les conditions météorologiques. Seul le point P1 situé en bordure du boulevard Pierre de Coubertin (D19) laisse envisager un dépassement de la valeur réglementaire à l'échelle annuelle.

5.7.9.5 Modélisations de la qualité de l'air

Des modélisations de la qualité de l'air ont été réalisées par SUEZ. Les simulations 3D sont réalisées pour plusieurs conditions météorologiques particulières, représentatives de la climatologie du site. Les paramètres météorologiques significatifs pour l'étude de dispersion dans l'atmosphère sont :

1. La vitesse et la direction du vent ;
2. La stabilité atmosphérique.

Le choix des situations météorologiques à retenir pour les modélisations se base sur la rose des vents ainsi que sur les critères suivants :

- Situations favorables pour la dispersion des polluants (vent moyen, atmosphère neutre) ;
- Situations défavorables à la dispersion des polluants (vents faibles, atmosphère stable) ;
- Directions du vent majoritaires de la rose des vents.

5.7.9.5.1 Topographie

Les données topographiques sont issues d'un Modèle Numérique de Terrain au pas de 5 mètres (RGE ALTI® de l'IGN). La Figure suivante présente une vue 2D de la topographie sur le domaine d'étude. L'unité est le mètre NGF (Nivellement Général de la France). L'altitude du sol varie entre 25 et 33 mètres sur la zone d'étude.

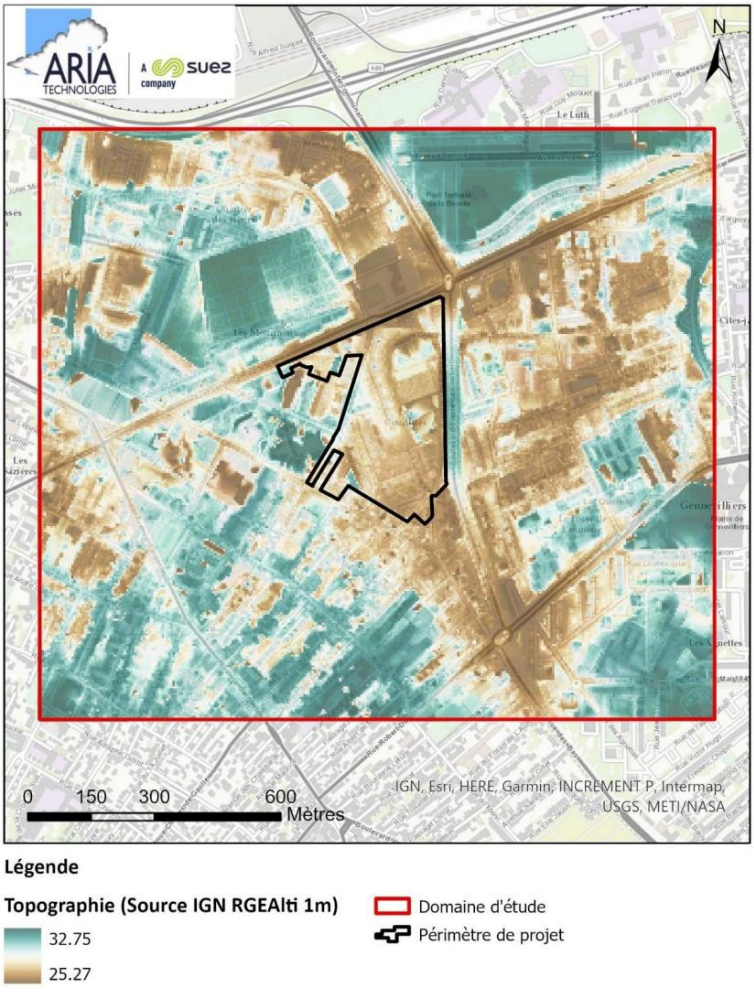


Figure 136 : Modèle numérique de terrain utilisé dans le cadre de la modélisation (Source : SUEZ)

5.7.9.5.2 Obstacles

Les figures suivantes présentent les obstacles de la zone d'étude pour chaque scénario étudié.



Figure 137 : Hauteur des bâtiments – situation actuelle 2022 et Fil de l'eau 2025 et 2030 (Source : SUEZ)

Aux horizons 2025 et 2030 avec projet, la configuration des bâtiments tient également compte du projet de la ZAC des Courtilles.

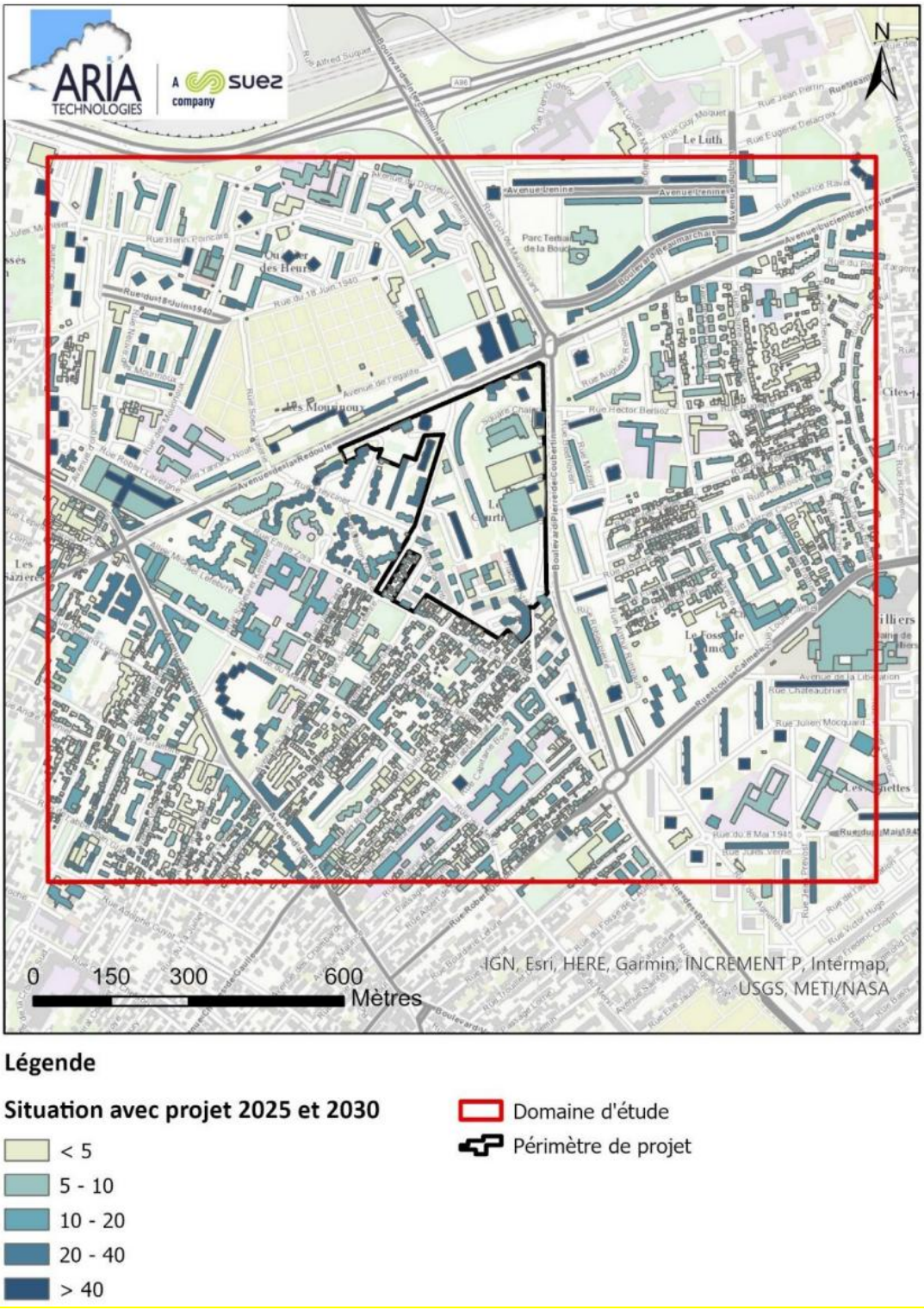


Figure 138 : Hauteur des bâtiments - Horizons 2025 et 2030 avec projet (Source : SUEZ)

Le but étant de modéliser les obstacles présents dans la zone d'étude et pouvant influer sur les écoulements d'air, ces obstacles ont été modélisés en fonction de leur volume et de leur hauteur. Ces bâtiments ont été pris en compte avec une résolution de 5 mètres dans le plan horizontal et avec une hauteur qui dépend de la répartition des niveaux verticaux. Pour les simulations de la dispersion des polluants, il a été défini 20 niveaux verticaux répartis entre 0 et 200 m d'altitude. La hauteur de maille la plus petite est de 2 mètres près du sol et la plus grande maille, au niveau du plafond du domaine, atteint 60 mètres.

La Figure suivante présente les obstacles présents sur le domaine d'étude vus par le logiciel de dispersion PMSS, ainsi que les niveaux verticaux retenus pour les calculs.

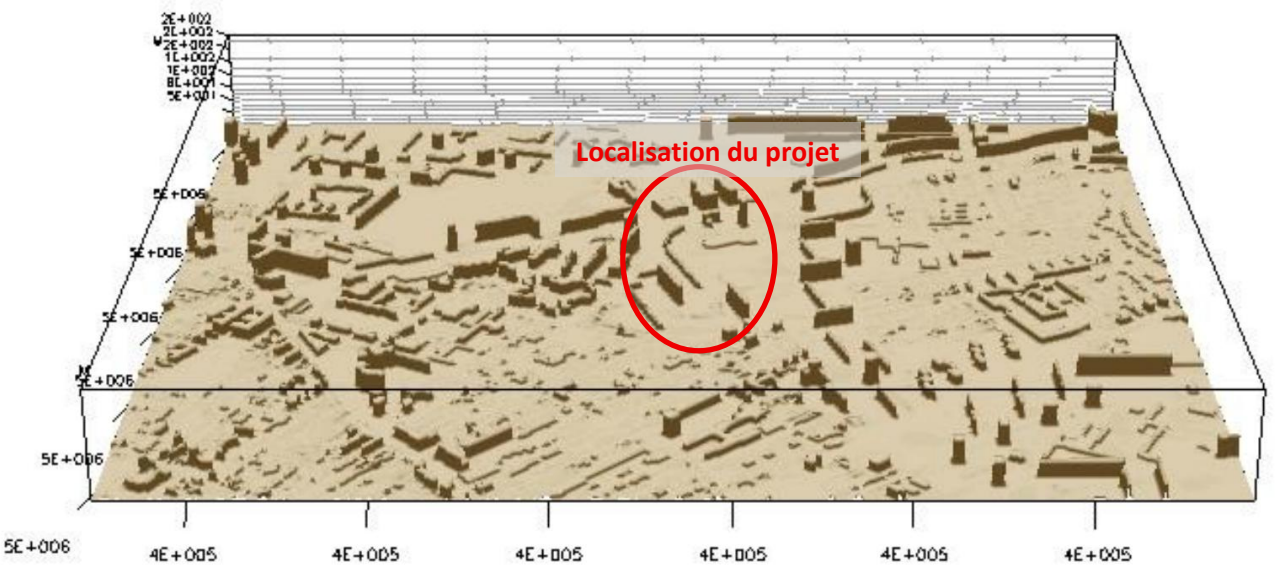


Figure 139 : Visualisation des obstacles du projet par le logiciel PMSS (Source : SUEZ)

5.7.9.5.3 Émissions

Les émissions prises en compte dans les simulations correspondent aux émissions liées au trafic routier, calculées pour chaque scénario. Les émissions liées au trafic routier ont été assimilées à des sources linéiques.

Les simulations sont réalisées pour les NOx, les particules fines (PM_{10} et $PM_{2,5}$) et le benzo(a)pyrène. Les concentrations pour les autres polluants sont calculées au prorata des émissions.

5.7.9.5.4 Résultats des modélisations

Les concentrations dans l'air présentées dans ce rapport correspondent aux concentrations moyennes annuelles.

Conversion des Nox en NO_2

Les simulations sont réalisées pour les oxydes d'azote (NOx), qui regroupent le dioxyde d'azote (NO_2) et le monoxyde d'azote (NO). Il n'existe pas de valeur réglementaire pour la santé humaine pour les oxydes d'azote, mais uniquement pour le dioxyde d'azote (NO_2).

Afin d'estimer les concentrations en NO_2, un ratio NO_2/NOx obtenu à partir des mesures de la station trafic 'Autoroute A1 - Saint-Denis' d'Airparif est appliqué sur les résultats exprimés en NOx. Dans cette étude, il est retenu un ratio NO_2/NOx égal à 31 % correspondant à la moyenne des ratios calculés pour la période 2019-2022 sur la base des résultats mesurés au niveau des stations Airparif. On considère que ce ratio reste identique dans les scénarios aux horizons 2025 et 2030.

Pollution de fond

Les résultats de la modélisation tiennent compte uniquement des émissions liées au trafic routier présent dans la zone d'étude. Afin de prendre en compte les autres sources d'émission présentes sur la zone d'étude et non prises en compte dans les simulations (chauffage urbain, industries…), une pollution de fond constante sur la zone d'étude a été ajoutée aux résultats de la modélisation. Ces valeurs sont indiquées dans le Tableau suivant. Ces valeurs sont issues des résultats des mesures in situ pour le NO_2, et du dernier bilan de la qualité de l'air Airparif.

Tableau 40 : Valeurs de pollution de fond retenues pour l'étude (Source : SUEZ)

	Unité	Situation actuelle (2022)	Justification	Fil de l'eau et projet (2025)	Fil de l'eau et projet (2030)	Justification
NO_2	µg/m³	24,00	Moyenne 2022 au niveau de la station Airparif Gennevilliers	19,8	19,8	Baisse de -6%/an jusqu'en 2025, puis stable.
PM10	µg/m³	17,00	Moyenne 2022 au niveau de la station Airparif Gennevilliers	15,2	15,2	Baisse de -4%/an jusqu'en 2025, puis stable.
PM2,5	µg/m³	11,00	Moyenne 2022 au niveau de la station Airparif Gennevilliers	9,7	9,7	Baisse de -4%/an jusqu'en 2025, puis stable.
Benzène	µg/m³	0,70	Moyenne 2022 au niveau de la station Airparif Gennevilliers	0,6	0,6	Baisse de -5%/an jusqu'en 2025, puis stable.
1,3 butadiène	µg/m³	0,26	Moyenne 2021 Stations Airparif fond urbain Paris	0,26	0,26	Stable
Arsenic	ng/m³	0,36	Moyenne 2022 au niveau de la station Paris 18ème	0,36	0,36	Stable
Nickel	ng/m³	0,87	Moyenne 2022 au niveau de la station Paris 18ème	0,87	0,87	Stable
Benzo(a)pyrène	ng/m³	0,17	Moyenne 2022 agglomération parisienne	0,11	0,11	Baisse de -12%/an jusqu'en 2025, puis stable.

Points d'intérêt

Les résultats sont présentés au niveau de plusieurs points d'intérêts correspondant aux façades des habitations, des populations sensibles dans la bande d'étude et des entreprises à proximité des axes routiers étudiés et aux façades du projet. La Figure ci-après présente la localisation de ces points.

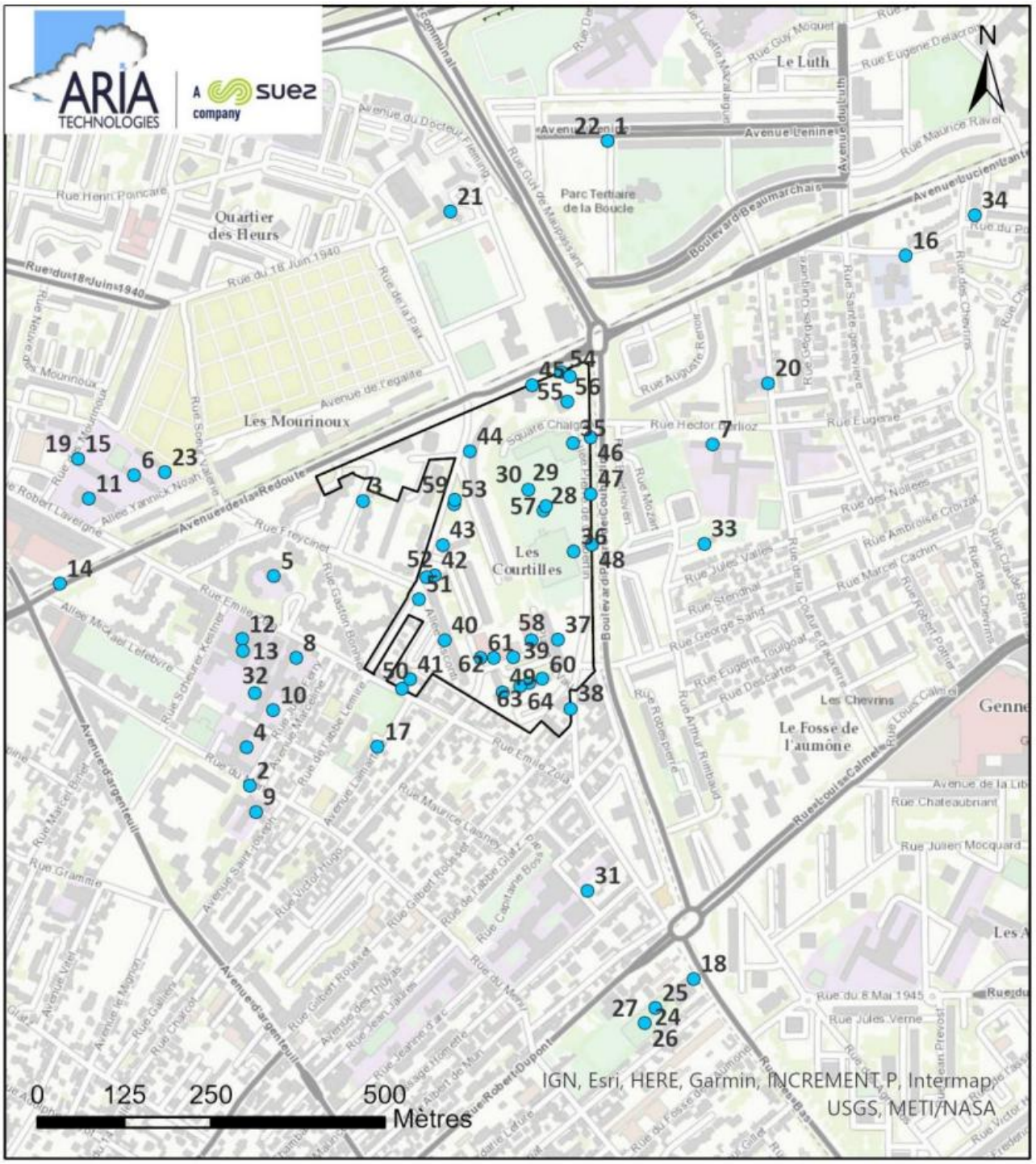


Figure 140 : Localisation des points d'intérêt (Source : SUEZ)

Tableau 41 : Identification des points d'intérêt (Source : SUEZ)

Id	Nom	Id	Nom	Id	Nom
1	Crèche Le Luth	23	Equipements sportifs Ecole Descartes B	45	Boulangerie
2	Crèche Les Ouistitis	24	Tennis Club du Menil	46	Future façade est
3	Crèche Les p'tits diables	25	Tennis Club du Menil	47	Future façade est
4	Ecole Maternelle Jules Ferry	26	Tennis Club du Menil	48	Future façade est
5	Ecole Maternelle Anne Franck	27	Tennis Club du Menil	49	Future façade sud
6	Ecole élémentaire Descartes A	28	Centre Sportif des Courtilles	50	Future façade sud
7	Ecole élémentaire Langevin B	29	Centre Sportif des Courtilles	51	Future façade ouest
8	Ecole élémentaire Jules Ferry A	30	Centre Sportif des Courtilles	52	Future façade ouest
9	Ecole Maternelle d'application du Mesnil	31	Equipements sportifs Collège Renoir	53	Future façade ouest
10	Ecole élémentaire Jules Ferry B	32	Equipements sportifs Collège Malraux	54	Future façade nord
11	Ecole Maternelle Descartes	33	Club de Pétanque du Fosse de l'Aumône	55	Future façade est
12	Collège André Malraux	34	Résidence l'Herminier	56	Façade actuelle et future est
13	Section d'enseignement professionnelle du collège André Malraux	35	Façade actuelle est	57	Projet terrain de foot
14	CDS Dentaire Gennevilliers	36	Façade actuelle est	58	Projet gymnase
15	CPMI Mourinoux	37	Façade actuelle et future est	59	Projet centre socio-culturel
16	EHPAD Résidence Repotel	38	Façade actuelle et future est	60	Projet pôle médical
17	CPMI Asnières-sur-Seine	39	Façade actuelle sud	61	Projet école maternelle – Façade ouest
18	EHPAD Villa Médicis	40	Façade actuelle ouest	62	Projet école maternelle – Façade est
19	CPEF d'Asnières-sur-Seine	41	Façade actuelle sud	63	Projet crèche – Façade est
20	CAJ Le Castel	42	Façade actuelle ouest	64	Projet crèche – Façade ouest
21	CMP Résidence Les Jacinthes	43	Façade actuelle et future ouest		
22	CPMI départemental Luth	44	Façade actuelle et future ouest		

Comparaison avec les mesures *in situ*

Afin de valider les modélisations, une comparaison des concentrations obtenues par modélisation et des concentrations mesurées lors de la campagne de mesures réalisée du 16 au 30 juin 2022 est présentée dans le tableau ci-après.

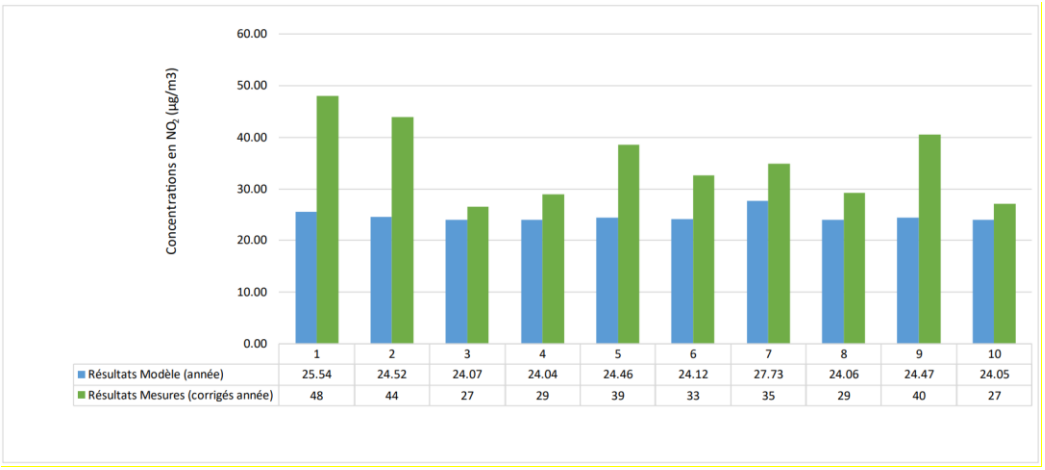
Les résultats des simulations correspondent à des concentrations moyennes annuelles. Les concentrations mesurées lors de la campagne de mesure correspondent, quant à elles, à des concentrations mesurées sur deux semaines. Celles-ci sont donc représentatives des concentrations estivales et non de concentrations

moyennes annuelles. D'après les résultats de la campagne de mesure, la période de mesure se caractérise par des teneurs en NO_2 plus faibles d'environ 31 % pour les points de fond urbain et d'environ 7 % pour les points de trafic par rapport à la moyenne annuelle. Les résultats des mesures ont donc été corrigés pour estimer des mesures ramenées à une moyenne annuelle

Lorsque l'on compare les concentrations modélisées avec les concentrations annuelles estimées à partir des mesures, on observe que les concentrations modélisées sont globalement inférieures aux mesures. Le ratio entre les résultats de la modélisation et les mesures corrigées et ramenées sur l'année est d'environ 0,8 pour les points de fond et de 0,6 pour les points de trafic routier.

La comparaison des résultats du modèle de dispersion avec les valeurs mesurées sur la zone d'étude montre que le modèle a tendance à sous-estimer les résultats, en particulier au niveau des points de proximité trafic. Ceci peut s'expliquer par l'incertitude sur les données de circulation et notamment l'hypothèse retenue pour les vitesses de circulation en l'absence de données plus précises.

Tableau 42 : Comparaison des résultats de la modélisation avec les mesures (Source : SUEZ)



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Résultats Modèle (année)	25.54	24.52	24.07	24.04	24.46	24.12	27.73	24.06	24.47	24.05
Résultats Mesures (corrigés année)	48	44	27	29	39	33	35	29	40	27

Résultats des simulations au niveau du sol

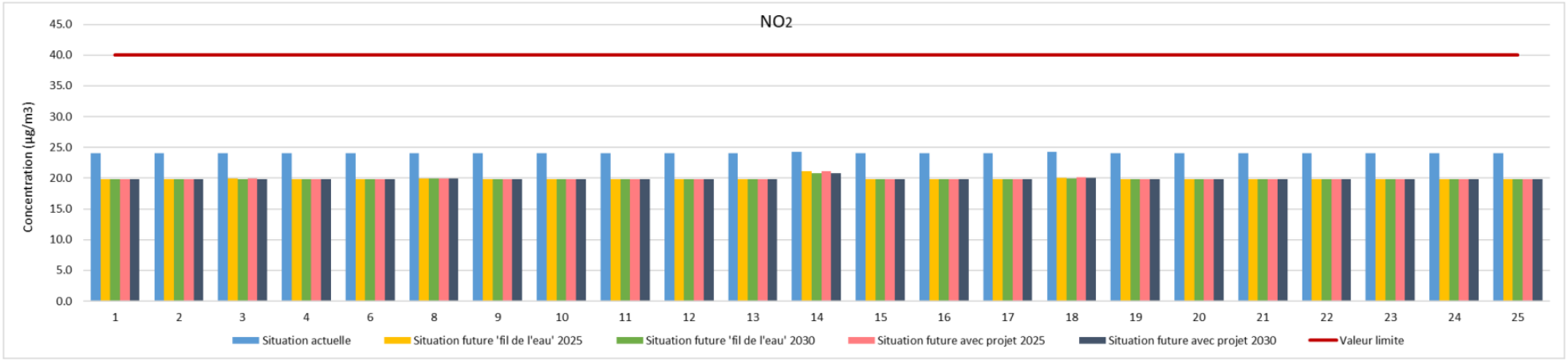
Le Tableau 43 présente au niveau des points d'intérêt retenus les résultats des concentrations moyennes calculées au sol pour le dioxyde d'azote, pour les différents scénarios.

Les Figure 141 à Figure 143 comparent graphiquement, au niveau des points d'intérêt retenus, les résultats de concentrations moyennes pour le NO_2 et les particules fines (PM_{10} et $PM_{2,5}$) pour différents scénarios étudiés. Ces résultats tiennent compte de la pollution de fond.

Les Figure 144 et Figure 145 présentent les cartographies des concentrations moyennes au sol en dioxyde d'azote du quartier actuel.

Concentrations pour la situation actuelle (2022) :

- Au niveau des points d'intérêt, les concentrations en NO_2 sont inférieures à la valeur limite fixée à 40 µg/m^3. La pollution de fond représente à elle seule en moyenne 60 % de cette valeur limite ;
- Les concentrations en PM_{10} et $PM_{2,5}$ restent inférieures aux valeurs limites et aux objectifs de qualité au niveau de tous les points d'intérêt étudiés. La pollution de fond représente environ 43 % de la valeur limite pour les PM_{10} et 44 % pour les $PM_{2,5}$;
- En ce qui concerne le benzène, les concentrations calculées au niveau des points d'intérêt sont inférieures aux valeurs réglementaires françaises ;
- Les valeurs cibles fixées par la réglementation française pour l'arsenic, le nickel et le benzo(a)pyrène sont respectées pour l'ensemble des points d'intérêt ;
- Il n'existe pas de valeurs réglementaires pour le 1,3-butadiène.



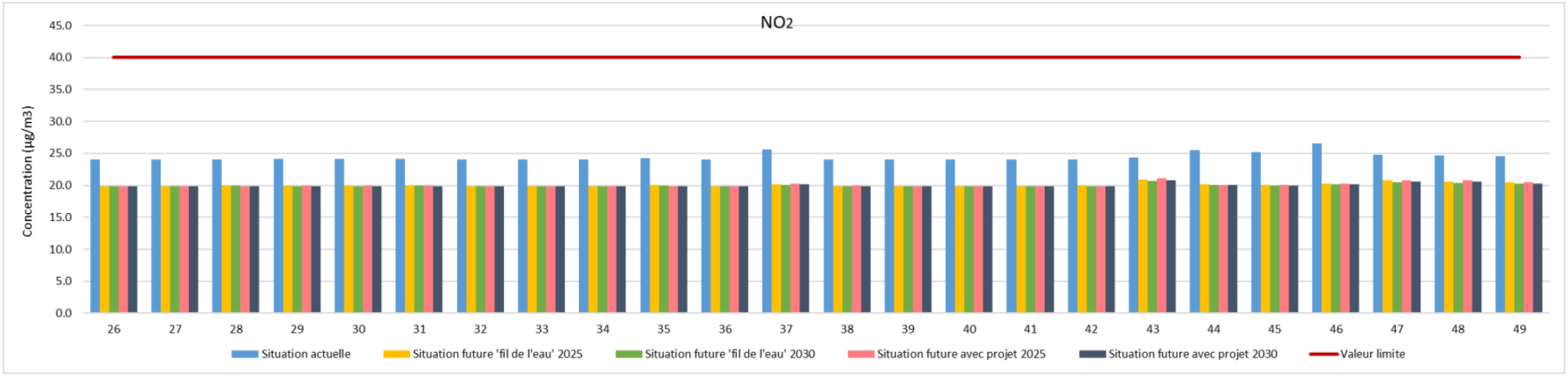


Figure 141 : Concentrations moyennes annuelles en NO2 au niveau des points récepteurs (Source : SUEZ)



Figure 142 : Concentrations moyennes annuelles en PM_{10} au niveau des points récepteurs (Source : SUEZ)



Figure 143 : Concentrations moyennes annuelles en PM2,5 au niveau des points récepteurs (Source : SUEZ)

Tableau 43 : Concentrations en moyenne annuelle au niveau des points d'intérêt - NO_2

Concentrations moyennes annuelles		NO_2						
		Situation actuelle	Situation future 'fil de l'eau' 2025	Situation future 'fil de l'eau' 2030	Situation future avec projet 2025	Situation future avec projet 2030	Impact du projet à l'horizon futur 2025	Impact du projet à l'horizon futur 2030
Id	Point cible	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	Variation ramenée à la VL en %	Variation ramenée à la VL en %
1	Crèche Le Luth	24,0	19,8	19,8	19,9	19,8	< 5 %	< 5 %
2	Crèche Les Ouistitis	24,0	19,9	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
3	Crèche Les p'tits diables	24,0	19,9	19,9	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
4	Ecole Maternelle Jules Ferry	24,0	19,8	19,8	19,9	19,8	< 5 %	< 5 %
5	Ecole Maternelle Anne Franck	24,0	19,8	19,8	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
6	Ecole élémentaire Descartes A	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
7	Ecole élémentaire Langevin B	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
8	Ecole élémentaire Jules Ferry A	24,1	19,9	19,9	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
9	Ecole Maternelle d'application du Mesnil	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
10	Ecole élémentaire Jules Ferry B	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
11	Ecole Maternelle Descartes	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
12	Collège André Malraux	24,1	20,0	19,9	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
13	Section d'enseignement professionnelle du collège André Malraux	24,1	20,0	19,9	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
14	CDS Dentaire Gennevilliers	24,2	21,1	20,8	21,1	20,8	< 5 %	< 5 %
15	CPMI Mourinoux	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
16	EHPAD Résidence Repotel	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
17	CPMI Asnières-sur-Seine	24,1	19,9	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
18	EHPAD Villa Médicis	24,2	20,0	20,0	20,1	20,0	< 5 %	< 5 %
19	CPEF d'Asnières-sur-Seine	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
20	CAJ Le Castel	24,0	19,8	19,8	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
21	CMP Résidence Les Jacinthes	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
22	CPMI départemental Luth	24,0	19,8	19,8	19,9	19,8	< 5 %	< 5 %
23	Equipements sportifs Ecole Descartes B	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
24	Tennis Club du Menil	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
25	Tennis Club du Menil	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
26	Tennis Club du Menil	24,2	20,0	20,0	20,0	20,0	< 5 %	< 5 %
27	Tennis Club du Menil	24,2	20,0	20,0	20,0	20,0	< 5 %	< 5 %
28	Centre Sportif des Courtilles	24,1	19,9	19,9	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
29	Centre Sportif des Courtilles	24,1	19,9	19,9	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
30	Centre Sportif des Courtilles	24,1	19,9	19,9	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
31	Equipements sportifs Collège Renoir	24,1	20,0	19,9	20,0	19,9	< 5 %	< 5 %
32	Equipements sportifs Collège Malraux	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
33	Club de Pétanque du Fosse de l'Aumône	24,0	19,8	19,8	19,9	19,8	< 5 %	< 5 %
34	Résidence l'Herminier	24,0	19,8	19,8	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
35	Façade actuelle est	24,3	20,1	20,0	20,1	20,0	< 5 %	< 5 %
36	Façade actuelle est	24,3	20,1	20,0	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
37	Façade existante après projet est	24,1	19,9	19,9	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
38	Façade existante après projet est	24,1	20,0	19,9	20,0	19,9	< 5 %	< 5 %
39	Façade actuelle sud	24,0	19,9	19,9	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
40	Façade actuelle ouest	24,1	19,9	19,9	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
41	Façade actuelle sud	24,3	20,0	19,9	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
42	Façade actuelle ouest	25,0	20,0	20,0	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
43	Façade existante après projet ouest	25,0	20,0	20,0	20,1	20,0	< 5 %	< 5 %
44	Façade existante après projet ouest	25,7	20,2	20,1	20,2	20,1	< 5 %	< 5 %

Concentrations moyennes annuelles		NO_2						
		Situation actuelle	Situation future 'fil de l'eau' 2025	Situation future 'fil de l'eau' 2030	Situation future avec projet 2025	Situation future avec projet 2030	Impact du projet à l'horizon futur 2025	Impact du projet à l'horizon futur 2030
Id	Point cible	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	Variation ramenée à la VL en %	Variation ramenée à la VL en %
45	Boulangerie actuelle	24,3	20,9	20,6	21,1	20,8	< 5 %	< 5 %
46	Future façade est	24,8	20,8	20,6	20,9	20,7	< 5 %	< 5 %
47	Future façade est	24,7	20,7	20,4	20,9	20,6	< 5 %	< 5 %
48	Future façade est	24,7	20,6	20,4	20,9	20,6	< 5 %	< 5 %
49	Future façade sud	24,1	19,9	19,9	19,9	19,8	< 5 %	< 5 %
50	Future façade sud	24,6	20,5	20,4	20,9	20,7	< 5 %	< 5 %
51	Future façade ouest	26,9	20,3	20,2	20,4	20,3	< 5 %	< 5 %
52	Future façade ouest	26,6	20,3	20,1	20,4	20,3	< 5 %	< 5 %
53	Future façade ouest	25,5	20,2	20,1	20,2	20,1	< 5 %	< 5 %
54	Future façade nord	24,3	20,7	20,5	20,5	20,4	< 5 %	< 5 %
55	Future façade est	24,3	20,3	20,2	20,4	20,2	< 5 %	< 5 %
56	Façade existante après projet est	24,1	20,0	19,9	20,1	20,0	< 5 %	< 5 %
57	Projet Terrain foot	24,1	19,9	19,9	19,8	19,8	< 5 %	< 5 %
58	Projet Gymnase	24,0	19,8	19,8	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
59	Projet Centre socio-culturel	25,6	20,2	20,1	20,2	20,1	< 5 %	< 5 %
60	Projet Pôle médical	24,1	19,9	19,9	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
61	Projet Ecole maternelle	24,1	19,9	19,9	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
62	Projet Ecole maternelle	24,1	19,9	19,9	19,9	19,8	< 5 %	< 5 %
63	Projet Crèche	24,1	19,9	19,9	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
64	Projet Crèche	24,1	19,9	19,9	19,9	19,9	< 5 %	< 5 %
Pollution de fond		*24,0*	*19,8*	*19,8*	*19,8*	*19,8*		
Réglementation française : valeur limite		40						
Réglementation française : objectif de qualité		-						
Réglementation française : valeur cible		-						



Figure 144 : Carte de concentrations moyennes annuelles pour le NO_2 au niveau du sol – Situation actuelle (2022)



Figure 145 : Carte de concentrations moyennes annuelles pour le NO_2 - situation actuelle (2022) - vue 3D

Les cartographies présentées ici correspondent à une extraction au niveau du sol des concentrations obtenues par modélisation.

5.7.9.6 Exposition des populations

Afin d'évaluer l'impact sur la santé d'un projet d'infrastructure routière, la méthode préconisée par le guide méthodologique du Cerema de février 2019 consiste à croiser les concentrations calculées par modélisation et les données de population. Le produit "Population × Concentration" fournit ainsi un indicateur sanitaire, appelé également « Indice Pollution / Population : IPP ». Il est calculé pour le dioxyde d'azote, conformément à la note technique du 22 février 2019, en prenant en compte toutes les sources d'émissions (trafic routier et pollution de fond).

5.7.9.6.1 Méthodologie

L'IPP est calculé de la manière suivante : à partir des résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants, la concentration moyenne est calculée par immeuble (correspondant à la concentration moyenne au sol en façade de l'immeuble) et est multipliée par la population estimée dans cet immeuble.

Les données de population par bâtiment habité ont été estimées à partir des données INSEE de population sur la base infracommunale (IRIS) (année 2019, la plus récente disponible au moment de la réalisation13). La population estimée par IRIS a été projetée sur les bâtiments habités de la zone d'étude en utilisant la méthodologie définie par le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) 14. On considère que la population par immeuble reste stable entre 2022 et 2025 au niveau des zones habitées existantes.

Le projet prévoit la construction de nouveaux bâtiments permettant le développement d'environ 460 logements sur huit lots. En considérant le nombre moyen de personnes par résidence principale égale à 2,24 personnes/logement selon les statistiques INSEE en 2019 sur la commune d'Asnières-sur-Seine, le nombre d'habitants supplémentaires serait d'environ 1 030 personnes.

La Figure 146 présente l'estimation du nombre d'habitants par bâtiment pour la situation actuelle (horizon 2022) et « fil de l'eau » aux horizons 2025 et 2030.

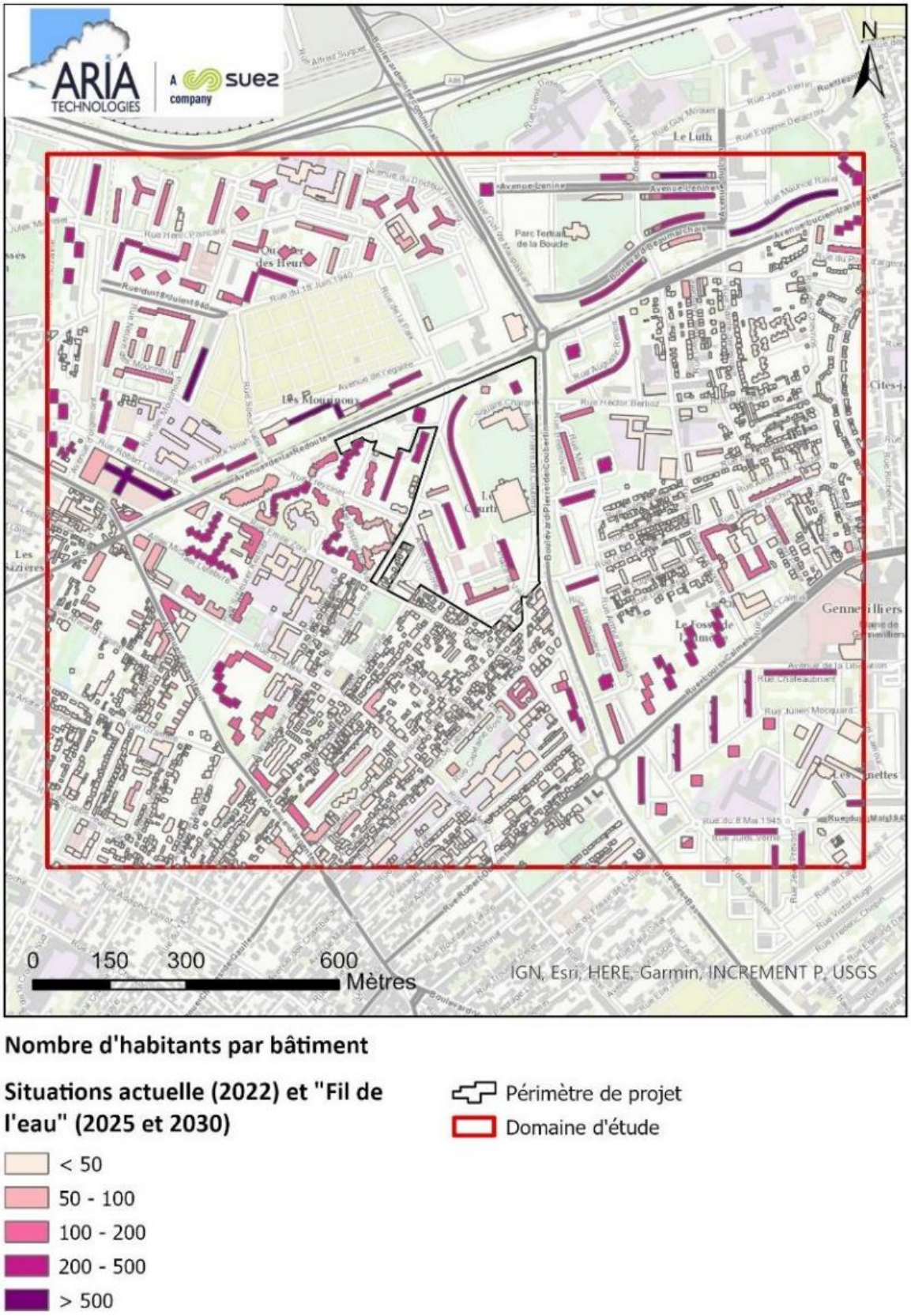


Figure 146 : Répartition de la population par bâtiments habités pour la situation actuelle et "fil de l'eau" (Source : INSEE, 2022)

5.7.9.6.2 Résultats

Synthèse

Le calcul de l'IPP est réalisé en prenant en compte la pollution de fond. Les produits « concentration × population » les plus forts correspondent plus particulièrement aux zones où la densité de population est la plus élevée et où les concentrations moyennes calculées sont les plus importantes.

La Figure 147 présente l'IPP global pour différents scénarios, correspondant à la somme des IPP sur l'ensemble du domaine d'étude.

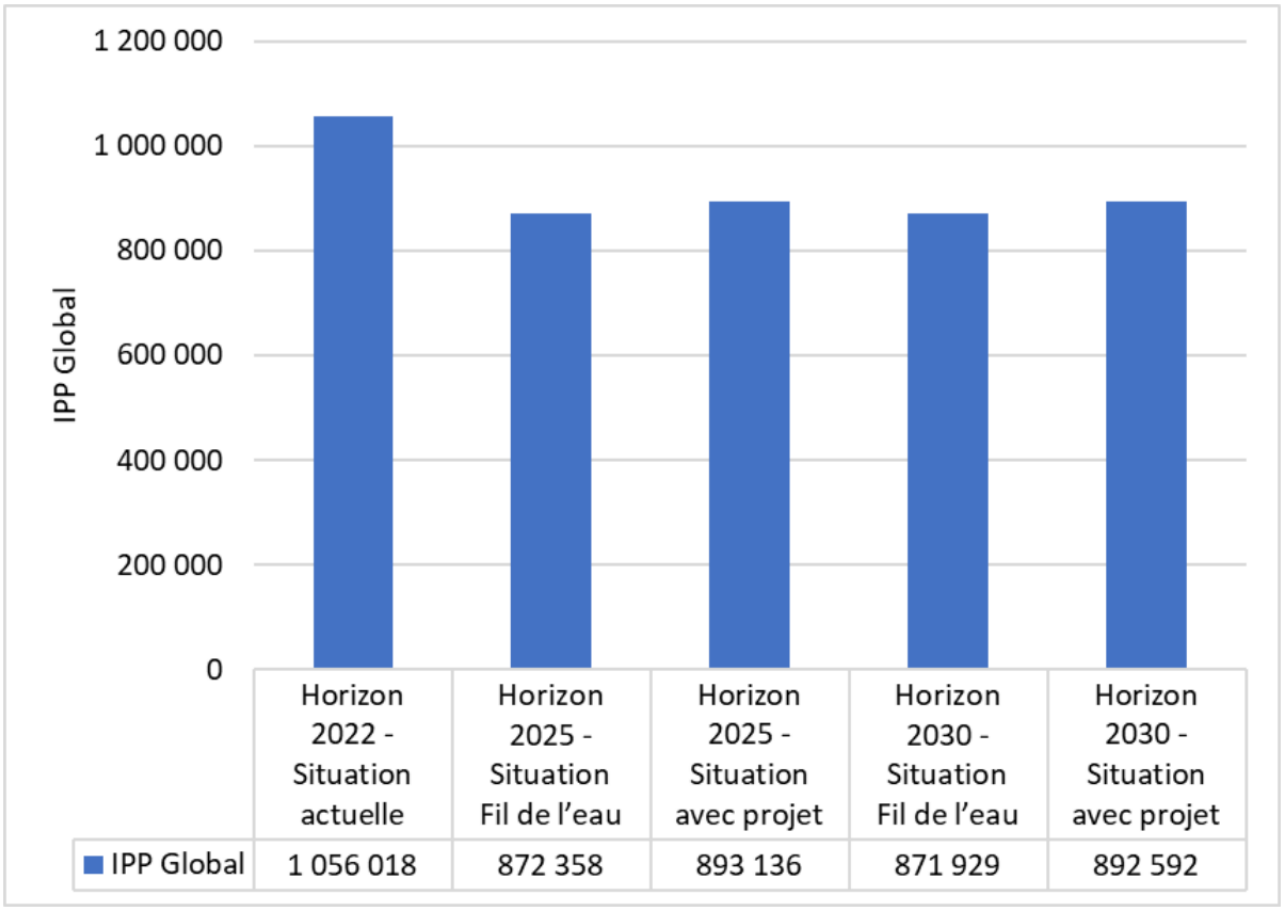


Figure 147 : IPP global pour le NO_2 (Source : SUEZ)

Entre la situation actuelle à l'horizon 2022 et la situation de référence aux horizons 2025 et 2030, l'IPP global baisse d'environ 17 % en raison de la baisse des concentrations en NO_2, la population restant constante entre ces deux situations.

Histogramme de distribution

Conformément à la note technique du 22 février 2019, à partir des résultats de concentrations issues du modèle de dispersion et des populations par maille obtenus pour chaque scénario, un histogramme de distribution par classes de valeurs de concentrations est réalisé en sommant, pour chaque plage entre deux valeurs de concentrations (les bornes de la plage), l'ensemble des populations associées à cette plage. Les plages de concentration représentées sur les histogrammes tiennent compte de la pollution de fond.

La Figure 148 présente l'histogramme de distribution concentrations/population et le Tableau 44 : Pourcentage de la population exposée à chaque tranche de concentrations (Source : SUEZ) présente le pourcentage de la population exposée à chaque tranche de concentrations.

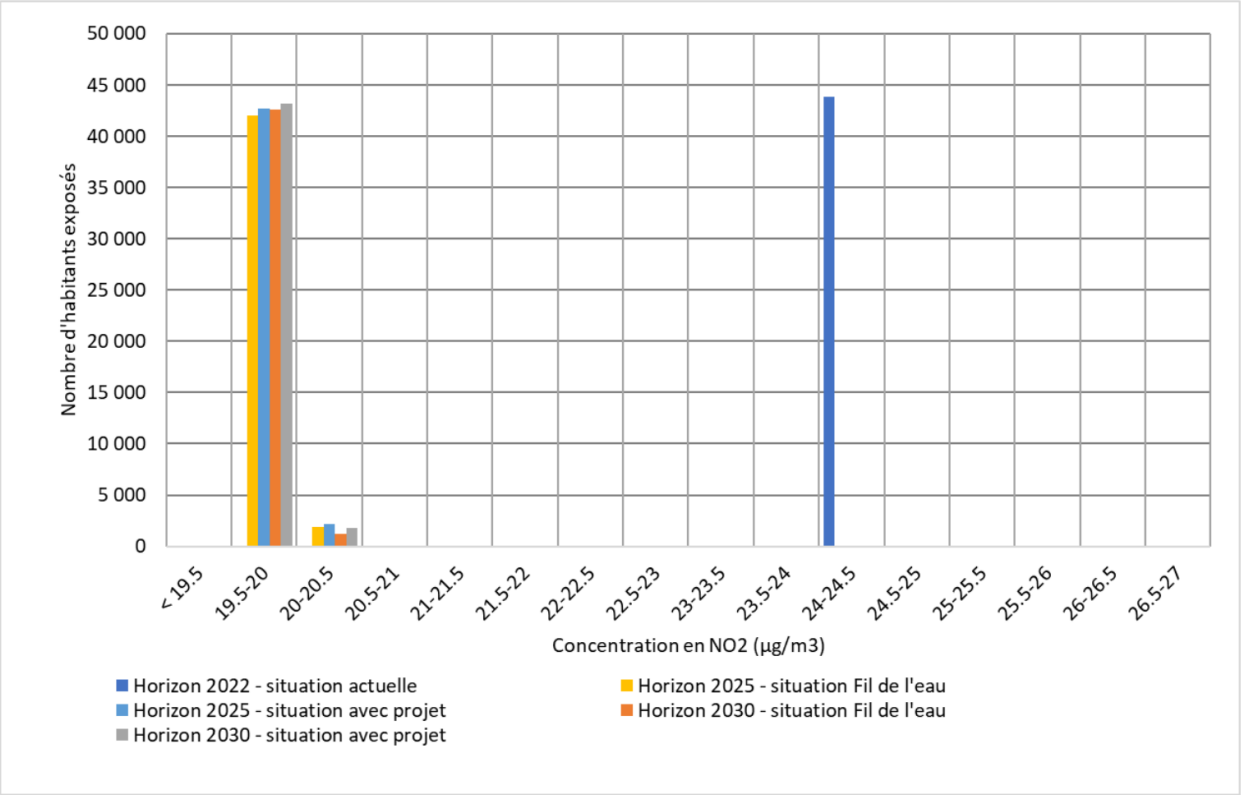


Figure 148 : Histogramme de distribution concentration / population (Source : SUEZ)

Tableau 44 : Pourcentage de la population exposée à chaque tranche de concentrations (Source : SUEZ)

% de la population exposée		
	Classe	**Horizon 2022 Situation actuelle**
Concentration en NO_2 en µg/m³	< 19,5	0 %
	19,5 – 20	0 %
	20 – 20,5	0 %
	20,5 – 21	0 %
	21 – 21,5	0 %
	21,5 – 22	0 %
	22 – 22,5	0 %
	22,5 – 23	0 %
	23 – 23,5	0 %
	23,5 – 24	0 %
	24 – 24,5	**100 %**
	24,5 – 25	0 %
	25 – 25,5	0 %
	25,5 – 26	0 %
	26 – 26,5	0 %
	26,5 - 27	0 %

Pour la situation actuelle, la totalité des habitants sont exposés à des concentrations comprises entre 24 et 24,5 µg/m^3, inférieure à la valeur limite en moyenne aux façades des immeubles.

La Figure 149 présente la cartographie des IPP pour la situation actuelle.

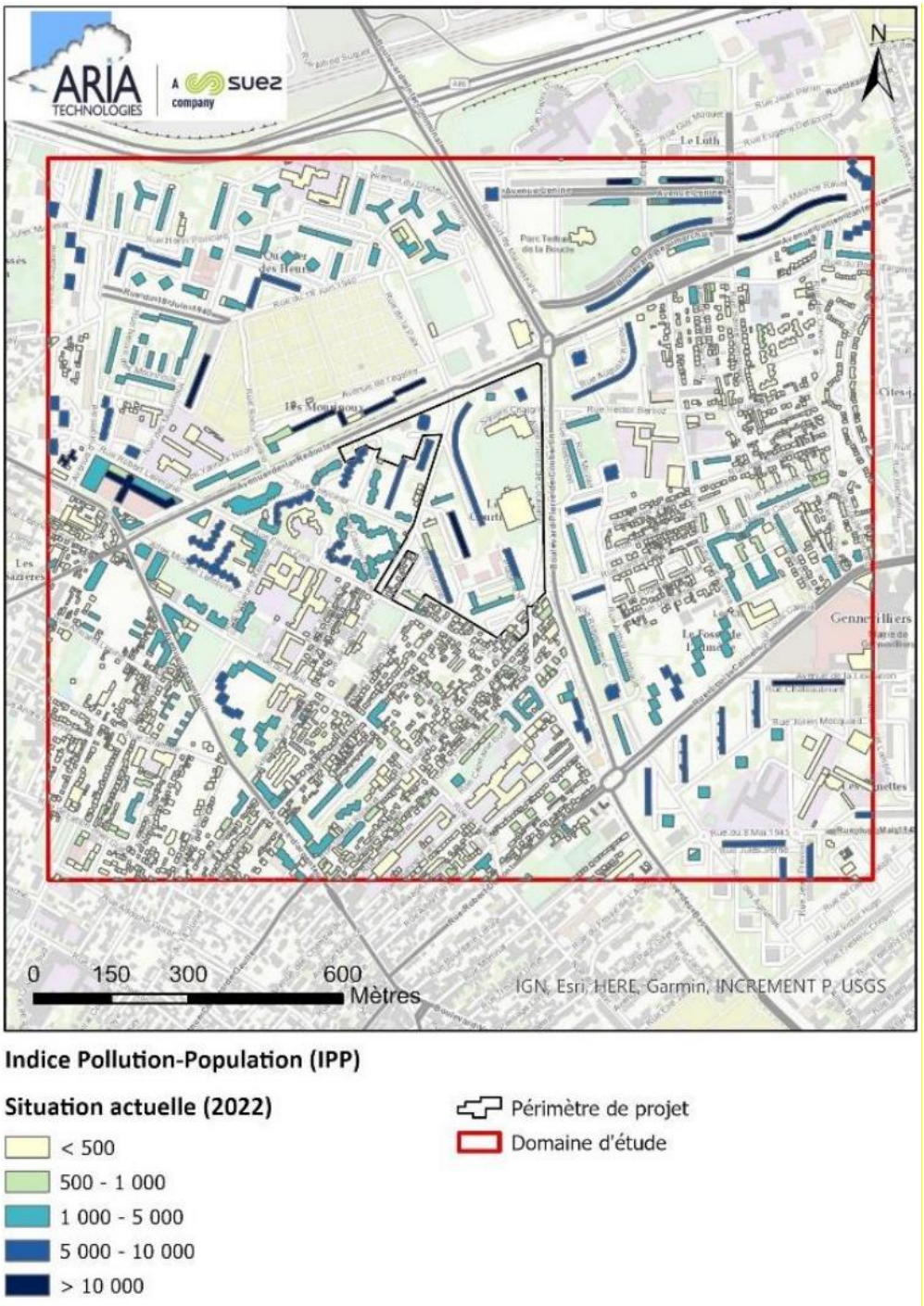


Figure 149 : Carte IPP - Situation actuelle (2022) (Source : SUEZ)



Ce qu'il faut retenir…

Le bilan des émissions montre que le transport routier et le secteur résidentiel correspondent aux sources d'émissions dominantes sur la commune d'Asnières-sur-Seine (communauté d'agglomération Boucle Nord de Seine). Les concentrations dans l'air estimées par le réseau de surveillance de la qualité de l'air AIRPARIF sont inférieures aux valeurs limites à proximité de la zone du projet. Les concentrations en NO_2 mesurées à la station de Gennevilliers, station de mesure du réseau AIRPARIF la plus proche du projet, sont en moyenne de 25 µg/m^3 sur les 3 dernières années.

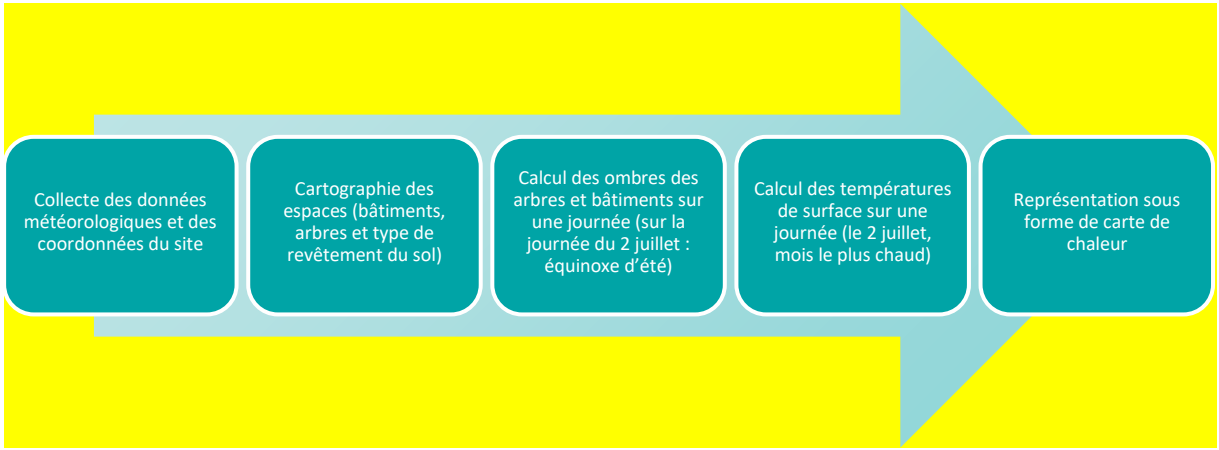
Le projet de la ZAC des Courtilles n'a pas d'impact significatif sur la qualité de l'air par rapport à une situation « fil de l'eau » au niveau des zones habitées déjà présentes dans la zone d'étude. Pour les futurs résidents du projet, les concentrations auxquelles ils seront exposés restent inférieures aux valeurs limites de la qualité de l'air.

5.8 Analyse de l'îlot de chaleur urbain (ICU)

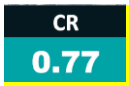
Une modélisation de l'effet d'îlot de chaleur (ICU) a été réalisée à l'échelle du quartier par ALTO STEP. Le logiciel ICE TOOL a été sélectionné pour cette modélisation.

5.8.1 Fonctionnement du logiciel ICE TOOL

ICE TOOL est un outil open source de QGIS, il permet de réaliser les calculs thermiques en zone urbaine et de réaliser des cartographies de température de surface. Il permet de simuler les effets d'îlots de chaleur urbains. Les étapes de modélisation sont présentées ci-dessous.



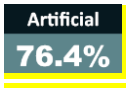
Les indicateurs du logiciel sont détaillés ci-dessous.



Coefficient de ruissèlement : indicateur hydrologique (de 0 à 1) qui mesure la proportion de l'eau de pluie qui ruisselle sur une surface par rapport à la quantité totale de pluie tombée. Plus il est bas, moins l'eau ruisselle.



Coefficient de biotope de surface amélioré : fondé sur le travail de la ville de Berlin puis repris par l'ADEME, cet indicateur (de 0 à 1) décrit la proportion des surfaces favorables à la biodiversité par rapport à la surface totale d'une parcelle. Certains coefficients ont été toutefois modifiés afin de mieux prendre en compte les arbres de hautes tiges. Plus il est proche de 1, plus le quartier a un fort potentiel de biodversité.



Pourcentage de surface artificialisée : il correspond à une moyenne des coefficients de chaque revêtement, pondérée par leurs surfaces au sol. Pour chaque matériau, le coefficient d'artificialisation est égal à 0 (non artificialisé) ou 1 (artificialisé).



Moyenne des températures maximales au sol : moyenne des températures maximales observées au cours de la journée modélisée.

5.8.2 Modélisation de l'état existant

5.8.2.1 Hypothèses

Chaque revêtement de la base de données ICE Tool est associé à des coefficients physiques de thermique. L'albédo et le coefficient de ruissellement sont les données les plus utiles à la bonne compréhension des rendus des simulations de l'outil, ils seront récapitulés avant chaque simulation. Nous émettons toutefois des doutes sur la pertinence du CBS calculé par cet outil ; celui-ci sera à prendre avec beaucoup de recul par la suite.

Tableau 45 : Coefficients associés aux revêtements choisis pour la simulation (Source : ICE Tool, ALTO STEP)

		Albédo	CBS*	CR**
Asphalte	Grey	0.38	0	0.95
Enrobé bitumineux beige/blanc	Beige/white	0.45	0	0.95
Enrobé bitumineux noir	Black/grey	0.15	0	0.95
Enrobé bitumineux rouge/brun	Red	0.31	0	0.95
Gazon sec	Yellow	0.13	0.8	0.2
Gazon vert	Green	0.33	0.8	0.2
Sable sec	Brown	0.18	0.3	0.3
Stabilisé renforcé avec liant	Beige	0.38	0.3	0.7
Béton finition balayée beige	Beige	0.4	0	0.95

Coefficient de Biotope par Surface
** Coefficient de Ruissellement*

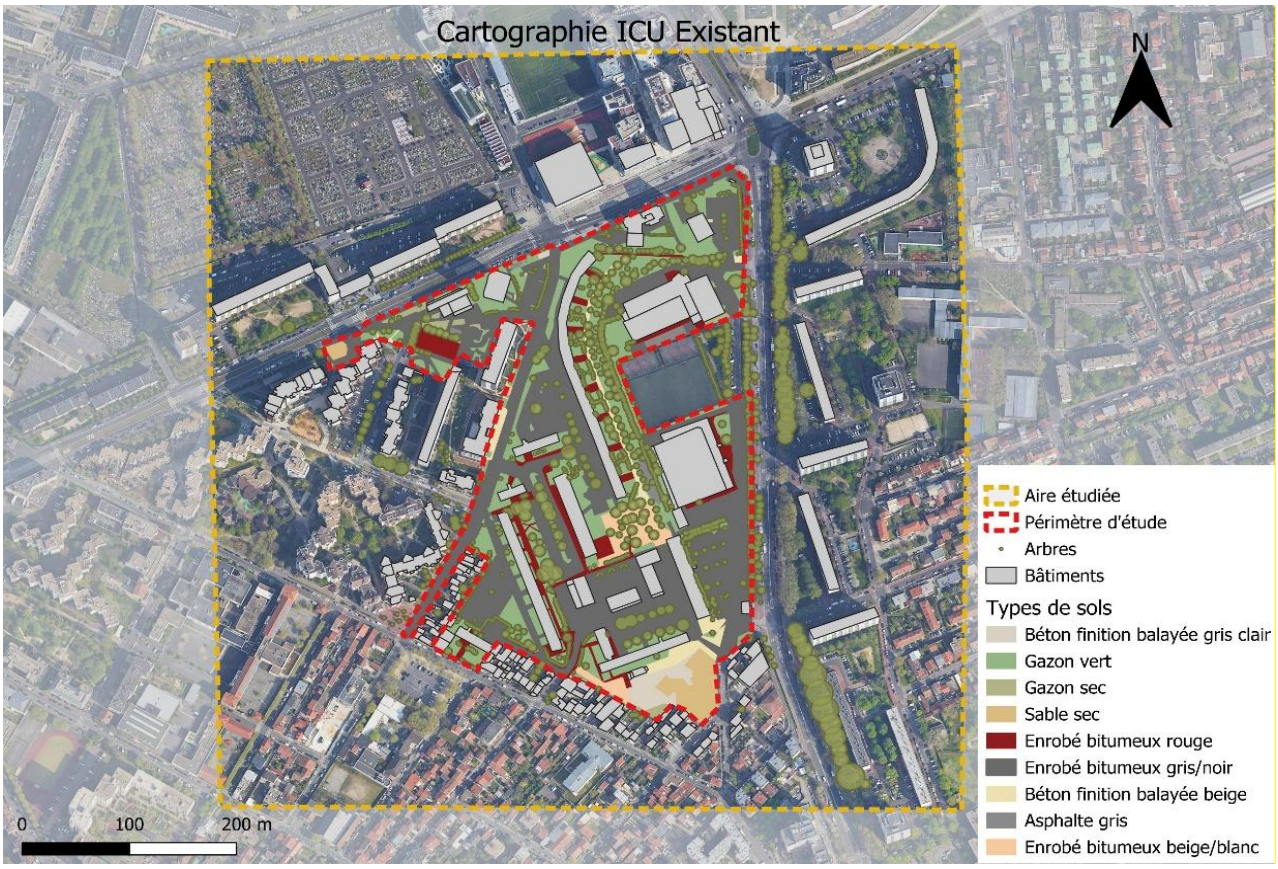


Figure 150 : État existant - Revêtements de la zone d'étude avant lancement de la simulation (Source : ALTO STEP)

Des limites dans la modélisation subsistent, telles que :

- La mesure des hauteurs de bâtiments et d'arbres à l'aide de Google Earth,
- Les choix arbitraires (Google Street View et Google Earth) sur les revêtements existants en absence de description à ce sujet,
- La considération générale d'un gazon entretenu (vert), ce qui n'est pas toujours le cas. Ce type de sol présente de bien meilleurs coefficients qu'un gazon sec.

5.8.2.2 Simulation de l'ICU

La figure suivante présente l'ICU modélisé à l'état existant.

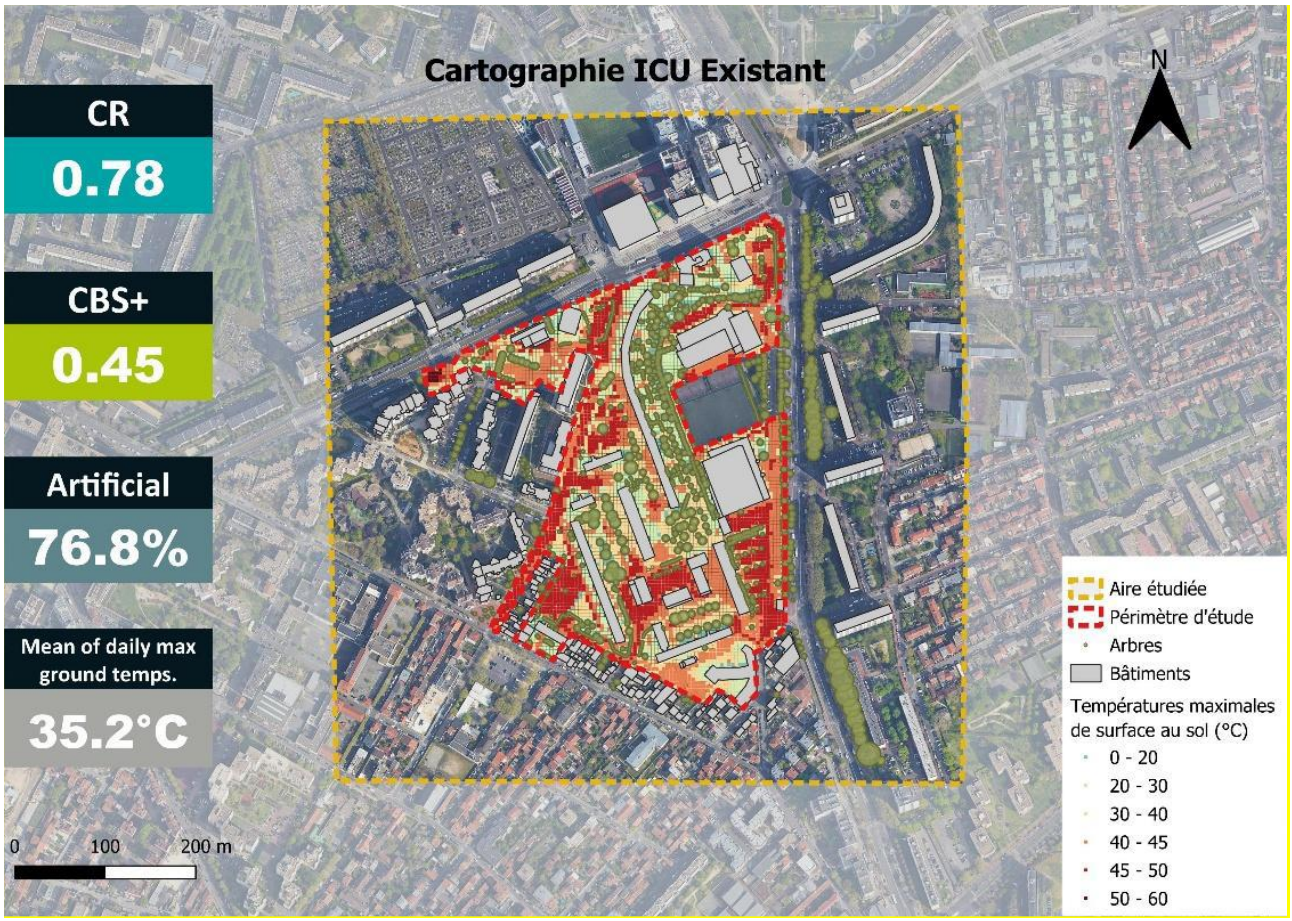


Figure 151 : État existant - Résultat de la simulation ICE TOOL (Source : ALTO STEP)

L'impact des arbres est considérable, d'où l'importance d'être les plus exacts possibles lors de leur modélisation. En effet, les arbres apportent un ombrage qui rafraîchit d'autant plus le sol ; toutes les zones représentées en vert foncé découlent de l'effet des arbres présents.

Par ailleurs, toutes les zones minérales ne disposant pas d'arbres pour les protéger sont rapidement très chaudes.

Au sud et au nord-ouest du périmètre, on observe une surchauffe dû à la nature minérale du sol et à la faible présence de végétalisation.

Les cheminements en asphalte ou enrobé bitumeux gris/noir non ombragés sont également sujets à la surchauffe.

A noter : la forme urbaine des grands ensembles, caractéristique de l'existant, permet de grands espaces extérieurs et donc un CBS et un taux de végétalisation plutôt élevés.

Des limites sont tout de même observables : le choix des revêtements représente un parti pris qui influe fortement sur les résultats. En effet, les matériaux sont associés à des coefficients, cruciaux dans le calcul d'ICU (cf. page précédente). La diversité de la gamme des revêtements est satisfaisante mais parfois incomplète (absence de revêtement souple ou de paillis pour les aires de jeux par exemple).

Ce qu'il faut retenir…

L'impact des arbres est considérable, d'où l'importance d'être les plus exacts possibles lors de leur modélisation Par ailleurs, toutes les zones minérales ne disposant pas d'arbres pour les protéger sont rapidement très chaudes.
La forme urbaine des grands ensembles, caractéristique de l'existant, permet de grands espaces extérieurs et donc un CBS et un taux de végétalisation plutôt élevés.

5.9 Vulnérabilité au changement climatique

Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières peut être soumis au phénomène d'ilots de chaleur urbains, amplifié par le changement climatique, du fait de son urbanisation. D'après la carte chaleur en ville de l'Institut Paris Région, **les effets de chaleur sont plutôt moyens dans l'aire d'étude**.

En effet, la présence d'espaces verts (mail planté, square Le Vau) favorise le rafraichissement mais d'autre part, l'importance des surfaces bâties, le faible écoulement de l'air et l'absence d'eau participent à amplifier ce phénomène.

Ce qu'il faut retenir…

Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières est urbanisé mais dispose d'espaces végétalisés (mail planté, square le Vau). Cette zone est moyennement soumise au phénomène d'îlots de chaleur urbains.

5.10 Enjeux liés à l'énergie

Une étude du potentiel de développement des énergies renouvelables a été réalisée par Suez Consulting. Les éléments de l'étude sont intégrés ci-après conformément aux exigences du VIII de l'article R. 122-5 du Code de l'environnement.

5.10.1 Documents supra-communaux

Les documents régionaux en vigueur dans ce domaine sont les suivants : le schéma régional climat air énergie et le schéma régional de l'éolien, tous deux adoptés le 14 décembre 2012 par le Conseil Régional. Ces documents imposent de nouvelles mesures et orientations en matière de développement des énergies renouvelables, de la qualité de l'air et de la prise en compte du climat.

5.10.1.1 Le Schéma Régional Climat Energie (SRCAE)

Le SRCAE a été prévu par l'article L.222-1 du Code de l'Environnement. Elaboré par l'Etat et la Région, il fixe à l'horizon 2020 et 2050 :

- Les orientations permettant d'atténuer les effets du changement climatique et de s'y adapter pour diviser par 4 les émissions nationales de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050. A ce titre, il définit notamment les objectifs régionaux en matière de maîtrise de l'énergie
- Les orientations permettant, pour atteindre les normes de qualité de l'air, de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets. A ce titre, il définit des normes de qualité de l'air propres à certaines zones lorsque leur protection le justifie
- Par zone géographique, les objectifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération et en matière de mise en œuvre de techniques performantes d'efficacité énergétique.

En termes d'urbanisme, il définit notamment l'orientation suivante : promouvoir la densification, la multipolarité et la mixité fonctionnelle afin de réduire les consommations énergétiques, qui se décline selon les objectifs suivants :

- Densifier les zones urbaines tout en respectant les enjeux de la qualité de l'air et de l'adaptation au changement climatique.
- Promouvoir la multipolarité à proximité des gares et des pôles intermodaux en lien avec les réseaux de transports en commun existants ou en développement.
- Favoriser les modes actifs de déplacement et les transports en commun dans le partage de l'espace public
- Réserver dans l'aménagement urbain des espaces pour la logistique (entrepôts logistiques, espaces de livraison).
- Privilégier la mixité fonctionnelle, les commerces et les services de proximité afin de réduire la portée des déplacements.
- Mutualiser les services et les équipements.
- Favoriser le développement des réseaux de chaleur et de froid.
- Poursuivre les actions pour rendre la ville attractive en privilégiant une qualité de vie agréable.

5.10.2 Le Schéma Régional Eolien (SRE)

Il constitue un volet annexé au SRCAE. Le SRE francilien établit la liste des 648 communes situées dans des zones favorables à l'éolien et donc susceptibles de porter des projets éoliens. Elles ont été définies en tenant compte à la fois du "gisement" de vent et des enjeux environnementaux, paysagers ou patrimoniaux dont la région Île-de-France est riche. Leur identification a donné lieu à une concertation dans chacun des territoires de grande couronne, présentant un potentiel éolien. Il revient désormais aux collectivités locales, aux porteurs de projets et à l'ensemble des parties prenantes de se saisir de l'opportunité, pour un plus grand développement des énergies renouvelables dans la région.

5.10.3 Etat des lieux des ressources énergétiques

Les énergies renouvelables sont pour la plupart connues et exploitées depuis toujours. Les technologies ont évolué mais les principes d'utilisation de ces énergies sont les mêmes : combustion du bois, utilisation du rayonnement solaire pour produire de la chaleur, utilisation du vent, de la force hydraulique et de l'inertie thermique du sol, etc.

Aujourd'hui, certains systèmes exploitant les énergies renouvelables ont bénéficié d'avancées technologiques très importantes, qui leur permettent d'être fiables et d'avoir fait de grands progrès en termes de rendement énergétique et de rentabilité financière. D'autres technologies sont toujours en développement : elles ne trouvent pas encore de rentabilité économique sans un fort subventionnement, et sont généralement des installations exemplaires.

Ce chapitre présente un état des lieux des différentes filières renouvelables en présence sur le périmètre du quartier des « Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières » ou qui pourraient y être envisagées, au regard des spécificités de chacun des sites.

1. Le raccordement à un réseau de chaleur
2. L'énergie solaire
3. L'énergie éolienne
4. La biomasse
5. La géothermie sur aquifère et la géothermie sèche
6. La récupération de l'énergie des eaux usées
7. La récupération d'énergie fatale.

Pour chacune des filières, ce chapitre développe :

- La ressource disponible sur le projet
- Les technologies existantes pour valoriser cette ressource
- Les éléments réglementaires, administratifs et juridiques relatifs à la mise en place de la technologie
- Les caractéristiques technico – économiques et environnementales actuelles
- L'adaptation de la solution aux besoins spécifiques de la ZAC ainsi que les atouts et contraintes.

5.10.3.1 Les solutions collectives

Cette partie s'attache à étudier les énergies renouvelables présente ou envisagées sur le périmètre de Asnières-sur-Seine, afin de répondre aux besoins thermiques et électriques estimés précédemment. Elle développe le potentiel des gisements et les différentes technologies, et présente les éléments réglementaires, administratifs ou économiques lorsque ceux-ci permettent de mieux appréhender ces ressources.

5.10.3.1.1 Réseaux de chaleur et de froid

Lorsque qu'un projet présente des besoins en énergie importants et concentrés, il peut être judicieux de mettre en place une solution collective de façon à distribuer cette énergie depuis un lieu de production commun. Ce système permet entre autres une meilleure gestion de l'énergie et une diminution du surdimensionnement des installations par rapport à une production individuelle.

On parle généralement de solution collective pour désigner un raccordement de plusieurs bâtiments à un réseau de chaleur ou de froid commun. Il s'agit d'un mode de distribution de l'énergie et sa mise en place devra s'accompagner d'une installation de production d'énergie appropriée. Un réseau peut ainsi être alimenté par des ressources fossiles (gaz, fioul…), renouvelables (biogaz, biomasse…), ou par un mix de ces ressources (chaufferie biomasse appuyée par une chaudière à gaz, groupes froids électriques en soutien d'une installation de géothermie…). Le taux d'ENR du réseau correspond au taux d'ENR en sortie de son mix énergétique.

Il faut garder en tête que le raccordement d'un bâtiment à un réseau de chaleur ou de froid nécessite que les modes de distribution de chaleur de ce bâtiment soient compatibles avec les niveaux de température du réseau. Les bâtiments neufs, équipés de systèmes de chauffage basse température, sont particulièrement adaptés à une alimentation par un réseau de chaleur. A l'inverse, des bâtiments présentant des systèmes de chauffage électrique ou à haute température seront peu pertinents.

Enfin, les besoins de chaleur ou de froid liés aux process industriels nécessitent la plupart du temps des niveaux de température particuliers qui ne sont pas toujours compatibles avec les usages de confort. Dans ce cas, le réseau de chaleur ou de froid ne sera en mesure de couvrir qu'une partie de ces besoins, le reste devant être assuré par des installations internes.

5.10.3.1.2 Réseaux existants

D'après notre analyse des bases de données nationales, il n'existe pas de réseau de chaleur sur la commune de Asnières-sur-Seine, en partie sur le projet. Plusieurs autres réseaux sont déclarés dans les communes limitrophes.

Tableau 46: Liste des réseaux de chaleur et de froid situés dans un rayon de 10 km autour du projet (Sources : annuaire des réseaux de chaleur et de froid Via Sèva (2016-2017) pour le taux d'EnR et arrêté du 12 octobre 2020 pour le contenu CO2)

Réseau de Chaleur	Distance du projet	Taux d'ENR	Contenu CO_2
Réseau de Gennevilliers	**50 m**	**59%**	**0,110 kgCO_2/kWh**
Réseau ZAC Parc d'Affaires (en développement)	2,5 km	50 %	0,097 kgCO_2/kWh
Réseau d'Argenteuil	2,5 km	84 %	0,086 kgCO_2/kWh
Réseau de Clichy	2,7 km	51 %	0,178 kgCO_2/kWh
Réseau de la Zac des Docks de Saint-Ouen	3.0 km	69 %	0,057 kgCO_2/kWh
Résidence Villeneuve	3.3 km	0 %	0,208 kgCO_2/kWh
Réseau SEINERGIE	3,7 km	0 %	0,241 kgCO_2/kWh
Réseau de Chaleur de Levallois	3,8 km	53 %	0,190 kgCO_2/kWh
Réseau Cristalia (Réseau de froid)	4,3 km		0,012 kgCO_2/kWh
Réseau de la Défense (Réseau de Froid)	4,3 km		0,012 kgCO_2/kWh
Réseau de la ZAC de la Marine	4,4 km	59 %	0,099 kgCO_2/kWh
Réseau Suc (Réseau de Froid)	4,9 km		0,010 kgCO_2/kWh
Réseau de la Défense	5,3 km	28 %	0,132 kgCO_2/kWh

Les contenus CO_2 de ces réseaux de chaleur (RCU) proviennent de l'arrêté du 12 octobre 2020 portant sur la situation des réseaux fin 2018, sauf pour le réseau de la ZAC Parc d'Affaires (en cours de mise en service) dont les données proviennent du CEREMA (https://reseaux-chaleur.cerema.fr/sites/reseaux-chaleur-v2/files/fichiers/2022/04/Asnieres-sur-Seine-Parc-Affaires.pdf)

Parmi les réseaux identifiés dans un rayons de 5 km autour du projet, un semble envisageable pour alimenter le quartier « Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières » :

Le réseau de chaleur de Gennevilliers se situe à 50 m du quartier, de l'autre côté du boulevard Pierre de Coubertin ce qui est techniquement intéressant. Il mesure 15 km et possède 115 points de livraison. Avec une part d'EnR de 59 % (deux chaufferies biomasse) donc dépassant le seuil des 50% et un contenu CO_2 intéressant de 0,110 kgCO_2/kWh, il permet à ses utilisateurs de bénéficier d'un taux de TVA réduit à 5,5%. De plus, la Seine ne passe pas entre le quartier et le réseau ce qui aurait constitué une contrainte forte. Pour aller plus loin, il faudra prendre contact avec l'exploitant GENNEVILLIERS ENERGIES afin de savoir s'il souhaite étendre son réseau sur le périmètre du quartier. Il pourrait être intéressant de déterminer si d'autres bâtiments/structures pourraient être raccordés afin d'améliorer la rentabilité.

Par ailleurs, il faut garder à l'esprit que tout raccordement à un réseau de chaleur existant dégrade le taux d'EnR de ce dernier. En effet, l'augmentation de la demande est souvent apportée par des énergies fossiles, les énergies renouvelables étant utilisées à la puissance maximale. Pour compenser cette réduction voir améliorer le contenu CO_2, il peut être envisagé le développement d'une installation de production d'énergie renouvelable complémentaire. Ce type d'installation nécessite cependant du foncier.

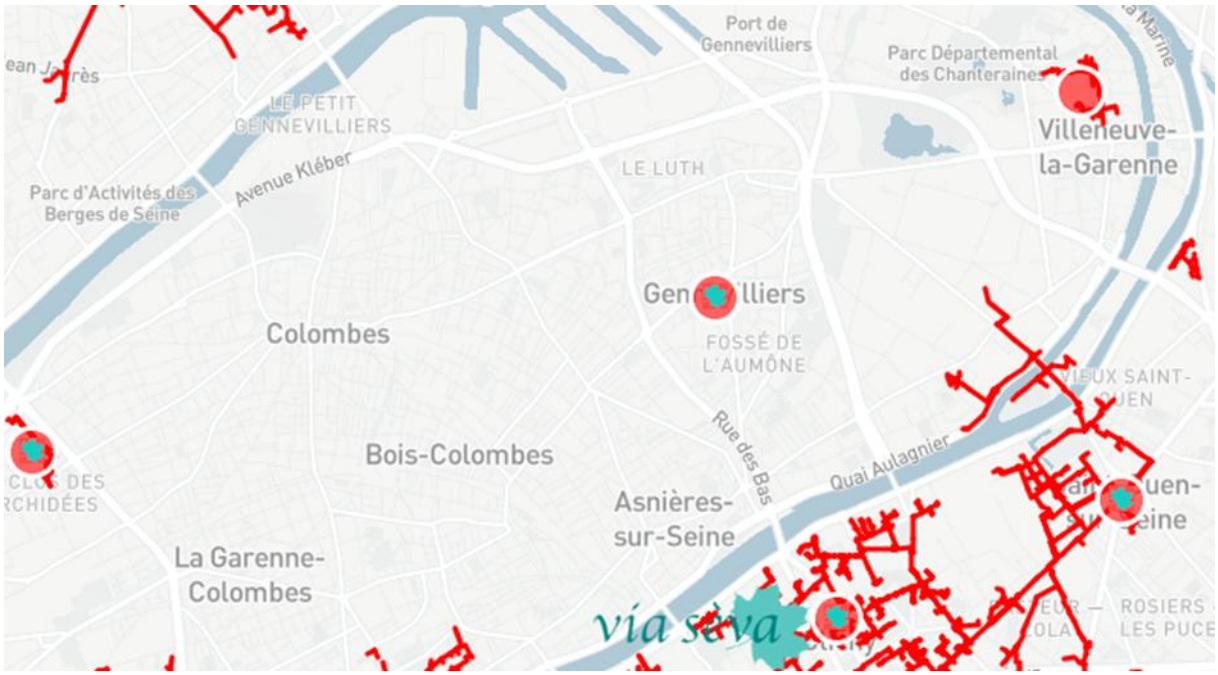


Figure 152 : Représentation des réseaux de chaleur autour du quartier (Source : www.carto.viaseva.org)



Figure 153 : Tracé du réseau de chaleur de Gennevilliers (Source : Tout savoir sur mon réseau - Guide de l'usager, https://www.rezomee.fr/gennevilliers-reseau-chaleur/media-center/documentation)

Subventions

L'extension d'un réseau de chaleur peut bénéficier d'aides de l'ADEME au titre du Fonds Chaleur sous réserve de la satisfaction de plusieurs conditions :

- Le réseau de chaleur doit être alimenté par un minimum de 50% d'ENR au global. Si le raccordement d'Asnières-sur-Seine entraîne une hausse significative des besoins, le taux d'ENR peut passer en dessous des 50% ce qui nécessiterait l'ajout d'une source d'énergie renouvelable.
- Les besoins supplémentaires liés à l'extension du réseau de chaleur doivent être couverts au minimum à 50% par une production additionnelle d'ENR, pour un minimum de 300 MWh/an. L'objectif de cette mesure est de s'assurer que l'extension du réseau ne fasse pas appel à des productions utilisant des combustibles fossiles.
- La densité thermique du réseau est supérieure ou égale à 1,5 MWh/mètre linéaire/an. Une densité thermique comprise entre 1 et 1,5 MWh/ml/an peut être acceptée pour certains projets.

5.10.3.2 Le potentiel solaire

L'énergie solaire peut être valorisée pour des usages **thermiques** ou pour la production **d'électricité** :

- **Les panneaux solaires thermiques** captent une partie du rayonnement solaire qu'ils reçoivent (l'autre partie étant réfléchie), pour chauffer un fluide caloporteur. Le solaire thermique peut avoir plusieurs utilisations. Dans le cas du quartier des « Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières », nous nous intéresserons plus particulièrement aux possibilités suivantes :
  - **Production d'eau chaude sanitaire**
  - **Chauffage des bâtiments**
  - **Production de froid** (A préciser avec la programmation dans une phase ultérieure).
  - L'énergie solaire peut aussi être valorisée pour la production d'électricité, on parle alors de **solaire photovoltaïque.**

Ce paragraphe présente la ressource disponible et les différentes technologies listées ci-dessus.

5.10.3.2.1 La ressource solaire sur le périmètre

Le rayonnement solaire pour la ville d'Asnières-sur-Seine est donné ci-après, pour un plan orienté Sud d'inclinaison 30° :

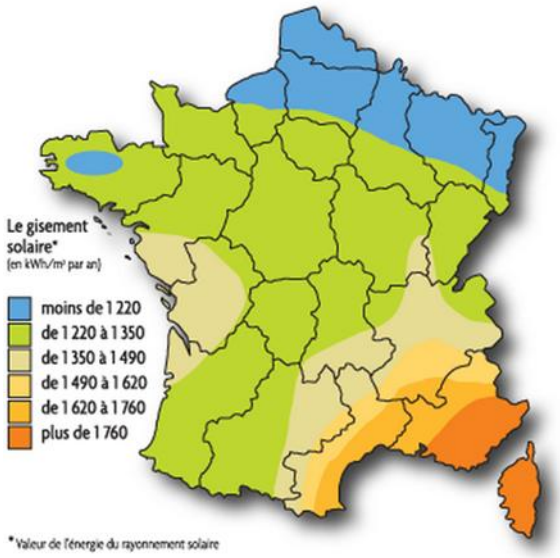


Figure 154: Valeur de l'énergie du rayonnement solaire en France Métropolitaine

L'énergie solaire est une ressource intermittente : elle n'est pas constante durant l'année. Elle ne fournit donc pas la même quantité d'énergie selon les mois. Le graphique ci-dessous présente les variations de l'ensoleillement horizontal à Asnières-sur-Seine au cours d'une année.

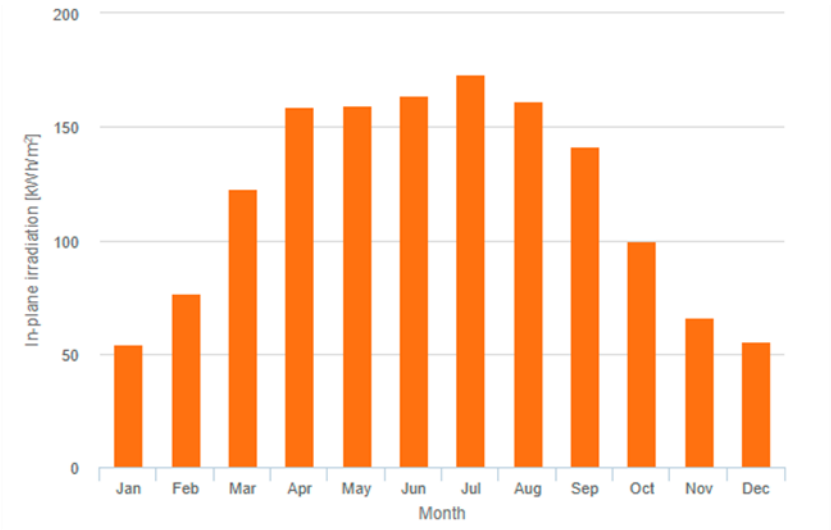


Figure 155: Ensoleillement en kWh/m2 (Source : Site PVGIS)

Asnières-sur-Seine bénéficie d'un ensoleillement moyen relativement important d'environ 1432,28 kWh/m²/an (Source : PVGIS) sur un plan horizontal, ce qui permet d'envisager la mise en place de systèmes de production solaire pour les établissements membres. De plus, la production d'énergie serait de l'ordre de 1147,12 kWh et l'angle optimal de 39°.

5.10.3.2.2 Dispositions réglementaires et administratives relatives à l'installation de panneaux

L'installation de panneaux solaires sur un bâtiment modifie son aspect extérieur. Dans le cas d'un bâtiment neuf, ils doivent figurer sur le permis de construire. Dans le cas d'un bâtiment existant, les travaux sont soumis à une déclaration préalable. La proximité de sites protégés, de monuments historiques ou encore d'aéroports peut nécessiter une étude spécifique et une réflexion en concertation avec les parties concernées.

D'après les informations disponibles sur l'atlas des patrimoines du ministère de la Culture et de la Communication, le quartier n'est pas situé sur le périmètre de protection d'un monument. Ainsi, il ne semble y avoir aucune contre-indication quant à l'implantation de panneaux solaires sur toiture ou au sol sur ce site.



Figure 156: Périmètre de protection des monuments historiques en rouge (source : Atlas des Patrimoines)

5.10.3.2.3 L'énergie solaire thermique

5.10.3.2.3.1 Le principe de fonctionnement

Le solaire thermique peut avoir plusieurs utilisations, comme la production de chauffage ou de froid, mais il est principalement employé pour la fourniture d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) pour laquelle les niveaux de température atteints présentent un réel intérêt. La technologie utilisée dépend de l'énergie produite.

Eau Chaude Sanitaire

Les capteurs solaires le plus couramment utilisés sont des capteurs de type plan. Ils se composent d'un absorbeur situé dans un coffrage isolé en face arrière, constitué d'un vitrage en face avant et d'une couche sélective. Le vitrage évite le refroidissement de l'absorbeur par le vent et crée un effet de serre qui augmente le rendement du capteur. L'isolation à l'arrière du capteur diminue les pertes de chaleur. C'est à la surface de l'absorbeur que le rayonnement solaire est converti en chaleur. Un liquide caloporteur circulant dans l'absorbeur vient transmettre sa chaleur via un échangeur à l'eau sanitaire. De ce fait, le circuit solaire est totalement indépendant du circuit consommateur. L'ECS produit est ensuite stockée dans un ballon.

Un système d'appoint est indispensable : d'une part, le solaire ne peut pas couvrir l'ensemble des besoins. D'autre part, lorsque la couverture est maximale en période estivale il est nécessaire de veiller à ce que les capteurs ne surchauffent pas, ce qui peut être réalisé en dimensionnant dans une moindre mesure l'installation solaire. L'appoint est aussi nécessaire pour éviter la prolifération des bactéries (légionelles) en maintenant une température toujours supérieure à 55°C.

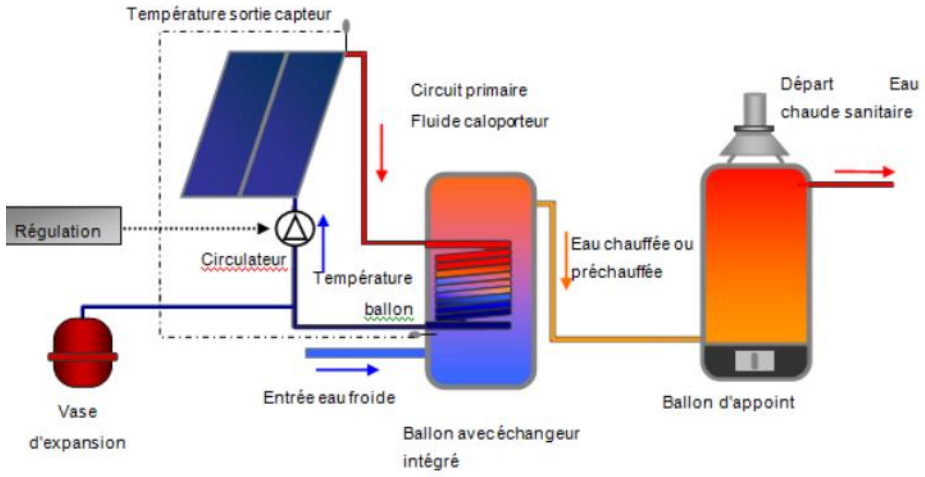


Figure 157: Schéma de principe de fonctionnement d'une installation d'eau chaude solaire

Chauffage

La technologie est équivalente à celle permettant la production d'eau chaude sanitaire mais l'énergie thermique récupérée est distribuée via des émetteurs spécifiques comme des radiateurs de grande surface ou dans des planchers chauffants qui peuvent être envisagés dans les bâtiments neufs. Ces éléments émettant la chaleur à l'intérieur des locaux fonctionnent à basse température (aux alentours de 40°C). De même que pour la production d'ECS, une énergie complémentaire sera nécessaire car la période de productivité la plus faible (l'hiver) correspond aux pics de demande en chauffage.

Cette technologie permet de couvrir environ 35 % des besoins en chauffage. Ce type d'installation est généralement couplé à une production d'eau chaude sanitaire, on parle alors de Système Solaire Combiné (SSC).

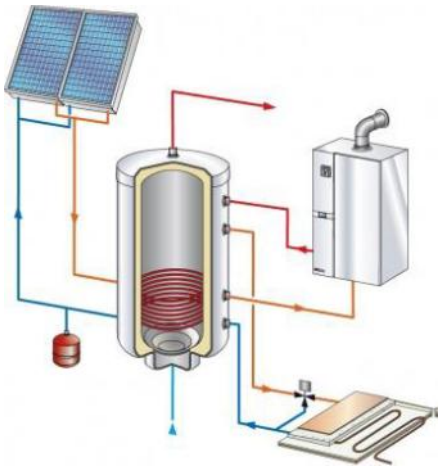


Figure 158: Schéma de principe d'un Système Solaire Combiné

Climatisation (A conserver selon les besoins de climatisation)

Les deux systèmes les plus utilisés sont :

- **Les systèmes fermés à absorption :** Ce système repose dans l'ensemble sur les mêmes principes qu'un réfrigérateur. Dans un circuit fermé, un mélange eau/réfrigérant (de l'ammoniac par exemple) est séparé par évaporation grâce à un apport d'énergie depuis des panneaux solaires thermiques. L'ammoniac circule ensuite jusqu'à un détendeur, où il permet de produire du froid. Comme les systèmes qui mettent en scène des pompes à chaleur, cette technologie peut permettre de récupérer les calories qui sont « extraites » des bâtiments à refroidir. Les panneaux solaires peuvent également servir au chauffage quand il n'y a pas besoin de climatisation.

La température de l'eau produite dépend du système de distribution installé dans les pièces : lorsqu'une déshumidification de l'air est nécessaire, la température de l'eau doit être inférieure au point de rosé (6° - 9°C en général). Lorsque l'on souhaite uniquement un abaissement de la température, sans déshumidification, une température d'eau glacée de 12°C – 15°C est suffisante, conduisant à de meilleures performances de la machine.

- **Les systèmes ouverts** où l'air est directement traité en fonction des conditions de confort souhaitées. Les systèmes les plus répandus utilisent une roue de dessiccation rotative, qui permettra de rafraichir l'air par un procédé de déshumidification / humidification de l'air.

Contrairement au solaire thermique servant à produire de la chaleur, les capteurs solaires utilisés sont ici des capteurs sous vide afin de permettre une meilleure montée en température du fluide caloporteur et de limiter les pertes thermiques. Ce type de machine fonctionne à une température avoisinant les 100°C.

La climatisation solaire peut être utilisée pour des bâtiments tertiaires dès lors que la demande de climatisation est nécessaire. Il est difficile d'estimer le potentiel de développement de cette technologie tant elle dépend des choix architecturaux et des choix en matière de climatisation (degré d'inconfort accepté, choix de climatisation : déshumidification ou rafraichissement). La surface de capteurs en toiture sera très dépendante de la puissance installée. Les retours d'expérience donnent des surfaces installées d'environ **3 m² de capteurs / kW froid installé.**

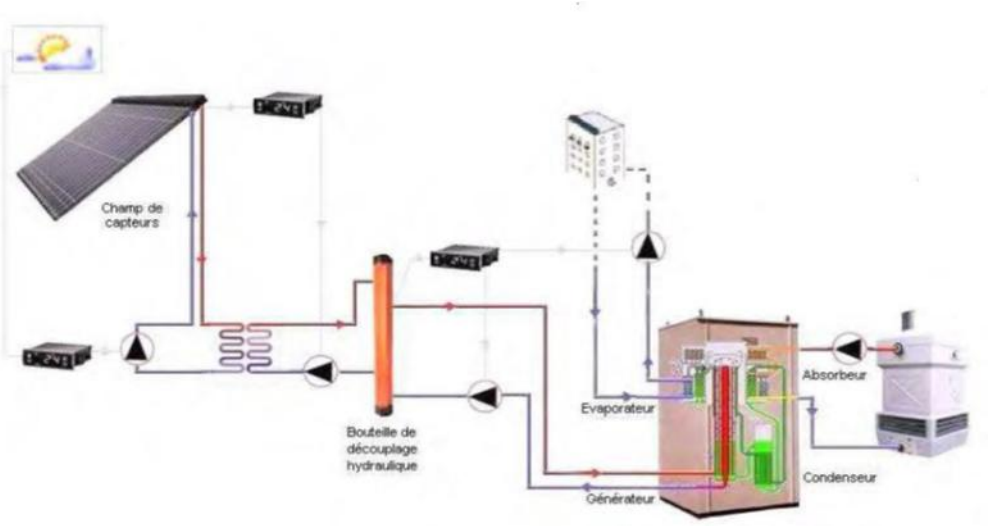


Figure 159: Schéma de principe d'un système à absorption

Implantation

Dans tous les cas, l'implantation des panneaux solaires thermiques peut être envisagée de plusieurs façons :

- **Intégration à la toiture :** les panneaux sont montés directement sur une charpente et leur mise en place garantit l'étanchéité de la toiture. Ils remplacent les éléments comme les tuiles. Ce type d'installation est plus souvent mis en place sur les toits de petite taille, dont l'angle d'inclinaison est satisfaisant.
- **Intégration simplifiée au bâti :** les panneaux sont simplement posés sur la toiture par le biais de rails et n'en assurent pas l'étanchéité. Ce mode d'intégration peut s'effectuer sur tous types de bâtiments. Les panneaux sont fixés sur des rails à une dizaine de centimètres au-dessus de la toiture.
- **Non intégrés au bâti :** les panneaux ne sont pas parallèles à la toiture. Ils sont fixés à la toiture sur des plots, de façon à atteindre une inclinaison optimale. Ce principe est plus souvent utilisé pour les grandes surfaces au sol ou les toitures terrasses mais a l'inconvénient de créer des ombres supplémentaires.



Figure 160: Capteurs solaires thermiques sur rails (à gauche), intégrés (au milieu) et non-intégrés sur plots de fixation (à droite)

5.10.3.2.3.2 Considérations économiques

Investissements

Le coût d'investissement d'un système solaire thermique varie selon le type d'installation choisi. A titre d'exemple, les coûts des projets de chauffe-eau solaires collectifs comprenant les travaux et les études d'ingénierie s'inscrivent entre 900 à 1200 €/m² (700 à 900 €/m² pour des capteurs vitrés) et décroissent avec la surface de l'installation solaire. L'investissement moyen pour un bâtiment individuel de 100 à 150 m² habitables est de 10 000 € pour un système solaire combiné à appoint séparé et de 17 000 à 23 000 € pour un système solaire combiné à appoint intégré. Ces coûts incluent les capteurs, le stockage, les éléments de

circulation et de régulation, mais pas l'appoint (ballon placé en aval alimenté par une chaudière ou une résistance électrique).

Pour un chauffage solaire, il faut compter environ 160 €/m² de surface à chauffer. Ce coût comprend le matériel et la pose.

La climatisation solaire, qui reste une technologie novatrice avec peu de retours et d'installations existantes, atteint des coûts de 6 000 à 8 000 €/kW.

Subventions

L'ADEME a mis en place un Fonds Chaleur dans le cadre du Grenelle de l'environnement afin de financer des projets de production d'eau chaude solaire. Cette aide concerne les installations de production collective à destination de logement collectif et des secteurs tertiaires, industriels et agricoles. Ce dispositif est aujourd'hui compatible avec les aides de Certificats d'Economie d'Energie.

Pour la filière solaire thermique, le Fonds Chaleur est géré par les délégations régionales de l'ADEME et les Régions dans le cadre des Contrats de Plan Etat-Région. Des aides sont alors octroyées pour des projets comportant au minimum 25m² de capteurs et des procédures de monitoring pour le suivi de la production. Si plusieurs bâtiments du projet sont équipés, chacun d'entre eux doit comporter au moins 15 m² de panneaux. Cette mesure a pour but de soutenir financièrement les projets pour rendre compétitif le kWh renouvelable. Les projets pour lesquels une pompe à chaleur est employée en plus des panneaux et ceux éligibles au crédit d'impôts ne peuvent pas bénéficier du Fonds Chaleur.

Le tableau ci-dessous présente les aides forfaitaires pour les installations supérieures à 100 m² de capteurs. Asnières-sur-Seine est situé en zone Nord du découpage considéré dans le Fonds Chaleur.

Tableau 47: Grille des aides forfaitaires pour les installations de 100 m² de capteurs solaires thermiques

	Zone Géographique	Aide Forfaitaire en €/tep (20ans) solaire utile	Productivité minimum solaire utile [kWh utile/m².an]	Productivité recherchée solaire utile [kWh utile/m².an]
Logement Collectif Tertiaire, Industrie et Agriculture	Nord	650	> 350	500
	Sud	600	> 400	550
	Med	550	> 450	600

Les installations de chauffage ou de production d'ECS solaire peuvent également être concernées par le Fond de chaleurs

Les projets de climatisation solaire ne bénéficient pas d'aides prédéfinies, mais des demandes spécifiques peuvent être adressées auprès d'organismes appropriés. Le projet de la DRIEE en Guadeloupe a par exemple été financé à près de 80% par des subventions de l'ADEME, de l'Union Européenne et d'EDF.

5.10.3.2.3.3 Potentiel solaire thermique

La production d'eau chaude sanitaire solaire est particulièrement adaptée aux besoins en ECS importants et réguliers pendant l'année. Le solaire thermique peut être mis en place pour des logements collectifs, des résidences étudiantes, des établissements tertiaires avec des consommations élevées (restauration, sport…).

Le quartier des « Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières » comprend avant tout des bâtiments résidentiels collectifs, et le projet de requalification prévoit l'augmentation du nombre de logements. Les chiffres clés de

l'ADEME montrent que l'ECS représente près de 13 % des consommations finales d'énergie des bâtiments résidentiels en 2019. En raison de la présence d'autres équipements en toiture, on considère généralement que 30 à 50% (plus proche des 30%) des surfaces totales de toitures pourront être exploitées pour le solaire.

Une production énergétique de l'ordre de 2,4 à 3,4 kWh/m² peut être attendue. D'après les données de l'ADEME et avec un coût moyen de l'ordre de 1200 €/m², le coût de l'énergie produite peut ainsi varier entre 0,2 et 0,7 €/kWh sans subvention.

5.10.3.3 L'énergie solaire photovoltaïque

5.10.3.3.1 Le principe de fonctionnement

Le solaire photovoltaïque (PV) utilise le rayonnement solaire pour produire de l'électricité. Les modules photovoltaïques sont caractérisés par leur puissance crête (exprimée en Watt-crête). Celle-ci correspond à la puissance que les panneaux PV pourront délivrer dans des conditions optimales de fonctionnement - soit un ensoleillement de 1000 W/m², une température de 25°C et une inclinaison favorable. Les modules ont une puissance de l'ordre de 150 Wc/m² et sont interconnectés entre eux.

Il existe deux principaux types de modules photovoltaïques, constitués de cellules distinctes :

- **Mono et polycristallins :** la différence entre ces deux technologies vient de la technique de refroidissement du silicium, le matériau qui compose les modules. Les cellules monocristallines ont un rendement un peu supérieur aux polycristallines mais un coût plus élevé. Leur aspect est différent, ce qui peut constituer un critère de choix selon l'architecture du bâtiment qui sera équipé. Les cellules monocristallines créent des modules d'un bleu uniforme alors que les polycristallines créent des modules avec des cristaux irisés. Le rendement de ces deux types de cellules diminue en cas de faible éclairement ou d'éclairement diffus (sous une couverture nuageuse par exemple).
- **Les modules à couche mince :** Ces modules sont constitués de cellules fabriquées à partir de silicium amorphe ou d'autres matériaux. Ils sont donc moins onéreux mais leur rendement est assez faible sous un bon rayonnement solaire. En revanche ce rendement est moins sensible aux variations de l'éclairage et diminue moins que celui des modules mono ou polycristallins lorsque le rayonnement est diffus. Ces modules sont de plus en plus utilisés et représentent désormais 10% des modules installés. Le silicium amorphe présente également l'avantage de pouvoir être utilisé sur des modules très légers et souples de type « moquette » qui s'adaptent particulièrement à des bâtiments dont la charpente ne peut pas nécessairement supporter un surpoids.



Figure 161 : Cellules à couche mince (à gauche), polycristallines (au milieu) et monocristallines (à droite)

D'autres composants constituent le système photovoltaïque. L'un des composants majeurs est l'onduleur qui va transformer le courant continu produit par les modules en courant alternatif pouvant être injecté sur le réseau. Le courant peut être monophasé à 230 V ou triphasé à 400 V selon la puissance de l'installation.

L'implantation des panneaux solaires peut être envisagée de plusieurs façons, tout comme le solaire thermique :

- Intégration au bâti : les panneaux sont montés directement sur une charpente et leur mise en place garantit l'étanchéité de la toiture. Ils remplacent les éléments comme les tuiles. Ce type d'installation est plus souvent mis en place sur les toits de petite taille.

- Intégration simplifiée au bâti : les panneaux sont simplement posés sur la toiture et n'en assurent pas l'étanchéité. Ce mode d'intégration peut s'effectuer sur tous types de bâtiments. Les panneaux sont fixés sur des rails à une dizaine de centimètres au-dessus de la toiture.
- Non intégrés au bâti : les panneaux ne sont pas parallèles à la toiture. Ce principe est plus souvent utilisé pour les grandes surfaces au sol ou les toitures terrasses.

Le solaire photovoltaïque peut également faire l'objet de structures dédiées, via l'implantation d'ombrières. Cette solution peut s'avérer particulièrement propice à installer sur des parkings comme illustré sur l'image ci-dessous, sous-réserves que les conditions de températures et d'ensoleillement (ombres portées des bâtiments) y soient idéales. Le potentiel d'installation de modules photovoltaïques sur toiture présente néanmoins un potentiel relativement faible dans le cas de tours d'immeubles.

De façon plus anecdotique, on peut enfin citer le développement de murs photovoltaïques et de cellules solaire organiques.



Figure 162: Photovoltaïque organique (à gauche), intégré en façade (au milieu) et en ombrière (à droite)

5.10.3.3.1.1 Cadrage réglementaire

L'électricité produite par les panneaux photovoltaïques peut être directement consommée par les bâtiments du site accueillant les panneaux (on parle alors de système autonome ou d'autoconsommation) ou réinjectée dans le réseau. Jusqu'à récemment, les tarifs préférentiels d'achats de l'électricité photovoltaïque permettaient une bien meilleure rentabilité en cas de revente de cette énergie à un opérateur d'électricité. L'évolution de ces tarifs et de la réglementation sur l'autoconsommation, encadrés par les arrêtés de mai 2017, pourraient toutefois faire évoluer la situation en faveur de l'autoconsommation.

La loi du 26 février 2017, qui ratifie l'ordonnance du 27 juillet 2016 relative à l'autoconsommation d'électricité, distingue ainsi deux opérations d'autoconsommation possibles :

- **L'autoconsommation individuelle** consiste pour un producteur à consommer lui-même et sur un même site tout ou partie de l'électricité produite par son installation. Le producteur est alors appelé « auto-producteur ». Ce système permet une consommation instantanée ou un stockage de la production.
- **L'autoconsommation collective** se définit par une fourniture d'électricité entre un ou plusieurs producteurs et consommateurs finals, liés entre eux au sein d'une même personne morale. Les points de soutirages et d'injection doivent être situés en aval d'un même poste public de transformation d'électricité, de moyenne à basse tension. Cette disposition récente permet de raccorder plusieurs acteurs sur des échelles réduites comme un quartier.

Le raccordement des systèmes photovoltaïques au réseau public de distribution d'électricité doit se faire de manière sécuritaire et ceci, afin de rentrer en adéquation avec le contrat de raccordement passé avec le gestionnaire de réseau. En effet, le système ne doit mettre en péril ni la sécurité des personnes ou des biens, ni celle du réseau (les risques de chocs électriques ou d'incendie pouvant être présents en cas de non-conformité de l'installation).

5.10.3.3.1.2 Considérations économiques

Investissements

Le coût d'une installation photovoltaïque diminue en fonction de la puissance totale installée. Ces prix évoluent très vite en fonction du contexte règlementaire et de l'évolution des technologies, il est donc difficile de prédire

le coût d'une installation au moment des travaux. Le prix varie également fortement selon les équipements, les garanties et la complexité de l'installation. A titre d'information, les prix moyens d'une installation de 3 kWc en toiture étaient de 10 000 / 12 000 € en 2015 et tournent autour de 6 500/10 000 € en 2022. Pour une installation de 9 kWc, les coûts sont passés de 25 000 / 35 000 € en 2015 à en moyenne 19 000€ en 2021.

Le coût final de l'installation dépend également de la facilité du raccordement de l'installation au réseau électrique. La proximité du poste source joue un rôle majeur sur le coût total et peut se chiffrer à plusieurs dizaines de millier d'euros.

Subventions et tarifs d'achat

Les conditions de vente et les aides apportées aux installations photovoltaïques ont été revues pour les installations de moins de 100 kWc par l'Arrêté du 9 mai 2017. Les surplus de production peuvent être vendus à un opérateur d'électricité ou cédés à titre gracieux au réseau. Des obligations d'achat de l'électricité et une prime à l'investissement sont prévues, selon la puissance nominale de l'installation.

Primes d'investissement pour l'autoconsommation et rémunération du surplus

TYPE DE TARIF	PUISSANCE TOTALE (P+Q)	PRIME À L'INVESTISSEMENT (€/WC) DU 09/10/2021 AU 31/01/22	PRIME À L'INVESTISSEMENT (€/WC) DU 01/02/2022 AU 30/04/22	RÉMUNÉRATION DE L'ÉNERGIE INJECTÉE (C€/KWH)	PLAFOND DE RÉMUNÉRATION ET RÉMUNÉRATION AU-DELÀ DU PLAFOND
Prime dit Pa	≤3 kWc	0,38	0,38	10	Plafond : Produit de la puissance installée par une durée de 1 600 heures Rémunération à 5 c€/kWh au-delà du plafond, non soumise à indexation
	≤9 kWc	0 ,29	0,29	10	
Prime dit Pb	≤36 kWc	0,16	0,16	6	
	≤100 kWc	0,08	0,08	6	

Figure 163: Tarifs d'achats et prime à l'investissement pour une injection des surplus (source : https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/tarifs-dachat/arrete-tarifaire-en-vigueur/#tarifs_de_vente_et_primes_autoconsommation_100_kwc)

La production d'électricité peut également être vendue en intégralité à un opérateur. Les installations de moins de 100 kWc peuvent bénéficier d'un contrat d'achat sur 20 ans à un tarif fixé selon leur puissance nominale. Les prix de rachat de l'électricité ont tendance à diminuer.

Tarifs d'achat pour la vente de la totalité pour les puissances inférieures ou égales à 100 kWc (c€/kWh)

TYPE DE TARIF	PUISSANCE TOTALE (P+Q)	DU 09/10/21 AU 31/01/22	DU 01/02/22 AU 30/04/22	PLAFOND DE RÉMUNÉRATION ET RÉMUNÉRATION AU-DELÀ DU PLAFOND
Tarif dit Ta	≤ 3 kWc	17,89	17,89	Plafond : Produit de la puissance installée par une durée de 1 600 heures Rémunération à 5 c€/kWh au-delà du plafond, non soumise à indexation
	≤ 9 kWc	15,21	15,21	
Tarif dit Tb	≤ 36 kWc	10,89	10,89	
	≤ 100 kWc	9,47	9,47	

Figure 164: Tarifs d'achat pour une revente totale (https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/tarifs-dachat/arrete-tarifaire-en-vigueur/#tarifs_de_vente_et_primes_autoconsommation_100_kwc)

Les projets de plus 100 kWc ne sont pas concernés par ces dispositions. Des aides spécifiques peuvent être demandées pour ces projets en déposant un dossier de candidature lors d'appels d'offre, par exemple auprès de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) ou de l'ADEME. Une subvention régionale peut également être demandée, selon la politique d'aides de la région.

Jusqu'au 8 octobre 2023 (ou avant si le plafond est atteint), une prime d'intégration paysagère est proposée avec une dégressivité annuelle et une modulation selon la puissance. Cette prime est conditionnée aux critères suivants :

- Système installé sur la toiture d'un bâtiment ou d'un hangar (ombrière non éligible), inclinée entre 10 et 75°
- Modules photovoltaïques qui assurent la fonction d'étanchéité du toit et réalisent l'étanchéité par chevauchement ou par emboîtement ;
- Système ayant fait l'objet d'un avis technique favorable délivré par la commission d'experts dédiée aux procédés photovoltaïques, adossée au Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), en vigueur à la date de demande complète de raccordement ;
- Système qui recouvre au moins 80 % de la surface de toiture, déduction faite des pénétrations de toiture (cheminées, sorties de toiture, fenêtres de toit, etc.).

Une liste de procédés compatibles avec les critères généraux a été établie par le ministère de la transition écologique (MTE) en lien avec le CSTB. Attention, les conditions de mise en œuvre du système devant également être respectées in situ.

Produits éligibles à la prime à l'intégration paysagère au 8 mars 2022

N° AVIS TECHNIQUE	PROCÉDÉ PHOTOVOLTAÏQUE	TITULAIRE	VALIDITÉ JUSQU'AU
21/20-70_V1	Sunstyle	SUNSTYLE	31/08/2023
21/15-50_V2	Tuiles et Ardoises PV	EDILIANS	31/03/2025
21/20-74_V1	FAG 10 Solaire	EDILIANS	31/01/2024
21/16-61_V2	V-SYS intégré	SYSTOVI	28/02/2026

Figure 165: Produits éligibles à la prime à l'intégration paysagère au 8 mars 2022

5.10.3.3.1.3 Potentiel du solaire photovoltaïque

Il est préconisé d'espacer les panneaux solaires d'au moins trois fois leur hauteur afin de ne pas générer d'ombres. Les dimensions considérées pour ces panneaux sont de 1m de largeur par 1,5m de longueur.

Avec de tels panneaux et compte tenu des potentiels d'ensoleillement sur le site, une production de l'ordre de 72 kWh/m²/an peut-être attendue.

5.10.3.4 Surfaces de toitures mobilisables

Afin d'évaluer le potentiel en solaire, nous avons estimé les surfaces de toiture des ilots neufs du projet. L'ensemble des hypothèses sont disponibles en annexe.

D'un point de vue gisement, la principale source est celle des toitures. En première approche, celui-ci représente environ 12 900 m². Seule une partie de ces toitures peut être équipée en panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques (PV). La surface de panneaux envisageable est de l'ordre de 3 600 m².

Sur les typologies hors logements, le potentiel PV est de l'ordre de : 310 kWc. Le solaire thermique sera à privilégier sur les typologies de logements pour l'alimentation en ECS.

Nous n'avons pas considéré les logements individuels dans l'étude car la décision de l'implantation de panneaux solaires sur les toitures des logements individuels nécessite la mobilisation de chacun des futurs habitants.

Le tableau ci-dessous synthétise le potentiel des panneaux solaires sur le projet pour l'implantation de 100% de solaire PV par typologie.

Typologie	Surface de toiture mobilisable	% de la toiture équipée en panneaux*	Surface de panneau pour la typologie	Puissance crête** pour 100% PV (indicatif)
Logements collectif	5 250 m²	30%	1 570 m²	240 kWc
Logement individuel	840 m²	*Non pris en compte dans l'étude car à l'échelle individuelle*	-	-
Equipements / Commerces	6 800 m²	30%	2 040 m²	310 kWc

* Solaire photovoltaïque + thermique

** Panneau solaire monocristallin : 150 Wc/m² environ

5.10.3.5 Bilan du gisement solaire

Synthèse du potentiel solaire sur le quartier des Courtilles

La forte concentration de bâtiments résidentiels collectifs sur le projet favorise l'utilisation du solaire thermique afin de couvrir les besoins en ECS de ces derniers (évalué à 5 200 MWh/an), d'autant que ce besoin en chaleur est constant sur l'année. Le solaire photovoltaïque pourrait être utilisé à des fins de production d'électricité dans le but de compenser une partie des besoins d'électricité du site.

La programmation impacte les surfaces de toitures exploitables et le projet doit encore évoluer (choix entre les différentes hypothèses notamment). Il s'agit donc du potentiel maximum. Par ailleurs, il est rappelé que le solaire thermique, le solaire photovoltaïque et la végétalisation des toitures sont en concurrence pour l'utilisation des surfaces disponibles sur les toits.

La production d'énergie solaire étant intermittente, il est conseillé de l'utiliser comme base et de recourir à une autre ressource comme appoint et secours.

5.10.3.6 Le potentiel éolien

5.10.3.6.1 Principe de fonctionnement

Une éolienne permet de convertir de l'énergie cinétique fournie par le vent en énergie mécanique, puis en énergie électrique : une turbine récupère l'énergie cinétique du vent sur les pales pour la convertir en énergie mécanique de rotation, un arbre transmet cette énergie à une génératrice électrique qui la convertit ensuite en énergie électrique. La puissance maximale que peut produire une éolienne dépend fortement de la longueur de ses pales. En pratique, on distingue quatre catégories d'éoliennes :

- **Le micro-éolien** rassemble les technologies adaptées à une utilisation urbaine, qui cherchent à valoriser les mouvements d'air plus faibles et turbulents des villes et des abords de bâtiments. Cette catégorie se développe depuis peu et comprend un grand nombre de systèmes sur axe vertical ou horizontal. Elle reste limitée en termes de puissance.
- **Le petit éolien** désigne les installations d'une puissance de moins de 36 kW, pour des mâts de moins de 12m. Il est généralement utilisé pour des usages locaux ou domestiques.
- **L'éolien de moyenne puissance** comprend les éoliennes d'une puissance inférieure 250 kW, pour des hauteurs de moins de 50m.

- **Le grand éolien** désigne les structures de puissance unitaire supérieures à 250 kW. Elles constituent le principal potentiel de la production d'énergie éolienne et peuvent atteindre 160 m de hauteur pour des puissances généralement supérieures à 1 MW. La production d'énergie électrique par le grand éolien se fait principalement dans des parcs éoliens, qui rassemblent plusieurs dizaines de mâts.

5.10.3.6.2 Gisement de vent

La station météorologique la plus proche présentant des données sur le vent est la station de l'Aéroport Paris-Le Bourget. Les vents enregistrés proviennent majoritairement de la direction Nord. La vitesse moyenne du vent sur un an est de 13,0 km/h, avec une moyenne minimale de 11 km/h en septembre et une moyenne maximale de 14,8 km/h en février-mars. Par la suite, on conservera une valeur moyenne de 13,0 km/h soit 3,6 m/s.

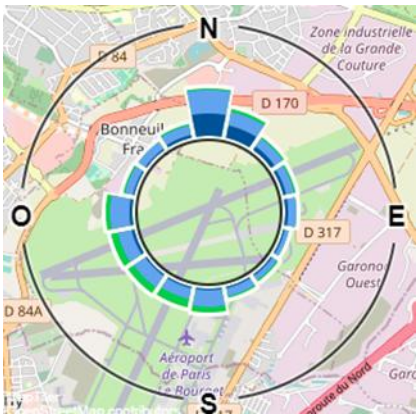


Figure 166: Rose des vents moyenne sur la station de Paris-Le Bourget (source : Windfinder)

5.10.3.6.3 Moyen et grand éolien

Depuis l'adoption de la Loi BROTTES en avril 2013, les possibilités d'implantation des éoliennes sont données par le Schéma Régional Eolien (SRE) en vigueur sur le périmètre concerné. Cette disposition vise à faciliter un plus grand nombre de projets en spécifiant les zones favorables au développement de moyen et de grand éolien.

Le SRE d'Ile de France, qui concerne Asnières-sur-Seine, a été annulé en première instance par le tribunal administratif de Paris en novembre 2014 puis confirmée par le conseil d'état en décembre 2017. Cependant le document est consultable et indique que le projet est situé sur une zone défavorable à l'implantation d'éolien.

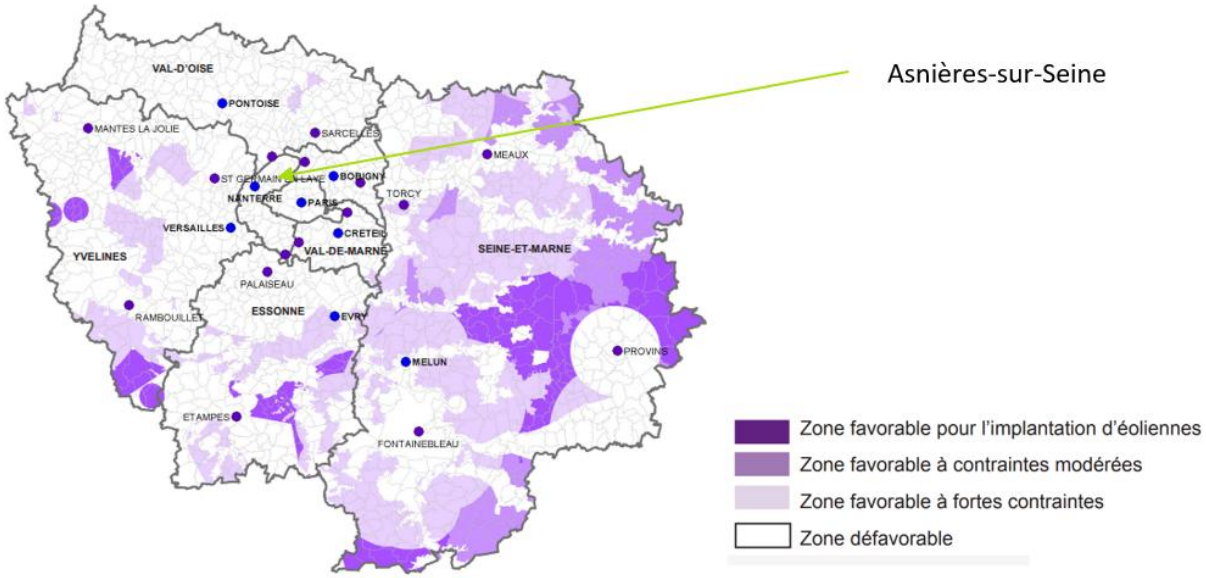


Figure 167: Carte représentant les zones favorables et défavorables à l'implantation d'éoliennes (Source : Schéma Directeur Eolien d'Ile de France - septembre 2012)

Il est par ailleurs rappelé que l'éolien de moyenne et grande taille implique des contraintes importantes en matière d'accès au vent, de sécurité et d'impact auditif qui rendent son installation inadaptée aux sites proches de zones urbaines, ce qui est le cas pour le quartier.

Au vu du contexte urbain de Asnières-sur-Seine, il n'apparaît pas pertinent de proposer une implantation de moyen ou de grand éolien sur le périmètre du projet ou à proximité directe.

5.10.3.6.4 Petit et micro-éolien

5.10.3.6.4.1 Eoliennes urbaines

Le contexte urbanisé du site nécessite une adaptation des technologies d'éoliennes de façon à tirer parti d'une ressource plus contrainte, pour des altitudes limitées. Le vent est affecté par l'environnement : il est plus tourbillonnant et sa vitesse est modifiée par les obstacles voisins. Les sommets des bâtiments présentent ainsi une couche turbulente au-dessus de laquelle le vent est accéléré. Le bruit et les vibrations induites sur le bâtiment d'accueil doivent être contrôlé.

Plus récentes que les éoliennes de grande taille, les éoliennes urbaines se déclinent selon de nombreuses technologies. Il existe deux grands types d'éoliennes urbaines :

- **Les éoliennes à axe horizontal** captent difficilement les vents turbulents au sommet des bâtiments et doivent être positionnées à une hauteur de plus de 35% à 50% de la hauteur du bâtiment au-dessus du toit. Elles permettent d'atteindre des puissances intéressantes, mais génèrent du bruit et des vibrations sur le bâtiment. Des problèmes de sécurité peuvent également se poser (rupture des pales…) ;
- **Les éoliennes à axe vertical** sont plus adaptées pour capter les turbulences, mais seront installées de préférence au-dessus de la couche turbulente (le profil des vents étant modifié en fonction des obstacles environnants) pour avoir un rendement énergétique intéressant. La vitesse de rotation de ces éoliennes est plus faible, d'où une moindre nuisance sonore (aux alentours de 35 dB pour les nouvelles générations) et des vibrations réduites. Ces modèles sont plus résistants aux vents forts.

L'éolien urbain peut être installé à même le sol afin de ne pas monopoliser les surfaces de toitures. L'esthétique des modèles au sol est généralement au cœur du développement des modèles, ce qui permet une assez bonne intégration urbaine.

D'un point de vue réglementaire, les éoliennes dont la hauteur (mât et nacelle) est inférieure à 12m sont considérées comme de très faible importance architecturale et ne nécessitent pas de déclaration au titre du Code de l'Urbanisme. Cette dispense n'est valable qu'à l'extérieur des sites patrimoniaux remarquables, des abords des monuments historiques et des sites classés.



Figure 168: Eoliennes urbaines de type Savonius (à gauche), Venturi (au milieu) et Darreius (à droite)

5.10.3.6.4.2 Estimation du potentiel

La puissance pouvant être fournie par un système de micro-éolien n'excède pas 1 kW. Des installations pourront être mises en place à titre démonstratif afin de bénéficier de l'image environnementale associée, par exemple pour des usages non réglementaires comme la signalisation routière ou l'éclairage. La participation du micro-éolien à la production d'énergie de la ZAC de l'Horloge restera cependant négligeable au vu des coûts requis et des contraintes liées à la mise en place d'un grand nombre d'éoliennes.



Réglementairement, **la puissance pouvant être atteinte par une petite éolienne est de 36 kW pour une hauteur de l'ordre de 30m**. L'installation peut viser le régime de déclaration au titre du Code de l'Urbanisme en s'inscrivant sous la limite de 12m de hauteur pour une puissance d'environ 5 kW, ce qui permet son implantation sans autorisation préalable ou permis de construire.

Pour évaluer le potentiel de production du petit éolien, nous nous basons sur trois exemples d'installations. La figure ci-contre représente le modèle « Easy HE », une éolienne urbaine à axe vertical d'une puissance nominale de 1 kW. Les données du fabriquant ROPATEC font état d'un diamètre du rotor de 1.6 m et d'une entrée en rotation pour des vents supérieurs à 3 m/s.

Pour un vent moyen de 5 m/s, la production indiquée est d'environ 950 kWh/an.



Le modèle « Evance R9000 » représenté ci-contre est une éolienne domestique à axe horizontal de 12m de hauteur pour une puissance nominale de 5 kW (atteinte lors de rafales à 12 m/s). Les données du distributeur CAP ENERGIE font état d'un diamètre du rotor de 5.5 m et l'entrée en rotation s'effectue pour des vents supérieurs à 3 m/s.

Pour un vent moyen de 5 m/s, la production indiquée est d'environ 9 167 kWh/an. Pour 4 m/s, cette production est de 4 962 kWh/an.



On trouve aussi des modèles plus innovants, comme « l'arbre à vent ». Ce système fabriqué par NEWWIND met en jeu une soixantaine de petites éoliennes à axe vertical implantées sur une structure en forme d'arbre. Les dimensions sont de 10m de haut pour 8 m de large pour une puissance nominale de 4.1 kW, et les données du fabriquant indiquent une production à partir 2 m/s.

La production moyenne indiquée est d'environ 2 400 kWh/an.

Toutefois, pour installer une petite/micro éolien il faut respecter les hauteurs maximales autorisées par la Ville. De nombreuses contraintes de hauteurs en fonction des zones sont spécifiées dans le PLU ce qui limite l'installations de modèle de moyenne hauteur. Seul **les micros-éolien** pourra donc être envisagé.

5.10.3.6.4.3 Considérations économiques

Investissements

Le faible développement du marché des éoliennes urbaines rend difficile d'estimer les coûts d'installation et de maintenance. Sur la base d'informations collectées auprès des constructeurs et des installateurs d'éolien urbain, le tableau suivant reprend les coûts d'installation. Les coûts d'exploitation dus à la maintenance sont très variables. Ils seraient de l'ordre de quelques centaines d'euros, auxquels s'ajoute un changement de matériel (onduleur essentiellement) tous les 10 ans environ. La durée de vie annoncée par les constructeurs pour de telles installations est de l'ordre de 20 à 25 ans. Cette valeur légèrement inférieure à celle du grand éolien s'explique par une vitesse de rotation accélérée des ailes, qui entraîne une usure mécanique plus rapide.

A l'heure actuelle, les éoliennes à axe horizontal sont moins chères que les éoliennes à axe vertical et connaissent également de meilleurs rendements énergétiques. Notons toutefois que les coûts varient fortement selon les constructeurs, la technologie employée, l'intégration dans le paysage et le degré d'innovation apporté à l'éolienne. Le prix d'une éolienne « classique » (modèle Evance R9000) est autour de 35 000 €, contre 50 000 € pour un « arbre à vent » (New Wind) d'une puissance équivalente.

Tableau 48: Données économiques pour l'éolien urbain (Source : UrbanWind.net)

Coûts d'investissements			Coûts d'exploitation
Eolienne	Installation	Raccordement	200 à 850 €/an pour la maintenance + coût du changement de certains matériels (type onduleur, soit un peu plus de 1 000 €)
Axe horizontal : 7 à 10 k€/kW Axe vertical : 10 à 25 k€/kW	2,2 à 2,9 k€/kW selon le modèle d'éolienne	1 k€/kW selon le modèle d'éolienne	

Subventions

Soutenu pendant plusieurs années, l'éolien urbain est aujourd'hui jugé trop coûteux vu ses performances et les systèmes d'aide s'en détachent peu à peu. Le taux de TVA réduit est par exemple passé de 5,5% à 10%.

Les installations éoliennes définies au 7° de l'article D. 314-23 du Code de l'Energie, c'est-à-dire toute installation comprenant au plus 6 éoliennes de puissance nominale inférieure à 3 MW, peuvent bénéficier d'un complément de rémunération conformément à l'Arrêté du 6 mai 2017. Des aides peuvent enfin être obtenues depuis l'Union Européenne (FEDER), des conseils régionaux ou généraux.

5.10.3.6.5 Bilan du gisement éolien

Synthèse du potentiel éolien du quartier des Courtilles

Il ne semble pas envisageable d'implanter du grand ou moyen éolien sur le site d'Asnières-sur-Seine en raison du contexte urbain.

Des éoliennes urbaines (micro-éolien) peuvent être envisagées. Elles présentent toutefois des contraintes fortes : emprise foncière pour les installations au sol, vibrations et concurrence avec le solaire ou la végétalisation pour les toitures. La rentabilité économique de ces technologies est faible et leur mise en place pourra plutôt être envisagée dans un but d'exemplarité.

5.10.3.7 La biomasse

Les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre fixés par la France vont dans le sens de l'utilisation d'énergies à faible contenu carbone comme la biomasse. A ce titre, le développement de l'usage de la biomasse en substitution des énergies fossiles pour les usages de chauffage est une priorité nationale. La biomasse correspond à la fraction biodégradable des produits et déchets et regroupe donc aussi bien les produits du bois que des déchets de l'agriculture (paille, fumier…) et de l'industrie (palettes…).

Aujourd'hui, la biomasse est principalement valorisée sous forme de bois de feu dans les cheminées. Cette utilisation est peu efficace (rendement de l'ordre de 40%) et est en partie responsable des arguments opposés à l'utilisation du bois énergie comme la pollution atmosphérique. Il s'agit d'une ressource renouvelable mais limitée, qui doit être utilisée de manière efficace et optimale en substitution aux combustibles fossiles en chauffage et avec des rendements élevés. Pour cela, des chaufferies performantes doivent être mises en place. Enfin, la biomasse peut être utilisée dans des installations de cogénération afin de produire à la fois de la chaleur et de l'électricité.

Les ressources utilisées pour la production de biomasse sont nombreuses mais au vu du contexte urbain, cette étude se concentrera sur le potentiel de la filière Bois-Energie à proximité du site. Les ressources sont évaluées pour l'ensemble du projet et les installations de production individuelles, de type « poêle à bois » par exemple, ne seront pas prise en compte au vu de leur inadéquation avec la taille des bâtiments concernés par le projet.

5.10.3.7.1 Gisements potentiels

La filière bois énergie peut faire appel à des ressources bois de natures différentes. Le gisement bois énergie est généralement composé de :

- Produits forestiers
- Sous-produits de l'industrie du bois (sciures, copeaux, écorces, etc.)
- Broyat de bois de rebut, que l'on peut différencier selon leur degré de propreté (généralement lié à leur provenance : par exemple, les bois d'élagage sont assimilables à du bois forestier).

Type de combustible

Pour être utilisés, ces produits peuvent être valorisés sous différentes formes :

- Les granulés de bois sont produits par compression et agglomération de sciure, sans agent de liaison. Ce sont de petits cylindres de 6 à 10 mm de diamètre et de 2 cm de long. Ils sont utilisés dans les poêles et les chaudières à alimentation automatique (secteur de l'habitat individuel). Leur coût est plus élevé que celui des autres combustibles bois mais leur pouvoir calorifique est meilleur du fait de leur grande densité et de leur hygrométrie plus faible. Pour mettre en place une unité de production de granulés, il est nécessaire de pouvoir disposer de la ressource (sciure) localement. Il faut donc que des entreprises de première ou deuxième transformation du bois soient présentes sur le territoire ou dans ses environs. L'avantage de cette forme du combustible est l'existence d'une norme allemande qui régule les caractéristiques du combustible.
- Les bûches : de 33 ou 50 cm de long le plus généralement, les bûches sont le combustible des appareils à alimentation manuelle. Elles sont généralement utilisées pour des systèmes de production du type insert (cheminée pour particulier).
- Les plaquettes (ou bois déchiqueté) sont obtenues par déchiquetage d'arbres, de branches, de sous-produits de l'industrie du bois. Elles n'entrent pas en concurrence avec les usages plus nobles du bois et présente des prix bas. Elles peuvent être utilisées dans des chaudières automatiques.



Figure 169: Bois sous forme de buches (à gauche), de plaquettes (au milieu) et de granulés (à droite)

Etat de la ressource

La région Ile-de-France est marquée par une grande majorité de feuillus (près de 90% des essences) et un accroissement biologique relativement important, de l'ordre de 0.7%. La production moyenne régionale est de 5.6 m3/ha/an, contre 5.8 m^3/ha/an à l'échelle de la France.

La répartition des surfaces boisée suit également la moyenne nationale, avec une forte dominance des parcelles privées qui représentent 66% de la forêt francilienne. Le morcellement des forêts privées est moins marqué qu'à l'échelle du pays, avec des superficies moyennes de 9.7 ha contre 8.5 ha. L'accès à la ressource privée mobilise donc moins d'acteurs et s'en trouve facilitée.

La région Ile-de-France n'est pas l'une des plus propices au bois énergie. Elle est comprise entre 150 000 m3 et 315 000 m^3 dans le cas d'une gestion dynamique progressive de la ressource. Cette évaluation du potentiel inclue les haies et les bocages. La région peut aussi s'approvisionner dans les régions voisines, comme la région Centre Val de Loire.

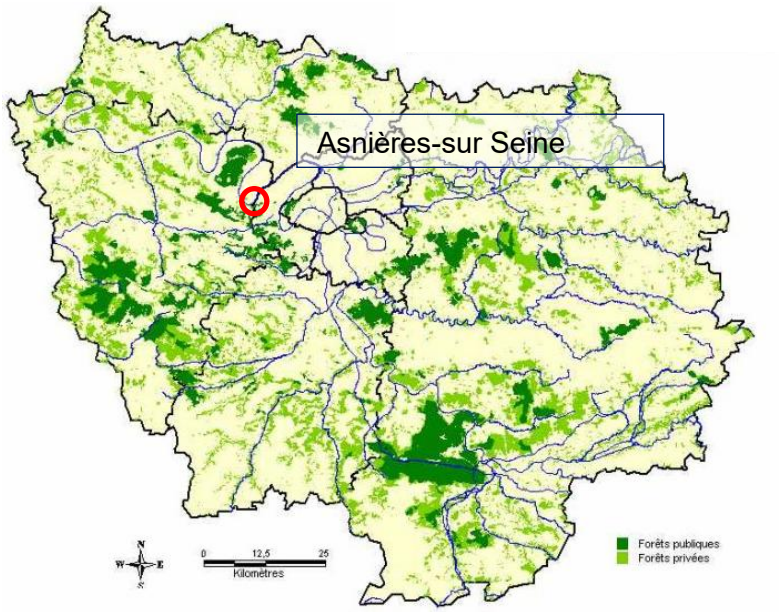


Figure 170: Répartition des forêts d'Ile de France Source : Institut Forestier National (IFN)

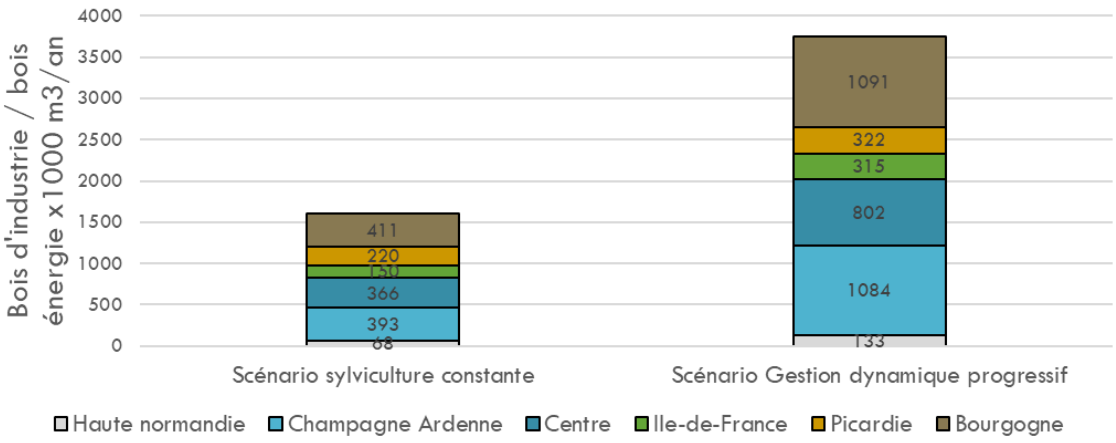


Figure 171: Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035 (Source : ADEME, 2016)

Au-delà de la disponibilité globale de la ressource, l'acheminement du combustible représente un point essentiel de la réflexion autour d'une chaufferie biomasse. Celui-ci est majoritairement réalisé par Poids-Lourds et représente donc un facteur d'émissions de GES et de coûts non négligeable. On considère généralement que pour une distance supérieure à une centaine de kilomètres entre le projet et le point d'origine du bois, le bilan carbone de cette solution ne présente plus de réel intérêt.

On peut envisager d'imposer au fournisseur une origine locale du combustible. Toutefois, l'origine ne sera pas la même si on se fournit pour une petite chaudière individuelle ou pour une grosse chaufferie collective. Le choix de l'origine du combustible peut également venir d'un compromis coût/éloignement en fonction des parcelles pouvant être exploitées au cours de l'année. Selon la technologie choisie (granulés, plaquettes, buches), la disponibilité de la ressource devra être établie par rapport aux fournisseurs de combustibles existants.

Des magasins comme Leroy Merlin à Gennevilliers sont situés à proximité du projet. Cependant, les volumes de bois transformés ne permettent a priori pas de privilégier la récupération de sous-produits (sciures, copeaux). La valorisation de palettes de transport des entreprises proches du projet peut être une piste envisageable.

5.10.3.7.2 Principe de fonctionnement

Les besoins énergétiques prépondérants du quartier seront l'électricité et la chaleur. On peut envisager trois types d'installations pour les bâtiments de la copropriété : une installation à l'échelle d'un bâtiment, une centrale de production de chaleur, et une unité de cogénération.

Chaufferie individuelle

Installées à l'échelle d'un ou plusieurs bâtiments proches, ces chaufferies peuvent assurer les besoins en chaleur de bâtiments. Elles sont particulièrement adaptées à un combustible de type granulé, dense et fluide. Il nécessite un espace de stockage assez faible et un approvisionnement moins fréquent que pour les autres ressources bois-énergie. Cet avantage en termes de contrainte foncière peut contrebalancer les coûts d'investissement et d'achat du combustible.

Les granulés sont livrés en vrac par camion souffleur et descendent par gravité dans le silo. Ceux-ci sont progressivement amenés au brûleur où ils se consument. Les cendres sont récupérées dans un bac dédié, et sont traitées selon les normes en vigueur. Les fumées sont également traitées avant d'être évacuées. La chaleur dégagée sert à chauffer de l'eau qui alimente les bâtiments en chauffage et en ECS. Le rendement est de l'ordre de 80 à 85%.

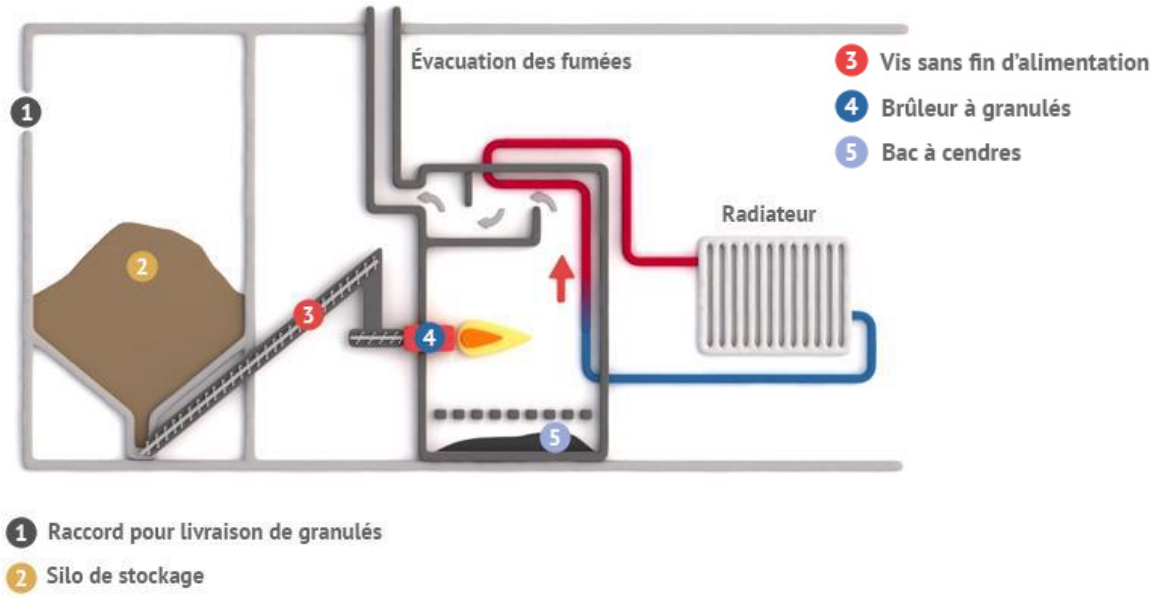


Figure 172: Principe de fonctionnement d'une chaudière à granulés

L'intérêt économique de cette solution dépend fortement de la constance des besoins. Elle est particulièrement adaptée à des bâtiments présentant des besoins en ECS élevés et peut présenter un réel intérêt dans le cas du quartier des « Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières » où les besoins en chaleur restent importants tout au long de l'année. **L'installation d'une chaudière automatique à granulés ne pourra être envisagée que pour les bâtiments présentant les besoins en chaleur les plus élevés, si la stabilité de la demande annuelle peut justifier un tel investissement.**

Chaufferie commune reliée à un réseau de chaleur

Un réseau de chaleur urbain relie les bâtiments du site à une chaufferie commune, comprenant une chaudière biomasse qui permet d'assurer les besoins en chaleur de la zone. La centralisation de la production permet une meilleure rentabilité de l'installation et facilite les questions d'approvisionnement et de stockage du combustible. Le bois déchiqueté est la ressource la plus adaptée. Comme pour les granulés, le bois déchiqueté est livré par des Poids-Lourds et stocké dans un silo. Il est ensuite progressivement amené au brûleur où ils sont incinérés. Les cendres sont récupérées dans un bac dédié, et sont traitées selon les normes en vigueur tandis que les fumées sont également traitées avant d'être évacuées. La chaleur dégagée sert à chauffer de l'eau qui alimente les bâtiments en chauffage et en ECS. Le rendement est de l'ordre de 70 à 80%.

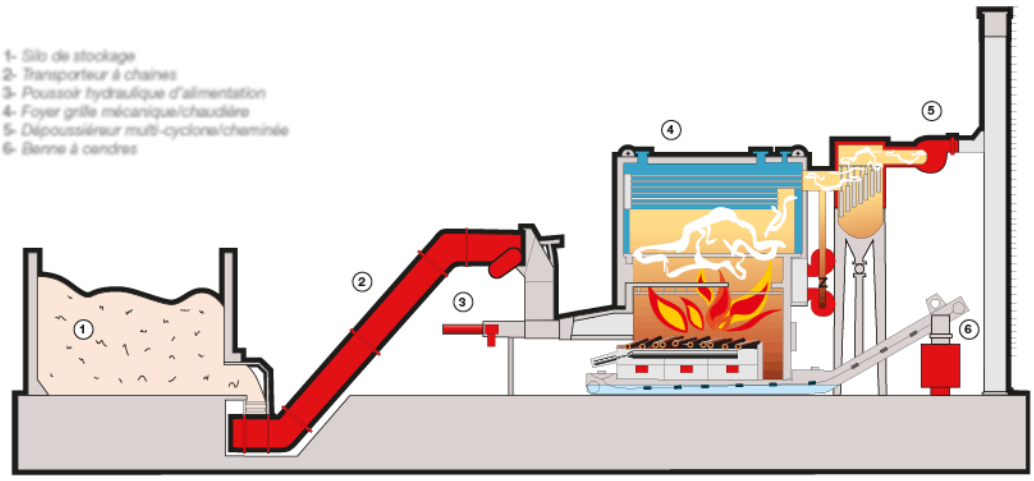


Figure 173: Principe de fonctionnement d'une chaudière à bois déchiqueté

Il est indispensable de prévoir une disposition foncière suffisante pour accueillir la chaufferie et le silo, mais aussi pour permettre les manœuvres des camions de livraison. La taille de cet espace de stockage déterminera l'autonomie de l'installation et donc la fréquence de livraison nécessaire à son fonctionnement. On considère généralement une autonomie de 3 jours à pleine puissance pour dimensionner un tel système.

Unité de cogénération biomasse

Une unité de cogénération est conçue de façon à produire à la fois de l'électricité et de la chaleur. Cette installation peut être mise en place à l'échelle d'un bâtiment aux consommations élevées, ou pour l'ensemble du quartier selon le principe d'une chaufferie commune.

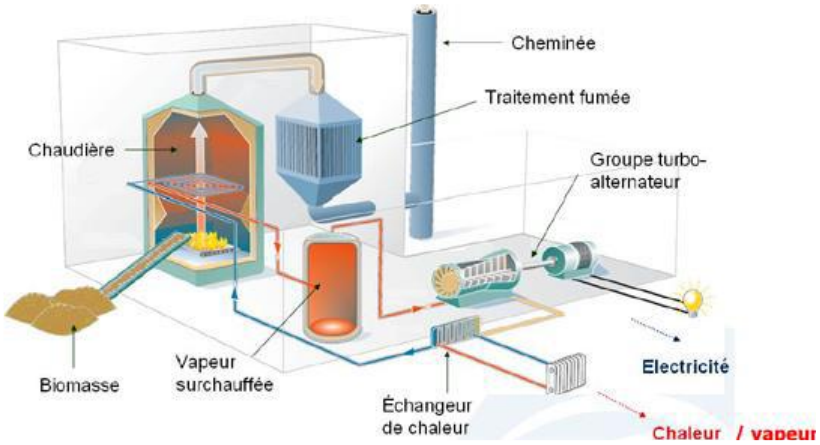


Figure 174: Principe de fonctionnement d'une unité de cogénération biomasse

Les unités de cogénération à l'échelle d'un quartier sont dimensionnées pour produire de l'électricité. Une partie de la chaleur perdue lors de cette production est récupérée, ce qui permet d'atteindre des rendements totaux presque deux fois plus élevés que dans une production d'électricité classique. La chaudière biomasse va augmenter la température d'un circuit d'eau qui servir à mettre en mouvement une turbine afin de produire de l'électricité. Le fluide en sortie de cette turbine est encore très chaud et va céder ses calories à un circuit de chauffage, atteignant des rendements de l'ordre de 45% en thermique et 40% en électrique. Le fonctionnement de la chaudière en tant que telle est identique à une chaufferie classique.

Plus récemment, des unités de micro-cogénération ont fait leur apparition sur le marché de l'énergie. Ces installations réduites à l'échelle d'un bâtiment sont dimensionnées pour couvrir les besoins thermiques et la production d'électricité vient en parallèle. La principale différence entre ces deux systèmes est que **dans le cas d'une micro-cogénération, la production d'électricité ne se fait que lorsqu'il y a des besoins en chaleur**.

Mix énergétique

Pour des raisons technico-économiques, **la plupart des chaufferies biomasse sont des chaufferies mixtes « bois / gaz ».** Le coût d'investissement d'une chaufferie bois est nettement plus élevé que le coût de la même puissance en gaz. On dimensionne donc la chaufferie biomasse de façon à couvrir la majorité des besoins annuels, mais sans chercher à satisfaire l'intégralité des pointes de consommation hivernales.

Ce dimensionnement est particulièrement important, car l'économie du projet repose sur une bonne optimisation des puissances installées. Une chaudière surdimensionnée entrainera un surinvestissement et un mauvais fonctionnement à bas régime : en dessous de 30% de la puissance installée, le rendement se dégrade fortement, limitant l'intérêt de l'utilisation du bois. La chaufferie bois sera donc utilisée en priorité pendant les périodes où la puissance nécessaire est au-dessus de cette valeur seuil. **La présence de besoins en ECS sur le périmètre du quartier permet d'envisager de faire tourner une chaufferie biomasse dans des conditions satisfaisantes en dehors des périodes de chauffe**. Cette possibilité reste à étudier plus en détail afin de dimensionner de manière optimale l'installation et de décider ou non de son recours en été pour répondre aux besoins en ECS.

5.10.3.7.3 Considérations économiques et réglementaires

La biomasse est la deuxième énergie renouvelable en France, derrière l'hydraulique. La filière bois-énergie en particulier est facilement exploitable puisqu'elle se base sur des technologies matures et maîtrisées et présente un potentiel de développement conséquent. A ce titre, sa croissance est encouragée sous réserve d'une gestion réfléchie de la ressource et d'une maîtrise de ses impacts, comme la qualité de l'air.

Investissement

Tableau 49: Coût d'une chaudière biomasse en fonction du combustible

Combustible	Investissement/kW	Quantité	Coût annuel
Fioul	100 à 200 € HT	1,50 t/an	1500 €/an
Buches sèches	150 à 300 € HT	7,57 t/an	550 €/an
Plaquettes	600 à 800 € HT	3,75 t/an	450 €/an
Granulés	600 à 800 € HT	3,26 t/an	978 €/an

Le tableau ci-dessus présente une estimation de la quantité de combustible et du prix associé pour une production de 15 MWh/an. Les investissements sont très variables et dépendent de la qualité de l'installation, de ses performances et de sa taille. L'équivalent au fioul est présenté à titre de comparaison.

Il existe aujourd'hui peu de retours d'expérience sur la mise en place de micro-cogénérations bois. Les fabricants ne donnent pas de coûts précis des installations mais parlent d'un prix très supérieur à celui d'une chaudière gaz de puissance équivalente. Il faut également considérer le coût du raccordement au réseau électrique pour la vente de l'électricité.

Subventions

Les chaufferies biomasse collectives peuvent être éligibles au Fonds Chaleur de l'ADEME si elles permettent de produire un minimum de 1 200 MWh/an. Les chaufferies individuelles d'entreprises (industrie, agricole ou tertiaire) sont également éligibles pour une production annuelle de 1 200 à 12 000 MWh/an. Ce Fonds n'intègre pas les ressources biomasse les plus conflictuelles, comme les ordures ménagères, les céréales destinées à l'alimentation et les effluents d'élevage. Les risques de conflits d'usage liés à l'approvisionnement en ressource (et notamment la perte de surfaces agricoles destinée à des cultures alimentaires) doivent ainsi faire l'objet d'une justification.

Dans le cas du bois-énergie, l'utilisation de granulés (issus du compactage des sciures) ou de plaquettes (qui proviennent des déchets de la filière bois et de ses usages) ne créé pas de conflit d'usage. La problématique de l'approvisionnement peut également faire valoir une réflexion autour du transport fluvial en remplacement d'une partie du transport terrestre. Bien que cette solution soit écologiquement avantageuse, le transport fluvial reste cependant bien plus onéreux. Des aides régionales peuvent être sollicitées pour les installations automatiques.

Pour une cogénération biomasse, les aides du Fonds Chaleur ne concernent que la partie thermique. Les équipements lés à la production d'électricité ne sont pas éligibles. Les installations peuvent cependant prétendre à une aide dans le cadre des Appels à Projet de la Commission de Régulation de de l'Energie (CRE). Enfin, l'électricité produite par une unité de cogénération peut bénéficier de tarifs préférentiels avec obligation d'achat sous réserve de respecter des performances minimales, comme détaillé dans la partie Cogénération.

Réglementation

La loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte du 17 août 2015 a introduit les Schémas Régionaux Biomasse afin de préciser la stratégie régionale par rapport à cette ressource. Ce document est encore en cours d'élaboration pour l'Ile-de-France.

Un respect des objectifs de qualité de l'air et d'émissions de polluants est défini dans le Code de l'Environnement. Un traitement efficace des particules et des poussières, par la mise en place de filtres, sera toutefois indispensable.

Pour toute chaufferie de plus de 2 MW, une hauteur minimale de la cheminée est également définie de façon à supprimer tout risque liés aux fumées pour les usagers au sol :

TYPE DE COMBUSTIBLE	> 2 MW et < 4 MW	4 MW et < 6 MW	6 MW et < 10 MW	10 MW et < 15 MW	15 MW et < 20 MW
Biomasse	12 m	14 m	17 m	19 m (28 m)	21 m (31 m)
Autres combustibles solides	16 m	19 m	22 m	26 m (30 m)	29 m (34 m)
Fioul domestique	7 m	10 m		12 m (15 m)	
Autres combustibles liquides (1)	21 m	24 m	28 m	32 m (37 m)	35 m (41 m)
Gaz naturel	6 m	8 m		9 m (14 m)	
Gaz de pétrole liquéfiés	7 m	10 m		12 m (15 m)	
(1) Si les combustibles consommés ont une teneur en soufre inférieure à 0,25 g/MJ, la hauteur de la cheminée peut être réduite du tiers de la hauteur donnée dans les tableaux ci-dessus pour la puissance correspondante (valeur arrondie à l'unité supérieure).					

Figure 175: Hauteurs réglementaires de cheminée d'une chaufferie Article 60 de l'arrêté du 24 septembre 2013

5.10.3.7.4 Bilan du gisement de biomasse

Synthèse du potentiel de biomasse sur le quartier des Courtilles

1) La filière bois-énergie de la région Ile-de-France est une ressource conséquente et en cours de structuration. Cette filière tend à se développer malgré les contraintes rencontrées et présente encore un potentiel d'évolution.

2) Les besoins en ECS du quartier peuvent laisser envisager une utilisation plus optimale d'une chaufferie biomasse en dehors des simples périodes de chauffe. Les solutions individuelles ne seront adaptées qu'aux consommations les plus constantes et requièrent des espaces de stockage et d'approvisionnement à proximité, permettant manœuvres et rechargement des silos.

Une solution centralisée, alimentant un réseau de chaleur est envisageable mais la faisabilité économique devra être finement étudiée.

3) La cogénération biomasse peut permettre de répondre à une partie des besoins d'électricité tout en assurant le chauffage des bâtiments. Cette installation présente des coûts élevés et une analyse de l'intérêt économique doit être menée.

Il est rappelé que les besoins de rafraichissement ne pourront pas être couverts par une installation biomasse.

5.10.3.8 La géothermie

Une installation géothermique vise à valoriser l'énergie du sous-sol. Cette énergie est majoritairement originaire de réactions nucléaires liée à la présence d'éléments radioactifs dans la croûte terrestre, elle est donc inépuisable et indépendante des conditions climatiques externe dès une profondeur de quelques dizaines de mètres. On distingue plusieurs catégories de géothermie suivant la température de la ressource.

L'Ile-de-France comporte plusieurs aquifères favorables à la mise en place d'opérations de géothermie profonde. Les nappes profondes permettent d'accéder à une eau plus chaude qui permet de meilleures

performances des systèmes géothermiques. Le coût des forages rend l'équilibre entre production et consommation essentiel. Il faut une demande en chaleur suffisante pour espérer rentabiliser les investissements.

4 aquifères cohabitent dans les sous-sols d'Ile-de-France :

- Sur les Grès du Trias (-1950 m), la température varierait entre 89°C. Une étude du BRGM montre un potentiel non négligeable de cet aquifère mais sont hétérogénéité rendent les projets plus compliqués. Une tentative à Archères n'a notamment pas abouti.
- Sur le Dogger (-1650 m) : De nombreux projets exploitent déjà cet aquifère dans le Val de Marne notamment à Neuilly-sur-Marne pour alimenter le réseau de chaleur. La température moyenne est de 59°C.
- Le Lusitanien (-1150 m) est un aquifère peu connu et peu exploité. La température moyenne serait de d'environ 51°C.
- Sur l'Albien (-610 m) et le Néocomien (-800 m) : La température moyenne serait de 34°C et 39°C. Des installations récentes sur Issy-les-Moulineaux et le Plessis-Robinson montrent des difficultés d'exploitation dues à un colmatage des puits. Enfin, ces ressources stratégiques en eau potable sont encadrées et les procédures d'autorisation d'exploitation pourront être complexes.

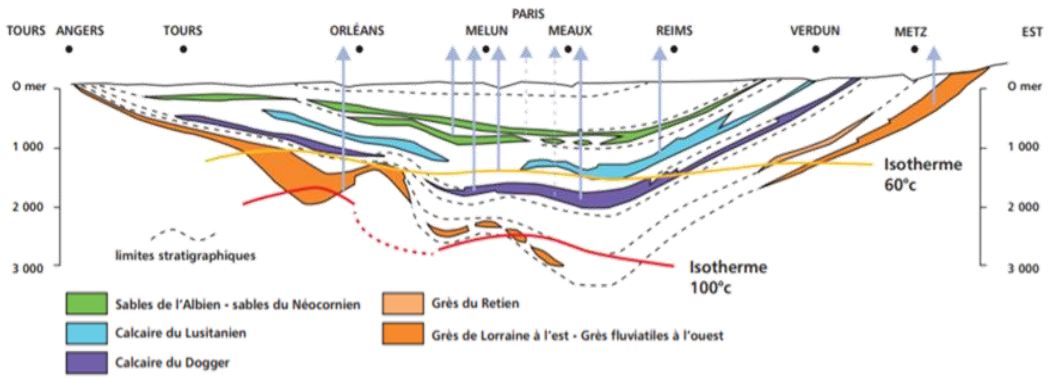


Figure 176 : Représentation des nappes présentent sous l'ile de France

Les données chiffrées mentionnées proviennent de la cartographie Geothermies.fr

5.10.3.8.1 La géothermie haute et très haute énergie

Dans certaines conditions, des zones présentant de très hautes températures peuvent être trouvées dans le sous-sol (températures supérieures à 150°C). Il est alors possible de récupérer des calories en quantité suffisante pour produire de la vapeur à but industriel ou de l'électricité. Le projet le plus marquant en France est la centrale de Bouillante, en Guadeloupe, qui utilise des poches de chaleur d'origine volcanique pour produire de l'électricité.

Aucune ressource de ce type n'a été identifiée à proximité du quartier des Courtilles.

5.10.3.8.2 La géothermie basse énergie

La géothermie basse énergie (ou Haute Température) cherche à récupérer les calories stockées dans des aquifères profonds, à des températures comprises entre 30 et 90°C. Ces températures sont suffisantes pour une production de chaleur conséquentes et les ressources les plus favorables permettent d'alimenter des réseaux de chaleur sans passer par un système de Pompe à Chaleur.

L'Ile-de-France possède un potentiel géothermique Haute Température conséquent sur plusieurs aquifères, le plus connu étant le Dogger qui est exploité depuis des décennies et peut monter à 80°C.

Plusieurs forages de géothermie profonde sont déjà réalisés dans les communes au Nord de Paris. C'est par exemple le cas du doublet (puit de production et puit d'injection) de l'écoquartier Clichy Batignolles situé à 4 km du projet. Avec des eaux de 30 °C et des forages profonds jusqu'à 700 m, cette centrale géothermique récupère de la chaleur dans l'Albien depuis 2015.

5.10.3.8.3 La géothermie très basse énergie

La technologie de la géothermie très basse énergie permet de capter l'énergie contenue dans les aquifères peu profonds ou le sous-sol immédiat. La température de cette ressource est pratiquement indépendante des conditions climatiques et reste donc relativement constante tout au long de l'année. En hiver, elle est plus importante que celle de l'air extérieur et il est possible de récupérer une partie des calories pour chauffer un bâtiment. Il faut cependant recourir à une Pompe à Chaleur pour atteindre un niveau de température suffisant pour le chauffage. En été, elle est plus basse que l'air ambiant et peut servir à rafraichir les bâtiments.

Selon la ressource valorisée, on distingue deux types de géothermie très basse température : la géothermie sur nappe valorise les aquifères présents à de faibles profondeurs tandis que la géothermie sur sol (sondes, pieux, fondations thermoactives) utilise l'énergie présente dans les roches et les matériaux constituant le sous-sol.

5.10.3.8.3.1 Géothermie sur nappe

Les aquifères sont des milieux assez granuleux, poreux ou fissurés pour permettre le passage d'eau dans le sous-sol. Ces milieux forment des zones souterraines gorgées d'eau, dans laquelle il existe une circulation par un écoulement naturel. L'eau souterraine est isolée de l'air ambiant et sa température est peu affectée par les conditions climatiques extérieures, donc globalement constante au long de l'année et d'autant plus chaude que l'aquifère est profond.

Principe de fonctionnement

La géothermie sur nappe consiste à pomper l'eau d'un aquifère jusqu'à la surface grâce à un forage, à l'acheminer jusqu'aux systèmes de production thermique (pompes à chaleur, échangeurs), puis à la réinjecter par le biais d'un deuxième forage. Sauf cas particuliers, la législation française impose de renvoyer l'eau prélevée dans son aquifère d'origine pour ne pas épuiser la ressource. Il est important d'éloigner les points de prélèvement et de réinjection afin de pas récupérer une eau déjà appauvrie en chaleur. Un système de géothermie sur nappe consiste donc en un doublet ou un triplet de forages : un puits de pompage, et un à deux puits de restitution.

Un aquifère de surface présente des températures généralement comprises entre 10 et 30 °C. Ces valeurs sont trop faibles pour les niveaux de températures attendus dans le chauffage des bâtiments et une Pompe à Chaleurs eau/eau (PAC) devra être intégrée au système. La géothermie sur nappe peut alimenter un réseau de chaleur Basse Température, un réseau tempéré ou un réseau de froid.

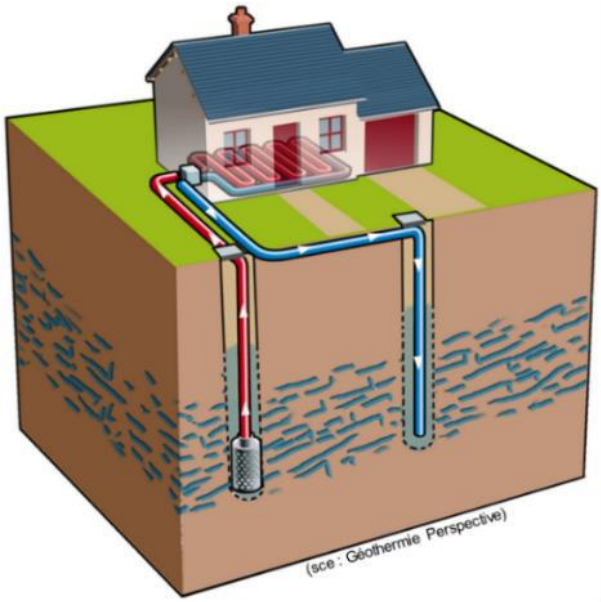


Figure 177: Schéma de principe d'un doublet géothermique sur nappe de surface

Il n'est pas probant de produire de l'ECS à partir des calories d'une nappe de surface car l'écart de température très important va nécessiter un fort apport des PAC, et dégrader les performances de l'ensemble du système.

Un point sur les pompes à chaleur

Les pompes à chaleur (PAC) sont des systèmes thermodynamiques fonctionnant sur le même principe que les réfrigérateurs. Une PAC joue sur les conditions de pression d'un fluide dans un circuit fermé, afin de « forcer » les échanges thermiques. Dans le cas d'une production de froid géothermique, la PAC va réchauffer l'eau de la nappe pour produire du froid dans le bâtiment ou le réseau. Dans le cas d'une production de chaud, la PAC va extraire les calories de la nappe pour les injecter au réseau, ce qui va refroidir la ressource.

Le rendement d'une PAC est représenté par son Coefficient de Performance (COP). Il s'agit du rapport entre l'énergie produite par le système et l'énergie qui doit être consommée pour le faire fonctionner. Un COP de 5 signifie que pour un apport de 1 MW d'électricité, le système peut extraire 4 MW de calories depuis la nappe, de sorte que le réseau en sortie de la pompe à chaleur recevra 5 MW. Une Pompe à Chaleur peut donc permettre de diviser par 5 la consommation d'électricité liée au chauffage ou au rafraichissement d'un bâtiment.

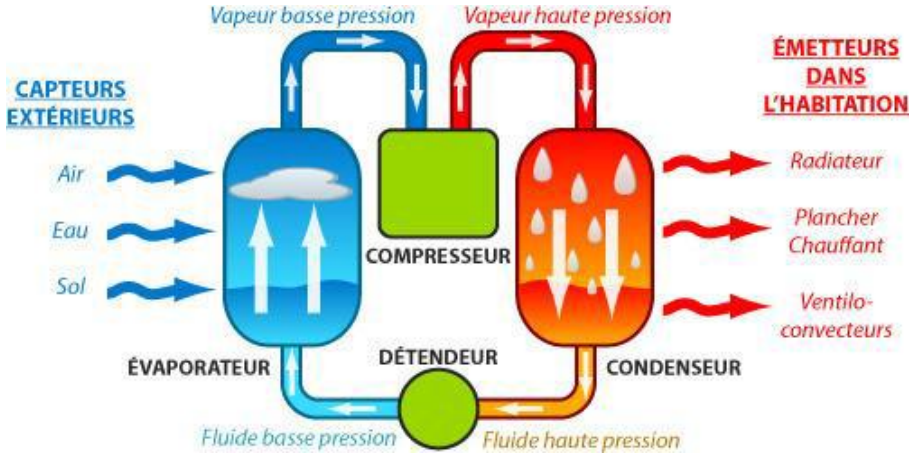


Figure 178: Schéma de principe d'une Pompe à Chaleur en mode "chaud"

Une température de l'eau de l'aquifère de l'ordre 10-15°C permet d'envisager le chauffage à des températures de 40-50°C. Les pompes à chaleur géothermiques sont utilisées pour un chauffage « Basse Température » et nécessitent des émetteurs de chaleur adaptés : plancher chauffant, ventilation d'air chaud... Leur utilisation est donc particulièrement conseillée pour des bâtiments neufs qui peuvent être équipés avec ce type de système de chauffage. La technologie n'est donc adaptée à des bâtiments existants que si ceux-ci sont équipés de ce type d'émetteurs. Dans le cas des bâtiments neufs, ils doivent être prévus à la conception.

La production de chaleur et de froid peut être réalisée sur une même pompe à chaleur. On parle alors de thermofrigopompe si la production de chaud et de froid est simultanée, ou de PAC réversible si elle est fonction des saisons. Si la ressource est à une température de 10 à 15°C, on peut aussi se passer de PAC et réaliser un rafraichissement direct par le biais d'un échangeur. On parle alors de freecooling (ou geocooling) et les coefficients de performance peuvent être très élevés.

On peut également utiliser une PAC pour produire de la chaleur et du froid directement depuis l'air ambiant : c'est l'aérothermie. Ce genre de système est moins coûteux puisqu'il n'y a pas besoin de faire de forages, mais il ne permet pas d'aussi bonnes performances. Les variations de température de l'air suivent en effet les besoins en énergie : en hiver, l'air est froid et peine à fournir des calories pour assurer le chauffage. A l'inverse en été, l'air est réchauffé et il est difficile d'y injecter les calories en excédent pour rafraichir les habitations. Le COP d'une Pompe à Chaleur sur air oscille généralement entre 1.5 et 3, contre 3 à 5 pour une pompe sur nappe.

État de la ressource

Les données bibliographiques donnent les nappes souterraines présentes en Ile-de France. On trouve les alluvions de la Seine, la nappe du Lutécien, les sables de Cuise, et la nappe de la craie du Sénonien. Le Lutécien et les sables de Cuise sont des aquifères de l'Eocène moyen et inférieur, dont le débit a été estimé entre 50 et 100 m³/h. La température de l'eau a été relevée entre 12°C et 16°C et varie légèrement selon les saisons. Une opération de géothermie de surface est présente à Bois-Colombes (Hauts-de-Seine). Elle capte de l'eau à 13°C à 50 m de profondeur.

Il faut également noter que les données sont indicatives : seuls des forages tests permettront de s'assurer de la présence effective de la ressource et de déterminer plus précisément les caractéristiques de la nappe. Les durées de ces tests et de l'instruction d'un dossier de géothermie peuvent atteindre deux ou trois ans. **Il est par ailleurs important de rappeler que la présence de plusieurs opérations autour du projet peut limiter la faisabilité technique d'un nouveau forage sur le quartier car une opération ne doit pas venir réduire la productivité des opérations existantes**.

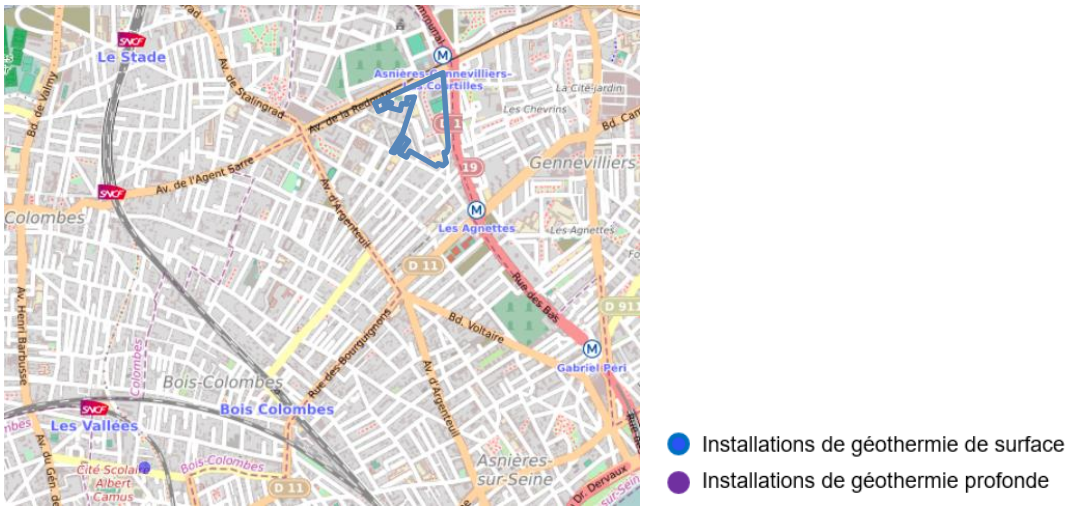


Figure 179: Carte des opérations de géothermie autour du quartier (Source : Geothermie)

La géothermie de minime importance (GMI) ou géothermie très basse température consiste à extraire de l'énergie du sous-sol restituée via des pompes à chaleur. Elle concerne des installations de petite puissance (moins de 500kW) et à une profondeur maximale de 200m Les conditions d'implantation des installations de GMI sont précisées dans l'arrêté du 25 juin 2015 relatif aux prescriptions générales applicables aux activités géothermiques de minime importance.

La carte d'éligibilité à la GMI indique la possibilité de mettre en place ce type d'installation. En tant que solution de géothermie, la GMI possède les mêmes caractéristiques concernant les équipements et subventions.

On parle de système ouvert lorsque c'est l'eau de la nappe phréatique ou du lit d'une rivière qui est pompée pour échanger sa chaleur avec le bâtiment et réintroduite en aval du sens d'écoulement souterrain. On parle de système fermé si un fluide caloporteur circule dans le sol dans un circuit fermé. On retrouve principalement 3 types de systèmes fermés : les forages ou sondes géothermiques, les pieux géothermiques et les nappes horizontales.

Le potentiel de la ressource est essentiellement qualifié de moyen sur le projet et le site est éligible à la GMI pour les système ouvert et fermé.

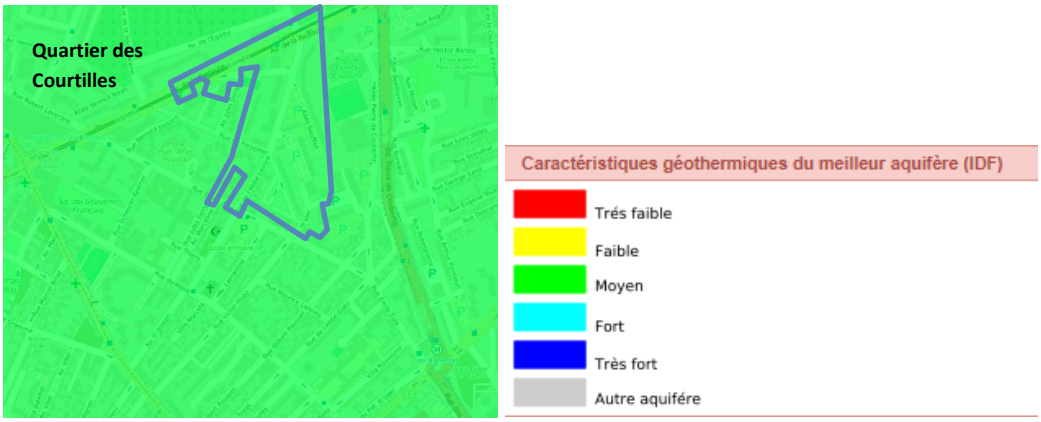


Figure 180 : Potentiels géothermiques de l'aire du quartier (Source : Géothermie Perspectives)



Figure 181 : Eligibilité à la GMI système fermé (Source : Geothermies)

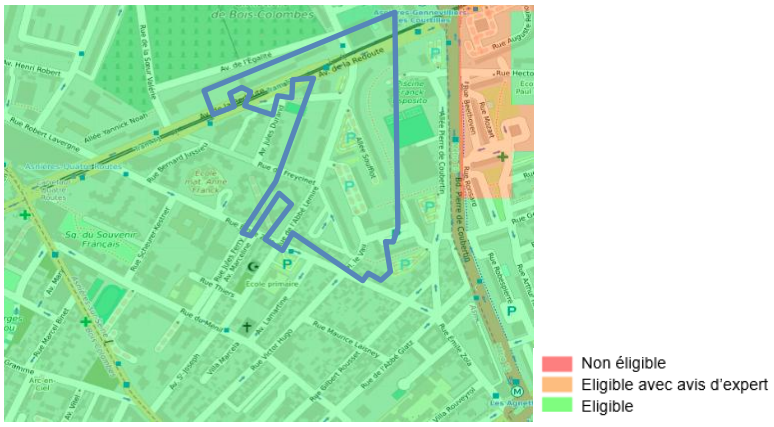


Figure 182: Eligibilité à la GMI (système fermé à gauche et ouvert à droite) (Source : Geothermies)

5.10.3.8.4 Considérations économiques et réglementaires

La géothermie est une ressource maîtrisée et présentant un potentiel très conséquent. Si son développement est encouragé en raison des grandes performances énergétiques qu'elle est capable d'atteindre, il existe toutefois des réglementations strictes visant à protéger cette ressource sur le long terme.

Investissements

Le principal poste de coût d'une installation géothermique vient des forages nécessaires à la mise en place des sondes ou des puits. Il oscille entre 800 et 2 000 € HT par mètre linéaire de forage, selon la composition du sous-sol et le nombre d'acteur (donc de concurrence) présente dans le secteur. Pour les deux technologies, il faut ajouter un coût lié aux pompes de circulation et aux systèmes de régulation. Pour un débit de 60 à 100 m3/h, soit le double de ce qui peut être attendu par les aquifères de l'Eocène ou le débit estimé pour certains aquifères plus profonds, ce coût varie entre 25 000 € HT et 70 000 € HT. Il faut ensuite compter le coût des pompes à chaleur, des éléments de distribution et d'émission pour environ 300 € HT/kWth.

Les coûts de maintenance des pompes à chaleur varient de 4 500 € HT/an, pour une pompe de 100 à 200 kW, à 15 000 € HT/an pour une pompe de 800 à 1 000 kW. Les puits nécessitent une maintenance annuelle (1 500 à 3 000 €HT/an) et des examens exceptionnels tous les 10 ans environ (10 000 €HT). En comparaison, la maintenance d'un système sur sondes est très réduite et les coûts négligeables, mais les installations ne peuvent pas être renouvelées en fin de vie.

Les coûts d'exploitation sont très faibles et peu dépendants des variations des prix de l'énergie. D'après une étude basée sur des sites en Ile-de-France, ils sont compris entre 25 et 40 € HT/MWh. A noter qu'un système de secours (gaz par exemple) sera nécessaire et pourra servir à faire l'appoint pour les périodes les plus froides afin de limiter les coûts liés à un surdimensionnement.

Réglementation

Selon leurs dimensions et l'usage qu'elles font de la ressource souterraine, les installations de géothermie peuvent être soumises au Code Minier et au Code de l'Environnement (anciennement Loi sur l'Eau).

Code Minier

Les gîtes géothermiques sont divisés en trois catégories : haute température, basse température et minime importance. Tout sondage de plus de 10 m de profondeur, y compris pour un gîte géothermique de minime importance, doit être déclaré à l'ingénieur en chef des mines (Code Minier art. 131). Cette imposition s'applique à tous les forages, quel que soit leur usage (eau potable, géothermie, etc.). L'exploitation de l'installation est soumise à la législation minière. D'après le décret n°95- 696, l'autorisation minière vaut autorisation au titre du Code de l'Environnement (anciennement Loi sur l'Eau).

- La recherche et l'exploitation de gîtes géothermiques à haute température (eau de plus de 150°C) sont soumises à la réglementation minière générale : il sera notamment nécessaire d'obtenir un

permis exclusif de recherche par arrêté ministériel ou une concession par décret en Conseil d'Etat (Code Minier - notamment les titres II et III - et décret n°95-427).

- La recherche et l'exploitation de gîtes géothermiques à basse température (eau de moins de 150°C) sont soumises à l'obtention d'un permis de recherche ou d'exploitation minier, délivré par la préfecture (code Minier, articles 98 à 103, et décret n°78-498).
- Sont exemptés de la réglementation minière les gîtes géothermiques dits de "minime importance" (décret n°78-498 du 28 mars 1978), qui répondent aux caractéristiques suivantes : une profondeur inférieure à 100 m et un débit calorifique inférieur à 200 thermies par heure (= 232 kW), par rapport à une température extérieure de référence de 20°C. Selon leurs dimensions, des installations individuelles sur Romainville pourront s'inscrire dans cette catégorie.

Lorsqu'elle est nécessaire, l'autorisation au titre du Code Minier doit être obtenue avant tout travaux dans le sous-sol. Cette mesure s'applique aussi pour les essais de pompage qui vérifieront le potentiel des nappes.

Code de l'Environnement (anciennement Loi sur l'Eau n°92-3 du 3 janvier 1992)

Tout prélèvement de moins de 1 000 m3 par an est considéré comme « à usage domestique », et n'est donc pas soumis à cette réglementation. Dans les autres cas, le texte qui s'applique plus particulièrement est le décret n°2006-881 du 17 juillet 2006 modifiant le décret n°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation préfectorale ou à déclaration, pris en application des articles L. 214-1 à 214- 6 du Code de l'Environnement.

Les rubriques concernent en particulier les prélèvements et les rejets d'eau et dépendent du débit exploité, et du milieu dans lequel la ressource est récupérée (aquifère, mais aussi lacs, cours d'eau, mer). Dans le cas d'un système géothermique sur aquifère, la réglementation ne permet un rejet hors de son aquifère d'origine que sous certaines conditions afin de limiter l'impact d'un tel prélèvement. Des prescriptions nationales ou locales peuvent limiter ou interdire les prises d'eau ou les rejets (Police des eaux : Code de l'Environnement, articles L. 211-2 et suivants). Certaines ressources sont ainsi considérées comme stratégiques, ou présenter des niveaux de pollution incompatibles avec un usage géothermique.

Si la géothermie est retenue pour la production d'énergie, il sera nécessaire de compléter l'étude d'impact. Les résultats de l'étude de faisabilité et des essais de mesures sont généralement nécessaires pour pouvoir évaluer ces impacts. Sous réserve d'un accord de la DRIEE, il est possible de prévoir une mise à jour de l'étude d'impact une fois que ces informations auront été obtenues. Elle devra être mentionnée dans le dossier initial.

Subventions

Les systèmes géothermiques produisant de la chaleur peuvent être éligibles au Fonds Chaleur de l'ADEME, sous réserve d'un respect des conditions de performances et de la réglementation en vigueur. Ces subventions sont valables pour les systèmes mettant en jeu une récupération directe de calories sur des ressources à haute température, mais aussi des installations comportant des PAC.

Les systèmes géothermiques visant à satisfaire les besoins en rafraichissement des bâtiments (type freecooling) ne sont pas éligibles au Fonds Chaleur. Ces technologies relativement récentes ne bénéficient pas de temps de retours représentatifs et ne sont pas dédiés à la production de chaleur.

Enfin, la garantie AQUAPAC permet de couvrir les investissements des forages. Si les tests réalisés sur le site et les essais de pompage concluent à une absence d'eau ou une ressource insuffisante, cette garantie rembourse tout ou partie des investissements.

5.10.3.8.5 Bilan du gisement géothermique

Synthèse du potentiel géothermique sur le projet du quartier des Courtilles

Les principaux gisements de géothermie profonde sont peu adaptés à l'échelle de l'opération.

Certaines nappes peuvent être considérées dans une approche large en intégrant des grands consommateurs et en étudiant l'impact qu'un tel projet pourrait avoir sur les projets existants. Des forages de reconnaissance pourront être faits pour valider l'état des ressources. (A préciser avec la programmation dans une phase ultérieure).

La présence d'aquifères très basse température peut permettre de subvenir aux besoins des infrastructures : chauffage en hiver, rafraichissement en été. Le potentiel estimatif de ces ressources est modéré mais le périmètre est éligible à la GMI.

Il est possible d'envisager de la géothermie sèche. Cette technologie peut être mise en œuvre en installant une sonde sous ou à proximité des bâtiments. Elle permettrait d'assurer une production de chaleur et de froid. Cette technologie s'affranchit également des contraintes administratives liées aux prélèvements et rejets d'eau, ce qui peut permettre de raccourcir les délais de mise en œuvre, mais il reste nécessaire de lancer les études sur le sous-sol en amont de la construction des bâtiments. L'intérêt de cette technologie est généralement plus faible que pour un système équivalent sur nappe et les enjeux de stockage sont limités. On privilégiera donc la géothermie sur les nappes.

Le recours à ces deux dernières méthodes n'est possible que dans le cas d'équipements de chauffage par des émetteurs « Basse Température », de type plancher chauffants. Des études plus précises sont nécessaires pour mieux connaître l'état de ces ressources.

5.10.3.9 Valorisation des eaux usées

5.10.3.9.1 Principe de fonctionnement

Les eaux usées désignent les eaux d'évacuation modifiées par les activités humaines (domestiques, industrielles, agricoles, etc.). Une partie de ces eaux ont été réchauffées par certaines activités comme les douches, la cuisine ou les process industriels et constituent donc une source de chaleur. En temps normal, cette chaleur est évacuée en même temps que les eaux usées et est donc « perdue ». Le fonctionnement de la récupération de l'énergie thermique présente dans les eaux usées ou des eaux grises est semblable à celui de la géothermie dans son principe de récupération des calories. En effet, alors que la géothermie consiste à récupérer les calories de l'eau souterraine, l'utilisation de l'énergie des eaux usées consiste à récupérer les calories présentes dans l'eau circulant dans les réseaux d'assainissement.

Cette eau a une température globalement stable, d'environ 20°C l'été et de 12 à 15°C en hiver. L'utilisation de pompes à chaleur est nécessaire afin d'augmenter la température à un niveau suffisant pour une utilisation en chauffage basse température. Il faut également prévoir une production en appoint pour les jours où la consommation énergétique est la plus importante. Par ailleurs, il est possible d'envisager une réversibilité du système afin de rafraichir les bâtiments en été.

La récupération d'énergie sur les eaux usées peut se faire sur trois points du réseau d'assainissement :

- **Au niveau des bâtiments** : Le principe de cette solution repose sur un préchauffage de l'eau froide entrante dans le bâtiment grâce aux eaux grises qui en ressortent, encore chaudes, avant leur rejet dans les égouts. Une PAC ou chaudière gaz permet ensuite d'élever la température de cette eau préchauffée pour alimenter les bâtiments en ECS et éventuellement en chauffage. Cette technologie nécessite le respect de plusieurs paramètres structurants, notamment le fait que les eaux grises et les eaux de vannes (sanitaires) doivent être séparées. De plus, la température des eaux grises doit s'élever à au moins 28°C. (Elle est assez adaptée à un projet de logement, dont les eaux usées sont en grande partie constituées des sorties de cuisines et de salles de bain).
- **Dans les canalisations** : des échangeurs sont installés à l'intérieur d'une canalisation majeure acheminant les eaux usées depuis les bâtiments jusqu'aux stations d'épuration. Un fluide caloporteur circule dans cet échangeur et récupère une partie des calories portées par les eaux usées lors de leur passage dans la canalisation. Ces calories sont ensuite transférées à un réseau via une Pompe à

Chaleur, et utilisées pour alimenter des émetteurs de chauffage Basse Température (de type plancher chauffant). Le potentiel de récupération des calories dépend du débit dans les canalisations et de leur diamètre. Les échangeurs étant directement installés dans les canalisations, un diamètre minimum de 400 mm est nécessaire pour un réseau neuf (800 mm pour un réseau existant). La chaufferie doit pouvoir être installée entre 100 et 300 m de l'échangeur. Il est également possible de créer une **dérivation à partir du système d'assainissement** pour s'affranchir de la contrainte du diamètre, mais ce système nécessite un débit conséquent.

- **Au niveau de la station d'épuration** : Les stations d'épuration centralisent de grandes quantités d'eaux usées pour les traiter. Le potentiel de récupération de chaleur sur ces eaux usées est conséquent mais sort du cadre de ce projet.



Figure 183: Systèmes de récupération de chaleur sur bâtiment (à droite), sur canalisation neuve (au milieu) et existante (à gauche)

5.10.3.9.2 Potentiel des eaux usées

Pied d'immeuble

Il est envisageable de récupérer la chaleur des eaux grises directement sur les tuyaux de collecte des bâtiments. Ces technologies de récupération de chaleur peuvent être mises en œuvre au sein des bâtiments, en particulier les bâtiments neufs, et venir ainsi contribuer au préchauffage de l'eau froide de ces derniers, ou encore contribuer aux besoins en chaleur des bâtiments.

Canalisations

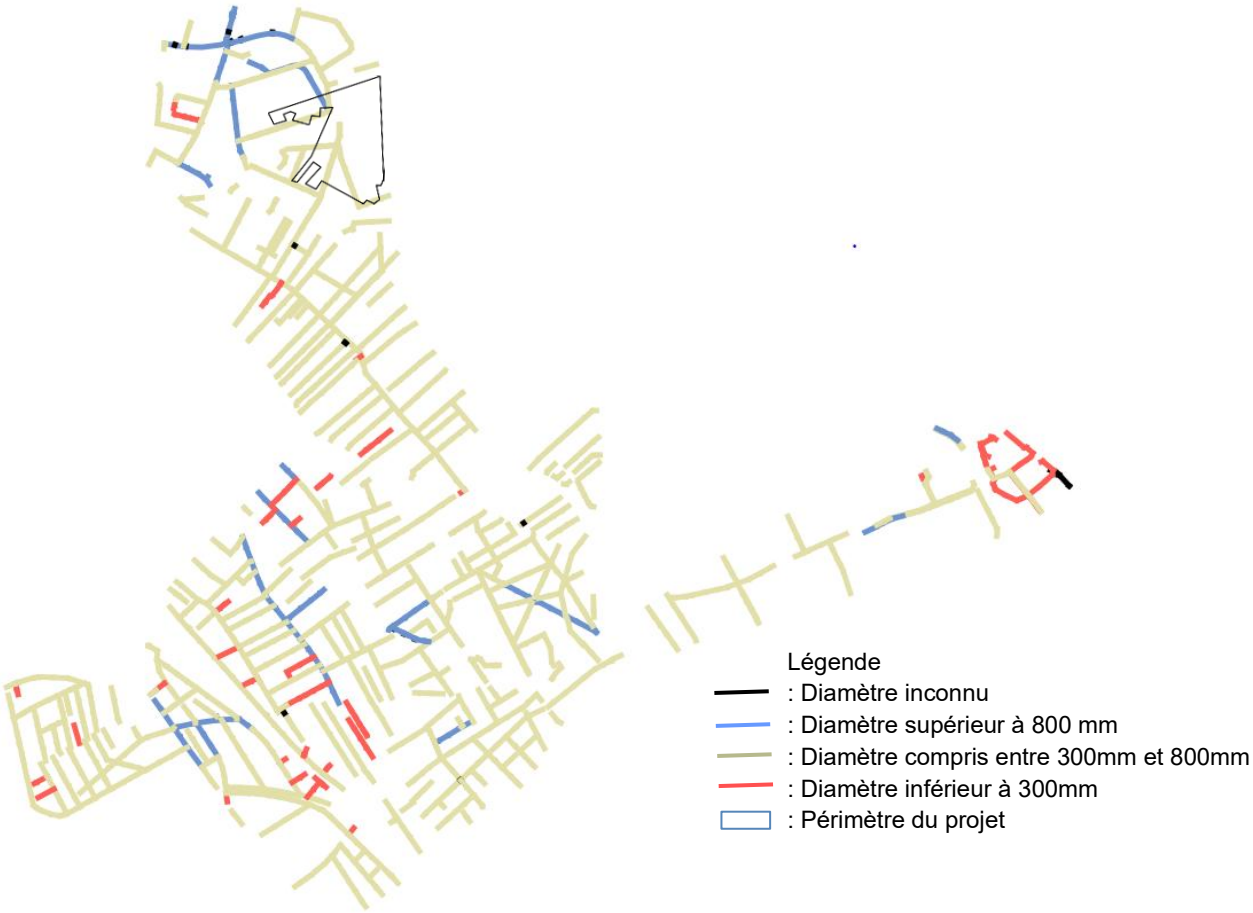


Figure 184: Plan du réseau d'assainissement suivant le diamètre de la canalisation

Les canalisations existantes au droit du projet sont aujourd'hui d'un diamètre insuffisant pour installer de la récupération de chaleur. Cette solution pourra être envisagée si de nouvelles canalisations d'un diamètre suffisant sont créées ou si des travaux de renouvellement sont engagés. Toutefois, la mise en place des technologies récupération de chaleur sur canalisations est conditionnée par des données de températures et de débits qui ne sont pas connues à ce jour ne permettent donc pas de conclure sur ce potentiel.

Station d'épuration

Afin de pouvoir utiliser la chaleur fatale d'une station d'épuration pour l'alimentation en chaleur du quartier il est nécessaire que cette station soit située dans un rayon de 2-3 kilomètres (sauf en cas de très grande capacité). La station d'épuration la plus proche est la station de Seine Centre de Colombes, situé à 2,9 km du quartier des Courtilles. Elle a une capacité de 900 000 équivalents habitant. Cette station est intéressante mais sa distance au quartier pourrait être trop importante pour justifier l'extension, d'autant plus que d'autres quartiers d'habitation sont situés plus proches. Si l'extension était envisagée, il serait nécessaire de trouver des consommateurs sur le trajet pour rentabiliser le projet.

Lorsqu'on met en place une récupération de chaleur sur une station d'épuration, il est en général préférable de l'installer en sortie de traitement afin d'éviter de baisser la température avant les processus biologiques qui ont parfois besoin d'une certaine température pour un fonctionnement optimal.

5.10.3.9.3 Considérations économiques

Investissements

La récupération de chaleur sur les eaux usées est relativement récente en France et les projets réalisés ne permettent pas de définir de façon précise un coût moyen. Les systèmes suivants sont présentés à titre d'information :

- Montereau : 86 mètres linéaires de canalisations (soit 157 m² d'échangeurs) ont été équipées pour un coût total de 1 470 000 €, déduction faite des subventions et les aides apportées au projet. Le système produit environ 1 000 MWh/an d'énergie renouvelable. Le débit dans les conduites est d'environ 300 m^3/h.
- Arras : une déviation a été faite depuis les canalisations jusqu'à un centre aquatique, pour un coût de 60 000 €. Le système permet de produire 150 MWh/an d'énergie renouvelable.
- Un récupérateur sur un petit bâtiment (type « Power Pipe » de NORELLAGG) coûte 800 € à 1500 €.
- Les coûts d'exploitation sont faibles et peu dépendants des variations des prix de l'énergie. A noter qu'un système de secours, par exemple au gaz, sera nécessaire et pourra servir à faire l'appoint pour les périodes les plus froides afin de limiter les coûts liés à un surdimensionnement.

Subventions

La récupération de chaleur sur les eaux usées bénéficie de subventions de la part du Fonds Chaleur de l'ADEME, qui permet de financer les projets d'installations produisant et distribuant la chaleur renouvelable dans les secteurs de l'habitat collectif, du tertiaire et de l'industrie. Les projets doivent répondre à des conditions définies par l'ADEME : des pompes à chaleur possédant de bons coefficients de performance, une production minimale de 12 MWh extraits par an, et un nombre d'heures de fonctionnement conséquent. Les systèmes de dérivation depuis les canalisations bénéficient des mêmes subventions du Fonds Chaleur. Tous les projets de ce type réalisés en France ont bénéficié de ces aides.

Il est enfin possible de cumuler ces aides avec les subventions du Fonds Chaleur pour la création d'un réseau de chaleur ou de froid.

5.10.3.9.4 Bilan du gisement et récupération sur les eaux usées

Synthèse du potentiel de valorisation des eaux usées du quartier des Courtilles

Récupération de chaleur sur station d'épuration : le potentiel de cette solution semble intéressant mais l'intérêt de l'extension devra être étudié à une échelle plus large que celle du projet.

Récupération d'énergie des eaux usées dans les canalisations : les canalisations au droit du projet ne semblent pas suffisamment larges pour permettre l'installation d'un système de récupération de chaleur. Si le projet intègre le renouvellement ou la création de réseaux, la solution pourrait être envisagée. Toutefois, la connaissance d'autres paramètres structurants (débit, températures, profondeur) est indispensable pour conclure sur cette opportunité. Si cette solution est mise en œuvre, elle permettrait de répondre à une partie des besoins de chauffage et de rafraichissement du quartier. La récupération de chaleur sur canalisation est possible (vérifier la concurrence avec la récupération de chaleur en pied de bâtiment).

Récupération de chaleur en sortie des bâtiments : cette solution pourrait être mise en œuvre sur le quartier. Les logements seraient concernés, rejetant suffisamment d'eaux grises et ayant des besoins d'ECS conséquents.

5.10.3.10 La récupération de chaleur fatale

5.10.3.10.1 Principe de fonctionnement

Du fait de leurs procédés de production, certaines industries produisent une énergie thermique qui n'est pas forcément utilisée dans sa totalité. Cette chaleur est appelée « chaleur fatale » car sa production est inévitable au regard du process. Si aucune solution de valorisation n'est prévue, cette énergie sera perdue par rejet à l'atmosphère (fumées), aux réseaux d'épuration (eaux usées) ou au milieu ambiant (refroidissement par une source d'eau, etc.).

La mise en place de dispositifs de récupération peut permettre de valoriser une partie de cette énergie perdue. Elle peut se faire en interne par la création de boucles courtes qui diminuent mécaniquement la consommation du site industriel, ou en externe en approvisionnant en énergie un autre ou un réseau de chaleur urbain.

La recherche de synergies entre les projets urbains et les process industriels entre dans une logique d'économie circulaire : d'une part, elle permet d'améliorer l'efficacité énergétique de l'entreprise en limitant les rejets. D'autre part, elle permet de satisfaire certains besoins en énergie thermique. Il s'agit également d'un moyen de pérenniser l'activité d'une industrie sur le territoire, en l'associant directement à la vie de ce dernier.

Il existe une multitude de sources de chaleur fatale, les technologies qui permettent de la récupérer sont donc nombreuses et variées. Elles doivent être sélectionnées spécifiquement. Il est alors très difficile d'estimer les coûts et le gisement énergétique de ce genre de système.

5.10.3.10.2 Potentiel de la chaleur fatale

Les entreprises peuvent être des gisements importants de chaleur fatale. Pour des raisons règlementaires, certaines d'entre-elles doivent refroidir leurs installations que ce soit pour des raisons, sanitaires, écologiques…

Ces entreprises peuvent donc être intéressées par leur raccordement à un réseau de chaleur leur permettant de valoriser leur trop plein d'énergie. Elles doivent cependant avoir une taille suffisamment importante pour leur permettre l'investissement initial.

Elles doivent aussi se situer dans un rayon de 2 à 3 km pour conserver la viabilité du réseau de chaleur ainsi étendue.

Parmi les entreprises grandes productrices de chaleur, on compte les data centers, les entreprises de sidérurgie, de métallurgie, de chimie, les entrepôts frigorifiques et UVE. Aucun grand producteur de chaleur n'a été repéré autour du quartier. L'UVE de Saint Ouen alimente déjà le CPCU, réseau de chaleur de Paris.

5.10.3.10.3 Potentiel de la chaleur fatale issue des data center

Un Data Center (ou centre de données) est un local ou un bâtiment qui héberge des équipements de support aux activités informatiques comme des serveurs, des systèmes de réseaux, des ordinateurs centraux... Les Data Centers jouent un rôle central dans la communication, la gestion des données numériques et l'informatique.

Principe de fonctionnement

La récupération de chaleur fatale dans un Data Center consiste à capter la chaleur produite par les serveurs lors de leur fonctionnement. Cette chaleur est récupérée à l'aide d'échangeurs thermiques et transférée à un fluide caloporteur. Elle peut ensuite être utilisée pour chauffer des bâtiments, produire de l'eau chaude ou alimenter un réseau de chaleur. Une pompe à chaleur peut être ajoutée si la température est trop basse. Ce procédé permet de réduire les pertes énergétiques et les émissions de CO_2.

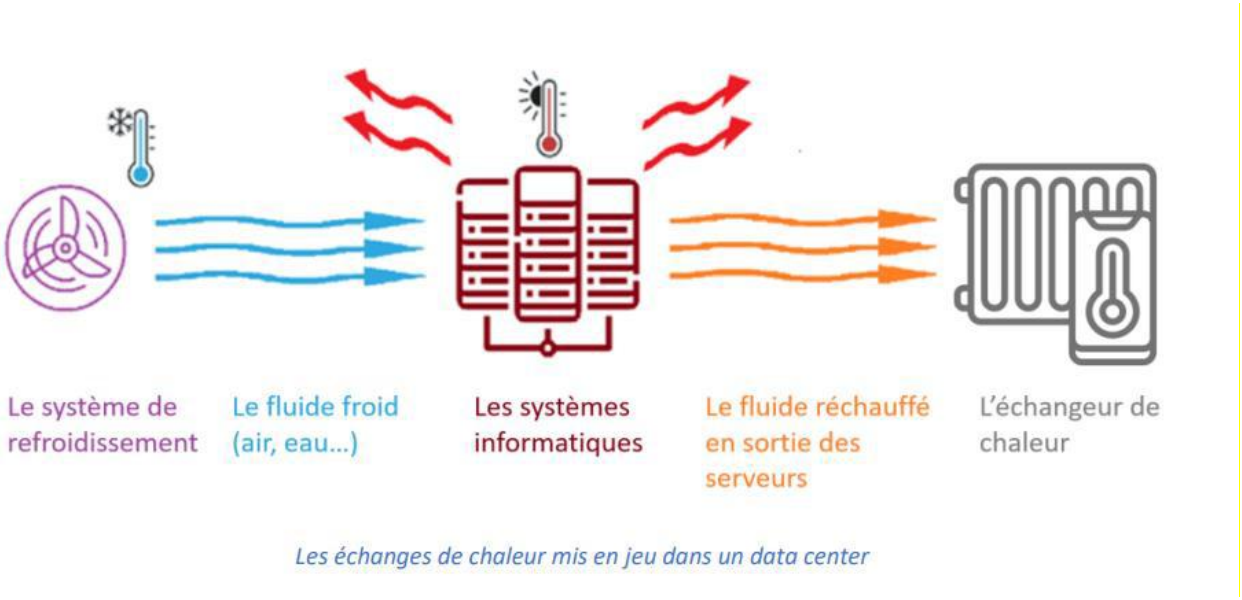


Figure 185 : Echanges de chaleur dans un Data Center (Source : ADEME_Cahier technique collectivités)

Le schéma technique de valorisation de chaleur fatale vers un réseau de chaleur est simplifié ci-dessous en deux boucles :

- Une première boucle du système de refroidissement du Data Center vers la pompe à chaleur ;
- Une deuxième boucle de la pompe à chaleur vers le réseau de chaleur, vecteur énergétique.

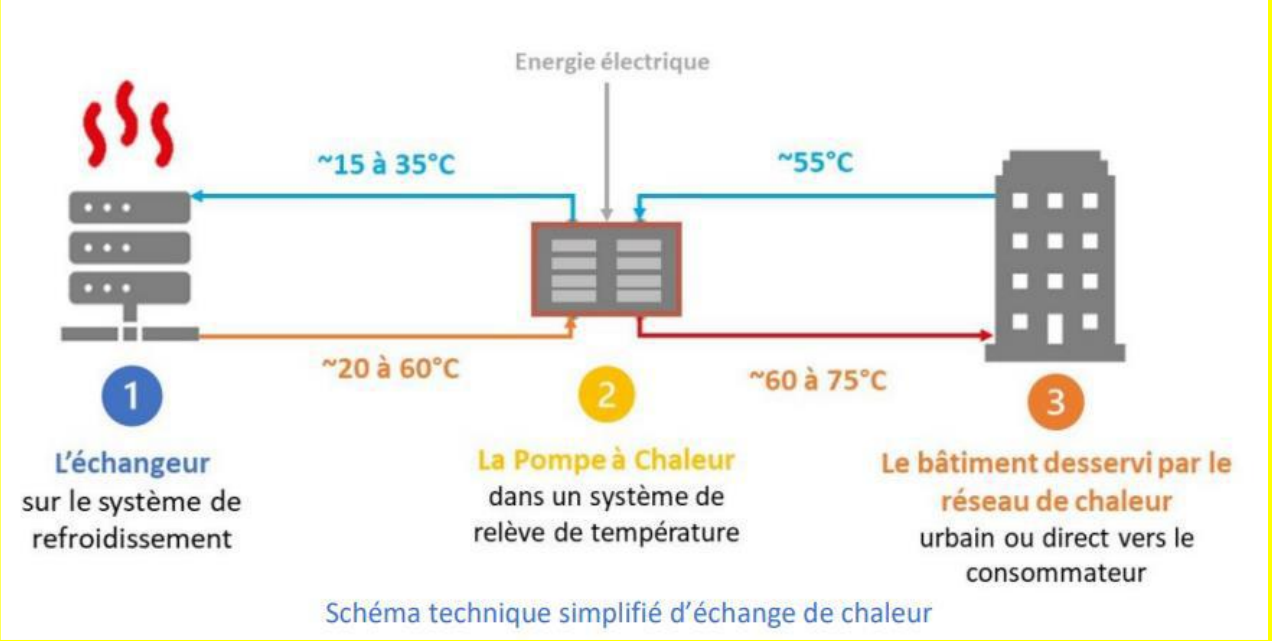


Figure 186 : Schéma de fonctionnement d'un échangeur de chaleur (Source : ADEME_Cahier technique collectivités)

Dans la première boucle, la chaleur est extraite du système de refroidissement à l'aide d'un échangeur et envoyée à destination de la pompe à chaleur, dans un système de relève de température. Les calories sont ensuite extraites puis injectées au fluide de la deuxième boucle, pour rehausser le niveau de température côté

réseau de distribution de chaleur. Le fluide de la première boucle, prélevé de ses calories, retourne refroidi vers le Data Center.

Localisation des Data Centers aux alentours du périmètre d'étude

Grâce à Energy Mapper nous avons localisés six Data Centers aux environs du périmètre d'étude dont les distances sont comprises entre 3 et 3,8 km. Cette distance pose des contraintes de faisabilité :

- Techniques car des points durs doivent être franchis pour rejoindre le périmètre de projet (les cours d'eau, voies ferrées, axes routiers…) ;
- Economiques car cette distance est trop importante pour permettre la rentabilité de l'installation (canalisation importante pour atteindre le site).

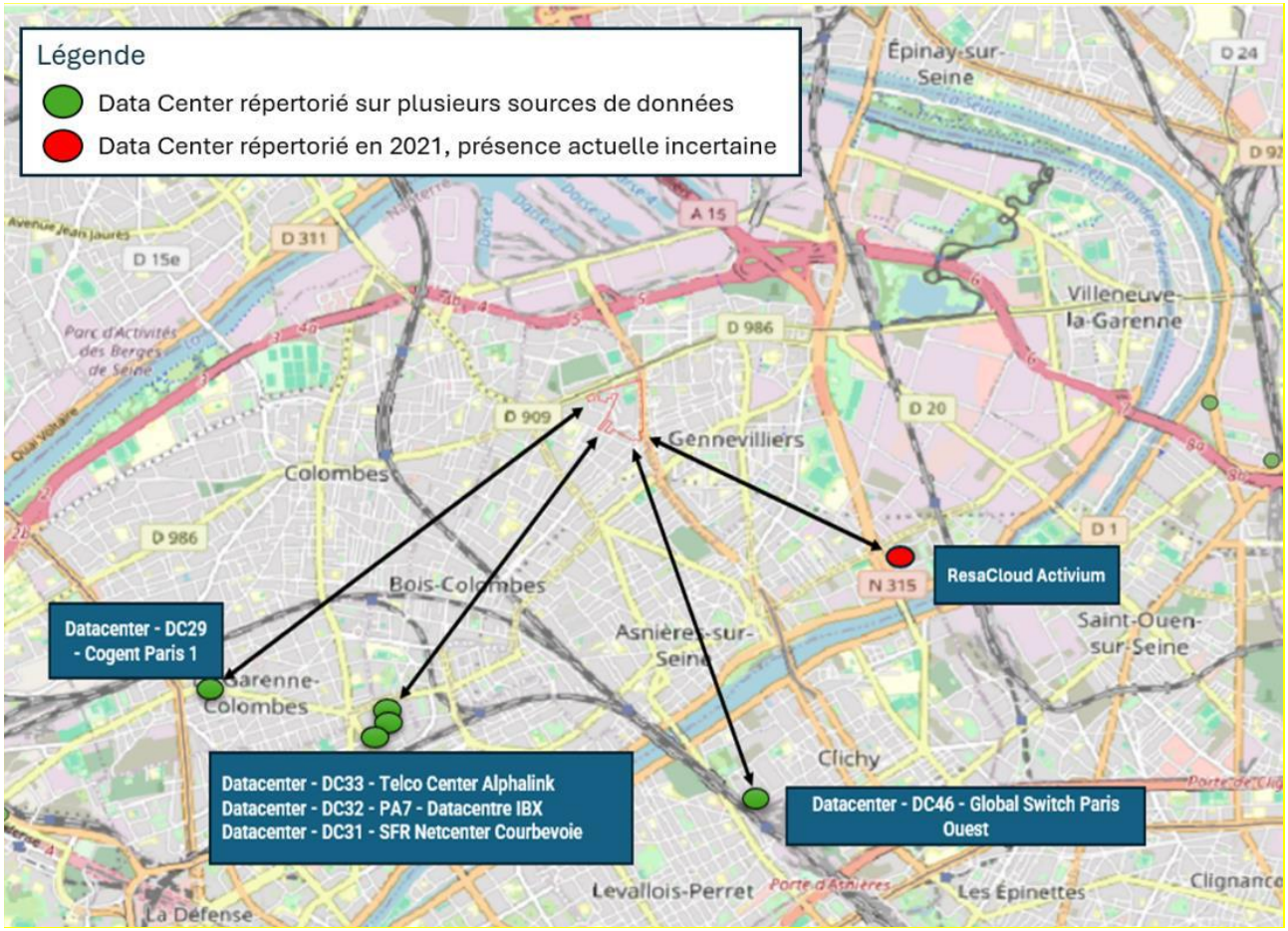


Figure 187 : Cartographie des Data Centers autour du projet (SUEZ Consulting, PowerDIS)

Données et points durs identifiés

Les Data Centers DC29, DC33, DC32 et DC31 sont distants d'environ 3 km du site et présentent des contraintes techniques tels que :

- Les voies ferrées (Les trains TER Normandie, les lignes Paris Saint Lazare L et J du Transilien) ;
- Les axes routiers (D908, D106, D11, D11b).

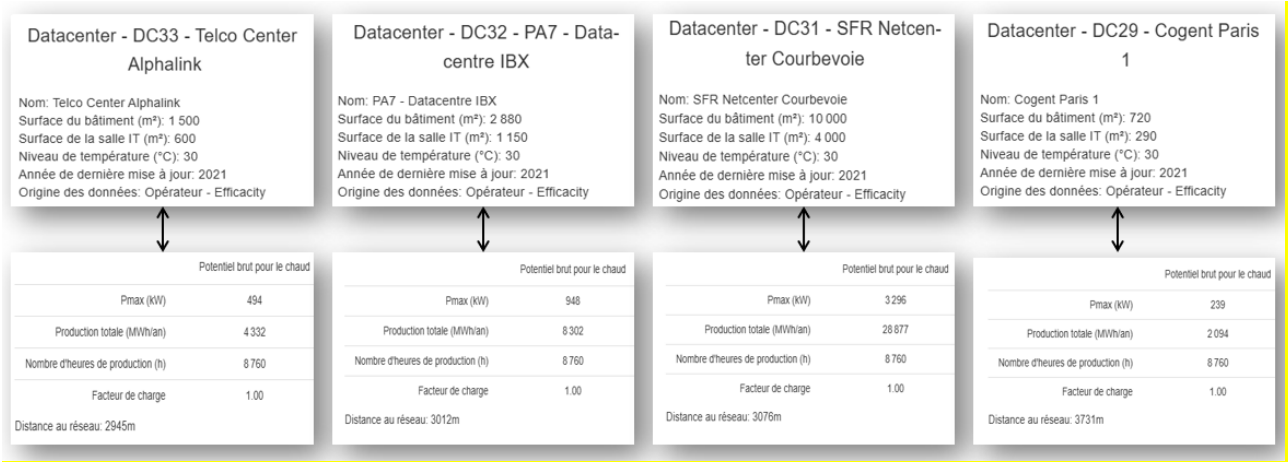
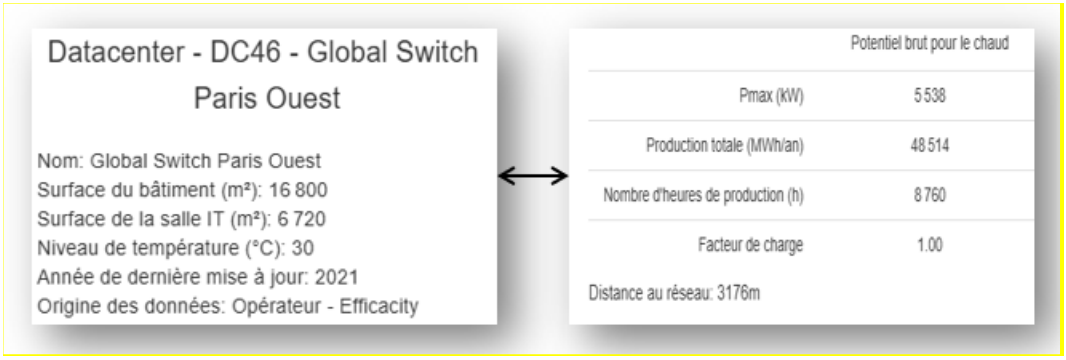


Figure 188 : Contraintes identifiées des data center à proximité (Source : SUEZ Consulting)

Le Data Center DC46 est distant de 3,2 km du site et le réseau de chaleur doit traverser les points durs suivants :

- Les cours d'eau (la Seine) ;
- Les axes routiers (D1, D7, D9, D15 et la D11).



Le Data Center ResaCloud Activium Group est distante de 3,2 km du site et le réseau de chaleur doit traverser les points durs étant les axes routiers (N315, D911, D109, D11, D19).

Tableau de synthèse

Non du site	T (°C)	Distance (m)	Potentiel brute pour le chaud		
			Pmax (kW)	Production Total (MWh/an)	Heure production
Datacenter-DC33-Telco center Alphalink	30°C	3 000	500	4 340	8 760
Datacenter-DC32-PA7-Data-center IBX	30°C	3 100	950	8 310	8 760
Datacenter-DC31-SFR Netcenter Courbevoie	30°C	3 100	3 300	28 880	8 760
Datacenter-DC29-Cogent Paris 1	30°C	3 800	240	2 100	8 760
Datacenter-DC46-Global Switch Paris Ouest	30°C	3 200	5 540	48 520	8 760
Datacenter-ResaCloud Activium Group	30°C	3 300	-	-	-

Localisation des Data Centers par rapport au réseau de chaleur de Courbevoie

En analysant la position des Data Centers par rapport aux réseaux de chaleur existants, il apparait que le réseau de chaleur de Courbevoie en est le plus proche. Ainsi, si les Data Centers devaient se raccorder à un réseau de chaleur, il serait plus intéressant qu'ils alimentent ce réseau.



Figure 189 : Localisation des Data Centers par rapport aux réseaux de chaleur à proximité du projet (Source : France Chaleur urbaine)

Outre, la récupération de chaleur sur les entreprises ou bâtiments publics, certains grands acteurs peuvent être intéressants à intégrer dans une démarche d'extension ou création d'un réseau de chaleur car grands consommateurs de chaleur. L'extension du réseau de chaleur pourrait ainsi inclure la piscine Franck Esposito,

la nouvelle patinoire des Courtilles situé au niveau du quartier, le centre nautique de Gennevilliers ainsi que le centre médical des Courtilles et la résidence Asteria-ehpad.

5.10.3.10.4 Bilan du gisement de récupération de chaleur fatale

Synthèse du potentiel en chaleur fatale sur le quartier des Courtilles

Aucune entreprise productrice de chaleur n'a été identifié à proximité du site. Certains bâtiments consommant beaucoup de chaleur ont été identifiés. Ces bâtiments pourraient être intégrés dans le cadre du déploiement d'un réseau de chaleur sur le site : piscine Franck Esposito, la nouvelle patinoire des Courtilles situé au niveau du quartier, le centre nautique de Gennevilliers ainsi que le centre médical des Courtilles et la résidence Asteria-ehpad.

Récupération de chaleur fatale des Data Centers : Les bases de données n'indiquent aucun gisement de chaleur fatale à proximité immédiate du quartier des Courtilles. Plusieurs Data Centers sont situés dans un périmètre plus large, et présentent des gisements conséquents.
Toutefois, aucun de ces Data Centers ne s'avère pertinent pour alimenter le quartier en raison de leur éloignement, de la présence de plusieurs points durs à traverser pour les raccorder à la zone d'étude.

Certains de ces Data Centers pourraient présenter un réel intérêt pour alimenter un réseau de chaleur, mais ces réflexions doivent s'inscrire dans un périmètre plus large que celui du seul quartier des Courtilles.
Des réseaux de chaleur plus proches de ces sources, comme le réseau de Courbevoie, seront par ailleurs plus pertinents pour mobiliser ces gisements de chaleur fatale en particulier si ceux-ci sont situés dans les périmètres de DSP.

5.10.4 Synthèse des enjeux liés à l'énergie

Le tableau qui suit présente la synthèse de l'étude des potentiels de développement des énergies renouvelables sur le quartier des « Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières ». Cette synthèse présente, pour chacune des solutions, un rapide aperçu des principaux enjeux liés et les grandes clés de décision associées.

Intérêt potentiel :

- Favorable
- Gisement à confirmer
- Peu favorable à l'échelle de la copropriété, mais envisageable à l'échelle d'un bâtiment ou à titre d'exemple
- Défavorable ou inexistant

Tableau 50 : Tableau de synthèse des enjeux par type d'énergie (Source : SUEZ)

Ressource	Avantage	Inconvénient	Intérêt pour le projet	Gisement pour le projet
RESEAU DE CHALEUR ET DE FROID				
Réseau de Gennevilliers	Ce réseau est à la fois existant, proche et peu carboné.	Vérifier que l'opérateur souhaite poursuivre l'extension de son réseau (réseau privé).		Contenu CO2 du réseau de 0,110 kg/kWh pour répondre aux besoins thermiques du projet
SOLAIRE				
Thermique	Installation simple et technologie maîtrisée Bonnes performances	Concurrence avec la végétalisation des toitures et le solaire photovoltaïque.		Particulièrement intéressant sur les toitures des logements collectifs et intermédiaires (besoins en ECS)
Photovoltaïque	Gisement important qui dépend des bâtiments sectionnés	Investissements élevés Concurrence avec le solaire thermique		Hors bâtiments de logement et en privilégiant le solaire thermique, les surfaces de toitures restantes permettent
	Installation simple et technologie maîtrisée, Compatible avec la végétalisation des toitures sous certaines conditions (renforcement des structures, choix des espèces...).			d'envisager jusqu'à 2 040 m² de modules PV, soit 310 kWc.
Climatisation solaire	Peut subvenir aux besoins de chauffage et de rafraîchissement	Compétition avec d'autres technologies ENR (solaire thermique) et la végétalisation des toitures		Énergie envisageable pour l'ensemble des bâtiments du projet ayant des besoins en climatisation.
EOLIEN				
Grand éolien	Production importante d'électricité	Fortes contraintes d'intégration Technologie non adaptée au contexte urbain		Non autorisé sur le territoire
Eolien urbain	Nombreuses technologies, qui s'adaptent au bâti, Image d'exemplarité affichée, consommation et émissions nulles en exploitation.	Potentiel très limité Investissements élevés Contraintes techniques d'installations. En toiture, compétition avec d'autres EnR		Vitesse moyenne du vent : 3,6 m/s Solution envisageable localement pour accentuer la visibilité du projet
GEOTHERMIE				
Géothermie haute température	N'émets pas de GES en fonctionnement, Pilotable.	La ressource est mal connue localement : des tests de pompage		Des études complémentaires devront être menées pour préciser le potentiel de géothermie profonde.

Ressource	Avantage	Inconvénient	Intérêt pour le projet	Gisement pour le projet
		sont nécessaires pour caractériser le potentiel, Légère consommation d'électricité.		Un forage dans l'Albien proche du projet
Géothermie basse énergie sur aquifère	Peut subvenir aux besoins de chauffage et de rafraichissement Compatible avec un réseau de chaleur Basse Température ou un réseau de froid,	La ressource est mal connue localement : des tests de pompage sont nécessaires pour caractériser le potentiel Légère consommation d'électricité. Contraintes administratives		Le potentiel GMI est supposé favorable sur l'opération car elle est située sur une zone éligible à la GMI.
Géothermie sèche basse énergie	Peut subvenir aux besoins de chauffage et de rafraichissement Pas de contraintes administratives sur pompage et rejet d'eau	Solution très dépendante du type de fondation envisagé		La technologie la plus adaptée pour des bâtiments résidentiels est la mise en place de quelques sondes verticales sur plusieurs dizaines de mètres.
BIOMASSE				
Bois énergie	Pilotable Peut alimenter un réseau de chaleur (chauffage et ECS) La cogénération est plus coûteuse mais permet une production simultanée d'électricité et de chaleur.	Circulation régulière de poids-lourds pour l'approvisionnement, Bilan carbone dépendant de la distance d'approvisionnement. Sensible au phasage du projet		Potentiel encore excédentaire en Ile-de-France (150 000 M3). Possibilité de s'approvisionner dans les régions voisines mais avec une augmentation de du contenu CO2
RECUPERATION DE CHALEUR FACTALE SUR EAUX USEES				
Pied de bâtiment	Diminution des consommations, valorisable en Titre V, Investissement bas (500-2000 €), pas de maintenance et installation aisée si elle est anticipée	Intéressante uniquement pour les bâtiments, importants (R+2) avec des besoins d'ECS réguliers (résidentiel collectif et intermédiaire).		Permet de récupérer jusqu'à 30% de l'équivalent de la consommation d'ECS
Canalisations	Système réversible : production de chaleur et de froid.	Dépendant des caractéristiques du réseau EU (diamètre, débit, température), Technologies aux investissements élevés, adaptée un bâtiment très consommateur ou un petit réseau de chaleur.		Les canalisations existantes ne semblent pas adaptées à cette solution qui pourrait être envisagée en cas de renouvellement ou création de réseau.
Station d'épuration	Fourniture de chaleur pour l'ECS en été : diminution des risques de dépassement des seuils thermiques de rejet.	Doit être pensée à une échelle plus large que celle du projet.		STEP de 900 000 EH à 2,4 km du projet
AUTRES GISEMENTS DE CHALEUR FATALE				
Entreprises	Production d'énergie de récupération en grandes quantités, Baisse des risques environnementaux et sanitaires.	Echanges parfois très complexes avec les industriels (données sensibles, confidentialité), Des acteurs différents avec des objectifs distincts, Faisabilité et coût spécifiques, à étudier au cas par cas.		Aucune entreprise identifiée autour du projet

Ressource	Avantage	Inconvénient	Intérêt pour le projet	Gisement pour le projet
Data Centers	Production d'énergie de récupération constante			Aucun Data Center suffisamment proche du site pour permettre la récupération de la chaleur pour le périmètre du projet
Autres acteurs	Grands consommateurs de chaleur qui pourraient être intégrés si un réseau de chaleur était développé sur le quartier pour favoriser la rentabilité du projet.			5 acteurs identifiés : piscine Franck Esposito, nouvelle patinoire des Courtilles, centre nautique de Gennevilliers, centre médical des Courtilles et la résidence Asteria-ehpad.

5.11 Synthèse des enjeux environnementaux

Le tableau suivant récapitule les points importants du diagnostic de l'état initial du site et de son environnement naturel et humain. Il met en évidence les différents niveaux de contraintes associés à chaque thématique traitée.

Les thématiques pour lesquelles des études spécifiques sont en cours seront renseignées ultérieurement.

La colonne « évaluation » fournit une appréciation du niveau de sensibilité et de contrainte pour le projet selon la codification suivante.

Niveaux de sensibilité et de contraintes pour le projet	
	Fort
	Moyen
	Faible
	Favorable

Tableau 51 : Tableau de synthèse des enjeux de l'état initial

Milieu	Item	Justification de l'enjeu	
Milieu physique	Climat	Le climat de l'Île-de-France est de type océanique dégradé, caractérisé par des hivers doux et des étés frais. Du point de vue de la pluviométrie, les saisons intermédiaires sont humides, l'été est orageux et l'hiver présente des pluies modérées. Les phénomènes exceptionnels sont peu fréquents. Pas d'enjeu spécifique au territoire du réchauffement climatique.	
	Sol et sous-sol	Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières ne présente pas de relief marqué. Les formations géologiques superficielles au niveau de l'aire d'étude sont des alluvions anciennes d'origine sédimentaire pouvant être surplombés de bancs de galets, de cailloutis et de sable. En dessous des alluvions se trouvent des Sables de Beauchamp. La perméabilité faible à moyenne des alluvions contribue au phénomène de ruissellement en cas d'imperméabilisation des sols. Malgré cela, les infiltrations sont majoritaires.	
	Risques naturels liés aux sols et sous-sols	La commune d'Asnières-sur-Seine est exposée au retrait-gonflement des argiles dans sa partie Sud. Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières n'est pas concerné par ce risque, ni par le risque de mouvement de terrain en général.	
Eau et milieux aquatiques	Documents de planification pour la gestion de l'eau	L'aire d'étude est concernée par les documents cadres dans le domaine de l'eau suivants : • Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine Normandie 2022-2027 • Le Plan de Gestion du Risque d'Inondation (PGRI) Seine-Normandie 2022-2027. *Un audit du projet vis-à-vis du PPRI sera réalisé dans le cadre d'une version ultérieure de la présente étude d'impact*.	
	Eaux souterraines	Les masses d'eau profondes présentes au niveau de l'aire d'étude sont la masse d'eau souterraine « Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix » (FRHG102) et la masse d'eau souterraine « Albien-néocomien captif » (FRHG218). La présence d'eaux souterraines moins profondes ont nécessité des rabattements de nappe dans la partie Sud de l'aire d'étude, générant des surcoûts et des nuisances. Les eaux souterraines les moins profondes sont fortement vulnérables aux pollutions. L'infiltration des eaux de ruissellement est majoritaire. Aucun captage ne se trouve au droit de l'aire d'étude.	
	Eaux superficielles	Aucun cours d'eau ou plan d'eau ne se situe au droit de l'aire d'étude. La Seine se trouve à 1km au Nord du quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières. Elle présente un bon état écologique et chimique.	

Milieu	Item	Justification de l'enjeu	
	Risques d'inondation	La commune d'Asnières-sur-Seine est soumise à un plan de prévention du risque d'inondation pour lequel le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières correspond à la zone B de centre urbain. L'ensemble de l'aire d'étude est potentiellement soumis aux débordements de cave. La partie Sud-Est est potentiellement soumise aux débordements de nappe. L'aire d'étude est soumise au risque d'inondation en cas de crue de probabilité moyenne de la Seine. Les inondations sont favorisées par l'absence de relief. L'étude hydraulique réalisée par SUEZ indique qu'en état initial, la surface inondable sous la cote PHEC est de 115 770 m², ce qui correspond à un volume total disponible pour une crue de référence de 81 475 m².	
	Réseaux	La distribution d'eau potable est assurée par Sénéo. L'eau potable distribuée provient à la fois de la Seine et d'eaux de captage. La collecte des eaux usées se fait par un réseau unitaire sur l'ensemble de la commune d'Asnières-sur-Seine. En cas de fortes pluies, si les réseaux sont saturés, des déversements d'eaux usées pourraient se produire au niveau de déversoirs d'orage. Les eaux sont traitées par les infrastructures du SIAAP.	
	Gestion des eaux pluviales	L'infiltration superficielle des eaux pluviales est possible au droit de l'aire d'étude grâce aux caractéristiques du sol et du sous-sol. L'abattement des pluies peut s'opérer également par la végétation. Tout nouvel aménagement doit tenir compte des eaux pluviales afin de favoriser une gestion à la parcelle, a minima pour des pluies de retour 10 ans, d'après le règlement d'assainissement départemental. Les eaux qui ne seraient pas abattues par les moyens décrits précédemment peuvent être rejetées au réseau dans la limite d'un débit maximal de 2L/s/ha pour une pluie décennale.	
Milieu naturel	Contexte écologique, zonages d'inventaires et de protection	Le quartier des Courtilles-Sud des Hauts d'Asnières n'est concerné par aucun zonage d'inventaire ou de protection. Il se situe en revanche à moins de 5 km d'une zone de protection spéciale, de zonages d'inventaires ZNIEFF1 et ZNIEFF 2 et d'espaces naturels sensibles et espaces naturels associés.	
	Unités de végétation	Les données bibliographiques indiquent la présence d'espèces à enjeux faibles (végétations communes, peu diversifiées et sans espèces à statut particulier). L'aire d'étude rapprochée est localisée sur la commune d'Asnières-sur-Seine et ne possède aucun habitat naturel spontané. Les espaces imperméabilisés sont par ailleurs majoritaires et couvrent plus de deux tiers de la surface de l'aire d'étude rapprochée. Le reste des habitats est constitué d'espaces verts divers (parcs, alignements d'arbres, etc. …).	
	Zones humides	Des sondages ont cependant été réalisés sur le site du projet. Bien que la majorité des sondages soient indéterminés par critère pédologique, ceux-ci peuvent être considérés comme non caractéristiques de zone humide avec une fiabilité importante. En effet, au vu du contexte très urbanisé et de la forte imperméabilisation des sols de l'aire d'étude rapprochée et des alentours, les sols des habitats qui ont été sondés peuvent être considérés comme des sols imperméabilisés, étant donné leur caractère anthropique très marqué qui les rend presque insondables. Des zones humides probables se trouvent à 1km au Nord, aux abords de la Seine.	
	Flore	Les enjeux floristiques sont globalement faibles à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Les espèces observées sont toutes fréquentes sur le territoire francilien et sont essentiellement inféodées à des milieux rudéralisés voire urbains. Aucune espèce patrimoniale et / ou protégée n'a été identifiée sur l'aire d'étude rapprochée. Une seule espèce caractéristique de zones humide a été identifiée : Il s'agit de la Bronde (*Solanum dulcamara*). Cette faible proportion (<1%) laisse présager une faible probabilité de présence de zones humides sur l'aire d'étude rapprochée.	

Milieu	Item	Justification de l'enjeu	
	Faune	Les données bibliographiques indiquent l'absence d'enjeu relatif aux reptiles, aux mammifères et aux insectes à part pour l'Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*) qui est déterminante ZNIEFF. Aucun amphibien n'a été identifié dans l'aire d'étude. Les données bibliographiques indiquent la présence d'espèces d'oiseaux. Certaines représentent un enjeu particulier, notamment l'Accenteur mouchet, la Bergeronnette grise, le Chardonneret élégant et le Moineau domestique. Le Moineau domestique nicheur a été observé dans la zone d'étude lors des inventaires. Deux espèces de chiroptères ont été observées dans des données bibliographiques : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) mais avec une activité faible. L'aire d'étude rapprochée constitue un enjeu globalement fort pour les oiseaux, étant donné la présence de plusieurs colonies de Moineaux. Il faut également retenir la présence de 8 espèces protégées, dont 1 à enjeu localement fort et 2 à enjeu localement moyen.	
	Continuités et fonctionnalités écologiques	L'aire d'étude ne comprend aucun corridor écologique régional. Un réservoir de biodiversité (L'Île-Saint-Denis) et différents secteurs reconnus pour leur intérêt écologique en milieu urbain se trouvent dans un rayon de 5km autour de l'aire d'étude. La Seine représente aussi un corridor écologique multitrame.	
Milieu humain	Population et démographie	La population d'Asnières-sur-Seine est en croissance constante mais modérée. Les ménages comptent 2 personnes en moyenne.	
	Logement et habitat	La commune d'Asnières-sur-Seine comprend surtout des résidences principales. 53,8% des habitants de la commune d'Asnières-sur-Seine sont locataires, dont 18,9% en logement HLM loué vide.	
	Emploi et activités économiques	L'emploi est majoritairement porté par les professions intellectuelles supérieures, les employés et les professions intermédiaires. Le chômage est assez stable autour de 10%.	
	Sûreté et sécurité publique	La situation socio-économique d'Asnières-sur-Seine est contrastée en raison d'une réelle différence sociale et économique entre les quartiers nord et sud. Les habitants du quartier des Hauts d'Asnières sont plus défavorisés par rapport au reste des habitants de la commune. La délinquance globale d'Asnières-sur-Seine est en baisse grâce à l'effectivité de la Police Municipale et du réseau de vidéoprotection. Cependant, les quartiers sud des Hauts d'Asnières sont en proie à une forte délinquance qui est supérieure à la moyenne nationale.	

Milieu	Item	Justification de l'enjeu	
Environnement paysager et patrimoine culturel	Paysage	La commune d'Asnières-sur-Seine fait partie de l'unité paysagère de la « Boucle de la Seine de Rueil-Malmaison à Villeneuve-la-Garenne ». Cette unité paysagère est constituée de plusieurs sous-unités. Le projet est localisé à l'intérieur de la sous-unité des « Franges de l'A86 ». La commune d'Asnières-sur-Seine est urbanisée. Elle regroupe des architectures variées et des espaces végétalisés, notamment aux abords des rives de la Seine. Le centre-ville conserve son caractère historique. Les quartiers situés au Nord sont surtout composés de grands ensembles anciens. Le quartier des Courtilles/sud des Hauts d'Asnières est dominé par de grands ensembles des années 60 qui participent à l'enclavement du quartier en créant des impasses. De nombreux équipements sportifs sont concentrés à l'Est. Des espaces verts marquent le paysage (mail planté, square).	
	Patrimoine	L'aire d'étude n'intercepte aucun périmètre de protection de monument historique ni aucune zone d'archéologie préventive. Le premier périmètre de protection de monuments historiques se trouve à environ 1,75 km au Sud de l'aire d'étude.	
Environnement urbain, nuisances et santé des populations	Occupation des sols	L'occupation des sols du quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières est surtout composée d'habitats collectifs. Le quartier est urbanisé. Des espaces végétalisés significatifs existent.	
	Equipements publics	De nombreux équipements publics sportifs se trouvent dans le quartier (piscine, patinoire, centres sportifs). Les Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières accueille un centre médical ainsi qu'une pharmacie, une crèche et un centre social. Des équipements scolaires et culturels se trouvent à proximité. Ces équipements sont globalement vieillissants.	
	Servitudes	L'aire d'étude est concernée par une servitude liée à la présence de la ligne 13 du métro. Des emplacements réservés pour ouvrage public, des installations d'intérêt général ou espace vert ainsi que des dispositions spécifiques du Code de l'urbanisme pour les axes de rez-de-chaussée-actifs au niveau de l'avenue de la Redoute.	
	Transports et desserte	**Trafic** Le trafic routier est principalement concentré sur le boulevard Pierre de Coubertin et l'avenue de la Redoute. A l'intérieur de l'aire d'étude, la rue Emile Zola et la rue de l'Abbé Lemire sont les axes les plus empruntés. **Transports en commun** Le quartier des Courtilles/Sud des hauts d'Asnières est particulièrement bien desservi par les transports en commun, notamment au niveau du pôle des Courtilles où s'arrêtent la ligne 13 de métro, le tramway 1 et de nombreuses lignes de bus. Leurs accessibilités sont contraintes pour les habitants de l'aire de l'étude ce qui en réduit l'attractivité. **Mobilités douces** Les cheminements piétons sont très peu lisibles, du fait de nombreuses impasses. L'absence d'espaces publics dans le quartier (foncier propriété des bailleurs) limite fortement l'accessibilité piétonne et vélos.	

Milieu	Item	Justification de l'enjeu	
	Risques technologiques	Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières ne comprend pas d'activités industrielles dans son périmètre. Cependant, quelques ICPE se trouvent à moins d'1km de l'aire d'étude. Des axes routiers pouvant servir au transport de matières dangereuses se trouvent à moins de 2km de l'aire d'étude.	
	Risques de pollution des sols et sous-sols	Deux sites CASIAS sont recensés dans l'aire d'étude, correspondant à d'anciennes laveries. Deux sites BASOL se trouvent à moins de 200m de l'aire d'étude. Les conclusions de l'étude documentaire et historique de pollution des sols sont les suivantes. A l'issue de la visite et de la recherche documentaire, la zone n'accueille actuellement aucune activité à risque de pollution importante. Des activités de blanchisseries au niveau du centre commercial « Le Vau » sont maintenant arrêtées. Des investigations complémentaires sont toutefois requises pour s'assurer de la qualité des milieux d'un point de vue sanitaire mais également pour la gestion d'éventuels déblais par rapport aux futurs aménagements et lots à aménager. Les investigations complémentaires sur le lot D3 réalisées au droit de l'actuelle patinoire ont identifié la présence de composés volatils à des teneurs hétérogènes dans les gaz de sol. En présence de cibles exposées, un risque sanitaire a été identifié ayant mené à une analyse des enjeux sanitaires pour le risque d'inhalation en air intérieur. A l'issue de cette analyse, et d'analyses complémentaires sur le lot A2, l'état des milieux est compatible avec l'usage projeté (bâtiment résidentiel sur un niveau de sous-sol et équipements publics avec public sensible : école maternelle, gymnase).	
	Environnement lumineux	Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières est éclairé par les immeubles d'habitation et par l'éclairage public (sur un foncier appartenant au bailleur).	
	Environnement sonore	Lors des campagnes de mesure, l'ambiance sonore des points de mesure est qualifiée de modérée de jour et de nuit. Les modélisations de l'ambiance sonore de la zone d'étude viennent confirmer les mesures. Les habitations présentes dans le quartier des Courtilles / Sud des hauts d'Asnières sont caractérisées par une ambiance sonore modérée.	
	Qualité de l'air	Le bilan des émissions montre que le transport routier et le secteur résidentiel correspondent aux sources d'émissions dominantes sur la commune d'Asnières-sur-Seine (communauté d'agglomération Boucle Nord de Seine). Les concentrations dans l'air estimées par le réseau de surveillance de la qualité de l'air AIRPARIF sont inférieures aux valeurs limites à proximité de la zone du projet. Les concentrations en NO2 mesurées à la station de Gennevilliers, station de mesure du réseau AIRPARIF la plus proche du projet, sont en moyenne de 25 µg/m^3 sur les 3 dernières années. Une modélisation de la qualité de l'air a été réalisée sur le secteur du projet. Le projet de la ZAC des Courtilles n'a pas d'impact significatif sur la qualité de l'air par rapport à une situation « fil de l'eau » au niveau des zones habitées déjà présentes dans la zone d'étude. Pour les futurs résidents du projet, les concentrations auxquelles ils seront exposés restent inférieures aux valeurs limites de la qualité de l'air.	
	Vulnérabilité face au changement climatique	Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières urbanisé mais dispose d'espaces végétalisés (mail planté, square le Vau). Cette zone est moyennement soumise au phénomène d'îlots de chaleur urbains.	

5.12 Evolution probable de l'environnement

Le décret du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes indique une modification de l'article R. 122-5 du code de l'environnement qui précise que l'étude d'impact doit comporter « *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* ».

- L'analyse de l'évolution de l'état actuel (dont l'analyse est menée dans les paragraphes précédents), est considéré comme un « **scénario de référence** ».
- En cas de mise en œuvre du projet (**situation avec projet)** l'état actuel de l'environnement sera modifié au regard des incidences notables du projet. L'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet est donc décrite dans la partie relative aux effets du projet sur l'environnement.
- En l'absence du projet, l'état actuel de l'environnement est susceptible d'évoluer au regard de tendances générales (**situation au fil de l'eau**). Cet exercice est réalisé sur la base des hypothèses d'évolution du territoire présentées dans les documents de planification du territoire et des études prospectives disponibles.

L'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet est décrite ci-dessous pour chacune des thématiques de l'environnement analysée.

Cette estimation future doit être projetée à un horizon où le projet sera réalisé, afin de permettre la comparaison. Ici, la situation fil de l'eau est déterminée à l'échelle d'un **horizon 2030, au niveau de la zone d'étude.**

A noter

La description de l'évolution probable de l'environnement sera réalisée une fois la situation fil de l'eau relatée dans les différentes études spécifiques. Des modélisations sont actuellement en cours pour ce faire.

5.12.1 Environnement physique

5.12.1.1 Climat

Source : SUEZ, 2024

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) conclut, dans son rapport publié le 9 août 2021, que le climat est en train de changer partout dans le monde et plus rapidement que prévu. Même en limitant le réchauffement climatique, les catastrophes naturelles devraient se multiplier. Selon le rapport, la température de la planète devrait augmenter de 1,5°C dès 2030. Le GIEC étudie cinq scénarios et le plus pessimiste prévoit un réchauffement compris entre 3,3 et 5,7°C.

En l'absence de projet, les réductions d'émissions de gaz à effet de serre recherchées par le projet en phase exploitations ne seraient pas appliquées. Des économies de carbone ne pourraient pas être faites sur les secteurs d'émission suivants :

- La performance thermique de l'enveloppe des bâtiments existants ;
- La gestion des déchets du quartier ;

- La fonction des espaces extérieurs ;
- La ventilation des bâtiments.

5.12.1.2 Sol et sous-sol

Source : ECR, 2024

Des projets de transport en nombre sur le secteur sont envisagés, notamment l'arrivée de la ligne 15 du GPE à la station Les Agnettes, et la prolongation du tramway T1. Ils impliqueront nécessairement des mouvements de terre pour leur mise en place.

Ainsi, hormis la réalisation du présent projet, le sol et le sous-sol du secteur se trouveront impactés.

5.12.2 Eau et milieux aquatiques

Source : SUEZ, 2023

L'hydrographie et l'hydrogéologie sont des éléments qui ne sont pas susceptible d'évoluer dans les années à venir.

En l'absence de projet, la consommation d'eau totale s'élève à 55 m^3/an et par personne et ne serait pas réduite par la réutilisation de certaines eaux grises.

5.12.3 Milieu naturel

Source : Biotope, 2023

En l'absence de mise en œuvre du projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières, le milieu naturel (faune, flore, habitats) resterait inchangé par rapport au scénario de référence. Le milieu urbanisé et artificialisé contraint en effet le développement de la biodiversité et des continuités écologiques.

Tableau 52: Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet (Source : Biotope, mai 2023)

Grands types de milieux	Absence de mise en œuvre du projet : poursuite des activités humaines en place et/ou évolution naturelle du site	Mise en œuvre du projet
Milieux humides et aquatiques	L'aire d'étude ne présente aucun milieu humide, il n'y a donc pas d'évolution sur ce sujet en l'absence de mise en œuvre du projet.	A moyen et long terme le projet prévoit la création d'une noue paysagère pour la gestion des eaux pluviales, un milieu humide plus favorable aux espèces inféodées devrait donc apparaitre.
Milieux ouverts exploités	L'aire d'étude comprend uniquement des milieux anthropisés, les espaces ouverts correspondent à des parterres de fleurs, des pelouses de parcs, des prairies mésophiles piétinées, ils ne devraient pas évoluer en raison du maintien de la pression humaine.	A court terme : ces milieux peuvent être impactés lors de la réalisation des travaux. A moyen et long terme : les espaces verts créés dans le cadre du projet seront favorables au cortège associé.
Milieux boisés exploités	L'aire d'étude comprend uniquement des milieux anthropisés, les espaces boisés correspondent à des alignements d'arbres, des jardins, des parcs urbains, ils ne devraient pas évoluer en raison du maintien de la pression humaine.	A court terme : ces milieux peuvent être impactés lors de la réalisation des travaux, notamment par l'abattage de 14 arbres. A moyen et long terme : 175 arbres seront plantés, ce qui, avec la gestion mise en place, permettra d'augmenter les capacités d'accueil de ces milieux pour le cortège associé.

5.12.4 Milieu humain

En dehors de la réalisation du présent projet, un certain nombre d'opérations d'aménagement et de création de transports sont d'ores et déjà envisagées sur le territoire du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières, en particulier l'arrivée sur le secteur de la ligne 15 du GPE, et de la prolongation du tramway T1.

Le SDRIF évoque concernant le territoire de la commune un objectif d'augmentation de 10% de la densité humaine et de la densité moyenne des espaces d'habitat d'ici 2030.

Par conséquent, hormis la réalisation du projet, le secteur connaitra un essor de sa densité et engendrera la création de nouvelles activités, à dominante tertiaire a priori, comme en témoigne les nombreux coups partis ces dernières années.

5.12.5 Paysage et patrimoine

Le secteur a été identifié par le SDRIF comme un secteur à fort potentiel de densification au niveau du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières, et comme un espace urbanisé à optimiser. Cela est lié en particulier à la qualité actuelle et future de la desserte en transports en commun, et à un dynamisme économique important du fait de sa proximité à la capitale.

Ainsi, en dehors de la réalisation du présent projet, le paysage s'en trouvera modifié par la réalisation de nombreux projets au sein du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières et à ses alentours, notamment en termes d'infrastructures de transports.

5.12.6 Environnement urbain, nuisances et santé humaine

5.12.6.1 Transports, desserte et circulation

Source : ETC, SUEZ, 2022

5.12.6.1.1 Trafic généré par le scénario fil de l'eau

Hypothèses

Pour le scénario « fil de l'eau », deux horizons de temps ont été pris en compte, 2025 et 2030, ainsi que les projets urbains et de transports collectifs environnants. Les hypothèses faites dans cette partie pour évaluer l'état futur du réseau viaire sans la réalisation du projet de la ZAC sont :

2025 :

- Des niveaux de trafics relativement stables entre les trafics actuels et la mise en service du projet,
- La réalisation du projet de rénovation des Hauts d'Asnières au nord de l'Avenue de la Redoute,
- La réalisation de la ZAC du Luth.

2030 :

- Des niveaux de trafics relativement stables entre les trafics actuels et la mise en service du projet,
- La réalisation du projet de rénovation des Hauts d'Asnières au nord de l'Avenue de la Redoute,

- La mise en service du Grand Paris Express impliquant un report modal de la voiture vers les TC de 3,3%.

Trafics générés en 2025 (scénario fil de l'eau)

Le trafic généré par les projets environnants à horizon 2025 entrainera une augmentation du trafic de :

- 24% sur le boulevard communal (+3 650 uvp/j)
- 7% sur l'Avenue Lucien Lanternier (+400 uvp/j)
- 16% (moyenne) sur le boulevard Pierre de Coubertin (+2 250 uvp/j)
- 16% (moyenne) sur l'Avenue de la Redoute (+1 400 uvp/j)

Les données concernant le boulevard communal et l'Avenue Lucien Lanternier sont tirées de l'étude d'impact de la ZAC du Luth (mars 2019). Une moyenne d'augmentation de 16% a été déduite pour les autres axes structurants (Pierre de Coubertin et Redoute).

Trafics générés en 2030 (scénario fil de l'eau)

Le trafic généré par les projets environnants à horizon 2030 entrainera une augmentation du trafic de :

- 21% sur le boulevard communal (+3 200 uvp/j)
- 5% sur l'Avenue Lucien Lanternier (+300 uvp/j)
- 13% (moyenne) sur le boulevard Pierre de Coubertin (+1 850 uvp/j)
- 13% (moyenne) sur l'Avenue de la Redoute (+1 150 uvp/j)

Ce scénario correspond au scénario fil de l'eau 2025 auquel sont ajoutés :

- Les trafics générés par la rénovation des Hauts d'Asnières sur la base de l'étude circulation des Hauts d'Asnières réalisée par ETC :
  - +250 uvp/j sur le boulevard communal
  - +150 uvp/j sur l'Avenue Lucien Lanternier
  - +250 uvp/j sur le boulevard Pierre de Coubertin
  - +200 uvp/j sur l'Avenue de la Redoute
- Les trafics supprimés par l'arrivée du Grand Paris Express : - 3,3% de part modale voiture.

5.12.6.1.2 Trafic Moyen Journalier Annuel : scénario fil de l'eau 2025

L'analyse des flux à l'état de référence montre que les projets environnants ont un impact conséquent sur le réseau viaire : jusqu'à 18 842 uvp/j sur le boulevard communal, à proximité directe du projet de la ZAC du Luth et 16 250 uvp/j sur le boulevard Pierre de Coubertin.

Ainsi les conditions de circulation, et notamment les deux grands axes structurants sont chargées sur le « carrefour des Courtilles » comme indiqué sur la carte Figure 31 : Fluidité du réseau en 2025 (état projeté), source : ETC.

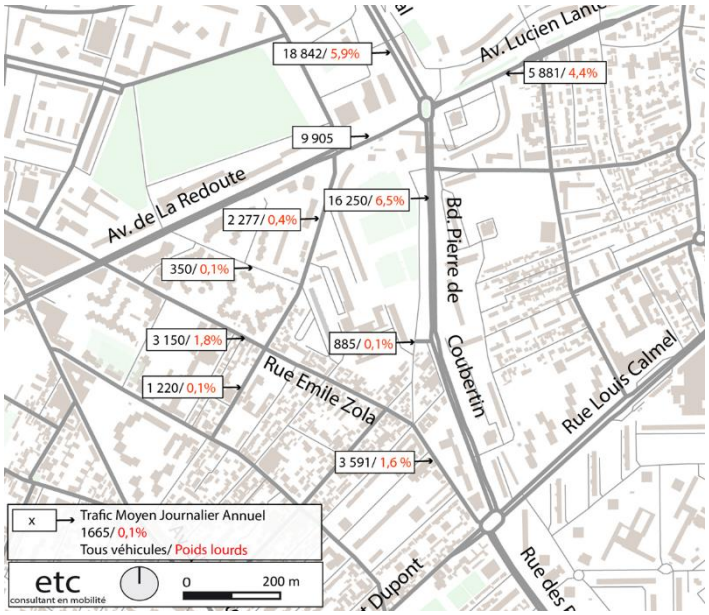


Figure 190: Carte des TMJA en 2025 (scénario fil de l'eau), source : ETC

5.12.6.1.3 Trafic Moyen Journalier Annuel : scénario fil de l'eau 2030

L'analyse des flux à l'état de référence montre que les projets environnants ont un impact conséquent sur le réseau viaire mais que ce dernier est légèrement atténué par le report modal conséquent à la mise en service du Grand Paris Express. En effet, la part modale de la voiture diminue de 3,3% grâce à l'offre proposée par le GPE. Le projet de rénovation urbaine des Hauts d'Asnières ne génère pas des flux suffisamment importants pour avoir une influence sur l'état du réseau à terme. Ainsi, comme en 2025, le Carrefour des Courtilles sera chargé.

Les flux à l'intérieur du quartier des Hauts d'Asnières augmentent légèrement en raison du nouveau réseau de voirie et le prolongement de la rue Freycinet.

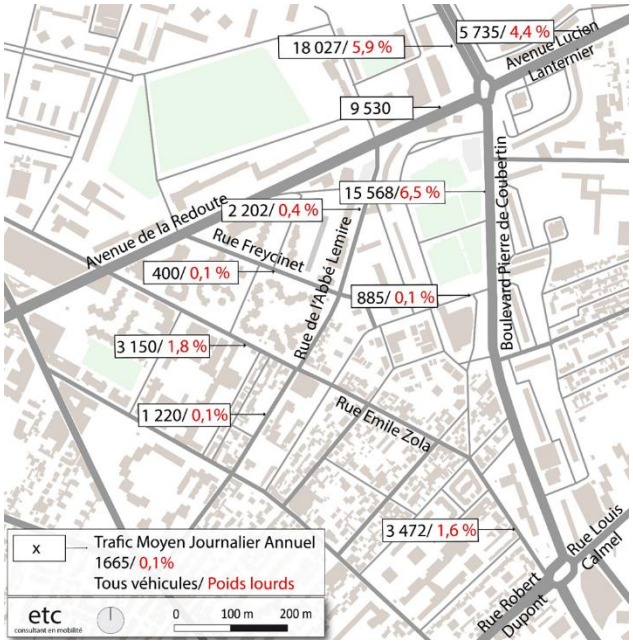


Figure 191: Carte des TMJA en 2030 (scénario fil de l'eau), source : ETC

5.12.6.1.4 Etat du réseau : scénario fil de l'eau 2025

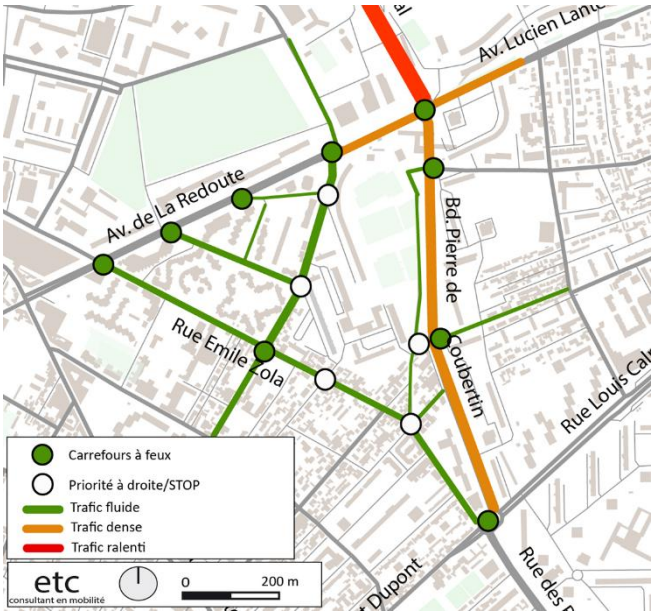


Figure 192: Fluidité du réseau en 2025 (fil de l'eau), source : ETC

5.12.6.1.5 Etat du réseau : scénario fil de l'eau 2030

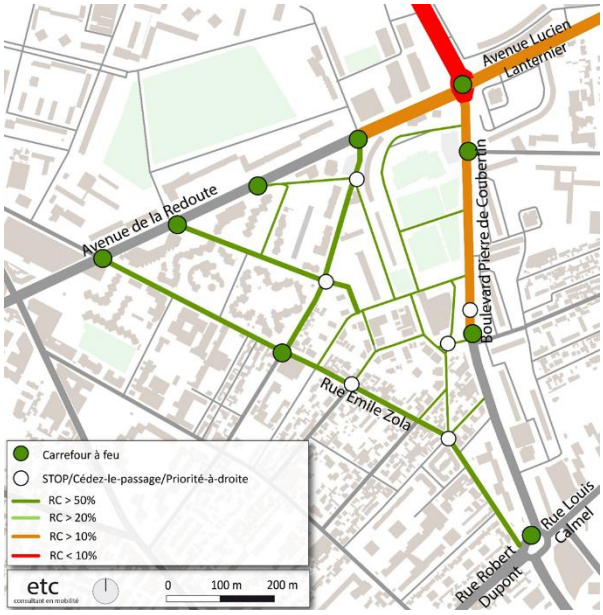


Figure 193: Fluidité du réseau en 2030 (fil de l'eau), source : ETC

5.12.6.2 Environnement sonore

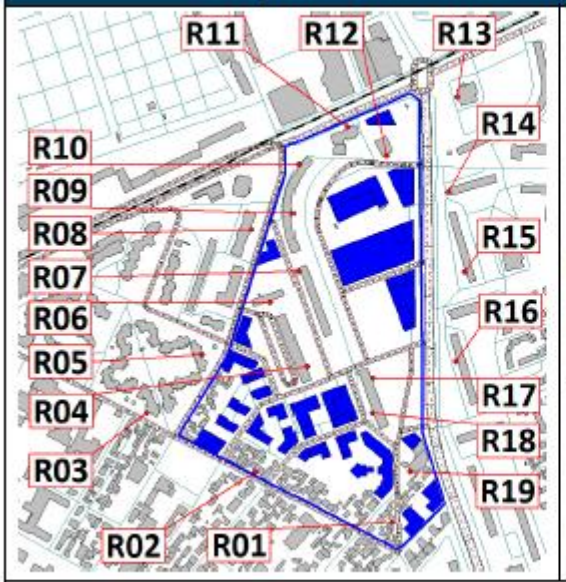
Source : Venatech, 2022

Les niveaux sonores estimés par modélisation aux points retenus pour cette étude sont indiqués ci-après.

Cette comparaison a pour but de présenter l'impact de l'implantation de la ZAC dans son environnement, Elle n'est soumise à aucun critère réglementaire, elle n'est donnée qu'à titre informatif.

Les points de calcul se situent à 2 mètres en avant des façades, à une hauteur de 1,5m du sol pour les RdC, et à une hauteur de +3m par étage.

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA
Comparaison des situations futures avec et sans projet





Point de calcul	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]					
	Sans projet		Avec projet		Ecart	
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
R01 R+1	56,0	48,5	55,5	47,5	-0,5	-1,0
R02 R+1	58,5	51,0	58,5	51,0	0,0	0,0
R03 R+1	58,0	50,0	58,0	50,0	0,0	0,0
R03 R+3	57,0	49,0	57,0	49,0	0,0	0,0
R03 R+5	55,5	47,5	55,5	47,5	0,0	0,0
R04 R+1	50,0	43,0	53,5	45,5	3,5	2,5
R04 R+3	52,0	44,5	54,5	46,5	2,5	2,0
R04 R+5	53,5	46,0	55,0	47,0	1,5	1,0
R04 R+7	54,0	46,5	55,0	47,5	1,0	1,0
R04 R+9	54,5	47,0	55,0	47,5	0,5	0,5
R05 R+1	50,5	42,5	52,0	43,5	1,5	1,0
R05 R+3	52,0	43,5	53,0	44,5	1,0	1,0
R05 R+5	52,5	44,0	53,0	45,0	0,5	1,0

Commentaires

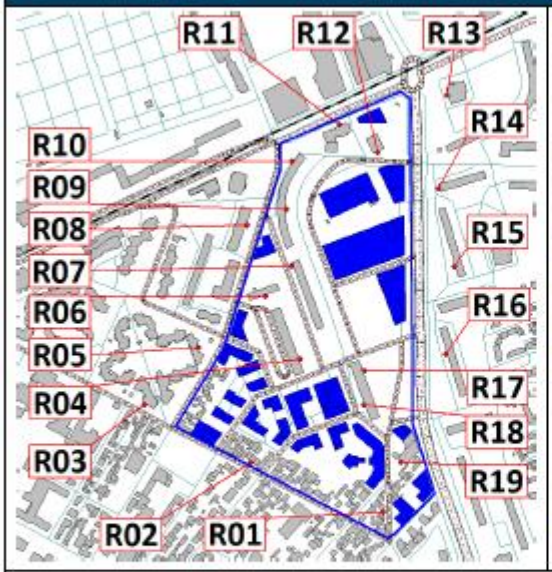
Les nouveaux bâtiments peuvent avoir un effet masquant pour les bâtiments existants vis-à-vis du Boulevard Pierre de Coubertin, entrainant ainsi une diminution des niveaux sonores (R01).

L'aménagement du projet induit une augmentation moyenne des niveaux de bruit de l'ordre de 0 à 1 dBA à proximité des voiries existantes, en raison de l'accroissement du trafic.

Cette augmentation est plus importante à proximité des nouvelles voiries, elle n'est toutefois soumise à aucun critère réglementaire.

Figure 194 : Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Comparaison des situations futures avec et sans projet (Source : Venatec)

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA
Comparaison des situations futures avec et sans projet





Point de calcul	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]					
	Sans projet		Avec projet		Ecart	
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
R06 R+1	50,5	42,0	51,0	42,5	0,5	0,5
R06 R+3	51,0	42,5	51,5	43,5	0,5	1,0
R07 R+1	52,5	44,0	54,5	46,5	2,0	2,5
R07 R+3	52,5	44,0	54,0	45,5	1,5	1,5
R08 R+1	55,0	47,0	56,0	48,0	1,0	1,0
R08 R+3	55,5	47,5	56,0	48,0	0,5	0,5
R08 R+5	56,0	48,0	56,5	48,5	0,5	0,5
R08 R+7	56,0	48,5	56,5	48,5	0,5	0,0
R08 R+9	56,0	48,5	56,0	48,5	0,0	0,0
R09 R+1	51,5	44,5	52,5	45,5	1,0	1,0
R09 R+3	53,5	46,5	54,0	46,5	0,5	0,0
R10 R+1	60,5	53,0	60,5	53,0	0,0	0,0
R10 R+3	61,0	53,5	61,0	54,0	0,0	0,5
R11 R+1	64,5	57,0	64,5	57,5	0,0	0,5
R11 R+3	64,5	57,0	64,5	57,0	0,0	0,0
R11 R+5	64,0	56,5	64,0	56,5	0,0	0,0
R12 R+1	58,5	51,0	59,0	51,5	0,5	0,5
R12 R+3	60,5	53,0	60,0	52,5	-0,5	-0,5
R12 R+5	60,5	53,0	59,5	52,0	-1,0	-1,0
R12 R+7	60,0	53,0	59,5	52,0	-0,5	-1,0
R12 R+9	60,0	52,5	59,0	51,5	-1,0	-1,0

Commentaires

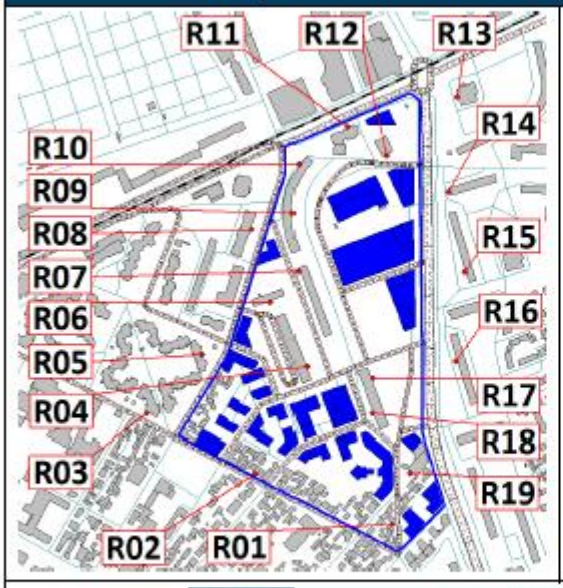
Les nouveaux bâtiments peuvent avoir un effet masquant pour les bâtiments existants vis-à-vis du Boulevard Pierre de Coubertin, entrainant ainsi une diminution des niveaux sonores (R12).

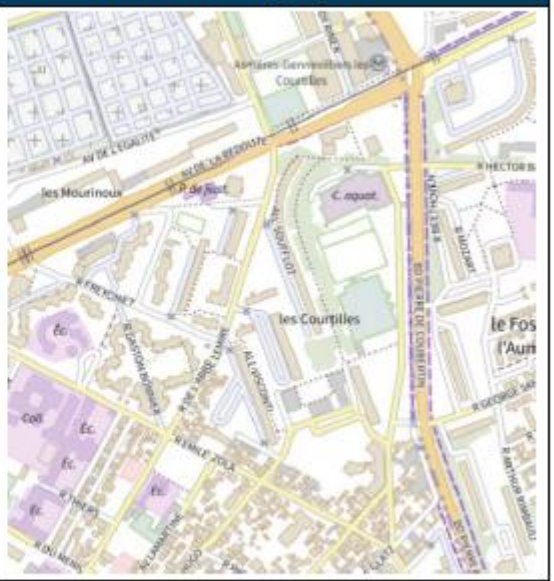
L'aménagement du projet induit une augmentation moyenne des niveaux de bruit de l'ordre de 0 à 1 dBA à proximité des voiries existantes, en raison de l'accroissement du trafic.

Cette augmentation est plus importante à proximité des nouvelles voiries, elle n'est toutefois soumise à aucun critère réglementaire.

Figure 195 : Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Comparaison des situations futures avec et sans projet (Source : Venatec)

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA
Comparaison des situations futures avec et sans projet





Point de calcul	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]					
	Sans projet		Avec projet		Ecart	
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
R13 R+1	62,0	55,0	63,0	55,5	1,0	0,5
R13 R+3	63,5	56,0	64,0	56,5	0,5	0,5
R13 R+5	63,5	56,0	64,0	56,5	0,5	0,5
R13 R+7	63,0	56,0	64,0	56,5	1,0	0,5
R13 R+9	63,0	55,5	63,5	56,5	0,5	1,0
R14 R+1	64,0	56,5	65,0	57,5	1,0	1,0
R14 R+3	64,5	57,0	65,5	58,0	1,0	1,0
R14 R+5	64,0	57,0	65,0	58,0	1,0	1,0
R14 R+7	63,5	56,0	64,5	57,5	1,0	1,5
R14 R+9	63,0	55,5	64,0	57,0	1,0	1,5
R15 R+1	59,5	52,5	61,0	53,5	1,5	1,0
R15 R+3	62,0	54,5	63,0	55,5	1,0	1,0
R15 R+5	62,0	54,5	63,0	56,0	1,0	1,5
R16 R+1	61,5	54,0	62,5	55,0	1,0	1,0
R16 R+3	63,5	56,0	64,0	57,0	0,5	1,0
R16 R+5	63,5	56,0	64,5	57,0	1,0	1,0
R17 R+1	57,0	49,5	57,5	50,0	0,5	0,5
R17 R+3	59,0	51,5	59,5	52,0	0,5	0,5
R17 R+5	60,0	52,5	60,5	53,0	0,5	0,5
R17 R+7	60,0	52,5	60,5	53,0	0,5	0,5
R17 R+9	60,0	52,5	60,5	53,0	0,5	0,5
R18 R+1	54,5	46,5	54,5	46,0	0,0	-0,5
R18 R+3	53,5	45,0	54,5	46,5	1,0	1,5
R18 R+5	52,5	44,0	54,5	46,5	2,0	2,5
R18 R+7	51,5	43,0	54,0	46,0	2,5	3,0
R18 R+9	50,5	42,5	52,0	44,0	1,5	1,5
R19 R+1	53,5	46,0	54,0	46,5	0,5	0,5

Commentaires

L'aménagement du projet induit une augmentation moyenne des niveaux de bruit de l'ordre de 0 à 1 dBA à proximité des voiries existantes, en raison de l'accroissement du trafic.

Cette augmentation est plus importante à proximité des nouvelles voiries, elle n'est toutefois soumise à aucun critère réglementaire.

Figure 196 : Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Comparaison des situations futures avec et sans projet (Source : Venatec)

5.12.6.3 Qualité de l'air

Source : SUEZ, 2023

La réalisation du projet de la ZAC des Courtilles n'a pas d'impact significatif sur la qualité de l'air par rapport à une situation « fil de l'eau » au niveau des zones habitées ou des travailleurs déjà présents dans la zone d'étude. Pour les futurs résidents du projet, les concentrations auxquelles ils seront exposés restent inférieures aux valeurs limites de la qualité de l'air, en 2025 tout comme en 2030.

Entre la situation actuelle à l'horizon 2022 et la situation de référence aux horizons 2025 et 2030, l'IPP global baisse d'environ 17 % en raison de la baisse des concentrations en NO2, la population restant constante entre ces deux situations.

Pour les scénarios prenant en compte le projet d'aménagement de la ZAC aux horizons 2025 et 2030, malgré des concentrations qui restent relativement stables entre la situation « Fil de l'eau » et avec projet, l'IPP augmente d'environ 2 % en raison de l'augmentation du nombre d'habitants dans la zone d'étude.

Aux horizons futurs, en 2025 et 2030 :

- La totalité des habitants sont exposés à des concentrations en NO2, comprise entre 19,5 et 20,5 µg/m^3, inférieures à la valeur limite en moyenne des façades par immeuble.
- Aux horizons 2025 et 2030, l'impact du projet est négligeable en comparaison avec les situations « Fil de l'eau ».

6. EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ERC AFFERENTES

Les enjeux environnementaux font partie des données de conception des projets au même titre que les autres éléments techniques, financiers, etc. Cette conception s'attache ainsi tout d'abord à éviter les effets sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunité). Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant à minimiser les effets environnementaux du projet, c'est-à-dire à réduire au maximum ces effets et en dernier lieu, si besoin, à compenser les effets résiduels après évitement et réduction. C'est en ce sens et compte-tenu de cet ordre que l'on parle de séquence « Éviter, Réduire, Compenser » (article L. 110-1 II 3° et L. 122-1-1 du C. Env.).

La démarche ERC concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement. La démarche s'applique, de manière proportionnée aux enjeux, à tous types de plans, programmes et projets dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (étude d'impact et autorisation environnementale notamment).

Aux mesures d'évitement, de réduction et de compensation, peuvent également s'ajouter des mesures d'accompagnement. Contrairement aux mesures ERC, elles ne répondent pas à une obligation réglementaire et peuvent être proposées volontairement par le demandeur afin de contribuer à l'augmentation de l'efficacité et à la consolidation des mesures ERC, sans pour autant s'y substituer. Elles traduisent l'engagement du demandeur en faveur de la protection des espèces ou des habitats naturels concernés par le projet".

Dans le suite du chapitre, les acronymes MA, ME et MR se réfèreront respectivement aux termes « Mesures d'accompagnement », « Mesures d'évitement » et « Mesures de réduction ».

6.1 Effets temporaires liés à la phase chantier et mesures associées

6.1.1 Gestion du chantier

6.1.1.1 Prise en compte de l'environnement dans le cadre du chantier

D'une manière générale, les travaux lors d'une opération de rénovation urbaine, sans mise en œuvre de précautions particulières, peuvent être à l'origine de divers effets indésirables pour les populations, les usagers ou l'environnement naturel.

Ces effets indésirables sont de différentes natures, il peut s'agir de nuisances sonores, visuelles, lumineuses, d'une perturbation du trafic, de pollutions de l'air et du sol, d'une consommation accrue d'eau et de ressources, d'une production accrue de déchets, de la perturbation des espèces …

Afin de réduire l'empreinte du chantier sur l'environnement, une « **Charte chantier vert** » sera rédigée, établissant un ensemble de bonnes pratiques à mettre en place au sein du chantier.

L'EPT Boucle Nord de Seine s'est doté d'une charte des chantiers à faible nuisance. Elle est disponible en *Annexe 12* : Étude ICU – Alto Step

Annexe .
Elle traduit l'engagement des entreprises intervenant sur le chantier afin de réduire les nuisances environnementales et maîtriser les risques.

MA 1 : Rédaction d'une charte chantier vert

L'objectif de cette mesure est de réduire l'empreinte du chantier sur l'environnement et les nuisances et risques sur les populations humaines, en définissant les mesures à respecter par les entreprises du BTP et leurs sous-traitants pendant toute la phase chantier.

La charte prévoit différentes mesures afin de rendre le chantier respectueux de l'environnement. Elle est structurée en plusieurs objectifs :

- Réduire et encadrer les impacts et les nuisances du chantier :
  - La sécurité, l'hygiène et la santé sur le chantier ;
  - La maîtrise des risques de pollutions ;
  - La maîtrise des nuisances auprès des riverains ;
  - La préservation de la biodiversité et du patrimoine pendant la phase travaux ;
- Limiter l'empreinte carbone du chantier :
  - La qualité environnementale des matériaux et produits mis en œuvre ;
  - L'optimisation de la gestion des déchets de chantier ;
  - La maîtrise des consommations sur le chantier (eau, énergie) ;
- Encadrer des procédures spécifiques :
  - Accident de travail sur le chantier ;
  - Incident environnemental ;
  - Réclamations.

Afin d'assurer le suivi de cette mesure, un tour de chantier par le responsable environnemental du chantier sera effectué.

6.1.1.2 Sureté du chantier

Des infractions peuvent se dérouler sur le chantier (vol de matériel, dégradations etc.). Il peut également survenir des incidents et pollutions (dépôts sauvages etc.). La sécurisation des chantiers est une étape importante.

MR 1 : Limitation / adaptation des installations de chantiers

Dans le but de sécuriser le chantier, l'emprise des travaux sera limitée et balisée. Ainsi, seront matérialisés le périmètre du chantier, ses zones d'accès, ses zones de circulation au sein de l'emprise et de ses abords. Cette matérialisation peut prendre différentes formes (barrières opaques, semi opaques, grillage, clôture légère) dont le choix sera adapté à la localisation précise, selon la sécurisation nécessaire.

Une signalisation règlementaire sera installée et le chantier sera éclairé en cas d'intervention nocturne.

Tous les engins utilisés seront pourvus de signaux sonores déclenchés lors de certaines manœuvres. Les bases-vie (abris et bungalows) accompagnant l'exécution du chantier seront installées dans une emprise de chantier clôturée à l'aide de barrières.

Afin d'assurer le suivi de cette mesure, un tour de chantier par le responsable environnemental du chantier sera effectué.

6.1.1.3 Propreté et gestion des déchets de chantier

Le chantier génèrera des quantités importantes de déchets de différentes natures tout au long de son déroulement, et en particulier du fait de l'ampleur des démolitions prévues. Des dispositions techniques et organisationnelles sont donc à mettre en place pour limiter à la source la production de déchets.

MA 2 : Présence d'un référent environnemental par entreprise sur le chantier

Afin d'assurer le suivi de la propreté du chantier et de prévenir les risques de pollutions accidentelles, la charte chantier vert prévoit un référent environnemental par entreprise sur le chantier.

ME 1 : mise en place d'un plan de gestion logistique

La mise en place d'un « espace de stockage » des matériaux de chantier pourra être envisagée. Il permettrait une réutilisation sur place des matériaux entre les différentes phases de chantier, ainsi qu'une diminution et un fractionnement des transports de matériaux. Il permettrait donc de limiter les allers-retours des camions de transport de matériaux.

L'optimisation de la gestion des déchets de chantier sera recherchée à travers :

- Le non-mélange des déchets à trier sélectivement, même temporairement
- L'identification et la proposition du réemploi de matériaux existants (béton, pavés, pierres, …), des terres excavées et des végétaux sur site, en complément du diagnostic Ressources si cas
- La mise en place les matériels et procédures adaptés pour éviter le mélange des différents déchets (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations…)
- Le respect des consignes de tri des déchets (recyclage), grâce à une signalétique claire sur les bennes et une sensibilisation du personnel : la qualité du tri est primordiale pour le recyclage ou le réemploi des déchets collectés
- La désignation des centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir
- Le suivi et le contrôle de la traçabilité des déchets, et communiquer au maitre d'ouvrage les sites de traitement final des déchets
- La valorisation des déchets verts : engrais, solutions de broyage et de valorisation des bois pouvant servir de paillage aux nouvelles plantations, …
- L'utilisation de préférence de produits sans sur-emballage
- La limitation du gaspillage en calculant au plus juste le calepinage
- La préférence pour les techniques de construction minimisant la production de déchets
- L'établissement du Schéma Organisationnel de Gestion des Déchets (SOGED) : identification des déchets (nature et quantité estimée)

MR 2 : Réduction des déchets à la source : réemploi des matériaux

L'objectif de cette mesure est d'éviter l'envoi direct de ce gisement de ressources en déchetterie spécialisée et ainsi favoriser le réemploi des matériaux. En moyenne, la part d'éléments réemployables lors d'un chantier de démolition est estimée à 25%.

Cette mesure comprend :

- La **réalisation d'un diagnostic ressource à chaque démolition** : les éléments à vocation de réemploi sont donc ainsi récupérés avant la démolition finale des bâtiments.
- La **création de synergies entre l'offre et la demande** : l'ensemble des acteurs des réhabilitations et constructions neuves seront donc sensibilisés à ce potentiel de matériaux sur site et étudierons les possibilités de réemploi sur leurs projets, mais également en provenance ou vers d'autres sites en Ile-de-France. Dès le diagnostic réemploi établi, les équipes de maîtrises d'œuvre ont accès à la matière pour pousser son intégration directement dans le projet.
- L'**anticipation du stockage des matériaux à vocation de réemploi** : afin de gérer les volumes en jeu, plusieurs lieux sont désignés afin que le stockage puisse se déplacer au gré de l'avancement des différentes phases du projet. Ces espaces de stockage sont

cruciaux, car si les plateformes de réemploi peuvent instantanément mettre en disponibilité les ressources disponibles, le temps de fabrication de la ville nécessite un stockage dans la durée pour assurer un réemploi effectif.

Le suivi de cette mesure sera assuré par le coordinateur de chantier.

MR 3 : Maintien de la propreté des installations

Lors de la préparation du chantier, seront définies et délimitées les différentes zones du chantier : stationnement, cantonnement, livraison et stockage des approvisionnements, fabrication ou livraison du béton, tri et stockage des déchets.

Des moyens seront mis à disposition pour assurer la propreté du chantier (bacs de rétention, bacs de décantation, protection par filets des bennes pour le tri des déchets…).

Le nettoyage des cantonnements intérieurs et extérieurs, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail, sera effectué régulièrement par les entreprises.

Le brûlage des déchets sur le chantier sera interdit conformément à la réglementation.

MR 4 : Tri sélectif et gestion des déchets

Le projet veillera au recyclage et à la valorisation des déchets issus du chantier.

Les contenants suivants seront mis en place :

- Benne pour le bois et les déchets verts,
- Benne pour le papier et le carton,
- Benne pour le béton, le ciment, la maçonnerie et la brique,
- Les déchets dangereux solides et liquides seront stockés de façon appropriée (big bag, GRV, rétention mobile) puis évacués selon les filières autorisées.

L'identification des bennes sera assurée par des logotypes facilement identifiables par tous.

Pour chaque type de déchet, des filières de traitement et de valorisation pourront être recherchées à l'échelle locale. Les modalités de suivi des déchets seront précisées lors de la préparation de chantier.

Tous les déchets devront être gérés selon la réglementation en vigueur. L'entrepreneur se réfèrera notamment au plan de gestion départemental des déchets du BTP.

MR 5 : Privilégier les circuits courts d'approvisionnement en matériaux

Afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre, le Maître d'ouvrage privilégiera dans la mesure du possible les circuits-courts d'approvisionnement en matériaux.

Afin d'anticiper l'économie circulaire et la réduction des émissions de CO_2, chacun des projets de démolition fera l'objet d'un diagnostic Produits Equipements Matériaux Déchets (décret n°2021-821 du 25 juin 2021). Les recommandations issues de ces diagnostics devront être suivies. Les matériaux issus des démolitions seront autant que possible triés, réemployés, réutilisés, recyclés, valorisés pour la réalisation du nouveau quartier.

Un cahier des « prescriptions de chantier à faible impact » sera réalisé sur les chantiers des espaces publics et des lots privés. Une pénalité sera appliquée en cas de non-respect de la charte.

MR 6 : Suivi et stratégie de réduction des consommations d'eau et d'électricité

Un cahier des « prescriptions de chantier vert » sera réalisé sur les chantiers des espaces publics et des lots privés. Une pénalité sera appliquée en cas de non-respect de la charte.

Des compteurs d'électricité et d'eau seront mis en place sur le chantier, avec des sous-comptages pour la base vie. Ces compteurs seront installés dès le début du chantier et seront relevés le 1er de chaque mois pour permettre le suivi des consommations. Ils devront

permettre de distinguer les heures creuses et les heures pleines et devront être accessible tout au long du chantier.

Les relevés seront indexés dans le dossier de suivi du chantier vert et faibles nuisances. Le suivi des consommations sera affiché sous forme de graphique sur le tableau d'affichage du chantier. Les surconsommations détectées devront être justifiées. Des pénalités seront dispensées si les relevés ne sont pas effectués.

Les cantonnements mettront en œuvre des mesures d'économies d'énergie, par exemple :

Des mesures d'économie d'eau sont mises en œuvre sur le site et suivies, telles que :

- Equipements hydro économes du type chasse d'eau double 3/6L, robinets 3l/min, douche 8l/min… Ces dispositions sont données à titre d'exemple ;
- Un système de programmation pour couper l'eau le soir et le week-end afin de limiter l'impact d'éventuelle fuite ;
- Une récupération des eaux pluviales pour le nettoyage et un recyclable des eaux de lavage.

Il sera également nécessaire d'informer et de sensibiliser les compagnons aux économies d'énergie et d'eau, avec des actions simples comme fermer les robinets après usage, signaler et réparer les fuites, allumer si nécessaire, éteindre la lumière en sortant, couper les radiateurs lors de l'ouverture des fenêtres, etc.

Un volume de déblais estimé à 1 300 m^3 sera extrait dont une part encore non connue sera dirigée vers des filières agréées pour le traitement des sols pollués.

MR 7 : Optimisation de la gestion des matériaux

Afin d'optimiser la gestion et le transport des matériaux et des déchets, les actions suivantes peuvent être mises en place dans le cadre de la présente mesure :

- Limitation et adaptation des besoins en matériaux. La production de déchets à la source peut être réduite :
  - Par le choix de systèmes constructifs (composants préfabriqués, calepinage…) générateurs de moins de déchets.
  - En préférant la production de béton hors du site.
  - En privilégiant la préfabrication en usine des aciers.
  - Les gravats de béton peuvent être réduits par une bonne préparation du chantier, des plans de réservation et des réunions de synthèse qui évitent les repiquages au marteau-piqueur après coup.
  - Les déchets de polystyrène doivent être supprimés par la réalisation des boites de réservation en d'autres matériaux.
  - Les chutes de bois sont limitées par la généralisation de coffrages métalliques et par le retour aux fournisseurs des palettes de livraison.
  - Les emballages sont contrôlés et limités dans leur quantité dès la passation des marchés avec les fournisseurs.
  - Les pertes et les chutes seront réduites par une optimisation des modes de conditionnement.
  - Identification des possibilités de valorisation des matériaux excédentaires in situ puis sur d'autres projets connexes (besoins de remblais, réaménagement d'espaces dégradés, etc.). Vérification de la qualité des matériaux excavés afin de déterminer la possibilité de leur réutilisation et stockage différencié des terres décaissés (par horizons de sol) pour une réutilisation adaptée (in-situ ou ex-situ).

- L'objectif est de favoriser la valorisation des déchets du chantier (réutilisation, recyclage, valorisation énergétique), de limiter la mise en décharge aux seuls déchets résiduels non valorisables. En ce qui concerne la valorisation et traçabilité des déchets, la loi du 13 juillet 1992 impose, à compter du 1er juillet 2002, la limitation de mise en décharge aux seuls déchets ultimes.

- Chaque entreprise a la responsabilité du ramassage, du tri et de l'acheminement des déchets qu'il génère, y compris des déchets d'emballage. Aucun dépôt de déchets ne sera toléré sur l'espace public ou sur les espaces communs. Aucun abandon ou enfouissement dans le périmètre du chantier n'est autorisé.
  - Tri sélectif des déchets. Les modalités de collecte des déchets seront précisées lors de la préparation du chantier. Une aire centrale de stockage contiendra :
  - Benne ou emplacement matérialisé bois
  - Benne ou emplacement matérialisé métaux non ferreux et stockage de fer
  - Benne ou containeur papiers et cartons
  - Benne déchets industriels banals (DIB)
  - Benne plâtre
  - Benne pour le ciment, le béton, la maçonnerie et la brique
  - Bag déchets industriels spéciaux
  - Bag déchets industriels spéciaux liquides
  - Des aires décentralisées de collecte à proximité immédiate de chaque zone de travail seront mises en place. Le transport depuis ces aires décentralisées jusqu'aux aires centrales de stockage seront définies.
  - L'identification des bennes sera assurée par des logotypes facilement identifiables par tous. Pour chaque type de déchet, des filières de traitement et de valorisation pourront être recherchées à l'échelle locale. Les modalités de suivi des déchets seront précisées lors de la préparation de chantier.

- L'organisation de la collecte, du tri complémentaire et de l'acheminement vers les filières de valorisation recherchées à l'échelle locale :
  - bétons et gravats inertes : concassage, triage, calibrage
  - déchets métalliques : ferrailleur
  - bois : tri entre bois traités et non traités, recyclage des bois non traités
  - déchets respectueux de l'environnements : compostage
  - plastiques : tri et, selon le plastique, broyage et recyclage en matière première, incinération, décharge de classe I ou classe II
  - peintures et vernis : tri et incinération ou décharge de classe I
  - divers (classé en déchets industriels banals) : compactage et mise en décharge de classe II.

- Rédaction d'un Schéma d'organisation de la gestion des déchets (SOGED), document de référence à tous les intervenants du chantier et traitant spécifiquement de la gestion des déchets. Il comprend :
  - Les méthodes de prévention et de production des déchets ;
  - Les méthodes de non-mélange des déchets sur le chantier et le tri effectué (méthodes de séparation des déchets au niveau des postes de travail ; description des bennes, bacs de rétention et tout autre contenant en fonction des types de déchets ; zones de stockage envisagées ; signalétique employée)
  - Les installations de valorisation, traitement et élimination vers lesquelles seront dirigés les déchets en fonction de leur nature
  - Les moyens de contrôle et de traçabilité des déchets (bordereau de suivi des déchets par type de déchet et par transport)
  - Les moyens humains mis en œuvre pour assurer la réalisation du SOGED (« responsable gestion des déchets » ; sensibilisation du personnel de chantier à la gestion des déchets)
  - Dans le cas de dépôts définitifs, anticipation de la réhabilitation de la zone considérée et de sa réutilisation par des travaux adaptés.

Le suivi de cette mesure sera assuré par les actions suivantes :

- Tableau de suivi de la gestion des matériaux et déblais (date, volume, destination)
- Vérification du respect des prescriptions par le responsable Chantier faibles nuisances (il effectuera le suivi des filières de traitement et de quantités des déchets au contrôle et à la bonne compréhension du SOGED par les personnels de chantier…).
- Les modalités de suivi des déchets seront précisées lors de la préparation de chantier. Elles comporteront notamment :la fourniture des tickets de pesée des destinataires de tous les déchets ; la tenue d'un registre des déchets de chantier précisant la nature, volume et tonnage, date de transport, destruction, valorisation et coût ; la présentation des justificatifs de valorisation ; l'établissement de bilans intermédiaires faisant paraître les écarts éventuels vis-à-vis des quantitatifs prévisionnels ; la tenue d'un bordereau de suivi des déchets pour tous les déchets qui sortent du chantier afin d'obtenir une traçabilité complète.

  Les informations suivantes devront obligatoirement être renseignées sur chaque bordereau :
  - type de déchets ;
  - poids ;
  - qualité du tri ;
  - refus ou déclassement de la benne
  - taux de remplissage (½, ¾, etc.)
  - exutoire final ;
  - type de valorisation

6.1.2 Effets sur l'environnement physique

6.1.2.1 Climat

Le projet n'aura pas d'impacts temporaire sur la météorologie. Les travaux conduiront aux rejets de gaz à effets de serre (GES), principalement du fait de l'utilisation d'engins de chantiers.

Les effets directs en phase chantier sont essentiellement dus à l'émission de gaz à effet de serre (gaz d'échappement) par les engins de travaux utilisés au cours du chantier. Ces rejets seront limités :

- À la durée des chantiers (limités dans le temps) ;
- Au nombre de véhicules (qui répondront aux normes anti-pollution en vigueur).

Ainsi, les effets directs des chantiers sur le climat sont très limités. De plus, les effets sont très difficilement quantifiables à l'échelle de ce projet uniquement.

6.1.2.2 Sol et sous-sol

6.1.2.2.1 Topographie

Le site comporte actuellement plusieurs bâtiments existants. L'implantation du projet nécessite la démolition d'une partie d'entre eux (patinoire, gymnase, terrain de football et deux bâtiments de logements sociaux), générant des déchets. A la suite de cette phase de démolition s'enchaîneront les opérations de terrassement et de construction qui seront à l'origine d'un remaniement des sols et de la topographie du site.

Les impacts du projet sur le sol et le sous-sol sont de natures variées. Ils peuvent générer des effets de tassement, de modification de la structure des premières couches géologiques du sol, de stabilité du sol (via les déblais et les remblais), de pollution, etc. Les effets sur le sol et le sous-sol sont donc essentiellement liés aux zones concernées par les opérations de terrassement.

Les études géotechniques permettent de préciser les impacts sur les sols et la topographie. Elles préciseront la profondeur exacte de la nappe et les risques de remontée de nappe. Elles préciseront également les mesures à mettre en place pour réduire le risque d'inondation par remontée de nappe, notamment dans le cadre de la gestion des eaux. Les conséquences sur les constructions seront anticipées : éventuelle inondabilité des sous-sols, cuvelage ou drainage, etc. Pour rappel, les sous-sols sont prévus cuvelés jusqu'à la côte casier -2.5m conformément aux dispositions du PPRI et donc inondables. La caractérisation des sols permettra de définir les mesures spécifiques à prendre en compte afin de ne pas entrainer de déstabilisation temporaire ou permanente des sols vis-à-vis des besoins de chantier.

Le renouvellement du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières induit un remodelage des terrains existants et donc des mouvements de terres plus ou moins importants selon les secteurs et la nature des travaux prévus. Ces déblais ainsi que les différents matériaux issus du chantier nécessitent un besoin de stockage temporaire sur site ou à proximité. Les zones de stockage de terres pourront générer des reliefs sur la zone de chantier. Les volumes de matériaux correspondent à la démolition des bâtiments prévus dans le cadre de l'opération, ainsi qu'aux terrassements et excavations nécessaires à la réalisation de niveaux de sous-sols.

Afin de réduire l'impact généré par les zones de stockage des différents matériaux et déchets, le chantier sera organisé de manière à optimiser la gestion de ces matériaux.

D'une part, les déchets seront limités à la source. D'autre part, la collecte et la gestion des déchets sera optimisée par la délimitation de différentes zones de chantier et le tri dans des bennes et emplacements adaptés : stationnement, cantonnement, livraison et stockage des approvisionnements, fabrication ou livraison du béton, tri et stockage des déchets.

Les modalités de stockage particulières seront définies (ex : hauteur, durée, zones de dépôts pour les matériaux impropres etc.), et les zones de stockage de dépôt des matériaux seront choisies de manière à limiter au maximum les nuisances visuelles pour la population et à limiter les impacts sur les habitats naturels.

Ces mesures sont détaillées dans le paragraphe relatif à la gestion des déchets en phase chantier.

Voir MR 7 : Optimisation de la gestion des matériaux

6.1.2.2.2 Sous-sol

En phase chantier et particulièrement par temps de pluie, entrainant un lessivage des sols, il existe un risque de contamination des sols et du sous-sol du fait des ruissellements ou des infiltrations, qui peut être lié :

- Aux rejets polluants des installations de chantier (eaux usées, eaux de lavage, déchets divers etc.),
- Aux pollutions accidentelles par déversement ou fuite de produits dangereux présents sur le chantier (huile, hydrocarbures) et aux opérations de maintenance des engins,
- Aux particules fines ou matières en suspension (MES) générées par le chantier (travaux de terrassement, circulation etc.).

Une étude de pollution de sols a été réalisée par le bureau d'études ECR Environnement, à l'échelle du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières, en septembre 2022 (*Cf. Annexe 1*).

En se basant sur l'étude historique, les futurs aménagements et les lots à aménager peuvent nécessiter l'établissement d'au moins un diagnostic pour s'assurer de la qualité des milieux d'un point de vue sanitaire mais également pour la gestion d'éventuels futurs déblais en fonction des données recensées.

Le tableau ci-dessous présente les besoins d'intervention et d'études avec justification des sources et aménagements projetés de ECR Environnement, sur la base des données disponibles. Ces investigations ont pour but de déterminer si la qualité du milieu souterrain a été ou non dégradée par les activités exploitées.

Figure 197 : Recommandations sur le programme d'investigation (Source : ECR Environnement, Etude de pollution des sols, septembre 2022)

Localisation	*Futurs aménagements*	*Sous-sol projeté*	*Activités /source*	*Polluants suspecter*	*Milieux à investiguer*	*Proposition d'investigations et prélèvements / profondeurs*	*Justificatif d'études*
Zone 2 Secteur Chalgrin	C2 Logements	Non	-Remblais de qualité inconnue -Présence de stationnements de voitures	ETM /HCT/HAP	Sol	2 sondages de 1,5/3 m au niveau du talus et des terres sous-jacentes	Enjeux sanitaires
Zone 3 Moulin vert	A6 /Bâtiment Socio-culturel ouvert au public Plusieurs zones en pleine terre	Non	-Remblais de qualité inconnue -Présence de stationnements de voitures	ETM/HCT/ HAP	Sol Gaz du sol	2 sondages de 1,5 m 1 piézairs à 1,5 m	Enjeux sanitaires
Zone 4 Piscine-Gymnase-Stade	C1	oui	-Chaufferie de la piscine/gymnase -Remblais de qualité inconnue /Emprise entrepôts et base vie (?)/ stockage	ETM/HCT/ HAP/COHV/ BTEX	Sol	C1 : 2 sondages à 3 m	Enjeux sanitaires Orientation des futurs déblais
	D1 et D2 Patinoire et logements	Oui	-Remblais de qualité inconnue /Emprise entrepôts et base vie (?)/ stockage -Présence de stationnements de voitures	ETM/HCT/ HAP/COHV/ BTEX	Sol	D1 : 1 sondages à 3 m + 1 sondage à 6 m D2 : 3 sondages à 3 m + 1 sondage à 6 m	Enjeux sanitaires Orientation des futurs déblais
Zone 5 Patinoire	D3 Logements et stade	Oui	-Ancienne chaufferie à fioul -Emprise entrepôts et base vie (?)/ stockage -Remblais de qualité inconnue	ETM/HCT/ HAP/COHV/ BTEX	Sol	3 sondages entre 3 et 6 m	Enjeux sanitaires Orientation des futurs déblais
Zone 6 Place le Vaux	A2 Ecole maternelle et gymnase	Oui	-Ancienne blanchisserie (BASIAS) - Remblais de qualité inconnue -Présence de stationnements de voitures -Mécanique sauvage	ETM/HCT/ HAP/COHV/ BTEX/ PCB	Sol et gaz du sol	2 sondages à 1,5 m 5 sondages à 4.5 m 2 piézairs à 1.5 m	Enjeux sanitaires Orientation des futurs déblais
Zone 7 Sud – Briffault-Visconti	B2 Logements A1, A3, A4 et A5 Logements	Oui en B1	-Remblais de qualité inconnue -Emprise entrepôts/stockage -Présence de stationnements de voitures	ETM/HCT/ HAP	Sol	B2 : 1 sondage à 1.5 A1 : A3 : 2 sondages à 4.5 m A4 : 4 sondages à 4.5 m A5 : 2 sondages à 4.5 m	Enjeux sanitaires Orientation des futurs déblais

La zone 1 n'est pas détaillée dans le tableau précédent car elle est uniquement concernée par la réhabilitation des voies, il n'y a pas d'enjeux sanitaires ni de gestion de déblais envisagés au vu des connaissances actuelles.

Les aménagements B1 n'ont pas été investigués car il se situent en dehors de la zone d'étude du diagnostic de pollution.

D'après le diagnostic, plusieurs polluants sont suspectés et nécessitent de nouvelles investigations du fait des enjeux sanitaires associés, et également afin de définir l'orientation des futurs déblais (ISDI, ISDND…).

La profondeur de la nappe mise en évidence au droit du quartier, rend les eaux souterraines vulnérables aux éventuelles pollutions de surface. Compte-tenu de la présence de sites CASIAS et BASOL au droit de la zone d'étude et aux alentours, il sera nécessaire de connaitre la qualité chimique de la nappe au droit du site.

Ce risque de contamination peut être réduit par la mise en place de dispositions environnementales qui permettront de préserver les sols. Des dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions seront mis en œuvre.

MR 8 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle

L'objectif de cette mesure est de prévenir tout ruissellement d'eaux polluées. Pour cela, la mesure prévoit :

- La **mise en place d'un schéma d'intervention de chantier** (ou Plan d'Organisation et d'Intervention) définissant la conduite à tenir en cas de pollutions accidentelles (déversement, fuites d'hydrocarbures, de liquide de refroidissement etc.).
- Le **maintien de la propreté sur le chantier** : des moyens sont mis à disposition pour assurer la propreté du chantier :
  - Des bacs de rétention pour récupérer les eaux de lavage des outils et bennes ;
  - Des bacs de décantation ;
  - Des filets installés sur les bennes de tri afin d'éviter l'envol des déchets ;
  - Un nettoyage régulier des zones de travail, des cantonnements intérieurs et extérieurs, des accès et des zones de passage. Les modalités de nettoyage et la répartition des frais y afférents sont définis dans les annexes d'organisation du chantier et répartition des dépenses communes ;
  - Des installations fixes de récupération des eaux de lavage des bennes à béton. Après une nuit de sédimentation, chaque matin l'eau claire sera rejetée au réseau et le béton extrait des cuves de décantation jeté dans la benne à gravats inertes ;
  - Les huiles de décoffrage pouvant être source de pollution en cas de fuite ou de déversement accidentel, l'huile végétale sera systématiquement privilégiée.

Afin d'assurer le suivi de cette mesure, différentes actions seront mises en place :

- Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) par le responsable Chantier vert ;
- Contrôle des écoulements et ruissellements sur les plates-formes de chantier et prétraitement éventuel des eaux ;
- Les dispositifs temporaires doivent être enlevés en fin de chantier ;
- Tableau de suivi de la surveillance des dispositifs (dates de passage, entretien et remplacement réalisés, etc.).

MR 9 : Gestion des déblais hors site et réutilisation des terres sur le lot A2, D3 et stade sur parking public

L'ensemble des échantillons analysés de la campagne présente des résultats globalement compatibles pour une évacuation vers des centres ISDI. Les sols sont donc considérés comme inertes et non pollués.

Les anomalies ponctuelles sur éluât en fraction soluble et sulfates, fluorures et antimoine réorientent les sols vers des filières régionales de type ISDI aménagées ayant un arrêté préfectoral autorisant un dépassement des seuils ISDI d'un coefficient de 3 dès l'absence d'indices organoleptiques (ISDI+-K3). Les anomalies en HAP totaux sur sol brut réorientent les terres vers des filières de revalorisation de terres polluées de type biocentre. Lors des sondages, des indices organoleptiques ont été relevés au niveau des remblais qui peuvent déclasser l'orientation des terres vers les filières biocentre ou ISDND.

D'après les résultats et les référentiels locaux et nationaux en se basant sur le guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (Ministère de la Transition écologique et solidaire – avril 2020), d'une manière générale, le réemploi de remblais issu du site n'est pas recommandé. Pour le terrain naturel sableux plus en profondeur, le réemploi est possible.

6.1.2.3 Gestion des risques naturels liés au sol et au sous-sol en phase chantier

Le quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières n'est pas concerné par le risque de retrait-gonflement des argiles, ni par le risque de mouvement de terrain en général.

Les investigations géotechniques réalisées par ECR Environnement de 2024 ont montré qu'une nappe circule à faible profondeur dans les alluvions et est susceptible de remonter lors de la crue de la Seine.

Dans le cas des terrassements limités à l'équivalent d'un niveau de sous-sol, les travaux pour s'effectuer au sec hors période de crue.

Dans le cas des terrassements à des profondeurs importantes et en période de crue et de remontée de nappe, les travaux pourraient nécessiter un rabattement préalable et provisoire de la nappe.

MR 10 : Choix de la période de travaux pour la stabilité des sols et la réalisation des éventuels pompages dans la nappe

Les matériaux étant fins et très sensibles à l'eau, les travaux seront préférentiellement effectués en période météorologique favorable. De plus, les pompages qui pourraient être réalisés dans une nappe souterraine peuvent s'avérer impactant, en particulier en période de basses eaux. Ils seront préférentiellement réalisés hors périodes de basses eaux.

6.1.2.4 Gestion des risques de pollution des sols et sous-sols

L'aire d'étude inclue deux sites CASIAS correspondant à d'anciennes laveries, et deux sites BASOL sont localisés en périphérie, à moins de 200 mètres.

Une étude de pollution des sols a été menée par le bureau d'étude ECR Environnement en 2024 au droit de l'actuelle patinoire.

Compte tenu de ces résultats et du contexte de l'étude pour les lots A2, D3 et du stade sur le parking public, ECR Environnement préconise :

- D'un point de vue sanitaire, l'ARR prédictive a validé la compatibilité des futurs usages avec l'état des milieux connus à l'issue des diagnostics. Cependant, deux recommandations sont émises :

- Réalisation d'une campagne de mesures de gaz de sol en période estivale pour valider la prise en compte des teneurs représentatives des variations annuelles et revalider par une nouvelle ARR le cas échéant ;
- Bien que le risque par ingestion présente une compatibilité avec la qualité des milieux avec une QD de 0,1, la qualité des remblais est par nature hétérogène. La mise en place d'un recouvrement de type terre végétale, sol souple, pavés, graviers, & permettrait de s'affranchir de ce risque de manière homogène et pérenne sans évacuation ou remplacement.

- De remettre en perspective ces conclusions en cas de changement d'aménagement ou d'usage du site ;
- En cas de travaux, la prise en compte des risques sanitaires liés à la présence d'anomalies dans les sols (métaux lourds) pour les travailleurs intervenant sur le site (ex : EPI, protection respiratoire pour les opérateurs de chantier).

Pour rappel, lors de la présence de composés pouvant dégazer, un risque par perméation des composés volatils vers les canalisations d'eau potable est à considérer. Néanmoins, la perméation peut être évitée soit en choisissant le bon type de matériau pour les canalisations d'eau potable, ou en posant celles-ci dans un milieu sain (ex : encuvement, isolation par rapport aux terres environnantes) ce qui le cas lors de construction neuve et du présent projet.

Compte tenu des préconisations de ECR Environnement, CITALLIOS envisage de réaliser la campagne de mesures de gaz de sol sur la période estivale dans le cadre de la notification d'un accord-cadre société Sites et Sols Polluées et Géotechnique.

Dans le cadre du projet de l'équipement Ecole/Gymnase se situant sur la zone de pollution, il est prévu un parking de 75 places environ en souterrain (figure ci-dessous).

Une maîtrise d'œuvre pour la gestion des terres est prévue ainsi qu'un plan de gestion des terres à l'échelle de la ZAC.

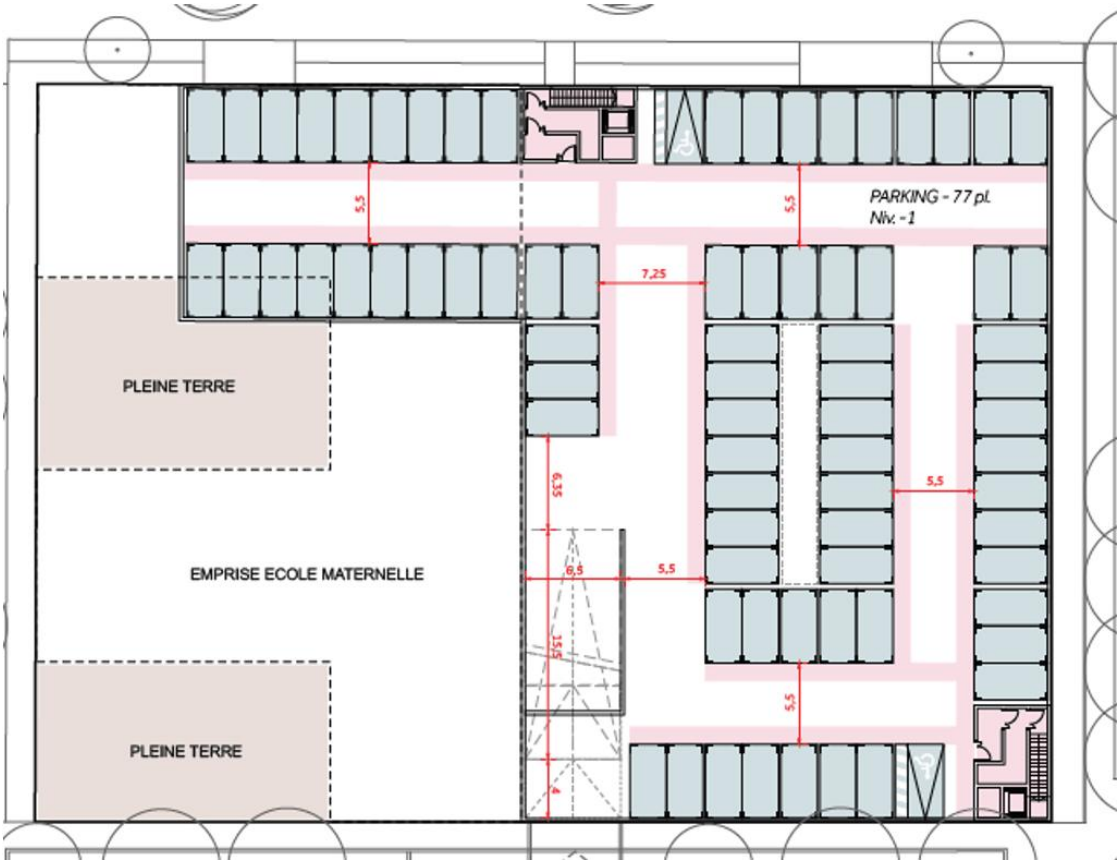


Figure 198 : Faisabilité d'un parking souterrain de 75 places (Source : CITALLIOS)

MA 3 : Réalisation d'une étude géotechnique

Des investigations supplémentaires (sondages) seront menées dans le cadre d'une étude géotechnique complémentaire à celle réalisée en 2024, afin de caractériser la présence des polluants suspectée par cette dernière dans les sols, au droit des lieux de démolition et de construction. Cette étude permettra également de définir si besoin des mesures d'évitement et de réduction spécifiques.

6.1.3 Effets sur l'eau et les milieux aquatiques

6.1.3.1 Eaux souterraines

Les incidences d'un tel chantier sur les eaux souterraines peuvent être de différentes natures :

- Des effets sur les circulations souterraines de nappes liés aux remblais, déblais et constructions en sous-sol ;
- Des effets qualitatifs liés à la dégradation de la qualité des eaux souterraines due à l'infiltration d'eaux souillées dans les sols ;
- Des effets quantitatifs liés à la consommation d'eaux souterraines.

6.1.3.1.1 Effets quantitatifs sur les eaux souterraines

Les phases de travaux peuvent générer des besoins en eau, essentiellement liés à l'arrosage des terres mises à nue pour limiter l'envol de poussières et assurer un meilleur compactage mais aussi pour alimenter les centrales de fabrications et les aires de nettoyage.

L'approvisionnement en eau du chantier peut provenir :

- De pompage dans un cours d'eau ou plan d'eau ;

- Forage dans une nappe souterraine ;
- Récupération dans des bassins ou retenues collinaires ;
- Achat d'eau à un syndicat ou un particulier ;
- Acheminement d'une ou plusieurs citernes.

Par ailleurs, le projet prévoit la mise en place de parkings souterrains. Ceux-ci risquent potentiellement d'atteindre le toit de la nappe. Des pompages, jugés ponctuels, pourront être nécessaires en phase chantier. Ces pompages dans une nappe souterraine peuvent s'avérer impactant, en particulier en période de basses eaux. Ce risque sera précisé dans le cadre des études géotechniques ultérieures.

L'ensemble de l'aire d'étude est potentiellement soumis aux débordements de cave. La partie Sud-Est est potentiellement soumise aux débordements de nappe.

Par ailleurs, les eaux souterraines peu profondes ont nécessité des rabattements de nappe dans la partie Sud de l'aire d'étude, générant des surcoûts et des nuisances sonores, dans le cadre de l'opération d'aménagement « Nouvel éclat » menée par Bouygues.

Dans le cadre du projet de NPNRU du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières, des sous-sols seront créés pour la construction de parkings souterrains. Cette opération pourra potentiellement nécessiter des rabattements de nappe, comme cela a été fait le projet mené par Bouygues précité.

Si un rabattement de nappe est réalisé dans le cadre du présent projet, des mesures spécifiques seront impérativement mises en place.

Voir MR 7 : Optimisation de la gestion des matériaux

MA 4 : Dispositions à respecter en cas de rabattement de nappe

- Au moins 1 mois avant le début des prélèvements, le bénéficiaire communique au service chargé de la police de l'eau et des milieux aquatiques les dates de début et de fin de pompages ainsi que le nom de la ou des entreprises retenues pour l'exécution des travaux de pompages.
- Chaque installation de prélèvement doit permettre le prélèvement d'échantillons d'eau brute.
- Chaque ouvrage et installation de prélèvement est équipé de moyens de mesure ou d'évaluation approprié du débit et du volume prélevé. Ces dispositifs doivent être accessibles aux agents chargés de la police de l'eau et des milieux aquatiques pour permettre une vérification simple du débit et du volume prélevé. Les moyens de mesure et d'évaluation du volume prélevé doivent être régulièrement entretenus, contrôlés et, si nécessaire, remplacées de façon à fournir en permanence une information fiable.
- Toute modification ou tout changement de type de moyen de mesure ou d'évaluation par un autre doit être préalablement porté à la connaissance du service chargé de la police de l'eau et des milieux aquatiques.
- Pendant toute la durée des travaux, le bénéficiaire consigne dans le cahier de suivi de chantier : les volumes prélevés quotidiennement et mensuellement pendant les travaux de rabattement ; et le débit constaté lors du relevé quotidien pendant les travaux de rabattement.

6.1.3.1.2 Effets qualitatifs sur les eaux souterraines

La réalisation des fondations impliquera des interventions dans le sous-sol avec pour certains des profondeurs notables pouvant entrainer des interactions avec différentes nappes d'eaux souterraines.

D'une manière générale, ces interventions sont en premier lieu susceptibles de générer :

- Un risque de pollution des nappes :

- Par la mise en mouvement d'éléments présents dans les terres brassées ;
- Par déversement de produits polluants tels que les hydrocarbures utilisés par les engins de chantier ou les divers produits nécessaires à la réalisation du chantier (ciments, hydrocarbures…) ou d'une erreur de manipulation lors d'un déchargement ;
- La mise en communication de deux nappes ;

- Un risque de colmatage des horizons superficiels par l'entraînement de particules fines issues du lessivage des sols mis à nu ou de tassement lié à la circulation des engins de chantier.

Des impacts qualitatifs sur la nappe alluviale pourront avoir lieu en phase de terrassement et lors de la création des fondations profondes. En effet, le décapage potentiel des couches imperméables met à nu des sols perméables ne protégeant pas la nappe d'une infiltration potentielle d'eaux souillées.

La présence d'eau en sous-sol à de faibles profondeurs rend indispensable la prise de mesures prévenant la pollution des eaux souterraines.

D'autre part, le risque de pollution des eaux souterraines peut également être lié au rejet de produits polluants dans le sol ou le sous-sol, notamment au moment du lavage des véhicules de chantier, du remplissage de réservoirs à essence etc… Ces nuisances seront cependant limitées à l'emprise du projet.

Les mesures mises en place pour la protection des sols et des eaux superficielles sont de nature à éviter la pollution des eaux souterraines.

Voir MR 7 : Optimisation de la gestion des matériaux

Voir MR 8 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle

6.1.3.2 Eaux superficielles

La sensibilité des eaux superficielles lors de la phase travaux concerne majoritairement le risque de pollution par :

- la production de matières en suspension (MES) par érosion des sols décapés, la manipulation de matériaux et le rejet des eaux utilisées pour le chantier pouvant entrainer un apport de matières ;
- le ruissellement issu des évènements pluvieux qui seront sources :
  - de polluants par les engins de chantiers (fuites, vidanges, lavage…) ;
  - de résidus de matériaux issus des activités du chantier (coulées et poussières de ciments, ouvrages en béton…) ;
  - de polluants par les matériaux utilisés et des zones de stockage de ces matériaux.

Sur le secteur du chantier, ces risques seront limités car aucun cours d'eau ne se situe à proximité de la zone d'étude ou sur le périmètre communal. Le cours d'eau le plus proche est la Seine, située à environ 1 km au Sud-Est du quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières.

MR 11 : Gestion du risque de pollution accidentelle des eaux superficielles

Les bennes de transport des matériaux de chantier seront **bâchées** afin d'éviter la dispersion de poussières entre le lieu de production et le chantier. Des sanitaires seront installés pendant toute la durée du chantier.

Les eaux de ruissellement du chantier seront **collectées et dirigées vers un bassin temporaire de collecte**. Les aires pour le rinçage du matériel et des engins seront également équipées de façon à récupérer les eaux de lavage. Ces eaux seront traitées par un **séparateur à hydrocarbures** avant rejet au milieu naturel ou dans le réseau de collecte.

De plus, seront mis en place des bacs de rétention pour le nettoyage des outils et bennes, ainsi que des bacs de décantation des eaux de lavage des bennes à béton,

Pour limiter les pollutions diffuses, les quantités de **produits utilisés seront limitées au strict nécessaire**. Une procédure de traitement des pollutions accidentelles et de gestion des déchets de chantier devra être mise en place (**kits de dépollution**).

Enfin, la qualité des eaux rejetées au réseau devra être fixée en coordination avec le gestionnaire de réseau.

Le chantier n'engendre aucun prélèvement dans des eaux de surface. Les prélèvements dans les eaux superficielles pour les besoins du chantier ne seront pas autorisés.

6.1.3.3 Gestion du risque d'inondation en phase chantier

L'ensemble de l'aire d'étude est potentiellement soumis aux débordements de cave. La partie Sud-Est est potentiellement soumise aux débordements de nappe.

L'aire d'étude est soumise au risque d'inondation en cas de crue de probabilité moyenne de la Seine. Les inondations sont favorisées par l'absence de relief.

L'ensemble de l'emprise du projet est localisé en « zone B : Centres urbains », du PPRi de la Seine.

Afin d'appréhender au mieux la gestion du risque d'inondation lors des travaux, une mesure d'évitement sera mise en œuvre.

MR 12 : Arrêt du chantier en cas de fortes intempéries

En cas de fortes intempéries, le niveau de la Seine peut s'élever et une crue peut avoir lieu, pouvant ainsi potentiellement inonder l'emprise du projet. Afin d'éviter cela, le chantier sera interrompu lors des forts épisodes pluvieux.

Les ruissellements provoqués par une pluie centennales ont été anticipés pour ne pas mettre en péril les biens et les personnes. Afin de limiter les risques sur le projet, la programmation a été adaptée. En effet, la cote des premiers planchers fonctionnels comprenant notamment des logements est située au-dessus de la cote casier :

- Les locaux techniques situés sous la cote de casier seront rendus étanches pour les protéger des entrées d'eau ;
- Les modifications topographiques de l'espace public se compenseront pour limiter l'impact sur l'équilibre global entre déblais et remblais. Cette hypothèse est validée à l'AVP ;
- Les rez-de-chaussée et les espaces extérieurs des lots privés ne seront pas inondables, car au-delà de la cote casier (29.25 mNGF) ;
- Les sous-sols seront intégralement situés sous la cote casier.

Plus largement, un plan de prévention en cas d'inondation pourra être déployé et décliné en plusieurs missions telles que :

Évaluation de la situation : exploitation des dispositifs de prévision ou de surveillance pour anticiper les conséquences potentielles et pour organiser la montée en puissance de l'organisation de crise, la mobilisation des moyens humains et matériels et le déclenchement des actions ;

Mesures de protection : manœuvre de vannes, inspection et nettoyage préventif d'ouvrages sur les réseaux d'eaux pluviales, mise en place de batardeaux, de système de protection temporaire... ;

- Information et alerte de la population tout au long de l'évènement ;
- Sécurisation des personnes : mises à l'abri, fermetures d'établissements, évacuation préventive de certaines catégories de la population (ou de la totalité) ;
- Gestion de la voirie : fermetures des accès, déviation... ;
- Mise en sûreté des biens : évacuations de matériels, des voitures... ;
- Mesures pour le retour à la normale à conduire juste après le retrait des eaux (gestion des déchets...).

L'objectif est d'adapter les locaux et les équipements à l'inondation, au stade de la construction puis lors des travaux : relèvement des planchers au-dessus de la crue de référence quand cela est possible, à défaut, aménagement d'un niveau refuge hors d'eau, remplacement des matériaux vulnérables par leurs équivalents hydrofuges, adaptation des réseaux électriques et d'assainissement, etc...Un professionnel de la construction pourra réaliser un diagnostic et estimer le coût des travaux.

Le chantier pourra faire face à une crue en 4 étapes :

- La vigilance ;
- La préparation ;
- L'évacuation ;
- Le retour.

La période de vigilance crue

L'annonce d'une montée des eaux est l'élément déclencheur de la mise en œuvre opérationnelle du plan. Cette période est principalement consacrée au suivi de l'évolution de la crue. Il ne faut pas hésiter à aller au-devant des informations auprès :

- des interlocuteurs privilégiés que sont la mairie et le correspondant de quartier ;
- du site internet du service de prévision des crues (SPC) lorsqu'il existe ;
- lorsque cette donnée est disponible, utiliser les courbes de crues historiques et les comparer à la crue actuelle ;
- du répondeur téléphonique ou du serveur vocal du service de prévision des crues s'il en existe un ;
- de la radio officielle désignée par la Préfecture pour assurer l'information du public.

Cette période de vigilance est essentielle car des décisions lourdes de conséquences sont susceptibles d'être prises pendant celle-ci. Il est important d'éviter de mettre en place des actions pour rien, ou pire de prendre du retard dans leur mise en œuvre.

A l'issue de cette période il faudra, soit revenir à l'état normal si la décrue se confirme, soit, si la montée des eaux se poursuit, prendre la décision de commencer les préparatifs avant l'évacuation.

La phase évacuation

Il faut, à ce stade, se préparer à partir. La montée des eaux est confirmée et l'hypothèse d'une inondation du secteur ne peut pas être écartée. Sans délai, la mise à l'abri des personnes et des biens doit être organisée, conformément à un scénario mis au point préalablement et ayant fait l'objet de répétitions (le temps de préparation est donc évalué).

La gestion du temps est essentielle pour éviter d'être surpris par l'arrivée de l'inondation. Tout en restant attentif à l'évolution de la crue et aux consignes données par la mairie, il faut procéder aux différentes opérations préalables à l'évacuation. Des mesures de sécurisation peuvent être mises en place :

- Déplacer hors zone inondable les véhicules qui ne seraient pas nécessaires à l'évacuation mais utiles après l'inondation ;
- Vérifiez l'arrimage des objets lourds non déplacés ;
- Prendre les mesures nécessaires pour éviter toute pollution par des substances polluantes ;
- Fermer les réseaux d'électricité, de gaz, d'eau de chauffage au niveau de l'alimentation générale et la vanne du réseau des eaux usées s'il en existe une.

6.1.3.4 Réseaux

MA 5 : Dispositions à respecter en cas de modification des réseaux

L'ensemble des concessionnaires seront consultés avant toute intervention sur site (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux).

Toutes les interventions et/ou modifications sur les réseaux d'assainissement sont autorisées au préalable par les services de la Direction de l'Assainissement et de l'Eau.

Les Maîtres d'ouvrage et les équipes de maîtrise d'œuvre engageront préalablement aux travaux des échanges avec les différents concessionnaires et sont tenus de réaliser une Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux (DICT). Cette DICT a pour objet d'indiquer aux exploitants de réseaux de la localisation précise des travaux projetés et les techniques de travaux qui seront employées. Celle-ci permet également d'obtenir les informations sur la localisation des réseaux et les recommandations visant à prévenir l'endommagement des réseaux.

La DICT est mise à disposition des entreprises de travaux et des collectivités locales afin d'informer les exploitants de réseaux et concessionnaires d'ouvrage de la réalisation des travaux.

Préalablement à cette procédure obligatoire, il est nécessaire de consulter le téléservice « reseaux-et-canalisations.ineris.fr » ou un prestataire de service ou, en cas d'absence de connexion internet, la mairie concernée par le projet de travaux, afin de connaître la liste des opérateurs de réseaux concernés par l'emprise du projet ou l'emprise des travaux.

Le formulaire doit être reçu par les exploitants de réseaux ou concessionnaires d'ouvrage au minimum 10 jours avant la date de début des travaux. Les exploitants disposent de 7 jours à partir de la date de réception de la déclaration de manière dématérialisée et de 15 jours si la déclaration est envoyée de manière traditionnelle (Courrier, Fax, …) pour faire parvenir leur réponse. Sans réponse après ce délai, il est possible d'entreprendre les travaux 2 jours après l'envoi d'une lettre de rappel, à tous les exploitants concernés.

Ces dispositions en phase travaux permettent de réduire les risques d'incident sur les réseaux (de gaz notamment) et ainsi la vulnérabilité du projet aux risques liés aux transports de matières dangereuses par canalisation et les conséquences qui en découlent.

6.1.3.4.1 Eau potable

Le raccordement en eau potable du chantier sera réalisé sur les réseaux existants. Les chantiers nécessitent de prévoir les équipements nécessaires au confort des ouvriers.

La réalisation du chantier sera notamment à l'origine de consommations en eau, pour les besoins de construction et pour l'usage des ouvriers (cantonnements).

MR 13 : Limitation de la consommation en eau potable

Afin de limiter l'impact sur la consommation d'eau potable, l'équipement de l'alimentation générale du chantier sera muni d'un **système de coupure contrôlé par une horloge** pour limiter les fuites éventuelles la nuit et les tuyaux d'eau seront équipés de raccords rapides coupant l'eau automatiquement après déconnexion.

La vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) par le responsable Chantier vert sera menée afin d'assurer le suivi de la mesure.

6.1.3.4.2 Assainissement

Le chantier est source d'effluents polluants. On distingue d'une part les eaux de ruissellement (eaux chargées en particules, sable, argile, ciment etc.), d'autre part les rejets générés par la base vie et enfin les eaux issues des ouvrages de rétention.

Les rejets générés par la base vie ainsi que les eaux issues d'ouvrage de rétention ou autres eaux souillées de chantier seront effectués dans le réseau public d'assainissement collectif et seront donc traitées avant rejet.

MR 14 : Dispositif d'assainissement provisoire

Le dispositif d'assainissement mis en place provisoirement pour la gestion des eaux pluviales et de chantier permettra le **traitement des rejets** générés par la base de vie, ainsi que des eaux issues d'ouvrages de rétention ou autres eaux souillées de chantier (ex : eaux d'exhaures et de nettoyage des camions) avant le rejet dans le réseau public d'assainissement collectif.

Cet assainissement devra être effectué dans les conditions réglementaires et être **soumis à l'accord du gestionnaire de réseau** et les dispositions techniques devront être soumises à l'agrément de l'aménageur.

Exemples de dispositif d'assainissement :

- Bassins de décantation provisoires avec dispositif de confinement d'une pollution accidentelle ;
- Installations de traitement des effluents aqueux (système de filtration de captage de polluants) ;
- Mise en place d'un réseau séparatif (entre eau de ruissellement du chantier et eaux de ruissellement du bassin versant naturel) ;
- Dérivation des eaux de ruissellement (merlons, bâches de clôtures).

Le suivi de cette mesure sera assuré par :

- La vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) par le responsable Chantier vert ;
- La surveillance des dispositifs temporaires d'assainissement après chaque épisode pluvieux ;
- Le retrait des dispositifs temporaires en fin de chantier ;
- La création d'un tableau de suivi de la surveillance des dispositifs (dates de passage, entretien et remplacement réalisés, etc.)

6.1.4 Effets sur le milieu humain

6.1.4.1 Population et démographie

Tout chantier est susceptible de générer des risques pour la santé et la sécurité du personnel intervenant sur le chantier.

Le 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 ;
- Du décret n°95-543 du 4 mai 1994 relatif au collège inter-entreprises de sécurité, de santé et de conditions de travail.

La durée de l'opération relativement longue et d'au moins 7 ans en raison des différentes phases du projet impliquera des impacts forts sur le cadre de vie des riverains.

Les causes d'insécurité aux abords des chantiers sont multiples. Elles sont généralement dues à la confrontation entre engins de chantier, à la circulation générale et à la 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 commerce, accès aux pôles d'emplois et aux activités propres au chantier.

De plus, les accès au chantier (sorties entrées) peuvent être rendus glissants en raison de dépôts de matériaux.

La zone d'étude abrite essentiellement des activités, qui seront occupés pendant les phases chantier et ce pendant une période longue. La réalisation de travaux au niveau de telles zones nécessite la mise en place de mesures de sécurité visant à protéger tout passant des éventuels risques liés aux plateformes de chantier.

Les impacts à prévoir pour les passants sont également des nuisances sonores et l'émission de poussières.

La circulation de camions ou engins de chantier et l'augmentation ponctuelle du trafic peuvent constituer une gêne pour les riverains et les usagers.

L'accessibilité aux abords du chantier peut représenter une difficulté pour les Personnes à Mobilité Réduite.

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 gestion du chantier sera facilitée par le fait qu'il sera fermé et ne débordera a priori pas sur la voie publique.

Les chantiers de construction prévus sur la commune et les communes alentours participeront à la création d'emplois dans les filières de la construction à l'échelle du Département.

La fréquentation liée aux personnels de chantier bénéficiera également à l'ensemble du tissu commercial autour de la zone d'étude et en premier lieu aux activités de restauration et d'hébergement.

Les secteurs en chantier peuvent pénaliser temporairement l'activité économique des entreprises et commerces par des modifications des conditions d'accès, des conflits avec la circulation des engins ou une baisse de la lisibilité des enseignes.

La population d'Asnières-sur-Seine est susceptible d'être dérangée par diverses nuisances durant la phase chantier, et en particulier par des nuisances sonores et lumineuses.

Une phase de concertation avec la population locale a été mise en œuvre. Différentes mesures d'information des phases du chantier seront mises en place.

MR 15 : Sécurisation du personnel de chantier

Le personnel sera équipé de protections individuelles adéquates : protections auditives, visuelles, casques, gants, pantalons et chaussures de protections. Toutes les mesures seront prises afin d'éviter la chute de matériel et de prévenir tout risque de chute du personnel.

Les produits polluants ou dangereux seront stockés dans un local ventilé et fermé à clés où les règles de sécurité et les clés de lecture des pictogrammes seront rappelées par affichage.

Pour tout produit dangereux faisant l'objet d'une fiche de données « sécurité », celle-ci devra être fournie à l'arrivée sur le chantier et les prescriptions inscrites sur les fiches devront être respectées. Ces dernières seront collectées par l'entreprise et rangées dans des classeurs mis à la disposition de tous. Le personnel sera sensibilisé et formé à la manipulation desdits produits.

MR 16 : Délimitation des zones de chantier

Un phasage du chantier a été réalisé, de manière à ce que l'ensemble du quartier ne soit pas en chantier en même temps. Les zones de travaux seront délimitées par des clôtures rendant l'accès interdit au public. Tous les cheminements de sécurité seront clairement identifiés, signalés et protégés, et accessibles uniquement au personnel de chantier. Les accès aux différentes fonctions seront adaptés et maintenus. Des panneaux seront placés aux entrées du chantier et devront communiquer les informations suivantes :

- Durée des travaux (avec la date de début et la date prévisionnelle de fin de travaux) ;
- Nature du chantier ;
- Nom et coordonnés du Constructeur et du Référent chantier s'il est différent ;
- Nom et coordonnés du Maître d'œuvre, bureaux de contrôle, coordinateurs de sécurité, et des entreprises ;
- Nom et/ou logos des collectivités porteuses du projet et des financeurs de l'opération.

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. Les engins utilisés seront systématiquement pourvus de signaux sonores, avertisseurs de recul et devront être homologués. Des mesures de sécurité visant à protéger tout passant des éventuels risques liés aux plateformes de chantier seront mis en place.

MR 17 : Limitation des nuisances sonores du chantier

En ce qui concerne les nuisances sonores, les entreprises utiliseront des engins de chantier conformes à la réglementation et disposant de certificats de contrôle. Les travaux seront réalisés pendant les plages horaires autorisées. Par ailleurs, la zone en chantier sera aspergée par temps sec pour limiter une dissipation des poussières par le vent. Un effort pédagogique particulier pourrait être engagé vis-à-vis des nuisances et notamment sonores. En effet, si cela ne réduit pas les nuisances, la connaissance des sources de bruit (bip de recul, spécification des engins de chantier…), ainsi que la durée de fonctionnement des phases ayant une empreinte sonore spécifique, participe à limiter la sensation de gêne des riverains (les nuisances ainsi identifiées deviennent utiles).

MR 18 : Favoriser l'accessibilité sécurisée au quartier lors de la phase chantier pour les piétons, les personnes à mobilités réduites (PMR) et les cycles

Les éléments métalliques ou en bois ne doivent comporter aucun défaut susceptible de diminuer leur résistance ou de blesser un utilisateur ou le public (fissures, arêtes vives, échardes…).

Aucune installation ne masquera la signalisation en place (enseignes, plaques de rue, signalisation pour la circulation…). A défaut, des reports d'indications seront mis en place après concertation avec les organismes et les personnes concernées.

Les marchés de travaux pourront prévoir au besoin des dispositions contractuelles sensibilisant les entreprises aux difficultés pouvant être rencontrées par les Personnes à Mobilité Réduite (PMR) aux abords d'un chantier, comme par exemple la pose d'obstacles sur les lieux de passage. Plusieurs solutions pourront 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 …

L'accessibilité PMR constante sera organisée. Les modalités d'information des zones perturbées devront également être accessibles à l'ensemble des publics.

MA 6 : Action de communication et de sensibilisation pour la population

Au vu de l'impact fort à prévoir pour les riverains, une démarche engageante vis-à-vis de la population sera mise en place par le Maître d'ouvrage.

Le Maître d'ouvrage devra assurer des échanges réguliers entre les différentes personnes concernées (usagers, riverains, élus, entreprises chargées des travaux) et ce, à chaque stade d'avancée de l'opération, afin d'assurer une bonne publicité relative au projet. Les travaux nécessiteront une information adaptée aux différents cas de figure, évolutive dans le temps et tenant compte des différents publics (habitants, riverains des chantiers, usagers des voiries, commerçants…), y compris les personnes affectées d'un handicap.

L'espace du chantier sera intégré à la vie du quartier. Pour limiter les perturbations engendrées par le chantier (modifications d'accès…), une information sur le déroulement des chantiers sera mise en place.

Les entreprises aux contacts des chantiers seront tenues informées des phases de chantier. Elles feront l'objet d'une attention particulière pour garantir leurs conditions de fonctionnement.

L'intégration du chantier dans son environnement et la création d'un lien avec les riverains sont assurées par :

- La **réalisation de panneaux de chantiers informatifs** permettant une meilleure appropriation et acceptation du projet par les riverains et personnels de chantier.

  Les informations suivantes doivent y figurer :
  - La nature et la finalité des travaux ;
  - La date de début et la date prévisionnelle de fin ;
  - Les horaires de travail sur le chantier ;
  - Un plan de circulation ;
  - Les coordonnées de la personne responsable de la conduite des travaux ;
  - Un numéro de téléphone, une adresse mail, une procédure ou tout autre moyen permettant aux occupants de donner leur avis durant l'exécution des travaux.
- La réalisation de **communications** sur divers supports : site internet de la ville, lettres du maire etc. Des visites de chantiers peuvent être organisées ou des balades urbaines afin de sensibiliser sur le devenir du quartier.
- La mise en œuvre d'un **dispositif de concertation avec les habitants**.

Le suivi des observations observées sera mis en œuvre.

Par ailleurs, plusieurs bâtiments contenant des logements seront démolis lors du chantier. Les habitants devront ainsi être relogés le temps des travaux, avant de pouvoir réintégrer les nouveaux logements construits dans le cadre du projet.

6.1.4.2 Emploi et activités économiques

L'ensemble des chantiers du projet NPNRU s'échelonneront sur plusieurs années.

Durant la phase chantier, des démolitions auront lieu, notamment celle du centre commercial Le Vau, qui par conséquent ne sera plus accessible. Les habitants du quartier devront donc se rendre vers les centres commerciaux alentours. Les employés de centre commercial ne pourront plus continuer à exercer et seront contraints de changer de lieu de travail.

Néanmoins, ces chantiers sont également susceptibles de constituer une source d'emploi sur toute sa durée. En effet, la phase travaux va permettre de créer, déplacer ou maintenir des emplois notamment dans les différents domaines du BTP. Le nombre d'emplois à plein temps ainsi généré n'est pas encore connu.

Un chantier de cette ampleur génère des emplois pour les métiers du bâtiment mais également pour un ensemble de métiers indirectement liés aux chantiers tels que l'hôtellerie, la restauration, les transports.

Le chantier aura ainsi un **effet positif**.

6.1.5 Effets sur le paysage et le patrimoine

6.1.5.1 Effets sur le paysage

Les travaux entraineront des **impacts visuels temporaires** sur le paysage. Ces effets seront notamment liés à l'apport d'installations provisoires tel que les locaux de chantier, les bases de vie, ainsi qu'aux travaux eux-mêmes, notamment par l'intervention d'engins de travaux de grande hauteur.

Des mesures d'intégration du chantier dans son environnement seront mises en place avec notamment l'intégration et l'information des riverains sur la tenue du chantier et les nuisances.

Des mesures de maintien de la propreté aux abords du chantier seront également mises en place.

Une inspection régulière du chantier et de ses abords pourra être réalisée par le responsable de chantier afin de détecter toute source potentielle de pollution visuelle ou de dégradation des abords.

MR 19 : Dispositif de limitation des nuisances visuelles envers les populations humaines

Afin de réduire les nuisances visuelles et paysagères causées par le chantier envers les populations humaines, les mesures suivantes peuvent être appliquées :

- Assurer une intégration paysagère du projet par des aménagements paysagers (terrassements, plantations, aménagements connexes, architecture, enfouissement de réseaux, etc.) répondant aux aspirations des populations et au caractère paysager du territoire.
- Maintenir la propreté de la zone : nettoyage hebdomadaire des abords du chantier et entretien des clôtures et des palissades, mise en place d'une zone de lavage des roues en sortie de chantier.

La vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) sera mise en œuvre.

MR 20 : Gestion des emprises du chantier

Ces impacts relativement négatifs seront cantonnés à la période de travaux et concentrés sur le quartier Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières en fonction du planning de phasage des travaux. Les précautions suivantes pourront être prises :

- Le chantier sera au maximum intégré à l'espace urbain ;
- Les entreprises chargées des travaux veilleront à maintenir les abords du chantier propres et à évacuer les déchets pour éviter toute pollution visuelle.

Il sera important de communiquer avec les habitants sur les étapes de l'opération. L'espace de chantier devra être intégré à la vie du quartier, au travers notamment de palissades qui pourront être le support d'informations, d'interventions artistiques ou d'expression (en concertation avec des associations et/ou des groupes scolaires du quartier).

6.1.5.2 Effets sur le patrimoine

La zone d'étude n'interfère avec aucun périmètre de protection de monuments historiques, de site inscrit ou de site classé.

Les travaux ne seront pas de nature à impacter le patrimoine archéologique et ne nécessitent pas de fouilles préalables.

Compte tenu de l'absence d'enjeux patrimoniaux, **aucune mesure spécifique n'est préconisée**. Les services de la DRAC seront néanmoins consultés dans le cadre d'une demande préventive d'archéologie (saisine du préfet de région).

6.1.6 Effets sur l'environnement urbain, les nuisances et la santé de la population

6.1.6.1 Effets sur l'occupation des sols

L'occupation du sol peut être **modifiée temporairement** pendant le chantier (zones de stockages, zones de déblais, zones terrassées etc.).

Les mesures mises en place concernent la bonne gestion du chantier et permettront de limiter les impacts sur l'occupation temporaire du sol.

Voir 6.1.1 Gestion du chantier

6.1.6.2 Effets sur les équipements publics

Lors de la phase chantier, les équipements existants ne seront plus disponibles et accessibles au public. En effet, les équipements sportifs tels que le stade, le gymnase et la patinoire seront démolis. Le centre commercial Le Vau sera également démoli.

Plusieurs centres commerciaux existent en périphérie du projet, de même pour les équipements sportifs, facilement accessibles par transports en communs et par voie routière.

Aucune mesure n'est donc préconisée.

6.1.6.3 Effets sur les transports, la desserte et la circulation

Les travaux de démolition et de construction des bâtiments sur plusieurs années, vont entrainer la **circulation de véhicules liés au chantier sur les voies publiques environnantes.** Le nombre de poids lourds va **augmenter et intensifier la circulation sur les axes routiers alentours** ainsi que les nuisances sonores.

La circulation des engins nécessaires au chantier, à l'approvisionnement et à l'évacuation des matériaux peut induire une augmentation notable du trafic sur le secteur si ceux-ci arrivent/repartent via la voirie. Les travaux sont alors susceptibles d'entrainer la coupure temporaire des voies de communication (piétons et véhicules) afin de permettre l'accès des engins au chantier.

Un **plan de circulation** sera mis en place pour gérer les trafics lors des travaux et ce en fonction du phasage.

Notons que l'accès principal à la zone se fera par le Boulevard Pierre de Coubertin. Cette voie est adaptée au trafic poids lourd ainsi qu'à leurs girations.

Le nombre de poids lourds dans le secteur sera momentanément plus important (engins de chantier et transport de matériaux). Ces poids lourds génèreront des nuisances supplémentaires (bruit ambiant) pour les riverains, en raison de l'augmentation du trafic. Les voies d'accès au chantier comporteront **une signalisation adéquate.** Pour réduire les nuisances des riverains, **les accès aux chantiers par des axes résidentiels seront limités.** Les engins stationneront dans le périmètre du site pour éviter d'encombrer et de ralentir les axes de desserte.

Compte tenu de l'avancement du projet, les détails (nombres de véhicules, itinéraires empruntés…), l'approvisionnement du chantier, l'évacuation des déchets ne sont pas encore connus à ce jour. **Les impacts ne peuvent donc pas être quantifiés.**

La mise en place des mesures suivantes est néanmoins pressentie.

MA 7 : Organisation de la circulation des engins de chantier

Les mesures mises en place en ce sens seront les suivantes :

- **Délimitation des zones d'accès et de circulation** au sein de l'emprise chantier, par la mise en place de clôtures, de cheminements piétonniers protégés, et d'une signalisation pour assurer la sécurité piétonnière. Les engins seront stockés sur une zone spécifique, en dehors des axes de circulation.
- **L'arrosage régulier** du chantier sera effectué pour limiter le soulèvement de poussières.
- Les engins de chantier utilisés devront répondre aux **exigences règlementaires en matière d'émissions sonores.**
- **Limitation de la vitesse sur le chantier** de manière à réduire les nuisances sonores et les émissions de gaz à effet de serre, ainsi que les risques sur la sécurité du trafic routier.
- Etablissement d'un **plan de circulation adapté**. Il encadrera entre autres : les consignes de stationnement et d'accès pour le personnel de chantier, la définition de circuits et d'horaires de livraison prenant en compte les perturbations de trafic et la circulation piétonne, l'intervention éventuelle d'un agent de trafic et les entrées de chantier, judicieusement placées pour éviter les manœuvres des poids lourds.
- Une attention particulière sera portée au **stationnement des camions bennes** en attente de chargement pour éviter le stationnement massif de ceux-ci en double file en périphérie du chantier.

- Des **personnels** seront chargés de la gestion du trafic.
- Mise en place d'une **charte chantier vert** afin de limiter les nuisances indues par les engins.
- **Les usagers de la route seront informés** en amont sur les modifications temporaires de circulation et une signalétique adaptée pour les sens de circulation, les accès, les arrêts de bus, etc. sera mise en place.

Le responsable Chantier à faible nuisances sera en charge de s'assurer du bon respect de ces mesures.

6.1.6.4 Gestion des risques technologiques en phase chantier

Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières ne comprend pas d'activités industrielles dans son périmètre, ni de transport de matières dangereuses.

L'absence d'enjeu technologique au droit du projet ne nécessite **aucune mesure spécifique associée**.

6.1.6.5 Effets sur l'environnement lumineux

La lumière, en particulier sa forte diffusion vers le haut, peut **perturber la faune**, notamment l'avifaune, les chiroptères et les insectes.

Le site des travaux est localisé en milieu urbanisé. Pour des raisons de sécurité, l'éclairage de chantier pourra être maintenu en période nocturne. Néanmoins il sera important d'orienter les émissions lumineuses vers les zones de chantier et en direction du sol**. L'éclairage sera raisonné et adapté aux zones du chantier.**

Les projecteurs principaux seront sur les grues. Des éclairages secondaires (type néon) pourront également être présents le long des circulations piétonnes et quelques projecteurs complémentaires le long des voiries de chantier si cela est nécessaire.

Les phares des engins circulant sur la zone du chantier peuvent perturber les automobilistes des voiries aux alentours. La circulation des engins respectera le plan de circulation du chantier.

MR 21 : Limitation de la pollution lumineuse

Dans un objectif de réduction des nuisances visuelles et paysagères causées par le chantier envers les populations humaines, un éclairage LED basse consommation et orienté vers le sol sera choisi.

6.1.6.6 Effets sur l'environnement sonore

Les impacts susceptibles d'être provoqués par **les vibrations concernent les structures bâties environnantes** ainsi que les riverains (perception tactile ou auditive), mais aussi les employés du chantier qui sont les plus exposés aux vibrations. Ces employés disposent des équipements personnels individuels pour en limiter au maximum les impacts.

Les riverains susceptibles d'être à proximité du chantier circulent sur les voiries. **L'impact vibratoire sur ces personnes est donc limité dans le temps.** Le projet s'inscrit dans un espace déjà urbanisé comportant un certain nombre de logements qui se trouveront à proximité direct du chantier.

L'impact des vibrations sur les bâtiments peut être visible via des fissures dans les façades des bâtiments. Un référé préventif (constat d'huissier) sera effectué avant le démarrage du chantier.

Le cas échéant, et en cas de dégradation du bâti alentour des dédommagements pourront être effectués.

MR 22 : Limitation des nuisances sonores

Le niveau acoustique maximum en limite de chantier (hors dispositions sonores de sécurité) est de 85 dB(A). Les dispositions suivantes seront mises en place :

- 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 (hors dispositifs sonores de sécurité) seront inférieurs ou égaux à 80 dB(A) à 10 mètres de l'engin ou de l'outil.
- Contrôle permanent du niveau acoustique, réalisé par la mise en œuvre de capteurs judicieusement placés autour du bâtiment, vérifiant en permanence que le niveau sonore ne dépasse pas le niveau réglementaire.
- Adaptation des horaires de chantier : interdiction de travailler les dimanches et jours fériés sauf dérogation préalablement étudiée et validée par la ville.
- Eloignement des matériels les plus bruyants vis-à-vis des riverains : un plan d'utilisation des engins bruyants (vibreurs, marteau piqueur) indique les emplacements des engins bruyants afin d'éviter les réverbérations et les transmissions de vibrations.
- Identification des sources de bruit et mise en place de dispositifs limitant les nuisances sonores sur le chantier.

  Exemples :
  - Murs végétalisés et merlons anti-bruit.
  - Capotage des installations les plus bruyantes.
  - Alarme avertisseur « signal de recul » à fréquence mélangée.
  - Choix technique du matériel et des engins privilégiant dans la mesure du possible l'utilisation d'équipements fonctionnant à l'électricité au lieu et place d'engins à moteurs thermiques ou pneumatiques bruyants.
  - Choix dans la mesure du possible d'engins insonorisés.
  - Positionnement judicieux des baraquements de chantiers afin de servir d'écran et de limiter la diffusion du bruit vers les zones les plus sensibles.
  - Evitement au maximum des reprises au marteau piqueur sur du béton sec.
- Mise en place d'un numéro téléphonique en cas de réclamation et le traitement de l'information par le responsable de chantier.

MR 23 : Limitation des vibrations

Des dispositifs anti-vibratiles seront installés sur les engins de travaux, et une adaptation de la puissance et de la vitesse des machines et des engins utilisés sera réalisée. Le chantier est peu susceptible de générer des vibrations pour les habitations voisines.

6.1.6.7 Effets sur la qualité de l'air

Les travaux liés au projet d'aménagement urbain sont sources de diverses sources de pollutions atmosphériques.

- Pollution issue des gaz d'échappement des engins de chantier

Principalement émis par des engins diesel mobiles (engins de terrassement, compacteurs, tombereaux…) ou fixes (compresseurs, groupes électrogènes, centrales d'enrobage…), les gaz d'échappement contiennent de nombreux polluants liés à la combustion du carburant (NOx, composés organiques volatils, particules fines…).

MR 24 : Limiter la pollution issue des gaz d'échappement des engins

L'utilisation de véhicules respectant les normes d'échappement et de taux de pollution en vigueur sera préconisée aux constructeurs.

- Pollution liée aux procédés de travail mécaniques

Le travail mécanique induit des émissions de poussières et d'aérosols issues de sources ponctuelles ou diffuses sur les chantiers (utilisation des machines et des appareils, transports sur pistes, travaux de terrassement, extraction, transformation et transbordement de matériaux, vents tourbillonnants…). Cette pollution est également rattachée aux activités poussiéreuses telles que : ponçage, fraisage, perçage, sablage, taille, aiguisages, extraction, concassage, broyage, jets en tas, rejets en bout de tapis roulant, tri, tamisage, chargement/déchargement, saisissement, nettoyage, transport. Ce type d'activités entraine principalement des envols de poussières qui altèrent la qualité de l'air et salissent les parcelles et façades environnantes.

MR 25 : Limiter la pollution liée aux procédés de travail mécanique

Arrosage des routes de chantier par temps sec et venteux, par application d'un fond de roulage sur les routes de chantier ou en bâchant les stocks et les camions.

Sur un chantier, les actions responsables de la mise en suspension de poussières sont nombreuses. Une étude d'impact menée par l'Institut Pasteur dans le cadre d'un chantier précis (Institut Pasteur, 2004, "Étude des impacts environnementaux liés à la construction de la nouvelle parcelle ", Département Hygiène, Sécurité et protection de l'Environnement) en a ainsi identifiée cinq :

- Les opérations de démolition ;
- La circulation des différents engins de chantiers ;
- Les travaux de terrassement et de remblaiement ;

Avec, à la marge :

- La découpe de matériaux divers (exemple tuyaux) ;
- Les travaux de soudure.

Pour réduire ces émissions de poussières, certaines actions ciblées peuvent être réalisées :

- L'humidification du terrain, qui permet d'empêcher l'envol des poussières par temps sec en phase de terrassement ;
- L'utilisation de goulottes pour le transfert des gravats ;
- Le bâchage systématique des camions ;
- La mise en place de dispositifs d'arrosage lors de toute phase ou travaux générateurs de poussières.

MR 26 : Charte Chantier Vert

La charte « Chantiers Verts » définit les bonnes pratiques et les règles environnementales de fonctionnement d'un chantier. Elle fédère l'ensemble des intervenants d'un chantier (Maître d'ouvrage, Maître d'oeuvre, entreprises) autour des mêmes objectifs environnementaux, c'est-à-dire :

- Limiter les risques sur la santé des salariés ;
- Circonscrire les nuisances et risques causés aux riverains ;
- Réduire les pollutions de proximité lors du chantier et limiter ses impacts sur l'environnement ;
- Gérer les déchets et limiter les pollutions sur le site.

Cette « charte » fait partie des pièces contractuelles devant être intégrée au marché de travaux. Elle doit être remise à chaque intervenant sur le chantier et signée par chacun. En pratique, la garantie d'un « chantier vert » passe par différentes étapes :

- En amont de l'opération, il s'agit de réaliser des d'études préalables et des actions de concertation afin d'évaluer l'impact du chantier sur l'environnement puis d'élaborer son programme. Le maître d'ouvrage fixe alors les objectifs environnementaux qui y sont liés.
- L'insertion par le maître d'oeuvre d'un projet répondant au programme et tenant compte des études préalables. Il définit les processus, les choix techniques et les matériaux permettant de tenir les objectifs définis, qu'il retranscrit dans le cahier des clauses techniques particulières (CCTP).

- <u>Pollution liée aux procédés de travail thermiques</u>

Les procédés thermiques de chauffage (pose de revêtement), découpage, enduisage à chaud, soudage et dynamitage dégagent des gaz et des fumées. Ces émissions concernent particulièrement les opérations de préparation à chaud du bitume (revêtements routiers, étanchéités, collages à chaud), ainsi que les travaux de soudage. Le traitement de produits contenant des solvants ou l'application de processus chimique sur les chantiers dégagent notamment des solvants (opérations de recouvrement, collage, décapage, application de mousses, peinture et pulvérisation). Cette pollution génère également des odeurs pouvant gêner les populations avoisinant le chantier.

MR 27 : Mesures de réduction des émissions de COV et HAP

Les émissions de COV (Composés Organiques Volatils) peuvent notamment être réduites en :

- Utilisant, si possible, des produits contenant peu ou pas de solvants ;
- Refermant bien les tubes, pots et autres récipients immédiatement après usage pour que la quantité de solvant qui s'en échappe soit aussi minime que possible ;
- Utilisant les vernis, colles et autres substances le plus parcimonieusement possible selon les indications du fabricant.

Concernant les opérations de préparation du bitume, de revêtement et d'étanchéité, les mesures de réduction des émissions possibles sont les suivantes :

- Bannir des préparations thermiques les revêtements/matériaux contenant du goudron sur les chantiers ;
- Employer des bitumes à faible taux d'émission de polluants atmosphériques (émission réduite de fumées) ;
- Employer des émulsions bitumineuses plutôt que de solutions bitumineuses (travaux de revêtement de routes) ;
- Abaisser au maximum la température de traitement par un choix approprié des liants ;
- Utiliser des asphaltes coulés et des bitumes à chaud et à faible émanation de fumées ;
- Employer des chaudières fermées munies de régulateurs de température ;
- Éviter la surchauffe des bitumineux dans les procédés de soudage ;
- Aménager les postes de soudage, de manière que les fumées puissent être captées, aspirées et séparées.

- Pollution liée aux modifications de circulation induites par le chantier

Une pollution supplémentaire, provoquée indirectement par le chantier, du fait des phénomènes de congestion du trafic routier. La vitesse de circulation réduite des véhicules entraine une augmentation de la consommation de carburant et donc des émissions atmosphériques supplémentaires. De plus, des reports du trafic sur d'autres voies déplacent la pollution vers des secteurs non concernés par le chantier mais impactés.

L'ensemble de ces pollutions identifiées peuvent ainsi faire l'objet de mesures ERC.

MR 28 : Réduction des émissions polluantes à la source

Modification des conditions de circulation en limitant la vitesse sur certains périodes ou en continu et par la restriction de la circulation pour certains véhicules. Ces mesures relèvent cependant de la législation des transports. En effet, la vitesse moyenne peut avoir une influence remarquable sur les émissions calculées. Ainsi, le facteur d'émission de NOx en g/km parcouru diminue d'environ 20% pour des vitesses de parcours passant de 90 km/h à 70 km/h.

MR 29 : Implantation de zones tampons

Création, dans la mesure du possible, d'espaces entre les axes routiers et les bâtiments qui peuvent être valorisés en zone tampon. On distingue deux types de pollution : la pollution gazeuse et la pollution particulaire. A l'inverse des ondes sonores, qui peuvent être stoppées par un écran ou un talus antibruit, la pollution gazeuse ne peut pas être éliminée par un obstacle physique. On pourra tout au plus limiter les situations à risques en facilitant sa dilution ou déviation du panache de polluants d'un endroit vers un autre. La diffusion de la pollution particulaire peut, quant à elle, être piégée par des écrans physiques et végétaux.

6.1.7 Synthèse des effets temporaires liés à la phase chantier

Le tableau ci-dessous présente de manière synthétique l'analyse des effets du projet sur l'environnement et les mesures envisagées en phase chantier.

Il est attribué un niveau qualitatif d'impact résiduel, c'est-à-dire après application des mesures envisagées.

Niveau d'impact résiduel sur l'environnement ou la santé humaine	
	Effets négatifs forts
	Effets négatifs moyens
	Pas d'effet significatif
	Effets positifs moyens
	Effets positifs forts

Pour rappel,
MA = mesure d'accompagnement ;
ME = mesure d'évitement ;
MR = mesure de réduction.

Le projet ne prévoit pas de mesure de compensation concernant la phase chantier.

Tableau 53 : Synthèse des effets-mesures du projet sur l'environnement en phase chantier

Domaine	Effets du projet	Mesures ERC et effets après mesures
Organisation des travaux		
Gestion du chantier et prise en compte de l'environnement	Les chantiers sont sources de risques, de nuisances, et d'utilisation de ressources.	**MA 1 : Rédaction d'une charte chantier vert** Cette charte, rédigée par le maître d'ouvrage prévoit différentes mesures pour rendre le chantier respectueux de l'environnement (limitation des pollutions, limitation des risques, limitation des déchets). Cette charte doit être signée et respectée par toutes les entreprises qui interviennent sur le chantier.
Sureté du chantier	Des infractions peuvent se dérouler sur le chantier (vol de matériel, dégradations etc.). Il peut également survenir des incidents et pollutions (dépôts sauvages etc.).	**MR 1 : Limitation / adaptation des installations de chantiers** Afin de limiter les risques pour les personnes et sur le chantier, le périmètre du chantier sera matérialisé et son accès contrôlé.
Propreté et gestion des déchets de chantier	Le chantier sera émetteur de déchets.	**MA 2 : Présence d'un référent environnemental par entreprise sur le chantier** Un responsable chantier à faible nuisance est chargé du suivi et du bon respect des prescriptions. **MR 2 : Réduction des déchets à la source : réemploi des matériaux** Un diagnostic ressource sera réalisée à chaque démolition afin d'établir si des matériaux peuvent être réutilisés. Des aides de stockages sont prévues afin de stocker les matériaux pouvant être réutilisés. **MR 3 : Maintien de la propreté des installations** **MR 4 : Tri sélectif et gestion des déchets** **MR 7 : Optimisation de la gestion des matériaux** D'une part, les déchets seront limités à la source. D'autre part, la collecte et la gestion des déchets est optimisée par la délimitation de différentes zones de chantier et le tri dans des bennes et emplacements adaptés : stationnement, cantonnement, livraison et stockage des approvisionnements, fabrication ou livraison du béton, tri et stockage des déchets. Les modalités de stockage particulières seront définies (ex : hauteur, durée, zones de dépôts pour les matériaux impropres etc.).

Domaine	Effets du projet		Mesures ERC et effets après mesures	
			Les zones de stockage de dépôt des matériaux sont choisies de manière à limiter au maximum les nuisances visuelles pour la population et à limiter les impacts sur les habitats naturels.	
Milieu physique				
Climat	Les travaux conduiront aux rejets de gaz à effets de serre (GES), principalement du fait de l'utilisation d'engins de chantiers.		Les mesures mises en place afin de limiter la pollution atmosphérique dans le cadre du chantier, conformément à la Charte chantier respectueux de l'environnement (choix de véhicules moins polluants, sensibilisation du personnel de chantier, couper les moteurs des engins, ect.) permettront également de limiter le rejet de GES.	
Sol et sous-sol	Réalisation de terrassements, excavations pouvant modifier la topographie et mettant à nu les sols. Travaux générateurs de remblais et de déblais notamment avec la réalisation de sous-sols (parkings). Risque de contamination des sols et sous-sols par ruissellement ou infiltration des eaux pluviales (lessivage des sols), accentué par la présence de sites BASOL et CASIAS.		**MA 3 : Réalisation d'une étude géotechnique** **MA 4 : Dispositions à respecter en cas de rabattement de nappe** **MA 5 : Dispositions à respecter en cas de modification des réseaux** **MR 7 : Optimisation de la gestion des matériaux** **MR 8 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle** Mise en place d'un Plan d'Organisation et d'Intervention définissant la conduite à tenir en cas de pollutions accidentelles (déversement, fuites d'hydrocarbures, de liquide de refroidissement etc.). Maintien de la propreté sur le chantier (nettoyage régulier des zones de travail etc.) Installations des produits susceptibles de se déverser sur des bacs et surfaces adaptées.	
Risques naturels liés aux sols et sous-sols	La zone d'étude n'est pas située dans une zone d'aléas de retrait-gonflement des argiles et de mouvements de terrain.		*Pas de mesures préconisées compte tenu de l'absence de risques naturels liés aux sols et sous-sols.*	
Risques de pollution des sols et sous-sols	Présence de deux sites CASIAS (anciennes laveries) dans l'emprise projet et de deux sites BASOL à moins de 200 mètres du projet, pouvant potentiellement être source de pollution des sols.		*Pas de mesures préconisées compte tenu de l'absence de risques de pollution des sols et sous-sols.*	
Eau et milieux aquatiques				

Domaine	Effets du projet	Mesures ERC et effets après mesures
Eaux souterraines	Présence d'une nappe alluviale à faible profondeur. • Risque lié à la présence de sites CASIAS et BASOL et à la présence potentielle de polluants dans les sols • Risque de pollution accidentelle de la nappe en phase de terrassement et de construction	**MA 4 : Dispositions à respecter en cas de rabattement de nappe** Les prescriptions des réglementations nationales et locales devront être respectées. Au moins 1 mois avant le début des prélèvements, le bénéficiaire communique au service chargé de la police de l'eau les dates de début et de fin de pompages ainsi que le nom de la ou des entreprises retenues pour l'exécution des travaux de pompages. **MR 8 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle**
Eaux superficielles	Aucun cours d'eau n'est présent sur l'emprise du chantier. • Aucun prélèvement ni aucun rejet dans un cours d'eau ne sera réalisé. • Le chantier peut être source de ruissellement et de rejets d'eaux pouvant présenter des matières en suspension et des hydrocarbures.	**MR 11 : Gestion du risque de pollution accidentelle des eaux superficielles** Les bennes de transport des matériaux de chantier seront bâchées. Les eaux de ruissellement du chantier seront collectées et dirigées vers un bassin temporaire de collecte et traitées par un séparateur à hydrocarbures. Les quantités de produits utilisés seront limitées au strict nécessaire et des kits de dépollution seront mis à disposition.
Risque inondation	L'emprise du projet est située en zone B du PPRI et est potentiellement soumise aux débordements de cave et de nappe.	**MR 12 : Arrêt du chantier en cas de fortes intempéries**
Réseaux	Le chantier et le projet seront raccordés sur les réseaux publics. Des coupures sur le réseau pourront éventuellement se produire. Les rejets générés par la base vie ainsi que les eaux issues d'ouvrage de rétention ou autres eaux souillées de chantier seront effectués dans le réseau public d'assainissement collectif et traitées avant rejet.	**MA 5 : Dispositions à respecter en cas de modification des réseaux** L'ensemble des concessionnaires seront consultés avant toute intervention sur site (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux). Toutes les interventions et/ou modifications sur les réseaux d'assainissement sont autorisées au préalable par les services de la Direction de l'Assainissement et de l'Eau. **MR 13 : Limitation de la consommation en eau potable** L'équipement de l'alimentation générale du chantier sera muni d'un système de coupure contrôlé par une horloge pour limiter les fuites éventuelles la nuit et les tuyaux d'eau seront équipés de raccords rapides coupant l'eau automatiquement après déconnexion. **MR 14 : Dispositif d'assainissement provisoire**

Domaine	Effets du projet	Mesures ERC et effets après mesures
		Traitement des rejets générés par la base de vie, ainsi que des eaux issues d'ouvrages de rétention ou autres eaux souillées de chantier (ex : eaux d'exhaures et de nettoyage des camions) avant le rejet dans le réseau public d'assainissement collectif.
Milieux naturels et biodiversité		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces	Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…	ME01 Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la Faune ME02 Mise en défens des emprises chantier et protection des arbres MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un paysagiste MR02 Mise en place de nichoirs de substitution pour le Moineau domestique MR03 Vérification de la présence de cavités dans les arbres qui vont être abattus et mise en place d'un abattage approprié si besoin MR07 Plan de lutte contre les espèces végétales invasives
Destruction des individus	Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…	
Altération biochimique des milieux	Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	
Perturbation	Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).	
Environnement humain		
Population et démographie	La population sera confrontée à des nuisances dues aux travaux. Plusieurs bâtiments occupants des logements seront détruits, les locataires devront être relogés le temps des travaux.	**MA 6 : Action de communication et de sensibilisation pour la population** Mise en place de moyens informatifs (panneaux de chantiers, mails) pour la population sur le chantier, sa raison d'être et les mesures mises en place pour limiter les nuisances.

Domaine	Effets du projet	Mesures ERC et effets après mesures
Emploi et activités économiques	Les employés du centre commercial Le Vau, allant être démoli, devront changer de lieu de travail. Les habitants du quartier ne pourront plus se rendre au centre commercial Le Vau et devront se diriger vers les centres commerciaux aux alentours. Le chantier sera cependant source d'emplois directs et indirects.	
Paysage et patrimoine		
Paysage	Paysage impacté temporairement par le chantier.	**MA 6 : Action de communication et de sensibilisation pour la population** **MR 19 : Dispositif de limitation des nuisances visuelles envers les populations humaines** Intégration paysagère du projet et maintien de la propreté de la zone.
Patrimoine	• Projet localisé en dehors du périmètre d'un site inscrit ou classé. • Absence d'enjeux archéologiques ou de monument historique.	*Compte tenu de l'absence d'enjeux patrimoniaux, aucune mesure spécifique n'est préconisée.*
Milieu urbain et biens matériels		
Occupation des sols	L'occupation du sol pourra être temporairement affectée par les emprises du chantier	**MR 7 : Optimisation de la gestion des matériaux**
Equipements publics	Les équipements sportifs tels que le stade, le gymnase et la patinoire seront démolis et ne seront plus accessibles lors de la phase chantier.	Des équipements sportifs sont accessibles à proximité du quartier. *Aucune mesure spécifique n'est donc préconisée.*
Transports, desserte et circulation	Augmentation du trafic due au chantier	**MA 7 : Organisation de la circulation des engins de chantier** Mise en place d'un plan d'accès du chantier, de panneaux de signalisation et de personnels en charge du trafic
Risques technologiques	Absence d'activités industrielles et de transport de matières dangereuses dans l'emprise projet.	*Pas de mesures préconisées compte tenu de l'absence de risques technologiques.*
Environnement lumineux	Pollutions lumineuses par les éclairages de chantier maintenus en période nocturne.	**MR 21 : Limitation de la pollution lumineuse** Choix d'éclairage adapté.
Environnement sonore	Bruit et vibrations générées par le chantier (trafic, fonctionnement des engins, terrassement).	**MA 6 : Action de communication et de sensibilisation pour la population** **MR 22 : Limitation des nuisances sonores**

Domaine	Effets du projet	Mesures ERC et effets après mesures
		Le niveau acoustique maximum en limite de chantier (hors dispositions sonores de sécurité) est de 85 dB(A). Un contrôle du bruit sera opéré. **MR 23 : Limitation des vibrations** Dispositifs anti-vibratiles.
Qualité de l'air	Augmentation des émissions atmosphériques et émissions de poussières.	**MA 6 : Action de communication et de sensibilisation pour la population** **MR 24 : Limiter la pollution issue des gaz d'échappement des engins** Utilisation de véhicules respectant les normes d'échappement et de taux de pollution en vigueur. **MR 25 : Limiter la pollution liée aux procédés de travail mécanique** Arrosage des routes de chantier par temps sec et venteux, par application d'un fond de roulage sur les routes de chantier ou en bâchant les stocks et les camions. **MR 26 : Charte Chantier Vert** **MR 27 : Réduction des émissions de COV et HAP** **MR 28 : Réduction des émissions polluantes à la source** Modification des conditions de circulation et restriction de circulation pour certains véhicules. **MR 29 : Implantation de zones tampons** Création d'espaces entre les axes routiers et les bâtiments qui peuvent être valorisés en zone tampon.

6.2 Effets permanents du projet sur l'environnement et mesures associées

6.2.1 Effets sur l'environnement physique

6.2.1.1 Climat

Le développement des activités humaines accroît l'émission de gaz à effet de serre (GES), avec pour conséquence une augmentation de la température à la surface du globe et un risque d'importants changements climatiques sur la planète.

La constitution d'une trame verte et le développement des espaces verts et de pleine terre, de toitures végétalisées et de noues d'infiltration permet également de générer des îlots de fraicheur, dispositifs de lutte contre le réchauffement climatique. En effet, les espaces arborés participent au rafraîchissement du quartier à travers la photosynthèse et l'absorption du rayonnement solaire.

Le présent projet de renouvellement urbain prévoit le renforcement de la présence végétale du square par la valorisation des arbres existants, la création d'une pelouse centrale, de petites haies basses et de sol en pavés enherbés, la végétalisation de l'arrière de la piscine. La valorisation des arbres se fera par l'utilisation de leurs brindilles pour créer du broyat de bois et mulch, leurs branches serviront d'hôtes à insectes ou en tant qu'assises et enfin leur tronc sera employé pour la fabrication de bancs.



Figure 199 : Couvert paysager en pleine terre prévu dans le cadre du projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières (Source : Plan guide, EPT Boucle Nord de Seine / Ville d'Asnières-sur-Seine, novembre 2022)

Il est primordial de combiner pleine terre, strates végétales variées contenant des arbres de haute tige et présence d'eau en surface (ou arrosage durant les périodes caniculaires).

Le projet peut également avoir **des impacts négatifs** et émettre des GES.

La construction de bâtiments dans son ensemble est très émettrice de GES sur l'ensemble de son cycle de vie.

En effets, plusieurs aspects sont à prendre en compte :

- L'énergie grise des matériaux utilisés ;
- L'énergie dépensée pendant la phase des travaux (fonctionnement des engins) ;
- L'énergie dépensée pendant le fonctionnement du bâtiment.

MA 8 : Prise en compte de l'énergie grise des matériaux

Afin de réduire l'énergie grise liée au projet, il est possible de **répondre aux labels « matériaux biosourcés » et « E+C- » ou équivalents**, qui intègrent cette dimension dans leur cahier des charges.

Exemples d'indicateurs pouvant être utilisés :

- Emissions de gaz à effet de serre des produits de construction et des équipements utilisés (Eges PCE) du label E+C-
- Des taux minimums d'intégration de matériaux biosourcés du label « matériaux biosourcés » :

* Niveau 1 : 18 kg/m² de SDP
* Niveau 2 : 24 kg/m² de SDP
* Niveau 3 : 36 kg/m² de SD.

L'utilisation du label BBCA Rénovation peut être un levier intéressant pour visibiliser les efforts réalisés par les bailleurs et permettre la diffusion de ces bonnes pratiques. La majorité des programmes menés par CITALLIOS sont labellisés biosourcés niveau 1. CITALLIOS impose le respect du pacte fibois niveau bronze sur les ZAC qu'elle aménage en tant que signataire de la charte.

6.2.1.2 Sol et sous-sol

6.2.1.2.1 Topographie

Les impacts sur la topographie et relief seront principalement réduits aux effets générés durant la phase chantier présentés dans la partie relatives aux incidences temporaires du projet. A terme, le projet n'aura pas d'impact significatif sur le relief et la topographie du sol.

Aucune mesure spécifique n'est requise compte tenu de l'absence d'impacts sur la topographie.

6.2.1.2.2 Sous-sol

A ce stade, la programmation n'est pas entièrement fixée : des sous-sols seront potentiellement envisagés pour la création de parkings souterrains.

Ainsi, les constructions devront respecter les paramètres suivants :

- Les fondations des bâtiments devront répondre aux contraintes géologiques des sols en place et annuler tout risque d'affaissement. Ces contraintes sont analysées dans les études géotechniques réalisées pour chaque lot.
- Les futurs aménagements prévus dans le cadre du projet ne mettront en œuvre aucune activité entrainant l'enfouissement de produits ou objets divers dans le sol du site. Tous les déchets produits seront éliminés via des filières spécialisées et des entreprises agréées.

Des investigations géotechniques ont été engagées par ECR Environnement. Aucun niveau d'eau n'a été relevé dans les sondages. Par contre, des éboulements de terrain ont été constatés dans tous les

sondages vers 5,5 m de profondeur et la présence de terrains humides au-delà pourrait correspondre à la nappe qui circule dans les Alluvions anciennes.

De plus, le contexte géologique est favorable à la circulation d'une nappe dans les Alluvions de la Seine. Son niveau est fortement lié à celui du fleuve et est susceptible de remonter au niveau du TN voire au-delà en période de crue.

En phase exploitation, la proximité de la nappe engendre un risque d'inondation des futurs sous-sols. En fonction des exigences des promoteurs en matière de protection vis-à-vis de la présence d'eau, les sous-sols seront soit conçu de manière inondable soit ils seront protégés par un cuvelage étanche dans les limites de faisabilité imposées par le PPRi des Hauts de Seine.

MR 30 : Techniques de construction et prescriptions géotechniques adaptées aux risques et aléas géotechniques

L'ensemble des dispositions constructives seront intégrées au projet (maîtrise des rejets d'eau dans le sol pour réduire les variations et les concentrations d'eau, adaptation du bâti de façon à minimiser les désordres).

Le principe d'assainissement qui sera mis en place au droit du projet permettra de garantir la préservation de la nappe des pollutions d'origine routière lessivées par les eaux pluviales (décantation, piégeage de la pollution accidentelle, …).

Un dossier Loi sur l'Eau est également construit dans le cadre du projet d'aménagement et rendu conjointement à l'étude d'impact environnemental. Ce dossier vient détailler les dispositions d'assainissement du quartier des Courtilles. Le projet tend à réduire l'imperméabilisation par rapport à l'état existant. En effet, le coefficient d'imperméabilisation du site passe de 0,83 à l'existant à 0,69 dans le projet.

La gestion des pluies extrêmes est aussi améliorée avec une déconnexion des pluies trentennales. De plus, des espaces d'infiltration pour abattre les pluies courantes et gérer les pluies fortes ont été créés.

Les études géotechniques ultérieures préciseront les mesures de construction qui permettront de réduire la vulnérabilité du projet face aux risques. Elles permettront d'adapter les caractéristiques des ouvrages et des bâtiments, en intégrant les prescriptions constructives précisées aux caractéristiques précises de portance et de stabilité des sols, en application des Règles Eurocode 8 NF EN 1998-1, NF et EN 1998-3 et NF EN 1998-5 et annexes nationales associées, septembre 2005, et conformément à l'Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ». Les normes de construction prennent en compte l'exposition à la tenue aux vents violents des ouvrages.

6.2.1.3 Risques naturels liés au sol et au sous-sol

Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières n'est pas concerné par l'aléa retrait-gonflement des argiles, ni par le risque de mouvement de terrain en général.

Compte tenu de l'absence de risques, **aucune mesure spécifique n'est préconisée**.

6.2.1.4 Risques liés à la pollution des sols

Compte tenu de ces résultats et du contexte de l'étude, ECR ENVIRONNEMENT préconise :

Zone étudiée	Usages retenus	Programme	Risque sanitaire identifié	Gestion des déblais	Recommandations
2 – Secteur Chalgrin	Lot C2 - Résidentiel – maintien du même usage	2 sondages 3 analyses de sol	Risque contact direct vis-à-vis des remblais en place **Mesures possibles pour sans affranchir : excavation des remblais ou recouvrement***	Terre non polluées et non inertes (Fraction soluble et sulfates sur éluat) -> **ISDI aménagé CC**	-
3 -Moulin vert	Maintien du résidentiel et lot A6 – centre socio-culturel	3 sondages 3 analyses de sol 1 analyse de gaz de sol	Risque contact direct vis-à-vis des remblais en place **Mesures possibles pour sans affranchir : excavation des remblais ou recouvrement***	Terre non polluées et non inertes (Fraction soluble et sulfates sur éluat) -> **ISDI aménagé CC**	-
4 – Piscine – Gymnase - Stades	Lot C1 et D1 résidentiel avec parking souterrain – Maintien de la piscine Création de la patinoire à la	8 sondages 18 analyses de sol	Risque contact direct vis-à-vis des remblais en place **Mesures possibles pour sans affranchir : excavation des**	DE 0 à 1,5 m : terres polluées (HAP / Antimoine/Molybdène/Mercure sur éluat) et non inertes (Fraction soluble et sulfates sur éluat) en TE11.1 et TE12.1 - > **ISDND** ou **biocentre**	Des terrassements sont prévus dans cette zone qui s'affranchiront du risque sanitaire, par évacuation des terres

Zone étudiée	Usages retenus	Programme	Risque sanitaire identifié	Gestion des déblais	Recommandations
	place de du stade (lot D2)		**remblais ou recouvrement*** Risque d'inhalation par dégazage potentiel du : - mercure très présent dans les remblais en TE12.1 et TE11.1 - HC légers, BTEX et naphtalène en T13.2 et TE12.1	De 1,5 à 3 m : : terres polluées (HAP / HCT / Antimoine sur éluat) et non inertes (Fraction soluble et sulfates sur éluat) en TE13.2 -> **ISDND** ou **biocentre** Terre non pollué et non inerte en TE10.2 -> **ISDI aménagé CC**	Des sondages complémentaires dans le secteur ont été menés afin d'affiner la délimitation de la zone polluée (cf. étude complémentaire ci-dessous)
5 – Patinoire	Création d'équipements sportifs et immeubles résidentiels en D3 avec parking souterrain	3 sondages 9 analyses de sol	Risque contact direct vis-à-vis des remblais en place uniquement en TE15 **Mesures possibles pour sans affranchir : excavation des remblais ou recouvrement***	**ISDI** Saut TE14.1 : remblais pollués (antimoine sur éluat) et non inertes (Fraction soluble et sulfates sur éluat) -> **ISDND** ou **ISDI aménagé x3**	Dans le même secteur que TE11/TE12/TE13
6 – Place de Vau	Construction de l'école et gymnase avec parking souterrain –	9 sondages 17 analyses de sol	Risque contact direct vis-à-vis des remblais en place **Mesures possibles pour sans affranchir :**	**ISDI** Saut TE20.1 : remblais pollués (HAP + antimoine sur éluat) et non inertes (Fraction	**Risque sanitaire de dégazage au droit du groupe scolaire** -> recommandation d'une seconde campagne de

Zone étudiée	Usages retenus	Programme	Risque sanitaire identifié	Gestion des déblais	Recommandations
	lot A2 et nouvelle voie	2 analyses de gaz de sol	**excavation des remblais ou recouvrement*** Risque d'inhalation par dégazage potentiel du : - mercure très présent dans les remblais en TE12.1 et TE11.1 - HC légers, BTEX et naphtalène en T13.2 et TE12.1 - COHV - Tétrachloroéthylène (PCE) dans les remblais en TE20 (gaz de sol) et traces dans les remblais en TE19-TE20-TE21-TE23 et TE25	soluble et sulfates sur éluat) - > **ISDND** ou **biocentre**	mesures de gaz de sol à 1,5 m dans les zones de pleine terre (déjà existant en TE21 et TE22) et 2 nouveaux piézairs à 4 m sous le bâtiment avec un niveau de sous-sol et Evaluation Quantitative des risques sanitaires le cas échéant Des sondages complémentaires dans le secteur de TE20 peuvent être nécessaires pour affiner la délimitation pour la gestion des déblais (cf. synthèse ci-dessous)
7 – Sud Secteur Briffault - Visconti	Création de différents lots résidentiels avec parking souterrain	14 sondages 26 analyses de sol	Risque contact direct vis-à-vis des remblais en place **Mesures possibles pour sans**	**ISDI** Sauf TE34.1 / TE37.1 / TE37.2 :	Des sondages complémentaires dans le secteur de TE31 et TE37 peuvent être nécessaires pour

Zone étudiée	Usages retenus	Programme	Risque sanitaire identifié	Gestion des déblais	Recommandations
			affranchir : excavation des remblais ou recouvrement*	Terre non polluées et non inertes(Fraction soluble et sulfates sur éluat) -> **ISDI aménagé CC**	affiner la délimitation pour la gestion des déblais (cf. synthèse ci-dessous)

* : Dès lors qu'un recouvrement de type terre végétale (30 cm après tassement), enrobé ou dalle béton est mis en place, la voie de transfert peut être considérés en tant que vecteurs inactifs pour le risque par contact direct. En l'absence de mesures simples de confinement/recouvrement, une évaluation des risques prenant en compte les conditions locales d'exposition devra être réalisée.

Pour rappel, lors de la présence de composés pouvant dégazer un risque par perméation des composés volatils vers les canalisations d'eau potable est à considérer. Néanmoins, la perméation peut être évitée soit en choisissant le bon type de matériau pour les canalisations d'eau potable, ou en posant celles-ci dans un milieu sain (ex : encuvement, isolation par rapport aux terres environnantes) ce qui le cas lors de construction neuve comme dans la zone 4 – Piscine et la zone 6 – Place de vau.

Plus généralement, les préconisations suivantes ont été identifiées :

- De remettre en perspective ces conclusions en cas de changement d'aménagement ou d'usage du site d'étude,
- En cas de travaux, la prise en compte des risques sanitaires liés à l'évacuation des terres et à la présence des faibles anomalies dans les sols pour les travailleurs intervenant sur le site (ex : gants, protection respiratoire pour les opérateurs de chantier),
- La conservation de la mémoire de l'état de la zone d'étude et des recommandations ci-dessus qui ne peut être étendues à l'emprise du projet avec les données actuelles. Des investigations complémentaires sont recommandées en cas de mouvements de terres (déblais/remblais) à plus grande échelle (emprise du projet).

Compte tenu des préconisations de ECR Environnement, CITALLIOS envisage de réaliser la campagne de mesures de gaz de sol sur la période estivale dans le cadre de la notification d'un accord-cadre société Sites et Sols Polluées et Géotechnique.

Une maîtrise d'œuvre pour la gestion des terres est prévue ainsi qu'un plan de gestion des terres à l'échelle de la ZAC.

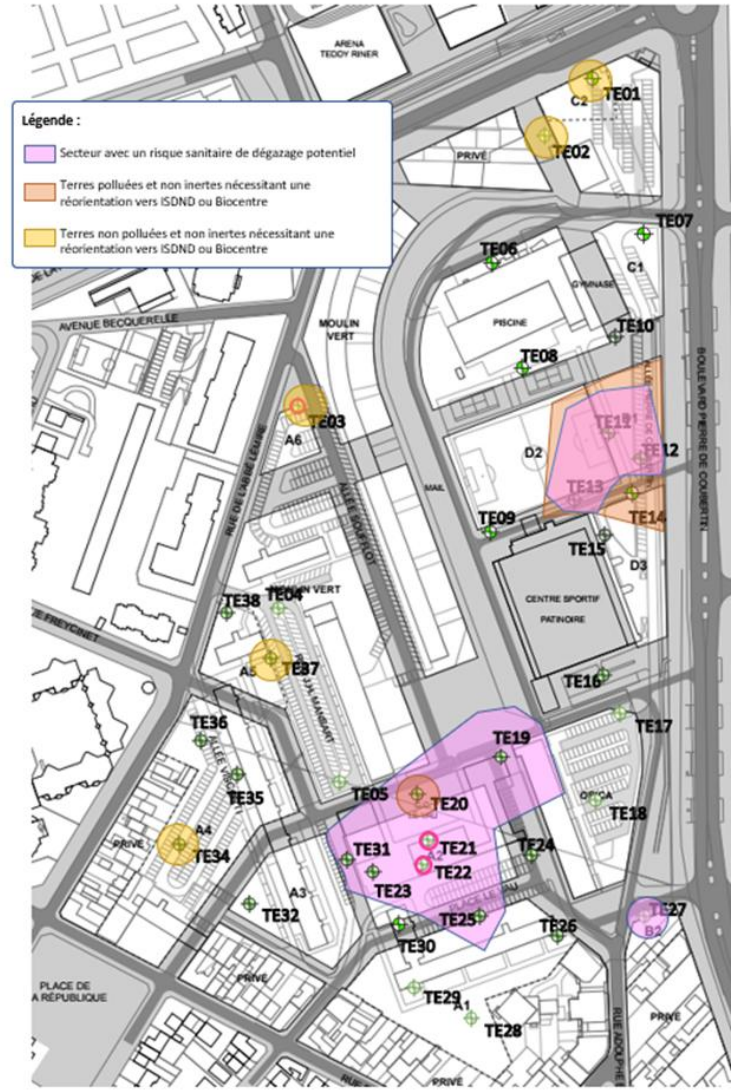


Figure 200: Synthèse des zones avec recommandations sur des suites à donner (Source : ECR environnement, mai 2023)

Dans le cadre de l'aménagement des lots D3 et du stade sur parking public au sein de la ZAC Courtilles, CITALLIOS a missionné ECR Environnement pour la réalisation d'un diagnostic complémentaire de pollution des milieux « sols » dans le secteur de la Patinoire vouée à être démoli selon les recommandations du diagnostic initial établi par ECR Environnement en mai 2023.

Les investigations de terrain, réalisées en novembre et décembre 2023, ont consisté à la réalisation de 2 sondages à la tarière mécanique numérotés T101 à T102, descendus à une profondeur de 4.5 m et la pose de 2 piézairs et prélèvements de gaz de sol dans le secteur du gymnase où des remblais de qualité hétérogènes ont été rencontrés.

Les sondages de reconnaissance ont confirmé les faciès moyens suivant :

- 0 à 0,6 / 3 m - épaisseur augmentant d9ouest en est : Remblais sablo-limoneux présentant ponctuellement des matériaux anthropiques de type brique, mâchefers, verres etc. avec présence de couche noire en surface ;
- 1/ 3 à 4.5 m : Sables beiges et graviers alluvionnaires.

Une campagne analytique a été menée sur une sélection de 6 échantillons de sol et 2 échantillons de gaz de sol.

Résultats d'analyses sur les sols

Les résultats d'analyses sur les échantillons de sol confirment des remblais de qualité hétérogène avec la présence de HCT en teneurs significatives en T101. Cette campagne semble privilégier que l'origine des teneurs en anomalie est liée à la qualité intrinsèque des remblais exogènes mis en place par le passé avec l'absence d'impacts dans les sables sous-jacents.

Résultats d'analyses sur les gaz de sol

Les résultats analytiques montrent :

- La présence de trichloroéthylène (solvants chlorés) au niveau des 2 prélèvements à des concentrations similaires et des traces de chloroforme et tétrachloroéthylène. L'origine de cet impact n9est pas clairement définie et les hypothèses sont un dégazage de la nappe souterraine présente dans les alluvions anciennes dont la profondeur n'est pas déterminée ou un impact résiduel non localisé –car aucune source active n'a été recensée des études documentaires ;
- La présence d'hydrocarbures aliphatiques C8-C16 (prédominance en C10-C12) au niveau de T101 au plus proche de l'actuelle patinoire et de l'ancienne chaufferie au fioul (de nos jours modifiée et alimentée en gaz – cuve démontée d'après les témoignages) dont aucun impact n'a été constatée sur les sols. L'origine de cet impact n'est pas clairement définie et les hypothèses sont un impact dans les remblais ou un impact résiduel pouvant provenir de l'ancienne chaufferie ;
- La présence de faibles concentrations en composés aromatiques volatils (BTEX) légèrement au-dessus des valeurs de quantification du laboratoire et en dessous de l'ensemble des valeurs de référence pour ces composés semblent s'associer à la qualité des remblais.

Gestion des déblais hors site

L'ensemble des échantillons analysés de cette campagne présente des résultats globalement compatibles pour une évacuation vers des centres ISDI. Les terrains naturels sont donc considérés comme inertes et non pollués.

Au niveau des remblais, les anomalies ponctuelles sur éluât en fraction soluble et sulfates et antimoine réorientent les sols vers des filières régionales de type ISDI aménagées ayant un arrêté préfectoral autorisant un dépassement des seuils ISDI d'un coefficient de 3 dès l'absence d'indices organoleptiques (ISDI+-K3) voire en ISDND pour T13.2 car les teneurs sont supérieures à 3 fois le seuil. De plus, les anomalies en HCT totaux sur sol brut réorientent les terres vers des filières de revalorisation de terres

polluées de type biocentre. Lors des sondages, des indices organoleptiques ont été relevés au niveau des remblais superficiels qui confirment l9orientation des terres vers les filières biocentre ou ISDND.

Réutilisation des terres

D'après les résultats et les référentiels locaux et nationaux en se basant sur le guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (Ministère de la Transition écologique et solidaire – avril 2020), d'une manière générale, le réemploi de remblais issu du site n'est pas recommandé. Pour le terrain naturel sableux plus en profondeur, le réemploi reste possible.

Des contrôles en cours et fin de chantier devront être mis en place afin de s'assurer que les teneurs en composés détectés sont équivalentes ou inférieures aux hypothèses retenues. La réalisation d'une ARR est recommandée sur la base des données de fin de chantier.

Pour rappel, lors de la présence de composés pouvant dégazer, un risque par perméation des composés volatils vers les canalisations d'eau potable est à considérer. Néanmoins, la perméation peut être évitée soit en choisissant le bon type de matériau pour les canalisations d'eau potable, ou en posant celles-ci dans un milieu sain (ex : encuvement, isolation par rapport aux terres environnantes) ce qui le cas lors de construction neuve et du présent projet.

6.2.2 Effets sur l'eau et les milieux aquatiques

6.2.2.1 Eaux souterraines

Les enjeux liés au eaux souterraines peuvent être liés à plusieurs effets d'un projet :

- **Qualitatif** : pollutions par infiltration, usage ou stockage de produits polluants, le risque pouvant être accentué par la présence de forage.
- **Quantitatif** : pompage d'eau pour l'alimentation en eau ou pour le rabattement de nappe.

6.2.2.1.1 Effets quantitatifs sur les eaux souterraines

Aucun rejet ou réinjection dans les eaux souterraines ne sera effectué.

A ce stade de programmation, des opérations entrainant la réalisation de sous-sol sont prévues.

La proximité de la nappe affleurante pouvant entrainer la nécessité d'un **rabattement de nappe** en phase travaux en cas de crue, une déclaration au titre de la loi sur l'eau sera réalisée pour la rubrique 1.1.1.0 pour un rabattement uniquement temporaire.

Par ailleurs, la gestion des eaux pluviales, modifiée par le projet d'aménagement peut avoir un impact sur les eaux souterraines. Des ouvrages d'infiltrations des eaux pluviales seront en effet prévus.

Les mesures à mettre en œuvre pendant le rabattement de la nappe sont analysées dans la partie relative aux incidences temporaires du projet.

Concernant les eaux pluviales susceptibles d'être infiltrées dans les sols, les ouvrages d'infiltrations seront implantés en prenant compte de la localisation du toit de la nappe.

6.2.2.1.2 Effets qualitatifs sur les eaux souterraines

Les activités futures prévues sur l'emprise du projet ne sont pas de nature polluante. La collecte des eaux usées se fait par un réseau unitaire sur l'ensemble de la commune d'Asnières-sur-Seine. En cas de fortes pluies, si les réseaux sont saturés, des déversements d'eaux usées pourraient se produire au niveau de déversoirs d'orage.

Un problème de raccordement des collecteurs pourrait être source d'une pollution ponctuelle. Alors qu'une fuite des réseaux de collecte des eaux usées entrainerait une pollution domestique, un problème sur les réseaux de collecte des eaux pluviales serait issu des eaux de ruissellement provenant des surfaces imperméabilisées (voiries, toitures…).

Des mesures seront mises en place afin de réduire l'infiltration des eaux de ruissellement potentiellement polluées (enherbement des noues, plantes épuratives).

6.2.2.2 Eaux superficielles

Le projet n'engendre aucun rejet ou prélèvement dans des eaux de surface.

Aucune mesure spécifique n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts sur les eaux de surface.

6.2.2.3 Risque d'inondation

Le projet est situé en zone B du PPRi de la Seine, et est potentiellement soumis aux débordements de cave. La partie Sud-Est de l'emprise du projet est également potentiellement soumise aux débordements de nappe.

La zone B du PPRi concerne les centres urbains, où l'évolution normale de l'urbanisation est prévue sous réserve de respecter un minimum de précautions.

Les dispositions applicables en zone B sont les suivantes :

« Les planchers fonctionnels doivent être situés au-dessus de la cote de casier afin d'éviter tous dommages aux biens concernés. En dessous de cette cote, seules sont autorisées des surfaces de planchers d'importance modérée pour répondre à des commodités d'usage (accessibilité aux commerces et aux équipements, insertion du bâti sur de petites parcelles) pour les constructions existantes ou nouvelles dans cette zone, à savoir :

- *au-dessus du niveau du terrain naturel : des locaux à usage autre que d'habitation sous réserve de ne pas dépasser des seuils de surfaces de plancher fixés dans le règlement et d'exclure certaines utilisations manifestement incompatibles avec le risque de crue, et, des logements en duplex dans certaines conditions dans des opérations en dents creuses sur des parcelles de moins de 2 500 m²,*
- *en sous-sol : des aires de stationnement à la condition qu'elles soient inondables à partir de la cote de casier diminuée de 2,5 m, et, au-dessus du terrain naturel, des caves ou des locaux techniques de faible ampleur sous réserve que ces locaux soient étanches jusqu'à la cote de casier et fassent l'objet d'une compensation en volume sur l'unité foncière ou l'opération d'ensemble.*

Tous remblais ou volumes étanches doivent être compensés par un volume équivalent de déblais, situé sur la même unité foncière et au-dessus de la cote de casier diminuée de 2,5 m afin que ce volume constitue une véritable compensation et ne soit pas occupé par la nappe phréatique. Afin d'être protégés des crues faibles ou moyennes, les sous-sols à usage de stationnement peuvent être réalisés en cuvelage étanche jusqu'à 2,5 m sous la cote de casier mais, au-delà, ils doivent être inondables pour servir de bassin de stockage à la crue, et permettre l'équilibrage des pressions sur la structure du bâtiment. Les volumes de parkings inondables sont acceptés et pris en compte dans les volumes à compenser. »

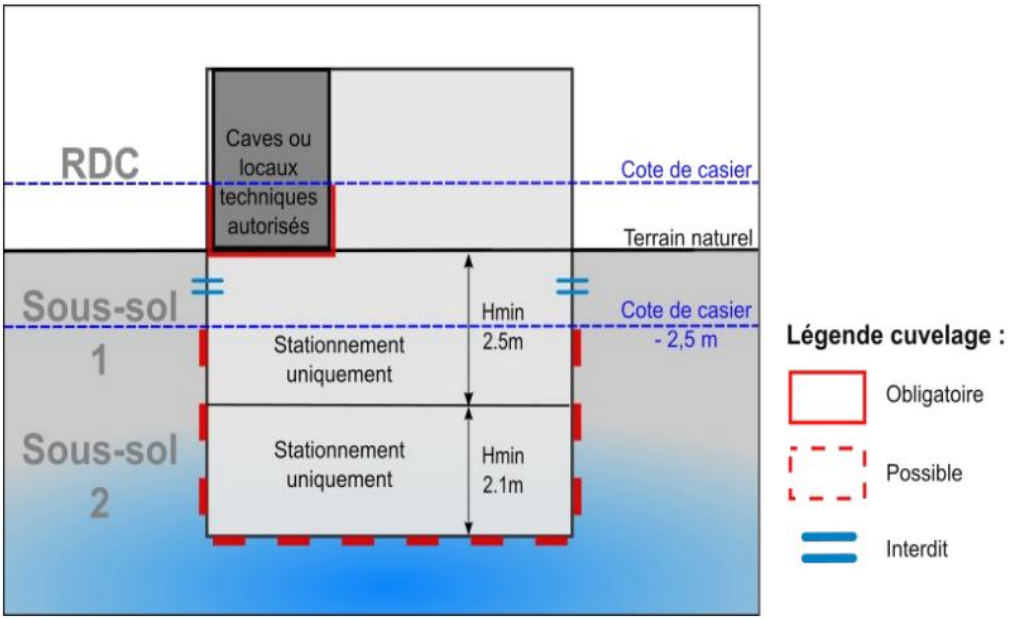


Figure 201 : Schéma des dispositions applicables en zone B pour les sous-sols (Source : Plan de Prévention du Risque d'Inondation de la Seine dans les Hauts-de-Seine, DRIEAT, 11/07/2022)

Le présent projet consiste en du renouvellement urbain ; les nouvelles constructions se tiendront au droit de bâtiments allant être démolis en phase travaux. Ainsi, le volume prélevé à la crue n'augmentera pas. La mise en place de mesures compensatoires n'est donc pas nécessaire.

Par ailleurs, les effets de l'imperméabilisation des sols seront améliorés dans le cadre du projet par rapport à l'existant. En effet, du mail et des venelles seront intégrés, ainsi que des pelouses et des pavés enherbés. Les différents aménagements paysagers permettent de végétaliser la ZAC et ainsi de limiter l'imperméabilisation des sols en favorisant l'infiltration des eaux.

L'étude d'impact hydraulique présentée en chapitre 6.3 précise que le projet génère des impacts sur les volumes et surfaces disponibles pour le stockage des crues, à hauteur d'environ 3 000 m³ et 1500 m² respectivement. Les tranches impactées sont situées entre 25.77 et 27.77 m NGF, et entre 28.77 et 29.25 m NGF.

La prise en compte de mesures compensatoires, consistant en des parkings souterrains, permet d'atteindre la transparence hydraulique pour l'expansion de la crue de référence. **Les bilans surfaciques et volumiques sont ainsi positifs au global.**

La compensation n'est toutefois pas atteinte en surface et en volume pour certaines tranches :

- Les tranches situées entre 25.77 et 27.27 m NGF, du fait de la prise en compte des parkings souterrains à partir de leurs cotes d'alimentation, supérieures à 27.50 m NGF. La compensation apparaît impossible sur ces tranches, néanmoins les volumes (49 m³) et surfaces (69 m²) concernés sont faibles.
- La dernière tranche, située entre 28.77 et 29.25 m NGF, sur une surface de 8 046 m² et un volume de 1 643 m³. Cela est néanmoins compensé par les surfaces et volumes rendus disponibles sur les tranches inférieures.

Afin de répondre à la nomenclature 3.2.2.0 sur l'équilibre déblais/remblais, sont présentés ci-après les tableaux comparatifs entre les volumes et les surfaces de déblais et de remblais entre l'état existant et l'état projeté pour l'ensemble de l'opération.

La patinoire actuellement présente sur le périmètre de la ZAC sera détruite et reconstruite à l'extérieur de la ZAC. La nouvelle patinoire et le lot D1 étant mitoyens au projet et leurs entrées d'eau conditionnées

par la topographie des espaces gérés par CITALLIOS, ils seront considérés dans le calcul de la compensation des déblais.

Aucune modélisation hydraulique n'ayant été réalisée sur le projet, il est présenté les calculs de compensation en volume et en surface conformément au guide d'application de la rubrique 3.2.2.0 de la DRIEAT.

La compensation déblais/remblais est réalisée en surface et en volume à partir du TN soit 28,00 mNGF et jusqu'à la cote casier à 29,25 mNGF, liés au point le plus bas de la topographie existante du site.

Dans le cadre des calculs déblais/remblais, les hypothèses suivantes ont été considérées :

- Les bâtiments existants conservés ne sont pas pris en compte, car ils présentent les mêmes volumes pris à la crue avant et après le projet ;
- Les locaux de sous-sols non-techniques de la patinoire existante sont inondables ;
- Les rez-de-chaussée et les espaces extérieurs des lots privés ne seront pas inondables, car au-delà de la cote casier (29.25 mNGF) ;
- Une vérification de l'inondabilité des sous-sols projetés a été réalisée et une retenue de 20 % des volumes des sous-sols inondables a été appliquée (conformément au Guide d'application de la rubrique 3.2.2.0 de la DRIEAT IdF, version de juillet 2024).

Les calculs de déblais/remblais ont été réalisés par tranches altimétriques définies depuis la cote du TN existant avec un pas de 50 cm.

Calcul en volume

Le tableau de compensation en volume a été actualisé pour tenir compte de l'absence de cuvelage du parking de la patinoire existante et la méthode de compensation en volume réalisée uniquement au sein de la ZAC (impliquant un retrait des calculs du lot D1 et de la nouvelle patinoire). Les principales modifications sont les suivantes :

- Pour le volume inondable à l'état initial : diminution de 20 941 m³ à 16 709 m³ en tranche 28,75 à 28,25 m/NGF, du fait de l'absence de cuvelage des sous-sols de la patinoire existante (volume inondable considéré passant de 11 040 à 6 808 m³)
- Pour le volume pris en tranches 29,25 à 28,25 et 28,75 à 28,25 m/NGF, la diminution s'explique par le retrait des calculs des déblais et remblais du lot D1, situé hors du périmètre de la ZAC des Courtilles ;
- Pour le volume rendu en sous-sol, la diminution s'explique par le retrait des calculs du volume du lot D1 et de la nouvelle patinoire (en projet) qui ne font pas partie du périmètre de la ZAC des Courtilles.

TRANCHE ALTIMETRIQUE	VOLUME INONDABLE A L'ETAT INITIAL (m3)	VOLUME INONDABLE AU PROJET (m3)				BILAN (m3)
		Volume pris	Volume rendu hors sous-sol	Volume rendu en sous-sol	Total	
Tranche 29,25-28,75	22 948	7 018	0	10 459	26 389	3 441
Tranche	16 709	11 671	0	13 142	18 180	1 471

28,75-28,25						
Tranche 28,25— TN	166	0	91	0	257	91
TOTAL	39 823	18 689	91	23 601	44 826	5 003

Calcul en surface

Les surfaces de déblais et de remblais sont exprimées en m².

Tableau 54 : Équilibre déblais-remblais par tranche de 50 cm (Source : Urban Water)

TRANCHE ALTIMETRIQUE	SURFACE INONDABLE A L'ETAT INITIAL (m3)	SURFACE INONDABLE AU PROJET (m3)				BILAN (m3)
		Surface prise	Surface rendue hors sous-sol	Surface rendue en sous-sol	Total	
Tranche 29,25-28,75	52 279	15 462	0	9 304	36 821	-15 458
Tranche 28,25-28,75	35 320	34 488	0	3 889	836	-34 484
Tranche 28,25— TN	832	0	742	0	1 578	746

Le plan ci-après indique la localisation des zones de compensation par tranches altimétriques de 50 cm.

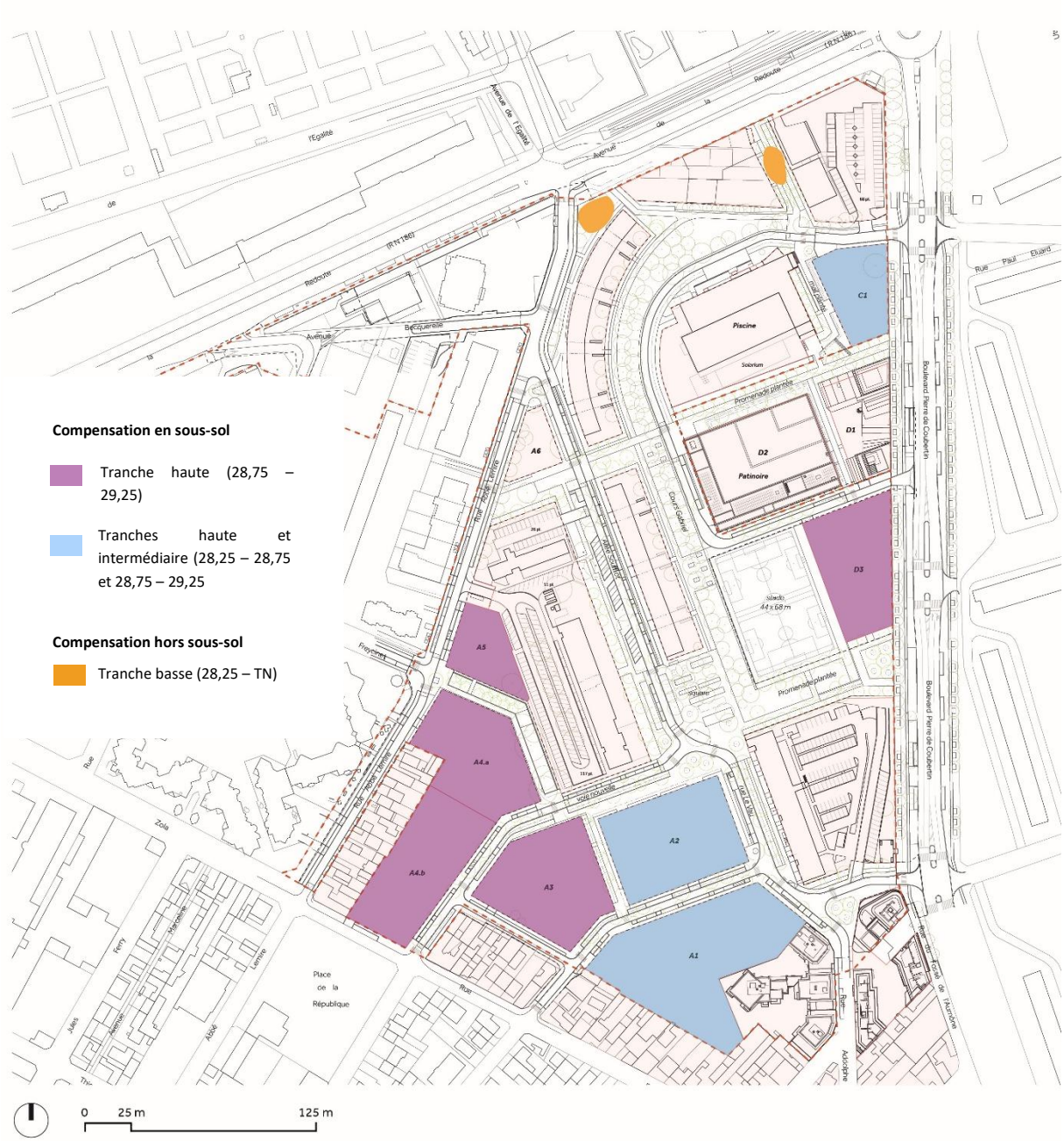


Figure 202 : Zones de compensation par tranches altimétriques de 50 cm (Source : Urban Water)

MA 9 : Prise en compte du risque inondation

Afin de limiter les risques sur le projet, la programmation a été adaptée. En effet, la cote des premiers planchers fonctionnels comprenant notamment des logements est située au-dessus de la cote casier.

- Les locaux techniques situés sous la cote de casier seront rendus étanches pour les protéger des entrées d'eau ;
- Les modifications topographiques de l'espace public se compenseront pour limiter l'impact sur l'équilibre global entre déblais et remblais. Cette hypothèse est validée à l'AVP ;

- Les rez-de-chaussée et les espaces extérieurs des lots privés ne seront pas inondables, car au-delà de la cote casier (29.25 mNGF) ;
- Les sous-sols seront intégralement situés sous la cote casier.

MA 10 : Respect des dispositions du PPRi de la Seine

Les prescriptions précitées seront respectées dans les principes d'aménagement des lots de la ZAC.

6.2.2.4 Réseaux

6.2.2.4.1 Eau potable

Du fait du projet d'aménagement, des branchements devront être prévus pour alimenter les nouveaux bâtiments.

A ce stade, les besoins en eau potable futurs n'ont pu être identifiés. Une estimation des besoins sera réalisée, afin de vérifier la capacité d'approvisionnement en eau potable. Le réseau d'alimentation en eau potable de l'opération sera exécuté conformément aux prescriptions du gestionnaire d'eau potable.

La protection de la ressource en eau à l'échelle du projet d'aménagement passe par une économie à la source des consommations en eau potable via l'emploi de systèmes performants mais aussi l'emploi d'eau de pluie pour certains postes, pour couvrir des besoins en eau non potable.

MR 31 : Récupération des eaux pluviales

La protection de la ressource en eau à l'échelle du projet d'aménagement passe par une économie à la source des consommations en eau potable via l'emploi de systèmes performants mais aussi l'emploi d'eau de pluie pour certains postes.

6.2.2.4.2 Eaux pluviales

L'infiltration des eaux pluviales sera privilégiée, et des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales seront mis en place.

MR 32 : Anticipation des variations pluviométriques dans le dimensionnement des ouvrages d'assainissement

Afin de répondre à la réglementation concernant la gestion des eaux pluviales et au vue des résultats des essais de perméabilité (considérée comme moyenne à bonne), il a été prévu :

- Un abattement des petites pluies ;
- Une rétention en toiture des eaux du bâtiment avec débit de fuite pour les pluies d'orages,
- Une rétention des eaux de ruissellement des parkings pour les pluies d'orages avec raccordement à débit de fuite limitée sur le réseau pluvial existant.

Le système de gestion des eaux pluviales du projet sera dimensionné en prenant en compte les variations pluviométriques liées au changement climatique.

La gestion des eaux pluviales prévue par le projet tend à faire diminuer cette vulnérabilité. Le projet s'intéressera à la régulation des pluies exceptionnelles pour contrôler les flux d'eau et protéger les biens et les personnes.

6.2.2.4.3 Eaux usées

Le renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières entrainera des démolitions et des constructions nouvelles. Cela peut entraîner une augmentation ou une diminution du nombre d'habitants collectés au réseau d'eaux usées. Il en résulte deux types d'impacts :

- L'un de nature quantitative (hydraulique) ;
- L'autre de nature qualitative (pollution transitée vers la STEP D'Achères).

Les eaux usées provenant des nouveaux aménagements, eaux domestiques, seront collectées via un réseau interne et raccordées sur les réseaux existants. Ces eaux sont ensuite acheminées vers la station d'Achères afin d'y être traitées.

6.2.3 Effets sur le milieu humain

6.2.3.1 Population et démographie

6.2.3.1.1 Population

Situé au cœur du territoire Boucle Nord de Seine et à l'articulation de plusieurs réseaux de transports majeurs (A86, RD 19, M13, T1) et à 2 km de Paris, la ville d'Asnières-sur-Seine s'inscrit pleinement dans l'espace, les flux et les enjeux métropolitains. Sa position au voisinage des principaux bassins d'emplois du département (La Défense, Port de Gennevilliers…) et son centre-historique cumulant qualité architecturale et animation font d'Asnières une ville agréable et attractive, en constante croissance démographique depuis 1990.

Situé au nord du territoire asniérois, le quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières est éloigné du centre-ville d'Asnières du fait de la géographie communale. Cet isolement est renforcé par :

- Une concentration du parc de logement social asniérois dans les Hauts d'Asnières, stigmatisant ainsi les habitants du quartier ;
- Une morphologie urbaine caractéristique du logement social, en rupture avec le tissu urbain traditionnel faubourien ;
- Une faible porosité du quartier du fait de l'absence d'espaces publics (foncier appartenant aux bailleurs) et des résidentialisations successives ;
- Un sentiment d'insécurité dans le quartier.

Le projet dans son essence même **contribue à l'amélioration du contexte social** du quartier.

L'un des objectifs principaux du projet est d'**activer le cœur de quartier en créant le lien avec les quartiers voisins** et en proposant un **nouveau réseau d'espaces publics et d'équipements** tout en **consolidant les polarités existantes**.

Le renouvellement urbain du quartier permet d'en faire un véritable morceau de ville en résorbant la fracture urbaine et sociale entre celui-ci et le reste du territoire asniérois, ainsi que de favoriser l'ancrage de la population en veillant à offrir des possibilités diversifiées de parcours résidentiels et des services de qualité.

Le développement d'une nouvelle offre de logements en accession et d'une nouvelle centralité de quartier améliorera fortement l'attractivité du secteur. Les nouveaux équipements feront du cœur de quartier un lieu de destination pour tous et favoriseront la réappropriation collective des nouveaux espaces publics créés. De nouveaux usages pourront s'y développer et suggèreront un sentiment d'appartenance au quartier, garant de son bon fonctionnement et d'une mutation réussie.

De plus, la nécessaire évolution du tissu urbain pour assurer une bonne greffe du quartier avec les quartiers environnants appelle une appropriation des différentes composantes du projet par les habitants du quartier afin d'en faciliter l'acceptabilité.

L'envergure du projet facilitera la mobilisation collective de plusieurs acteurs institutionnels, partenaires sociaux et de la société civile (habitants, associations, amicales de locataires…). En plus des dispositifs de concertation qui permettront d'associer les habitants tout au long du projet, d'autres instances de dialogue comme les conseils de quartier et conseil citoyen donneront la parole aux habitants.

6.2.3.1.2 Sécurité publique

Pour rappel, le bureau d'étude ALTHING a réalisé en avril 2020 une Etude de Sécurité et de Sûreté Publique (ESSP). L'ensemble de cette étude est disponible en annexe (*Cf. Annexe 8*).

L'étude conjugue deux approches complémentaires :

- De manière prépondérante, une approche axée sur des objectifs d'aménagement urbain favorables à une « **ambiance urbaine pacifiée** », en créant un environnement urbain de qualité, bien géré et attractif qui réduit les risques de délinquance et d'insécurité (espace animé du projet, flux sécurisés, confort des piétons, ouvrages et aménagement des jardins ouverts, perméabilité des espaces publics, …).
- Dans une moindre mesure, une approche de type « **prévention situationnelle** » qui utilise des techniques et des stratégies qui visent à protéger des cibles potentielles de délit et à sécuriser des espaces vulnérables par le recours le cas échéant à la vidéo protection, l'un des principes d'anticipation des risques de délinquance.

Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières intègre dans sa conception des éléments favorables aux enjeux urbains identifiés dans l'ESSP :

- Le désenclavement du quartier ;
- La destruction de la barre Mansart et Osica ;
- Le travail sur la trame viaire notamment grâce au prolongement de la rue Freycinet ;
- La revalorisation du mail planté dans son aménagement et dans ses fonctions.

En effet, la revalorisation des centralités, le traitement des espaces publics, les résidentialisations sont autant d'éléments qui permettent d'améliorer le contexte social du quartier.

L'ESSP donne plusieurs recommandations concernant la sécurité publique.

Il est recommandé de prévoir des aménagements qui visent à garantir le confort, la convivialité et l'ambiance urbaine, afin de réduire le sentiment d'insécurité. Il retient donc un certain nombre de principes élémentaires :

- **La visibilité** parce qu'en tout premier lieu l'objectif est de voir et d'être vu grâce à des dégagements visuels qui éliminent les endroits cachés.
- **La territorialité** pour que les usagers et habitant développent un sentiment d'appartenance à leur lieu de résidence ou de travail et se l'approprient, ce qui facilite la surveillance naturelle. Il est également important de faciliter la lecture du statut du lieu sur lequel on se trouve. Cette dernière est fondamentale, pour les gestionnaires futurs, mais aussi pour les habitants et passants qui pourront comprendre ce que chaque espace engage en termes de fonctionnement (résidentiel, commercial, passant, loisir, repos...).
- **La surveillance naturelle** parce que la fréquentation de l'espace et sa composition rendent possible une sorte de co-veillance qui doit rassurer l'usager.
- **La lisibilité** parce que la hiérarchie spatiale et une définition claire des lieux permettent une bonne orientation et réduisent les zones de conflits.
- **L'éclairage, le mobilier urbain, la végétation et la signalétique** participent à la sécurisation de l'espace public.
- **L'amélioration des déplacements** sur l'ensemble du projet permettra de réduire les conflits d'usages, les risques de congestions et les risques accidentogènes.

L'ESSP propose des mesures réparties autour de trois thèmes qui sont synthétisées dans la fiche ci-dessous.

MA 11 : Favoriser le vivre ensemble

Travail sur l'urbain et l'architecture :

- **Réorganisation de la trame viaire :** ouverture du quartier, bonne accessibilité du quartier
- Réorganisation des espaces de stationnement
- Mobilier urbain qualitatif et ancré au sol avec un traitement anti-graffiti
- Mettre en place un éclairage urbain adapté (lumière dirigée)
- Aménagement paysager de façon à garantir une visibilité sur toutes les espaces afin de favoriser une surveillance naturelle
- Protection des façades sensible des commerces par l'implantation de mobilier urbain
- Entretien des hall et façades d'immeubles
- Rechercher la qualité urbaine et la **mise en valeur des espaces publics** pour l'ensemble des habitants et des usagers
- Créer des **« espaces de qualité »** (plantations, espaces verts, liaisons douces, espaces plus privatifs, …)
- **Améliorer la qualité** du service rendu (**propreté, maintenance**, enlèvement d'épaves, insécurité, …)
- Développer **l'attractivité résidentielle par les commerces, services et activités** (culture, sports…) au sein ou à proximité des quartiers
- Favoriser la **pérennisation des investissements** par un entretien adapté

Travail sur l'humain :

- La présence sur le terrain d'agents d'accompagnement
- Favoriser la participation citoyenne
- Prendre en compte les attentes des habitants et favoriser **l'appropriation des espaces**
- Chantiers éducatifs
- Projets favorisant le partage et le vivre ensemble : évènements sportifs, journées festives, jardins partagés, concours photos.

Les mesures proposées dans l'ESSP sont à coupler avec une **gestion urbaine de proximité efficiente**. Il s'agira de *sensibiliser les usagers* et différents acteurs sur les questions de sécurité et de sûreté, d'appeler à la vigilance de chacun et de prôner la surveillance naturelle.

Il conviendra également de veiller à la **pérennité des installations** afin de ne pas créer de faille dans un système efficace.

L'entretien des espaces publics et la salubrité des lieux seront aussi des atouts majeurs pour influencer le sentiment de sécurité et favoriser le maintien en état des installations.

6.2.3.2 Logement

Dans le cadre de l'opération de renouvellement urbain quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières, plusieurs bâtiments accueillant des logements seront démolis. Au total, 206 logements seront détruits, pour une construction globale d'environ 740 logements dont 630 en accession à la propriété en phase permanente, soit une offre supplémentaire de 534 logements au sein du quartier.

La démolition de logements locatifs sociaux constitue **un premier levier concourant à l'évolution du tissu résidentiel du quartier**.

En effet, la démolition de logements sociaux permet le développement de nouveaux programmes sur les emprises libérées en cœur de quartier, participant ainsi à la diversification de l'habitat et des publics. Les logements en accession projetés permettront **d'offrir des parcours résidentiels positifs aux habitants du quartier mais aussi d'attirer de nouvelles familles**.

Pour s'adapter au contexte urbain et assurer une transition optimale avec les constructions existantes, les nouvelles constructions s'organisent autour de typologies différentes. La hauteur des bâtiments reste mesurée par rapport aux immeubles des grands ensembles (R+6 maximum) et une attention particulière est donnée aux distances et vues entre les différents bâtiments. Une réflexion accrue tant sur la forme urbaine (épannelage, cœur d'îlots…) que sur le rapport à l'espace public a été menée afin de permettre une meilleure approche de la densité pour les habitants du quartier.

Les localisations assez contrastées des îlots constructibles du projet, combinées à l'hétérogénéité des morphologies envisagées (avec quelques petits collectifs intermédiaires) devraient néanmoins permettre de s'adresser à différentes catégories de ménages et d'assurer la réussite de la diversification résidentielle.

MC 1 : Relogement des ménages suite aux démolitions

- **Relogement des 72 ménages de l'immeuble Le Vau** :

L'opération « démolition de l'immeuble Le Vau » avait fait l'objet d'une autorisation de démarrage anticipé lors du CE du protocole de préfiguration du 20 juin 2016. Les relogements de l'immeuble Le Vau ont donc pu être anticipés et sont aujourd'hui achevés (démolition de l'immeuble Le Vau effectuée début 2021).

Une charte de relogement spécifique pour cette opération a été signée le 5 février 2019.

Au total, 54 ménages (sur 72 pouvant prétendre au dispositif de relogement) ont été relogés dans le cadre de l'opération de relogement portée par le bailleur Moulin Vert, entre mi-2015 et fin 2020. 70% des relogements (41 ménages) ont été effectués hors QPV et 33% des ménages (18 ménages) ont pu bénéficier de logements neufs.

- **Relogement des 113 ménages de Visconti et Petit Mansart**

La réalisation de l'enquête sociale, nécessaire préalable au démarrage du relogement des ménages, est en cours de réalisation par une MOUS, pilotée par Hauts-de-Seine Habitat.

Néanmoins, les enquêtes OPS de 2020 (taux de retour de 72%) permettent de dresser une première photographie de l'occupation des immeubles Visconti et Petit Mansart et d'identifier d'ores et déjà les mesures d'accompagnement spécifiques à mettre en place notamment pour les ménages inactifs (recherche d'ouverture de droits, gestions des impayés locatifs, orientation vers les partenaires sociaux…), et les personnes âgées.

- **Relogement des 18 ménages de l'immeuble Soufflot (hors convention ANRU)**

Le relogement de ces ménages sera conduit via une Maîtrise d'œuvre Urbaine et Sociale (MOUS), interne à la SAIMV. Afin de pouvoir proposer à certains ménages un relogement au sein même de l'immeuble Soufflot, les attributions au sein de cette dernière sont suspendues depuis l'été 2021.

Des actualisations des enquêtes ont été menées par Hauts-de-Seine Habitat dans le cadre des relogements encore en cours.

Une attention particulière sera portée sur la qualité des logements. En effet, la charte qualité logement de la Ville d'Asnières-sur-Seine sera le document de référence en la matière et pourra être opposée aux différents constructeurs dans le quartier.

Le projet a un **effet positif** sur l'offre et la qualité des logements du quartier, **aucune mesure n'est donc préconisée.**

6.2.3.3 Emploi et activités économiques

Le projet aura pour **effet négatif la démolition du centre commercial le Vau**, qui ne sera pas remplacé en tant que tel.

Dans le cadre de la convention ANRU, l'EPT Boucle Nord de Seine s'engage à appliquer les dispositions de la charte nationale d'insertion relative au NPNRU visant à mettre la clause d'insertion au service de réels parcours vers l'emploi des habitants des quartiers prioritaires de la politique de la ville, en l'inscrivant dans la politique locale d'accès à l'emploi et à la formation, ainsi que dans le volet développement économique et emploi du contrat de ville.

Ainsi, des objectifs quantitatifs et qualitatifs en matière d'insertion seront fixés et s'accordent sur les marchés et les publics cibles de la clause et en définissent les modalités de pilotage, suivi et évaluation, en étant particulièrement vigilants aux modalités de détection, d'accompagnement et de formation des bénéficiaires en amont et tout au long de leurs parcours, au partenariat avec les entreprises et à la mobilisation de l'ensemble des acteurs locaux de l'insertion par l'activité économique.

Une charte d'insertion type, intercommunale, a été élaborée en 2018 dans le cadre d'un groupe de travail associant la DRIHL UD92, la DDT 95, les DRIETTS 92 et 95, l'EPT Boucle Nord de Seine et les services emploi / insertion des villes concernées. Cette charte type a été déclinée au niveau local pour le projet Sud des Hauts d'Asnières/Courtilles.

L'effort d'insertion porte dorénavant sur 7% des heures travaillées dans le cadre des opérations (travaux et ingénierie nécessaire aux travaux). Ce taux revêt un caractère obligatoire et est une moyenne sur la période du projet et sur l'ensemble des opérations financées par l'ANRU.

Dans le cadre des opérations d'investissements liées au projet de renouvellement urbain directement financées par l'ANRU, les objectifs d'heures d'insertion à atteindre sont les suivants :

Tableau 55 : Objectifs d'heures d'insertion à atteindre à l'échelle du projet et de la convention quartier (Source : Convention NPRU quartier « Sud des Hauts d'Asnières/Courtilles »)

Echelle	Nombre d'heures travaillées	Nombre d'heures travaillées	Objectif d'insertion en %	Objectif d'insertion en nombre d'heures
Echelle du projet	41 798 166	757 588	7%	52 408
Echelle de la convention quartier	21 359 947	405 205	7%	27 743

Au-delà de la réalisation d'heures de travail pour les publics cibles, les clauses d'insertion liées au projet de renouvellement urbain doivent permettre de construire de réels parcours de retour vers l'emploi pour les habitants des quartiers prioritaires et de faciliter le retour à l'emploi des publics les plus éloignés du marché du travail.

Aussi, les objectifs qualitatifs des clauses d'insertion devraient porter sur deux axes :

- Proposer des parcours qualitatifs, voire qualifiants, pour une réinsertion pérenne dans le marché du travail ;
- Proposer des solutions pour les publics cibles les plus éloignés de l'emploi : les non-diplômés et les 26-39 ans.

Concernant les publics cibles les plus éloignés de l'emploi, l'ensemble des moyens nécessaires sera mis en œuvre afin de viser les cibles suivantes au regard des objectifs fixés :

- Favoriser l'accès à l'emploi de 15% de non-diplômés parmi les bénéficiaires ;
- Favoriser l'accès à l'emploi de 25% de personnes âgées entre 26 et 39 ans parmi les bénéficiaires.

MA 12 : Suivi de la clause d'insertion professionnelle

Un comité de pilotage dédié au suivi du dispositif des clauses d'insertion se réunira à minima une fois par an pour contrôler l'atteinte des objectifs et réactualiser au besoin les objectifs quantitatifs et qualitatifs.

6.2.4 Effets sur le paysage et le patrimoine

6.2.4.1 Effets sur le paysage

L'un des objectifs principaux du présent projet est de s'appuyer sur la trame paysagère existante, et de retrouver des continuités paysagères dans le quartier.

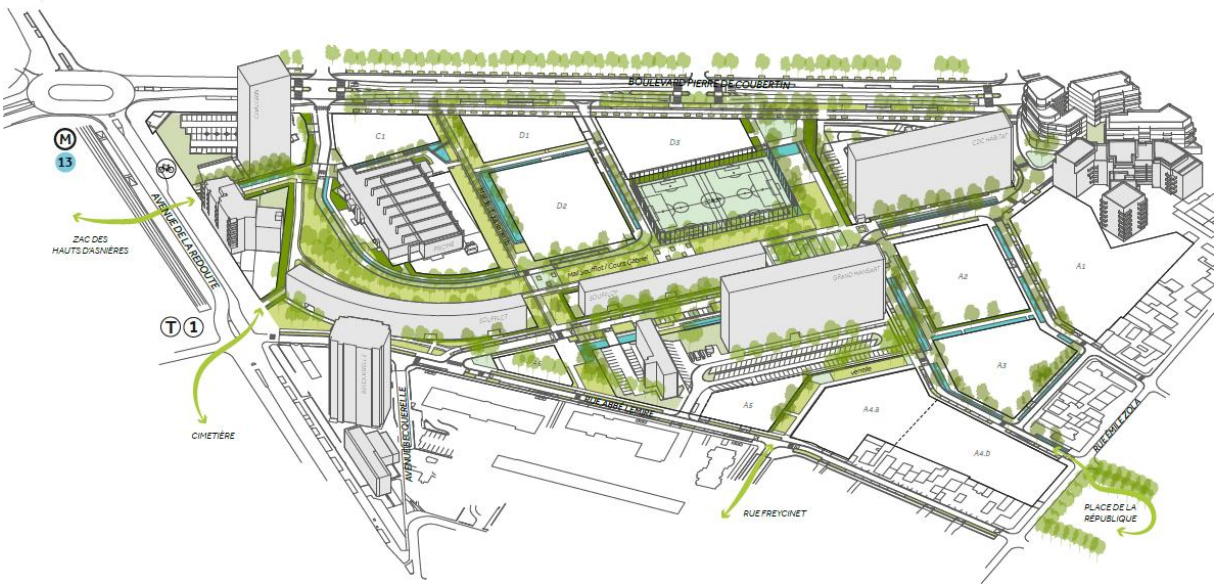


Figure 203 : Renforcement de la trame paysagère existante (Source : D&A, 2024)

Pour cela, 5 900 m² de mail et 2 196 m² de venelles seront mis en place, ainsi que des 2 653 m² de squares et jardins.

La présence végétale du square sera renforcée afin de pouvoir s'assoir par exemple et des jardins de jeux pour les enfants seront installés dans le mail. Derrière la piscine, une placette mêlant minéral et végétal sera installée au sol, le mail sera ouvert vers le Nord et un parking réservé à la piscine sera aménagé par un habillage végétal.



Figure 204 : Exemple d'aménagements paysagers (Source : Plan guide, Etablissement public territorial Boucle Nord de Seine, mai 2022)

D'autre part, douze platanes seront abattus dans le cadre du chantier. Ils seront valorisés de diverses manières (Cf. *Figure 205*). Leurs brindilles serviront en tant que broyat de bois et mulch (3), leurs branches en tant qu'hôtels à insectes ou assises (2) et leur tronc afin de créer des bancs (1).

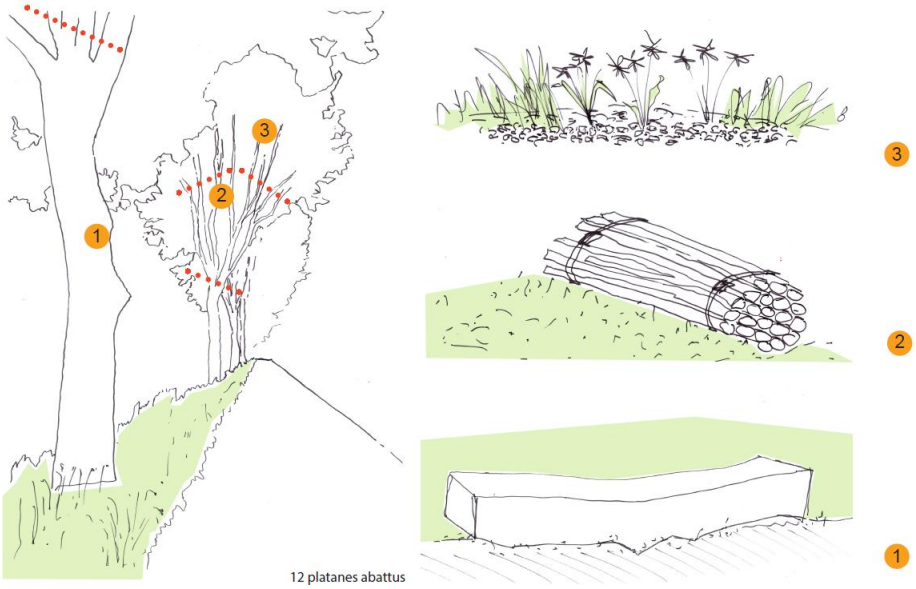


Figure 205 : Valorisation des platanes abattus (Source : Plan guide, Etablissement public territorial Boucle Nord de Seine, mai 2022)

Par ailleurs, la mémoire du quartier sera valorisée dans le cadre de la convention NPRU quartier « Sud des Hauts d'Asnières / Courtilles »

Les initiatives locales de production et de réalisations filmographiques ou photographiques relatives aux quartiers et à leur évolution dans le cadre des projets de renouvellement urbain seront promues. Ces documents pourront être utilisés comme support de compte rendu public du présent projet de renouvelle urbain.

Les mémoires des quartiers demeurant un enjeu essentiel dans le projet de renouvellement urbain, ce dernier permettra de valoriser l'histoire et la vie des habitants, de capitaliser des éléments pour fixer une culture commune. Ce travail permettra de comprendre les évolutions urbaines et de faciliter l'appropriation du nouveau territoire par les habitants.

Différentes actions de valorisation de la mémoire sont prévues dans la convention NPRU du quartier « Sud des Hauts d'Asnières / Courtilles » à travers des missions internes à la collectivité et des associations locales, à savoir :

- La mise en place d'un atelier avec un artiste local et les jeunes du quartier autour de l'embellissement des façades de chantier ;
- Une mission spécifique sera confiée à une association de quartier afin de proposer des actions de sensibilisation des habitants au projet urbain ;
- Un suivi photographique régulier de la mise en œuvre du projet sur le quartier, complété par une mission de recherches d'archives photographiques.

Les illustrations suivantes présentent le plan guide existant et le plan guide actualisé avec le projet.

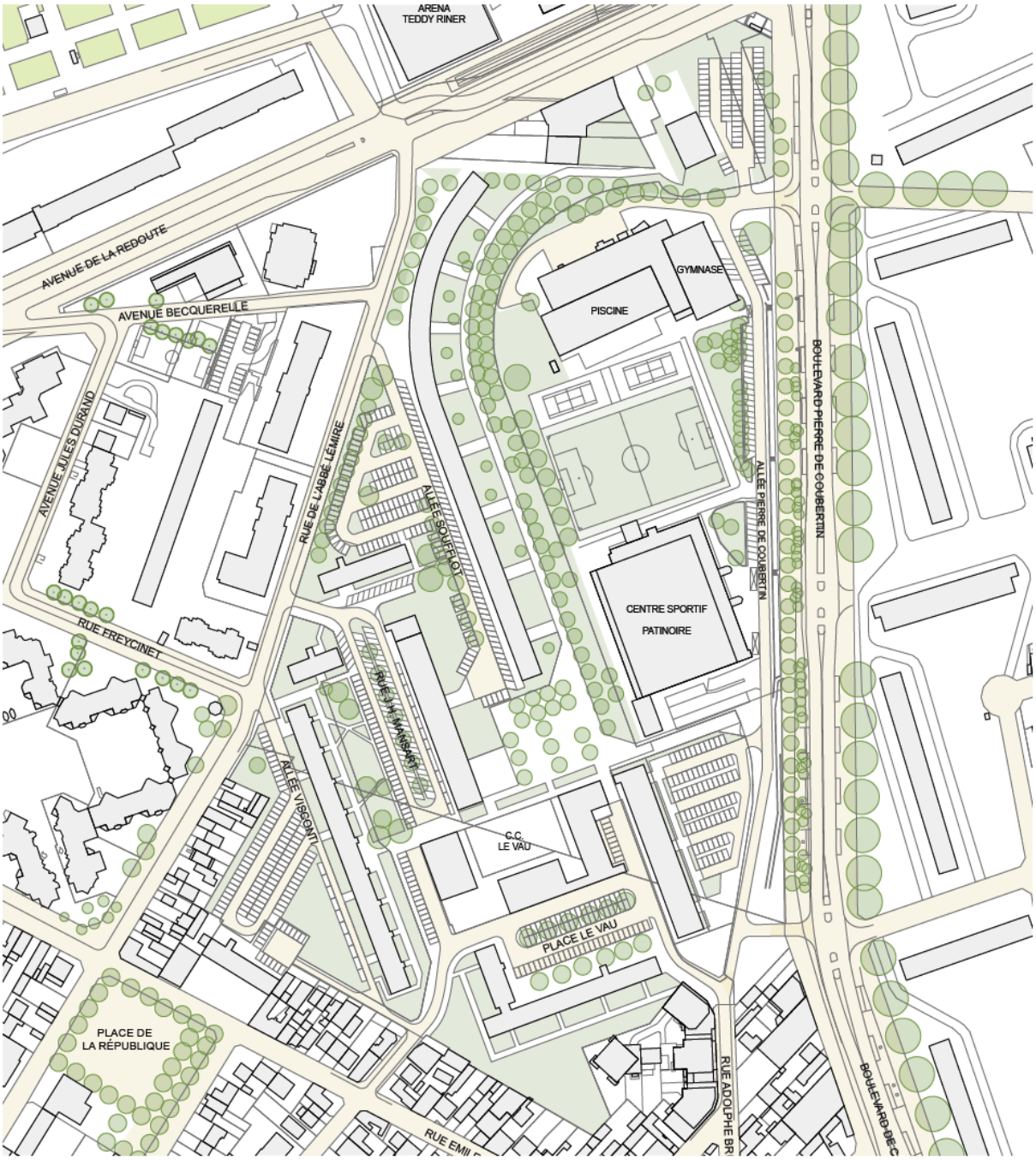


Figure 206 : Plan guide existant (Source : D&A, 2024)

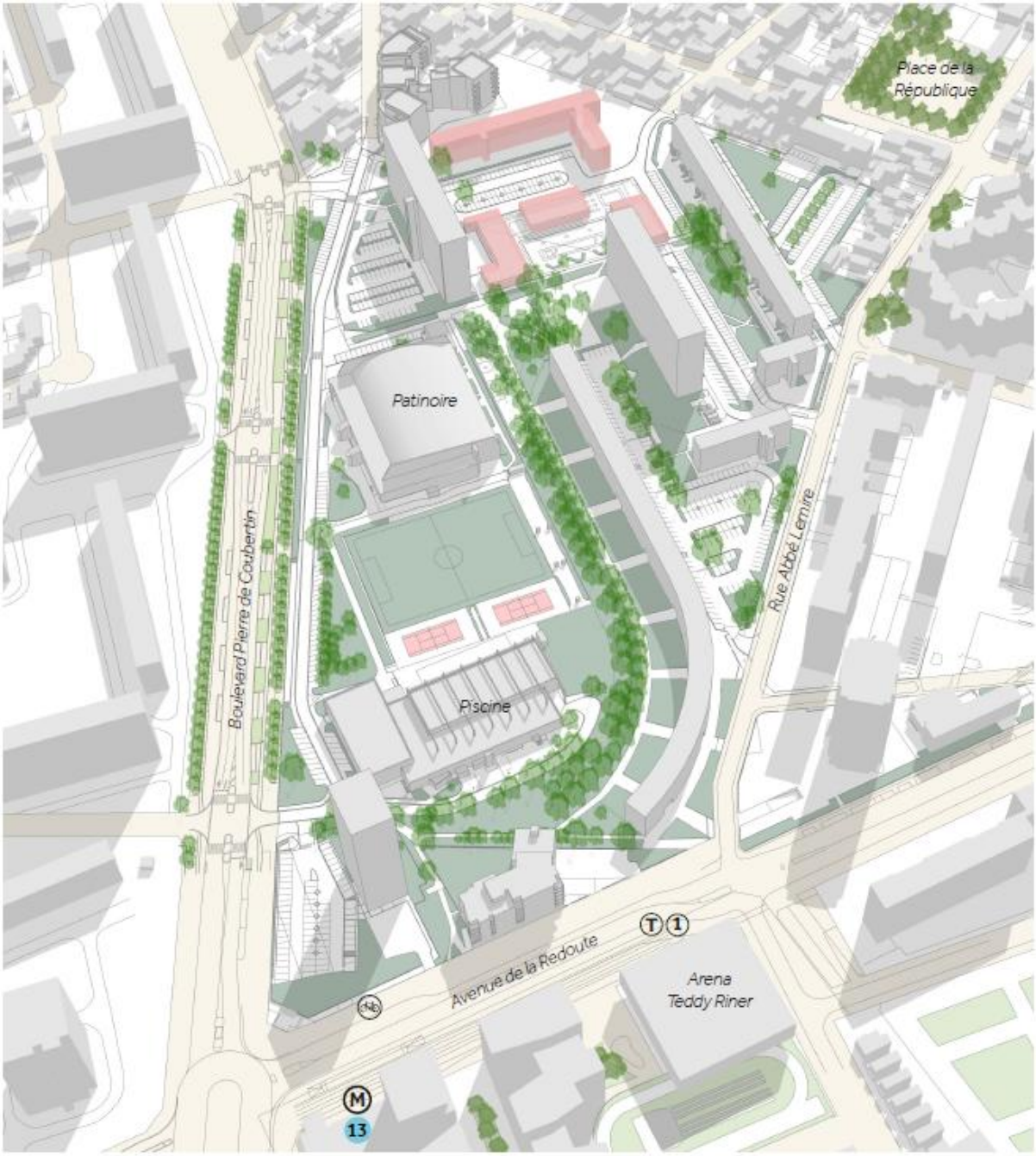


Figure 207 : Vue 3D de l'existant (Source : D&A, 2024)



Figure 208 : Superposition du quartier état existant / état projet (Source : D&A, 2025)

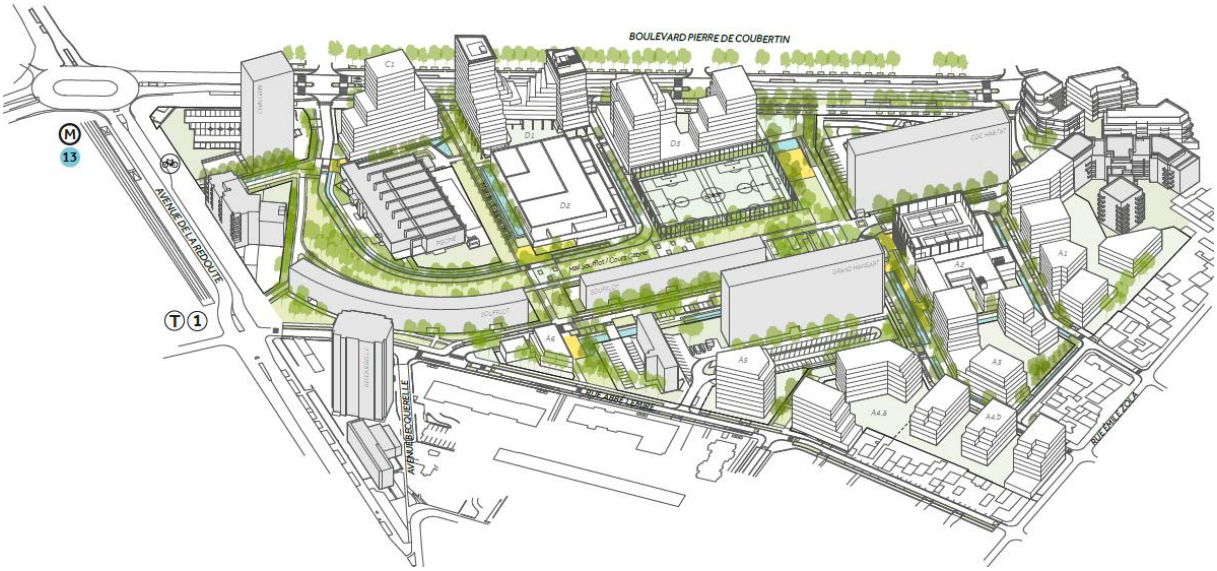


Figure 209 : Vue 3D du plan guide actualisé avec le projet (Source : D&A, 2024)

Le traitement des limites sera inspiré par les illustrations suivantes.



Figure 210 : Traitement des limites envisagé dans le cadre du projet (Source : D&A, 2024)

Le projet comprendra des itinéraires piétons dont la morphologie rappellera celle de venelles, telles qu'illustrées ci-dessous.



Figure 211 : Modes doux et continuités paysagères à travers l'usage de venelles (Source : D&A, 2024)

Les voies circulées seront aménagées de sorte à intégrer des éléments paysagers, tels que présentés en figures suivantes.



Figure 212 : le paysage de la rue et les voies circulées (Source : D&A, 2024)

Les espaces collectifs feront également l'objet d'un traitement paysager, l'objectif étant que la qualité paysagère du quartier supporte les usages divers.



Figure 213 : Aménagements pressentis pour les espaces majeurs (Source : D&A, 2024)

Compte-tenu des **effets positifs du projet sur le paysage, aucune mesure spécifique n'est préconisée**.

6.2.4.2 Effets sur le patrimoine

La zone d'étude n'interfère avec aucun périmètre de protection de monuments historiques, de site inscrit ou de site classé.

Compte tenu de l'absence d'enjeux patrimoniaux, **aucune mesure spécifique n'est préconisée**.

6.2.5 Effets sur l'environnement urbain, les nuisances et la santé de la population

6.2.5.1 Occupation des sols

L'impact du présent projet sur le foncier est davantage explicité dans la partie dédiée à la présentation du projet.

L'emprise du projet de renouvellement urbain se situe sur un terrain déjà très urbanisé, composé notamment de grands ensembles d'immeubles et de parkings. L'occupation du sol sera peu modifiée par le projet, et consistera toujours en un espace urbanisé agrémenté de plus d'espaces verts.

Il est également prévu la création d'espaces publics et de voiries et un nouveau cadre de vie centré autour de la trame verte. Par ailleurs, le présent projet de renouvellement urbain s'inscrit dans une réelle démarche de réflexion urbaine. De ce fait, l'aménagement dédié à l'opération s'appuie sur le développement d'une forme urbaine cohérente et de qualité.

L'impact du projet sur l'occupation du sol est largement détaillé au sein de la partie dédiée à la description de celui-ci.

Par conséquent, le projet présente des **impacts positifs sur l'occupation du sol** ne justifiant pas la mise en place de mesures spécifiques.

6.2.5.2 Equipements publics

Certains équipements publics existants seront démolis et pour la plupart reconstruits.

Le tableau suivant présente le devenir des équipements existants au sein de l'aire de projet, en phase chantier et en phase permanente.

Tableau 56 : Etat des équipements existants en phases chantier et permanente

Equipement existant	Phase chantier	Phase permanente	Localisation phase permanente
Gymnase	Démoli	Reconstruit	Ilot A2a
Piscine	Conservée	Conservée	/
Patinoire	Démolie	Reconstruite	D2 (hors ZAC)
Stade	Démoli	Reconstruit	Ancien emplacement de la patinoire
Centre commercial Le Vau	Démoli	**Non reconstruit**	/
Arena Teddy Riner	Conservé	Conservé	/

La seule suppression d'équipement public qui restera pérenne est celle du centre commercial Le Vau. Les habitants du quartier devront se rendre dans les pôles commerciaux existants, situés en périphérie.

A noter également qu'un pôle commercial sera construit en dehors de la ZAC, au niveau de l'ilot B1, en rez-de-chaussée d'un immeuble de logements collectifs.

Les futurs équipements publics du quartier et leur programmation répondent à des objectifs d'excellence en matière de **mixité sociale** et de **désenclavement des populations existantes**.

Le positionnement de la future structure socio-culturelle, à l'interface de plusieurs quartiers et sur le chemin de plusieurs équipements publics structurants (piscine, future patinoire, Arena Teddy Riner) **permettra de donner davantage de visibilité au centre social Aimé Césaire et donc de diversifier les publics touchés**.

La programmation de ce futur équipement est également un des leviers majeurs pour favoriser les liens entre les différentes catégories socio-professionnelles du quartier et assurer l'intégration des publics les plus sensibles. La structure devra permettre la mise en réseau des services culturels et éducatifs (notamment en lien avec la médiathèque Alexandre Jardin) et éventuellement sportifs. Ce

rapprochement des offres publiques sociales et culturelles permettra de **diversifier les activités proposées et de soutenir l'objectif de mixité sociale visé**.

De plus, avec l'implantation d'une nouvelle école maternelle en cœur de quartier, l'ambition est d'impulser la refonte de la sectorisation scolaire du Sud des Hauts d'Asnières, en tenant compte de la distance domicile-école et de la diversité sociale.

D'autre part, une attention particulière est portée sur la performance énergétique et le confort d'usage des équipements publics, notamment le confort d'été.

Le projet permet une réhabilitation de plusieurs équipements publics et donc a un **effet positif** sur ces derniers. **Aucune mesure spécifique n'est préconisée compte tenu de l'impact positif du projet** sur l'offre en équipements publics du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières.

6.2.5.3 Transports, desserte et circulation

Actuellement, l'opération est longée par le boulevard Pierre de Coubertin, axe structurant qui sera requalifié à terme. L'Avenue de la Redoute a fait l'objet d'une requalification récente en raison du prolongement du tramway T1.

Le projet prévoit, à terme, la création d'une nouvelle voie de circulation en sens unique descendant se rattachant au boulevard Pierre de Coubertin au Nord et au Sud du quartier.

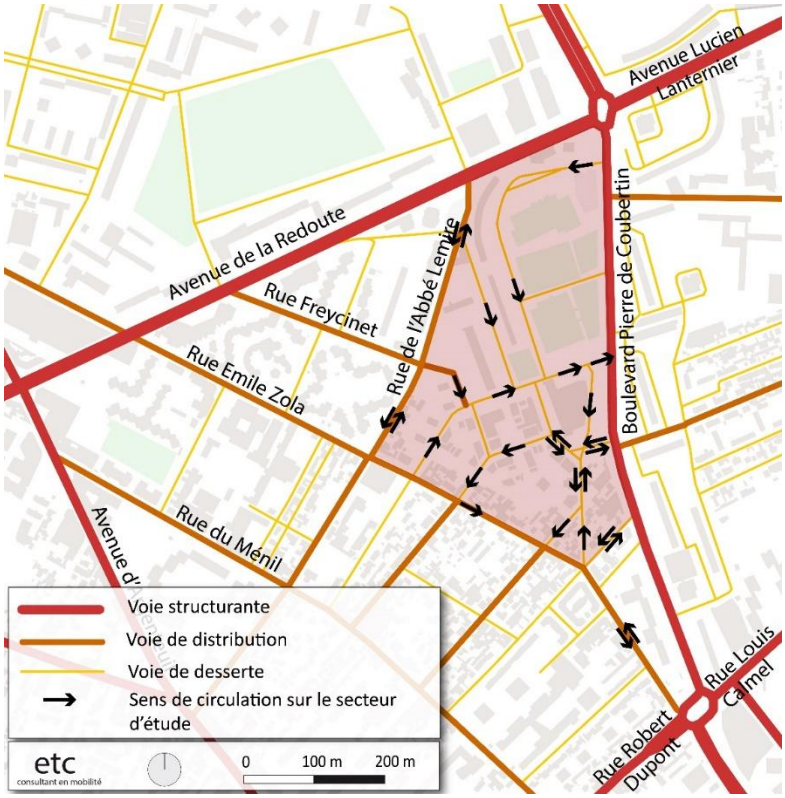


Figure 214 : Hiérarchie du réseau à terme (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023)

Cette nouvelle voie desservira les deux accès parking du projet. Elle assurera une desserte des logements, commerces et équipements de l'opération.

Les enjeux pour cette voie sont les suivants :

- De maintenir un trafic fluide ;
- D'instaurer une conduite pacifiée de manière à favoriser l'essor d'une vie locale et protéger les usagers les plus vulnérables (PMR, piétons, cyclistes).

À cela vient s'ajouter la création de nombreux cheminements piétons. Ces aménagements inciteront les automobilistes à la prudence et à la réduction la vitesse dans ce secteur urbain.

Les parkings ainsi que leurs accès sont localisés sur la figure ci-dessous. Il n'y a qu'un seul parking souterrain aujourd'hui sur le périmètre du projet situé au nord sur l'Avenue de la Redoute. Un parking souterrain public de 75 places est prévu mais sa localisation n'est pas encore fixée.



Figure 215 : Accès parkings - plan guide (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023)

Une étude de déplacements et stationnement a été menée par ETC en janvier 2023 et est disponible en annexe (*Cf. Annexe 4*). Cette étude a permis d'estimer les trafics générés par le projet, ainsi que les différents effets que le projet peut entrainer sur les transports, la desserte et les circulations.

6.2.5.3.1 Réseaux viaires à terme

Répartition des flux générés par les futurs habitants du projet

La répartition des communes de travail des futurs habitants du quartier sera par hypothèse la même que celle des habitants de la commune d'Asnières-sur-Seine d'aujourd'hui.

En se référant aux tableaux de répartition des choix modaux et des lieux de travail du chapitre « Données INSEE », les répartitions suivantes en attraction et émission sont déduites pour les différentes heures de pointe (Cf. figure ci-dessous).

La provenance des futurs employés au sein du nouveau quartier suivra la même répartition que celle d'aujourd'hui à l'échelle de la commune. Là encore, une fois la distribution faite, les flux sont répartis sur le nouveau réseau viaire en fonction des chemins les plus courts pour quitter ou se rendre aux ilots des différentes programmations. Ces taux permettent d'évaluer l'impact du quartier sur le réseau viaire à terme aux heures de pointe du matin et du soir.

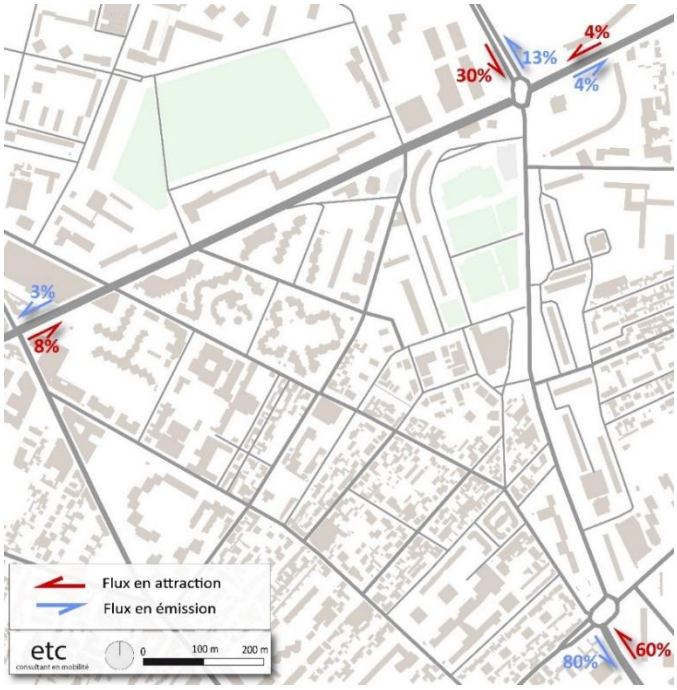


Figure 216 : Distribution des flux depuis le périmètre du projet en HPM (inversée à l'HPS) (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023)

Les flux générés (en uvp/h) par le projet sont récapitulés par typologie dans le tableau suivant.

Tableau 57 : Flux générés par le projet (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023)

Logements	HPM	Émis	92
		Attiré	14
	HPS	Émis	14
		Attiré	92
Commerces et services de proximité	HPM	Émis	0
		Attiré	6
	HPS	Émis	8
		Attiré	5
Maison de santé	HPM	Émis	4
		Attiré	10
	HPS	Émis	10
		Attiré	4
Crèche	HPM	Émis	10
		Attiré	16
	HPS	Émis	8
		Attiré	2
Équipements sportifs	HPM	Émis	13
		Attiré	17
	HPS	Émis	75
		Attiré	224
Centre socio-culturel	HPM	Émis	3
		Attiré	9
	HPS	Émis	15
		Attiré	14
École	HPM	Émis	36
		Attiré	36
	HPS	Émis	4
		Attiré	4
Total	**HPM**	**Émis**	159
		Attiré	69
	HPS	**Émis**	135
		Attiré	346

Analyse des flux à terme : Trafic Moyen Journalier Annuel – état projeté en 2025

La figure ci-dessous fait état du TMJA en 2025 avec la livraison du projet.

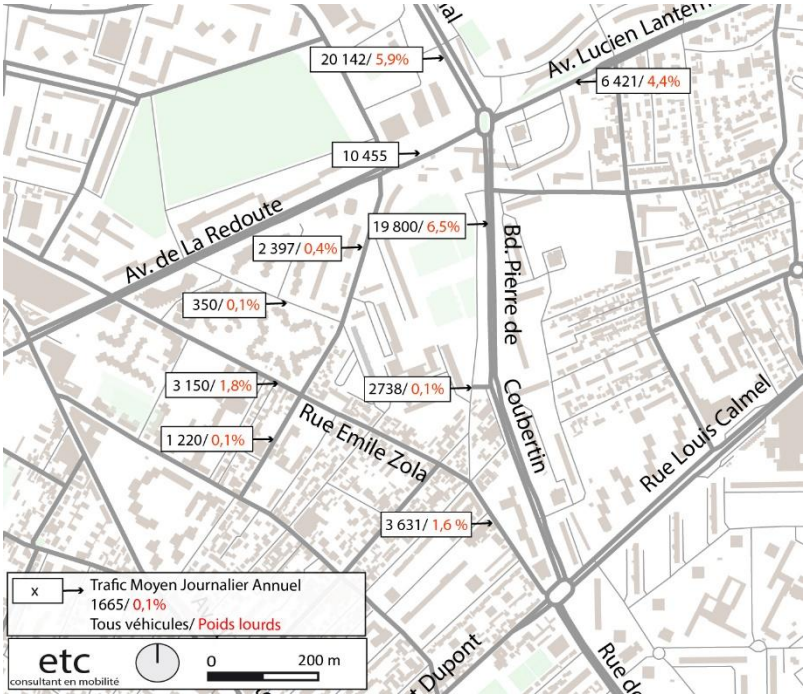


Figure 217 : Etat projeté des TMJA en 2025 (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023)

L'analyse des flux montre que le projet à un impact globalement faible sur le réseau viaire à terme. En effet, le projet génèrera maximum 3 550 uvp/j supplémentaires sur le boulevard Pierre de Coubertin. Ainsi, il y a une différence peu significative des trafics entre le scénario « fil de l'eau 2025 » et le scénario « état projeté en 2025 » qui intègre le projet. Le scénario « fil de l'eau 2025 » est présenté dans le chapitre « Evolution probable de l'environnement ».

Voir 5.12.6.1 Transports, desserte et circulation

Par conséquent, les conditions de circulation sont chargées sur le « carrefour des Courtilles » mais ces dernières ne sont pas la conséquence de la livraison du projet de la ZAC mais plutôt des projets environnants.

Analyse du trafic à terme : Trafic Moyen Journalier Annuel – état projeté en 2030

La figure ci-dessous fait état du TMJA en 2030 avec la livraison du projet de la ZAC dont la génération de trafic a été précédemment présentée.

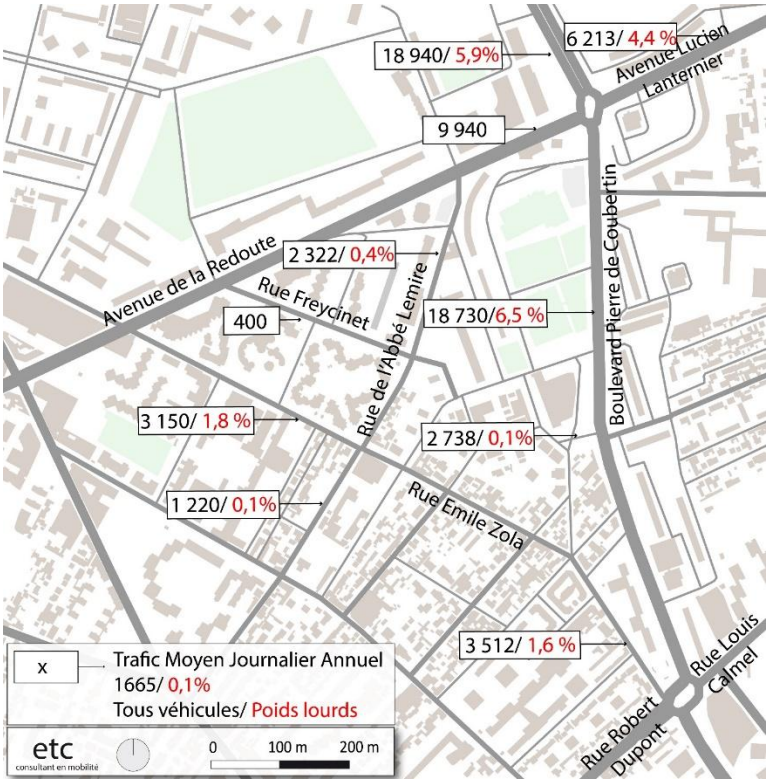


Figure 218 : Etat projeté des TMJA en 2030 (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023)

L'analyse des flux montre que le projet, tout comme en 2025 a un impact faible sur le réseau viaire à terme. En effet, le projet génèrera maximum 3 550 uvp/j sur le boulevard Pierre de Coubertin soit une différence peu significative avec le scénario « fil de l'eau 2030 ». Le trafic sera légèrement moins élevé qu'en état projeté en 2025 en raison de la mise en service du GPE.

L'état du réseau au niveau du « carrefour des Courtilles » reste chargé mais n'est pas le fait du projet de la ZAC.

Analyse de l'état du réseau à terme

Les figures suivantes présentent l'état du réseau à terme, respectivement en 2025 et en 2030.

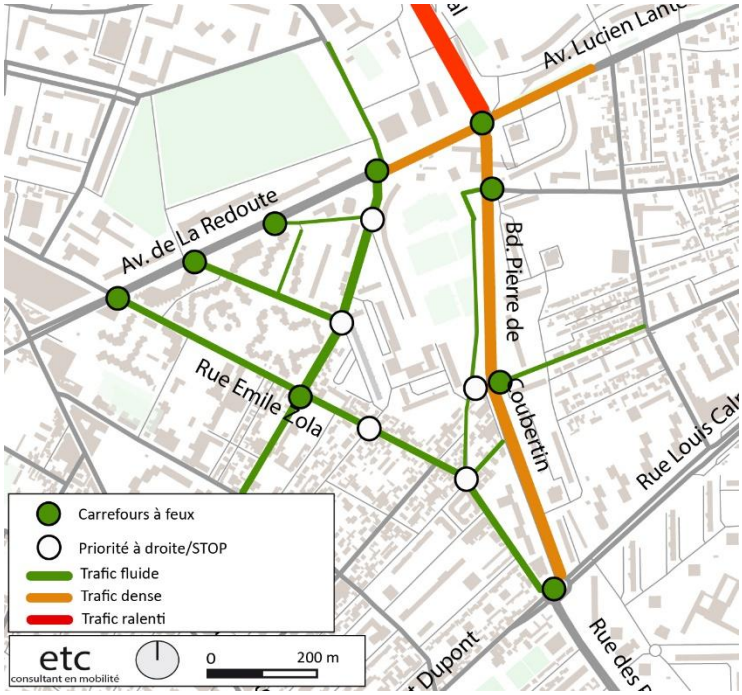


Figure 219 : Etat projeté du réseau en 2025 (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023)



Figure 220 : Etat projeté du réseau en 2030 (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023)

Aujourd'hui, les grands axes structurants à proximité du projet connaissent déjà des ralentissements en raison des flux importants absorbés par ces voies (*Cf.5.7.4.4 Véhicules particuliers – état du réseau*). À terme, la fluidité du carrefour des Courtilles sera d'autant plus ralentie avec l'arrivée des projets environnants, mais le projet de la ZAC ne génère pas suffisamment de flux pour avoir une influence sur la saturation éventuelle du réseau.

Au sein des nouvelles voies de desserte, le réseau sera fluide car les flux générés sont faibles.

Analyse du stationnement à terme

Le projet prévoit une offre de stationnement de 1150 places pour la totalité de la programmation.

Logements :

Le projet prévoit une offre de stationnement répondant aux besoins identifiés dans le PLU actuel de 1 place par tranche de 60 m² (ou 80m² en zone UPa) de surface plancher avec un minimum d'une place par logement pour la quasi-totalité des ilots. Cependant, dans les ilots A5, B2, C1 et C2 de la programmation, le nombre de places ne correspond pas aux besoins identifiés, avec 76 places de stationnement manquantes.

Autres programmes :

Pour les autres programmes (commerces, équipements publics, sportifs et de santé), le besoin identifié s'élève à 95 places de stationnement répondant aux ratios suivants :

- Pour les commerces inférieurs à 600 m² : 1 place par tranche de 100 m² de surface de plancher
- Pour les commerces de plus de 600 m² : 1 place par tranche de 20 m² de surface de plancher
- Pour les équipements publics et sportifs : entre 0,1 et 0,6 places pour 100 m²

L'offre de stationnement proposée correspond aux besoins de la totalité de la programmation, et prévoit 308 places supplémentaires pour l'ensemble des ilots. Des places de stationnement parmi les 308 supplémentaires devront être toutefois attribuées aux logements des ilots A5, B2, C et C2, où 76 places de stationnement sont manquantes. La création d'un parking public souterrain de 150 places est également prévue, mais la localisation n'est pas encore fixe (avec deux localisations possibles : sous la place Le Vau ou sous le terrain de foot).

Conformément au Code de la construction et de l'habitation Article L111-3-4 et R. 111-14-2, 100% des places de parking seront câblées (pour intégrations de bornes de recharges électriques) et 20% d'entre elles seront prises en compte dans le dimensionnement des besoins électriques.

6.2.5.3.2 Transports en commun à terme

Analyse des transports en commun (TC) à terme

La gare des Agnettes n'accueillait, à l'état initial, que la ligne 13 du métro ainsi que 3 lignes de bus. À horizon 2030, elle accueillera également la ligne 15 du GPE faisant de cette gare un pôle d'échange attractif. De plus, il faut noter que la mise en service de la ligne 14 permettra, à terme, de désengorger la ligne 13 rendant celle-ci plus attractive. À cela s'ajoute le prolongement du tramway T1 qui dessert actuellement l'Avenue de la Redoute. Ce dernier sera prolongé, à l'ouest jusqu'à Colombes et à l'est jusqu'à Fontenay-sous-Bois.

La figure suivante présente l'offre en transports en commun à terme.

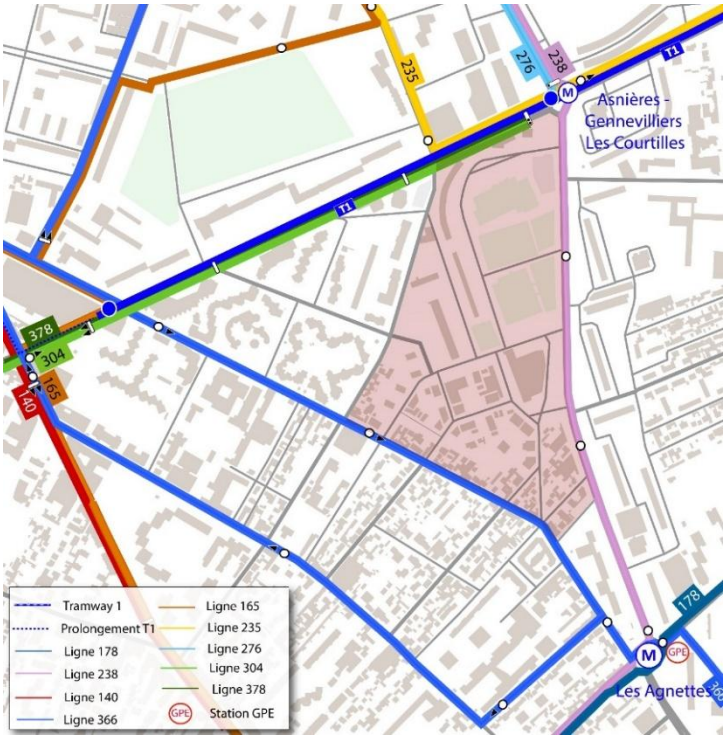


Figure 221 : Offre en transports en commun à terme (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023)

Par ailleurs, l'augmentation du nombre de lignes et de destinations accessibles depuis le pôle d'échange des Agnettes rendra les transports publics plus attractifs pour les utilisateurs du quartier. Certaines destinations seront accessibles plus rapidement comme des secteurs d'emplois importants tel que La Défense ou encore le quartier du Stade de France. Par exemple, il faudra 10 minutes pour rejoindre la Défense depuis la gare des Agnettes contre 40 minutes aujourd'hui.

Le quartier de la ZAC se situera à 600 mètres de la station « les Agnettes », à 300 mètres de la station « Les Courtilles » et à 500 mètres du tramway 1. Ainsi, il bénéficiera d'une très bonne desserte en transports lourds à proximité du quartier.

Flux générés par le projet dans les transports en communs

La répartition des flux par lignes de TC se base sur l'itinéraire le plus court pour rejoindre les lieux de travail des Asnièrois identifiés dans le chapitre *5.7.4.6 Transports en commun existants, fréquence et arrêts* de l'état initial. Ainsi, la répartition des flux en provenance du quartier des Hauts d'Asnières est identifiée comme suit :

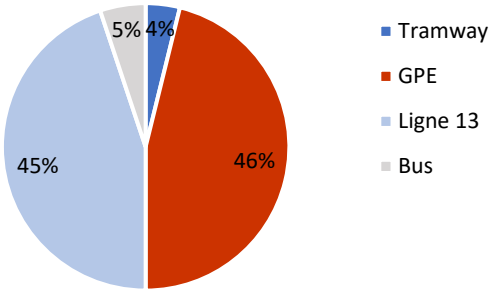


Figure 222 : Répartition des flux en provenance du quartier des Hauts d'Asnières (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023)

Les flux générés par le projet à horizon 2030 sont estimés à :

En HPM :

- +382 voyageurs émis ;
- +201 voyageurs attirés.

En HPS :

- +204 voyageurs émis ;
- +621 voyageurs attirés.

La mise en service de la ligne 14 et du Grand Paris Express amèneront, à terme, une baisse de la fréquentation de la ligne 13 estimée à 25% par IDFM[7] soit une augmentation de la réserve de capacité de la ligne.

Le tableau suivant compare la fréquentation des gares[8] et des lignes du quartier[9] en heure de pointe, entre la situation actuelle et la situation à terme.

Tableau 58 : Fréquentation des gares et des lignes du quartier en heure de pointe, entre la situation actuelle et la situation à terme (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023)

Fréquentation des gares en heure de pointe	Situation actuelle	Situation à terme
Les Courtilles (ligne 13)	810 voyageurs	610 voyageurs
Les Agnettes (ligne 13)	480 voyageurs	360 voyageurs
Grand Paris Express	-	1 250 voyageurs[10]
Fréquentation des lignes en heure de pointe	**Situation actuelle**	**Situation à terme**
Les Courtilles (ligne 13)	27 380 voyageurs	20 530 voyageurs
Les Agnettes (ligne 13)	9 500 voyageurs	9 500 voyageurs
Grand Paris Express	-	30 000 voyageurs

Les flux générés par le projet se répartissent comme suit :

Tableau 59 : Répartition des flux du projet sur les lignes de transport en commun (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023)

		HPM		HPS	
		Émis	Attiré	Émis	Attiré
T1	4%	15	8	8	25
GPE	46%	176	92	94	286
Ligne 13	45%	172	90	92	280
Bus	5%	19	10	10	31

[7] Bilan de concertation préalable : désaturation de la ligne 13 par le prolongement de la ligne 14 – Juillet 2010
[8] Sur la base des données de fréquentation annuelle des gares en 2019 (RATP)
[9] Selon les données de la RATP (2017)
[10] Source : données de fréquentation journalière, Société du Grand Paris

Ainsi, en faisant une moyenne des flux générés en HP par ligne, le projet génère :

- Ligne 13 : +1,5% de voyageurs à terme ;
- Tramway T1 : +0,3% de voyageurs à terme ;
- GPE : +1.1 % de voyageurs à terme.

Le projet aura à terme un impact faible sur les transports collectifs (<2%).

6.2.5.3.3 Modes actifs et nouvelles mobilités à terme

Marche à pied

Le projet prévoit la création de deux nouvelles voies réservées aux modes actifs assurant une desserte locale de chacun des lots du projet ainsi que des ouvertures sur le boulevard Pierre de Coubertin. Ces voies traversantes permettent également de créer une porosité au sein du quartier de la ZAC créant un véritable avantage de desserte pour le quartier des Hauts d'Asnières.

En effet, aujourd'hui, le secteur est enclavé en raison de plusieurs facteurs : la présence d'équipement imposants tournant le dos au quartier des Hauts d'Asnières, l'absence d'itinéraires visibles connectés au boulevard Pierre de Coubertin, le manque de liaison entre les Hauts d'Asnières et le secteur du projet et la dimension « labyrinthique » du réseau existant.

Les nouveaux aménagements piétons permettront d'inciter à l'usage des modes doux et faciliter l'accessibilité aux gares alentours. Ainsi, le projet de la ZAC des Courtilles garantit une porosité avec le quartier voisin et facilite les déplacements à pied pour rejoindre les axes structurants et les transports collectifs.

Vélo

Aujourd'hui, le boulevard Pierre de Coubertin est bordé par une piste cyclable bilatérale permettant, notamment, un rabattement vers les gares du métro 13. La piste cyclable s'arrête toutefois sur moins de 100m au sud du boulevard. De plus, il faut noter la généralisation des doubles-sens-cyclable à l'échelle de la commune sur toutes les voies à 30 km/h.

L'ensemble de ces itinéraires modes doux permettent un accès aux services publics environnant sans mise en danger des utilisateurs.

La figure suivante présente les modes actifs à terme.

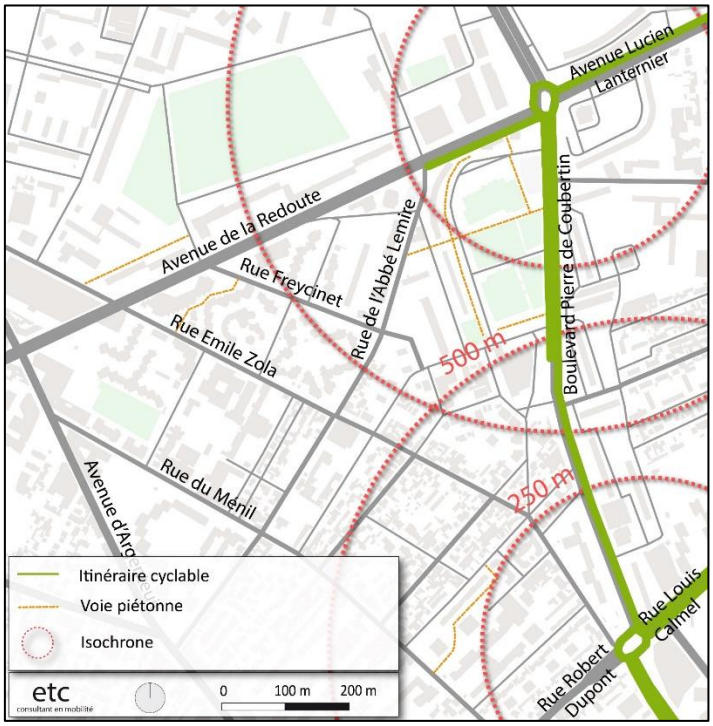


Figure 223 : Modes actifs à terme (Source : Etude trafic, ETC mobilités, 2023)

Nouvelles mobilités

Compte tenu de l'offre d'ores et déjà existante sur le secteur, il n'est pas proposé la mise en place d'un service de véhicules partagés (vélo, trottinette, voiture). Aujourd'hui, il existe une offre de 32 Vélib' à proximité de la station des Courtilles.

La stratégie paysagère mise en place autour des mobilités actives s'étend au-delà du quartier. Son objectif est d'intégrer le nouveau quartier en cohérence avec l'ensemble et la ville et également la ville voisine de Gennevilliers, en prenant en compte les infrastructures de transports en commun, cyclables et tracés piétons. **Cette approche globale vise à favoriser les mobilités actives et d'assurer des itinéraires sécurisés et confortables pour tous les habitants actuels et futurs du quartier.**

Dans le cadre du Schéma des Mobilités Actives du Territoire (SMAT) de l'EPT Boucle Nord de Seine, il est mis en avant le potentiel pour développer les modes actifs sur le territoire mettant en avant les grands axes et liaisons directes vers Paris**. Les enjeux sont l'importance du rabattement vers les transports en commun et de sécuriser et améliorer le confort de marche dans le cœur urbain.**

Pour le projet de désenclavement du quartier, il est prévu la démolition partielle d'une résidence afin de recréer un axe transverse est-ouest piéton reliant la partie ouest du quartier vers les équipements du boulevard et en lien avec la ville de Gennevilliers. De plus, il est prévu une autre traversée piétonne sur le même principe avec la démolition d'une copropriété rue Emile Zola. Ces traversées piétonnes seront complétés par un réseau de venelle nord-sud.

Enfin, le mail existant (cours Gabriel) vient se reconnecter à l'avenue de la Redoute grâce aux porosités de part et d'autre d'un tissu existant, offrant un parcours alternatif aux grands axes routiers du boulevard Pierre de Coubertin et de la rue Abbé Lemire. »

« Si l'offre étoffée de transports en commun justifie la pertinence de développer les Courtilles en vue d'y accueillir davantage d'habitants, la configuration actuelle du quartier ne permet pas d'assurer une connexion optimale de celui-ci aux infrastructures. La situation d'enclavement décrite précédemment se traduit par une insuffisance et un manque de lisibilité des cheminements entre l'intérieur du quartier

et les pôles de transports. La configuration du futur plan masse est un premier élément de réponse à cette ambition, par un maintien des principaux flux motorisés aux franges du quartier.

On recense ainsi, au niveau du pôle des Courtilles, en limite Nord du projet :

- La ligne de métro 13, assurant une connexion directe du quartier avec le centre de Paris, jusqu'à la petite couronne Sud (Châtillon / Montrouge) ;
- La ligne T1 du tramway, opérant depuis l'Est de la Seine-Saint-Denis et assurant l'interconnexion avec diverses lignes de ligne de RER ou Transilien parcourant le quart Nord-ouest de l'Ile-de-France ; récemment prolongée à l'Ouest jusqu'aux Quatre Routes d'Asnières dans le cadre d'une phase 1 de travaux, cette ligne desservira à terme la ville de Colombes ;
- Diverses lignes de bus urbains (et de desserte du Port de Gennevilliers).

À moins de 500 m des franges Sud du projet, la gare des Agnettes, actuellement desservie par la ligne 13 du métro, connaîtra à horizon 2030 un important développement avec la mise en service de la ligne 15 Ouest du Grand Paris Express. Le quartier sera alors directement desservi par ce métro en rocade assurant une desserte de banlieue à banlieue, et en particulier connecté aux gares de La Défense et Pleyel en quelques minutes.

Les espaces publics internes au quartier seront évidemment connectés au réseau cyclable et notamment aux vélorues projetées rue Emile Zola et rue de l'Abbé Lemire (cette dernière étant requalifiée dans le cadre du programme de la ZAC).

6.2.5.3.4 Stationnement

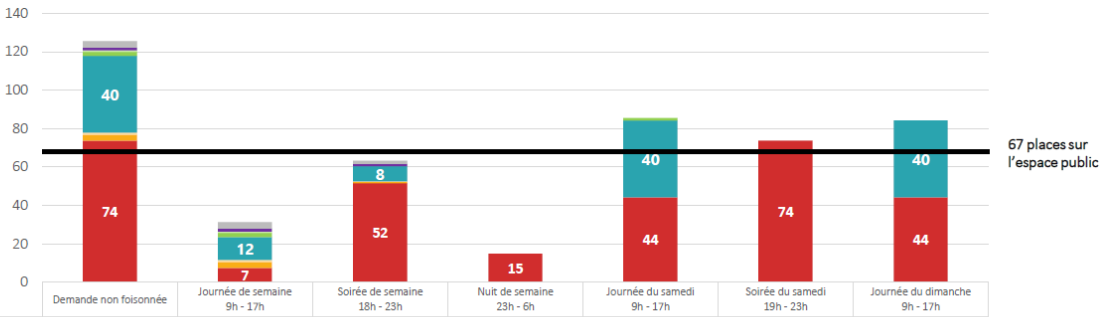
Une étude de stationnement a été réalisée par SARECO à l'échelle de la ZAC des Courtilles. Cette étude a permis de déterminer l'estimation de la demande brute ainsi que l'estimation de la demande foisonnée.

Les hypothèses de foisonnement retenues sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 60 : Hypothèses de foisonnement retenues (Source : SARECO)

		Journée de semaine 9h - 17h	Soirée de semaine 18h - 23h	Nuit de semaine 23h - 6h	Journée du samedi 9h - 17h	Soirée du samedi 19h - 23h	Journée du dimanche 9h - 17h
Logements	résidents	50%	90%	100%	70%	80%	70%
	visiteurs	10%	70%	20%	60%	100%	60%
Centre social	employés	100%	20%	0%	0%	0%	0%
	visiteurs	100%	20%	0%	0%	0%	0%
Patinoire	employés	50%	50%	0%	100%	0%	100%
	visiteurs	30%	20%	0%	100%	0%	100%
Gymnase	employés	*Négligeable*					
	visiteurs	10%	100%	0%	100%	100%	0%
Maison de santé	employés	100%	0%	0%	50%	0%	0%
	visiteurs	100%	0%	0%	50%	0%	0%
Crèche	employés	100%	50%	0%	0%	0%	0%
	dépose reprise	100%	75%	0%	0%	0%	0%
École maternelle	employés	100%	50%	0%	0%	0%	0%
	dépose reprise	100%	75%	0%	0%	0%	0%

La répartition de la demande en stationnement en fonction des jours de la semaine est exposée dans le graphique suivant. La demande s'exprime à la pointe le samedi avec 86 véhicules. Il faudrait en théorie une offre (maximum) de 86 places publiques pour absorber la demande en report.



	Demande non foisonnée	Journée de semaine 9h - 17h	Soirée de semaine 18h - 23h	Nuit de semaine 23h - 6h	Journée du samedi 9h - 17h	Soirée du samedi 19h - 23h	Journée du dimanche 9h - 17h
École maternelle employés	3	3	2	0	0	0	0
Crèche employés	2	2	1	0	0	0	0
Maison de santé visiteurs	1	1	0	0	0	0	0
Maison de santé employés	2	2	0	0	1	0	0
Patinoire visiteurs	40	12	8	0	40	0	40
Patinoire employés	0	0	0	0	0	0	0
Centre social visiteurs	1	1	0	0	0	0	0
Centre social employés	3	3	1	0	0	0	0
Logements visiteurs	74	7	52	15	44	74	44
TOTAL	**126**	**31**	**63**	**15**	**86**	**74**	**84**

Figure 224 : répartition de la demande en stationnement en fonction des jours de la semaine (Source : SARECO)

Il est estimé un report sur voirie de 86 véhicules à la pointe de la demande la journée du samedi :

- La voirie : Les 67 places de stationnement sur voirie peuvent répondre à la demande en journée et en soirée pendant la semaine. Cependant, il est essentiel de règlementer ces places (payant

ou zone bleue) pour éviter de concurrencer les parkings privés et limiter le stationnement résidentiel en journée.

- Parking public : Les weekends, une offre complémentaire pourrait répondre à la demande supplémentaire, estimée à une trentaine de véhicules. Le parking du Gymnase, offrant 45 places et situé de manière centrale (lot A3), devrait être suffisant pour satisfaire cette demande.

  Le parking public de 80 places situé sous le lot D3 est moins central et n'est pas indispensable pour assurer le bon fonctionnement du stationnement.

6.2.5.3.5 Effets sur le réseau viaire

Le projet de la ZAC des Courtilles modifie l'aire d'étude initiale par :

- L'ouverture du quartier sur le boulevard Pierre Coubertin ;
- L'ouverture du quartier vers la rue Émile Zola et la place de la République ;
- Le prolongement de la rue Freycinet vers le quartier ;
- L'ouverture au public de l'allée Soufflot ;
- La création de voies douces.

À terme, ce nouveau réseau viaire permettra de participer au désenclavement de ce secteur et créer une liaison avec les quartiers voisins. Les voies douces permettront de faciliter les trajets dans le quartier pour les piétons et favoriser les modes doux.

Le projet aura un effet positif important en matière de réseau viaire : modification du sens des voies, création de nouvelles voies (autour de la place Le Vau, prolongement de la rue Freycinet, allée Soufflot) et création de voies douces.

6.2.5.3.6 Effets sur le trafic des véhicules particuliers et le stationnement

Le projet génèrera 230 unités de véhicule particulier (uvp) en HPM et 490 uvp en HPS, hors démolition qui vont venir supprimer 400 véhicules/j aux deux HP. Ces flux se dispersent principalement via le boulevard Pierre de Coubertin et l'Avenue de la Redoute.

Aujourd'hui, le réseau, et plus particulièrement le « carrefour des Courtilles » connait des ralentissements notables. Ce phénomène sera accentué par l'arrivée des projets connexes à terme (ZAC du Luth, ZAC des Hauts d'Asnières) mais le projet de la ZAC ne génère pas suffisamment de flux pour avoir une influence sur la fluidité du réseau.

Le projet génère peu de flux sur le réseau à terme. Ainsi, **il n'influence pas les conditions de circulation actuelles ou attendues, à terme, avec l'aménagement des projets connexes.**

Par ailleurs, l'ensemble des besoins en stationnement automobile générés par le quartier (logements, commerces, équipements sportifs, maison de santé, etc.) seront intégrés dans le nouveau quartier.

Ainsi, **les besoins créés seront absorbés par l'offre en stationnement proposée par le projet.**

6.2.5.3.7 Effets sur les transports en commun

L'offre de transport en commun existante sur le secteur est déjà bien développée : tramway 1, ligne 13 du métro et 8 lignes de bus. Cette offre sera renforcée à horizon 2030 avec l'arrivée de la ligne 15 du Grand Paris Express (GPE) à la gare des Agnettes ainsi que le prolongement du tramway T1. Le projet favorisera la multiplication des cheminements doux vers les transports collectifs existants et futurs, notamment par l'ouverture du quartier sur le Boulevard Pierre de Coubertin.

Le projet n'aura pas d'influence sur l'offre de transports en commun.

6.2.5.3.8 Effets sur les modes actifs

Aujourd'hui, le secteur peut être considéré comme enclavé en raison de l'absence d'itinéraires modes doux permettant de rejoindre les grands axes structurants environnants.

À terme, un mail permettra de relier d'est en ouest les services proposés dans le quartier et notamment les équipements sportifs et les logements situés sur l'allée Soufflot.

Le projet permet la création d'itinéraires modes doux nécessaires au désenclavement du quartier des Hauts d'Asnières et la sécurisation des itinéraires piétons, induisant un effet positif fort.

6.2.5.4 Risques technologiques

Le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières ne comprend pas d'activités industrielles dans son périmètre, ni de transport de matières dangereuses.

L'absence d'enjeu technologique au droit du projet ne nécessite **aucune mesure spécifique associée**.

6.2.5.5 Effets sur l'environnement sonore

6.2.5.5.1 Impacts des nouvelles infrastructures sur les bâtiments existants

Les niveaux sonores estimés par modélisation aux points retenus pour cette étude sont indiqués ci-après.

L'objectif est de déduire de ces niveaux estimés si la contribution sonore des nouvelles infrastructures routières créées dans le cadre du projet est conforme à la réglementation pour l'ensemble des façades des habitations impactées par le projet. Pour rappel, les seuils de contribution sonore maximums admissibles des nouvelles voiries en situation future sont définis en fonction des ambiances sonores calculées en situation initiale.

Tableau 61: Objectifs de contribution sonore des nouvelles infrastructures routières en façade des habitations (Source : Venathec, février 2023)

Niveaux L_{Aeq} en situation initiale [dBA]		Ambiance sonore préexistante	Seuil réglementaire de contribution sonore max du projet seul en situation future [dBA]	
6h-22h	22h-6h		6h-22h	22h-6h
< 65	< 60	Modérée	60	55
≥ 65	< 60	Modérée de nuit	65	55
≥ 65	≥ 60	Non modérée	65	60
≥ 70 ou	≥ 65	Point Noir Bruit	65	60

Pour rappel, l'OMS fournit des recommandations de limites de bruit pour différentes sources sonores, présentées dans le tableau suivant.

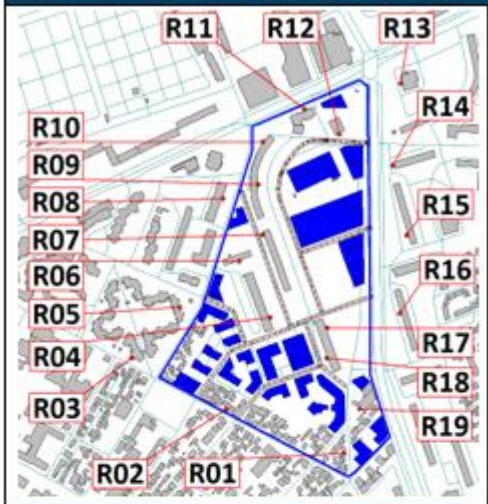
	Recommandations OMS (2018) pour protéger la santé des populations
Bruit du trafic routier	Lden : 53 dB(A) Ln : 45 dB(A)
Bruit du trafic ferroviaire	Lden : 54 dB(A) Ln : 44 dB(A)
Bruit du trafic aérien	Lden : 45 dB(A) Ln : 40 dB(A)
Bruit des éoliennes	Lden : 45 dB(A)
Bruit des loisirs	LAeq,24h : 70 dB(A) évalué en moyenne sur l'année

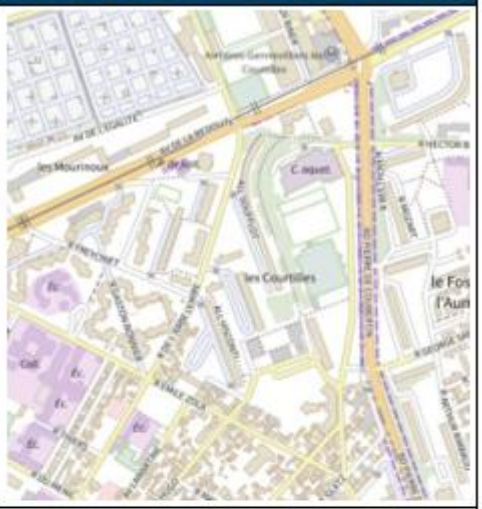
Figure 225 : Recommandations de l'OMS concernant diverses sources de bruit (Source : OMS, 2018)

Les points de calcul se situent à 2 mètres en avant des façades, à une hauteur de 1,5m du sol pour les RdC, et à une hauteur de +3m par étage.

Les cartes de bruit sont effectuées à une hauteur de 4m au-dessus du sol.

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA
Contribution sonore des nouvelles infrastructures routières - Situation future





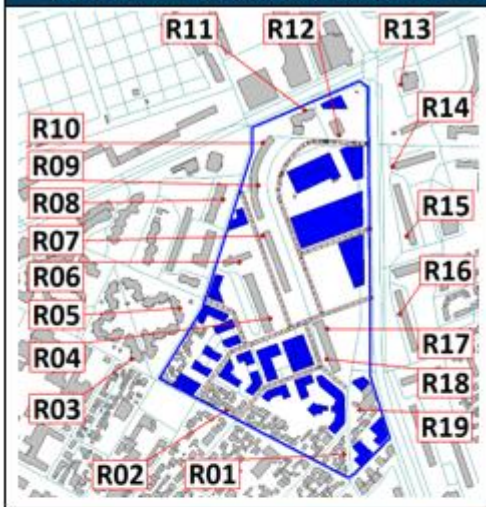
Point de calcul	Niveaux L_{eq} estimés [dBA]			
	Etat Initial		Voies Nouvelles	
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
R01 R+1	56,0	48,5	30,5	22,5
R02 R+1	56,5	48,5	39,5	31,0
R03 R+1	55,5	47,5	22,0	14,0
R03 R+3	54,5	46,5	19,0	11,0
R03 R+5	53,5	45,5	19,5	11,0
R04 R+1	49,5	42,5	51,0	42,5
R04 R+3	51,5	44,0	51,0	43,0
R04 R+5	53,0	45,5	51,0	42,5
R04 R+7	53,5	46,0	50,5	42,0
R04 R+9	54,0	46,5	50,0	41,5
R05 R+1	50,5	42,5	42,0	33,5
R05 R+3	52,0	43,5	42,5	34,5
R05 R+5	52,0	44,0	43,0	34,5
R06 R+1	50,0	42,0	46,5	38,0
R06 R+3	51,0	42,5	47,5	39,0
R07 R+1	52,5	44,0	53,5	45,0
R07 R+3	52,5	44,0	52,0	44,0
R08 R+1	55,0	47,0	45,0	36,5
R08 R+3	55,5	47,5	46,0	38,0
R08 R+5	56,0	48,0	46,5	38,0
R08 R+7	56,0	48,0	46,0	38,0
R08 R+9	55,5	48,0	46,5	38,0

Commentaires

La contribution sonore des nouvelles infrastructures routières respecte les objectifs réglementaires fixés en fonction des niveaux sonores de l'état initial.

Les nouveaux axes routiers prévus dans le cadre du projet sont donc conformes à la réglementation sur la construction d'une nouvelle voirie.

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA
Contribution sonore des nouvelles infrastructures routières - Situation future





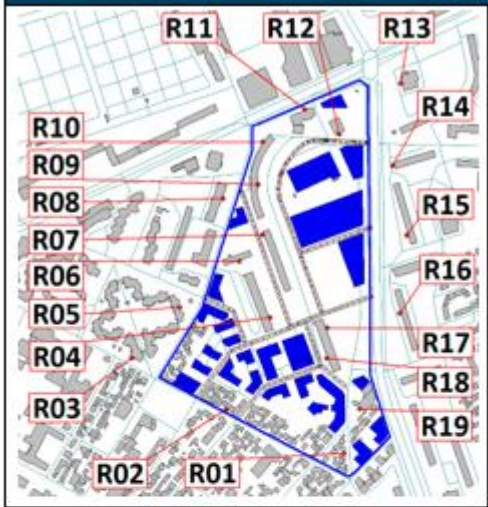
Point de calcul	Niveaux L_{eq} estimés [dBA]			
	Etat Initial		Voies Nouvelles	
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
R09 R+1	51,5	44,5	47,5	39,0
R09 R+3	53,0	46,0	48,0	39,5
R10 R+1	60,0	52,5	35,0	26,5
R10 R+3	60,5	53,5	36,0	28,0
R11 R+1	64,0	57,0	28,0	20,0
R11 R+3	64,0	56,5	29,5	21,0
R11 R+5	63,5	56,0	33,5	25,5
R12 R+1	58,0	50,5	52,0	43,5
R12 R+3	60,0	52,5	51,0	42,5
R12 R+5	60,0	52,5	49,5	41,0
R12 R+7	60,0	52,5	48,5	40,0
R12 R+9	59,5	52,0	47,5	39,0
R13 R+1	61,5	54,5	34,5	26,5
R13 R+3	63,0	55,5	36,0	28,0
R13 R+5	63,0	55,5	37,0	28,5
R13 R+7	63,0	55,5	37,0	29,0
R13 R+9	62,5	55,0	37,5	29,0
R14 R+1	63,5	56,0	38,5	30,5
R14 R+3	64,0	56,5	40,5	32,5
R14 R+5	63,5	56,5	41,0	32,5
R14 R+7	63,0	56,0	41,0	33,0
R14 R+9	62,5	55,0	41,0	32,5

Commentaires

La contribution sonore des nouvelles infrastructures routières respecte les objectifs réglementaires fixés en fonction des niveaux sonores de l'état initial.

Les nouveaux axes routiers prévus dans le cadre du projet sont donc conformes à la réglementation sur la construction d'une nouvelle voirie.

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA
Contribution sonore des nouvelles infrastructures routières - Situation future





Point de calcul	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]			
	Etat Initial		Voies Nouvelles	
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
R15 R+1	59,0	52,0	40,0	31,5
R15 R+3	61,5	54,0	41,5	33,5
R15 R+5	61,5	54,0	42,5	34,0
R16 R+1	61,0	54,0	41,0	33,0
R16 R+3	63,0	55,5	43,0	35,0
R16 R+5	63,0	55,5	43,5	35,0
R17 R+1	56,5	49,5	47,0	39,0
R17 R+3	58,5	51,0	47,5	39,0
R17 R+5	59,5	52,0	47,0	38,5
R17 R+7	59,5	52,0	46,5	38,0
R17 R+9	59,5	52,0	46,0	37,5
R18 R+1	54,5	46,5	53,0	45,0
R18 R+3	53,5	45,0	52,5	44,0
R18 R+5	52,0	44,0	52,0	43,5
R18 R+7	51,0	43,0	51,5	43,0
R18 R+9	50,5	42,0	50,5	42,0
R19 R+1	53,5	46,0	34,5	26,5

Commentaires

La contribution sonore des nouvelles infrastructures routières respecte les objectifs réglementaires fixés en fonction des niveaux sonores de l'état initial.

Les nouveaux axes routiers prévus dans le cadre du projet sont donc conformes à la réglementation sur la construction d'une nouvelle voirie.

Les cartographies de bruit de la contribution sonore des nouvelles infrastructures routières créées dans le cadre du projet sont présentées ci-après et permettent d'évaluer l'ambiance sonore pour chacune des périodes diurne (6-22h) et nocturne (22-6h) sur l'ensemble du périmètre de l'étude.

Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 4m de haut.



Figure 226: Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Voies nouvelles seules – Période 6h-22h (Source : VENATHEC, février 2023)



Figure 227: Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Voies nouvelles seules – Période 22h-6h (Source : VENATHEC février 2023)

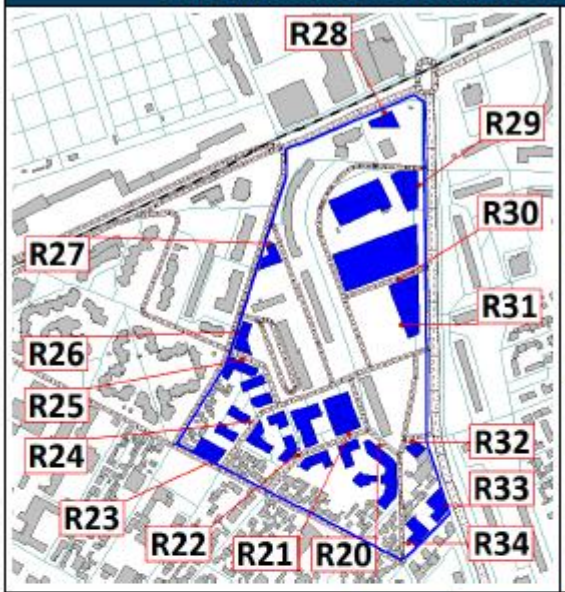
6.2.5.6 Niveaux sonores en façade des futurs bâtiments

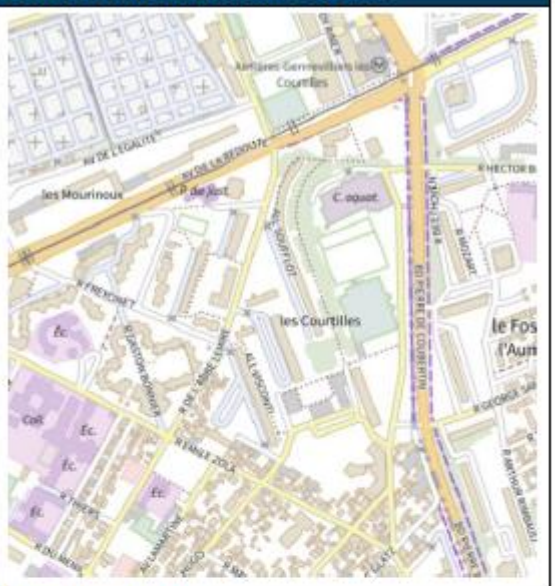
Les niveaux sonores estimés par modélisation aux points retenus pour cette étude en façade des bâtiment construits dans le cadre du projet sont indiqués ci-après.

Ces niveaux sonores ne sont soumis à aucun critère réglementaire et sont donnés à titre informatif.

Les points de calcul se situent à 2 mètres en avant des façades, à une hauteur de 1,5m du sol pour les RdC, et à une hauteur de +3m par étage.

Niveaux sonores en façade des nouveaux bâtiments en dBA



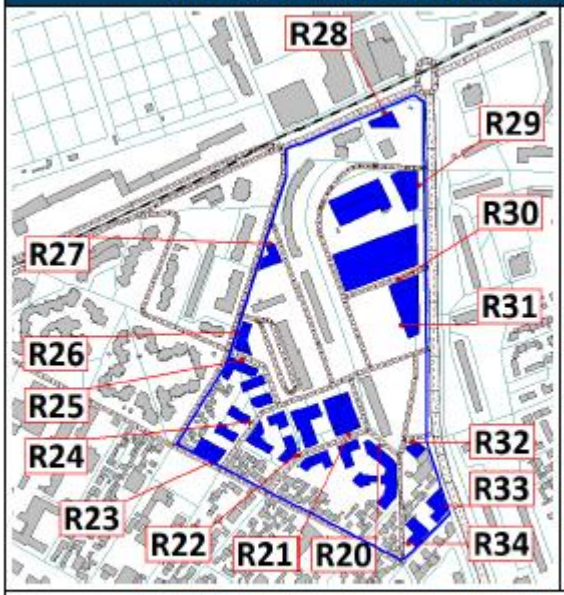


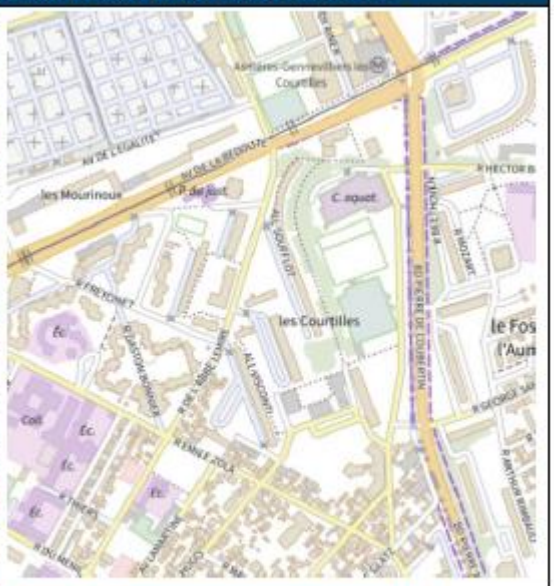
Point de calcul	Niveaux LAeq estimés [dBA]	
	6h-22h	22h-6h
R20 R+1	57,5	49,5
R20 R+3	58,5	50,5
R20 R+5	58,5	51,0
R21 R+1	56,0	48,0
R21 R+3	55,0	46,5
R21 R+5	54,0	45,5
R22 R+1	55,5	47,0
R22 R+3	54,0	45,5
R22 R+5	52,5	44,0
R23 R+1	60,0	52,5
R23 R+3	57,5	49,5
R23 R+5	55,5	48,0
R24 R+1	55,5	47,5
R24 R+3	54,0	46,0

Commentaires

En façade des nouveaux bâtiments, les niveaux de bruits calculés à l'horizon 2030 sont en majorité inférieurs à 65 dBA le jour et 60 dBA la nuit, traduisant ainsi une ambiance sonore modérée.

Niveaux sonores en façade des nouveaux bâtiments en dBA





Point de calcul	Niveaux LAeq estimés [dBA]	
	6h-22h	22h-6h
R25 R+1	56,5	48,0
R25 R+3	55,0	46,5
R25 R+5	54,0	45,5
R26 R+1	57,5	49,0
R26 R+3	56,5	48,0
R26 R+5	55,5	47,0
R27 R+1	57,0	48,5
R28 R+1	**65,0**	58,0
R28 R+3	**65,0**	57,5
R28 R+5	64,5	57,0
R28 R+7	63,5	56,5
R28 R+9	63,0	55,5
R29 R+1	**67,5**	**60,0**
R29 R+3	**67,5**	**60,0**
R29 R+5	**66,5**	59,5
R29 R+7	**66,0**	58,5
R29 R+9	**65,0**	58,0

Point de calcul	Niveaux LAeq estimés [dBA]	
	6h-22h	22h-6h
R30 R+1	60,0	52,5
R30 R+3	59,5	52,0
R30 R+5	60,0	52,5
R30 R+7	60,0	52,5
R30 R+9	59,5	52,5
R31 R+1	53,5	46,0
R31 R+3	55,0	47,5
R31 R+5	56,0	48,5
R31 R+7	56,0	48,5
R31 R+9	56,0	48,5
R32 R+1	61,5	53,5
R32 R+3	62,0	54,5
R32 R+5	62,0	54,5
R33 R+1	**68,5**	**61,0**
R33 R+3	**68,0**	**60,5**
R33 R+5	**67,5**	**60,0**
R34 R+1	55,0	46,5
R34 R+3	54,5	46,0

Commentaires

En façade des nouveaux bâtiments, les niveaux de bruits calculés à l'horizon 2030 sont en majorité inférieurs à 65dBA le jour et 60dBA la nuit, traduisant ainsi une ambiance sonore modérée.

Les façades les plus exposées au Boulevard Pierre de Coubertin présentent des niveaux sonores allant jusqu'à 68,5dBA en période diurne (R29 et R33). Ces niveaux sonores atteignent 65,0dBA pour les façades exposées à l'Avenue de la Redoute (R28). Pour ces façades, les équipes de maitrise d'œuvre en charge de la construction des bâtiments devront dimensionner les objectifs d'isolement de façade nécessaires ou prévoir un agencement des pièces permettant d'exposer au minimum les pièces de vie aux axes routiers bruyants.

6.2.5.7 Cartographies sonores de l'état futur

Les cartographies de bruit de l'état futur sont présentées ci-après et permettent d'évaluer l'ambiance sonore pour chacune des périodes diurne (6-22h) et nocturne (22-6h) sur l'ensemble du périmètre de l'étude.

Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 4m au-dessus du sol.

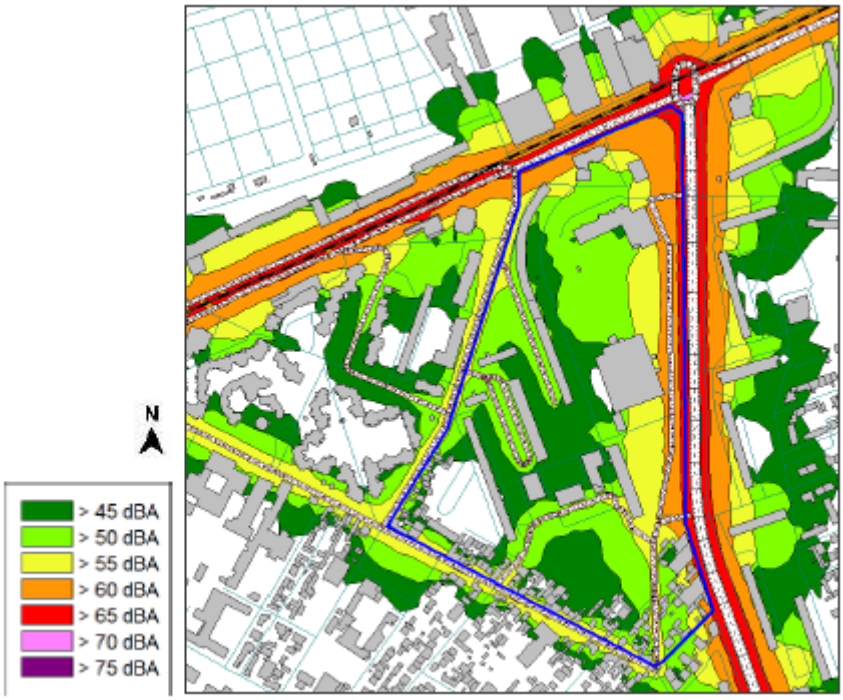


Figure 228: Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Etat Futur sans projet – Période 6h-22h (Source : VENATHEC, février 2023)



Figure 229: Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Etat Futur avec projet – Période 6h-22h (Source : VENATHEC, février 2023)

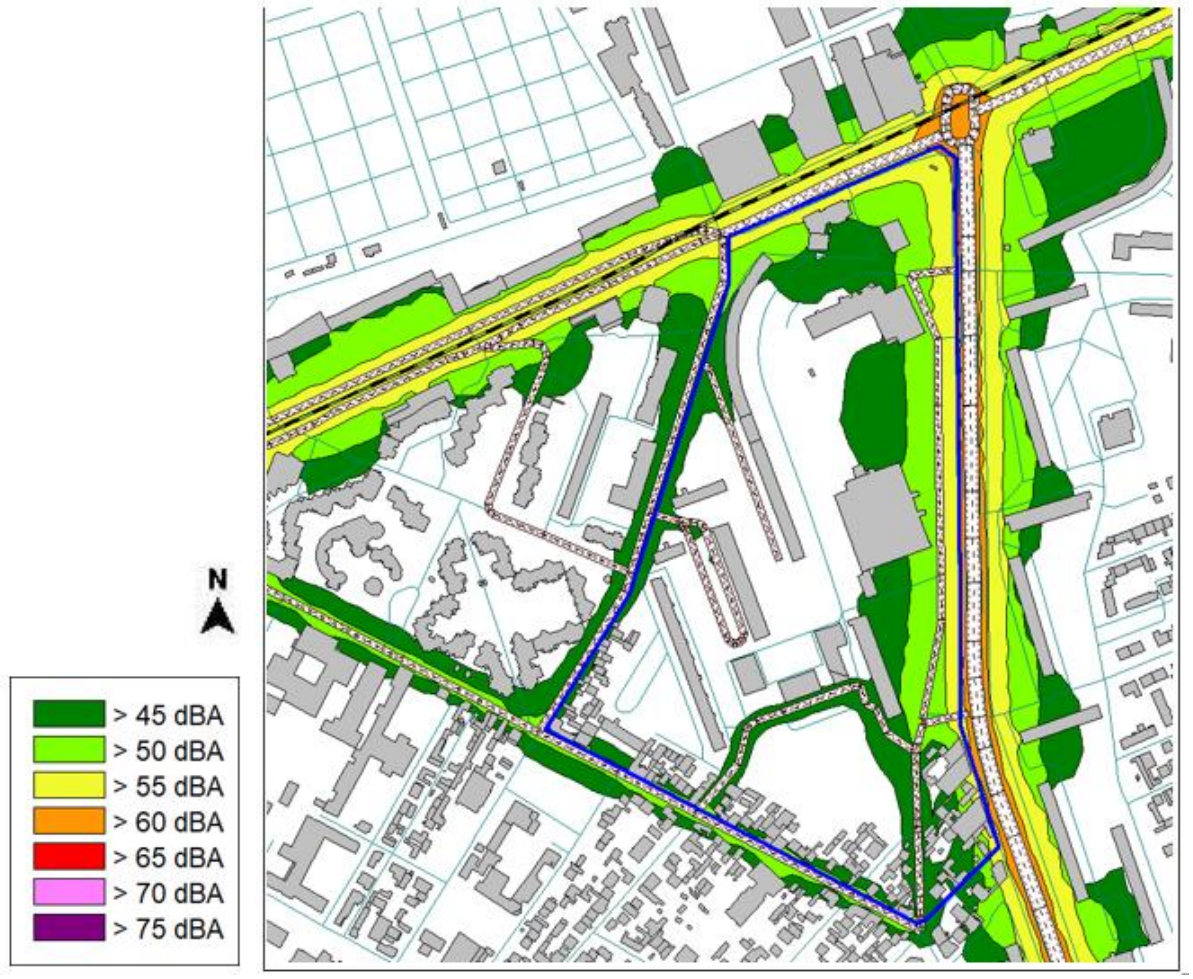


Figure 230: Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Etat Futur sans projet – Période 22h-6h (Source: VENATHEC février 2023)

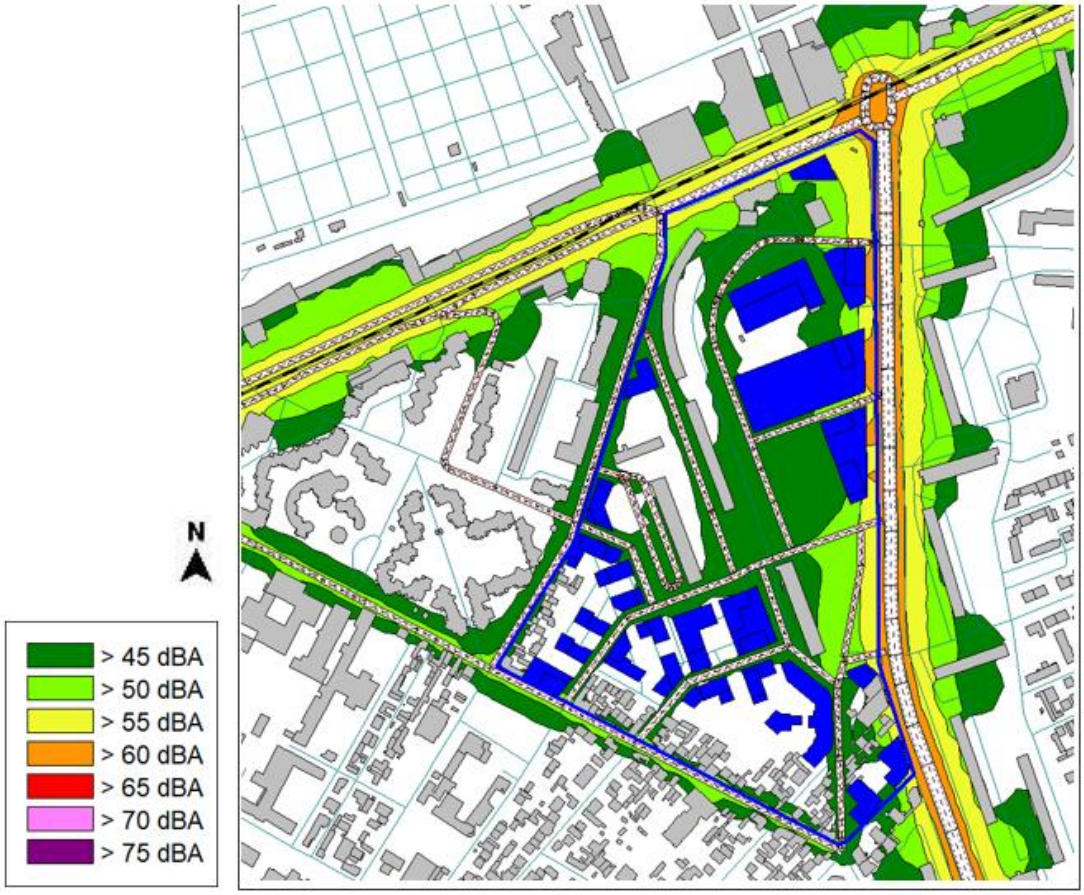


Figure 231: Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Etat Futur avec projet – Période 22h-6h (Source : VENATHEC, février 2023)

6.2.5.8 Conclusions sur les résultats des modélisations

En façade des nouveaux bâtiments, les niveaux de bruits calculés à l'horizon 2030 sont en majorité inférieurs à 65 dBA le jour et 60 DBA la nuit, traduisant ainsi une ambiance sonore modérée.

Les niveaux sonores modélisés en façade à l'état actuel sont inférieurs à ceux modélisés à l'horizon 2030. Ces résultats s'expliquent par une proximité des futurs bâtiments aux voies de circulation et à l'ouverture du quartier des Courtilles avec de nouveaux accès pour le quartier. Il convient également de rappeler que les bâtiments futurs feront l'objet d'une meilleure isolation phonique que les bâtiments actuels, en raison des nouvelles caractéristiques constructives réglementaire. À titre d'exemple, les futurs bâtiments disposeront *a minima* de double-vitrage, permettant une atténuation acoustique de 30 DBA.

La qualité de vie future des habitants ne sera donc *a priori* pas dégradée par rapport à l'état actuel en matière de confort acoustique.

Des protections acoustiques peuvent cependant être déployées en cas de dépassement des seuils réglementaires des niveaux sonores, telles que présentées ci-dessous.

6.2.5.9 Protections acoustiques envisageables

Il existe plusieurs solutions acoustiques pour traiter les bâtiments impactés par des infrastructures de transports bruyantes qu'il convient de réunir en deux catégories :

- Traitements acoustiques à la source,
- Traitements acoustiques sur le bâtiment.

Aucune protection n'est à prévoir pour ce projet dans un contexte réglementaire. Toutefois, des généralités sur les optimisations acoustiques envisageables sur ce type de projet sont développées dans ce chapitre.

6.2.5.9.1 Mise en œuvre d'un merlon ou d'une butte de terre

Les avantages de ce type de protection sont les suivants :

- Protection « économique » si l'emprise est disponible et si l'on dispose d'un excèdent de terre (suite au chantier par exemple) ;
- Surface relativement absorbante par rapport aux écrans qui sont susceptibles de réfléchir le son ;
- Meilleure insertion paysagère du projet routier.

Les inconvénients principaux sont de deux ordres :

- L'emprise d'un merlon requiert une consommation importante d'espace : par exemple pour un merlon d'une hauteur de 3m, avec une pente de 2/1, l'emprise atteint 12m à la base ;
- Une arête plus éloignée de la voie qu'un écran nécessite, pour une efficacité acoustique comparable, une hauteur plus importante (Cf Schéma ci-dessous).

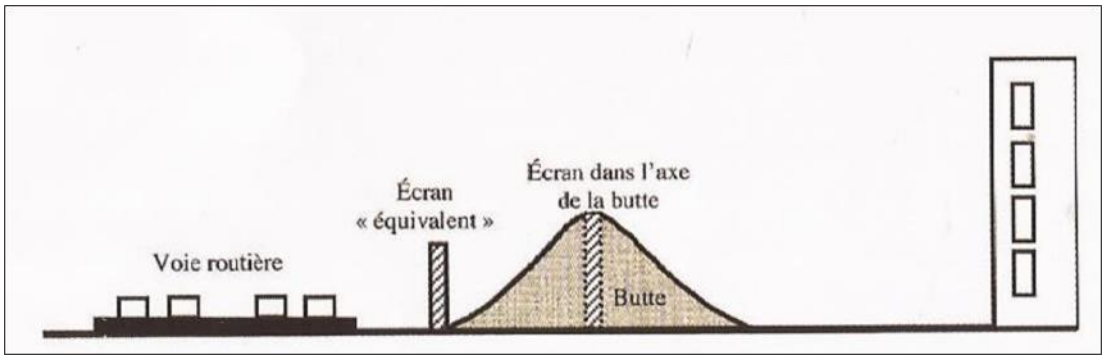


Figure 232: Schéma : équivalence Ecran / Merlon de terre

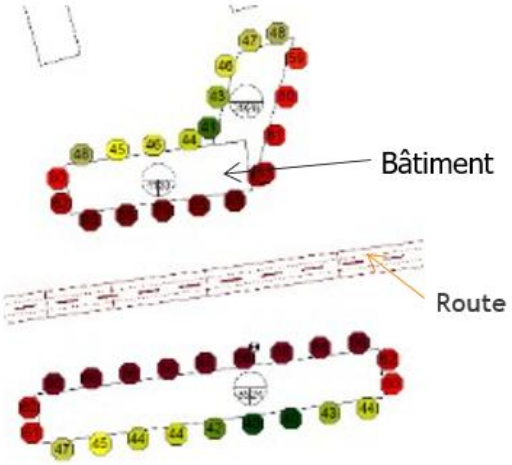
6.2.5.9.2 Dispositions à prendre lors de la conception des bâtiments

6.2.5.9.2.1 Eloignement par rapport aux voies

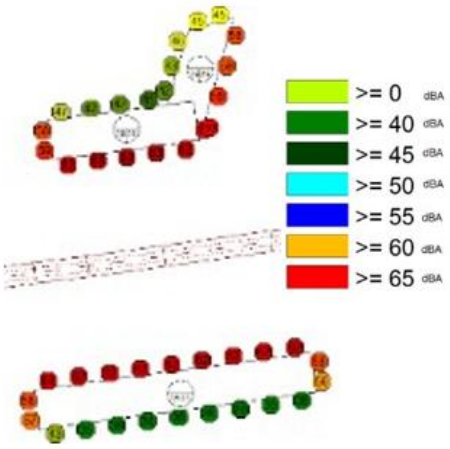
Au plus les bâtiments sont éloignés de la voie, au moins ils seront impactés acoustiquement.

En doublant la distance par rapport à la voie (par exemple : distance initiale de 15 mètres, distance finale de 30 mètres), le gain acoustique est de l'ordre de 3 dBA.

Ci-après la modélisation de cet exemple avec l'incidence sur les niveaux sonores en façade.



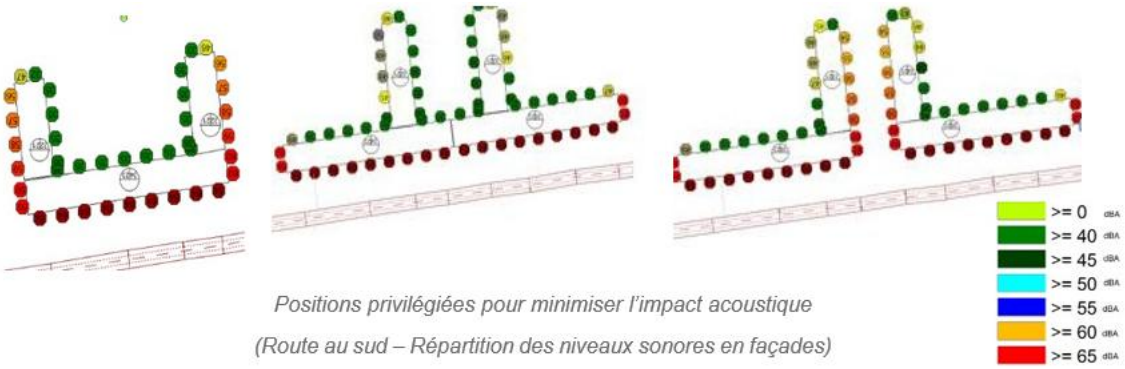
Bâtiments à 15m de la voie



Bâtiments à 30m de la voie

6.2.5.9.2.2 Forme et orientation des bâtiments par rapport aux voies

Indépendamment des considérations thermiques qui influent généralement sur la position des chambres dans le cas de projet de logements, trois positions sont à privilégier à proximité d'une voie afin de limiter l'impact acoustique sur les façades :



Positions privilégiées pour minimiser l'impact acoustique

(Route au sud – Répartition des niveaux sonores en façades)

Ces trois positions de bâtiment ont l'avantage de présenter, dans le cas de logements traversants, des zones plus calmes à l'arrière (contrairement aux bâtiments perpendiculaires à la voie).

Sur ces zones calmes on positionnera plutôt les chambres des logements dans le but d'améliorer le confort des usagers dans les pièces de vie.

On favorisera également la mise en place des parties extérieures aux logements (jardins, terrasses, balcons...) du côté opposé aux routes principales.

Sur la façade la plus exposée, les pièces moins sensibles aux nuisances sonores pourront être positionnées : cuisine, salles d'eau, ...

De plus, la construction de bâtiments perpendiculaires, derrière un bâtiment parallèle à la voie, permet la création de « cour intérieure » où le bruit ne s'engouffre pas.

Si les contraintes imposent une disposition des bâtiments en peigne le long de la voie (forme inversée par rapport aux schémas précédents), il convient d'étudier la possibilité de mise en place d'écrans acoustiques entre les bâtiments de manière à limiter la propagation vers les bâtiments en 2nd rideau.



Figure 233: Projet Nutheschlange (Postdam – Allemagne) avec création d'écrans translucides entre les bâtiments

En effet, il conviendra d'éviter les espaces entre bâtiments afin de ne pas laisser le bruit entrer dans la zone calme.

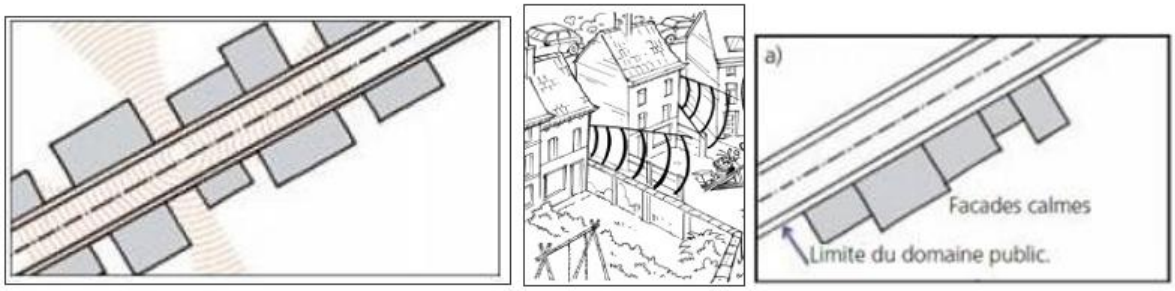


Figure 234: Problème de front de bâtiments non continu en bordure de voie

6.2.5.9.2.3 Gabarit du bâtiment par rapport aux voies et aux protections acoustiques

Lorsque plusieurs rangées de bâtiments sont prévues, la première rangée sera utilisée comme barrière sonore pour les autres bâtiments. En fonction de l'éloignement avec les voies, les bâtiments dotés d'un gabarit plus important pourront être positionnés en second plan et bénéficier de la protection de la première rangée.

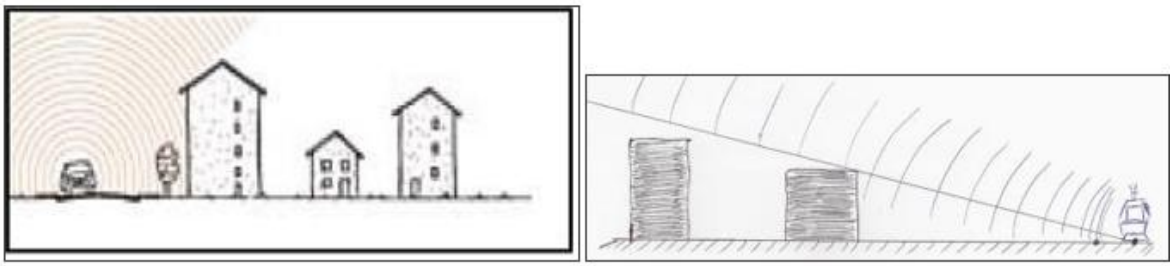


Figure 235: Principe du bâtiment écran

Dans le cas de mise en place d'une protection acoustique le long d'une voie, la hauteur des bâtiments à proximité devra être limitée. Si une protection acoustique (type écran anti bruit) est mise en place, l'objectif sera de concevoir des bâtiments bénéficiant de la protection sur toute leur hauteur.

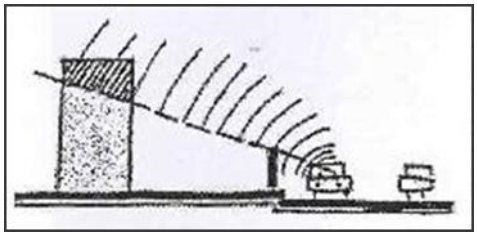


Figure 236: Écran anti-bruit ne protégeant pas toute la hauteur du bâtiment

Particulièrement dans le cas de protections acoustiques, les bâtiments en terrasses peuvent constituer une solution satisfaisante en matière de réduction du niveau de bruit :

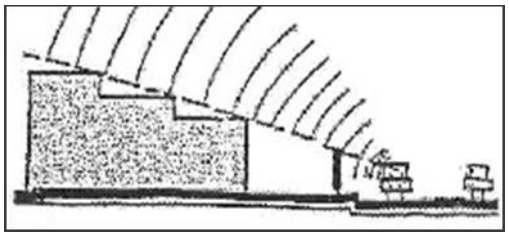


Figure 237: Toiture terrasse conciliant gabarit du bâtiment et protection acoustique

6.2.5.9.3 Description des dispositifs de renforcement de façade

La mise en œuvre de protections individuelles consiste à améliorer l'isolement acoustique des façades impactées. Dans la majorité des cas, cela passe par l'amélioration des performances acoustiques des éléments faibles des façades exposées à la voie nouvellement créée, c'est-à-dire bien souvent les fenêtres et/ou portes donnant directement sur l'infrastructure ainsi que les entrées d'air présentes sur les façades.

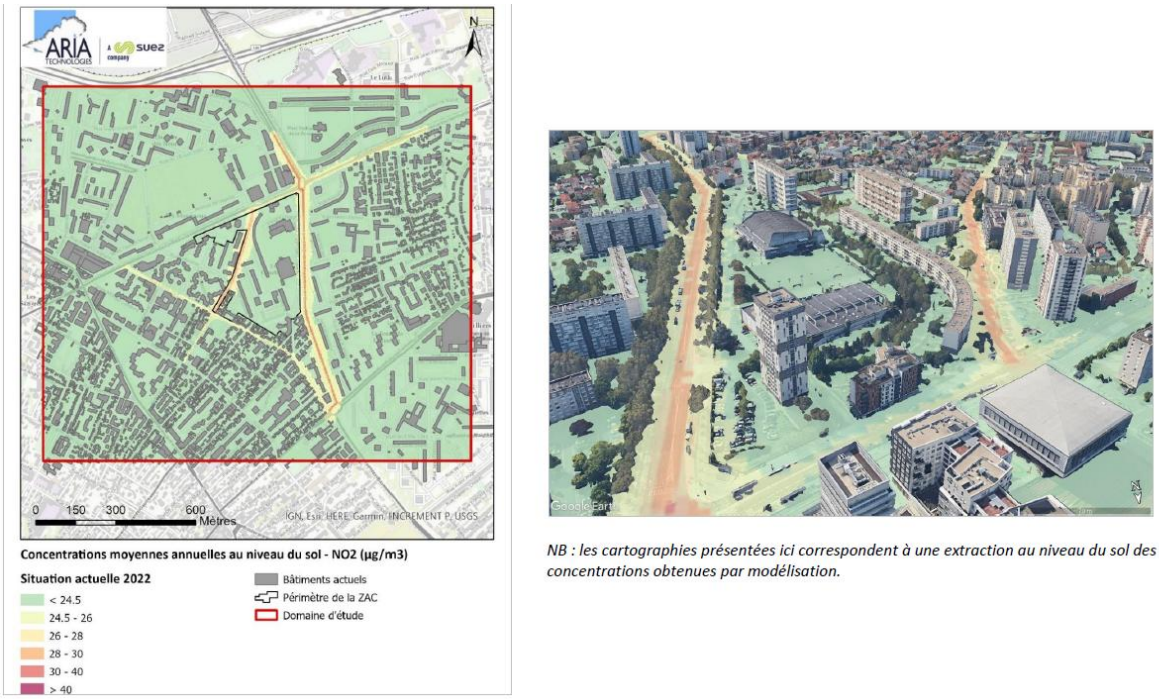
Néanmoins, cette solution correspond à des protections individuelles et ne protège pas des impacts acoustiques dans les espaces ouverts (jardins, parcs…) ainsi que dans les habitations où les fenêtres sont ouvertes.

Cette solution est à privilégier pour les bâtiments isolés et pour les bâtiments comprenant de nombreux niveaux qui ne peuvent pas être protégés par des écrans acoustiques.

6.2.5.10 Effets sur la qualité de l'air

6.2.5.10.1 Impact du projet sur la qualité de l'air

En conclusion, la réalisation du projet de la ZAC des Courtilles n'a pas d'impact significatif sur la qualité de l'air par rapport à une situation « fil de l'eau » au niveau des zones habitées ou des travailleurs déjà présents dans la zone d'étude. Pour les futurs résidents du projet, les concentrations auxquelles ils seront exposés restent inférieures aux valeurs limites de la qualité de l'air, en 2025 tout comme en 2030.



NB : les cartographies présentées ici correspondent à une extraction au niveau du sol des concentrations obtenues par modélisation.

Figure 238: carte de concentrations moyennes annuelles pour le NO2 au niveau du sol – situation actuelle (2022) et vue 3D afférente (Source : ARIA Technologies, mai 2023)

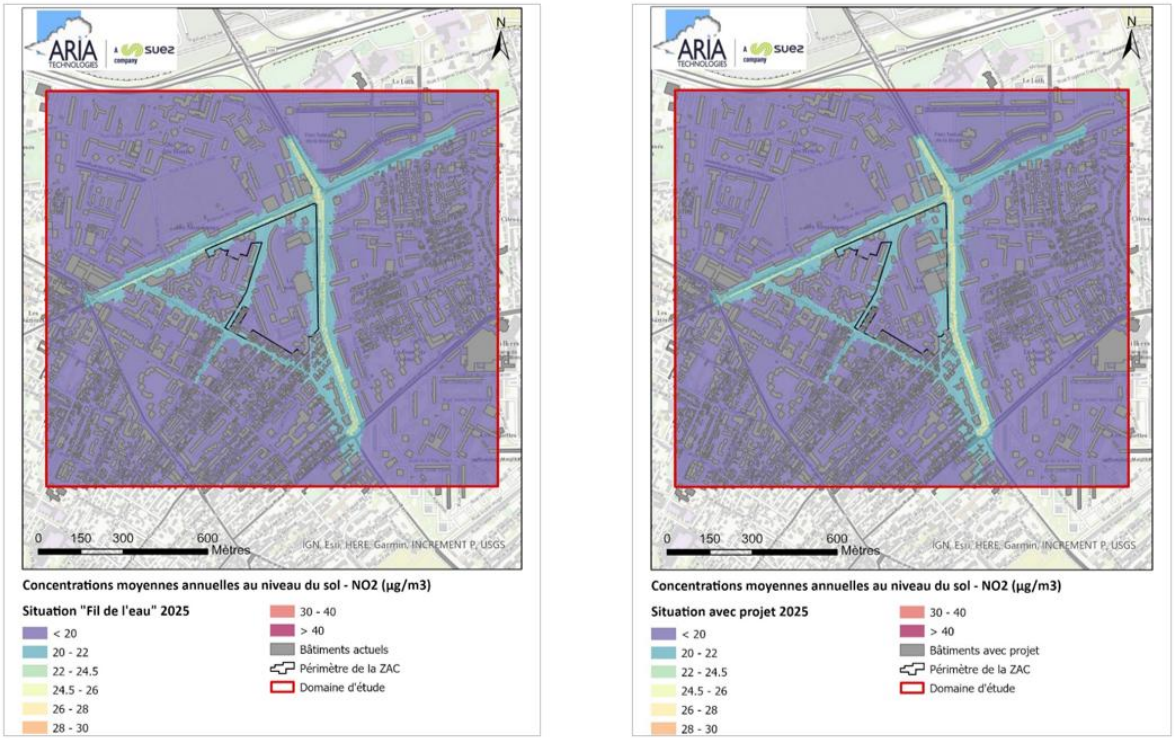


Figure 239: : carte de concentrations moyennes annuelles pour le NO2 – situation future « fil de l'eau » (2025) et avec projet (2025)

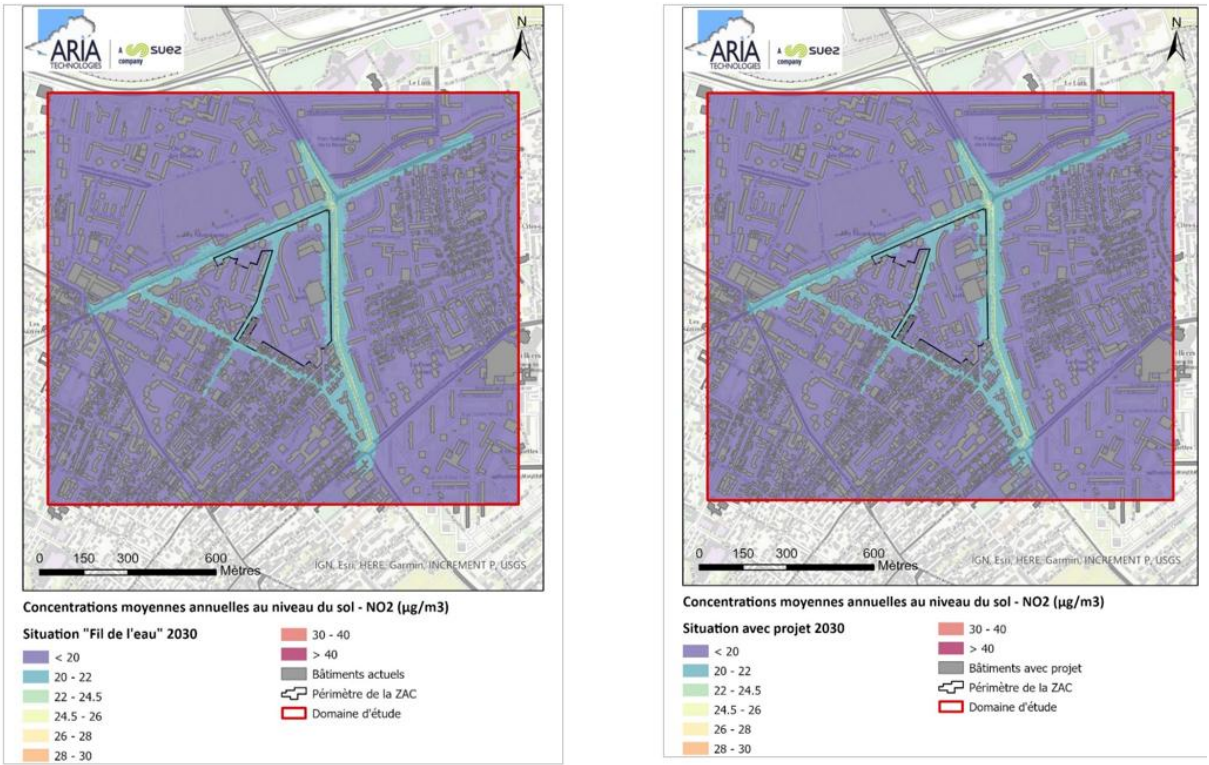


Figure 240: carte de concentrations moyennes annuelles pour le NO2 – situation future « fil de l'eau » (2030) et avec projet

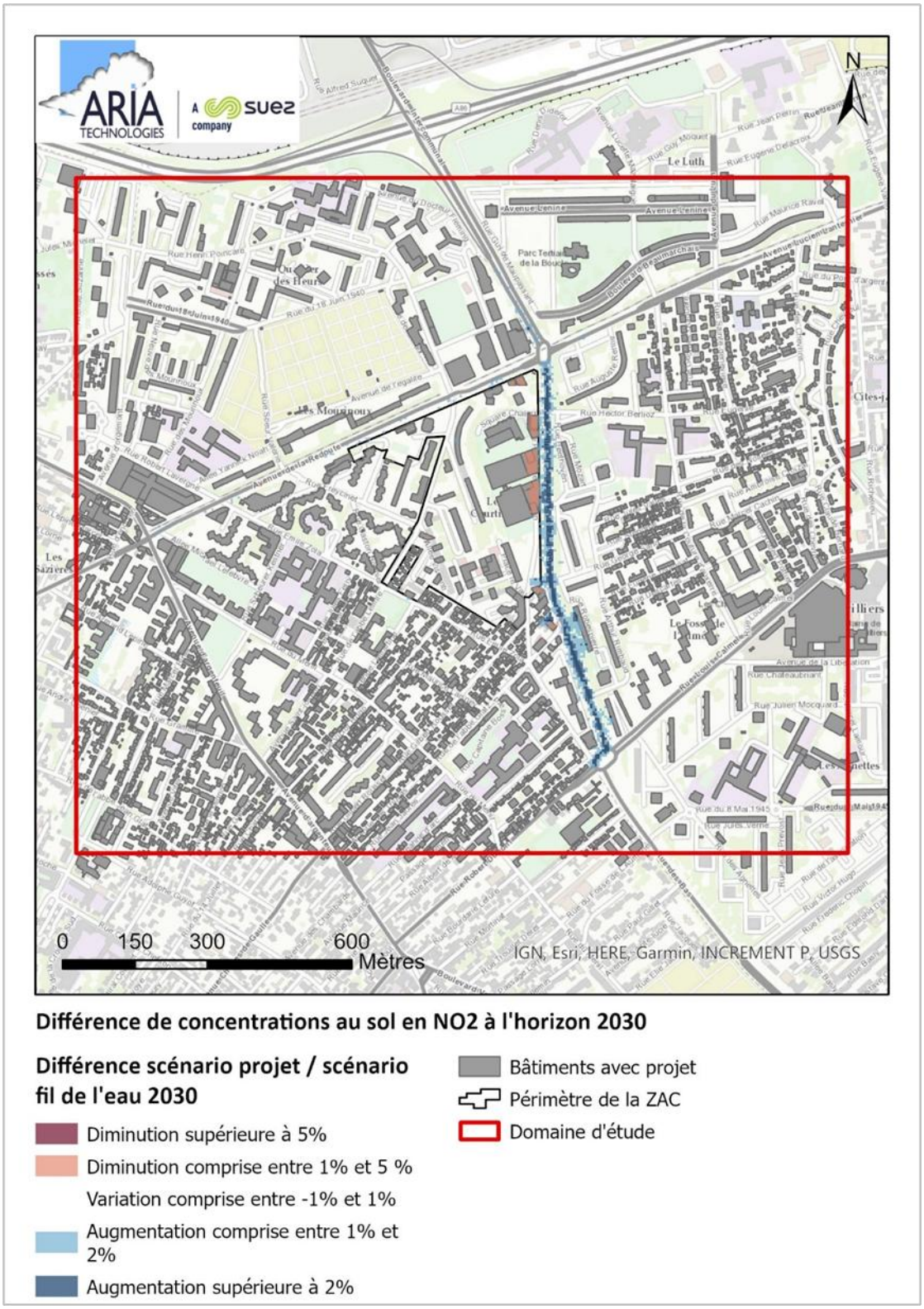


Figure 241: Comparaison des concentrations moyennes annuelles pour le NO2 à l'horizon 2030 entre la situation « fil de l'eau » et la situation avec projet (Source : ARIA Technologies, mai 2023)

6.2.5.10.2 Impact du projet sur les populations

Aux horizons 2025 et 2030, l'impact du projet est négligeable en comparaison avec les situations « Fil de l'eau ».

Figure 52: carte IPP – situation actuelle (2022)

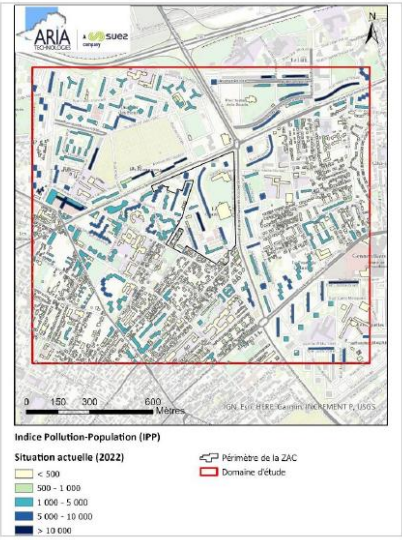


Figure 53: carte IPP –fil de l'eau (2025)

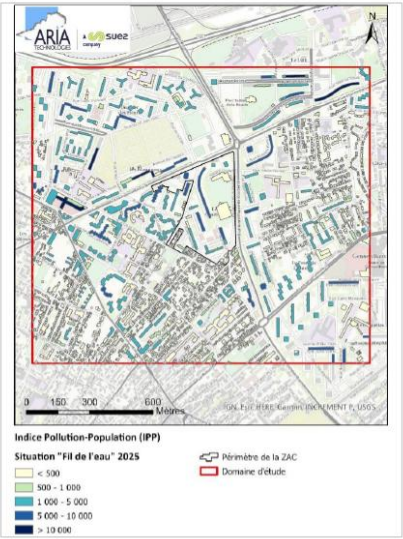


Figure 54: carte IPP – avec projet (2025)

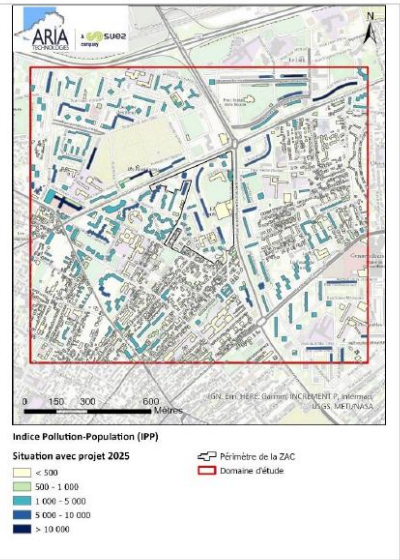


Figure 55: carte IPP – situation actuelle (2022)

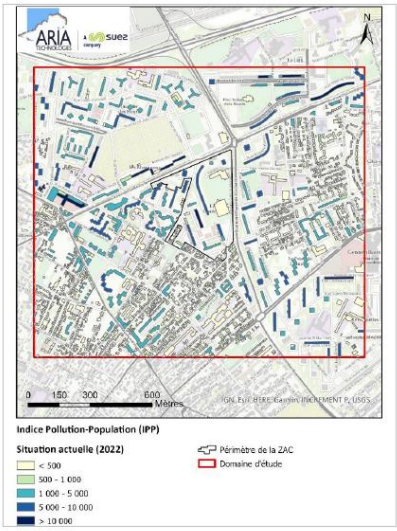


Figure 56: carte IPP –fil de l'eau (2030)

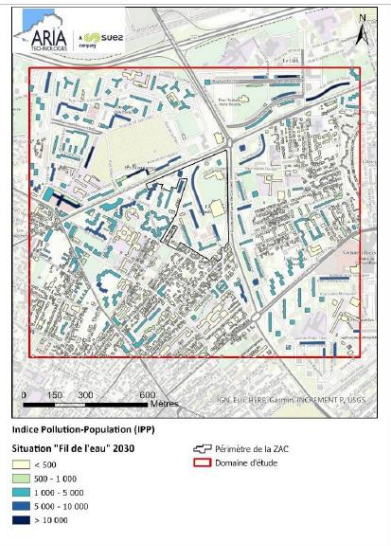
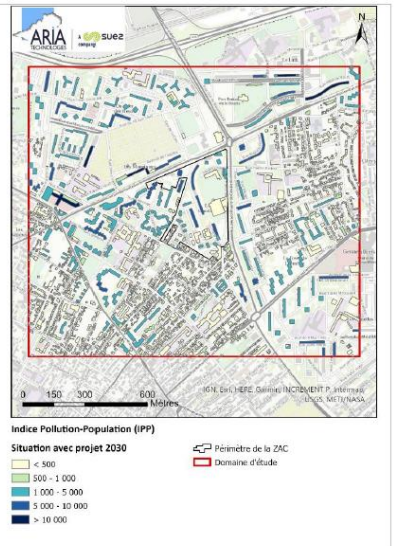


Figure 57: carte IPP – avec projet (2030)



6.2.5.10.3 Evaluation des risques sanitaires

L'évaluation quantitative des risques sanitaires est réalisée pour toutes les situations étudiées.
L'évaluation des risques sanitaires est réalisée au niveau :

- Des nouvelles habitations du projet ;
- De la zone habitée la plus exposée à la pollution atmosphérique dans la zone d'étude ;
- Des nouveaux lieux de travail apporté par le projet ;
- Des bureaux les plus exposés à la pollution atmosphérique dans la zone d'étude.

6.2.5.10.3.1 Evaluation de l'exposition humaine

L'étude de dispersion a permis d'estimer les concentrations dans l'air pour les cinq situations (situation actuelle 2022, situation « fil de l'eau » et projet aux horizons 2025 et 2030). Ces résultats serviront dans le cadre de cette étude pour estimer les expositions des populations.

Tableau 62: Récapitulatif des scénarios d'exposition retenus

Scénario d'exposition	Durée d'exposition		Concentration pour l'exposition par inhalation
Scénario « Résident » majorant	100% du temps (7J/7, 365 jours/an) pendant 30 ans → approche majorante		Concentration moyenne en façade est des habitations de la rue de l'Abbé Lemire (point d'intérêt n°44)
Scénario « Résident du projet » majorant	100% du temps (7J/7, 365 jours/an) pendant 30 ans → approche majorante		Concentration moyenne au niveau du point le plus exposé au niveau des nouveaux bâtiments du projet (point d'intérêt n°46)
Scénario « Etudiant du projet » majorant	100% du temps (7J/7, 365 jours/an) pendant 10 ans → approche majorante		Concentration moyenne au niveau du point le plus exposé au niveau des nouveaux bâtiments du projet (point d'intérêt n°46)
Scénario « travailleur » majorant	Lieu de travail	20% du temps 8 h/jour 218 j/an pendant 40 ans	Concentration moyenne au niveau de la boulangerie située Avenue de la Redoute (point d'intérêt n°45)
	Domicile	le reste du temps pendant 40 ans	Concentration moyenne en façade est des habitations de la rue de l'Abbé Lemire (point d'intérêt n°44)
Scénario « travailleur du projet » majorant	Lieu de travail	20% du temps 8 h/jour 218 j/an pendant 40 ans	Concentration moyenne au niveau de la boulangerie située Avenue de la Redoute (point d'intérêt n°45)
	Domicile	le reste du temps pendant 40 ans	Concentration moyenne au niveau du point le plus exposé au niveau des nouveaux bâtiments du projet (point d'intérêt n°46)

Tableau 63: Concentration inhalée pour chaque scénario d'exposition

Substances	Unité	Scénario résident					Scénario travailleur					Scénario résident du projet		Scénario travailleur du projet		Scénario étudiant du projet	
		Situation actuelle 2022	Situation « fil de l'eau » 2025	Situation avec projet 2025	Situation « fil de l'eau » 2030	Situation avec projet 2030	Situation actuelle 2022	Situation « fil de l'eau » 2025	Situation avec projet 2025	Situation « fil de l'eau » 2030	Situation avec projet 2030	Situation avec projet 2025	Situation avec projet 2030	Situation avec projet 2025	Situation avec projet 2030	Situation avec projet 2025	Situation avec projet 2030
NO_2	µg/m³	25,7	20,2	20,2	20,1	20,1	25,5	20,3	20,4	20,2	25,5	20,9	20,7	21,0	20,7	20,9	20,7
PM10	µg/m³	18,7	15,3	15,3	15,3	15,4	18,4	15,3	15,3	15,3	18,4	15,5	16,0	15,5	16,1	15,5	16,0
PM2,5	µg/m³	11,3	9,8	9,8	9,8	9,8	11,3	9,8	9,8	9,8	11,3	10,0	9,9	10,0	9,9	10,0	9,9
Benzène	µg/m³	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Arsenic	µg/m³	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04	3,6E-04
Nickel	µg/m³	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04
BAP	µg/m³	1,8E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,8E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04
1,3 butadiène	µg/m³	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01

6.2.5.10.3.2 Comparaison des concentrations aux valeurs guides de l'OMS

Le NO2 et les poussières (PM10 et PM2,5) ne disposent pas de valeur de référence applicable mais des valeurs guides ont été fixées par l'Organisation Mondiale de la Santé pour évaluer l'impact des émissions sur la qualité de l'air et la santé des populations exposées. Pour ces substances, les concentrations modélisées seront simplement comparées aux valeurs guides conformément à la note d'information de la DGS d'octobre 2014.

Les valeurs guides de l'OMS sont rappelées ci-dessous.

Dans cette mise à jour des lignes directrices, les recommandations à propos des niveaux de qualité de l'air sont formulées et accompagnées de cibles intermédiaires pour les polluants suivants : PM2,5, PM10, ozone, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre et monoxyde de carbone. Seules les données scientifiques pour lesquelles l'association entre un polluant et un résultat sanitaire spécifique fait l'objet d'une certitude forte ou moyenne ont été utilisées pour définir les niveaux recommandés par les lignes directrices sur la qualité de l'air ; et toutes les recommandations sont classées comme étant fortes, conformément à l'approche GRADE (Grade donné aux recommandations, examen, élaboration et évaluation).

Polluant	Durée retenue	Cible intermédiaire				Niveau recommandé
		1	2	3	4	
$PM_{2,5}$, µg/m³	Annuel	35	25	15	10	5
	24 heures[a]	75	50	37,5	25	15
PM_{10}, µg/m³	Annuel	70	50	30	20	15
	24 heures[a]	150	100	75	50	45
O_3, µg/m³	Saison de pointe[b]	100	70	–	–	60
	8 heures[a]	160	120	–	–	100
NO_2, µg/m³	Annuel	40	30	20	–	10
	24 heures[a]	120	50	–	–	25
SO_2, µg/m³	24 heures[a]	125	50	–	–	40
CO, mg/m³	24 heures[a]	7	–	–	–	4

[a] 99e percentile (c.-à-d. 3 à 4 jours d'excédent par an)
[b] Moyenne de la concentration moyenne en O_3 maximale sur 8 heures et six mois consécutifs, avec la plus forte concentration en O_3 des moyennes glissantes sur six mois.

Figure 242 : Valeurs guides des polluants atmosphériques établies par l'OMS (Source : OMS)

Pour le dioxyde d'azote, les concentrations inhalées sont supérieures aux recommandations de l'OMS quel que soit le scénario d'exposition étudié, aussi bien pour la situation actuelle qu'aux horizons 2025

et 2030. Ces dépassements sont dus à la pollution de fond (24 µg/m3 à l'horizon 2022 et 19,8 µg/m3 aux horizons 2025 et 2030) qui dépasse à elle seule la nouvelle recommandation OMS égale à 10 µg/m3.

Pour les particules (PM10 et PM2,5), les concentrations inhalées sont également supérieures aux recommandations de l'OMS pour les mêmes raisons : les valeurs de pollution de fond retenues à l'horizon 2022 (17 µg/m3 pour les PM10 et 11 µg/m3 pour les PM2,5) et aux horizons 2025 et 2030 (15,2 µg/m3 pour les PM10 et 9,7 µg/m3 pour les PM2,5) dépassent à elles seules les recommandations OMS (15 pour les PM10 et 5 µg/m3 pour les PM2,5).

Aux horizons 2025 et 2030, l'impact du projet est faible pour les habitants et les travailleurs déjà présents dans la zone d'étude (scénario résident et travailleur) : les concentrations inhalées restent du même ordre de grandeur (différence inférieure à 5%) entre la situation sans projet et avec projet.

Les futurs résidents du projet sont exposés aux mêmes niveaux de concentrations que les habitants du quartier déjà présents.

Comme présenté dans l'étude Air et Santé, la principale source de pollution sur la zone d'étude est le trafic routier. La pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables.

Des mesures d'évitements, de réduction, de compensation et d'accompagnement sont proposées pour le projet de la ZAC des Courtilles afin de réduire au maximum l'exposition des populations résidentes et sensibles, les futurs employés et utilisateurs des espaces publics et commerciaux.

Il convient finalement de rappeler le caractère très urbain de la zone dans laquelle s'implante le projet et des axes importants de circulation présents à proximité de la ZAC des Courtilles. La pollution atmosphérique modélisée dépend par conséquent de cet environnement général, marqué par un trafic routier important.

6.2.5.10.4 Mesures d'évitement et de réduction

Pour limiter la pénétration de la pollution provenant de l'extérieur, plusieurs recommandations peuvent être faites sur :

- Le positionnement et l'implantation des ouvrants : dans la mesure du possible, il faut privilégier le positionnement des pièces de vie, comportant des ouvertures généralement plus larges sur cour et les pièces de service (buanderie, salle de bain) sur la façade côté voirie. Dans la pratique, ces recommandations sont difficiles à mettre en place, car elles peuvent aller à l'encontre de la norme RT 2012 qui impose de concevoir des bâtiments bioclimatiques, privilégiant les apports solaires.
- La ventilation : mise en place d'une VMC (ventilation mécanique contrôlée) double flux comprenant une filtration de l'air entrant. Les filtres doivent être changés très régulièrement pour maintenir l'efficacité du système, une fois par an pour les pollens (après la saison pollinique) et une à deux fois par an pour les particules fines. Les systèmes VMC double flux sont intrinsèquement très efficaces. Ce système pourra être proposé pour les locaux d'activité les plus exposés situés en RDC, et sera à définir avec les preneurs des locaux d'activité notamment.
- Le positionnement des bouches de prise d'air neuf : on privilégiera le positionnement des bouches de prise d'air neuf sur le côté le moins exposé du bâtiment, loin des bouches d'air

vicié, de parkings ou de garages ou d'une cheminée. Dans le cas du projet de la ZAC des Courtilles, les prises d'air des locaux pourraient être positionnées au niveau des façades donnant sur l'intérieur de la ZAC.

Il peut être également nécessaire d'informer les différents acteurs à l'aide d'un livret d'accueil avec un volet santé complet destinés aux résidents, personnes chargées de la gestion, travailleurs pour les Il peut être également nécessaire d'informer les différents acteurs à l'aide d'un livret d'accueil avec un volet santé complet destinés aux résidents, personnes chargées de la gestion, travailleurs pour les sensibiliser et les informer sur les bonnes pratiques d'aérations (horaires à privilégier, ouvertures plutôt sur la cour, et d'entretien notamment des systèmes de ventilations) .

MR 33 : Recommandations constructives sur les bâtiments et gestion du bâtiment au quotidien

Les bâtiments construits seront économes en énergie au regard des certifications constructives qui devraient être mises en place (RE2020 ou RT2012 pour les bâtiments ne relevant pas de la RE2020). Ainsi les émissions polluantes liées au bâti lors de l'usage des logements seront minimisées.

Le recours aux mesures constructives peut être systématique, mais doit plutôt s'envisager comme intervenant en complément des autres mesures, ou lorsque celles-ci ne sont pas suffisantes pour réduire l'exposition à la pollution des populations ou encore impossibles à mettre en place.

Elles visent essentiellement à limiter les transferts de polluants de l'extérieur vers l'intérieur. Afin de réduire la pénétration de la pollution provenant de l'extérieur, plusieurs recommandations peuvent être faites sur :

- Le positionnement et l'implantation des ouvrants : dans la mesure du possible, il faut privilégier le positionnement des pièces de vie, comportant des ouvertures généralement plus larges sur cour, et les pièces de service (buanderie, salle de bain) sur la façade côté voirie. Dans la pratique, ces recommandations sont complexes à mettre en œuvre, car elles peuvent aller à l'encontre de la réglementation thermique qui impose de concevoir des bâtiments bioclimatiques, privilégiant les apports solaires ;
- Le positionnement des bouches de prise d'air neuf : les règles de l'art applicables aux installations de ventilation mécanique contrôlée du secteur résidentiel sont exposées dans le document technique unifié NF-DTU 68.3 qui fournit l'ensemble des règles de conception et de dimensionnement du système, ainsi que les prescriptions de mise en oeuvre et d'exécution de l'installation. De manière générale, on privilégiera le positionnement des bouches de prise d'air neuf sur le côté le moins exposé du bâtiment, loin des bouches d'air vicié, de parkings ou de garages ou d'une cheminée ;
- La ventilation : mise en place d'une VMC (ventilation mécanique contrôlée) double flux comprenant une filtration de l'air entrant. Deux types de filtres sont généralement installés : un filtre gravimétrique, retenant les pollens et un filtre retenant les poussières fines (taux d'abattement allant jusqu'à 30 % selon les filtres). Ces filtres doivent être changés très régulièrement pour maintenir l'efficacité du système, 1 fois par an pour les pollens (après la saison pollinique) et 1 à 2 fois par an pour les particules fines. Cependant, en fonction de la performance des filtres et de la localisation géographique (à proximité immédiate de routes très circulées), ces derniers peuvent vite s'encrasser et doivent être changés à une fréquence plus élevée (tous les 2 à 3 mois). Au-delà du changement de filtre, une VMC double flux demande un entretien régulier pour éviter qu'elle s'encrasse et qu'elle ne perde en efficacité (nettoyage des bouches de soufflage tous les trois mois, et entretien complet tous les trois ans par un professionnel). Les systèmes VMC double flux sont intrinsèquement très efficaces. Cependant la qualité des installations est encore trop souvent négligée et le changement des filtres peut

s'avérer délicat, voire impossible. La mise en œuvre de ces systèmes devrait judicieusement être anticipée dès la conception des bâtiments, pour permettre leur bon entretien.

MR 34 : Incitation aux transports en commun

Le projet est situé à proximité d'une ligne de métro et d'une ligne de tramway impliquant un report modal du déplacement en véhicules personnel vers les transports en commun et donc une minimisation des émissions liées aux déplacements des habitants du projet.

6.2.5.10.5 Mesures d'accompagnement

- **Dispositions constructives des équipements publics accueillant des enfants (école maternelle et crèches) respectant le label ECRAINS**

La labellisation ECRAINS porte sur la qualité de l'air intérieur (QAI) et constitue une démarche développée par l'ADEME, destinée à satisfaire une approche préventive de la santé dans le bâtiment. Elle vise à limiter durablement les émissions de polluants à la source et à pérenniser la qualité des ambiances intérieures. ECRAINS s'adresse aux principaux acteurs du bâtiment. Elle comporte un référentiel commun et des outils adaptés à chaque compétence et chaque type d'acteur.

Dans le cadre du projet, les équipements recevant des enfants (crèche et école maternelle) feront l'objet de dispositions constructives conformément au label ECRAINS.

- **Implantation de zones tampon**

Il est également possible de définir une zone entre les plus grandes voies routières et les bâtiments du projet, espace qui peut être valorisé avec des dépendances vertes et créer des zones tampons/écrans végétaux pouvant faire office de piège à poussières avec les recommandations suivantes :

Distance du bord de la voie : 5 à 15 m,

Profondeur minimale de 10 m et hauteur minimale de 2 m,

Éviter les espèces allergènes.

Dans le cadre de l'utilisation de végétaux comme écrans, le Cerema attire l'attention sur le contexte qui est primordial pour le choix de la végétation, de son implantation et des espèces utilisées. Notamment une certaine densité végétale peut provoquer un effet de barrière qui peut entraîner des concentrations plus importantes localement au niveau des usagers.

6.2.5.10.6 Mesure de compensation

Les mesures de compensation sont peu nombreuses en pollution de l'air :

- La mise en place de mesures complémentaires à la ventilation naturelle pour assurer le confort thermique des espaces résidentiels : rafraichissement adiabatique, surventilation, brassage d'air pourront être discutés avec les preneurs des locaux d'activités notamment.
- La mise en place de bornes de recharge électrique dans le parking du projet (pour participer à la transition du parc automobile parisien) est prévue suivant la réglementation en vigueur.

De plus, les améliorations des motorisations et des systèmes épuratifs, l'application des normes Euro 6 associée au renouvellement du parc roulant vont permettre une diminution des émissions, et donc une amélioration de la qualité de l'air d'ici l'horizon étudié dans cette étude.

6.2.5.11 Effets sur le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU)

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) a été modélisé à l'état projet par ALTO STEP.

Les hypothèses suivantes ont été considérées

- Mêmes hypothèses sur les invariants du projet par rapport à l'existant. Utilisation du plan d'ensemble du 6 février 2025 comme référence des évolutions du projet ;
- Hypothèses sur les hauteurs des nouveaux arbres par rapport à leur mode de représentation sur le plan d'ensemble et aux hauteurs et diamètres que l'on peut supposer pour des arbres relativement jeunes ;
- Hypothèses sur les nouveaux bâtiments :
  - Considération d'un rez-de-chaussée de 3 m et de niveaux R+1 et R+2 de 3 m chacun ;
- Hypothèses à confirmer sur les revêtements :
  - Nouveaux cheminements représentés en béton finition balayée gris clair ;
  - Nouveaux espaces considérés en stabilisé renforcé avec liant beige ;
  - Zones d'eau ;
  - Nouveaux espaces de jeu considérés en stabilisé renforcé avec liant beige ;
  - Cheminements en asphalte noir/gris.

Tableau 64 : Coefficients associés aux revêtements choisis pour la simulation (Source : ICE Tool, ALTO STEP)

Projet-hypothèses

		Albédo	CBS*	CR**
Asphalte	Black/grey	0.05	0	0.95
Asphalte	Grey	0.38	0	0.95
Enrobé bitumineux noir	Black/grey	0.15	0	0.95
Enrobé bitumineux rouge/brun	Red	0.31	0	0.95
Granite (gris/blanc)	Grey/white	0.45	0	0.8
Gazon sec	Yellow	0.13	0.8	0.2
Gazon vert	Green	0.33	0.8	0.2
Revêtement alvéolaire (herbe)	Green&white	0.375	0.5	0.6
Sable sec	Brown	0.18	0.3	0.3
Stabilisé renforcé avec liant	Beige	0.38	0.3	0.7
Béton finition balayée beige	Beige	0.4	0	0.95
Béton finition balayée gris clair	Grey/white	0.45	0	0.95
Eau	Blue	0.06	1	1

Coefficient de Biotope par Surface
** Coefficient de Ruissellement*

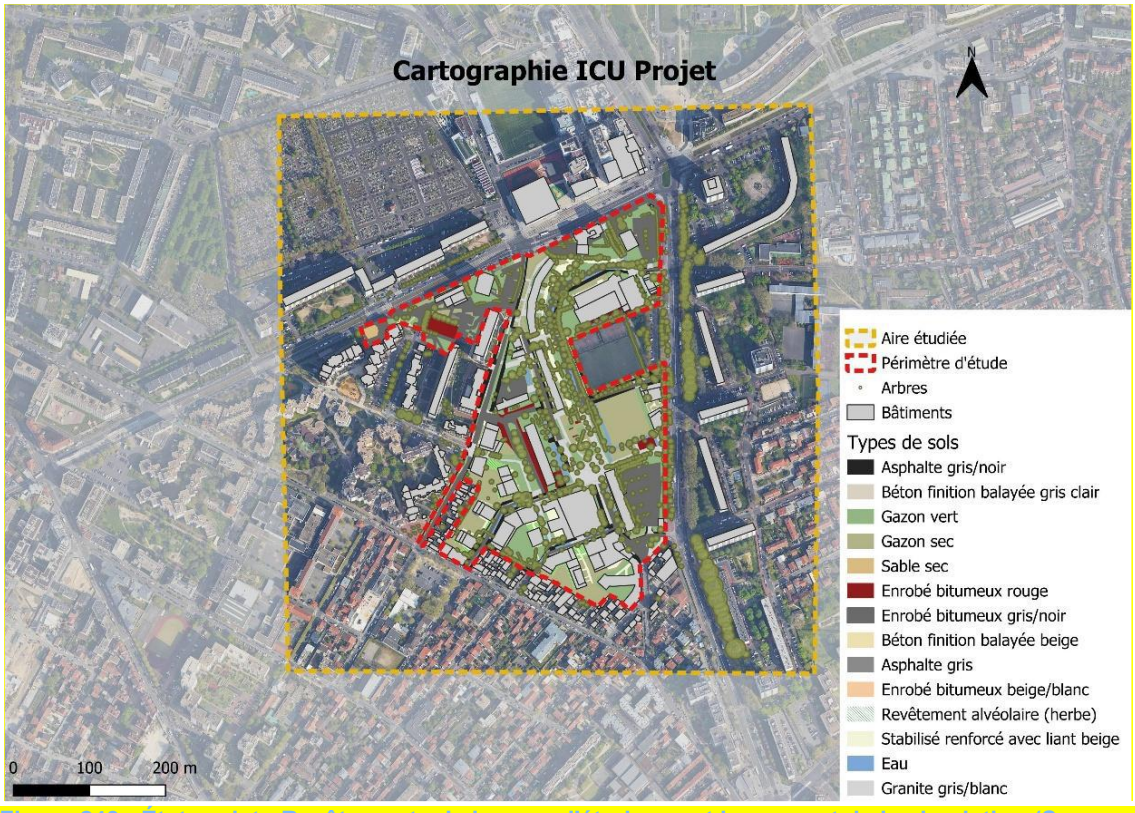


Figure 243 : État projet - Revêtements de la zone d'étude avant lancement de la simulation (Source : ALTO STEP)

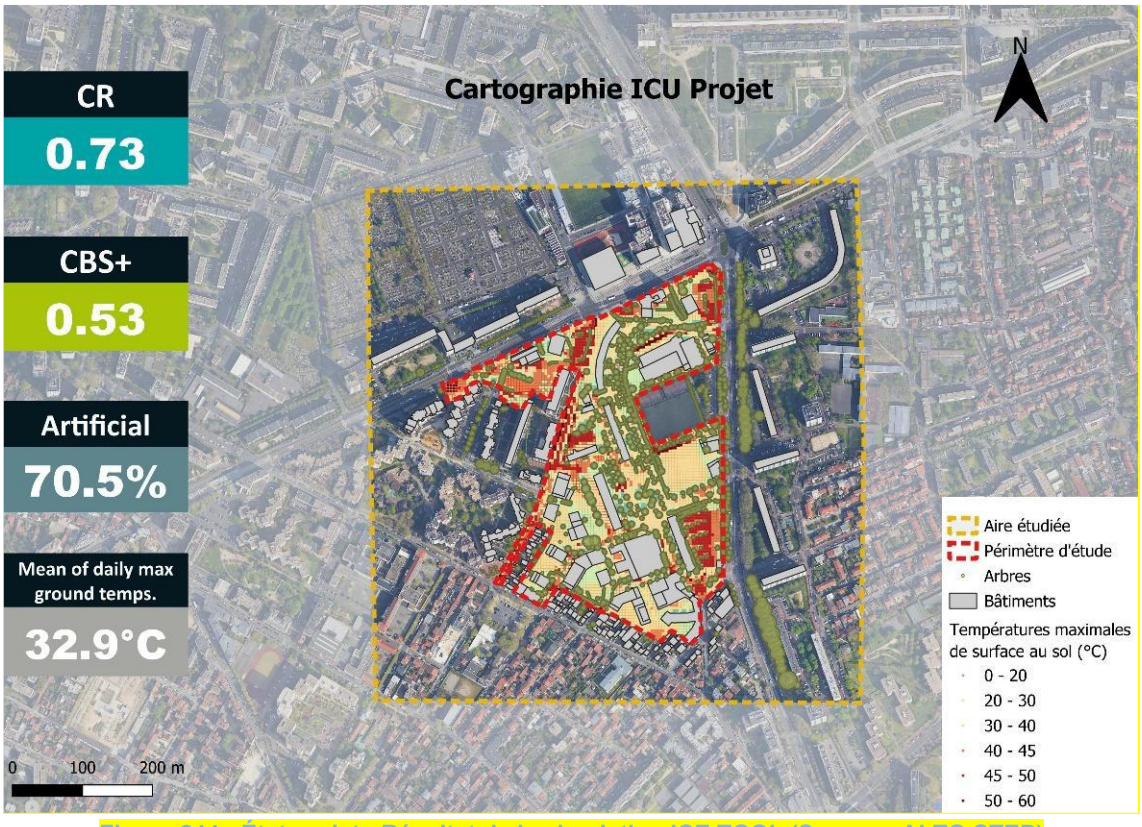


Figure 244 : État projet - Résultat de la simulation ICE TOOL (Source : ALTO STEP)

L'impact bénéfique des arbres est toujours considérable.
Le nord-est et le nord-ouest du périmètre connaît des améliorations mais reste très sensible à la surchauffe faute d'ombrage.
La conversion des cheminements en enrobé bitumeux gris/noir en un matériau tel que l'asphalte gris/noir ne permet pas d'importants progrès dans la moyenne des températures maximales journalières du sol. Toutefois, la conversion de cheminements en enrobé bitumeux gris/noir à un matériau comme le gazon vert, l'eau ou encore le revêtement alvéolaire (herbe) permet une amélioration de la moyenne des températures maximales journalières.
L'artialisation diminue de 6,3 points, le projet en l'état parvient à faire baisser la moyenne des températures de surface de près de trois degrés. Cela s'explique par la plantation d'arbres additionnels et la conversion de certains revêtements en types aux propriétés moins dommageables (albédos plus élevés notamment).
Le passage de la rue l'Abbé Lemire semble sensible à la surchauffe, malgré l'ombre portée des bâtiments l'encadrant. Il pourrait être ainsi pertinent d'envisager des solutions d'ombrages compatibles avec le passage de véhicules pour rafraîchir cet espace.

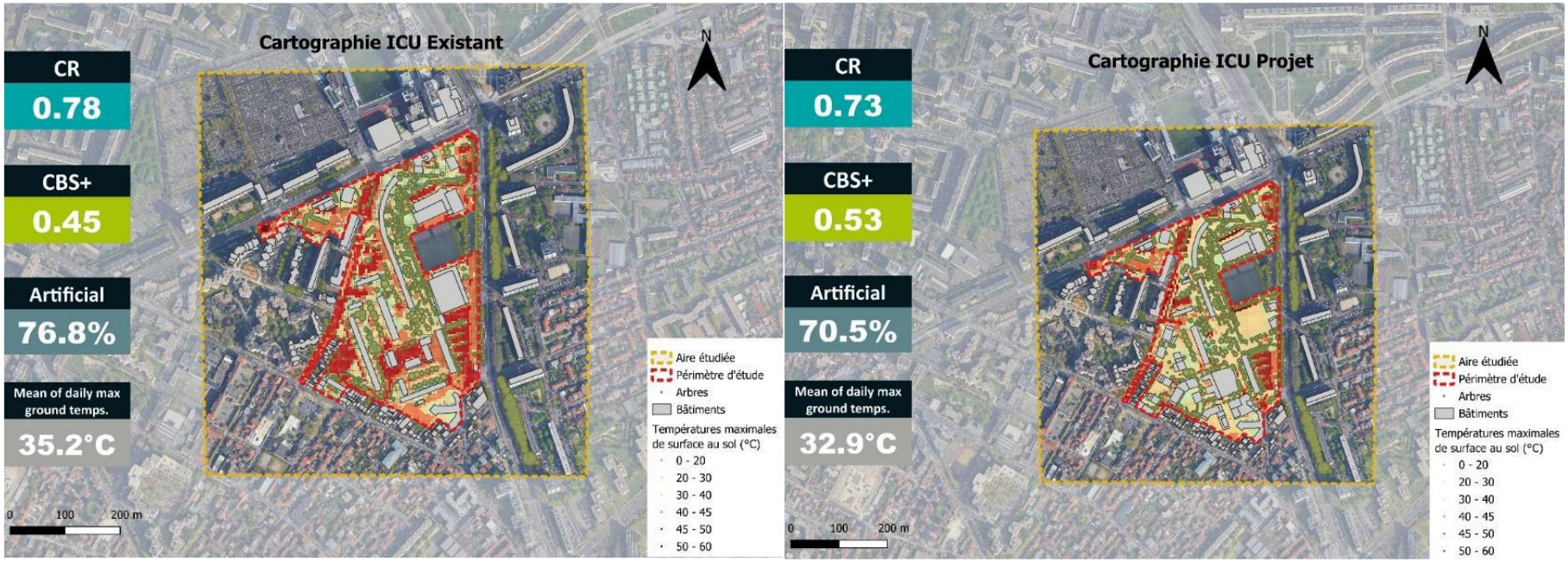


Figure 245 : Comparaison des simulations ICU état existant / état projet (Source : ALTO STEP)

6.2.6 Effets sur le potentiel énergétique

6.2.6.1 Les usages

Electricité

Les besoins en électricité peuvent être regroupés en trois catégories :

- **L'électricité conventionnelle :** On parle d'usage conventionnel de l'électricité pour regrouper les consommations liées au fonctionnement du bâti (éclairage, ventilation, auxiliaires).
- **L'électricité spécifique :** On parle d'usage spécifique de l'électricité pour regrouper les consommations directement liées à l'activité des occupants. Il s'agit par exemple des équipements de bureautiques (ordinateurs, téléphones, imprimantes, etc.), équipements de cuisson, etc. L'électricité spécifique ne comprend pas l'éclairage

Chauffage

Qu'il s'agisse d'un confort, du maintien de conditions thermiques particulières ou de l'apport énergétique nécessaire au fonctionnement de process industriels, le chauffage des espaces est une nécessité pour l'ensemble des bâtiments.

Les besoins de chaleur liés au chauffage des bâtiments peuvent être évalués à partir de ratios de puissance et de consommation selon les typologies de bâtiments concernés, les conditions climatiques et les réglementations thermiques visées.

Froid

Des besoins en froid sont nécessaire pour le fonctionnement de la patinoire. Ils sont estimables sur la base de ratios surfaciques. Certains bâtiments (hors résidentiel) peuvent également faire l'objet de besoins en climatisation.

Eau Chaude Sanitaire (ECS)

L'ECS est principalement utilisée dans les bâtiments résidentiels, les établissements de santé et certaines typologies aux besoins particuliers comme les piscines.

Il faut garder en tête que les ressources renouvelables ne permettront pas nécessairement d'assurer l'intégralité des besoins énergétiques du site. Les niveaux de températures ou de tension qu'elles permettent d'atteindre peuvent s'avérer inadéquats par rapport à certains postes de consommation des bâtiments, ou leur potentiel peut être insuffisant. Des systèmes d'appoint seront alors nécessaire et pourront être dimensionnés de façon à assurer le secours de l'alimentation énergétique en cas de défaillance des systèmes renouvelables.

6.2.6.2 Estimation de la demande énergétique des bâtiments

Sur la base des hypothèses détaillées ci-dessus, nous avons paramétré le projet sous PowerDis et en avons extrait les résultats suivants :

Tableau 65: demande énergétique du projet du quartier des Hauts d'Asnières/Les Courtilles (Source : PowerDis)

Usages	Puissance max	Consommation
Chauffage	5 890 kW	9 890 MWh/an
ECS	1 600 kW	3 170 MWh/an
Climatisation	1 040 kW	710 MWh/an
Electricité spécifique	430 kW	1 870 MWh/an
Total	8 960 kW	15 640 MWh/an

Une diminution de près de 45% des consommations de chauffage des logements neufs et de 8% des besoins de chauffage du quartier serait possible si des efforts étaient réalisés concernant la ventilation en passant à un système double flux sur les bâtiments neufs.

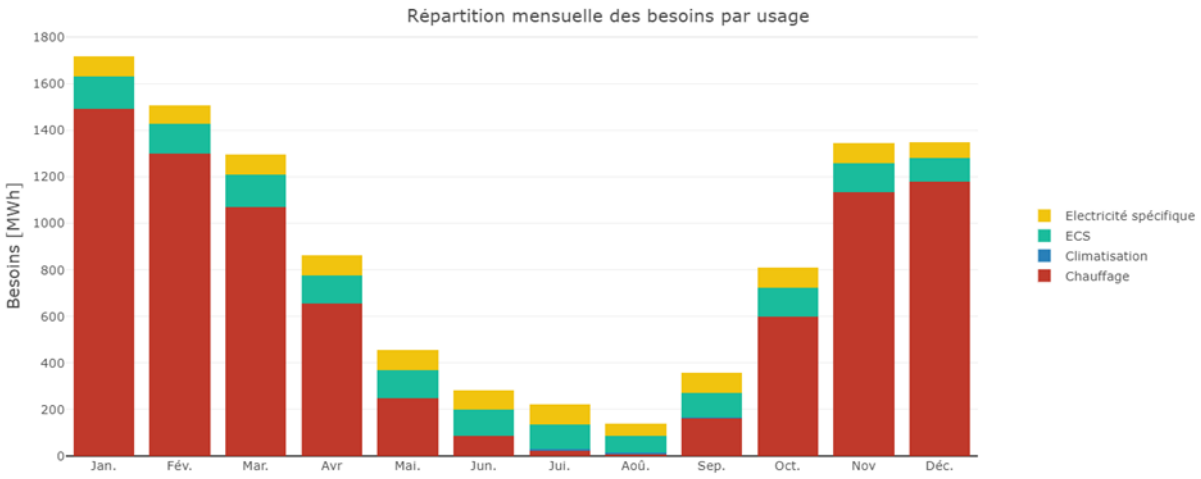


Figure 246: Répartition mensuelle des besoins énergétiques par usage pour les bâtiments existants (Source : Suez Consulting, 2023)

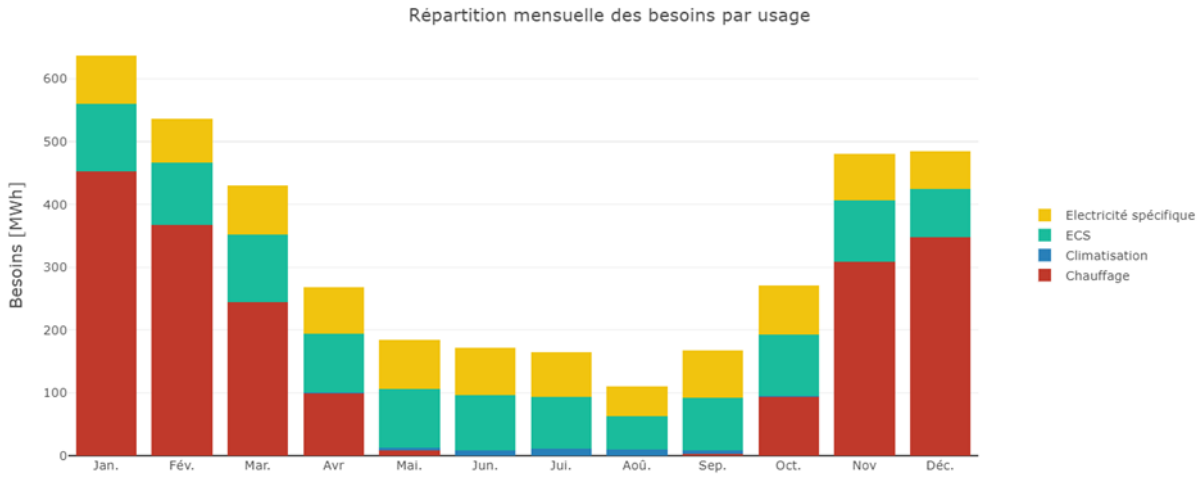


Figure 247: Répartition mensuelle des besoins énergétiques par usage pour les bâtiments existants

Le chauffage représente près de 65% des consommations réglementaires sur le quartier mais seulement 40% des besoins annuels des bâtiments neufs.

La chaleur sera donc un axe important de l'intégration des énergies renouvelables dans le projet, en utilisant l'opportunité de ce projet pour intervenir sur les bâtiments existants également.

L'électricité spécifique représente 12% des consommations énergétiques. A noter que la part de l'électricité est d'autant plus importante que l'efficacité énergétique du bâtiment augmente puisque la part de chauffage diminue. Elle représente en effet 19% des besoins des bâtiments neufs. La réflexion autour de la production l'électricité renouvelable viendra compléter celle sur les besoins thermiques.



Figure 248: Besoins surfaciques en chauffage + ECS pour les bâtiments neufs (à gauche) et les bâtiments existants non démolis (à droite) (source : PowerDis)

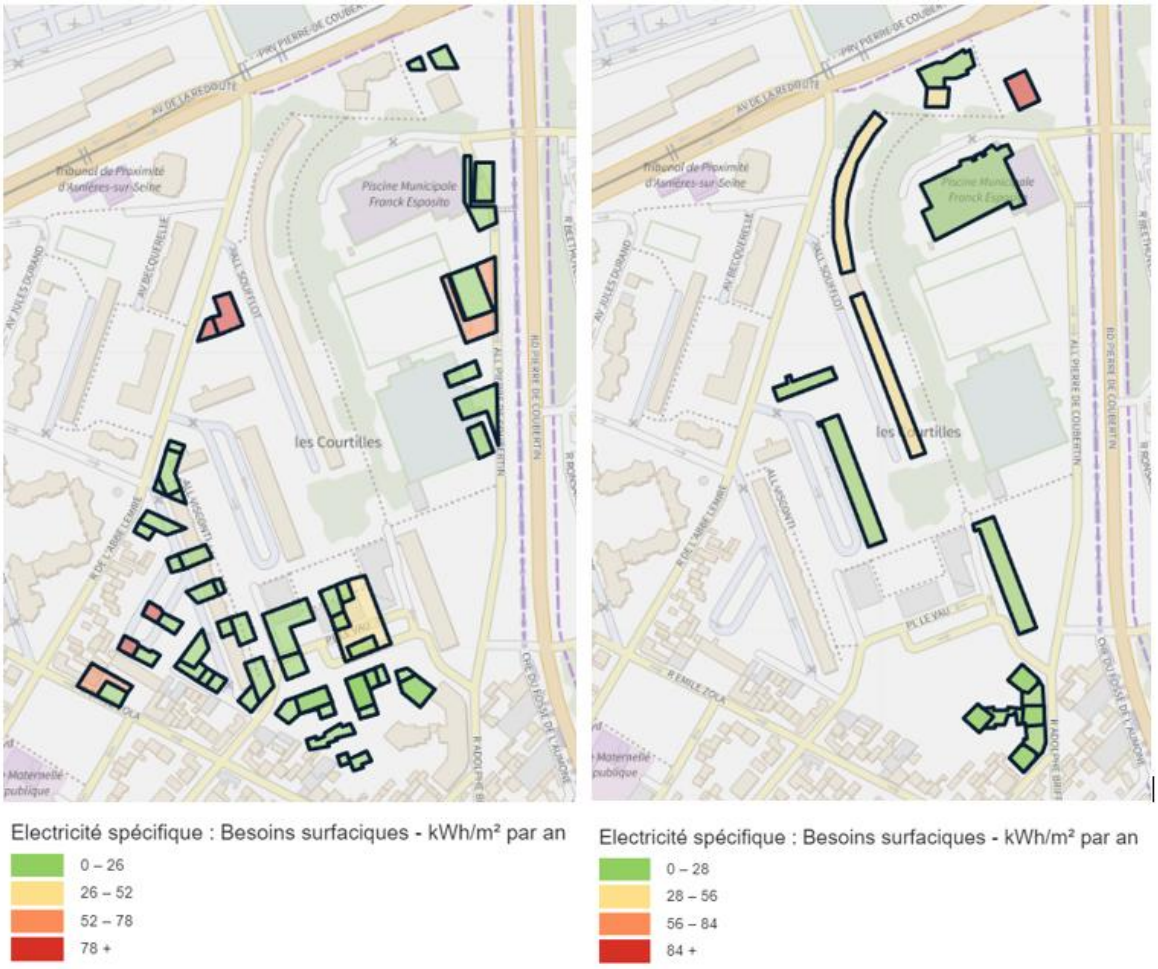


Figure 249: Besoins surfaciques en électricité spécifique pour les bâtiments neufs (à gauche) et les bâtiments existants non démolis (à droite) (source : PowerDis)

En matière de chauffage + ECS, c'est la piscine qui consomme le plus d'énergie. Les bâtiments existants non rénovés sont également en moyenne plus consommateurs. Les bâtiments neufs sont les moins consommateurs.

Concernant les consommations d'électricité, les commerces et la salle de sport neuve sont les plus consommateurs. Les bâtiments neufs sont en moyenne moins consommateurs que les bâtiments existants.

Les monotones de puissances pour les logements neufs et existants ci-dessous permettent de se rendre compte de la répartition des appels de puissances chauffage en fonction des jours de l'année. Les pics d'appels de puissance ne représentent qu'un très faible nombre de jours. Il n'y a donc pas d'intérêt à dimensionner une solution renouvelable par rapport à cette puissance maximale car elle ne fonctionnerait à puissance maximal qu'une très faible partie de l'année. Un appoint (de type gaz naturel par exemple) permettra d'assurer le reste de la production.

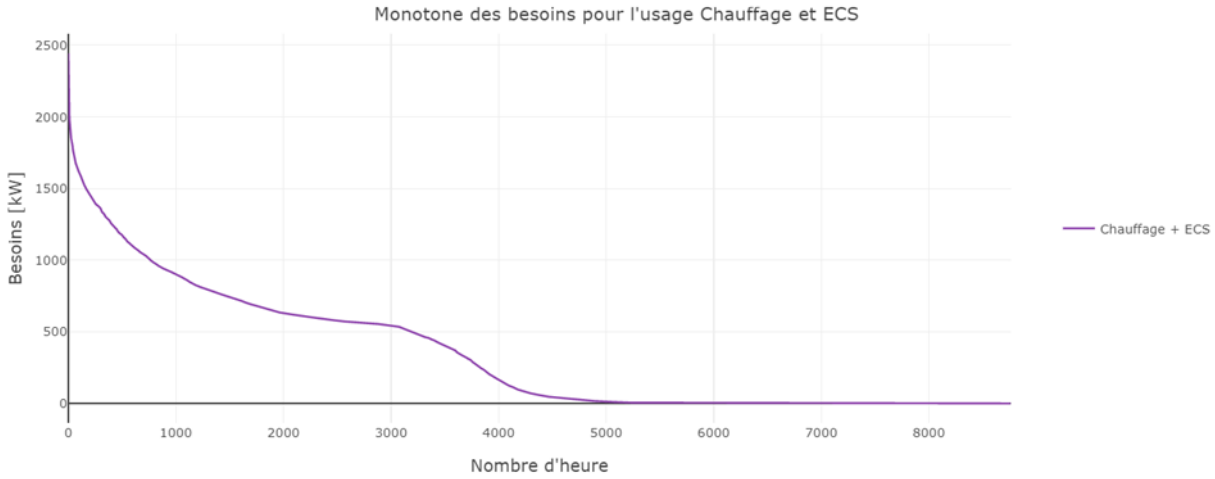


Figure 250: Monotone des besoins de chauffage et ECS pour les bâtiments neufs (Source : Suez Consulting, mars 2023)

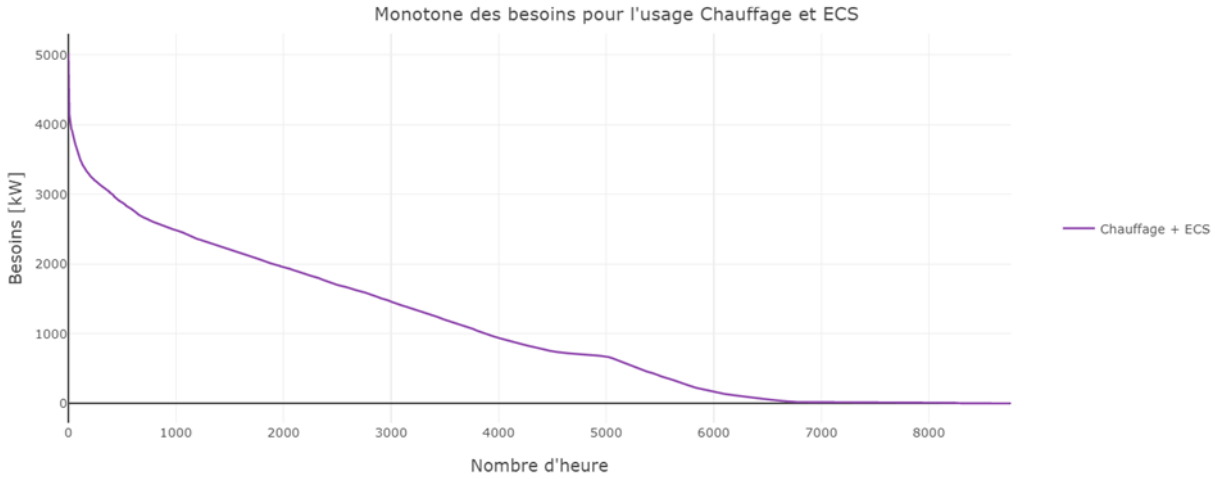


Figure 251: Monotone des besoins de chauffage et ECS pour les bâtiments existants (Source : Suez Consulting, mars 2023)

En complément, une bonne mixité permet de profiter d'un foisonnement des puissances thermiques, grâce auquel il est possible de limiter le dimensionnement des équipements dans le cas d'un système commun. Chaque type de bâtiment est caractérisé par un profil de consommation différent, lié notamment à ses heures de fréquentation. La mixité favorise aussi la valorisation des excédents de chaleur et de froid sans stockage d'un bâtiment vers un autre. Malgré une forte proportion de bâtiments de logement, le projet pourra capitaliser sur les bâtiments de bureaux et d'activité pour limiter le dimensionnement de ces installations.

6.2.7 Bilan carbone du projet

Le bilan carbone du présent projet a été réalisé par l'équipe de Suez Consulting. Un second bilan carbone a été réalisé fin 2024 par ALTO STEP pour Citallios afin de comparer les émissions de gaz à effet de serre du quartier à l'état actuel et les comparer au quartier projeté.

6.2.7.1 Résultats du bilan carbone de Suez Consulting

Avec les hypothèses citées ci-dessus, le scénario « Avec Projet » émet environ 7 270 t CO2e par an.

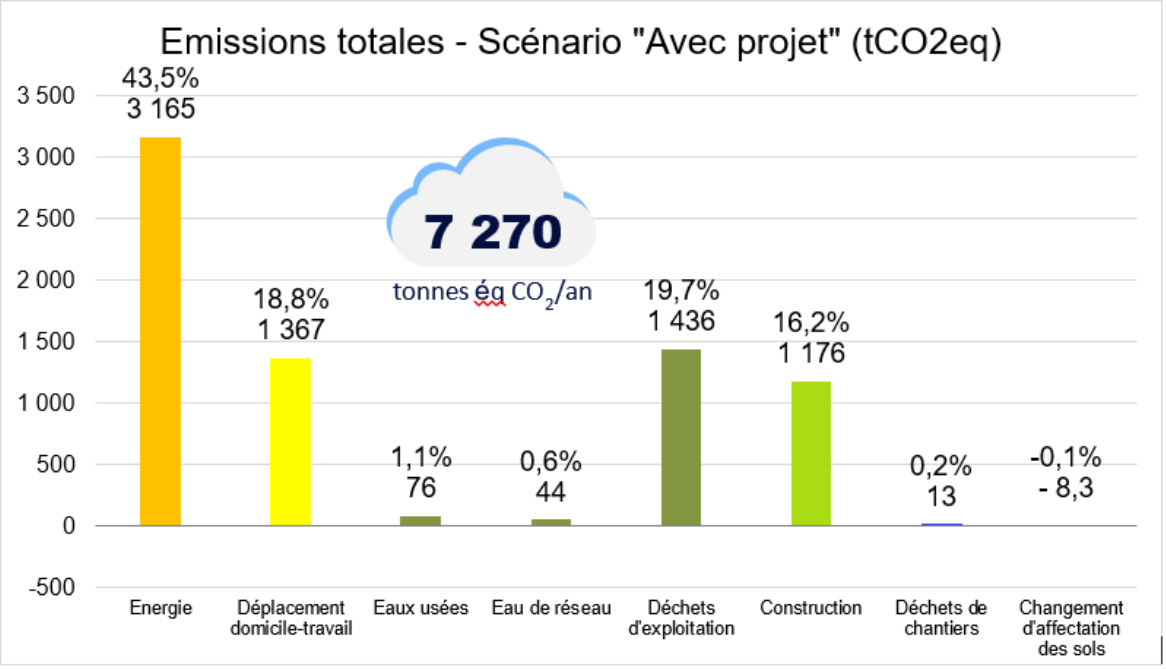


Figure 252: Emissions du scénario « Avec Projet » – Suez Consulting 2023

Les émissions sont principalement portées par l'énergie lors de la phase exploitation pour 44% des émissions. Le bilan carbone est associé à une incertitude de 20%.

6.2.7.1.1 Résultats détaillés

Voici un tableau récapitulatif des émissions des différents postes :

Tableau 66: Emissions du scénario « Avec projet » - Suez Consulting 2023

Postes	Emissions (tCO2e)	Part des émissions %	Incertitudes
Energie	3 165	43,5%	32%
Déplacement domicile-travail	1 367	18,8%	60%
Eaux usées	76	1,1%	19%
Eau de réseau	44	0,6%	32%
Déchets d'exploitation	1 436	19,7%	66%
Construction	1 176	16,2%	43%
Déchets de chantiers	13	0,2%	38%
Changement d'affectation des sols	-8	-0,1%	50%
Total	7 269	100%	21%

6.2.7.1.1.1 Emissions liées à la construction et aux déchets de chantiers

Les postes « constructions et démolitions » et « déchets de chantiers » du projet de NPNRU de la ZAC des Courtilles représentent à eux deux 16,4% des émissions du scénario « Avec projet ».

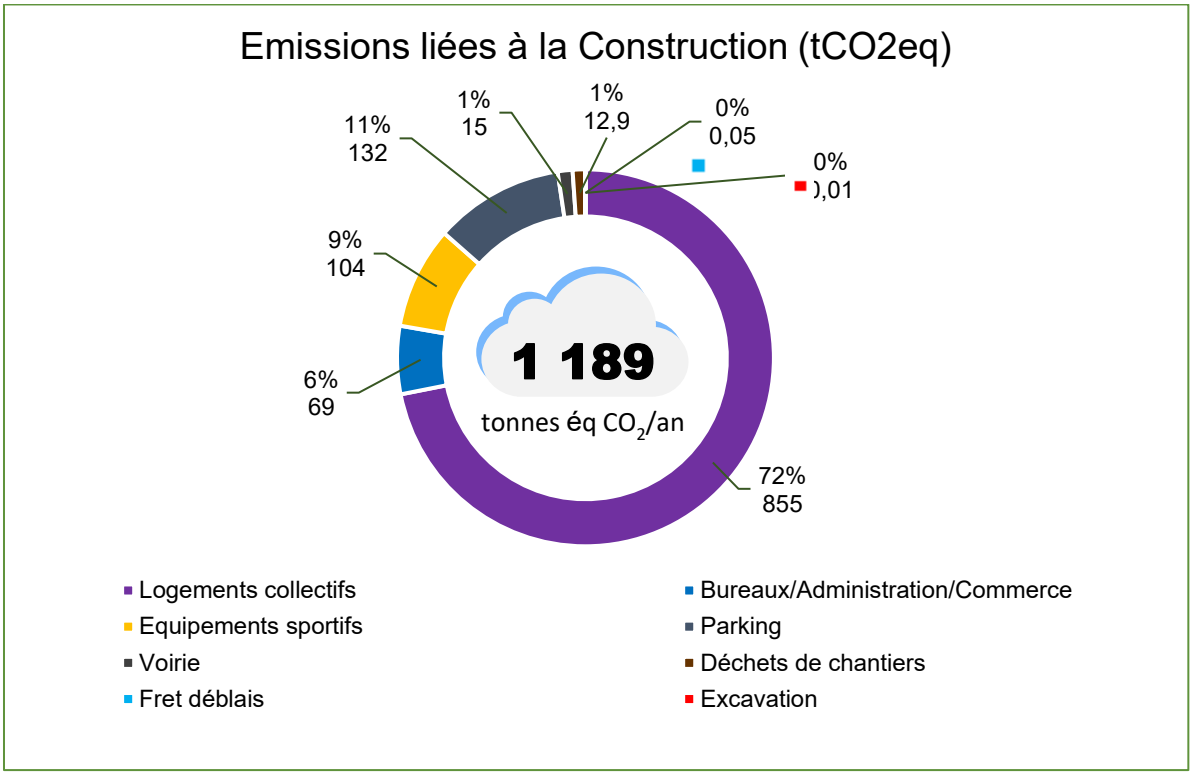


Figure 253: Emissions du scénario « Avec projet » liées au chantier – Suez Consulting 2023

Il est important de rappeler ici que le chantier est amorti sur 30 ans. C'est cet amortissement qui réduit la part de la construction dans le bilan carbone annuel du projet.
Les émissions totales associées au chantier s'élève à : **35 677 t CO2e**

6.2.7.1.1.2 Emissions liées au changement d'affectation des sols

Les changements d'affection des sols modifient les stocks de carbone contenus sur les sols. Ici, la désimperméabilisation du bitume vers des espaces verts entraîne une augmentation du stockage du carbone des sols.

Le changement d'affectation des sols permet ainsi **la séquestration de 8,27 t CO2e/ an, soit une réduction de 0,1%** des émissions annuelles du scénario « Avec projet ». Ici encore, un amortissement de 30 ans est pris en compte dans le bilan carbone. Au total, le changement d'affectation des sols est responsable du stockage de **248 t CO2e**.

6.2.7.1.1.3 Emissions liées à la vie du quartier

La vie des habitants dans la ZAC des Courtilles représente 84% des émissions annuelles du scénario « avec projet ». On y retrouve le premier poste d'émission du scénario : **« Energie** ». On y retrouve également les deuxièmes et troisièmes postes d'émissions du scénario : « **Déchets d'exploitations** » et « **Déplacement domicile – travail** ». L'approvisionnement en eau potable et le rejet des eaux usées ont une importance comparativement moindre en termes d'émissions.

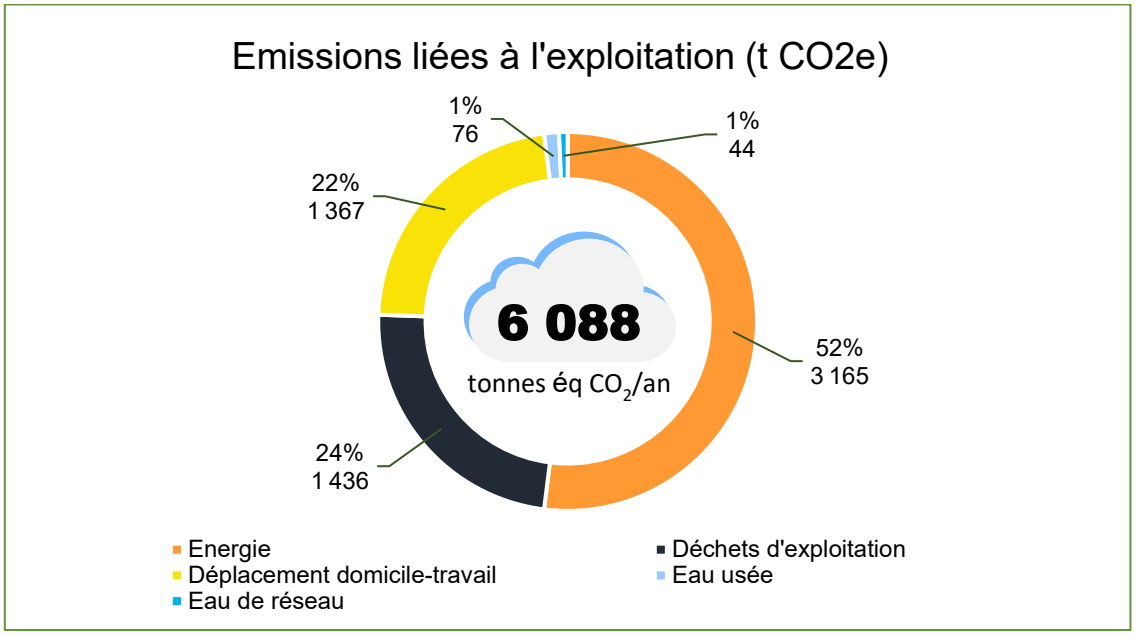


Figure 254: Emissions du scénario « avec projet » liées à la vie du quartier – Suez Consulting 2023

6.2.7.1.1.4 Energie

Le premier poste d'émissions est le poste « Energie ». Il représente **3 165 t CO2e**, soit 43,5% des émissions totales du scénario « avec projets ». Ce poste couvre l'usage d'électricité, de froid, de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Les consommations ont été estimées dans l'étude des besoins énergétique de l'étude sur les énergies renouvelables et de récupération. En l'absence d'arbitrage sur la stratégie d'approvisionnement énergétique du site et notamment sur l'usage d'énergies renouvelables, nous avons pris considéré hypothèses standards pour la production de chaque énergie.

Le chauffage est ainsi produit par la combustion de gaz naturel et représente 71% des émissions du poste. L'eau chaude sanitaire est aussi produite à partir de gaz naturel et représente un tiers des émissions. L'électricité considérée provient du réseau national (mixte moyen) et représente 3% de ce poste. Le froid, dont l'utilité principale est la patinoire, est produit à partir d'électricité et possède un facteur d'émissions dédié. **Notre analyse intègre également pour l'électricité les pertes en ligne, inévitables dès que l'électricité vient du réseau national.**

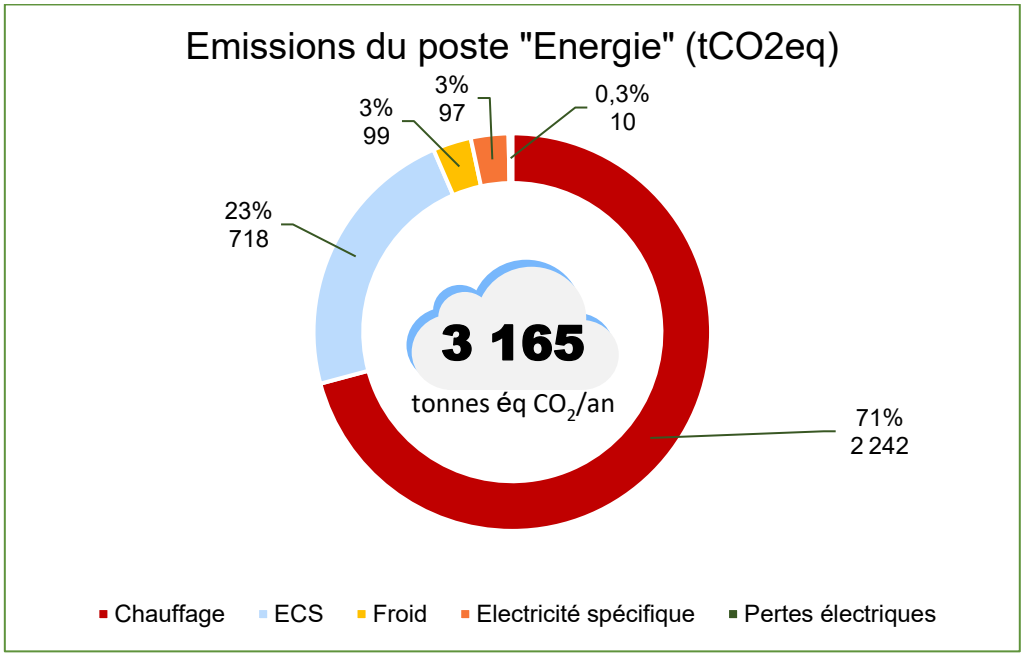


Figure 255: Emissions du scénario « avec projet » liées à l'utilisation d'énergie – Suez Consulting 2023

6.2.7.1.1.5 Déchets d'exploitations

Le deuxième poste du scénario concerne les déchets d'exploitations. Ceux-ci représentent tous les déchets produits par les habitants de la ZAC des Courtilles. Les masses de déchets produits ont été calculés avec des ratios par habitants tirés de l'ADEME et de l'INSEE. Les ordures ménagères sont responsables de 46% des émissions de ce poste, suivies par les encombrants (33%) qui sont supposés être à 50% des déchets d'éléments d'ameublement (DEA) et 50% des déchet d'équipement électrique et électronique (DEEE).

Les déchets d'exploitation représentent 19,7% des émissions du scénario « avec projet », émettant ainsi **1 436 t CO2e.**

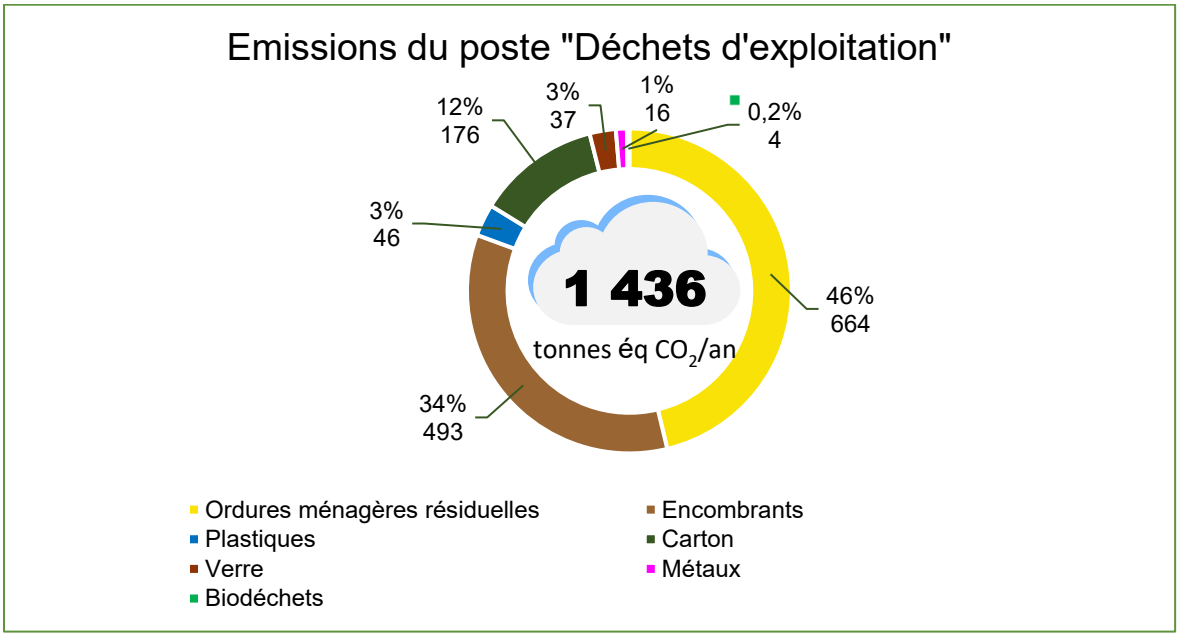


Figure 256: Emissions du scénario « avec projet » liées aux déchets d'exploitations – Suez Consulting 2023

6.2.7.1.1.6 Déplacements domicile-travail

Le troisième poste du scénario concerne les déplacements domicile-travail des habitants de la ZAC des Courtilles. Nous avons utilisé les hypothèses suivantes : **26% des habitants** utilisent leur voiture pour aller travailler, ils travaillent **220 jours par an** et parcourt une **distance domicile-travail (aller simple) de 9 kilomètres**.

Les déplacements domicile-travail représentent 18,8% des émissions du scénario « avec projet », émettant ainsi **1 367 t CO2e.**

6.2.7.1.2 Bilan du scénario « Sans projet »

Avec les hypothèses établies, le scénario « Sans projet » émet **5 081 tCO2e** par an avec une incertitude de 24 %.

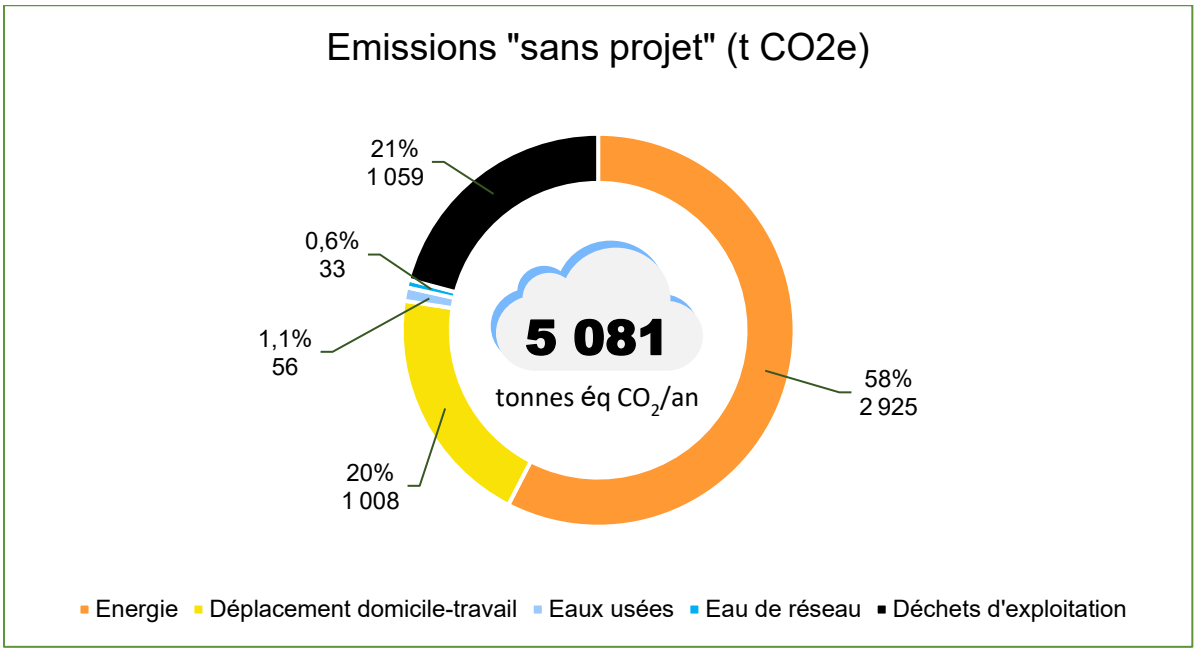


Figure 257: Emissions du scénario « Sans Projet » Suez Consulting 2023

Le premier poste d'émissions de ce scénario est l'**énergie**, à hauteur de 58%. Puis viennent les **déchets d'exploitation** et les **déplacements domicile-travail**, à hauteur de 21% et 20% respectivement.

Les émissions du poste Energie sont dues aux trois quarts aux besoins en chauffage, puis à 13% aux besoins en ECS.

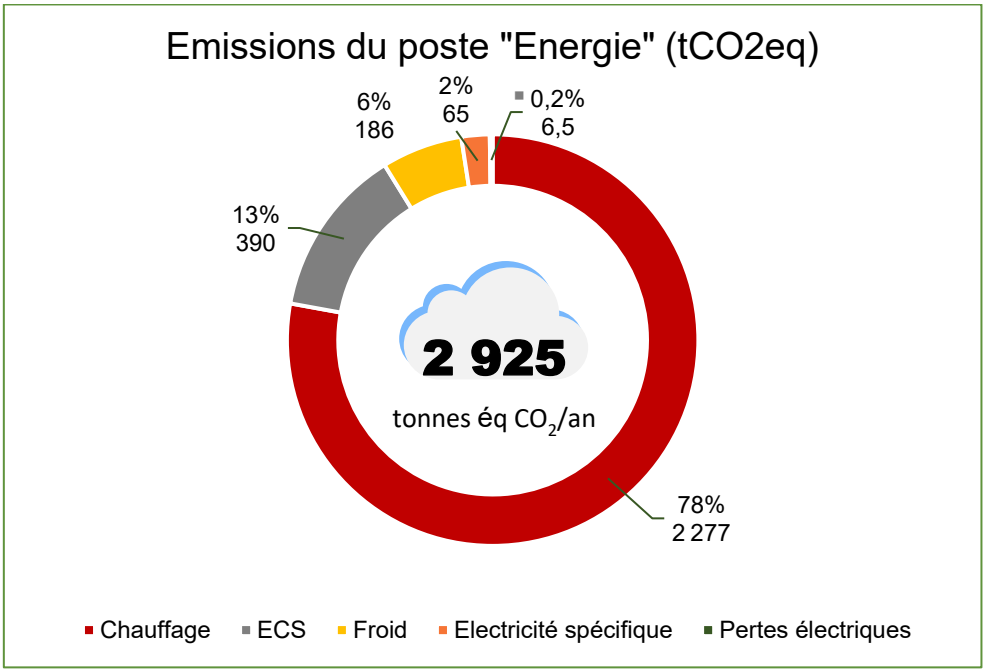


Figure 258: Emissions du poste « Energie » du scénario « Sans Projet » Suez Consulting 2023

6.2.7.1.3 Analyse concernant les scénarios étudiés

6.2.7.1.3.1 Analyse des scopes en jeu

La réalisation d'un Bilan Carbone permet aussi de faire l'extraction d'un Bilan des Emissions de Gaz à Effets de Serre (BEGES) règlementaire. Cette extraction permet de voir la répartition des émissions par scopes.

Pour rappel, l'outil Bilan Carbone V8 permet de réaliser le bilan des émissions directes (scopes 1 et 2), et indirectes (scope 3) de GES :

- **Scope 1 :** émissions directes de GES. Par exemple, les émissions provenant de la combustion d'énergie par les sources fixes (ex : chauffage des bâtiments) et mobiles (ex : consommation de carburants des véhicules),
- **Scope 2 :** émissions indirectes associées à l'énergie. Par exemple, les gaz à effet de serre émis pour la production de l'électricité ou de la chaleur collective.
- **Scope 3 :** autres émissions indirectes de GES. Par exemple, les émissions provenant de la fabrication et du transport des matériels informatiques achetés pour le fonctionnement des services ou encore le traitement des déchets produits par l'administration.

Voici la répartition des émissions pour le scénario « avec projet » :

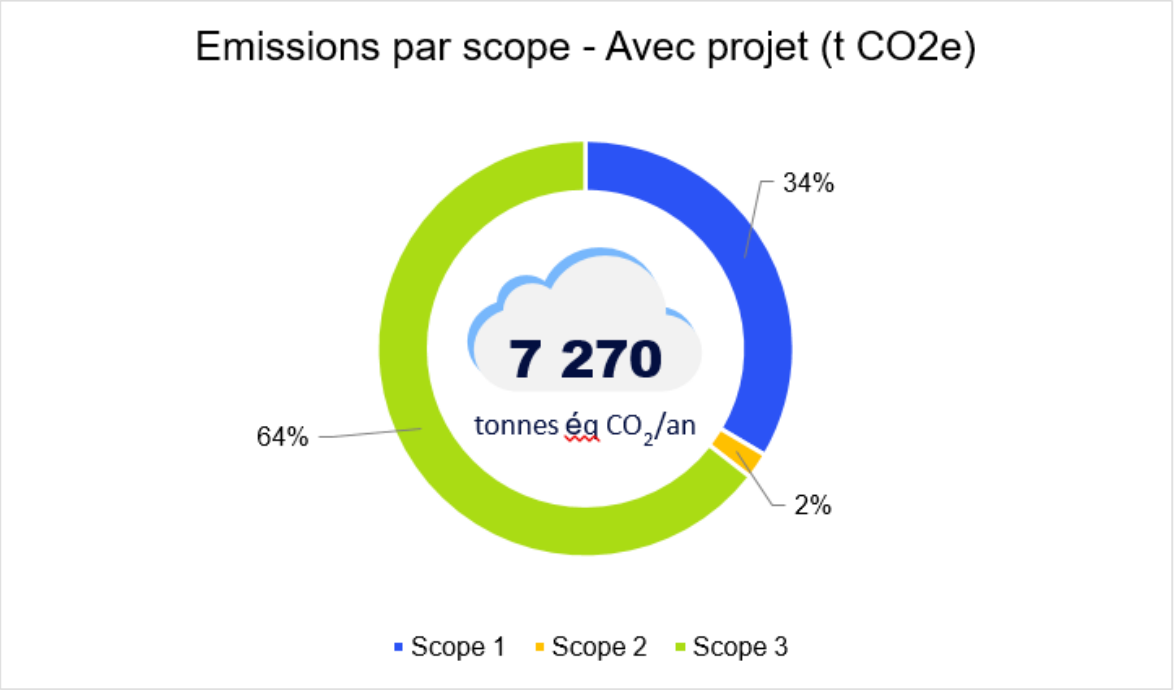


Figure 259: Répartition des émissions par scopes « avec projet » - Suez Consulting 2023

Voici la répartition des émissions pour le scénario « Sans projet » :

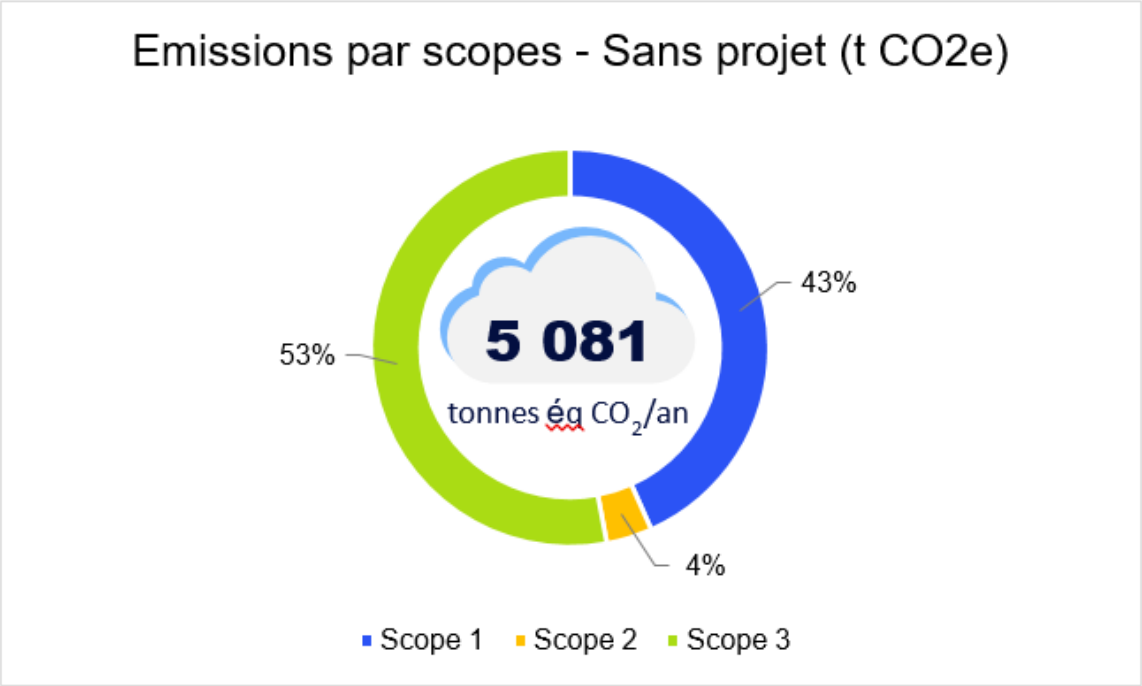


Figure 260: Répartition des émissions par scopes « sans projet » - Suez Consulting 2023

6.2.7.1.4 Comparaison des scénarios et pistes de diminution

Le scénario « avec projet » est plus émissif que le scénario « sans projet ». Les hypothèses retenues restent à affiner pour avoir une évaluation plus précise dès que les données d'entrée seront mieux connues. Cela permettra notamment de réduire l'incertitude sur les données d'activité et donc l'incertitude globale sur le bilan carbone. Cependant, l'analyse réalisée permet de mettre en évidence les principaux postes. Plusieurs pistes d'améliorations peuvent être mise en place :

- Au niveau des déplacements domicile-travail, encourager les transports en commun et l'utilisation de voitures électriques au travers des aménagements afin de diminuer l'impact carbone de ces déplacements. Au vu du calendrier de la Zone à Faibles Emissions de la Métropole du Grand Paris, une hypothèse d'électrification de la flotte des particuliers n'est pas insensée.
- En ce qui concerne les usages de l'énergie, étudier le raccordement du chauffage et de l'eau chaude sanitaire à un réseau de chaleur. Par exemple, en prenant le réseau de chaleur de Gennevilliers (dont le facteur d'émission est à 0,118 kgCO2/kWh), les émissions globales du scénario « avec projet » diminuent de 1 265 tCO2e (soit une réduction de 17%) pour s'élever à 6 004 et le poste « Energie » ne représente plus que 32% des émissions avec 1 900 t CO2e.
- Afin de diminuer les besoins en énergie des équipements sportifs, une boucle d'échange thermique pourrait être installée entre la piscine et la nouvelle patinoire qui seront adjacente.
- Pour les déchets d'exploitations, permettre aux résidents d'avoir accès à des composteurs afin de diminuer les quantités d'ordures ménagères. Dès 2024, les collectivités ont l'obligation de donner à leurs habitants la possibilité de valoriser les déchets organiques.
- Utiliser des modes constructifs et matériaux bas-carbone dans les constructions, notamment de bâtiments : matériaux biosourcés, structures poteaux-poutre, constructions en bois, béton bas-carbone, …

6.2.7.2 Résultats du bilan carbone d'ALTO STEP

Un Bilan Carbone a été réalisé fin 2024 par ALTO STEP pour Citallios afin de comparer les émissions de gaz à effet de serre du quartier à l'état actuel et les comparer au quartier projeté.

La quantification des émissions de gaz à effet de serre a été effectuée à partir du logiciel Urban Print, permettant l'analyse du cycle de vie (ACV) à l'échelle du quartier, en intégrant la méthode Quartier Energie Carbone du CSTB et de l'ADEME.

L'objectif de la démarche est de proposer un travail sur les ordres de grandeur en identifiant les leviers le plus pertinents pour réduire l'impact environnemental d'un projet. Urban Print propose des résultats à l'échelle de l'aménageur mais replace l'usager au centre du projet en évaluant l'empreinte carbone finale d'un habitant du quartier en comparaison à l'objectif 2 tonnes.

À ce stade, l'intérêt de cette étude est de réaliser un premier bilan quantitatif des émissions carbone mais également d'être un futur outil d'aide à la décision afin de préciser les prescriptions dans les CPAUPE/fiche de lots, et donc de permettre de tirer des ordres de grandeur du bénéfice carbone des solutions identifiées en vue d'une optimisation de l'empreinte carbone de la ZAC CVFR.

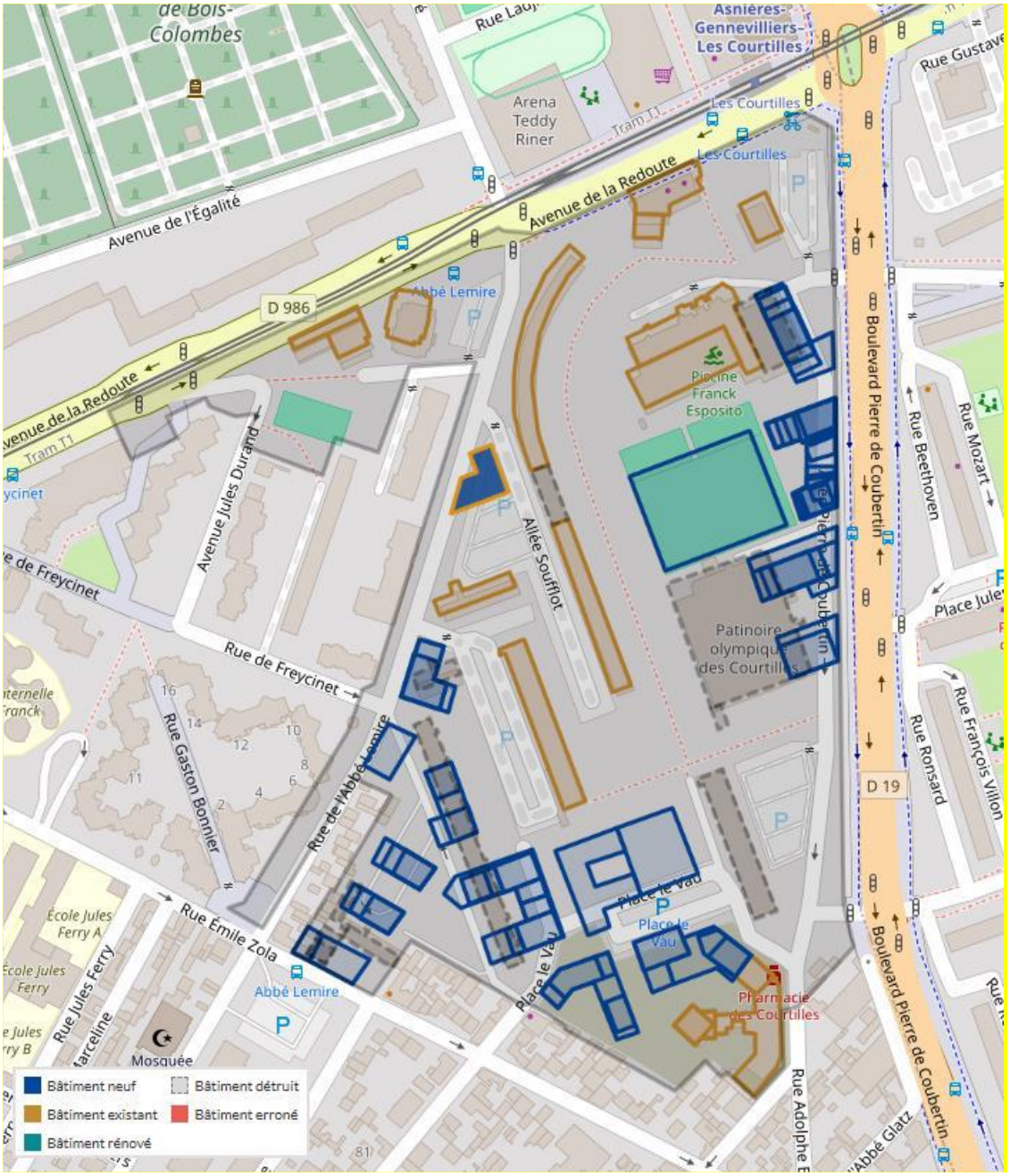


Figure 261 : Interface Urban Print intégrant les typologies de bâtiments (Source : ALTO STEP)

6.2.7.2.1 Scénario projet - Hypothèses

Les hypothèses énergies/carbones choisies sont résumées dans le tableau suivant.

Tableau 67 : Hypothèses prises dans le cadre du scénario projeté (Source : ALTO STEP)

Type de donnée	Type de donnée	Source ou hypothèse	Détails
Quartier	Choix de la référence	Calcul automatique	S'adapte aux années de dépôt de permis de construire renseigné. En effet sur cette ZAC, les dates de dépôts de permis de construire des bâtiments neufs oscillent entre 2024 et 2027.
	Déchets	Référence Urban Print	Collecte porte à porte
	Chantier : gestion de terre et transport	Référence Urban Print	Evaluation automatique du volume de terres excavées Part de terre importée : 100 % Part de terre exportée : 100% Mode de transport des terres *(100% routier)*
	Réseaux thermiques	Site internet Via Seva	Réseau de chauffage urbain existant à proximité Type de réseau *(chaleur haute température)* Mix énergétique du réseau *(65% Géothermie et 35% gaz)*
Bâtiments existants démolis	Systèmes	Hypothèse ALTO STEP	Chauffage (chauffage collectif gaz) Refroidissement (absence de système de refroidissement) Eau chaude sanitaire (chauffage collectif gaz) Ventilation (Ventilation naturelle)
	Produits de construction	Hypothèse ALTO STEP	Matériaux classiques Pas de niveaux de souterrains
Bâtiments existants conservés	Systèmes	Hypothèse ALTO STEP	Chauffage (chauffage collectif gaz) Refroidissement (absence de système de refroidissement) Eau chaude sanitaire (chauffage collectif gaz) Ventilation (Ventilation naturelle)
	Produits de construction	Hypothèse ALTO STEP	Matériaux classiques Pas de niveaux de souterrains
Bâtiments neufs	Systèmes	Hypothèse ALTO STEP suivant l'évaluation environnementale 04/22 et site internet Via Seva	Chauffage (électrique PAC air/eau) Refroidissement (absence de système de refroidissement sauf pour les équipements : collectif à l'échelle du bâtiment PAC air/eau) Eau chaude sanitaire (électrique PAC air/eau) Ventilation (simple flux et double flux pour les équipements)
	Produits de construction	Hypothèse ALTO STEP	Performance énergétique visée : très élevée (niveau label E3-E4) Principaux matériaux de constructions : matériaux mixtes Nombre de niveaux souterrains : jusqu'à 2 niveaux de parking souterrain
	Récupération des eaux de pluie	Hypothèse ALTO STEP	Pas de récupération des eaux de pluie
	Production solaire	Hypothèse	Pas de production solaire
Espaces extérieurs	Systèmes Produits de construction Eaux	Rendu MS1 – Appropriation du schéma directeur d'aménagement validé du 04/04/24	Espace résiduel initial : Espace piétonnier artificialisé 12%, espace vert artificiel 23%, parking 40%, piste cyclable 5%, voirie 20%. Espace résiduel prévu : Espace piétonnier artificialisé 12%, espace vert artificiel 34%, parking 25%, piste cyclable 5%, voirie 20%, prairie 4%.

6.2.7.2.2 Scénario projet – Implémentation de la stratégie

Pour cette étude, il est estimé que le dépôt de PC aura lieu 2 ans avant le début des travaux.

De plus, suivant l'hypothèse proposée par ALTO STEP, il est défini que les logements collectifs seront composés de 20% de T1, 20% de T2, 20% de T3, 20% de T4 et 20% de T5.

Tableau 68 : Année de dépôt par lot (Source : ALTO STEP)

Lot / typologie	Année du dépôt de PC estimée
Lots A1, A2 (Ecole), D1, D2 (Patinoire) et le Gymnase - Logements collectifs, équipements sportifs et parkings souterrains	2024
Lots A3, A5 et A6 (CSC) - Logements collectifs, équipements sportifs et parkings souterrains	2025
Lots A4.a, A4.b, C1 et D3 - Logements collectifs, équipements sportifs et parkings souterrains	2027

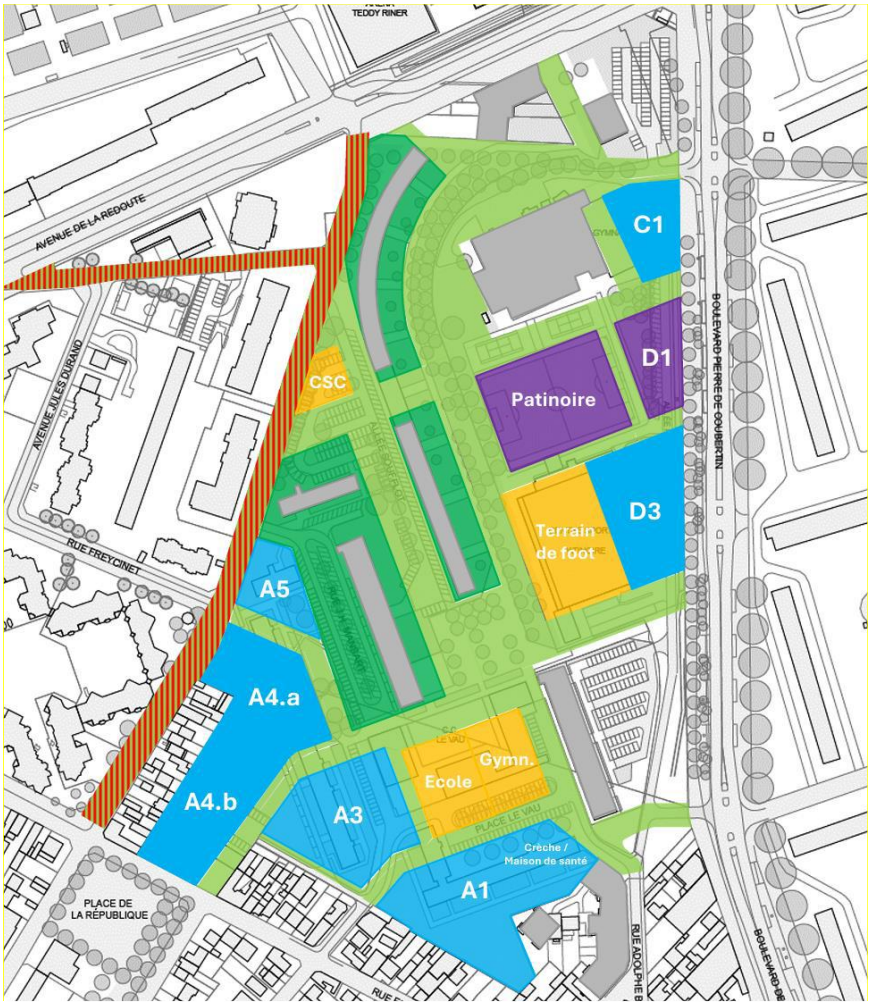


Figure 262 : identification des lots (Source : ALTO STEP)

Ci-après l'offre de stationnement projeté, différenciant :

- Les parkings bailleur ;
- Le lot privé ;
- Le parking public.

Le stationnement sera à la fois souterrain (estimé à 2 niveaux sous les constructions neuves) ou aérien.

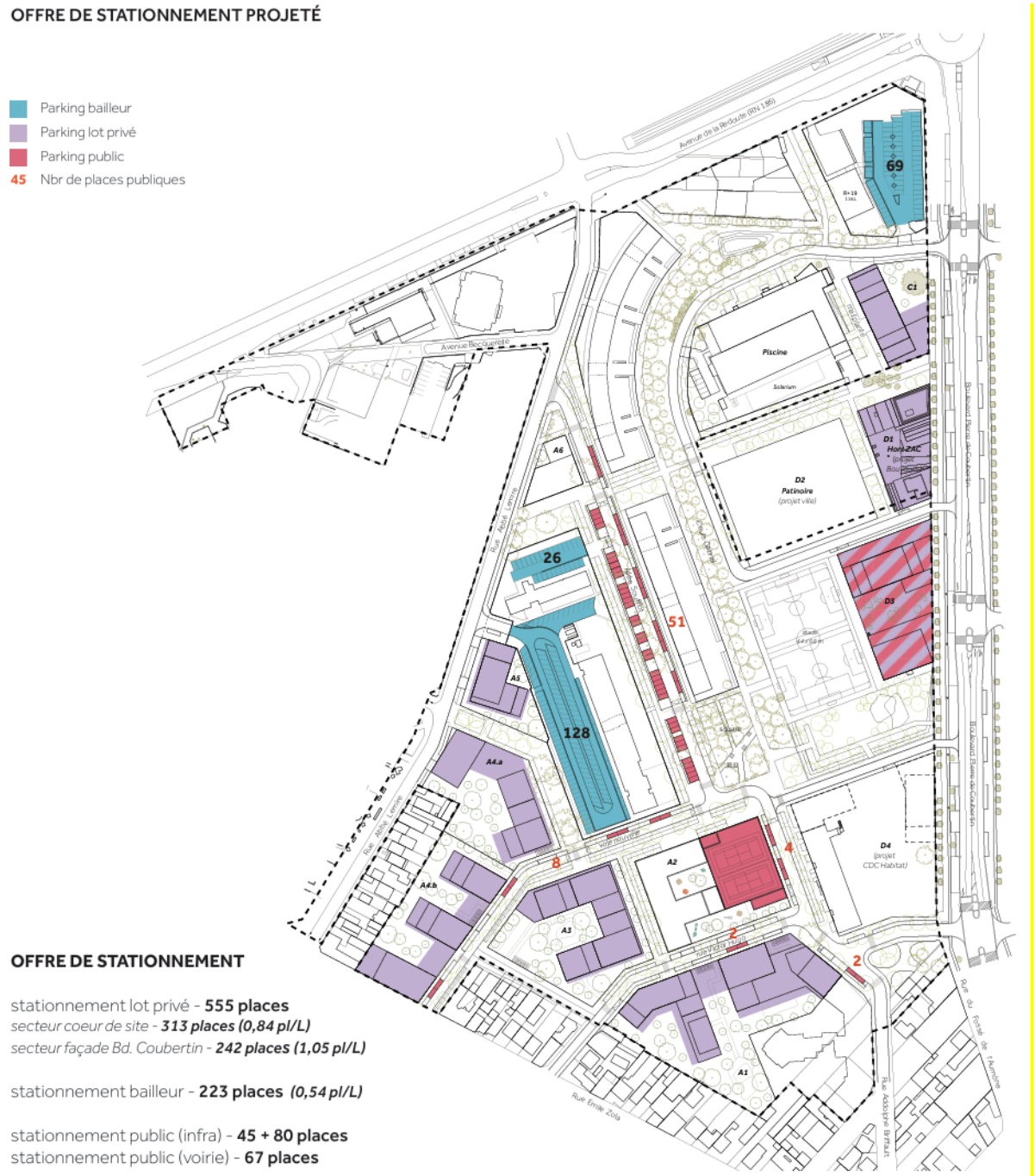


Figure 263 : Offre de stationnement programmée (Source : ALTO STEP)

Le scénario énergétique du projet présente des systèmes énergétiques et des produits de construction plus vertueux qu'un scénario de référence. Le scénario de référence « Business as Usual » correspond au projet ayant un plan masse identique mais d'un point de vue uniquement réglementaire sans prise en compte significative des enjeux environnementaux. Les choix pris par le porteur de projet permettent d'atteindre le niveau réglementaire mais sans aller au-delà.

Les systèmes énergétiques prévus sont :

- Chauffage : Chauffage gaz condensation dans le résidentiel existant, PAC air/eau dans le résidentiel et les équipements neufs ;

- Pas de rafraîchissement actif dans le résidentiel, PAC air/eau dans pour les équipements ;
- ECS : chaudière gaz condensation pour le résidentiel existant et PAC air/eau pour le résidentiel neuf ;
- Pas de toitures photovoltaïques ;
- Ventilation : naturelle pour le résidentiel existant, mécanique simple flux dans le résidentiel neuf et double flux pour équipements neufs.

Les produits de construction prévus sont :

- Structure classique pour résidentiel existant ou en matériaux mixtes bois-béton pour les constructions neuves ;
- Fondations type puits de fondation, nombre de parking souterrain avec 2 niveaux de souterrains sous les logements neufs.

6.2.7.2.3 Résultats

6.2.7.2.3.1 Global

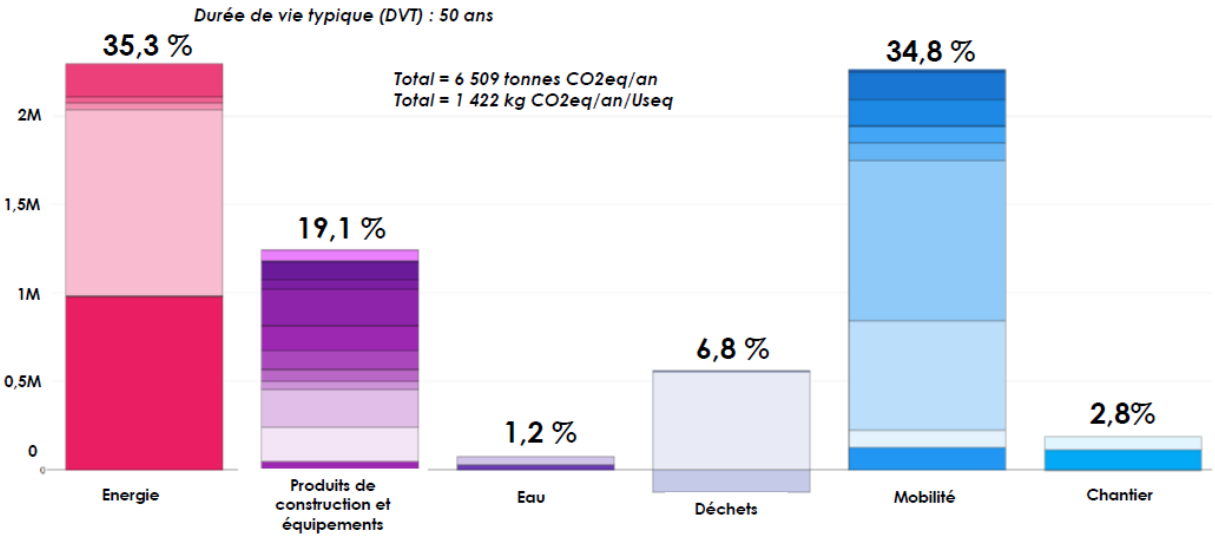


Figure 264 : Consommations en kg CO2eq/an du projet (Source : ALTO STEP)

Le poste lié aux produits de constructions et aux équipements ainsi que le poste lié à l'énergie sont ceux ayant l'impact le plus important après le poste lié aux mobilités qui représente presque la moitié de l'empreinte carbone du projet. L'impact carbone total du projet est égal à 3 741 tonnes de CO2eq/an et environ d'1,5 tonne CO2eq/an/Useq.

Un delta est notable entre l'impact carbone des volets Energie et Produits de construction. Habituellement ces impacts sont très proches pour les projets neufs.

Dans le cas présent, au vu du nombre significatif de bâtiments existants alimentés au gaz et non rénovés, l'impact carbone du volet énergie devient prépondérant.

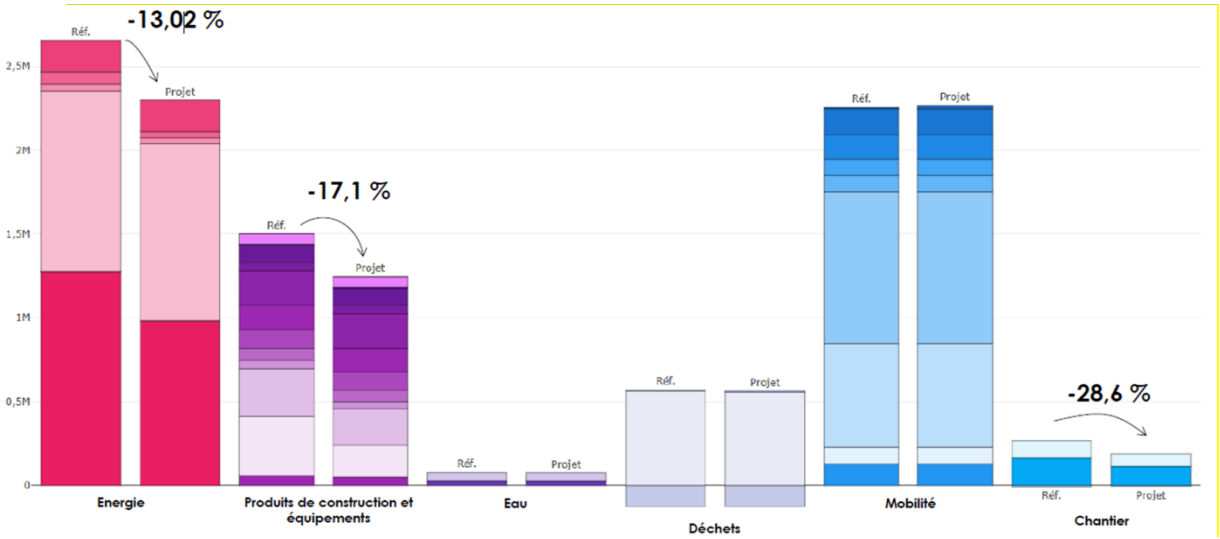


Figure 265 : Impact global et comparaison avec le scénario de référence (kg eqCO2/an) (Source : ALTO STEP)

Avec la stratégie mise en place à ce stade, il est envisagé une réduction d'environ - 13,02 % sur le volet énergie, - 17,1 % sur le volet construction, - 28,6 % sur le volet chantier par rapport au scénario de référence réglementaire RE2020 « Business as Usual ». Cela équivaut à une réduction de l'impact global de 9,4% entre le scénario de référence et le scénario projet.

6.2.7.2.3.2 Systèmes énergétiques

Urban Print évalue 3 systèmes énergétiques différents mis en place et comparés :

- Chauffage gaz (Réf.) et ballons thermodynamiques ;
- PAC air/eau (A) ;
- Raccordement réseau de chaleur de Gennevilliers (65% géothermie 35% gaz fossile) (B).

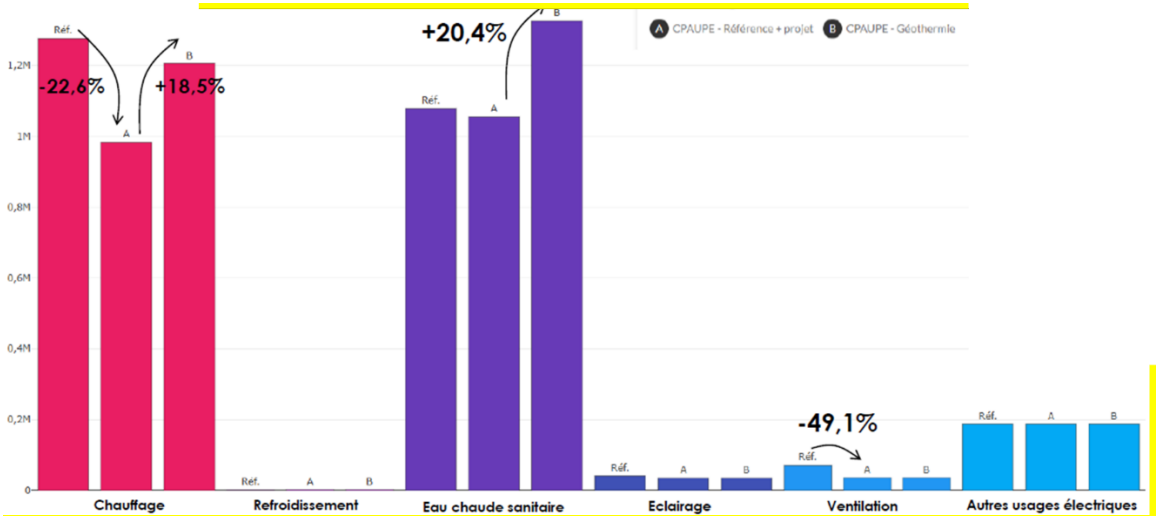


Figure 266 : Impacts des systèmes énergétiques (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP)

Les postes liés au chauffage et à l'ECS permettent une baisse significative pour le scénario A, allant de 18 à 22 % vis-à-vis des scénarios Réf. Et B. lorsqu'il est question de combustible gaz. Ceci est dû au fait que le rendement des PAC électrique mis en place pour les nouveaux bâtiments du scénario « Projet / A », est meilleur que celui du réseau de chaleur de Gennevilliers ou au combustible gaz/ballons thermodynamiques. De plus, l'électricité française est relativement décarbonée et les systèmes énergétiques électriques ne sont pas dévalorisés en France.

La mise en place de PAC air/eau reste la solution la plus avantageuse par rapport à l'utilisation du combustible gaz.

Les stratégies de performances énergétiques n'incluent pas des performances énergétiques supérieures au seuils RE2025.

Les rendements des systèmes énergétiques ne peuvent pas être modifiés.

6.2.7.2.3.3 Produits de construction

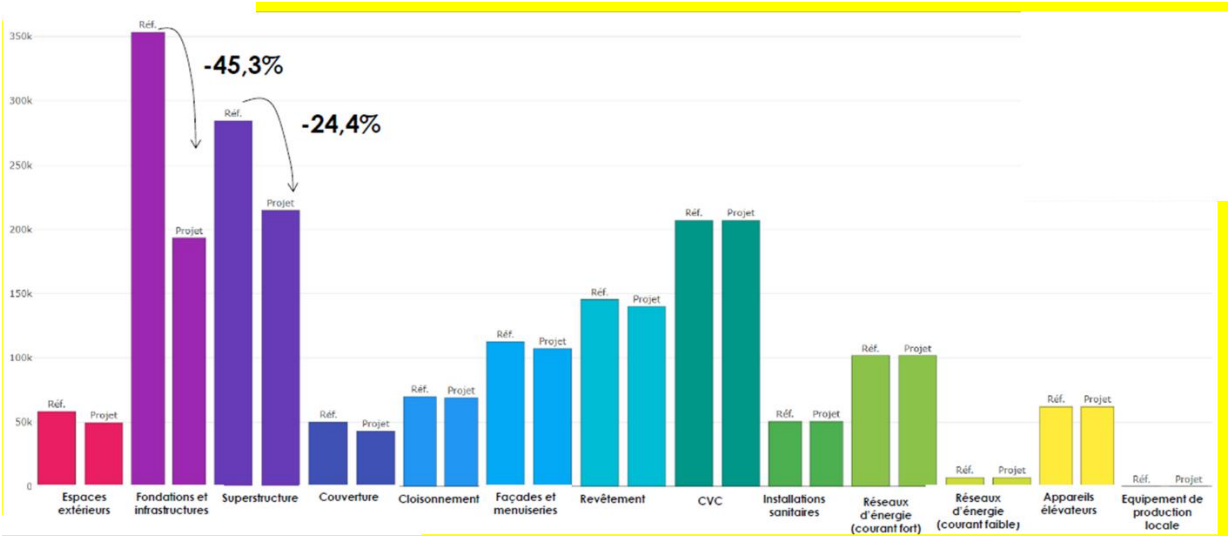


Figure 267 : Impacts des produits de construction (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP)

La réduction d'impact carbone est majoritairement réalisée sur les postes « fondations et infrastructures » (-45,3%) et « superstructure et maçonnerie » (-24,4%). Pour le poste « fondations et infrastructures », cette diminution est due à la prise en compte, dans la référence de la présence de niveaux de parking souterrain (entre 1 et 6 niveaux en fonction du nombre d'étage du bâtiment), sous tous les bâtiments, tandis que dans le projet il y aura au maximum 2 niveaux de parkings souterrains sous une partie des bâtiments. Pour le poste « superstructure et maçonnerie », cette diminution est due à de meilleures performances carbone sur les matériaux choisis (notamment le choix de matériaux classiques pour le scénario de « Référence » et en partie matériaux mixtes pour le scénario « Projet »).

À noter que les futurs seuils de la RE2020 seront plus contraignants et qu'il sera obligatoire intégrer des matériaux biosourcés.

Les stratégies de performances énergétiques n'incluent pas des performances énergétiques supérieures au seuil RE2025.

L'usage de matériaux issus des filières de réemploi (ex-situ ou in-situ) n'est pas pris en compte.

6.2.7.2.3.4 Mobilités

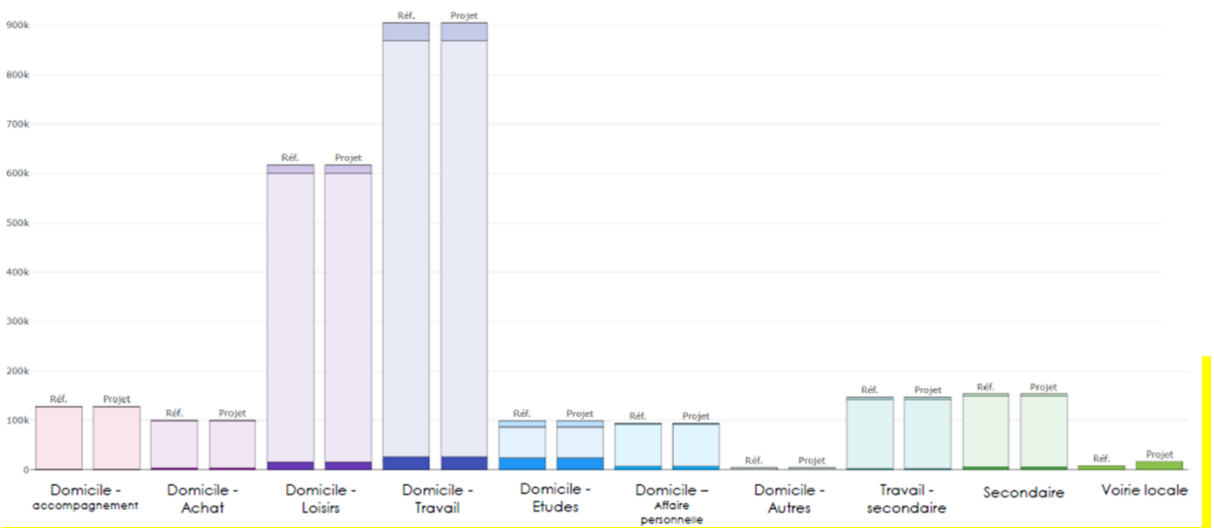


Figure 268 : Impacts des mobilités (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP)

Il n'y a pas de différence d'impact carbone entre le scénario de référence et le scénario « Projet » puisque la programmation est identique. L'impact carbone totale lié aux mobilités est de 2 263 tonnes de CO2eq.

Il est important d'indiquer que quel que soit le scénario, l'indicateur « mobilité » est celui qui induit la grande majorité des impacts carbone du quartier (34,8% des impacts pour le scénario « Projet »).

Les plus forts impacts sont liés à la programmation de type logement, majoritaire sur ce projet. En effet, les déplacements domicile-travail sont les plus impactant, suivis par les déplacements domicile-loisirs, puis domicile-achats et domicile-accompagnement.

Les stratégies de mobilité alternative ne sont pas prises en compte.

Les parts modales ne peuvent pas être modifiées afin de correspondre à la réalité du site et aux ambitions du projet.

Les parts modales du quartier automatiquement renseignées sur UrbanPrint sont :

- 11 % de bus ;
- 50 % de véhicules particuliers ;
- 33 % de transports en commun ferrés ;
- 7 % de modes actifs.

6.2.7.2.3.5 Déchets

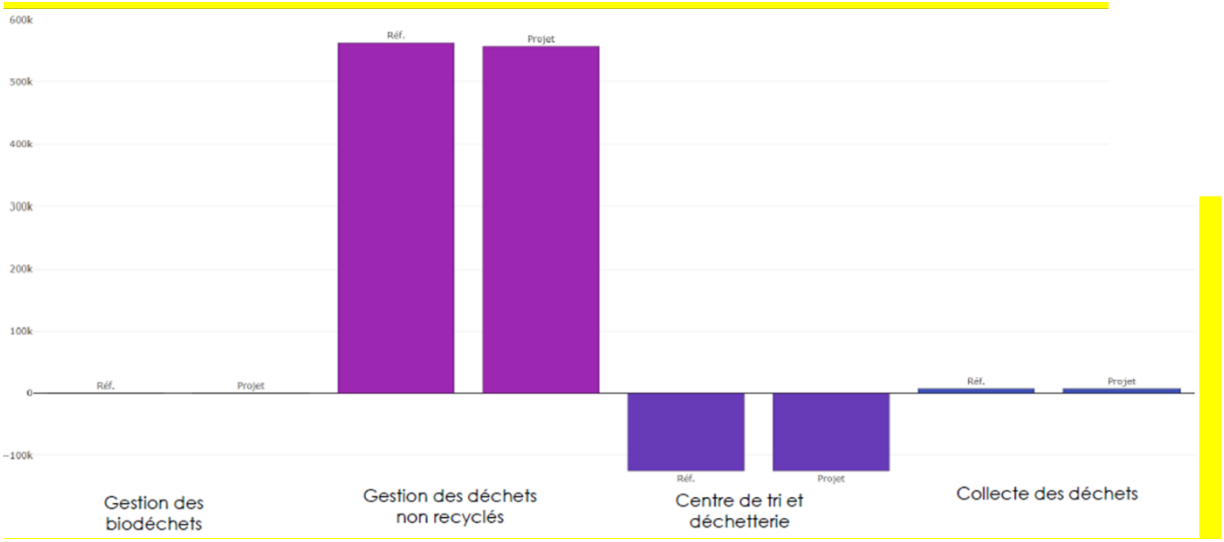


Figure 269 : Impacts des déchets (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP)

Les scénarios « Projet » et « Référence » sont identiques d'un point de vue impact carbone, égal à 446 tonnes de CO2eq/an. En effet, la gestion des déchets est identique, aucun scénario alternatif n'a été pris en hypothèse.

Les stratégies liées à l'usage de matériaux issus des filières de réemploi (ex-situ ou insitu) ne peuvent être valorisées par le logiciel Urban Print. Une gestion alternative des déchets spécifiques de certains programme ne peut pas être proposée.

6.2.7.2.3.6 Chantier

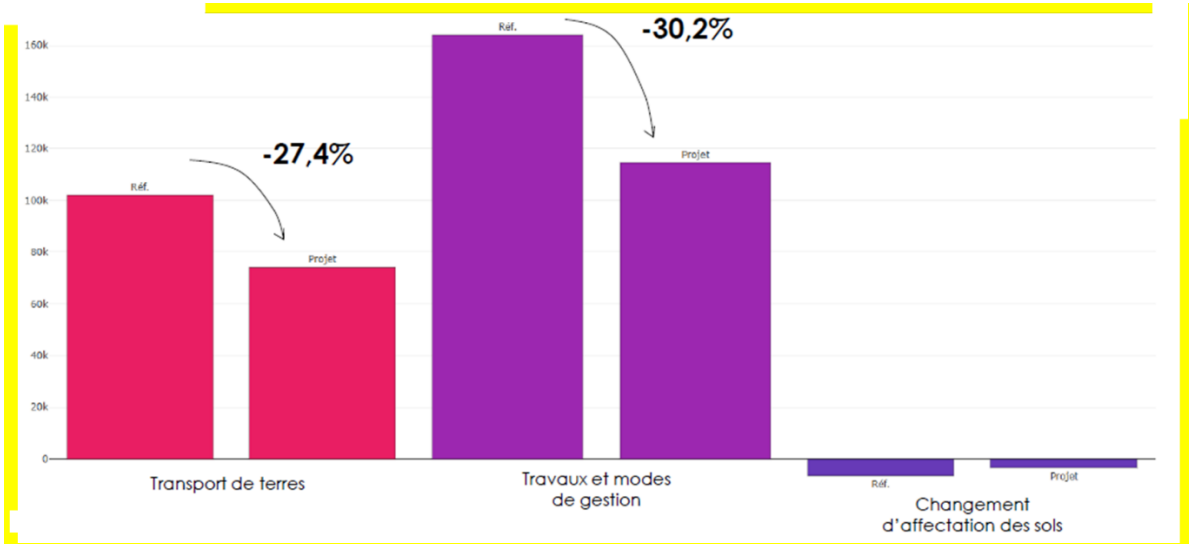


Figure 270 : Impacts du chantier (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP)

Le scénario « Projet » permet une réduction de l'impact carbone total de 74 tonnes, ce qui représente une différence de 28,6%.

Le scénario « Projet » comprend moins de parking en sous-sol que le scénario « Référence », ce qui limite la quantité de terres excavées. Il serait intéressant de mettre en place une stratégie de gestion des terres de terrassement favorisant le réemploi in situ, ou bien une stratégie de transport alternative des terres (fluvial, ferré, etc) afin de limiter d'autant l'impact carbone du poste « chantier ».

À noter que le poste « changement d'affectation des sols » détaille les changements d'affectation des espaces extérieurs et non l'imperméabilisation des sols induite par la construction de nouveaux bâtiments. C'est pourquoi il y a une faible diminution du le scénario « projet », puisque des espaces imperméabilisés aujourd'hui seront rendus perméables avec des taux de pleine terre à respecter.

Les impacts liés à l'imperméabilisation des sols par les constructions ne sont pas pris en compte par le logiciel.

6.2.7.2.3.7 Label BBCA

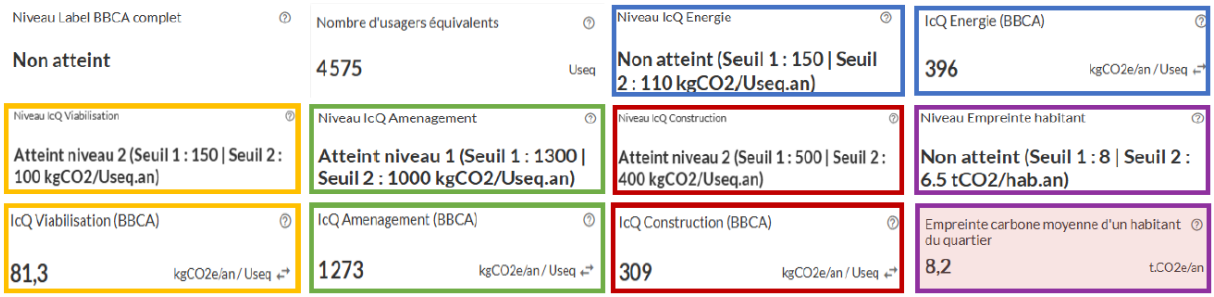


Figure 271 : Identification des labels atteints (Source : ALTO STEP)

Les niveaux 2 IcQ Construction et icQ Viabilisation sont atteints et les niveaux 1 pour les IcQ Aménagement sont atteints. Les niveaux IcQ Energie et Empreinte carbone habitant ne sont pas atteints.

6.2.7.2.4 Analyse des leviers d'optimisation Carbone

6.2.7.2.4.1 La méthode du calcul Shapley

La méthode de calcul Shapley est un mode de simulation de Urban Print permettant d'identifier les mesures d'optimisation du projet par rapport à celle de scénario de référence. Il permet également de hiérarchiser des leviers qui pourraient améliorer l'empreinte carbone du projet pour atteindre la stratégie carbone la plus optimale possible.

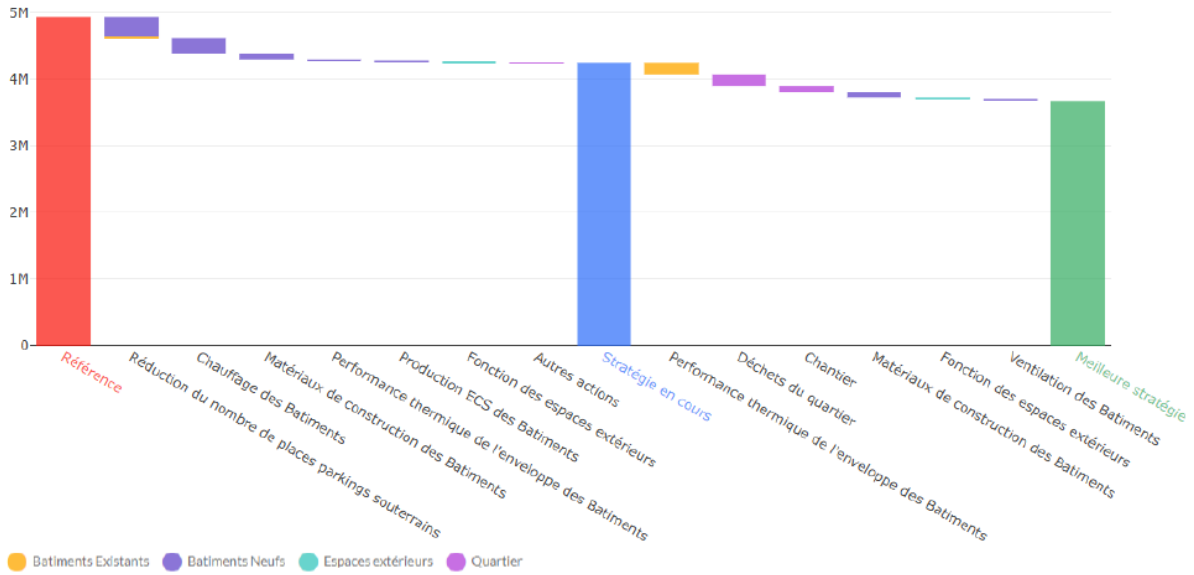


Figure 272 : Impacts carbone et pistes d'optimisation (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP)

6.2.7.2.4.2 Leviers d'optimisation mobilisés

L'analyse indique que 55% du potentiel de réduction des GES a été atteint.

Les leviers permettant la plus importante réduction de l'empreinte carbone du projet par rapport à une ambition standard sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 69 : Leviers d'optimisation identifiés (Source : ALTO STEP)

Leviers	Economie de carbone	Commentaires
Réduction du nombre de parkings souterrains	323 tonnes de CO2eq	Niveau de référence plus pénalisant que la programmation actuelle de parkings souterrains.
Chauffage de bâtiments	230 tonnes de CO2eq	PAC air/eau plus vertueuse que les ballons thermodynamiques
Matériaux de construction des bâtiments	80 tonnes de CO2eq	Plus de matériaux biosourcés pris en compte dans la stratégie en cours
Performance thermique de l'enveloppement des bâtiments	32 tonnes de CO2eq	Enveloppe plus performante dans la stratégie en cours, diminuant les besoins de chauffage / rafraichissement
Production ECS des bâtiments	21 tonnes de CO2eq	PAC air/eau plus vertueuse que les ballons thermodynamiques
Fonction des espaces extérieurs	8 tonnes de CO2eq	/

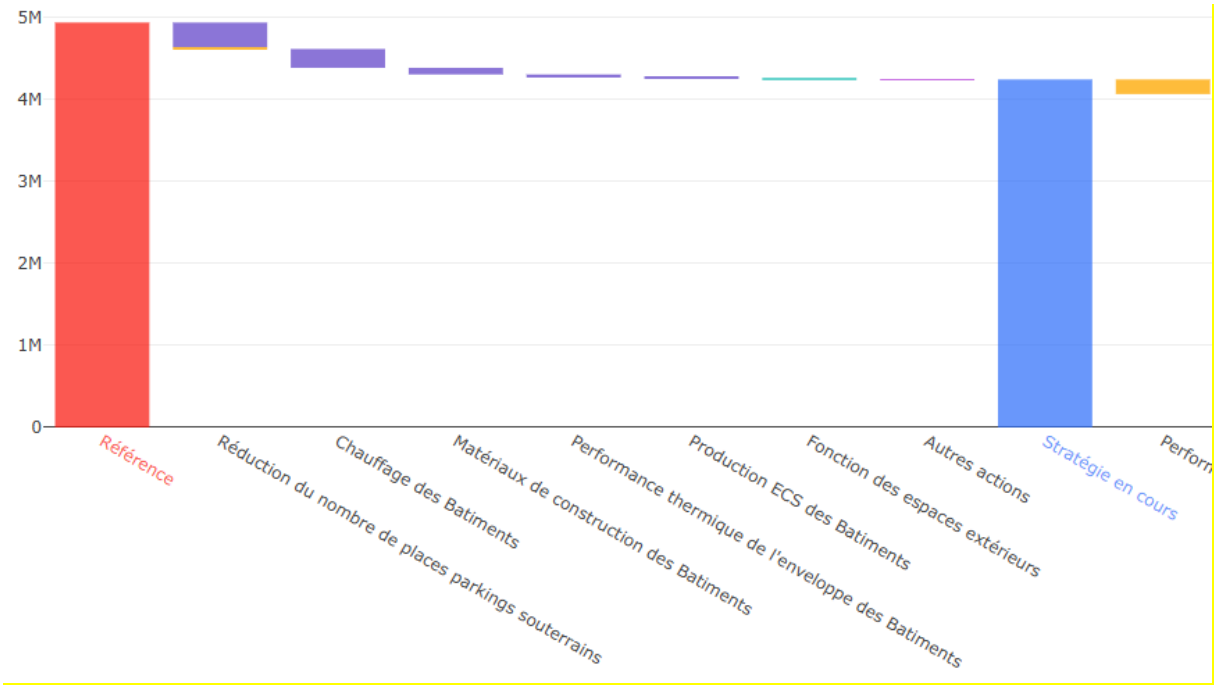


Figure 273 : pistes d'optimisation entre référence et stratégie en cours (kg éq. CO2/an) (Source : ALTO STEP)

6.2.7.2.4.3 Leviers d'optimisation potentiels

L'analyse indique qu'il reste une marge de 45% des leviers d'optimisation carbone à mobiliser pour améliorer l'empreinte du projet.

Les leviers permettant cette optimisation sont détaillés dans le tableau ci-après.

Tableau 70 : Leviers d'optimisation potentiels (Source : ALTO STEP)

Leviers	Economie de carbone	Commentaires
Performance thermique de l'enveloppement des bâtiments existants	- 178 tonnes de CO2eq	Très élevée (Rénovation label BBC) à travers la réhabilitation des logements existants.
Déchets du quartier	- 173 tonnes de CO2eq	Compostage du quartier.
Chantier	- 83 tonnes de CO2eq	Export de terre vers un site de réemploi et mode de transport des terres de terrassement alternatif.
Matériaux de construction des bâtiments	- 72 tonnes de CO2eq	Plus de matériaux biosourcés pris en compte dans la meilleure stratégie.
Fonction des espaces extérieurs	-32 tonnes de CO2eq	Création d'une zone humide.
Ventilation des bâtiments	-29 tonnes de CO2eq	Mise en place de ventilation double flux.

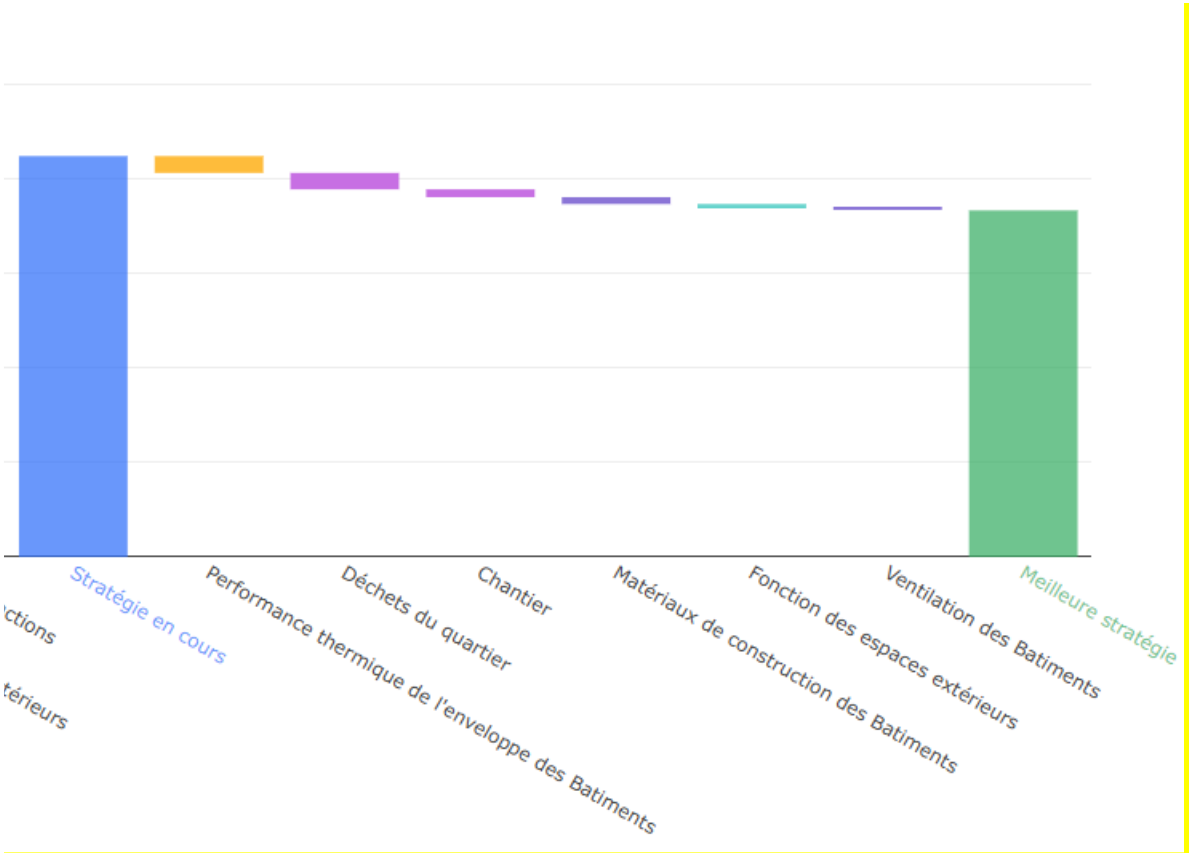


Figure 274 : Pistes d'optimisation entre stratégie en cours et meilleure stratégie (kg éq.CO2/an) (Source : ALTO STEP)

6.2.7.2.5 Synthèse et bilan

En synthèse, le projet présente plusieurs points forts :

- Quartier dense avec environ 25 m²/Useq contre 35m²/Useq en moyenne en Ile-de-France ;
- Localisation du projet en Ile de France permettant de limiter l'impact carbone lié aux mobilités ;
- Désimperméabilisation de nombreux espace via le respect des taux de pleine terre par lot ;
- Performance thermique de l'enveloppe des bâtiments neufs.

Des leviers carbone peuvent être mobilisés :

- Proposer un programme de réhabilitation des bâtiments existants pour limiter les consommations d'énergies (non prévu dans le périmètre actuel) ;
- Améliorer la performance thermique de l'enveloppe en privilégiant l'isolation thermique par l'extérieur par rapport à l'isolation thermique par l'intérieur ;
- Limitation de présence d'infrastructure de stationnement souterraines par le choix de parking silo (pas possible) ;
- Structure en matériau biosourcé : levier carbone important devenant obligatoire au seuil 2028 de la RE2020 ;
- Mettre en place une stratégie de transport des terres favorisants les modes alternatifs (ferrés, fluviaux avec la Marne, etc) et export des terres vers un site de réemploi ;
- Mise en place du compostage à l'échelle du quartier ;
- Création d'une zone humide pour capter les émissions de CO2.

À partir des leviers carbone identifiés, la suite donnée par CITALLIOS consiste en :

- La réhabilitation des bâtiments des bailleurs sociaux non prévue à ce jour ;
- La rédaction d'une étude et note du potentiel d'Economie Circulaire sur l'échelle du quartier par l'AMO développement durable ;
- Viser la RE25 et tendre vers la RE28 ;
- La réalisation d'un plan de gestion des terres en lien avec l'Accord-cadre sites et sols pollués ;
- Un emplacement dédié pour les biodéchets prévu sur l'espace public afin d'accueillir l'implantation d'un kiosque 240L type abris bacs qui sera réalisé par la ville dans un second temps.

6.3 Etude d'impact hydraulique

Cette étude a été réalisée par Suez Consulting en 2023.

6.3.1 Topographie en état ménagé

6.3.1.1 Topographie de surface

Un MNT de surface a été construit à partir du MNT de l'état initial et des éléments résumés sur la figure ci-dessous.

Au vu du stade d'avancement du projet, les aménagements des espaces extérieurs n'ont pas été pris en compte dans le cadre de cette étude. Ils sont donc fixés à la cote du terrain naturel en état initial.

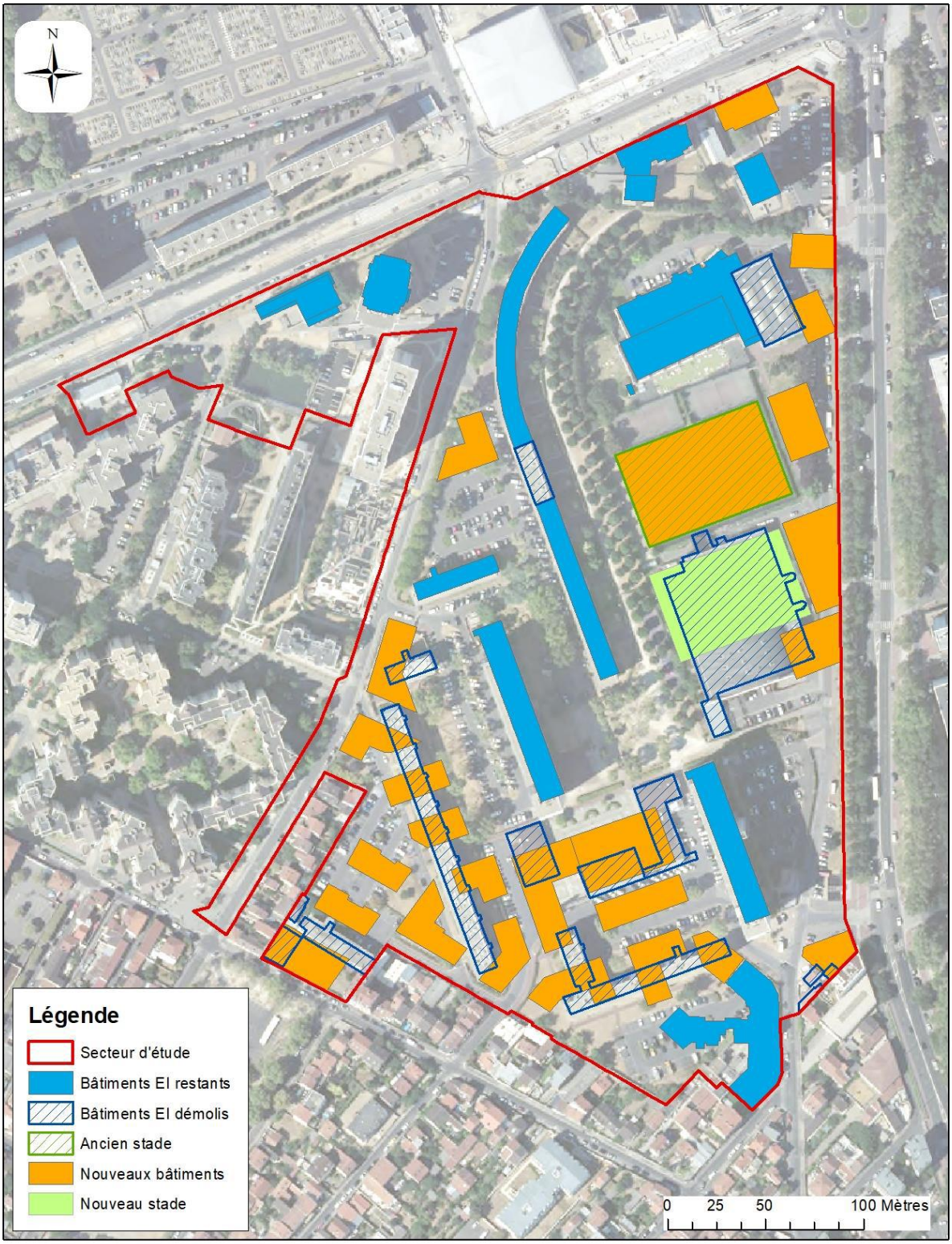


Figure 275: Etat aménagé : plan des bâtiments (Source : Suez Consulting, 2023)

Les cotes planchers des nouveaux bâtiments ont été déterminées en moyennant le terrain naturel au droit de ces dernier en état initial, et sont résumées sur la figure ci-dessous.

Concernant les bâtiments démolis, une interpolation a été réalisée à partir du MNT de l'état initial, consistant à les mettre au niveau du terrain naturel avoisinant ces anciens bâtiments.



Figure 276: Etat aménagé - Cotes plancher des bâtiments (Source : Suez Consulting, 2023)

Comme pour l'état initial, le MNT obtenu est traité sous le logiciel ArcGIS de façon à calculer les volumes présents sous une cote donnée et par tranche altimétrique de 50 cm.

Le MNT de l'état aménagé est présenté sur la figure suivante.

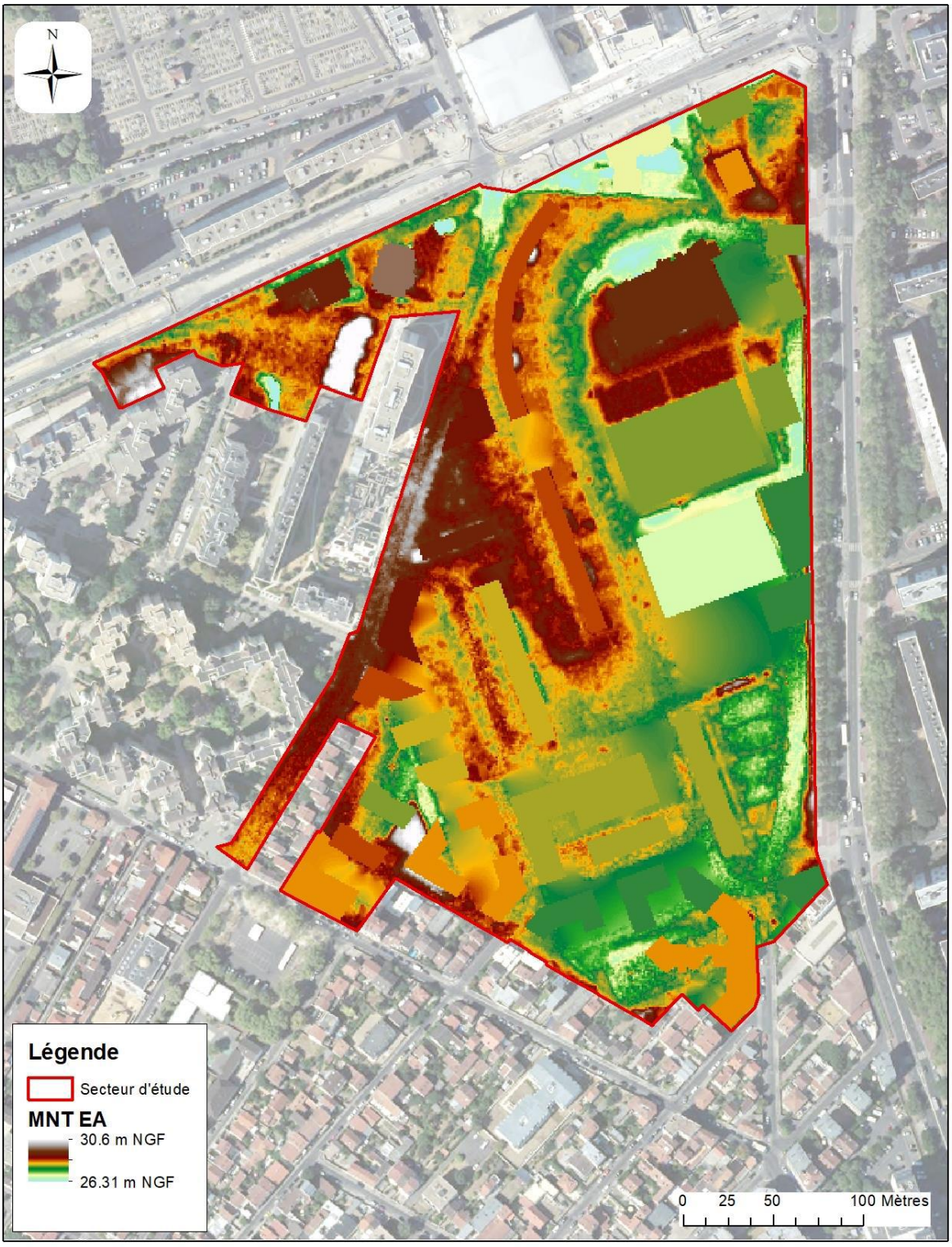


Figure 277: Topographie en état aménagé (Source : Suez Consulting, 2023)

6.3.2 Parkings souterrains

Concernant les parkings souterrains existants, intégrés en état initial :

- Le parking situé avenue de la redoute a été conservé en état aménagé et intégré de la même manière dans les calculs ;
- Le parking situé sous la patinoire, démolie dans le cadre du projet, n'a pas été conservé.

Les nouveaux parkings souterrains construits dans le cadre du projet correspondent à des mesures compensatoires, dont la prise en compte lors des calculs est précisée dans le document DRIEE de juin 2019 intitulé « Aménagements en zone inondable : Guide d'application de la rubrique 3.2.2.0 de la nomenclature « eau » annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement ».

« Points à prendre en compte pour s'assurer de la fonctionnalité de la mesure compensatoire :

- *Respect des tranches de compensation dans les sous-sols : ouverture d'alimentation du sous-sol à la bonne cote (correspondant à la tranche à compenser), […]*
- *Déductions des volumes fermés (ex : locaux techniques), […]*
- *Majoration de 20% du volume à compenser pour prendre en compte les volumes pris par les véhicules dans les parkings. »*

Au stade d'avancement actuel du projet, les hypothèses prises concernant les parkings souterrains sont les suivantes :

- Niveau R-1 pour l'ensemble des parkings ;
- Cote plancher du niveau R-1 fixée à 2,5 m sous la cote plancher sur RDC du bâtiment le plus bas parmi ceux situés au droit du parking concerné ;
- Hauteur sous plafond de 2,2 m.

Les cotes planchers considérées sont résumées sur la figure suivante.

Conformément à la doctrine de la DRIEAT présentée précédemment, une cote d'alimentation a été définie pour chaque parking, cote à partir de laquelle le remplissage du parking est possible par écoulement de surface. Ces dernières ont été définies au niveau du terrain naturel, et sont comprises entre 27.50 m NGF et 29,00 m NGF.

Les volumes pris en compte dans le bilan volumétrique ont par ailleurs été minorés de 20% pour tenir de compte de la présence éventuelle de véhicules.

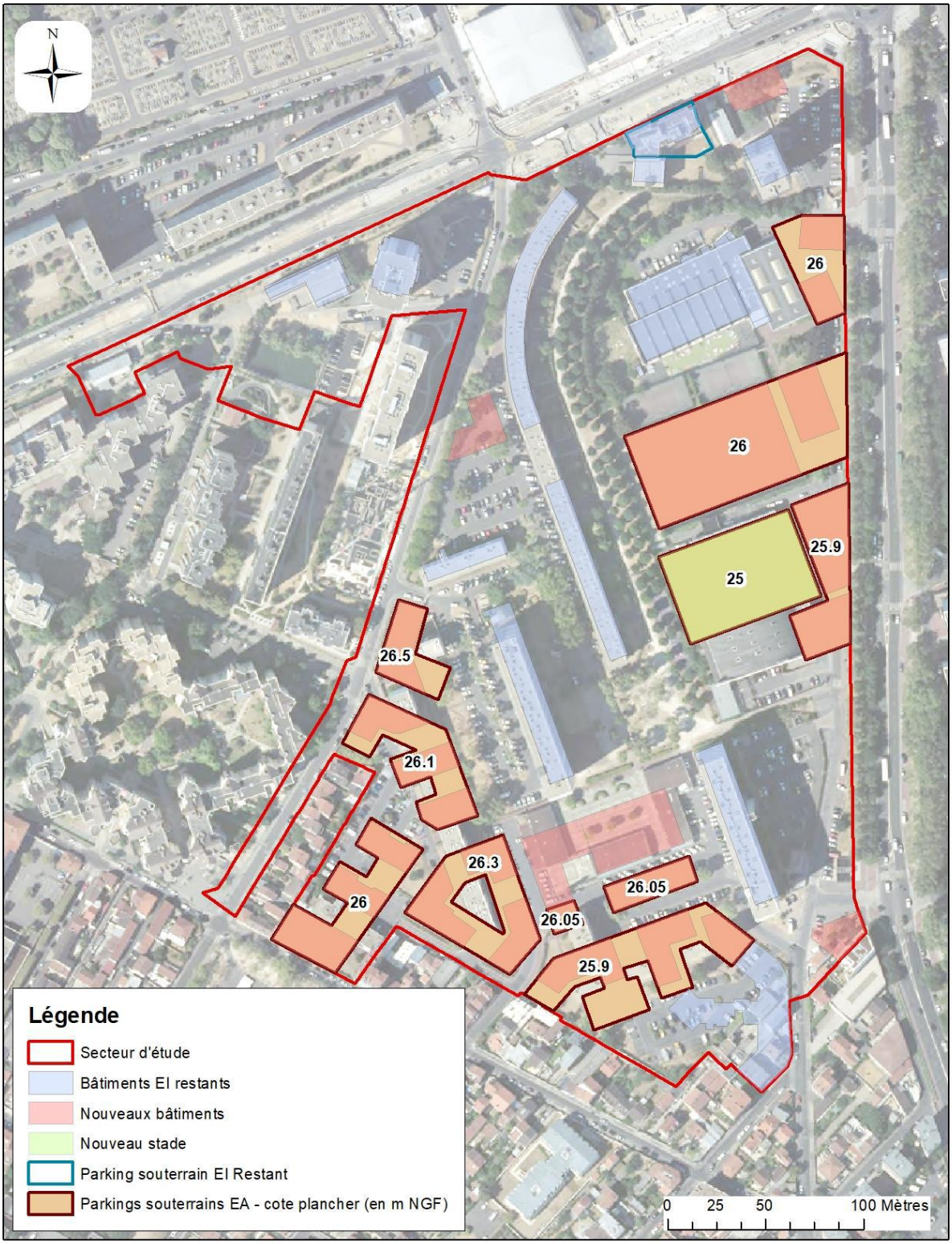


Figure 278: Etat aménagé - Plan des parkings souterrains (Source : Suez Consulting 2023)

6.3.3 Lois cote/surface et cote/volume en état aménagé

Les lois cote/surface et cote/volume estimées en état aménagé sur la zone étude sont présentées ci-dessous.

Tableau 71: Lois cote/surface et cote/volume en état aménagé (Source : Suez Consulting, 2023)

Cote (en m NGF)	Surface (en m²)	Surface par tranche (en m²)	Volume (en m³)	Volume par tranche (en m³)
25.77	0	0	0	0
26.27	0	0	0	0
26.77	11	11	1	1
27.27	59	47	16	15
27.77	362	303	87	71
28.27	13 431	13 069	2 719	2 632
28.77	84 747	71 317	29 449	26 730
29.25 (PHEC)	**114 281**	29 534	**78 444**	48 995

En état aménagé, le volume total disponible pour la crue de référence, soit sous la cote de 29.25 m NGF, est de 78 444 m³, ce qui correspond à une surface de 114 281 m².

Tableau 72: Différence entre les lois cote/surface et cote/volume en état aménagé et en état initial (Source : Suez Consulting, 2023)

Cote (en m NGF)	Surface (en m²)	Surface par tranche (en m²)	Volume (en m³)	Volume par tranche (en m³)
25.77	0	0	0	0
26.27	-22	-22	-5	-5
26.77	-44	-22	-21	-16
27.27	-69	-25	-49	-28
27.77	-107	-37	-91	-43
28.27	2 278	2 385	592	683
28.77	9 871	7 592	4 444	3 853
29.25 (PHEC)	**-1 489**	-11 360	**-3 031**	-7 475

Le volume total de remblai est donc de 3 031 m³ en état aménagé par rapport à l'état initial. La surface rendue indisponible pour la crue de référence est égale à 1 489 m².

Par tranche altimétrique, le volume disponible en état aménagé est globalement similaire ou supérieur pour l'ensemble des tranches, hormis pour la dernière tranche comprise entre les cotes 28.77 et 29 .45 m NGF, qui présente un déficit de 7 475 m³. Il en est de même concernant les surfaces.

Les volumes et surfaces disponibles pour l'expansion des crues étant réduits en état aménagé par rapport à l'état initial, des mesures compensatoires sous forme de parkings souterrains ont été retenues.

6.3.4 Mesures compensatoires : parkings souterrains

Les lois Cote / Volume et Cote / Surface propres aux mesures compensatoires, estimées selon les directives de la DRIEAT, sont spécifiées dans le tableau suivant.

Tableau 73: Lois cote/surface et cote/volume des mesures compensatoires (parkings souterrains)

Cote (en m NGF)	Surface (en m²)	Surface par tranche (en m²)	Volume (en m³)	Volume par tranche (en m³)
25.77	0	0	0	0
26.27	0	0	0	0
26.77	0	0	0	0
27.27	0	0	0	0
27.77	3 333	3 333	5 867	5 867
28.27	3 333	0	5 867	0
28.77	20 219	16 885	35 585	29 718
29.25 (PHEC)	**23 533**	3 314	**41 418**	5 833

Les lois Cote / Volume et Cote / Surface en état aménagé prenant en compte les mesures compensatoires, ainsi que les différences avec l'état initial sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 74: lois cote/surface et cote volume en état aménagé avec mesures compensatoire (EA+MC)

Cote (en m NGF)	Surface (en m²)	Surface par tranche (en m²)	Volume (en m³)	Volume par tranche (en m³)
25.77	0	0	0	0
26.27	0	0	0	0
26.77	11	11	1	1
27.27	59	47	16	15
27.77	3 695	3 636	5 953	5 938
28.27	16 764	13 069	8 586	2 632
28.77	104 966	88 202	65 034	56 448
29.25 (PHEC)	**137 814**	32 848	**119 862**	54 828

En état aménagé, le volume total disponible pour la crue de référence, soit sous la cote de 29.25 m NGF, est de 119 862 m3, ce qui correspond à une surface de 137 814 m².

Tableau 75: Différence entre les lois cote/surface et cote/volume en état aménagé avec mesures

Cote (en m NGF)	Surface (en m²)	Surface par tranche (en m²)	Volume (en m³)	Volume par tranche (en m³)
25.77	0	0	0	0
26.27	-22	-22	-5	-5
26.77	-44	-22	-21	-16
27.27	-69	-25	-49	-28
27.77	3 227	3 296	5 775	5 824
28.27	5 612	2 385	6 459	683
28.77	30 089	24 477	40 029	33 571
29.25 (PHEC)	**22 043**	-8 046	**38 387**	-1 643

La différence de volume total par rapport à l'état initial est +38 387 m3, pour une différence de surface disponible pour la crue de référence de +22 043 m². Les mesures compensatoires permettent de compenser le volume total de remblai créé par le projet en état aménagé.

Concernant les différentes tranches altimétriques, les tranches comprises entre 25.77 m NGF et 27.27 m NGF ne sont pas compensées, du fait de la prise en compte des parkings à partir de leurs côtes d'alimentation. Les volumes concernés (49 m3) sont faibles néanmoins. De même, la compensation de la dernière tranche (entre 28.77 et 29.25 m NGF) n'est pas atteinte, le volume manquant étant de 1 643 m3. La compensation sur les tranches inférieures, excédentaire de 38 000 m3 environ, compense ce point. Les conclusions sont identiques concernant les surfaces.

6.3.5 Bilan surfacique et volumique en état aménagé

Le bilan surfacique résultant est le suivant :

Tableau 76: Bilan surfacique en état aménagé

Tranches altimétriques de 50 cm	Etat initial - Surface du lit majeur inondable (en m²) (1)	Etat Projet avant MEC - Surface du lit majeur prise à la crue par le projet (en m²) (2)	Etat Projet MEC - Surface du lit majeur rendue à la crue (en m²) (3)	Etat Projet MEC sous-sol - Surface du lit majeur rendue à la crue (m²) (4)	Bilan - Etat Projet - Surface du lit majeur inondable (en m²) = (1) - (2) + (3) + (4)
inférieure à 25.77 m NGF	0	0	0	0	0
entre 25.77 et 26.27 m NGF	22	22	0	0	0
entre 26.27 et 26.77 m NGF	34	22	0	0	12
entre 26.77 et 27.27 m NGF	73	25	0	0	48
entre 27.27 et 27.77 m NGF	340	37	0	3 333	3 636
entre 27.77 et 28.27 m NGF	10 684	-2 385	0	0	13 069
entre 28.27 et 28.77 m NGF	63 724	-7 592	0	16 885	88 201
entre 28.77 et 29.25 m NGF	40 894	11 360	0	3 314	32 848

Le bilan volumique en tenant compte des mesures compensatoires est le suivant :

Tableau 77: Bilan volumique en état aménagé

Tranches altimétriques de 50 cm	Etat initial - Volume du lit majeur inondé (en m³) (1)	Etat Projet avant MEC - Volume du lit majeur pris à la crue par le projet (en m³) (2)	Etat Projet MEC - Volume du lit majeur rendu à la crue (en m³) (3)	Etat Projet MEC sous sol* - Volume du lit majeur rendu à la crue (m³) (4)	Bilan - Etat Projet - Volume du lit majeur inondé (en m³) = (1) - (2) + (3) +(4)
inférieure à 25.77 m NGF	0	0	0	0	0
entre 25.77 et 26.27 m NGF	5	5	0	0	0
entre 26.27 et 26.77 m NGF	17	16	0	0	1
entre 26.77 et 27.27 m NGF	43	28	0	0	15
entre 27.27 et 27.77 m NGF	113	43	0	5 867	5 937
entre 27.77 et 28.27 m NGF	1 949	-683	0	0	2 632
entre 28.27 et 28.77 m NGF	22 877	-3 853	0	29 718	56 448
entre 28.77 et 29.25 m NGF	56 470	7 475	0	5 833	54 828

**Ce volume exclut les caves étanches et tient compte de la présence de véhicules*

6.3.6 Conclusion

Le projet de renouvellement urbain du quartier « Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières » sur la commune d'Asnières-sur-Seine (92), comprenant la suppression de bâtiments existants, la création de nouveaux logements et le déplacement du stade et de la patinoire actuelle, génère des impacts sur les volumes et surfaces disponibles pour le stockage des crues, à hauteur d'environ 3 000 m3 et 1500 m2 respectivement. Les tranches impactées sont situées entre 25.77 et 27.77 m NGF, et entre 28.77 et 29.25 m NGF.

La prise en compte de mesures compensatoires, consistant en des parkings souterrains, permet d'atteindre la transparence hydraulique pour l'expansion de la crue de référence. Les bilans surfaciques et volumiques sont ainsi positifs au global.

La compensation n'est toutefois pas atteinte en surface et en volume pour certaines tranches :

- Les tranches situées entre 25.77 et 27.27 m NGF, du fait de la prise en compte des parkings souterrains à partir de leurs côtes d'alimentation, supérieures à 27.50 m NGF. La compensation apparaît impossible sur ces tranches, néanmoins les volumes (49 m3) et surfaces (69 m²) concernés sont faibles.
- La dernière tranche, située entre 28.77 et 29.25 m NGF, sur une surface de 8 046 m² et un volume de 1 643 m3. Cela est néanmoins compensé par les surfaces et volumes rendus disponibles sur les tranches inférieures.

6.4 Effets-mesures faune-flore

6.4.1 Effets prévisibles du projet

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

De manière générale, différents types d'effets sont évalués selon leur durée et réversibilité :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les effets directs, liés aux travaux touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies…).

Le tableau suivant présente les différents effets dommageables pressentis pour ce type de projet lors des phases de travaux et d'exploitation.

Les effets pressentis du projet présentés ci-après sont des effets avérés pour certains (destruction d'habitats naturels et d'espèces, destruction d'individus) ou potentiels pour d'autres (détérioration des conditions d'habitats). Ils préfigurent quels pourraient être les impacts du projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Ce tableau ne rentre pas dans le détail d'effets spécifiques pouvant être liés à des caractéristiques particulières de projet ou de zone d'implantation.

Tableau 78: Effets génériques de ce type de projet sur la faune et la flore (Source : Biotope, mai 2023)

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Destruction des individus Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet. Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles.
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales Toutes les espèces de faune
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Phase d'exploitation		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec des véhicules ou des câbles électriques par exemple. Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet.	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure.	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les reptiles
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes périodes Habitats naturels Tous groupes de faune et de flore

6.4.2 Mesures d'évitement et de réduction

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, le porteur de projet s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.

Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

D'autres mesures, spécifiques au contexte du projet, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts.

Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts du projet, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux, impactées par le projet. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

6.4.2.1 Liste des mesures d'évitement et de réduction

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'évitement, XX = ME et pour les mesures de réduction, XX= MR. Les numérotations entre parenthèse correspondent aux codes des mesures selon le guide d'aide à la définition des mesures ERC du Ministère de la transition écologique et solidaire.

Toutes les mesures d'évitement et réduction proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 79: Liste des mesures d'évitement et réduction (Source : Biotope, mai 2023, Seine Yvelines Environnement)

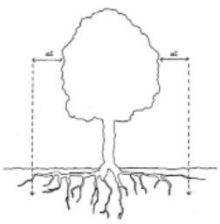
Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
ME01	Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la faune	Travaux
ME02	Mise en défens des emprises chantier et protection des arbres	Travaux
Mesures de réduction		
MR01	Assistance environnementale en phase travaux par un paysagiste	Travaux
MR02	Mise en place de nichoirs de substitution pour le Moineau domestique	Travaux
MR03	Vérification de la présence de cavités dans les arbres qui vont être abattus et mise en place d'un abattage approprié si besoin	Travaux
MR04	Choix des essences végétales	Conception/Exploitation
MR05	Aménagement de la noue paysagère	Conception/Exploitation
MR06	Mise en place d'un plan lumière adapté	Conception/Travaux/Exploitation
MR07	Plan de lutte contre les espèces végétales invasives	Travaux
MR08	Traitement des vitrages pour limiter le risque de collision	Conception
MR09	Gestion différenciée des espaces verts	Exploitation
MR10	Eviter d'introduire des éléments fragmentant pour la faune lors de l'aménagement	Conception/Exploitation
Mesures d'accompagnement		
MA01a	Mise en place de nichoirs adaptés à l'avifaune	Exploitation
MA01b	Mise en place de nichoirs adaptés aux chiroptères	Exploitation
MA01c	Gites (pierriers) pour la faune	Exploitation

6.4.2.2 Présentation détaillée des mesures d'évitement

ME01 (E31c)	Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la faune
Objectif(s)	Eviter que les espèces impactées ne soient présentes sur le site au moment des travaux
Communautés biologiques visées	Espèces des milieux anthropiques et des milieux ouverts et semi-ouverts
Localisation	Ensemble du site
Acteurs	La maitrise d'œuvre, l'assistance environnementale, les entreprises travaux
Modalités de mise en œuvre	Lors de la phase travaux les deux actions pouvant engendrer des impacts sur la faune sont la démolition des bâtiments et l'abattage des arbres. Les bâtiments abritent de manières certaines des colonies de Moineaux domestique et sont susceptibles d'accueillir d'autres espèces avifaunistiques nicheuses protégées comme le Martinet noir. Ils peuvent aussi servir de gites pour les chiroptères. Les prescriptions pour la gestion des colonies de moineaux sont définies dans la mesure MR02. Il est prévu l'abattage de 14 arbres dont la localisation n'a pas été déterminée. L'abattage est à proscrire en période de nidification et il faudra faire attention sur la possibilité de présence de

<table>
<tr><th>ME01 (E31c)</th><th>Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la faune</th></tr>
<tr><td></td><td>gites de chiroptères en hivernage. Les prescriptions pour l'abattage des arbres sont décrites dans la mesure MR03.

Pour rappel les périodes sensibles pour la faune sont les suivantes :
<table>
<tr><td></td><td>Jan</td><td>Févr.</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Jui.</td><td>Aout</td><td>Sept</td><td>Oct.</td><td>Nov.</td><td>Déc.</td></tr>
<tr><td>Avifaune nicheuse</td><td colspan="2"></td><td colspan="5">Nidification</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>Chiroptères</td><td colspan="2">Hivernage</td><td colspan="3"></td><td colspan="3">Reproduction – mise bas</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">Hivernage</td></tr>
</table>
Légende :
<table>
<tr><td></td><td>Période sensible – travaux préparatoires du sol/abattage interdits</td></tr>
<tr><td></td><td>Période moins sensible – travaux préparatoires du sol autorisés</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Suivis de la mesure</td><td>Vérification de l'absence de la présence d'espèces par l'assistance environnementale</td></tr>
<tr><td>Mesures associées</td><td>MR01 : Assistance environnementale et/ou maitrise d'œuvre en phase chantier par un paysagiste</td></tr>
</table>

ME02 (E21a)	Mise en défens des emprises chantier et protection des arbres
Objectif(s)	Eviter des destructions d'habitats et d'espèces par piétinement et/ou passage non nécessaire des engins de chantier
Communautés biologiques visées	Espèces animales et végétales
Localisation	Ensemble du site
Acteurs	La maitrise d'œuvre, l'assistance environnementale, les entreprises de travaux
Modalités de mise en œuvre	Délimitation des emprises chantier : Dans un premier temps, les emprises des différents chantiers de démolition et de construction de la ZAC devront être déterminés précisément. Elles devront inclure l'ensemble des activités liées à l'aménagement des sites (déblais, site de stockage, lieux de vie…). Elles seront ensuite délimitées à l'aide d'une barrière ou d'un grillage adapté. Afin d'éviter toute manœuvre sur les milieux naturels conservés, un plan de circulation sera également arrêté par l'entrepreneur, en accord avec le maître d'ouvrage et le coordinateur environnement. Ce plan indiquera les délimitations et axes de circulation qui pourront être utilisés, les aires de retournement des engins, les zones accessibles aux véhicules (installation de chantier). De plus, les pistes de circulation chantier seront signalisées. Ainsi, le risque de divagation des engins en dehors des zones travaux est réduit au minimum.   Exemple de clôture de chantier (© Biotope) Protection des arbres existants : Les arbres conservés, présents dans les emprises chantier seront protégés par la mise en place de palissades de 2 m de hauteur minimum tout autour de l'arbre afin de constituer un caisson protecteur permettant de supprimer les risques de blessures lors du passage des engins et limitant les effets lies au tassement du sol au droit des racines. La palissade devra se trouver à une distance minimale de 2m par rapport au tronc, et si possible à une distance correspondant au diamètre de la couronne plus 2 mètres tout autour. La base de la protection ne doit pas être scellée au sol pour ne pas endommager les racines mais ne doit pas être déplaçable manuellement. Les plus petits sujets pourront être protégés par l'installation sur 2 m de hauteur par des tuyaux de drainage plastiques type agricole 80-120mm enroulés autour des troncs. L'utilisation des arbres comme support d'accroche pour les panneaux ou les palissades de chantier n'est pas autorisée.   Distance de pose des palissades (© CAUE Gironde) et

ME02 (E21a)	Mise en défens des emprises chantier et protection des arbres
	Exemple de protection d'un arbre (© Biotope)
Suivis de la mesure	Vérification du respect des surfaces des emprises des chantiers et de la protection des arbres par le coordinateur environnement CR des suivis de chantier
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maitrise d'œuvre en phase chantier par un paysagiste

6.4.2.3 Présentation détaillée des mesures de réduction

MR01 (R21t)	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un paysagiste
Objectif(s)	Suivre les différents chantiers de démolition et de construction pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Paysagiste en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	L'ingénieur-paysagiste en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier : **Phase préliminaire** Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux), en appui à l'ingénieur environnement du chantier. Une attention particulière sera portée sur les colonies de Moineaux domestique nicheurs au sein des bâtiments qui seront démolis. Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux. **Phase préparatoire du chantier** Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant), Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser, Appui de l'ingénieur environnement du chantier pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité, Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans. **Phase chantier**  ©Biotope  ©Biotope

	Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels, Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera l'ensemble des zones sensibles identifiées à proximité du chantier mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux, appui à l'ingénieur environnement pour la coordination, tout au long du chantier, avec le référent environnement des entreprises en charge des travaux, Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes notamment pour ces 3 espèces, l'Ailanthe glanduleux, le Robinier faux-acacia et la Vigne-vierge commune qui devront être éliminés dans la mesure du possible lors des démolitions. L'ailanthe devra être mis en déchèterie spécialisée. Sa sève pouvant provoquer des brulures des équipements de protection sont requis. En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises, Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment), Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site. Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-paysagiste en charge du suivi écologique. En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants : Une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ; La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ; Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux. 
Suivis de la mesure	CR de visites du paysagiste, registre de consignation
Mesures associées	**ME01 : Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la faune** **ME02 : Mise en défens des emprises chantier et protection des arbres** **MR02 : Mise en place de nichoirs de substitution pour le Moineau domestique** **MR03 : Vérification de la présence de cavités dans les arbres qui vont être abattus et mise en place d'un abattage approprié si besoin** **MR04 : Choix des essences végétales** **MR05 : Aménagement de la noue paysagère** **MR06 : Mise en place d'un plan lumière adapté** **MR07 : Plan de lutte contre les espèces exotiques envahissantes** **MR10 : Eviter d'introduire des éléments fragmentant pour la faune lors de l'aménagement**

MR02 (R21I)	Mise en place de nichoirs de substitution pour le Moineau domestique
Objectif(s)	Permettre à cette espèce à enjeux du site de pouvoir se reproduire pendant la phase de travaux
Communautés biologiques visées	Espèce des milieux anthropiques
Localisation	A proximité des bâtiments qui vont être démolis
Acteurs	La maitrise d'ouvrage, l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	Les nichoirs devront être mis en place au plus tard en février, et si possible une année avant les démolitions. Les démolitions ne doivent pas avoir lieu lors de la période de nidification. Rappel sur la biologie du Moineau domestique : Le Moineau domestique est une espèce très sédentaire qui occupe les espaces végétalisées à proximité immédiate de ces sites de nidification (100 m environ). Il est souvent au sol pour se nourrir mais il a besoin de buissons non dégarnis au pieds pour lui permettre de se cacher et d'une végétation herbacée permettant de fournir les ressources alimentaires dont il a besoin (plantes mellifères pour les insectes qui seront une ressource importante pour l'élevage des jeunes et plantes à graines pour lui fournir une alimentation suffisante).  Exemple d'habitat favorable aux Moineaux (© Biotope) Installation des nichoirs : Avant les démolitions un nombre suffisant (le double par rapport au nombre de couples du site détruit) devra être installé dans un rayon proche du site détruit avec un espace vert suffisant (présence de végétation basse, et d'arbustes, superficie si possible de l'ordre de 400 – 500 m² qui devra être entretenu en fauche tardive afin de fournir suffisamment de ressources alimentaires). Les nichoirs peuvent être de ce type  Modèle de nichoir pour les Moineaux domestique © Biotope Les nichoirs devront être nettoyés une fois par an à l'automne.
Suivis de la mesure	Mise en place des nichoirs
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un paysagiste

MR03 (R21k)	**Vérification de la présence de cavités dans les arbres qui vont être abattus et mise en place d'un abattage approprié si besoin**
Objectif(s)	Quatorze arbres devront être abattus lors des différentes phases de travaux. En l'absence de précision sur les arbres concernés, la présence potentielle de cavités n'a pas été vérifiée lors du diagnostic faune-flore. Il s'agit donc d''effectuer ce contrôle et de prévoir un abattage spécifique en cas de présence de cavités pouvant accueillir des chiroptères.
Communautés biologiques visées	Espèces des milieux anthropiques et des milieux ouverts et semi-ouverts
Localisation	Ensemble du site
Acteurs	La maitrise d'œuvre, l'assistance environnementale, les entreprises travaux
Modalités de mise en œuvre	Repérage des arbres gîtes : Les gîtes arboricoles peuvent être utilisés à différentes périodes de l'année. En hiver, les cavités peuvent accueillir des chauves-souris en hibernation alors qu'en été, il peut s'agir de colonies de mises-bas ou d'individus isolés. La prospection des gîtes des chauves-souris consiste en une recherche active, de jour, des cavités arboricoles *a priori* favorables au gîte. La prospection est réalisée en hiver, ce qui permet un repérage facilité par l'absence de feuilles sur les arbres.  Exemples de cavités favorables aux chiroptères, photos hors site © BIOTOPE Marquage des arbres gîtes : Un marquage préalable des arbres favorables au gîte des chauves-souris doit être réalisé par un chiroptérologue en période hivernale.  Exemple de marquage d'arbre © BIOTOPE L'expert chiroptérologue doit ensuite contrôler les cavités identifiées à l'aide d'une caméra thermique pour vérifier si elles sont utilisées par des espèces de faune quelques jours avant l'abattage prévu des arbres. Si un arbre comporte des cavités occupées par des espèces de

chauves-souris, des prescriptions particulières sont données lors de l'abattage de ces arbres (report de l'abattage ou installation de dispositif anti-retour au niveau des cavités). Afin d'éviter la colonisation des cavités par des individus, les cavités pourront être comblés.

Modalités d'abattage :
Les travaux devront être réalisés en dehors des périodes sensibles pour les animaux (reproduction, élevage des jeunes ou période d'hibernation, de léthargie), conformément à la mesure ME01.
Deux techniques d'abattages sont recommandées : abattage par démontage mécanique et démontage manuel assisté. Ces techniques d'abattage ont d'ores et déjà été testées et conçues en accord avec divers organismes et associations environnementales.
Abattage contrôlé par démontage mécanique
Il s'agit d'abattre mécaniquement un arbre en le posant précautionneusement à terre et le laisser au sol, l'entrée de la cavité face au ciel, pendant 48 heures pour permettre aux chauves-souris de quitter les gîtes.

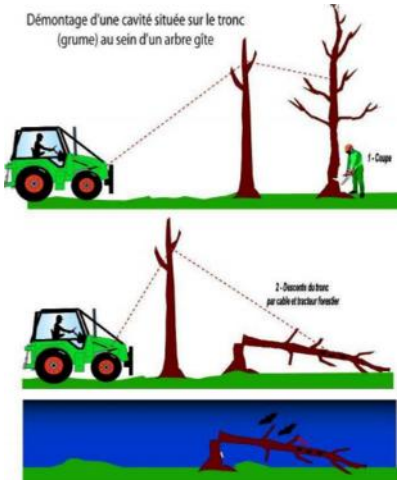
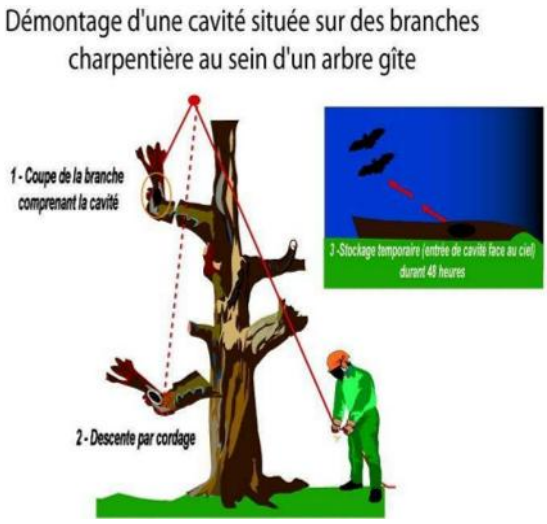


Schéma présentant les précautions à prendre en cas d'abattage par démontage mécanique (© Écosphère)

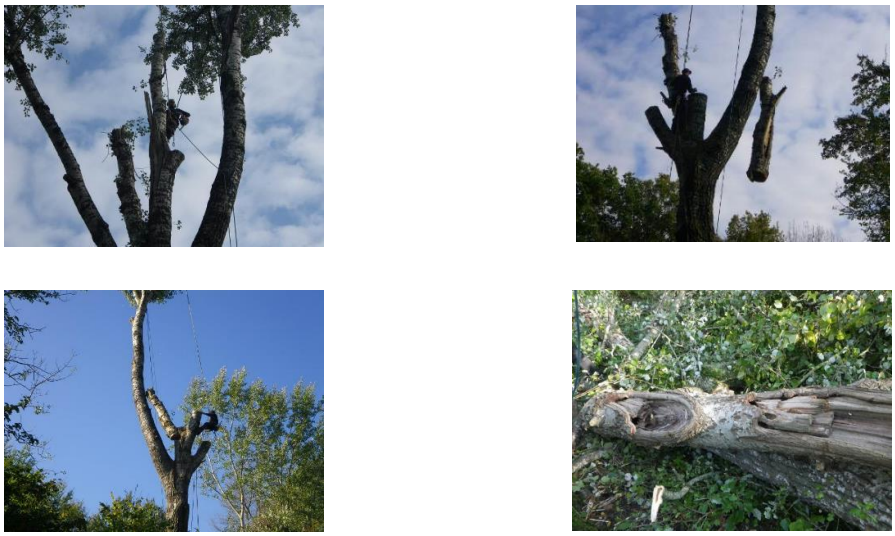


Abattage par démontage manuel assisté :
Il s'agit de couper l'arbre manuellement morceau par morceau, de déposer chaque branche ou tronc concerné après sa coupe à l'aide de cordes et le laisser au sol, l'entrée face au ciel pendant 48 heures pour permettre aux chauves-souris de quitter les gîtes non colmatés.



L'élagueur/grimpeur évalue l'arbre et hisse une corde dans le houppier à l'aide d'un sac à lancer qu'il envoie au-dessus d'une charpentière,
Il s'accroche ensuite à la corde qu'il sécurise à l'aide de mousquetons et grimpe dans le houppier,
Il sécurise sa position avec une deuxième corde qu'il fixe autour d'une charpentière, après chaque déplacement dans le houppier et avant de commencer le travail,
Le grimpeur commence par évaluer les cavités présentes,
Le grimpeur débite morceau par morceau l'arbre entier.

Schéma présentant les précautions à prendre en cas d'abattage par démontage manuel assisté (© Chaque branche coupée est attachée par une corde pour l'accompagner au sol. On appelle cette technique démontage par rétention. Les produits d'abattage sont inspectés au fur et à mesure des

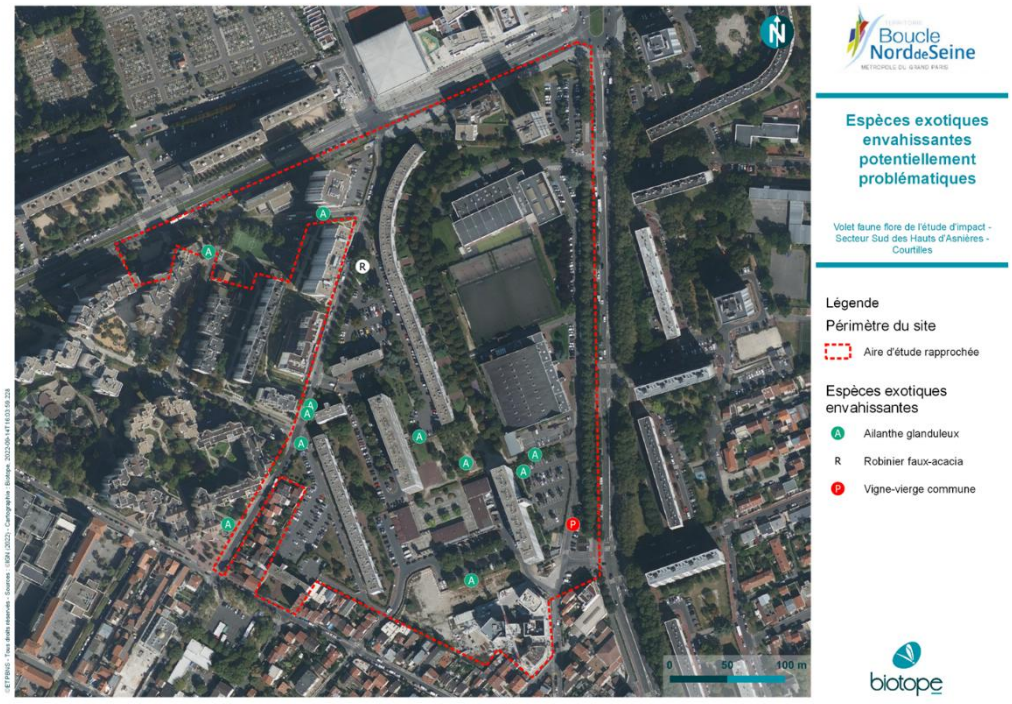
	coupes pour voir s'il y a des chauves-souris. Durant 24 à 48h, le bois et les branches démontées sont disposées au sol, cavités orientées vers le haut, afin de faciliter l'envol des chauves-souris. La pelle peut être présente au cas où il serait nécessaire d'accompagner le tronc d'un arbre pour l'abattage.  Campagne de photographies d'un démontage manuel – © : BIOTOPE
Suivis de la mesure	Vérification de l'absence de la présence d'espèces par l'assistance environnementale
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maitrise d'œuvre en phase chantier par un paysagiste MR07 : Plan de lutte contre les espèces végétales invasives

MR04 (R21t)	Choix des essences végétales
Objectif(s)	Eviter l'installation d'espèces exotiques envahissantes
Communautés biologiques visées	La communauté végétale
Localisation	Les espaces plantés du site
Acteurs	La maitrise d'ouvrage, le paysagiste
Modalités de mise en œuvre	Les différents espaces végétalisés devront être plantées avec des essences labellisées « végétal local » dans la mesure du possible (approvisionnement et disponibilité des essences cibles par les pépinières). A noter que la marque collective « Végétal local » apparue en 2015 vise à garantir la provenance des végétaux d'espèces indigènes. Végétal local garantie pour les plantes, arbres et arbustes bénéficiaires, leur provenance locale, la prise en compte de la diversité génétique, une conservation des ressources dans le milieu naturel. Les entreprises ou structures qui sont en mesure de fournir ces végétaux ont obtenu le droit d'exploiter la marque, pour une liste d'espèces donnée, et pour des régions d'origine spécifiques. L'Ile-de-France se situe sur trois régions selon le découpage du label : Bassin parisien nord, Bassin parisien sud et zone nord est. Les espèces choisies devront dans tous les cas être des espèces indigènes. VRAIES MESSICOLES VÉGÉTAL local
Suivis de la mesure	Choix des essences végétales plantées
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un paysagiste MR09 : Gestion différenciée des espaces verts MR10 : Eviter d'introduire des éléments fragmentant pour la faune lors de l'aménagement MS01 : Suivi écologique du site en phase exploitation

MR05 (R21t)	Aménagement de la noue paysagère
Objectif(s)	Rendre la noue le plus favorables à la faune
Communautés biologiques visées	La communauté animale, en particulier les amphibiens et les petits mammifères
Localisation	La noue paysagère
Acteurs	La maitrise d'ouvrage
Modalités de mise en œuvre	Il est prévu une noue paysagère afin de permettre l'infiltration à l'échelle du quartier des eaux pluviales. Elle devra présenter une largeur d'environ 3 m avec des pentes de 2 pour 1 au maximum afin d'avoir des berges en pente douce et d'éviter qu'elle ne soit un piège pour la faune. Le couvert prévu pourra être de type prairial (mésophile, ou mésohygrophile). Le choix de la palette végétale devra tenir compte des préconisations de la fiche MR04 et sa gestion se rattacher à la fiche MR09.  Exemples de noues végétalisées (© Agence pôles – Nanterre)
Suivis de la mesure	Vérification du respect de la mesure et ajustements éventuels dans le cadre de la mesure de suivi associé.
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un paysagiste MR04 : Choix des essences végétales MR09 : Gestion différenciée des espaces verts MS01 : Suivi écologique du site en phase exploitation

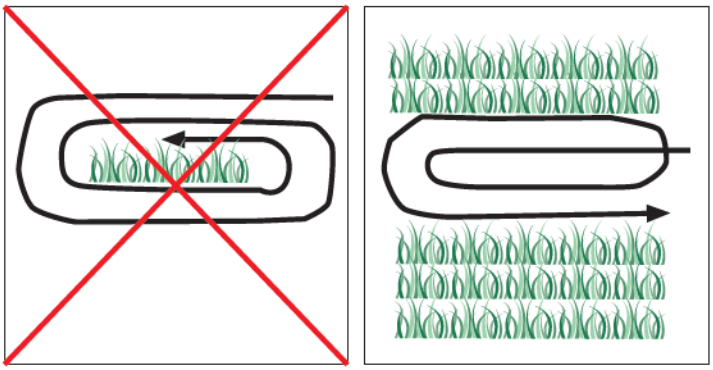
MR06 (R22b)	Mise en place d'un plan lumière adapté
Objectif(s)	Limiter au maximum le risque de dérangement de la faune en respectant certaines préconisations relatives aux modalités d'éclairage.
Communautés biologiques visées	Avifaune, chiroptères, insectes nocturnes
Localisation	Ensemble du site
Acteurs	Maitrise d'ouvrage, Entreprises en charge des travaux
Modalités de mise en œuvre	Afin de réduire les effets du dérangement par la pollution lumineuse en phase chantier et en phase exploitation, un plan lumière adapté sera mis en place. Ce plan lumière est issu d'une réflexion sur la nécessité réelle de mettre en place un éclairage. Il cherche à limiter les impacts de l'éclairage au maximum, que ce soit en instaurant des systèmes permettant de limiter la durée de l'éclairage dans le temps, de limiter les zones éclairées en éclairage direct et non diffus ou en utilisant des systèmes peu impactant vis-à-vis de la faune nocturne. Il est important de souligner que les préconisations décrites dans ce plan lumière tiennent compte des recommandations de la Mission Economie de la Biodiversité et l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes dans leur ouvrage « Eclairage du 21ème siècle et biodiversité ». Les éclairages extérieurs mis en place devront respecter les préconisations suivantes : 1) Choix des lampes ● Utiliser des lampes peu polluantes : préférer les lampes au sodium basse pression ou tout autre système pouvant être développé à l'avenir. Éviter l'usage de lampes à vapeur de mercure haute pression ou à iodure métallique. ● Utiliser des lampes dont la longueur d'onde est inférieure à 575 nm (telles que des lampes Sodium à Basse Pression ou bien des LEDs Ambrées à spectre étroit). ● Tonalité de lumière : choisir des lampes de couleurs inférieures à 2 500 K (tonalité moins impactante pour la faune). 2) Orientation de l'éclairage ● Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de système (réflecteurs notamment) renvoyant la lumière vers le bas (éclairage directionnel – angle de 70° orienté vers le sol par exemple.  Plus la lumière est focalisée sur sa cible, moins elle affecte les espèces : le cas présenté à gauche est donc à proscrire – © Longcore, 2016 3) Phasage temporel de l'éclairage L'éclairage nocturne sera évité en cœur de nuit (obscurité entre 23h et 5h). L'éclairage des espaces verts et des espaces extérieurs sera évité dès que les conditions de sécurité

MR06 (R22b)	Mise en place d'un plan lumière adapté
	le permettront. L'éclairage direct de la végétation sera proscrit. L'installation de détecteurs de présence permettra d'adapter l'éclairage aux usages. Ces préconisations sont également valables pour la phase travaux. La présence de luminaires et l'intensité lumineuse seront adaptées aux usages, tout en respectant la sécurité des ouvriers. Il faudra veiller notamment pour les bâtiments publics et les parties communes des immeubles d'habitation à ceux que l'éclairage intérieur ne soit pas permanent. D'une manière générale, les luminaires seront choisis de façon à minimiser les surfaces éclairées et le temps d'allumage. On préfèrera les lampes orangées ou ambrées pour un moindre impact sur la faune.
Suivis de la mesure	Choix des éclairages
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un paysagiste MS01 : Suivi écologique du site en phase exploitation

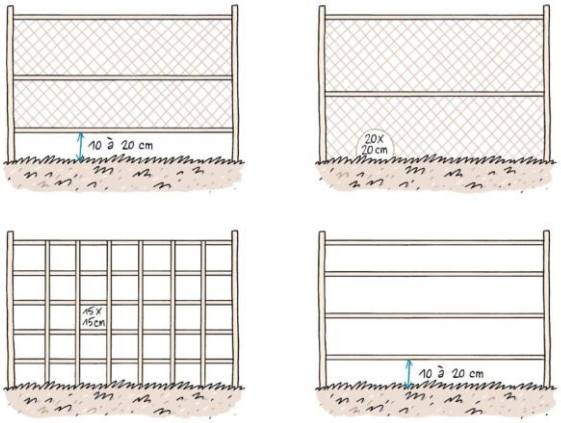
MR07 (R21F)	Plan de lutte contre les espèces végétales invasives
Objectif(s)	Limiter la propagation des espèces végétales envahissantes présentes sur le site et les éradiquer si possible
Communautés biologiques visées	Trois espèces végétales d'origine exotique à caractère envahissant et potentiellement problématique ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de l'Ailanthe glanduleux (*Ailanthus altissima*), du Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et de la Vigne-vierge commune (*Parthenocissus inserta*). Ces espèces sont identifiées comme espèces exotiques envahissantes avérées implantées. Plusieurs autres espèces exotiques envahissantes ont été identifiées mais ces dernières sont fréquemment répandues dans les milieux perturbés sans occasionner de dégâts sur la biodiversité.
Localisation	
Acteurs	La maitrise d'œuvre, l'assistance environnementale, les entreprises de travaux
Modalités de mise en œuvre	Durant la phase de travaux, les secteurs présentant des plantes à caractère envahissant seront balisés et mis en exclos par un paysagiste participant au suivi de chantier, pour éviter la dissémination. Dans le cas où la lutte contre certaines espèces envahissantes suppose l'évacuation de parties de la plante, on veillera à stocker ces parties dans un lieu où leur destruction totale ne permettra pas l'apparition de nouveaux foyers de colonisation de la plante (décharge spécialisée). La dissémination d'espèces végétales envahissantes peut intervenir par plusieurs biais, comme le transport de propagules par les engins de chantier et/ou la dispersion de terres contaminées. Le coordonnateur environnement doit appliquer une veille pendant la phase travaux, alerter ci besoin et mettre en place les opérations curatives nécessaire. Ainsi tout matériel entrant en contact avec ces espèces envahissantes (godets et griffes de pelleteuses, pneus et chenilles des véhicules, outils manuels et bottes ou chaussures du personnel, etc.) avant leur arrivée sur site, au sein même du site de chantier, entre les zones traitées afin d'éviter de multiplier les problématiques d'invasives et avant leur sortie du site pour une autre zone d'intervention, d'entreposage et de stockage devra être nettoyé. ; Les terres initialement infestées ne devront pas être réutilisées en dehors du chantier.

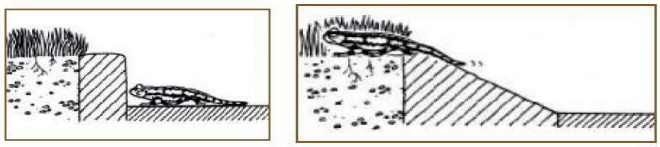
	Robinier : ils pourront être coupés lors de la phase chantier, après vérification de l'absence de chiroptères pour les plus grands sujets et en respectant les périodes et les méthodes indiquées dans la fiche MR03 et si possible dessouchés pour limiter les risques de rejet. Ailante glanduleux : Les sujets étant encore jeunes ils pourront être arrachés en portant des équipements adaptés, la sève provoque des irritations cutanées. L'ensemble du système racinaire devra être enlevé et les déchets végétaux exportés dans des déchèteries spécialisées.
Suivis de la mesure	CR des suivis de chantier
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maitrise d'œuvre en phase chantier par un paysagiste MR03 : Vérification de la présence de cavités dans les arbres qui vont être abattus et mise en place d'un abattage approprié si besoin

MR08 (R22D)	Traitement des vitrages pour limiter le risque de collision
Objectif(s)	Le gymnase prévu dans la ZAC est prévu avec une grande surface vitrée transparente afin de permettre une vision de ces activités depuis l'extérieur. Une telle surface transparente peut être à l'origine de collisions avec l'avifaune qui ne percevront pas l'obstacle.
Communautés biologiques visées	Avifaune
Localisation	Le gymnase
Acteurs	La maitrise d'œuvre
Modalités de mise en œuvre	La transparence des vitres peut être atténuée par la réalisation d'un motif visible pour les oiseaux, assimilé facilement et rapidement car simulant un obstacle naturel : effet filet ou grillage. Ce système est efficace si les dessins forment un maillage suffisamment fin et contrasté, avec une couverture d'au moins 25% pour des points (minimum 15% pour des gros points) et de 15% pour des lignes (Schmid et al., 2012). Le système de vitrage Pilkington AviSafe™ peut aussi être mis en place sur les surfaces les plus transparentes, il permet de rendre le verre visible pour les oiseaux tout en conservant une surface extérieure esthétique. On peut aussi jouer sur la taille des vitres, en fragmentant les grandes surfaces avec des croisillons ou en créant un effet vitrail. Les vitres peuvent également être rendues opaques ou colorées. On évitera enfin de former des angles transparents, ou bien ils seront clairement signalés par une barre d'angle.   Quelques exemples d'aménagements (© volgelwarte.ch, les oiseaux, le verre et la lumière dans la construction).
Suivis de la mesure	Mortalité de l'avifaune lors de la phase d'exploitation
Mesures associées	MS01 Suivi écologique du site en phase d'exploitation

MR09 (R220)	Gestion différenciée des espaces verts
Objectif(s)	Mettre en place une gestion différenciée des espaces verts afin d'augmenter les capacités d'accueils pour la biodiversité
Communautés biologiques visées	L'ensemble de la faune et de la flore
Localisation	Les espaces verts de la ZAC
Acteurs	Le gestionnaire des espaces verts de la ZAC
Modalités de mise en œuvre	Pour l'entretien des espaces verts, plusieurs actions sont préconisées : • L'utilisation de produits phytosanitaires, chimiques ou de synthèse (herbicides, insecticides, …) est totalement proscrite. • Une fauche tardive centrifuge de la végétation (septembre à mars) sera préférée pour éviter la période sensible (printemps) durant laquelle une fauche serait néfaste pour la floraison et la fructification. Durant cette période, une gestion minimale est conseillée. La hauteur de fauche ne sera pas en dessous de 10 cm (pour préserver la faune qui vit au pied des plantes ainsi que les rosettes de certaines plantes, autres que les plus résistantes), avec une exportation des produits.  Fauchage centripète (à gauche) et fauchage centrifuge (à droite) © Biotope • Selon les besoins il peut aussi être mis en place des cheminements avec une tonte plus régulière mais toujours à plus de 10 cm permettant le cheminement des usagers ou bien une alternance de secteurs fauchés et non fauchés.:  Exemples de gestion différenciée en parc naturel paysager© Biotope • Les essences boisées (arbres et haies) feront aussi l'objet d'un entretien en automne-hiver par une surveillance afin d'intervenir en cas de besoin, les haies seront laissées en port libre avec une taille de formation les trois premières années puis des tailles d'entretien si nécessaire tous les 5 ans. • Si des espèces exotiques et/ou à caractère envahissant sont repérées, elles seront éliminées selon un process adapté à l'espèce ciblée. • La noue sera entretenue un minimum avec les principes de gestion suivants :

MR09 (R220)	Gestion différenciée des espaces verts
	○ Une fauche des berges avec exportation du produit de fauche, à raison de 50% par an (dans le but de maintenir des zones refuges chaque année) ○ Un débroussaillage en cas de colonisation ligneuse trop importante des berges ○ Un curage partiel très localisé pourra être envisagé en évitant les périodes de sensibilités de la faune (voir fiche ME01) si nécessaire.
Suivis de la mesure	Calendrier et modalité d'entretien des espaces verts
Mesures associées	ME01 : Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la faune MR04 : Choix des essences végétales MR05 : Aménagement de la noue paysagère MR10 : Eviter d'introduire des éléments fragmentant pour la faune lors de l'aménagement MS01 : Suivi écologique du site en phase d'exploitation

MR10 (R22c)	Eviter d'introduire des éléments fragmentants pour la faune lors de l'aménagement
Objectif(s)	Dans la conception du projet, l'objectif est de développer la fonctionnalité écologique locale en évitant au maximum d'intégrer des éléments qui viendraient entraver le déplacement des espèces et réduire/entraver les continuités écologiques.
Communautés biologiques visées	La communauté animale, en particulier les amphibiens, les reptiles et les petits mammifères
Localisation	Autour des différentes parcelles de la ZAC qui auront une délimitation physique et au niveau des différentes voies de circulation.
Acteurs	La maitrise d'ouvrage
Modalités de mise en œuvre	<u>Conception des limites de parcelles</u> : Les limites des parcelles foncier-bailleur / espace public -paysager sont envisagées par différents dispositifs allant de la simple haie multifloristique à une haie doublée d'un muret bas. Dans le cadre d'une plantation de haie les recommandations figurant dans les mesures MR04 (choix des essences végétales) et MR09 (modalités de gestion) pourront être appliquées. Dans le cadre d'une séparation plus physique avec un muret ou une clôture il faudra prévoir des ouvertures en pied de 15cm par 15cm, disposées régulièrement, tous les 50 mètres, sur tout le linéaire de la clôture. Cela permettra de laisser circuler sans difficultés les différentes espèces de la petite faune.  Exemples de clôture (© Bruxelles Environnement) <u>Trottoirs</u> : En lieu et place de bordures classiques verticales (type trottoirs supérieurs à 5 cm), des éléments faiblement inclinés entre les voiries et leurs abords ou entre les espaces

MR10 (R22c)	Eviter d'introduire des éléments fragmentants pour la faune lors de l'aménagement
	végétalisés et les espaces minérales seront privilégiés pour le franchissement des petits mammifères, en particulier le Hérisson d'Europe, reptiles et autres espèces rampantes. Des aménagements en pente douce sur 1 mètre de largeseront à prévoir tous les 25 mètres environ.  *Un exemple de dispositif évitant de piéger la petite faune le long des bordures hautes.*  Illustration de l'effet barrière créé par les bordures de trottoirs et d'un aménagement ponctuel (© Girea, Nature et Entreprises : mode d'emploi, 2002)
Suivis de la mesure	Présence d'un grillage adapté sur l'ensemble de la ZAC et de trottoirs avec des aménagements adéquats
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un paysagiste MR04 : Choix des essences végétales MR09 : Gestion différenciée des espaces verts MS01 : Suivi écologique du site en phase exploitation

6.4.3 Impacts résiduels du projet

6.4.3.1 Quantification des impacts résiduels sur les milieux

Ce chapitre a pour objectif de quantifier les impacts résiduels surfaciques du projet sur les milieux identifiés dans le cadre du diagnostic et présentés dans ce dossier. Il s'agit de surfaces évaluées sur la base de l'emprise projet finale, transmise par la maitrise d'ouvrage, et après mise en œuvre des mesures d'évitement ou réduction.

Deux grands types d'habitats ont été recensés sur l'aire d'étude rapprochée :

- Habitats végétalisés (3,58 ha, 32,15% de l'aire d'étude rapprochée),
- Habitats imperméabilisés (9,04 ha, 67,85% de l'aire d'étude rapprochée).

Tableau 80: Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet (Source : Biotope, mai 2023)

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface/linéaire recensé sur aire d'étude rapprochée	Surface/linéaire brute impactée	Surface/linéaire résiduelle impactée
Habitats végétalisés	Alignement d'arbres Jardins Parc urbains Parterre de fleurs Pelouses de parc Prairies mésophiles piétinées	3.58 ha	0	0
Habitats imperméabilisés	Bâtiments et voieries	9.04 ha	9.04 ha	9.04 ha
Total		**12,62 ha**	**9,04 ha**	**9,04 ha**

L'aire d'étude est en majorité imperméabilisée (67.85%). Les habitats végétalisés, d'enjeux négligeables à faibles, présents seront peu impactés par la ZAC en dehors de l'abattage des 14 arbres prévues. Cependant il est prévu la création de plus de 3ha d'espaces verts et la plantation de 175 arbres portant à 300 le nombre d'arbres sur site. Ainsi on peut considérer que le projet de ZAC n'impacte pas les habitats naturels présents sur l'aire d'étude rapprochée.

6.4.3.2 Impacts résiduels sur les habitats naturels

Tableau 81: Impacts résiduels sur les habitats naturels (Source : Biotope, mai 2023)

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Habitats végétalisés	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Coupe de 14 arbres.	ME01 : Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la faune ME02 : Mise en défens des emprises chantier et protection des arbres MR03 : Vérification de la présence de cavités dans les arbres qui vont être abattus et mise en place d'un abattage approprié si besoin	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les arbres seront coupés en dehors des périodes de sensibilité de la faune, après une vérification préalable de leur potentialité d'accueil. En cas de présence de cavités l'abattage se fera en utilisant des méthodes appropriées. La mise en défens des emprises des chantiers permettra de préserver les espaces verts et les arbres non concernés par les travaux. Le projet prévoit la création de nombreux espaces verts et la plantation de 175 arbres.

6.4.3.3 Impacts résiduels sur les espèces végétales

Les espèces floristiques observées ne sont pas patrimoniales, ni protégées, ainsi aucun impact résiduel n'est à prévoir pour ces espèces.

6.4.3.4 Impacts résiduels sur les insectes

Les espèces entomologiques observées ne sont pas patrimoniales, ni protégées, ainsi aucun impact résiduel n'est à prévoir pour ces espèces.

6.4.3.5 Impacts résiduels sur les amphibiens

Aucune espèce d'amphibiens n'a été observée sur le site qui ne présente pas de milieux favorables à l'accueil de ce groupe taxonomique. Ainsi aucun impact résiduel n'est à prévoir pour ces espèces.

6.4.3.6 Impacts résiduels sur les reptiles

Aucune espèce de reptiles n'a été observée sur le site. Le rôle fonctionnel des habitats présents localement étant limité, voire nul en période de reproduction. Ainsi aucun impact résiduel n'est à prévoir pour ces espèces.

6.4.3.7 Impacts résiduels sur les oiseaux

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Moineau domestique (enjeu contextualisé fort) Et les autres espèces des milieux urbains	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Démolition des bâtiments où se trouvent les sites de reproduction de l'espèce	ME01 : Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la faune MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un paysagiste MR02 : Mise en place de nichoirs de substitution pour le Moineau domestique	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'adaptation du planning des travaux permet d'éviter les périodes de nidifications de l'espèce. L'installation de nichoirs de substitution à proximité et avant les démolitions permettra le report des colonies.
	Destruction d'individus	Travaux	Destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	ME01 : Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la faune MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un paysagiste	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les travaux de démolition sont prévus en dehors des périodes de nidification.
Accenteur mouchet (enjeu contextualisé moyen) et les autres espèces des	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Abattage de 14 arbres	ME01 : Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la faune	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les abattages des arbres se font en dehors des périodes de nidification et les arbres restant sont protégés dans les emprises chantier.

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
milieux semi-ouverts				ME02 : Mise en défens des emprises chantier et protection des arbres		
	Destruction d'individus	Travaux	Destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	ME01 : Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la faune MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un paysagiste	Nul	Absence de perte de biodiversité : Les travaux de démolition sont prévus en dehors des périodes de nidification.
Ensemble de l'avifaune	Dégradation des fonctionnalités écologiques de la ZAC	Exploitation	Modalité d'entretien des espaces verts de la ZAC inadaptées et choix d'essences végétales inadaptées	MR04 : Choix des essences végétales MR05 : Aménagement de la noue paysagère MR09 : Gestion différenciée des espaces verts	Nul	Absence de perte de biodiversité : Les espèces végétales plantées et les modalités d'entretien permettent le maintien, voire l'amélioration de la biodiversité.
	Destruction d'individus	Exploitation	Risque de collisions sur les surfaces vitrées du gymnase	MR08 : Traitement des vitrages pour limiter le risque de collision	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : La mesure proposée permettra de limiter cet impact.

6.4.3.8 Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Hérisson d'Europe	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction directe d'individus par les engins de chantier	ME01 : Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la faune ME02 : Mise en défens des emprises chantier et protection des arbres MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un paysagiste	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les mesures proposées permettront de limiter cet impact.
	Dégradation des fonctionnalités écologiques de la ZAC	Exploitation	Modalité d'entretien des espaces verts de la ZAC inadaptées et choix d'essences végétales inadaptées	MR04 : Choix des essences végétales MR05 : Aménagement de la noue paysagère MR09 : Gestion différenciée des espaces verts MR10 : Eviter d'introduire des éléments fragmentant pour la faune lors de l'aménagement	Nul	Absence de perte de biodiversité : Les espèces végétales plantées et les modalités d'entretien permettent le maintien, voire l'amélioration de la biodiversité.

6.4.3.9 Impacts résiduels sur les chiroptères

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Chiroptères	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Démolition des bâtiments Abattage de 14 arbres	ME01 : Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la faune ME02 : Mise en défens des emprises chantier et protection des arbres MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un paysagiste MR03 : Vérification de la présence de cavités dans les arbres qui vont être abattus et mise en place d'un abattage approprié si besoin	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les arbres seront coupés en dehors des périodes de sensibilité de la faune, après une vérification préalable de leur potentialité d'accueil. En cas de présence de cavités l'abattage se fera en utilisant des méthodes appropriées. La mise en défens des emprises des chantiers permettra de préserver les espaces verts et les arbres non concernés par les travaux. Le projet prévoit la création de nombreux espaces verts et la plantation de 175 arbres.
	Destruction d'individus d'espèces	Exploitation	Risque de collision et de perturbation par un éclairage nocturne inapproprié	MR06 : Mise en place d'un plan lumière adapté	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure proposée permettra de limiter cet impact.

6.4.3.10 Conclusion sur les impacts résiduels notables

L'ensemble des mesures d'évitement et de réduction mises en place permet de n'engendrer aucun impact résiduel notable. Le projet n'engendre donc pas de perte de biodiversité entrainant au titre de la Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, un besoin de compensation.

6.4.4 Démarche d'accompagnement et de suivi

6.4.4.1 Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'accompagnement, XX = MA et pour les mesures de suivi, XX= MS.

Toutes les mesures d'accompagnement et de suivi proposées sont synthétisées dans le tableau suivant :

Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

Code mesure	Intitulé mesure
Liste des mesures d'accompagnement	
MA01a	Mise en place de nichoirs adaptés à l'avifaune
MA01b	Mise en place de nichoirs adaptés aux chiroptères
MA01c	Gites (pierriers) pour la faune
Liste des mesures de suivi	
MS01	Suivi écologique du site en phase exploitation

6.4.4.2 Présentation détaillée des mesures d'accompagnement

MA01a	Mise en place de nichoirs adaptés à l'avifaune
Objectif(s)	Favorise l'installation de la faune par la création de refuges ou de supports de nidification,
Communautés biologiques visées	Avifaune, chiroptères, reptiles, entomofaune
Localisation	Sur l'ensemble des espaces verts de la ZAC, ainsi que sur les bâtiments construits
Acteurs	Le gestionnaire du site
Modalités de mise en œuvre	Différents dispositifs peuvent être mis en place selon les espèces visées : • Pour l'avifaune : installation de nichoirs Les espèces cavernicoles (mésange bleue, mésange nonnette, mésange charbonnière, sittelle torchepot, moineau friquet, moineau domestique) ont besoin de nichoirs fermés. Le diamètre du trou permet de favoriser telle ou telle espèce, Les espèces semi-cavernicoles préfèrent les nichoirs semi-ouverts : bergeronnette grise, bergeronnette des ruisseaux, gobemouche gris, rougegorge familier, rougequeue noir, troglodyte mignon. Certains nichoirs, notamment pour le Moineau domestique, peuvent être intégrés directement dans la façade des bâtiments. D'autres nichoirs comme ceux pour les Martinets peuvent être installés au niveau du rebord du toit des immeubles de grande hauteur.

MA01a	Mise en place de nichoirs adaptés à l'avifaune

On veillera ainsi à diversifier les types et à les répartir de préférence dans les endroits calmes. Ils seront positionnés à plus de 2m de hauteur et orientés Sud ou Sud-Est. Certaines espèces étant territoriales, il est préférable d'éloigner les uns des autres les nichoirs de même type et de même diamètre d'entrée, avec au moins 20m entre eux.





Différents modèles de nichoirs (Martinet, Mésange bleue, Moineau domestique © Biotope



Nichoir encastrable pour le Moineau domestique © Schwegler

- Pour les Chiroptères : installation de gîtes

Pour augmenter la disponibilité en gites arboricoles, on pourra disposer des abris artificiels sur certains arbres (hors conifères). La hauteur d'installation doit être comprise entre 2 et 6 m. L'exposition conseillée est le Sud ou Sud-Est.



Gîte pour les chiroptères © Biotope

- Pour les reptiles : installation de tas de bois ou de pierriers

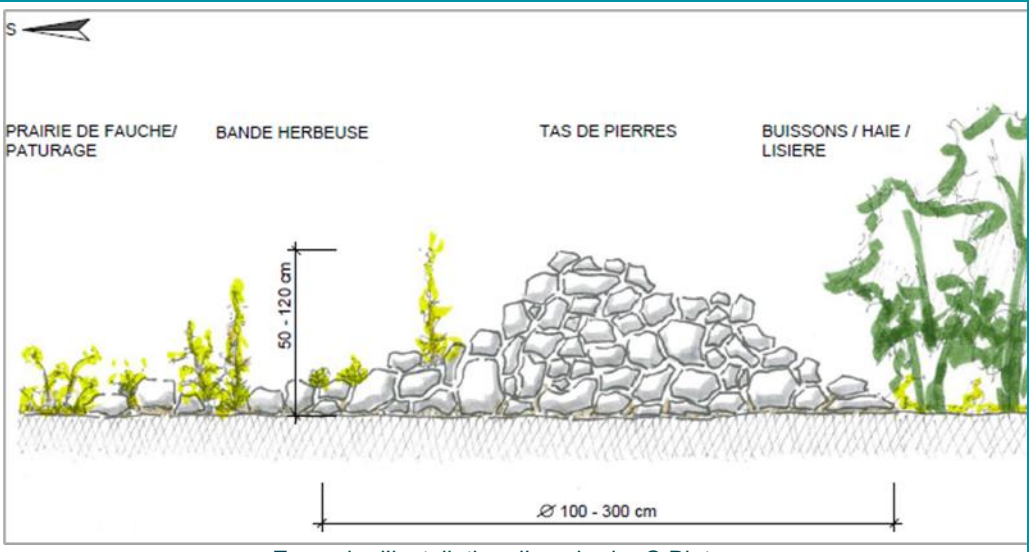
Les arbres d'essences locales coupées lors des travaux pourront être tronçonnés et mis en tas afin de fournir des abris pour les reptiles. Les tas de bois ne doivent pas être trop compacts et offrir des espaces suffisants, du matériel plus grossier sera intégré si nécessaire.



Exemple d'un tas de bois © Biotope

Des tas de pierres pourront aussi être installés de la même manière. La dimension des pierres est importante : il est nécessaire de les choisir de différentes tailles, au moins 80% devraient avoir un diamètre de 20 – 40 cm, les autres peuvent être plus petites ou plus grosses.

MA01a	Mise en place de nichoirs adaptés à l'avifaune



Exemple d'installation d'un pierrier © Biotope

- Pour les insectes : installations d'hôtels à insectes

Il s'agit d'une structure en bois situées à proximité des espaces verts, où l'on placera différents matériaux qui créeront des gîtes pour plusieurs types d'insectes. On peut aussi disposer de petits gîtes répartis sur l'espace et dans différents habitats, ce qui est généralement plus attractifs pour les espèces.

Suivant les insectes souhaités, on utilisera :
Pour les chrysopes : une boîte remplie de fibres d'emballage, avec quelques ouvertures en fente.
Pour les bourdons : une autre boîte en bois avec un trou de 10 mm de diamètre et une planchette d'envol.
Pour certaines abeilles et guêpes solitaires, comme la mégachile : une natte en roseau enroulée.
Pour les abeilles solitaires : des briques creuses remplies d'un mélange de glaise et de paille.
Pour diverses abeilles solitaires et syrphes : des tiges à moelle (ronce, rosier, framboisier, sureau).
Pour les insectes xylophages : des vieux bois empilés.
Pour certains hyménoptères, comme les osmies : du bois sec avec des trous.
Pour les forficules : un pot de fleurs rempli de fibres de bois.
Pour les coléoptères : des morceaux de branches.


Hôtel à insectes © Sauvegarde58

Indications sur le coût	Nichoir à oiseaux : 60 € environ Abri à chiroptère : 60 € environ Installation d'un tas de bois ou d'un pierrier : à intégrer lors de la conception des espaces verts avec les matériaux disponibles sur place Hôtel à insectes 20 à 350 €
Planning	A mettre en place au fur et à mesure de l'aménagement des espaces verts

MA01a	Mise en place de nichoirs adaptés à l'avifaune
Suivis de la mesure	Le montant alloué et le nb d'installations installées
Mesures associées	MS01 Suivi écologique du site en phase d'exploitation

Le site présente d'ores et déjà un potentiel écologique favorable pour l'avifaune, comme en atteste notamment la présence avérée de 20 à 40 couples de Moineaux domestiques recensés sur la ZAC en 2022 (Colette Huot-Daubremont, cheffe de projet chez Biotope, comm. pers., 05/12/2025). Ce potentiel sera renforcé par l'ensemble des aménagements projetés, en particulier par les plantations arborées, la création d'espaces verts et le développement de toitures végétalisées, qui contribueront à diversifier les habitats, les ressources trophiques et les zones de quiétude pour les oiseaux.
Dans ce contexte, la mise en place de dispositifs de nidification artificiels vise à assurer un impact résiduel minimal sur les populations d'oiseaux nicheurs, toutes espèces confondues. Au total, 93 emplacements équivalent-nichoirs seront installés, dont 81 dédiés au Moineau domestique, en cohérence avec les effectifs observés.

Compte tenu du caractère grégaire du Moineau domestique, neuf sites ont été retenus pour l'installation de colonies, chacun comprenant trois nichoirs artificiels à trois loges, soit 81 emplacements au total. Cette organisation permet de répondre aux exigences sociales de l'espèce tout en assurant une bonne intégration paysagère et fonctionnelle des dispositifs. Les nichoirs proposés peuvent être encastrables et donc particulièrement adaptés en termes d'intégration paysagère.

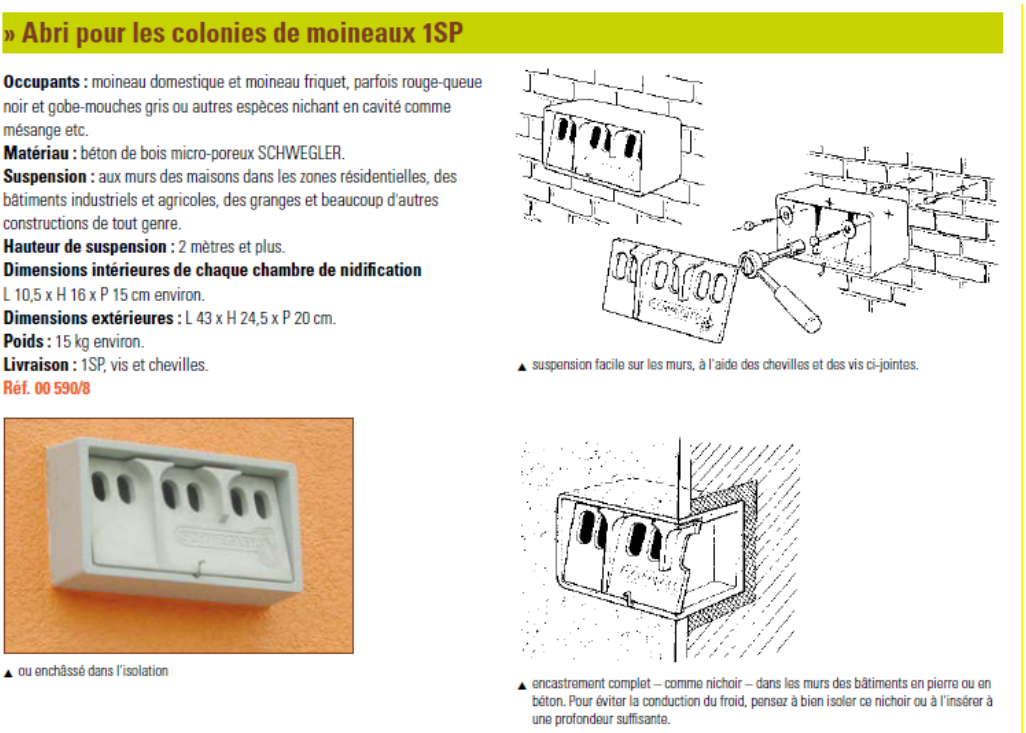


Figure 279 : Nichoir ©Schwegler 1SP pour les moineaux domestiques (6 entrées/sorties, 3 loges) en béton de bois (Seine et Yvelines Environnement)

En complément, afin de renforcer la diversité spécifique et de répondre aux besoins écologiques d'autres oiseaux communs des milieux urbanisés et périurbains :

- Cinq nichoirs semi-ouverts seront installés en faveur de la Bergeronnette grise, à une distance minimale de 20 m des colonies de moineaux, dans des conditions d'exposition similaires, sur des surfaces murales à l'instar des nichoirs à Moineaux domestiques ;
- Cinq nichoirs fermés seront dédiés aux mésanges, dont deux adaptés à la Mésange charbonnière et trois à la Mésange bleue, avec des diamètres d'ouverture conformes aux préconisations techniques pour chaque espèce, qui eux seront installés sur des arbres. Des ceintures de protection contre les chats pourront être installés sur les troncs des arbres au besoin ;

- Deux nichoirs à Martinets seront disposés au niveau du rebord du toit des immeubles de grande hauteur, dès lors que leur accès reste possible.



» Nichoir semi-ouvert 2H

Occupants : rouge-queue noir, bergeronnette grise, gobe-mouches gris, parfois rouge-gorge et troglodyte mignon.
Dimensions : L 15 x H 20 x P 20 cm.
Chambre d'incubation : ⌀ 12 cm.
Ce nichoir classique doit toujours être fixé sur les façades des maisons, des granges, des abris de jardin, etc. En raison de sa suspension latérale, l'ouverture du nichoir forme toujours un angle de 90° avec le mur. La paroi frontale amovible facilite le nettoyage.
Veuillez ne pas suspendre ce nichoir à un arbre ou un buisson car les petits carnassiers peuvent y accéder facilement à cause de son ouverture non protégée. Lorsqu'il est fixé comme il faut, ce nichoir semi-ouvert est rapidement occupé par les espèces d'oiseaux susmentionnées. Ce modèle existe depuis des décennies et a été testé avec succès.
Matériaux : nichoir en béton de bois SCHWEGLER. Anse de suspension en acier galvanisé.
Livraison : nichoir, anse de suspension et clou en aluminium.
Poids : 2,5 kg environ.
Réf. 00 152/8

Figure 280 : Nichoir ©Schwegler pour la Bergeronnette grise



▲ nichoir d'une mésange charbonnière



▲ mésange nonnette



également disponible en vert, en blanc et en rouge (veuillez mentionner la couleur)

Ce nichoir a une chambre d'incubation de 12 cm de diamètre et est fixé au tronc d'arbre avec le clou en aluminium livré avec le nichoir **(illustration 1)**. Il peut être également suspendu à une branche par l'anse **(illustration 2)**. Comparez également les exemples de suspension de la page 70 du catalogue. Les parois frontales des nichoirs sont facilement remplaçables et peuvent être commandées séparément, tout comme celles des articles 1B et 2M qui sont interchangeables. Afin d'éviter une concurrence réciproque des oiseaux, les nichoirs ont des trous d'envol différents.
Le nichoir est toujours livré avec sa suspension complète et le clou en aluminium spécial.
L'article est également disponible avec une paroi frontale de protection contre les chats et les petits carnassiers. Voir la liste des prix pour la référence.

Figure 281 : Nichoir ©Schwegler pour les mésanges (Seine et Yvelines Environnement)

Les nichoirs seront implantés selon des principes suivants :

- Orientation préférentielle sud-est à est, afin de limiter l'exposition directe aux fortes chaleurs estivales, le retour d'expérience montrant que des orientations plein sud peuvent devenir défavorables en période de canicule ;
- Hauteur minimale d'installation de 5 m, destinée à réduire les risques de prédation (notamment par les chats), tout en restant compatible avec les contraintes d'entretien en phase d'exploitation ;
- Choix de matériaux durables et dispositifs anti-prédation, en cas de changement de modèle, incluant notamment des renforts métalliques des ouvertures, afin de préserver la spécificité des nichoirs pour les espèces cibles et d'éviter leur dégradation par des prédateurs opportunistes (pic épeiche, mustélidés, etc.). Les modèles présentés en béton de bois étant suffisamment résistants ;
- Répartition spatiale raisonnée, favorisant la coexistence des espèces et limitant les phénomènes de compétition interspécifique ou de dérangement.

L'ensemble des dispositifs sera mis en place sous la supervision d'un écologue référent en phase chantier, garantissant la conformité des implantations aux objectifs écologiques du projet, l'adaptation fine aux contraintes locales et la cohérence globale du dispositif en faveur de l'avifaune.

Un suivi sera mis en place en phase exploitation avec le comptage des espèces dans le cadre de la mesure MS01.

Un entretien des nids sera réalisé avec un contrôle de l'état des nids de N+1 à N+10 (soit sur 10 ans après l'année des travaux), leur débourrage si besoin et leur remplacement pendant pour assurer la transition avant/après les travaux d'aménagement.

Le coût de l'ensemble de ces nids et leur pose est évalué à 15 000 € HT.

MA01B : MISE EN PLACE DE NICHOIRS ADAPTES AUX CHIROPTERES

Pour les chiroptères identifiés sur la zone, notamment la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), toutes deux espèces arboricoles à forte plasticité écologique, des dispositifs spécifiques de gîtes artificiels seront mis en place afin de garantir la pérennité des fonctions de repos, de transit et de reproduction sur le site aménagé.

Compte tenu de la diversité des usages de gîtes observés chez ces espèces (gîtes diurnes, gîtes de transit, gîtes de reproduction occasionnels), deux grandes catégories de dispositifs seront déployées :

- des gîtes arboricoles, destinés à maintenir une continuité fonctionnelle avec les habitats arborés existants ;
- des gîtes muraux, intégrés au bâti, afin de diversifier l'offre de refuges et d'anticiper les évolutions paysagères du site à moyen et long terme.

L'implantation de l'ensemble des gîtes suivra les principes suivants :

- Orientation préférentielle sud-est à sud, garantissant un compromis optimal entre ensoleillement matinal et limitation des surchauffes estivales ;
- Hauteur minimale d'installation comprise entre 4 et 6 m, afin de réduire les risques de dérangement et de prédation, tout en facilitant les envols ;
- Maintien de corridors de déplacement fonctionnels (alignements arborés, lisières, haies, cheminements doux végétalisés) assurant la connexion entre les gîtes, les zones de chasse et les axes de transit nocturnes ;
- Limitation stricte des sources de dérangement, notamment par la maîtrise de l'éclairage artificiel à proximité des gîtes (température de couleur chaude < 2500 K, orientation des flux lumineux hors façades et hors houppiers, extinction nocturne ciblée lorsque cela est possible) ;
- Choix de matériaux durables et thermiquement stables, garantissant une bonne inertie et une longévité compatible avec les exigences écologiques des espèces.

Les gîtes arboricoles seront installés sur des arbres de diamètre suffisant, en situation dégagée, tout en conservant une proximité immédiate avec les continuités végétales structurantes du site. Ils viseront prioritairement l'accueil de gîtes de transit et de repos diurne, susceptibles d'être utilisés ponctuellement comme gîtes de reproduction selon les conditions microclimatiques. Leur implantation sera réalisée de façon à offrir une diversité d'expositions et de hauteurs, afin de multiplier les niches thermiques et d'augmenter la probabilité d'occupation.

Les gîtes muraux, intégrés aux façades des bâtiments, permettront de compléter cette offre en proposant des refuges pérennes. Ils seront positionnés :

- À distance des zones de forte fréquentation humaine ;
- Hors emprise directe de l'éclairage nocturne ;
- Sur des façades peu exposées aux vents dominants et aux intempéries ;
- Avec une attention particulière portée à l'absence de conflits d'usage (pas de gêne pour les habitants, absence de risques de dégradation volontaire ou involontaire).

Enfin, l'installation des gîtes sera réalisée sous la supervision d'un écologue référent en phase chantier, afin d'ajuster précisément les emplacements aux contraintes locales, de vérifier la conformité des orientations et hauteurs retenues, et d'assurer la cohérence globale du dispositif au regard des enjeux chiroptérologiques du site.

» Gîte pour petites chauves-souris 3FN





▲ une quinzaine de pipistrelles pygmées (Pipistrellus pygmaeus) dans un gîte 2FN.

Occupants : spécialement conçu pour les petites chauves-souris.
Matériaux : gîte en béton de bois SCHWEGLER. Anse de suspension en acier galvanisé.
Dimensions : L 16 x H 36 x P 16 cm.
Poids : 4,9 kg environ.
Livraison : gîte, anse de suspension et clou en aluminium.
Réf. 00 138/2



Gîte à chauves-souris spécialement conçu sur la base du gîte 2FN déjà testé avec succès. Les trous d'accès plus petits de la paroi frontale et en bas du gîte permettent une meilleure protection contre les prédateurs. Recommandé également dans les régions où les gliridés sont nombreux.
Ce gîte est très bien protégé des petits carnassiers et les chauves-souris logent à l'abri des courants d'air et de la luminosité. Il est doté de deux possibilités d'accès. Les chauves-souris peuvent atterrir au tronc de l'arbre et pénétrer dans le gîte par le bas ou entrer directement par la paroi frontale dotée d'une large ouverture. Le gîte ne nécessite pas de nettoyage, car les excréments tombent directement sur le sol. Il est cependant conseillé de le contrôler et de le nettoyer lorsque les occupants sont nombreux.
La paroi frontale est amovible pour permettre le contrôle et le nettoyage. Livré avec l'anse de suspension et le clou en aluminium.

» Gîte à chauves-souris plat 1FD avec paroi frontale triple | pour petites espèces




Le gîte 1FD a été spécialement conçu comme abri pour les petites espèces et est utilisé avec succès. Son intérieur ainsi que la configuration et la taille de son trou d'envol sont particulièrement bien adaptés aux petites chauves-souris. L'aménagement de l'intérieur du toit, la hauteur interne, les deux plaques en bois cannelées ainsi que l'écart qui les sépare ont eu des conséquences positives sur l'acceptation de ce modèle de gîte.



▲ pipistrelle commune

Matériaux : gîte en béton de bois SCHWEGLER. Anse de suspension en acier galvanisé.
Dimensions : L 16 x H 36 x P 16 cm.
Poids : 4,8 kg environ.
Réf. 00 132/0

Occupants : petites espèces, comme les pipistrelles communes, les pipistrelles de Nathusius, les murins de Daubenton et les oreillards. Éventuellement les vespertilions des marais.
Possibilité d'utilisation : Ce gîte ne doit surtout pas manquer dans les régions où il y a différentes espèces et pour les premiers essais de colonisation ! La paroi frontale est amovible pour permettre le contrôle et le nettoyage. Livré avec l'anse de suspension et le clou en aluminium.
Livraison : gîte, anse de suspension et clou en aluminium.

Figure 282 : Exemples de gîtes à installer sur grands arbres (source Schwegler)

» Tube de façade pour chauves-souris 1FR à intégrer dans les murs





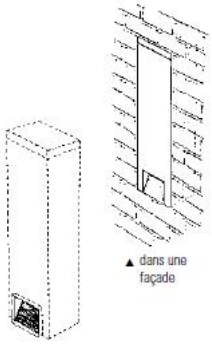


▲ exemple de montage

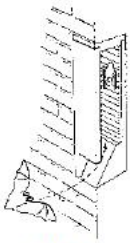


▲ sérotine bicolore

Ce tube de façade pour chauves-souris a été conçu comme refuge d'été à sceller dans les murs extérieurs des bâtiments. Grâce à sa profondeur de 12,5 cm, il peut très bien être posé dans les isolations thermiques. La forme de cet abri répond aux besoins caractéristiques des espèces de chauves-souris qui vivent dans les bâtiments. L'insertion à la paroi intérieure d'un panneau en bois solide permet aux animaux de s'accrocher soit au panneau en bois, soit au panneau qui se trouve en face (en béton de bois thermoactif). Comme les excréments des chauves-souris tombent directement sur le sol, le tube de façade ne nécessite aucun entretien.



▲ dans une façade



▲ coupe

Installation : Montage dans des façades (scellé ou encastré), dans le béton (par exemple les ponts), ainsi qu'ultérieurement au cours des travaux de réhabilitation sur planchéiage en bois etc.
Matériau : béton de bois à pores ouverts et thermoactif SCHWEGLER.
Couleur : Le tube 1FR est livré en gris. Il est possible de le peindre avec une peinture pour façade thermoactive.
Divers : N'est jamais occupé par des oiseaux. Si vous désirez que les chauves-souris continuent de ramper, par exemple à l'intérieur d'un grenier, d'un grand édifice ou dans un autre abri déjà installé, nous vous recommandons le modèle 2FR (voir description ci-dessous).
Trou d'accès : L 15 x H 9 x P 2 cm.
Dim. extérieures : L 20 x H 47,5 x P 12,5 cm. **Poids :** 9,8 kg environ.
Livraison : tube de façade 1FR.
Réf. 00 750/6



» Gîte d'été universel pour chauves-souris 2FTH avec des secteurs de suspension tempérés en béton léger SCHWEGLER

Les expériences faites avec notre gîte d'été universel pour chauves-souris 1FTH ont montré que les parois de suspension ne contenant pas de bois dans un gîte grand habitacle peuvent être avantageuses pour certains projets de construction. Cela peut être par exemple exigé par les maîtres d'ouvrage et les planificateurs ou à cause des consignes de sécurité incendie mais cela peut être aussi dû au lieu où le gîte est suspendu. Ce gîte peut également être fixé dans des caves et des lieux souterrains, c'est-à-dire des lieux où il est préférable de renoncer au bois à cause de l'humidité élevée. Par ailleurs, ce modèle est recommandé lorsque les animaux ont l'habitude ou préfèrent avoir un lieu de suspension plus frais ou plus humide. Les murs de suspension de ce modèle ont en outre un autre design, ce qui peut être très utile dans la planification de certains projets. Le gîte 2FTH a les mêmes caractéristiques que le modèle 1FTH décrit à la page 54, il est également possible d'aligner plusieurs gîtes.

» **Fixation en forêt :** Réduit le manque de creux et de fentes d'arbres appropriés dans les jeunes forêts, les lieux de reboisement et les parcs. Le gîte 2FTH peut être fixé par exemple à des miradors de chasse ou à des poteaux.
Occupants : les chauves-souris vivant dans les forêts, telles les oreillards communs, les pipistrelles de Nathusius, les murins de Brand, les noctules communes et autres.

» **Fixation sur des édifices :** Fixation à l'aide de la barre de fixation ci-jointe sur des façades mais aussi sur des aqueducs et des viaducs ainsi qu'à l'intérieur des bâtiments, par exemple dans des greniers et sous des combles. Egalement en combinaison avec d'autres gîtes pour chauves-souris.
Occupants : les chauves-souris vivant sur des bâtiments, telles les sérotines, les pipistrelles communes et autres.

▲ exemple de montage, groupe de 4 FTH

Hauteur de fixation : au moins 3 m. Visser avec trois vis la barre de fixation de forme spéciale sur la surface puis y accrocher le gîte 2FHT.
Matériau : béton léger microporeux et résistant aux intempéries de SCHWEGLER. Les parois de suspension à l'intérieur du gîte sont structurées et en béton léger de SCHWEGLER. La paroi dorsale est en béton de bois SCHWEGLER avec une structure de suspension cannelée, les éléments de suspension sont en acier galvanisé.
Nettoyage et contrôle : le nettoyage n'est pas nécessaire puisque les excréments tombent sur le sol. Contrôle très facile par le bas à l'aide d'une lampe de poche ou d'un petit miroir. Le gîte universel 2FTH ne peut pas être ouvert.
Dimensions extérieures : L 50 x H 70 x P 19,5 cm. **Poids :** 25,4 kg environ.
Couleur : gris clair, également disponible en noir sur demande. **Livraison :** gîte, barre de fixation, vis, chevilles.
Réf. 00 772/8

Figure 283 : Exemple de dispositifs muraux encastrés ou non encastrés (source Schwegler)

Le coût d'installation pour les gîtes à Chiroptères est estimé à 3000 € HT.

MA01C : GITES (PIERRIERS) POUR LA FAUNE

Dans une logique de renforcement des micro-habitats favorables à la faune du sol et de lisière, deux pierriers seront aménagés sur le site. Ces dispositifs ont pour objectif de fournir des zones de refuge, d'hivernage et de reproduction pour les reptiles, de nombreux invertébrés (coléoptères, hyménoptères terricoles, arachnides, etc.) ainsi que pour les petits mammifères, en particulier le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*).
Les pierriers seront constitués à partir de pierres et gravats issus des travaux, disposées de manière à créer une structure fonctionnelle, durable et favorable à la biodiversité. Leur conception reposera sur les principes suivants :

- Hétérogénéité structurelle : Les pierres seront sélectionnées dans une gamme variée de dimensions, afin de générer une diversité d'interstices et de micro-refuges. Environ 80 % des blocs auront un diamètre compris entre 20 et 40 cm, les autres éléments étant plus petits ou plus volumineux pour assurer à la fois stabilité mécanique et richesse fonctionnelle. Des éléments en bois, issus de la coupe d'arbres sur site, pourront utilement être ici recyclés également.
- Structure aérée et non compactée : Les pierriers ne seront pas tassés de manière excessive, de façon à conserver des cavités accessibles aux insectes et aux petits vertébrés, favorables à l'hivernage, à la reproduction et à la protection contre les prédateurs et les intempéries. Cette porosité interne est également essentielle pour maintenir des gradients thermiques et hygrométriques bénéfiques à la faune du sol.
- Dimensions adaptées à la petite faune : Chaque pierrier présentera une emprise au sol d'environ 2 à 3 m de diamètre pour une hauteur moyenne de 0,5 à 1,0 m. Cette configuration permet la création de zones refuges profondes, accessibles notamment aux hérissons pour leurs phases de repos diurne et d'hibernation.
- Implantation fonctionnelle dans le paysage : Les pierriers seront positionnés sur le parc en interface entre milieux ouverts et structures végétales (haies, bosquets, bandes herbacées, friches), afin de

constituer de véritables points relais écologiques le long des cheminements de la petite faune. Au besoin, l'espace sera mis en défens et présenté à l'aide d'un panneau pédagogique.

Ces deux pierriers constitueront ainsi des habitats naturels complémentaires aux autres aménagements écologiques de revégétalisation des espaces.

La mesure est estimée à 5000 €.

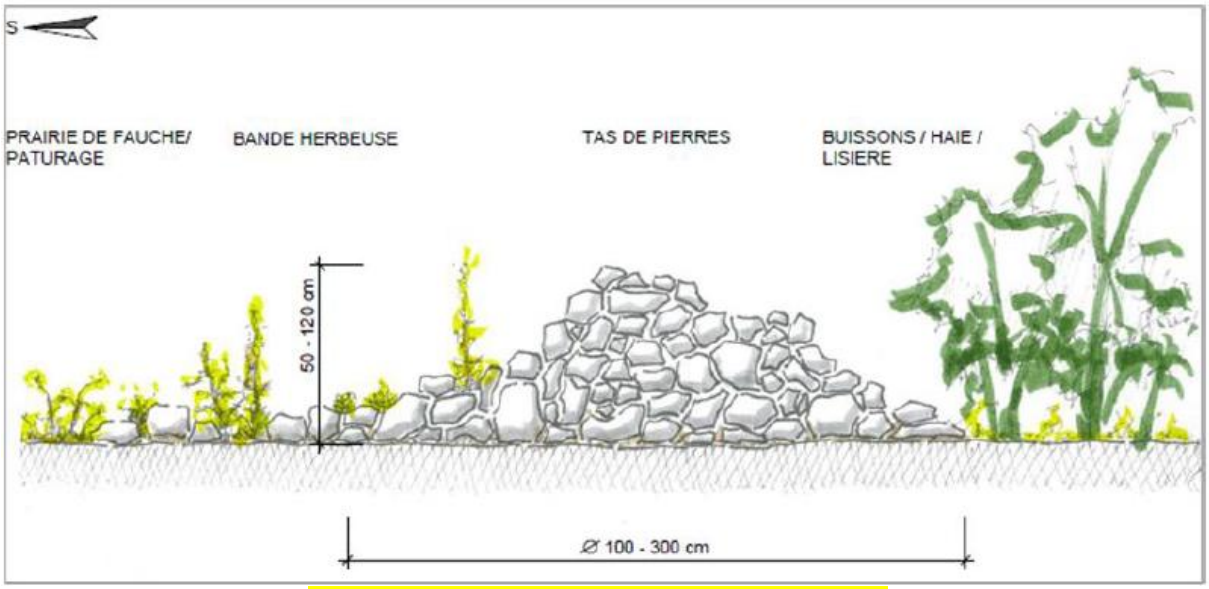


Figure 284 : Exemple de pierrier (Source : Biotope)

L'ensemble des nichoirs et pierriers sera installé selon le plan proposé en page suivante. Sur recommandation expresse de l'écologue référent lors du chantier, des adaptations pourront être réalisées mais le volume des installations ne pourra pas être rendu inférieur en quantité.

Seine & Yvelines Environnement

MA01a, b et c : Nichoirs et pierriers installés

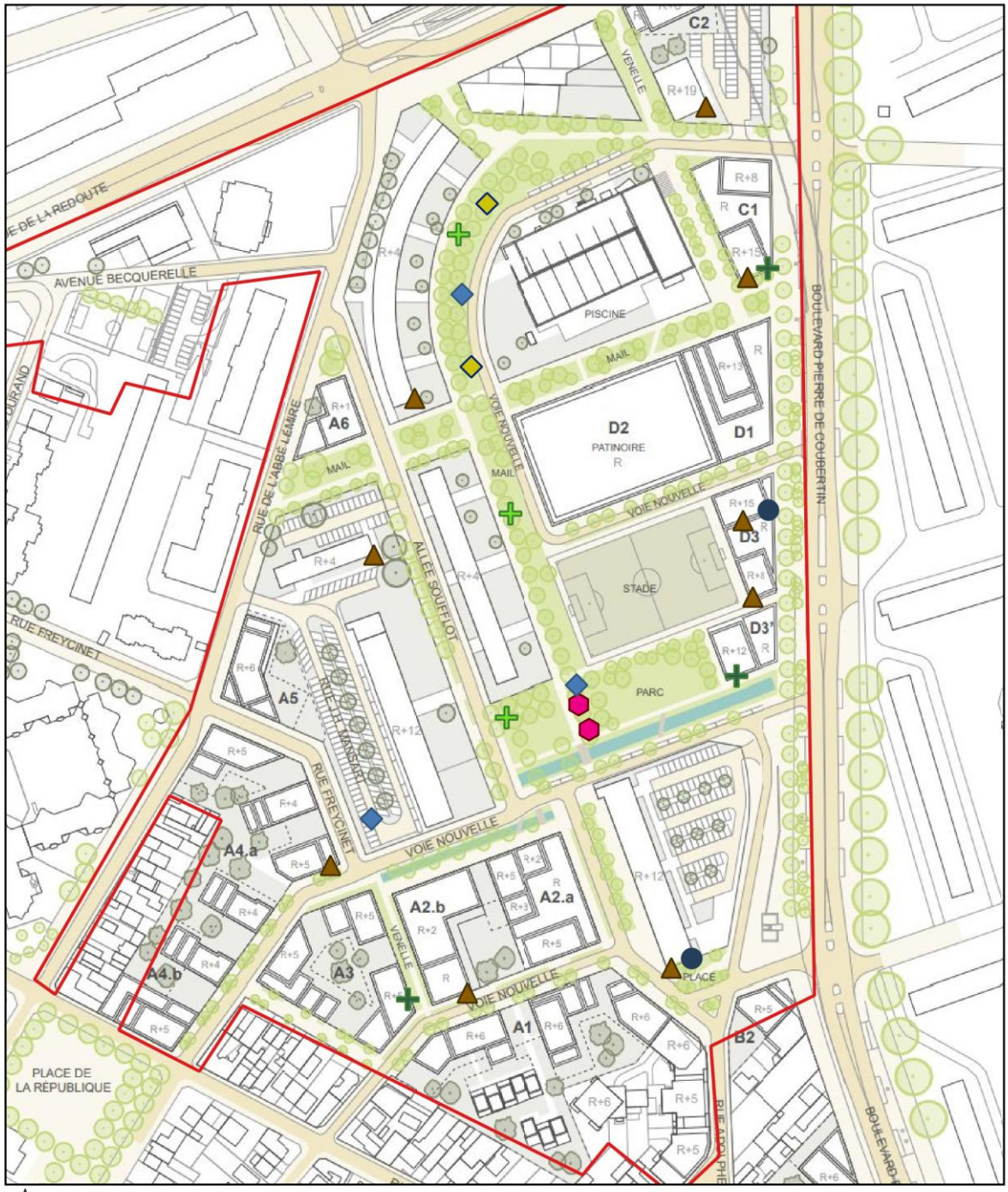
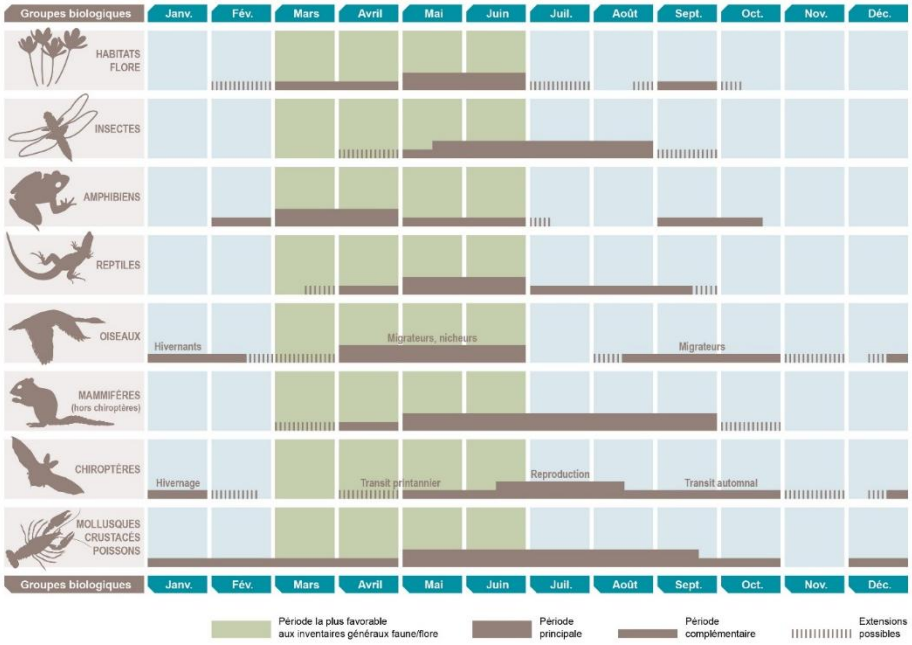


Figure 285 : MA01a, b et c : Nichoirs et pierriers installés (Source : Seine et Yvelines Environnement)

6.4.4.3 Présentation des mesures de suivi

MS01	Suivi écologique du site en phase d'exploitation
Objectif(s)	Suivre l'évolution de la faune et de la flore afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction proposées
Communautés biologiques visées	Faune et flore
Localisation	Espaces paysagers du projet en phase exploitation
Acteurs	Cette mesure est sous la responsabilité du maître d'ouvrage.
Modalités de mise en œuvre	Un suivi faunistique et floristique des espaces paysagers du nouveau site sera réalisé tous les 2 ans (N+1 ; N+3, N+5) à partir de sa première année d'exploitation. Ce suivi concernera les groupes suivants : flore, insectes, reptiles, oiseaux et mammifères dont les chiroptères. Il sera réalisé aux périodes optimales pour l'observation de la faune et de la flore selon le calendrier suivant :  A l'issue de chaque suivi, un bilan de l'évolution de la biodiversité sera produit. Des préconisations de gestion des espaces verts seront également proposées.
Indications sur le coût	Entre 7 000 et 10 000 euros HT par année de suivi
Planning	Tous les deux ans à partir de la première année d'exploitation (réalisation de deux passages par taxons dans les bonnes périodes de l'année)
Suivis de la mesure	Rapport annuel de suivi écologique et proposition de mesures de gestion
Mesures associées	MR04 : Choix des essences végétales MR05 : Aménagement de la noue paysagère MR06 : Mise en place d'un plan de lumière adaptée en phase exploitation MR08 : Traitement des vitrages pour limiter le risque de collision MR09 : Gestion différenciée des espaces verts MR10 : Eviter d'introduire des éléments fragmentant pour la faune lors de l'aménagement MA01 : Installation de dispositifs d'accueil pour la faune

6.4.5 Planification et chiffrage des mesures

6.4.5.1 Planification des mesures

L'illustration ci-dessous présente le calendrier de réalisation des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement.

	2023 : déburt des travaux			2024 à 2031: les travaux										
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ME01		Période sensible pour les chiroptères				Période sensible pour l'avifaune									
	Déroulement du chantier														
ME02	Mise en défens de l'emprise du chantier														
MR01	Suivi de chantier par un écologue														
MR02					Mise en place des nichoirs de substitution pour le Moiineau domestique										
MR03		Vérification de la présence de cavités dans				les arbres qui vont être abattus et mise en place d'un abattage approprié si besoin									
MR04	Choix des essences végétales														
MR05	Aménagement de la noue paysagère														
MR06	Mise en place d'un plan lumière adapté														
MR07	Plan de lutte contre les espèces végétales invasives														
MR08	Traitement des vitrages pour limiter le risque de collision														
MR10	Eviter d'introduire des éléments fragmentant pour la faune lors de l'aménagement														
MA01	Installation des dispositfs rentenus au fur et à mesure de l'avancement des chantiers														
MA02	Choix d'une clôture permettant le déplacement de la faune														

Légende

Début des travaux

Réalisation des actions

Période sensible pour la faune

Le tableau ci-dessous reprend la même thématique concernant la phase d'exploitation.

	2026 et suivante : Exploitation du site											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MR09			Période sensible						Entretien des espaces verts			
MS01			passages de terrain								Compte-rendu	

Légende

Réalisation des actions

Période sensible pour la faune

6.4.5.2 Chiffrage des mesures

Un chiffrage estimatif du coût des mesures d'atténuation, d'accompagnement, de suivi et de compensation est présenté dans le tableau suivant.

NB : l'ensemble des chiffrages fournis sont donnés à titre indicatif et sur la base de retours d'expériences connus.

Intitulé des mesures	Coût
ME01 : Adaptation du planning des travaux en fonction des sensibilités de la faune	Pas de surcoût à prévoir

Intitulé des mesures	Coût
ME02 : Mise en défens de l'emprise chantier	Coût intégré dans les offres des entreprises
MR01 : Assistance environnementale en phase travaux pas un paysagiste	Base 710 € HT/ journée de paysagiste Prévoir 2 visites par mois sur la durée du chantier
MR02 : Mise en place de nichoirs de substitution pour le Moineau domestique	Prix catalogue 2023 des nichoirs : 130 € Prévoir la pose ensuite avec éventuellement le recours à des équipes spécialisées pour le travail en hauteur (exemple de coût journalier de deux grimpeurs élagueurs : 1200 € HT)
MR03 : Vérification de la présence de cavités dans les arbres qui vont être abattus et mise en place d'un abattage approprié si besoin	Coût intégré dans les offres des entreprises Prévoir la visite préalable du paysagiste qui peut être comprise dans la mesure MR01
MR04 : Choix des essences végétales	Coût intégré dans les offres des entreprises
MR04 : Aménagement des bassins de gestion des eaux	Coût intégré dans les offres des entreprises
MR05 : Aménagement de la noue paysagère	Coût intégré dans les offres des entreprises
MR06 : Mise en place d'un plan de lumière adapté	Coût intégré dans les offres des entreprises
MR07 : Plan de lutte contre les espèces végétales invasives	Coût intégré dans les offres des entreprises
MR08 : Traitement des vitrages pour limiter le risque de collision	Coût intégré dans les offres des entreprises
MR09 : Gestion différenciée des espaces verts	Coût intégré dans les offres des entreprises
MR10 : Eviter d'introduire des éléments fragmentant pour la faune lors de l'aménagement	Coût intégré dans les offres des entreprises
MA01 : Installation de dispositifs d'accueil pour la faune	Prix catalogue 2023 des dispositifs 60 € pour les nichoirs à oiseaux et les abris à chiroptères 20 à 350 € pour les hôtels à insectes Prévoir la pose ensuite avec éventuellement le recours à des équipes spécialisées pour le travail en hauteur (exemple de coût journalier de deux grimpeurs élagueurs : 1200 € HT)
MS01 : Suivi écologique du site en phase exploitation	Base 710 € HT/ journée de paysagiste Prévoir au minimum 7 jours par année de suivi

6.4.6 Evaluation des incidences au titre de Natura 2000

Un des sites de la ZPS des Sites de Seine-Saint-Denis, l'Ile- Saint-Denis se situe à 2.4 km de l'aire d'étude rapprochée. Les espèces à l'origine de la désignation sont les suivantes :

- Blongios nain – *Ixobrychus minutus* (code Natura 2000 : A022) : nicheur, migrateur ;
- Bondrée apivore – *Pernis apivorus* (code Natura 2000 : A072) : nicheur, migrateur ;
- Busard cendré – *Circus pygargus* (code Natura 2000 : A084) : migrateur ;
- Busard Saint-Martin – *Circus cyaneus* (code Natura 2000 : A082) : migrateur, hivernant ;
- Butor étoilé – *Botaurus stellaris* (code Natura 2000 : A021) : migrateur ;
- Gorgebleue à miroir – *Luscinia svecica* (code Natura 2000 : A272) : migrateur ;
- Hibou des marais – *Asio flammeus* (code Natura 2000 : A222) : migrateur ;
- Martin-pêcheur d'Europe – *Alcedo athis* (code Natura 2000 : A229) : nicheur sédentaire ;
- Pic noir – *Dryocopus martius* (code Natura 2000 : A236) : nicheur sédentaire ;

- Pie-grièche écorcheur – *Lanius collurio* (code Natura 2000 : A338) : migrateur.

D'après les habitats naturels inventoriés, le risque de dérangement provenant des activités humaines, et notre état des connaissances de l'écologie des espèces listées, ces dernières ne sont pas susceptibles d'utiliser l'aire d'étude rapprochée. De plus, le site Natura 2000 en question et l'aire d'étude rapprochée sont particulièrement isolés du fait de l'absence de liens écologiques fonctionnels directs.

Ainsi, aucune interaction fonctionnelle régulière ne peut être envisagée entre le patrimoine d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 et celui pouvant être présent sur l'aire d'étude rapprochée. En conséquence, aucune incidence significative du projet n'est à attendre sur le site Natura 2000 situé au sein de l'aire d'étude éloignée et aucune évaluation plus poussée n'est requise pour ce projet.

6.5 Synthèse des effets permanents du projet sur l'environnement et mesures associées

Le tableau ci-dessous présente de manière synthétique l'analyse des impacts du projet sur l'environnement et les mesures envisagées en phase exploitation.

Il est attribué un niveau qualitatif d'impact résiduel, c'est-à-dire après application des mesures envisagées.

Niveau d'impact résiduel sur l'environnement ou la santé humaine	
	Effets négatifs forts
	Effets négatifs moyens
	Pas d'effet significatif
	Effets positifs moyens
	Effets positifs forts

Pour rappel,

MA = mesure d'accompagnement ;

ME = mesure d'évitement ;

MR = mesure de réduction ;

MC = mesure de compensation.

Tableau 82 : Synthèse des effets-mesures du projet sur l'environnement en phase permanente

Domaine		Effets du projet	Mesures ERC et effets après mesures
Milieu physique			
Climat		La principale source de GES dans un quartier urbanisé sont les déplacements par véhicules automobiles. Le projet dans son ensemble a un impact positif sur le climat (végétalisation permettant un phénomène d'ilot de fraicheur). Les matériaux utilisés dans le cadre du projet ont une énergie grise (l'énergie qui a servi à produire les matériaux).	**MA 8 : Prise en compte de l'énergie grise des matériaux** Répondre aux labels « matériaux biosourcés » et « E+C- », qui intègrent cette dimension dans leur cahier des charges.
Sol et sous-sol		A terme, le projet n'aura pas d'impact significatif sur le relief et la topographie du sol et n'aura pas d'incidence notables sur le sous-sol (le projet ne prévoit aucun enfouissement).	*Aucune mesure spécifique n'est requise compte tenu de l'absence d'impacts significatifs sur le sol et le sous-sol.*
Risques naturels liés aux sols et sous-sols		La zone d'étude n'est pas située dans une zone d'aléas de retrait-gonflement des argiles et de mouvements de terrain.	*Pas de mesures préconisées compte tenu de l'absence de risques naturels liés aux sols et sous-sols.*
Eau et milieux aquatiques			
Eaux souterraines		Présence d'une nappe alluviale à faible profondeur. • Toutefois, les eaux souterraines, ici, ne constituent pas un enjeu : • Aucun rejet ne sera effectué dans ces eaux. Le transfert de pollution par ruissellement est peu probable en raison du recouvrement des sols et de la présence de réseaux de récupération des eaux pluviales.	*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts.*
Eaux superficielles		Le projet n'engendre aucun rejet ou prélèvement dans des eaux de surface.	*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts sur les eaux de surfaces.*
Risque inondation		L'emprise du projet est située en zone B du PPRI et est potentiellement soumise aux débordements de cave et de nappe.	**MA 9 : Prise en compte du risque inondation** **MA 10 : Respect des dispositions du PPRi de la Seine**
Réseaux	Eau potable	Le système d'alimentation en eau potable de la commune ne sera pas modifié par l'aménagement du projet.	**MR 31 : Récupération des eaux pluviales** Les eaux des toitures peuvent être récupérées pour l'arrosage des espaces extérieurs afin de limiter les consommations d'eau potable.

Domaine		Effets du projet		Mesures ERC et effets après mesures	
	Eaux pluviales	Le projet conduit à une modification de la gestion des eaux pluviales, en privilégiant davantage d'infiltration des eaux pluviales.		L'infiltration des eaux pluviales sera privilégiée.	
	Eaux usées	Les eaux usées du quartier du Val Fourré sont acheminées vers la STEP d'Achères. Le projet ne devrait pas engendrer une augmentation significative de la population et donc ne devrait pas entraîner un besoin supplémentaire en assainissement.		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts.*	
Milieux naturels et biodiversité					
Espaces d'inventaires et/ou protégés Habitats Individus Milieux		Le projet n'engendre pas de perte de biodiversité entrainant au titre de la Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, un besoin de compensation. En dehors de la dégradation des milieux présents, sous l'emprise des travaux, avec notamment la destruction des sites de nidification du Moineau domestique et l'abattage de 14 arbres, la propagation des espèces exotiques envahissantes est un autre enjeu à prendre en compte.		**MR04 Choix des essences végétales** **MR05 Aménagement de la noue paysagère** **MR06 Mise en place d'un plan lumière adaptée** **MR08 Traitement des vitrages pour limiter le risque de collision** **MR09 Gestion différenciée des espaces verts** **MR10 Eviter d'introduire des éléments fragmentant pour la faune lors de l'aménagement** **MA01a Mise en place de nichoirs adaptés à l'avifaune** **MA01b Mise en place de nichoirs adaptés aux chiroptères** **MA01c Gites (pierriers) pour la faune**	
Environnement humain					
Population et démographie		Une étude de sûreté et de sécurité publique (ESSP) est réalisée par ALTHING (04/2022). Le projet, dans sa conception, a un impact positif en créant notamment des espaces publics apaisants et favorisant le partage entre habitants.		**MA 11 : Favoriser le vivre ensemble**	
Emploi et activités économiques		Le centre commercial de la Place La Vau ne sera pas remplacé.		Des mesures en faveur de l'emploi seront mises en place telles que des clauses d'insertion professionnelle.	
Paysage et patrimoine					
Paysage		Le projet vise à améliorer la qualité paysagère du site (mixité des formes urbaines, nature en ville).		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts négatifs.*	

Domaine		Effets du projet		Mesures ERC et effets après mesures	
Patrimoine		La zone d'étude n'interfère avec aucun périmètre de protection de monuments historiques, de site inscrit ou de site classé.		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts négatifs.*	
Milieu urbain et biens matériels					
Occupation des sols		Création d'espaces publics et de voieries. Création d'espaces verts.		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts négatifs.*	
Equipements publics		Suppression du centre commercial Le Vau. Reconstruction des autres équipements publics démolis.			
Transports, desserte et circulation	Trafic	Le projet aura peu d'impact sur le trafic routier et ses abords. Le réseau viaire sera modifié et amélioré au sein de la ZAC.		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts négatifs.*	
	Transport en commun	Le territoire du projet est concerné par des projets de développement de l'offre de transports en commun (arrivée de la ligne 15 du GPE).		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts négatifs.*	
	Mobilités douces	Amélioration des mobilités douces favorisées par l'ouverture du quartier et les continuités paysagères.		*Aucune mesure associée n'est préconisée compte tenu de l'absence d'impacts négatifs.*	
Risques technologiques		Absence d'activités industrielles et de transport de matières dangereuses dans l'emprise projet.		*Pas de mesures préconisées compte tenu de l'absence de risques technologiques.*	
Environnement sonore		La contribution sonore des nouvelles voies créées dans le cadre du projet en façade des bâtiments existants est conforme aux objectifs réglementaires. Les nouveaux bâtiments peuvent avoir un effet masquant pour les bâtiments existants vis-à-vis du Boulevard Pierre de Coubertin, entrainant ainsi une diminution des niveaux sonores. En façade des nouveaux bâtiments, les niveaux de bruits calculés à l'horizon 2030 sont en majorité inférieurs à 65dBA le jour et 60 dBA la nuit, traduisant ainsi une ambiance sonore modérée.		Pas de mesures prévues au regard de l'impact positif du projet.	
Qualité de l'air		Comme présenté dans l'étude Air et Santé, la principale source de pollution sur la zone d'étude est le trafic routier. La pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables.		Des mesures d'évitements, de réduction, de compensation et d'accompagnement sont proposées pour le projet de la ZAC des Courtilles afin de réduire au maximum l'exposition des populations résidentes et sensibles, les futurs employés et utilisateurs des espaces publics et commerciaux.	

Domaine	Effets du projet	Mesures ERC et effets après mesures
		MR 33 : Recommandations constructives sur les bâtiments et gestion du bâtiment au quotidien MR 34 : Incitation aux transports en commun
Energie		
Consommation énergétique	Le chauffage représente près de 65% des consommations réglementaires sur le quartier mais seulement 40% des besoins annuels des bâtiments neufs. La chaleur sera donc un axe important de l'intégration des énergies renouvelables dans le projet, en utilisant l'opportunité de ce projet pour intervenir sur les bâtiments existants également. L'électricité spécifique représente 12% des consommations énergétiques. En matière de chauffage + ECS, c'est la piscine qui consomme le plus d'énergie. Concernant les consommations d'électricité, les commerces et la salle de sport neuve sont les plus consommateurs.	Une diminution de près de 45% des consommations de chauffage des logements neufs et de 8% des besoins de chauffage du quartier serait possible si des efforts étaient réalisés concernant la ventilation en passant à un système double flux sur les bâtiments neufs. Le double flux ne sera pas déployé dans le cadre du projet.
Bilan carbone du projet	Les émissions sont principalement portées par l'énergie lors de la phase exploitation pour 44% des émissions.	Au niveau des déplacements domicile-travail, encourager les transports en commun et l'utilisation de voitures électriques au travers des aménagements Etudier le raccordement du chauffage et de l'eau chaude sanitaire à un réseau de chaleur. Afin de diminuer les besoins en énergie des équipements sportifs, une boucle d'échange thermique pourrait être installée Pour les déchets d'exploitations, permettre aux résidents d'avoir accès à des composteurs afin de diminuer les quantités d'ordures ménagères. Utiliser des modes constructifs et matériaux bas-carbone dans les constructions, notamment de bâtiments (matériaux biosourcés, structures poteaux-poutre, constructions en bois, béton bas-carbone, …). La majorité des programmes suivis par CITALLIOS sont labellisés biosourcés niveau 1. CITALIOS respecte également le pacte fibois niveau bronze sur nos ZAC en tant que signataire de la charte.

6.6 Vulnérabilité future vis-à-vis du changement climatique

L'étude d'impact a pour objectif d'apporter une attention particulière aux 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.

6.6.1 À l'échelle de l'Île-de-France

En 2021, la Région Île-de-France a lancé la préparation d'un « Plan de protection, de résistance et d'adaptation face au changement climatique », voté par l'assemblée régionale en septembre 2022.

Élaboré en 2021, ce diagnostic des vulnérabilités de l'Île-de-France aux effets du changement climatique a servi de base au plan d'action élaboré par la Région. Il s'appuie sur les recherches propres de l'Institut, au croisement de ses diverses expertises, mais aussi sur les travaux du Groupe régional d'expertise sur le changement climatique francilien (GREC).

L'évolution des différents paramètres climatiques, pris indépendamment ou combinés, va générer un certain nombre d'aléas induits :

- Des étés plus chauds entraînant une évapotranspiration plus importante associée à une évolution du régime des précipitations (baisse en été) amplifient les phénomènes de sécheresse (description plus précise ci-après) ;
- Des séquences de pluies alternées avec des périodes de sécheresses produisent, selon la qualité des sols, des mouvements de terrain liés au retrait-gonflement des argiles (RGA) ;
- Des précipitations extrêmes vont induire selon la structure et la qualité des sols (imperméable, agricole avec un travail du sol intensif) des problématiques de ruissellement et renforcer le risque d'inondation par débordement et par remontée de nappe.

Les éléments développés ci-après proposent une revue de ces aléas induits.

6.6.1.1 Les vagues de chaleur et les canicules

Les fortes vagues de chaleur sont dénommées canicules, événements les plus sévères qui méritent une attention toute particulière. Le système d'alerte canicule et santé (Sacs) du Plan national canicule (PNC) définit les canicules suivant une approche des températures minimales et maximales moyennées sur trois jours et comparées à des seuils départementaux qui identifient des chaleurs inhabituellement fortes par rapport au climat local. Entre les départements franciliens, ces seuils ont des valeurs et des écarts de température entre la nuit (minimale) et la journée (maximale) qui peuvent grandement différer (par exemple, 21°C la nuit et 31°C en journée pour la Seine-Saint-Denis contre 18°C la nuit et 34°C en journée pour les Yvelines).

Les canicules les plus intenses et les plus longues sont concentrées en 1976, 1983, 2003, 2015 et fait nouveau, les trois dernières années (2018, 2019 et 2020) ont répété la survenue de canicule significative en France.

Santé publique France fait état que la probabilité d'occurrence d'un événement comme la canicule de 2003 a été multipliée par un facteur au moins égal à 2 du fait du changement climatique d'origine humaine. Les vagues de chaleur tardives de septembre 2016 ou précoces de juin 2019 ont très vraisemblablement une probabilité extrêmement faible de se produire dans un climat avec moins de gaz à effet de serre.

L'îlot de chaleur urbain (ICU) conduit à une surexposition de la population à la chaleur en zone urbaine. L'ICU désigne un microclimat généré par la concentration d'activités humaines, l'imperméabilisation et l'artificialisation des sols qui se traduisent par une élévation de la température en zone urbaine par rapport aux zones rurales voisines. Il résulte de la conjonction de situations météorologiques particulières, caractérisées notamment par un vent faible et un ciel dégagé, et de certaines

caractéristiques urbaines du fait des propriétés physiques de la ville (par exemple : occupation des sols, matériaux de construction, morphologie de la ville...) et d'activités anthropiques à l'origine de dégagement de chaleur (climatisation, trafic routier…).

En cas de canicule, l'un des problèmes majeurs selon Météo France concerne les « nuits tropicales », c'est-à-dire les nuits pendant lesquelles les températures ne baissent pas en dessous de 20°C. Le nombre annuel de nuits tropicales est ainsi un indicateur climatique de la chaleur et du stress thermique. En moyenne annuelle, les différences de températures nocturnes sont de l'ordre de 2°C à 3°C entre Paris et les zones rurales voisines (Gruber, 2013) et pendant les nuits d'été, ces différences peuvent atteindre 7 à 8°C, voire jusqu'à 10°C lors de la canicule de 2003 (avec 25,5°C de record de température minimale associée les 11 et 12 août). L'indicateur de température de nuit tropicale observée lors de la canicule de 2003 (>20°C les nuits de la canicule), permet de visualiser la zone la plus sensible à l'effet d'îlot de chaleur métropolitain. Il en va de même de la reconstitution par la modélisation des effets des unités urbaines sur la température nocturne pendant une situation estivale propice à un fort îlot de chaleur urbain (type canicule de 2003), en situation de vent faible soit du Sud-Ouest, soit du Nord-Est.

On observe aussi d'importantes variations de températures à l'intérieur même des villes de l'agglomération parisienne constituant des micro-îlots de chaleur urbains (MICU). L'ICU et les MICU peuvent varier rapidement au sein d'une journée et dans l'espace, à des échelles de quelques mètres.

6.6.1.2 Les phénomènes de sécheresses

Trivialement, la sécheresse désigne un manque d'eau ou un manque de pluie. Sur une période anormalement sèche et suffisamment longue, de graves déséquilibres hydrologiques peuvent en découler. Divers types de sécheresse sont à considérer : on parle de sécheresse météorologique en cas de déficit anormal des précipitations. Une variante est la sécheresse atmosphérique lorsque ce déficit est aggravé par des masses d'air sec ou des vents desséchants. La sécheresse agroécologique est caractérisée par une faible humidité du sol, créant ainsi un stress hydrique dans la végétation. La sécheresse agricole est marquée quand la pénurie des précipitations se prolonge suffisamment longtemps pour réduire le stock en eau des sols, affectant l'eau disponible pour les plantes. La sécheresse des sols peut être superficielle ou profonde. On parle de sécheresses hydrologique et hydrogéologique quand les niveaux respectivement des cours d'eau et des nappes sont bas. Ces sécheresses interviennent dans cet ordre chronologique jusqu'à la sécheresse totale affectant tous les milieux (air, sols, masses d'eau).

À l'échelle du pays, l'Île de-France est la région du nord de la France relativement la plus sèche, selon le rapport entre la pluviométrie et l'évapotranspiration potentielle (ETP) moyenne durant la période de végétation (source Atlas climatique de la France 1980, période 1946-1960). L'Île-de-France, région carrefour, ne présente pas une pluviométrie homogène : l'Est est nettement plus arrosé que l'Ouest. Les grands massifs forestiers (Rambouillet, Fontainebleau) augmentent localement la pluviométrie.

La Région connaît assez régulièrement des sécheresses printanières vers mars-avril, moins liées à de fortes températures. Le régime des vents est aussi à considérer : ainsi les sécheresses de printemps sont généralement accentuées par des vents d'Est desséchants.

La sécheresse apparaît comme une « variable directe » ou un « super-aléa » qui commande toute une série de « variables indirectes » ou « aléas dérivés » : incendies, retrait-gonflement des argiles (RGA), impacts sur la ressource en eau en quantité et qualité, les usages de l'eau, les cultures, les essences forestières, les milieux naturels et la biodiversité, etc. L'approche temporelle est importante, entre temps long, épisodes et périodes de sécheresse, répétition et effets cumulatifs.

L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères en Île-de-France comme 1976, 1990, et 1996. L'évolution de la moyenne décennale ne montre pas à ce jour d'augmentation nette de la surface des sécheresses.

6.6.1.3 Les phénomènes de retrait-gonflement des argiles

Étant donné la nature géologique de son sol, l'Île-de-France fait partie des territoires les plus exposés au risque de retrait-gonflement des argiles (risque relativement diffus sur tout le territoire francilien. Si

les conditions climatiques (sécheresse, forte évaporation, fortes précipitations…) sont un facteur déclencheur, d'autres éléments rentrent en considération notamment les méthodes et la qualité de construction des maisons individuelles (type de bâti particulièrement exposé en raison de la profondeur des fondations).

Le climat d'Île-de-France étant tempéré, les sols sont plutôt hydratés grâce aux précipitations fréquentes. Les mouvements des sols argileux les plus importants sont observés en période sèche.

Ce sont principalement les deux premiers mètres du sol qui sont concernés par le phénomène. Dans le cas d'une importante sécheresse, les cinq premiers mètres peuvent être touchés. Au regard des projections sur les sécheresses, il est à penser que le risque de retrait-gonflement des argiles pourrait s'intensifier dans les prochaines décennies et doit être mis en perspective des coûts induits.

6.6.1.4 Les inondations par ruissellement et par débordement

On distingue plusieurs situations pour qualifier les phénomènes d'ampleur associés aux précipitations. L'Île-de-France a déjà connu plusieurs événements mémorables (depuis le début du 20ème siècle, la région a observé une vingtaine de ces événements). Une attention particulière est portée à ces typologies de précipitations au regard du risque d'inondation qu'elles peuvent générer : inondation par débordement (crue) accompagnée d'inondation par remontée de nappe et inondation par ruissellement (en lien avec l'état des sols, imperméabilisés, saturés en eau...). Parmi les situations, l'Île-de-France est concernée par :

- Les épisodes de grande ampleur géographique qui concernent de vastes bassins versants avec des précipitations abondantes, le plus souvent de longue durée (pouvant atteindre plusieurs jours). Si les intensités peuvent ne pas être remarquables, les cumuls en revanche peuvent s'avérer importants, et dépasser localement 100 mm en 1 ou 2 jours. Ces épisodes sont souvent à l'origine des fortes crues des grands cours d'eau du nord de la France (Seine, Marne, Oise, Meuse, Moselle…) et des sévères inondations observées sur les régions maritimes (Bretagne, bassins côtiers normands et picards…). Les crues durant l'hiver 2018 en Île-de-France en sont une illustration et résultent d'un hiver particulièrement humide. Les mois de décembre et janvier ont constitué l'une des trois périodes les plus pluvieuses depuis le début des relevés en 1900. L'accumulation des pluies sur des sols gorgés d'eau a provoqué un gonflement des cours d'eau. Entre le 1er décembre et le 21 janvier, les précipitations ont été deux fois supérieures à la normale à Paris, avec 183 millimètres tombés. Les inondations observées fin mai-début juin 2016 s'inscrivent dans cette situation avec des cumuls de précipitations importants et dans certains secteurs exceptionnels par rapport au débit des rivières (cas du bassin versant du Loing) et à Paris. Les crues plus habituelles en hiver, surviennent donc désormais également en été.
- Les orages localisés peuvent, sur de courts laps de temps et sur un périmètre limité, déverse d'énormes quantités d'eau. De durée généralement inférieure à une ou deux heures, ils se caractérisent par des intensités record sur des pas de temps très courts. Le 9 juillet 2017, une perturbation orageuse traverse la Bretagne et l'Île-de-France. En soirée du 9 juillet, des pluies très intenses tombent sur Paris provoquant des inondations dans les rues et le métro. On relève à Paris : 98 mm aux Buttes-Chaumont, 80.9 mm à Lariboisières, 70 mm à St Antoine, 60 mm au Luxembourg.

S'il est délicat d'attribuer complètement un phénomène météorologique particulier au changement climatique, les projections climatiques tendent pour une intensification des précipitations extrêmes. Des crues éclair et inondations pluviales associées aux précipitations extrêmes ne sont pas à exclure.

Dans le cas des inondations par ruissellement, au-delà du facteur climatique, deux autres paramètres sont à considérer pouvant amplifier le risque :

- La pente, qui accélère le phénomène de ruissellement des eaux pluviales et leur concentration rapide dans les points bas ;

- L'imperméabilisation ou le tassement des sols (travail du sol intensif en agriculture), qui suppriment toute rétention des eaux pluviales par les sols et accélèrent fortement le phénomène.

6.6.1.5 Les feux de forêt

Sans être dans la configuration des zones situées au sud-est de la France, la sensibilité de la forêt francilienne aux feux de forêt est amenée à évoluer (en particulier pour les massifs situés au sud de la région francilienne dont le massif de Fontainebleau). Un autre facteur aggravant est la présence de peuplements résineux.

En 2010, une mission interministérielle fut organisée à la demande des trois ministres en charge de l'Écologie, de l'Intérieur et de l'Agriculture, pour analyser les conséquences du changement climatique dans les décennies à venir (2030 - 2050) sur l'aléa feux de forêts et l'extension probable des zones sensibles sur le territoire métropolitain. A cette date, le rapport concluait que l'Indice Forêt Météo (IFM) avait augmenté significativement ces dernières décennies sur tout le territoire.

En outre, la mission a permis de mettre en relief la sensibilité de l'IFM à la température moyenne. Une augmentation de 1°C entraîne en moyenne une augmentation de l'IFM moyen annuel de près de 20%, une diminution de 1°C conduit à une baisse de près de 18% pour la moyenne annuelle.

La sensibilité est également forte à l'humidité relative de l'air et du même ordre pour plus et moins 10% d'humidité relative que pour plus et moins 1°C.

6.6.1.6 La combinaison des aléas

Lorsque ces aléas surviennent en même temps, leur concomitance peut augmenter l'intensité respective de chaque aléa et peut entraîner d'autres conséquences plus larges, comme l'augmentation potentielle du risque de feux de forêt consécutive d'une combinaison sécheresse-canicule. Ce lien sécheresse-canicule intervient tout au moins pour les sécheresses estivales.

Il en va aussi de la répétition d'aléas successifs, comme l'alternance de périodes exceptionnellement chaudes ou sèches et de périodes humides qui peuvent être à l'origine d'altération du rendement des cultures ou d'augmentation du risque de retrait-gonflement des argiles impactant les constructions.

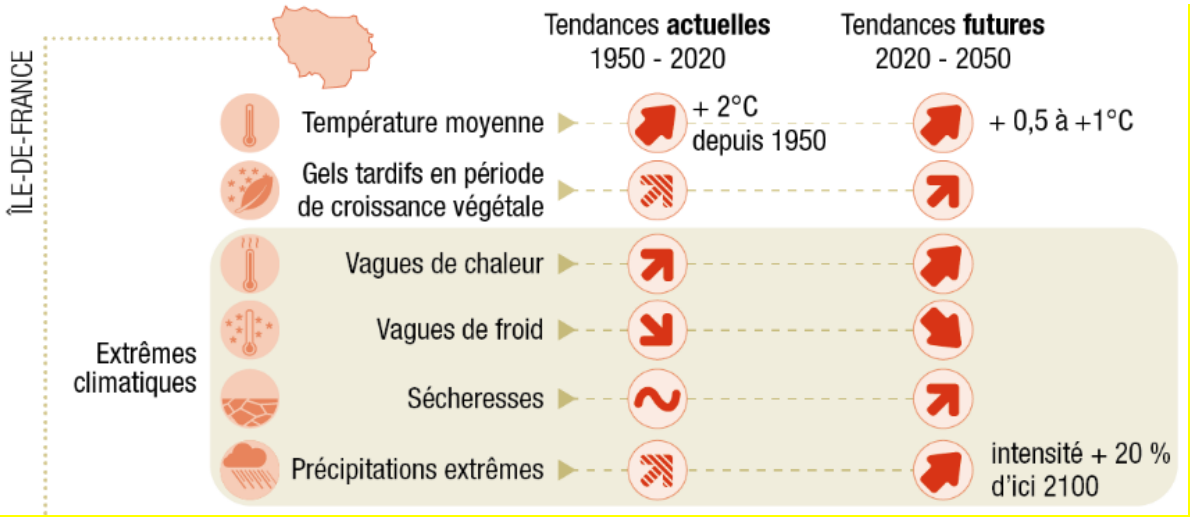


Figure 286 : Synthèse des éléments de projection climatique en Île-de-France (Source : Institut paris Région, DRIAS, GREC IdF, AESN, SDAGE)

6.6.2 À l'échelle du projet

En raison de sa nature de renouvellement urbain et de sa localisation dans le lit majeur de la Seine, le projet pourrait être impacté par les aléas suivants :

- Les vagues de chaleur et les canicules avec effet d'îlot de chaleur urbain et amplification de la chaleur en ville les nuits d'été ;
- Les inondations par ruissellement et par débordement.

Le site du projet est en effet peu sensible aux autres aléas tels que le retrait-gonflement des argiles, les sécheresses et feux de forêt.

Au regard des caractéristiques du projet, les deux aléas risquant d'impacter le plus le projet sont considérés à travers les dispositions constructives. Le projet s'implante sur un espace déjà habité et artificialisé et vient améliorer l'existant à travers :

- Une meilleure prise en compte du confort thermique avec la construction de logements neufs et la rénovation des logements conservés ;
- Une place plus importante du végétal avec des espaces verts agrandis et valorisés permettant d'atténuer l'effet d'îlot de chaleur urbain ;
- La prise en compte du risque inondation et des remontées de nappe au droit du site, les sous-sols seront par conséquent aménagés de manière à réduire au maximum les risques. L'infiltration sera également favorisée.

Le projet intègre donc dans sa conception les aléas qui seront amplifiés avec le changement climatique et qui le concerneront directement. À ce titre, le projet fait partie des aménagements urbains limitant les risques sur le territoire face au changement climatique, en réduisant les effets des vagues de chaleur et des risques d'inondations.

6.7 Effets cumulés du projet avec d'autres projets connus

A titre liminaire, la notion d'effets cumulés renvoie à la somme des incidences sur l'environnement de plusieurs projets afin d'évaluer l'impact global de projets concomitants, qui peuvent influencer des mêmes entités (ressources, populations, écosystèmes, activités etc.).

Analysé de manière séparée, chaque projet peut avoir une incidence moindre sur un facteur, par exemple un écosystème, mais cet impact peut devenir prépondérant si plusieurs projets sont connexes.

6.7.1 Rappel des textes réglementaires

L'étude d'impact doit comporter une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant "du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés" (article R122-5, II, 3°, e Code de l'environnement).

Un projet est défini par « la réalisation de travaux de construction, d'installations ou d'ouvrages, ou d'autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, y compris celles destinées à l'exploitation des ressources du sol ».

Les projets à prendre en compte dans l'analyse sont les suivants selon les termes de l'article R.122-5 II 5° du Code de l'environnement :

- Ceux qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale (au titre de l'article R181-14) et d'une enquête publique ;
- Ceux ont fait l'objet d'une évaluation environnementale et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

La date à retenir pour ces projets est la date de dépôt de l'étude d'impact. Par conséquent, l'étude d'impact est susceptible d'évoluer jusqu'au dépôt du dossier. Il est conseillé d'anticiper sur les projets en cours dont la demande d'autorisation est susceptible d'être déposée dans la même temporalité que le projet.

Sont exclus de l'analyse et ne sont pas considérés comme des projets :

- Ceux qui sont réalisés et terminés (les projets livrés sont mentionnés dans l'analyse de l'état initial) ;
- Les plans, schémas ou programmes (ces derniers sont étudiés dans le chapitre *6.8 « Compatibilité du projet avec les documents de planifications et articulation avec les plans, schémas et programmes »*).

Ne sont plus considérés comme des projets :

- Ceux ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caducs,
- Ceux pour lesquels la demande d'autorisation est devenue caduque,
- Ceux dont l'enquête publique n'est plus valable,
- Ceux qui ont été officiellement abandonnés par leur maître d'ouvrage.

Le Code de l'environnement ne précise pas de périmètre type dans lequel les effets cumulés doivent être analysés. Il faut donc déterminer, en fonction de l'ampleur du projet, une zone dans laquelle les différents projets pourront avoir de potentiels effets cumulés, du fait de leur localisation à proximité du projet, et/ ou de leurs impacts. Cette zone est déterminée selon un périmètre cohérent, c'est-à-dire dans la zone d'influence du projet, qui peut varier selon les thématiques (DREAL).

Pour une opération d'aménagement, il peut être intéressant de répertorier les opérations d'aménagement situées dans les communes limitrophes ainsi que les futurs projets de transports en commun venant les desservir.

Les communes proches d'Asnières-sur-Seine, dans une limite de 2 km, sont citées ci-dessous.

A partir du centre de la zone d'étude, les communes concernées par l'analyse des effets cumulés sont :

- Gennevilliers ;
- Bois-Colombes ;
- Colombes.

La carte ci-dessous présente les communes dans un rayon de 2 km autour du quartier des Courtilles.

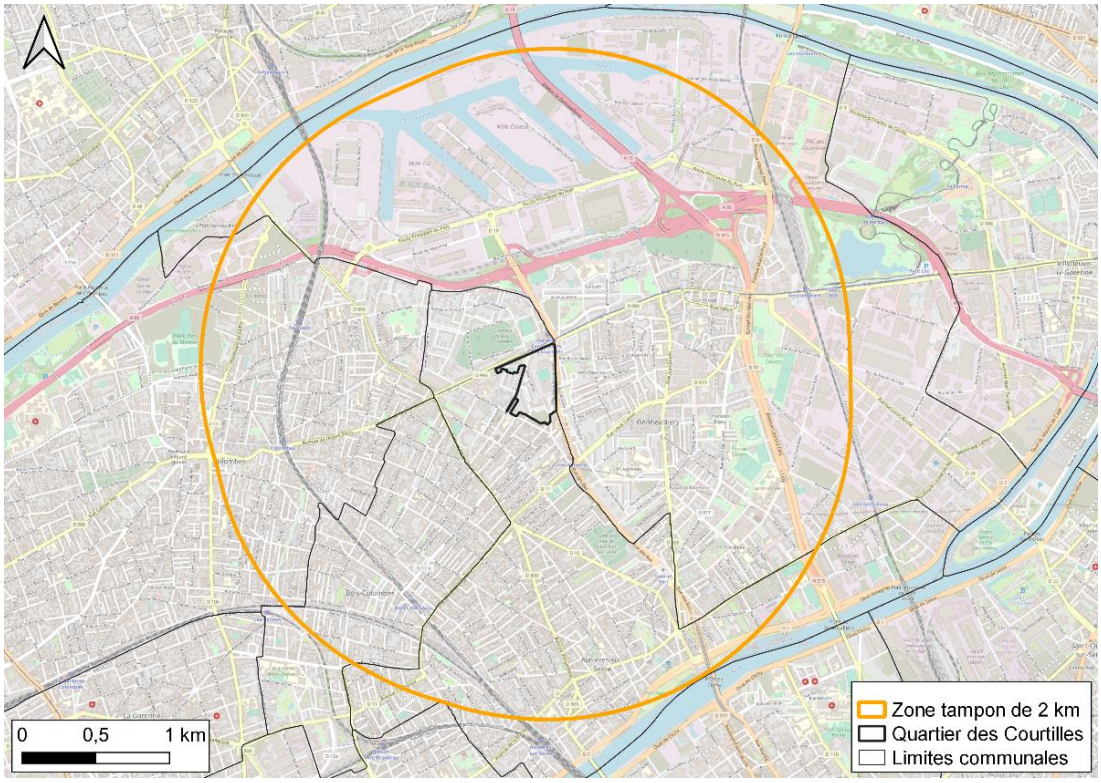


Figure 287 : Communes situées dans un rayon de 2 km autour de la zone d'étude (Source : Géoportail, 2022)

6.7.2 Détermination des projets pouvant présenter des effets cumulés

Cette détermination s'effectuera, tout d'abord, selon une approche territoriale, puis selon une approche projet.

6.7.2.1 Approche territoriale : plan et programmes

Le Code de l'environnement impose la description du cumul des incidences avec les autres projets existants ou approuvés. Ainsi, il n'est pas obligatoire d'analyser les effets cumulés avec les plans et programmes existants ou prévus.

Toutefois, il est intéressant de recenser les plans et programmes soumis à évaluation environnementale intervenant sur le périmètre d'influence du projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles afin d'établir les dynamiques et les programmations sur le territoire en question et dans lesquelles le projet s'inscrit.

Voir 6.8 Compatibilité du projet avec les documents de planifications et articulation avec les plans, schémas et programmes

6.7.2.2 Approche projet

6.7.2.2.1 Projets retenus

De manière générale, en cohérence avec le Contrat de Développement Territorial Boucle Nord des Hauts-de-Seine, le territoire Boucle Nord de Seine de la Métropole du Grand Paris est concerné par de nombreux projet. L'arrivée de la ligne 15 du Grand Paris Express en gare de « Les Agnettes » à Asnières-sur-Seine constitue un projet phare, impulsant les projets aux alentours (constructions de logements, implantation d'activités, renouvellement urbain).

Le recensement des projets concernés a été réalisé après consultation du site internet des Missions Régionales d'Autorité environnementale de l'inspection générale de l'Environnement et du développement durable (MRAe).

Tableau 83 : Liste des projets devant faire l'objet d'une analyse des effets cumulés

Projet	Localisation	Date de l'avis de l'Ae	Distance approximative	Date prévisionnelle de livraison
Construction de logements et d'un groupe scolaire au sein des îlots B8/B9 de la zone d'aménagement concerté (ZAC) « Parc d'Affaires »	Asnières-sur-Seine	Avis délibéré du 19 avril 2019	2,3 km	Mi-2022
Aménagement d'une « promenade bleue » entre le pont d'Asnières et le pont de Clichy	Asnières-sur-Seine	Avis délibéré du 8 septembre 2021	1,2 km	2025
Projet de création de la ZAC de l'Arc Sportif	Colombes	Avis délibéré du 1er avril 2016	1,8 km	2025
Aménagement du quartier du Luth et modification du PLU de Gennevilliers	Gennevilliers	Avis délibéré du 18 juin 2019 et du 7 octobre 2021	A proximité immédiate	Non renseigné
Projet urbain des Agnettes	Gennevilliers	Avis délibéré du 9 octobre 2020	500 mètres	2028
Construction d'une plateforme de production de granulats recyclés	Gennevilliers	Avis délibéré du 7 octobre 2021	1,6 km	Non renseigné
Modification du site exploité par la société Solvalor IDF, pour le transit et le tri de déchets dangereux, le traitement de matériaux non inertes et non dangereux	Gennevilliers	Avis délibéré du 26 mai 2021	2 km	Non renseigné
Extension de la ZAC des Agnettes	Gennevilliers	Avis délibéré du 4 décembre 2024	0,5 km	Non renseigné
Création et exploitation de la ligne 15 Ouest	Asnières-sur-Seine	Avis délibéré du 19 décembre 2024	0,5 km	Non renseigné
Prolongement de la ligne E du RER	Colombes	Avis délibéré du 27 mai 2025	1 km	Non renseigné
Rabattement de la nappe d'accompagnement de la Seine dans le cadre d'un projet de construction immobilier	Colombes	Avis délibéré du 27 janvier 2025	1 km	Non renseigné

Projet	Localisation	Date de l'avis de l'Ae	Distance approximative	Date prévisionnelle de livraison
Déconstruction de l'estacade des mariniers et de l'aménagement des berges de Seine	Gennevilliers et Villeneuve-la-Garenne	Avis délibéré du 5 juin 2025	2 km	Non renseigné

Le projet de création de ZAC a reçu un avis de l'autorité environnementale antérieur à 2019. Il a cependant été retenu en raison de sa nature (projet d'aménagement urbain), de sa proximité et de sa programmation. En effet, les travaux concernant ce projet sont en cours et la livraison des différents aménagements est prévue jusqu'en 2025, coïncidant notamment avec la date prévisionnelle de travaux du projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières.

La carte suivante présente la localisation des différents projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés avec le présent projet.



Figure 288 : Localisation des projets retenus pour l'analyse des effets cumulés à proximité de la zone d'étude (Source : Géoportail, 2022)

6.7.2.2.2 Présentation succincte des différents projets retenus pour l'analyse des effets cumulés

6.7.2.2.2.1 Construction de logements et d'un groupe scolaire au sein des îlots B8/B9 de la zone d'aménagement concerté (ZAC) « Parc d'Affaires »

Le projet a été soumis à évaluation environnementale par décision de l'autorité environnementale.

La ZAC Parc d'Affaires, située à environ 2,3 km du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières, a fait l'objet de plusieurs avis de la MRAe, le dernier avis datant du 19 avril 2019.

Le projet est localisé au sein de la ZAC « Parc d'Affaires », au 5/7 rue Louis Armand au Sud-Est de la commune d'Asnières-sur-Seine, dont l'aménageur est Citallios. L'aménagement global de la ZAC sera réparti en six bâtiments, représentant une SDP globale de 21 550 m².

Le projet dont il est question concerne les ilots B8 et B9 situés au sein de la ZAC, répartis respectivement sur 3 500 et 4 200 m² de surface parcellaire (Cf. *Figure 289*).

Le projet, dont le site était anciennement occupé par un ancien bâti industriel qui a été démoli dans le cadre du projet, consiste en :

- la création d'un groupe scolaire de 14 classes, dont une école maternelle, une école élémentaire et un centre de loisirs, répartis sur 3 750 m² de surface de plancher (SDP) ;
- la construction de 270 logements, dont 25% de logements sociaux sur 17 800 m² de SDP ;
- la réalisation d'un parking de 223 places de stationnement automobile ;
- la mise en place d'espaces verts en pleine terre et en terrasse, dont des potagers, et des toitures végétalisées.



Figure 289 : Programme d'aménagement de la ZAC Parc d'Affaires (Source : Etude d'impact de la ZAC Parc d'Affaires, CapTerre, 2018)

La durée prévisionnelle des travaux est estimée à 30 semaines pour la préparation, et 30 mois pour la réalisation. Le commencement des travaux était prévu pour janvier 2020.

Le planning prévisionnel de l'ensemble de la ZAC est présenté par la figure ci-dessous.



Figure 290 : Planning prévisionnel de l'ensemble de la ZAC Parc d'Affaires (Source : Résumé non technique de l'étude d'impact de la ZAC Parc d'Affaires, CapTerre, 2018)

La durée prévisionnelle des travaux est de 30 semaines pour la préparation et de 30 mois pour la réalisation, qui devrait débuter en janvier 2020.

Les principaux enjeux relevés par la MRAe sont :

- La pollution du site ;
- Les pollutions et nuisances liées aux démolitions ;
- Les risques d'inondation (notamment par débordement de la Seine et par remontée de nappe) ;
- Le paysage.

A noter que le projet est en cours de construction, et devrait être livré en 2022.

6.7.2.2.2.2 Projet de création de la ZAC de l'Arc Sportif

Le projet de création de la ZAC de l'Arc Sportif, porté par la ville de Colombes, a été soumis à évaluation environnementale et son étude d'impact a reçu un avis de la MRAe en date du 1er avril 2016.

Le projet s'étend sur une zone de 16,2 hectares, traversée par l'autoroute A86. Il est prévu dans le cadre du projet la construction de logements, d'activités tertiaires, de commerces et d'équipement. Le projet se découpe en quatre ilots :

- L'ilot Colombus, au Nord-Est ;
- L'ilot Cook – stade, au Sud-Ouest ;
- L'ilot Magellan, au Sud-Est ;
- L'ilot Audra, au Sud, recoupant l'ilot Magellan.

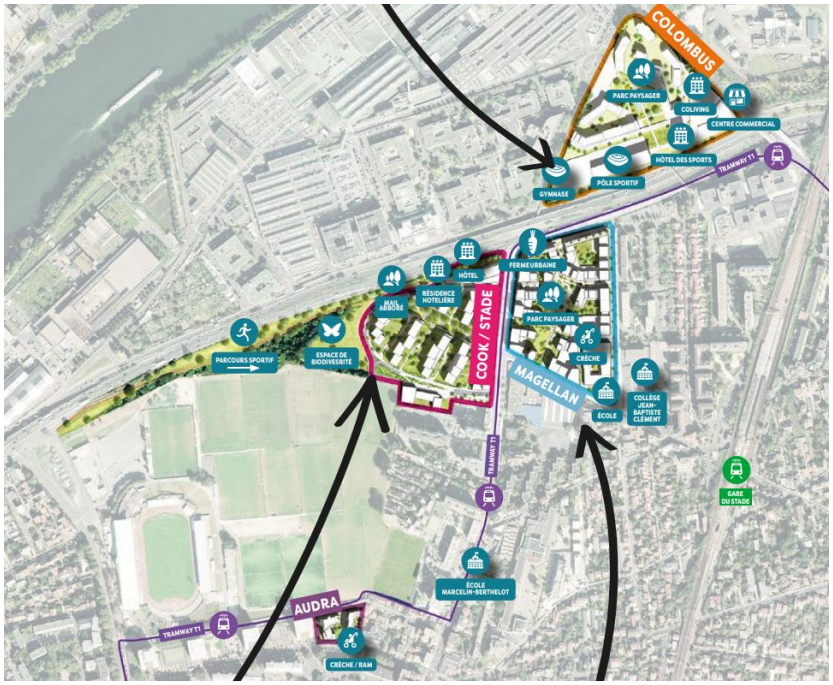
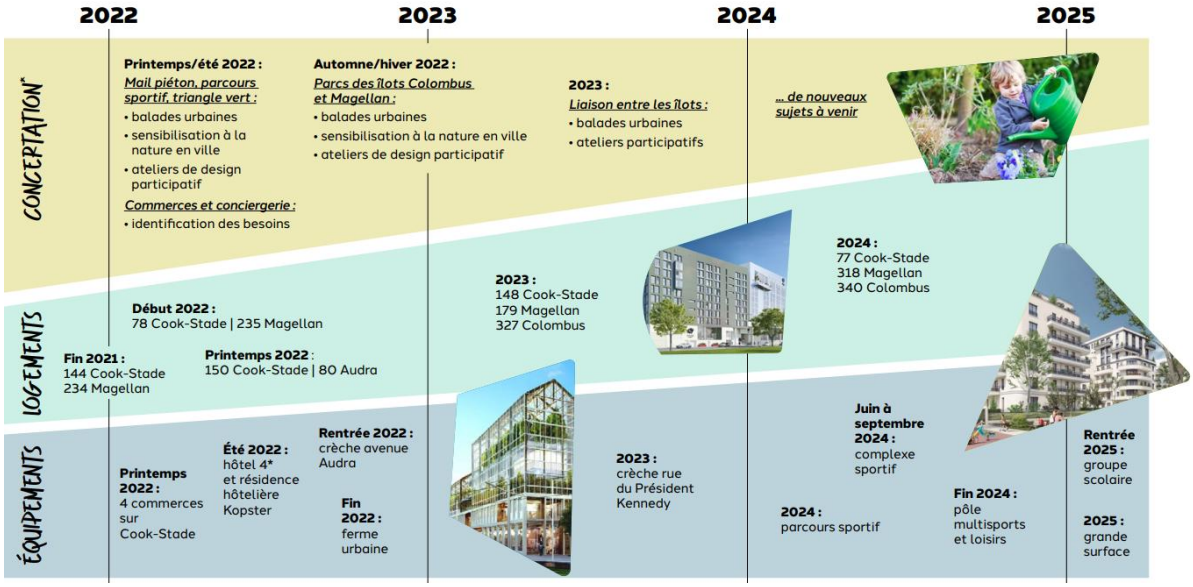


Figure 291 : Plan des ilots de la ZAC de l'Arc Sportif (Source : lette d'information n°1, Ville de Colombes, mars 2022)

Au total, 2 028 logements seront construits à l'horizon 2025 dont 17% de logements sociaux et intermédiaires, recueillant près de 6 000 habitants. Quatre équipements publics comprenant un groupe scolaire, un complexe sportif et deux crèches seront aménagés, ainsi que des espaces verts dont deux parcs, un parcours sportif et un espace de biodiversité seront créés.

Le calendrier du projet dans son ensemble est présenté dans la figure ci-dessous. Les livraisons se feront jusqu'en 2025 pour le groupe scolaire et la grande surface.



Les principaux enjeux environnementaux relevés par l'autorité environnementale pour ce projet sont :

- la pollution des sols ;
- l'eau et le risque d'inondation ;
- le paysage ;

- les déplacements et nuisances associées ;
- les risques technologiques ;
- la biodiversité.

Par ailleurs, un projet de construction au sein de l'ilot Colombus a fait l'objet d'une étude d'impact. Ce projet de construction d'un ensemble immobilier sur le lot 28 a reçu un avis de la MRAe en date du 28 juin 2019. **L'ilot est aujourd'hui construit, c'est pourquoi il n'a pas été intégré aux projets retenus pour l'analyse des effets cumulés**.

6.7.2.2.2.3 Aménagement d'une « promenade bleue » entre le pont d'Asnières et le pont de Clichy

Le projet, situé entre le pont d'Asnières et le pont de Clichy, a été soumis à évaluation environnementale par décision du préfet de région le 7 mai 2020.

L'avis de la MRAe porte sur le projet d'une « promenade bleue » sous la maîtrise d'ouvrage de la Direction de l'eau du Conseil départemental des Hauts-de-Seine, et sur son étude d'impact du 5 juillet 2021. Le bureau d'études techniques Egis Eau est à l'origine du document de l'évaluation environnementale.

Le projet de réalisation d'une promenade piétonne sur un linéaire de 800 mètres, situé en bord de Seine, consiste à :

- ouvrir la ville sur le fleuve afin de reconnecter le fleuve à la ville par la suppression des limites franches actuelles, notamment par la démolition des berges minéralisées, ainsi que de l'estacade béton ;
- la valorisation et la pérennisation des berges et de leurs accès ;
- l'aménagement d'une promenade continue dépourvue d'obstacles, ouverte à tous, et composée de belvédères et d'espaces paysagers ;
- la requalification paysagère et la création de zones de renaturation de type zones humides et zones de frayère ;
- la sensibilisation du public sur les ripisylves et la préservation de nouveaux espaces de biodiversité en déplaçant le cheminement piéton sur le fleuve.

Le projet s'inscrit dans le cadre du schéma d'aménagement et de gestion durables de la Seine et de ses berges (datant de 2006) du Conseil départemental des Hauts-de-Seine.

Pour ce faire, le projet nécessite la démolition des constructions maçonnées existantes, le confortement du pied de berge, et des travaux de nettoyage et de débroussaillage.



Figure 292 : Zone de projet de la "promenade bleue" (Source : Résumé non technique de l'étude d'impact de l'aménagement d'une promenade bleue sur le territoire d'Asnières-sur-Seine entre le pont d'Asnières et le pont de Clichy, 2021)

Le démarrage des travaux est prévu pour le mois d'octobre 2022, et la durée de la phase travaux est estimée à 18 mois. Il existe un planning prévisionnel des travaux qui sera ajusté selon les adaptations du projet liées aux spécificités constructives géotechniques.

La MRAe a identifié des enjeux environnementaux relatifs au projet, qui sont :

- la préservation de la qualité des eaux de la Seine et la prise en compte des risques d'inondation ;
- la préservation des milieux naturels et de la biodiversité ;
- l'insertion paysagère.

A noter que le projet est en cours de réalisation.

6.7.2.2.2.4 Aménagement du quartier du Luth et modification du PLU de Gennevilliers

Le projet de ZAC du Luth, situé à Gennevilliers, est porté par la Société d'économie mixte d'aménagement de Gennevilliers (SEMAG 92). Son étude d'impact date de juillet 2021.

Le projet a fait l'objet d'une évaluation environnementale. L'avis du 7 octobre 2021 de la MRAe est émis dans le cadre d'une procédure de modification du dossier de réalisation de la ZAC du Luth.

Il existe plusieurs procédures et précédents avis de la MRAe. Cette dernière a émis un avis le 18 juin 2019 sur le projet actualisé de la ZAC du Luth, dans le cadre d'une évaluation environnementale portant sur le dossier modificatif de création de la ZAC et d'évolution du PLU de Gennevilliers, tous deux nécessaires pour la réalisation du projet « Talent Makers Lab » (TML). Le Conseil de Territoire du 18 novembre 2019 a approuvé, après délibération, la modification du dossier de création de la ZAC, ainsi que la modification du PLU de Gennevilliers. Le Conseil de Territoire a également approuvé le dossier de réalisation de la ZAC du Luth par délibération du 10 juillet 2020, et a accordé le permis de construire du projet TML le 11 septembre 2020.

La ZAC du Luth, située dans le quartier du Luth à Gennevilliers et créée en 2006, a une superficie de près de 6 ha. Cette ZAC multisites est répartie sur deux secteurs :

- Le site Luth centre d'une superficie de 2,3 ha, dont l'aménagement est aujourd'hui achevé ;
- Le site Luth ouest d'une superficie de 3,4 ha, dont les interventions à réaliser sont les plus importantes, notamment le projet TML, le développement du pôle tertiaire et commercial, ou encore la réalisation d'un hôtel de 137 chambres, ce dernier projet ayant déjà été réalisé.

Le projet TML, situé sur le secteur ouest de la ZAC, occupe une parcelle de 17 000 m². Ce projet, porté par la Compagnie de Phalsbourg, a été sélectionné comme lauréat de l'appel à projet « Inventons la Métropole du Grand Paris ». En 2019, la réalisation de ce projet a nécessité une modification du dossier de ZAC et du PLU de Gennevilliers.

Le projet TML vise à développer un pôle de compétence dans le cadre de la formation professionnelle, de l'animation commerciale et de l'entrepreneuriat. Le programme de ce projet prévoit donc :

- la construction de bureaux sur 4 000 m² de SDP au lieu de 9 500 m² dans la version 2019 de l'EI ;
- la mise en place d'équipements collectifs et des constructions et installations nécessaires aux services publics et d'intérêt collectifs (CINASPIC), sur 12 540 m² de SDP ;
- la réalisation de commerces sur une SDP de 10 260 m² ;
- la construction de logements locatifs sur 11 200 m² de SDP, au lieu de 5 700 m² dans la version ultérieure de l'EI ;
- l'élaboration d'une exploitation agricole sur une surface en toiture d'environ 2 000 m², contre 3 000 m² dans la version 2019 de l'EI ;
- la réalisation d'environ 620 m² de stationnement vélos, et 306 places de stationnement automobile en sous-sol.



Figure 293 : Projet « Talent Makers Lab » (TML) - Projet initial à gauche, et actuel à droite (Source : Etude d'impact, 2021)

Finalement, la programmation de la ZAC du Luth est assez similaire à celle de 2019. La seule différence se trouve être le remplacement de 5 500 m² de bureaux par des logements dans le projet TML.

Ainsi, en 2021, le projet de ZAC du Luth prévoit la mise en place de 49 898 m² de SDP, dont :

- des bureaux sur 4 000 m² de SDP ;
- des équipements collectifs et CINASPIC sur 15 400 m² ;

- des commerces sur 12 128 m² ;
- des logements locatifs sur 15 370 m²,
- un hébergement hôtelier de 3 000 m² SDP maximum.

Les démolitions des anciens bâtis ont été préalablement effectuées avant la réalisation du projet TML.

D'après la MRAe, les principaux enjeux environnementaux du projet sont :

- la prise en compte du risque d'inondation ;
- la gestion des déplacements ;
- les pollutions de l'air et les nuisances sonores ;
- les milieux, notamment l'eau et les continuités écologiques ;
- le phénomène d'îlot de chaleur.

La livraison du projet TML est prévue pour 2023.

6.7.2.2.2.5 Projet urbain des Agnettes

L'avis de l'Ae du 9 octobre 2020 porte sur l'étude d'impact du projet de requalification urbaine, sociale et environnementale du quartier des Agnettes, de juillet 2020. Le projet de requalification du quartier des Agnettes à Gennevilliers, porté par le président de l'Etablissement Public Territorial (EPT) Boucle Nord de Seine, est soumis à une évaluation environnementale.

La ZAC des Agnettes, créée en 2016, s'étend sur un périmètre d'environ 11,2 ha. La procédure souhaite étendre ce périmètre à 21,5 ha afin d'intégrer des secteurs de constructions et d'aménagement.

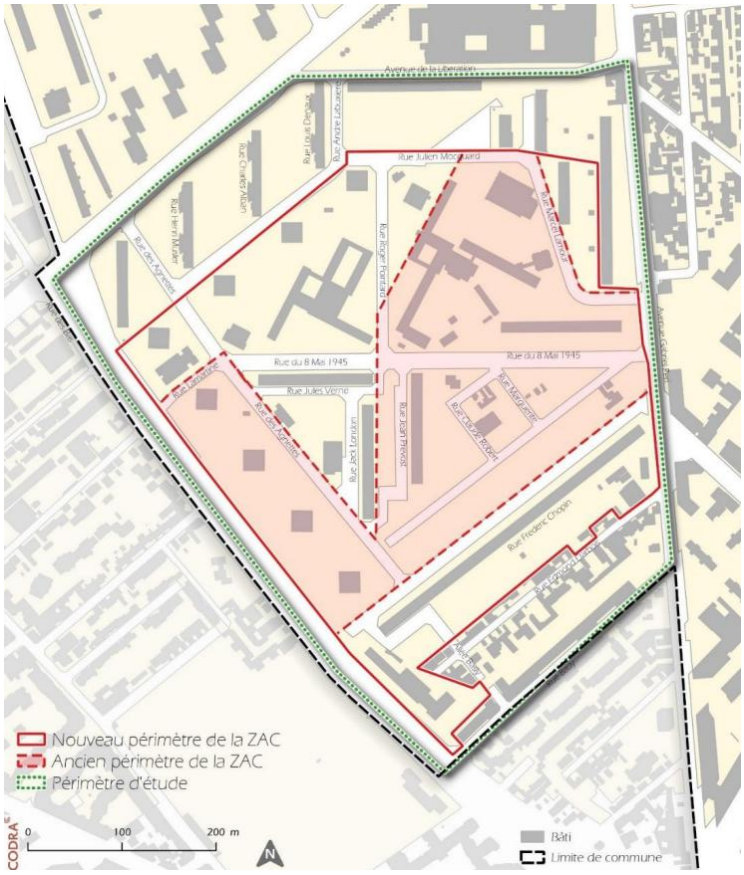


Figure 294 : Périmètres d'étude du projet et de ZAC des Agnettes (Source : Etude d'impact, 2020)

Le quartier des Agnettes, essentiellement occupé par une vingtaine de barres et de tours d'immeubles, est situé en bordure ouest de la commune de Gennevilliers, près de la commune d'Asnières-sur-Seine.

Le projet consiste en la requalification du quartier des Agnettes par désenclavement et par densification afin de diversifier l'habitat. Pour se faire, le projet prévoit :

- l'élimination des voies en impasse, l'aménagement de nouvelles voies et la réhabilitation des carrefours d'entrée du quartier ;
- la résidentialisation des espaces extérieurs des immeubles, ainsi que l'aménagement de voies piétonnes et cyclables à des fins de rééquilibrage des espaces publics et privés ;
- le maintien de 1 159 logements sociaux, ainsi que la destruction de 402 logements, la réhabilitation et la requalification de 760 logements, la construction de 771 logements, dont 30 sociaux ;
- la réalisation de commerces, dont un « centre d'affaires » d'une superficie de 2 474 m², et la réhabilitation des équipements ;
- le déplacement et la restructuration de certains groupes scolaires, ainsi que la création de deux groupes scolaires.

Le projet prévoit près de 100 000 m² de SDP de construction, avec un total de 1 026 logements.

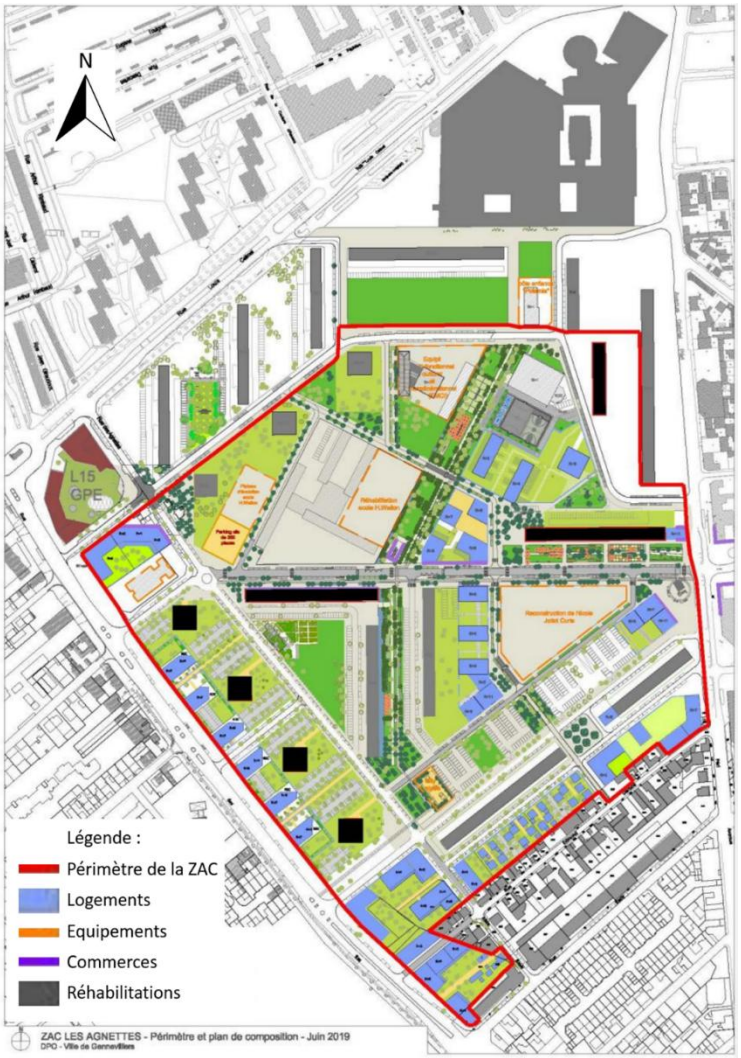


Figure 295 : Localisation des programmes du projet de la ZAC des Agnettes – Schéma directeur des Agnettes – nouveau plan masse – Ville de Gennevilliers (Source : Etude d'impact, 2020)

D'après l'étude d'impact du projet de requalification du quartier des Agnettes, la durée des travaux de démolitions et de constructions est estimée à 8 ans, soit de 2021 à 2028.

La MRAe identifie plusieurs enjeux environnementaux clés propres au projet, dont :

- le cadre de vie et les déplacements ;
- l'exposition des habitants à des risques, des pollutions et des nuisances ;
- les ressources et les milieux ;
- les effets cumulés du projet de requalification du quartier des Agnettes avec d'autres projets.

A noter que le projet est en cours de réalisation.

6.7.2.2.2.6 Construction d'une plateforme de production de granulats recyclés

L'avis de l'Ae porte sur le projet de construction d'une plateforme de production de granulats recyclés à Gennevilliers, et sur son étude d'impact de mai 2021 et sa mise à jour de juillet 2021. Le projet, porté par la société Eco Valorisation, est soumis à évaluation environnementale.

Le site d'étude se trouve au cœur de la zone portuaire de Gennevilliers. Cette zone représente une plateforme de stockage de granulats naturels (issus de carrières) pour la société Eco Valorisation. L'objectif de ce projet est d'installer sur le site en question une nouvelle activité de valorisation des amas de terres issus des travaux de chantiers de déconstruction et de travaux publics. Le projet prévoit la construction d'une plateforme permettant le traitement de remblais issus de chantiers et de terres polluées dont le niveau de pollution conduirait à un enfouissement dans des Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND). Les remblais inertes et les terres polluées mentionnées proviennent exclusivement de la région Île-de-France.

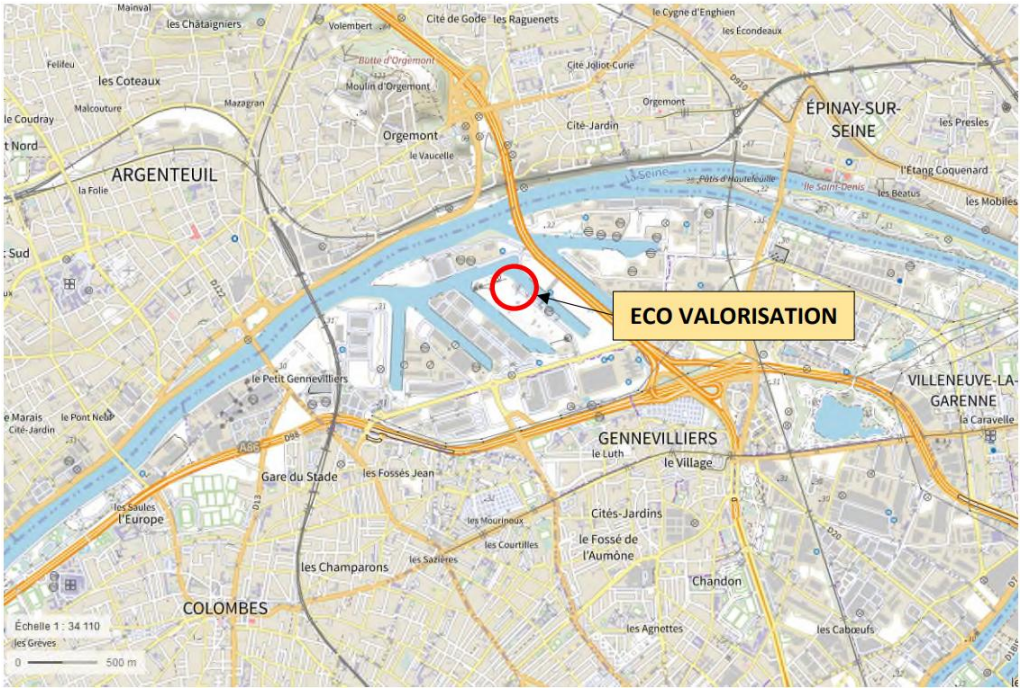


Figure 296 : Localisation du site d'étude du projet de la plateforme de production de granulats recyclés (Source : Etude d'impact - Géoportail, 2021)

Le projet prend place sur l'emprise du port de Gennevilliers, située au 8 rue du Môle central, sur une superficie de 3 050 m².

Les composantes principales du projet sont les suivantes :

- une plateforme de réception des terres et des matériaux gérés par une pelle mécanique ;

- un scalpeur pour l'extraction des granulats de granulométrie 0 à 75 mm, et un concasseur pour le traitement de la partie supérieure afin de réduire la granulométrie des matériaux ayant une taille supérieure à 75 mm ;
- des équipements de « cribles » sous eau visant à séparer les matériaux des différents sables de granulométries comprises entre 0 et 4 mm. Les matériaux extraits sont déposés dans des silos de stockage ;
- un module de lavage des sables et leur attrition afin d'éliminer les contaminants, les hydrocarbures et les métaux lourds. Les sables rejoignent ensuite des silos dédiés ;
- une installation de traitement des eaux de ruissellement et des eaux de lavage présentes sur le site permettant le recyclage des eaux utilisées dans les différents process ;
- l'implantation d'une centrale de production de béton prêt à l'emploi, avec une capacité de malaxeur de 4 m^3, pour directement valoriser les granulats recyclés ;
- des locaux techniques et des bureaux seront prévus, notamment un local électrique, et des laboratoires.

Des travaux de Voiries et de Réseaux Divers (VRD) et de génie civil seront nécessaires pour l'aménagement du projet. La durée des travaux est estimée à environ 1 an.

La MRAe relève de forts enjeux environnementaux relatifs au projet, notamment :

- Les eaux superficielles, souterraines et celles utilisées dans les process ;
- les déchets non dangereux et les déchets issus des opérations de lavage ;
- le trafic ;
- les risques sanitaires liés aux pollutions (dont les pollutions des sols, de l'air, et sonores) ;
- les risques technologiques.

A noter que le projet est en cours de réalisation.

6.7.2.2.2.7 Modification du site exploité par la société Solvalor IDF, pour le transit et le tri de déchets dangereux, le traitement de matériaux non inertes et non dangereux

L'avis de l'Ae porte sur le projet de modification des conditions d'exploitation du site localisé à Gennevilliers, et sur son étude d'impact de mars 2021. Le projet, initié par la société Solvalor IDF, est soumis à évaluation environnementale.

Le site du projet, dont la superficie occupe 20 396 m^2, est localisé sur le port de Gennevilliers. Le maître d'ouvrage du projet indique que les terres et matériaux stockés sur le site sont inertes, non inertes ou non dangereux. C'est pourquoi, la société Solvalor IDF a lancé le projet de modification du fonctionnement du site, notamment pour la réalisation :

- du transit et du stockage de déchets dangereux au sein du site du port de Gennevilliers ;
- du dépassement de seuils pour les composés ciblés retrouvés dans les déchets dangereux ;
- d'un module de traitement par lavage des matériaux non dangereux et non inertes, afin de valoriser les éco-matériaux provenant de ce traitement additionnel.

Ces modifications que la société Solvalor IDF souhaite apporter sur le site font l'objet d'une évaluation environnementale, ce qui justifie le dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale par le maître d'ouvrage.



Figure 297 : Site d'étude du projet de modification du site exploité par Salvalor IDF (Source : Etude d'impact - Bing Map, 2021)

Le calendrier prévisionnel du projet n'est pas renseigné dans l'étude d'impact.

Les principaux enjeux environnementaux du projet relevés par la MRAe sont :

- les eaux superficielles, les eaux souterraines et les eaux utilisées pour les opérations de traitement par lavage ;
- la gestion des déchets dangereux et non dangereux ;
- le risque d'inondation ;
- les pollutions et les nuisances liées à l'activité du site, notamment le trafic, le bruit, les poussières et les vibrations.

A noter que le projet est en cours de réalisation.

6.7.2.2.2.8 Extension de la ZAC des Agnettes

L'arrêté inter-préfectoral porte sur le projet d'extension de la ZAC des Agnettes à Gennevilliers, en date du 4 décembre 2024, au titre de la loi sur l'eau et des milieux aquatiques.

L'opération consiste en la rénovation urbaine du quartier des Agnettes qui a été engagée au travers d'une Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) créée en 2016. Le dossier de création de la ZAC a été modifié et approuvé le 4 février 2021, considérant désormais le périmètre suivant (voir annexe du présent arrêté) :

- Au Nord, avec l'intégration du deuxième groupe scolaire du quartier Henri Wallon ; 'ilot de la tour, 9, rue des Agnettes et de la bourse du travail ; le périmètre de la place des Agnettes et son centre commercial ; la maison du développement Culturel, futur lieu d'accueil de l'Équipement Multifonctionnel, culturel et intergénérationnel du quartier ;
- Au Sud-Ouest, avec l'ajout du secteur occupé par les locaux de la Compagnie Générale des Eaux et par ceux du Conseil Départemental des Hauts-de-Seine.

Aménagements prévus suite à |'extension de la ZAC des Agnettes

Logements

- La programmation prévoit une construction de 1027 logements pour un total de surface de plancher de 76 600 m². Ces aménagements ne tiennent pas compte de l'îlot gare du Grand Paris Express dont la programmation est précisée en dehors du cadre de cette autorisation.

Commerces

- Un aménagement de 1 050 m° de surface de plancher au total pour les commerces :
  - Une surface de commerces de l'ordre de 800 m° est réalisée le long de la rue du 8 mai 1945 au niveau de l'ilot appelé « Cœur des Agnettes »
  - Une surface de commerces d'environ 250 m² est réalisée sur l'îlot « Ligne Claude Robert » situé entre le nouveau groupe scolaire Joliot Curie et la barre d'immeubles Prévost.

Les principaux enjeux environnementaux du projet relevés sont :

- Le risque de pollution des eaux et des sols ;
- Le risque inondation ;
- L'écologie et la lutte contre les espèces envahissantes.

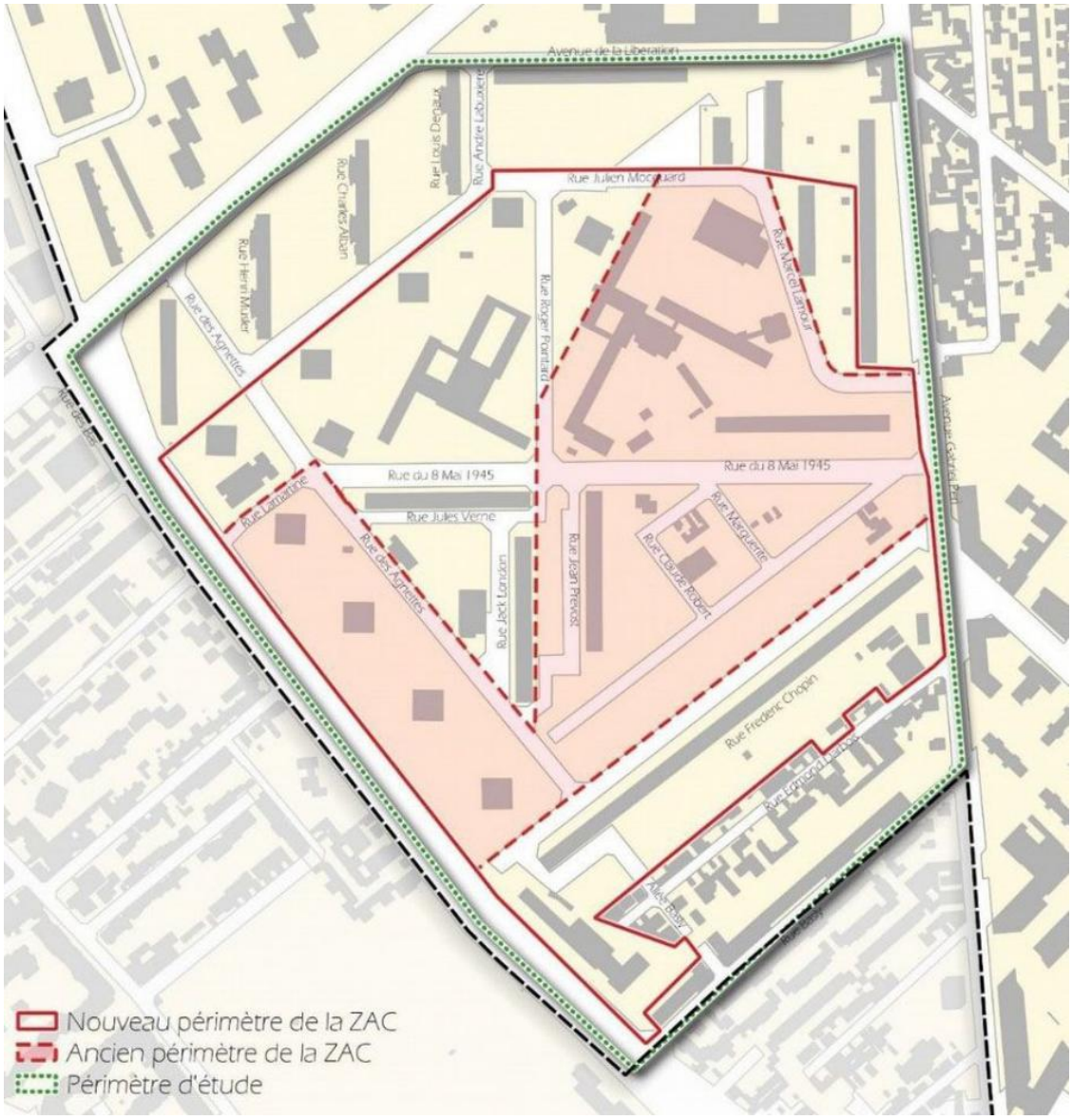


Figure 298 : Extension de la ZAC des Agnettes (Source : commune de Gennevilliers)

6.7.2.2.2.9 Création et exploitation de la ligne 15 Ouest

L'arrêté inter-préfectoral porte sur le projet de création et d'exploitation du tronçon Ouest de la ligne 15, en date du 19 décembre 2024, au titre de la loi sur l'eau et des milieux aquatiques.

Le projet de réseau de transport public du Grand Paris express (GPE) comprend la création de la ligne 15, métro dont le tronçon ouest est prévu pour relier les gares de Pont de Sèvres et Saint- Denis-Pleyel et compléter l'offre de transport à l'ouest de Paris. Il a été déclaré d'utilité publique le 21 novembre 2016 et a fait l'objet d'une autorisation environnementale le 18 juin 2019.

L'arrêté inter préfectoral en date du 19 décembre 2024 complémentaire à l'arrêté du 18 juin 2019 modifié portant autorisation de la création et exploitation de la ligne 15 Ouest porte :

- Sur les prélèvements annuels maximaux sur le tracé du projet ;
- Sur le rejet des eaux d'exhaure de la gare de La défense ;
- Sur les ouvrages de gestion des eaux pluviales au niveau des différentes gares ;
- Sur la modification des prescriptions relatives à la gestion des déblais ;
- Sur la modification des prescriptions particulières relatives à la nature de la dérogation au titre des espèces protégées et habitats protégées.

Les principaux enjeux environnementaux du projet relevés sont :

- Le risque de pollution des eaux et des sols ;
- Le risque inondation ;
- L'écologie et les habitats.



Figure 299 : Tronçon Ouest de la ligne 15 (Source : Grand Paris Express)

6.7.2.2.2.10 Prolongement de la ligne E du RER

L'arrêté inter-préfectoral porte sur le projet de prolongement de la ligne E du RER en date du 27 mai 2024, au titre de la loi sur l'eau et des milieux aquatiques.

Cet arrêté s'intéresse à :

- La modification d'une mesure compensatoire ;
- La publication, notification et information des tiers.

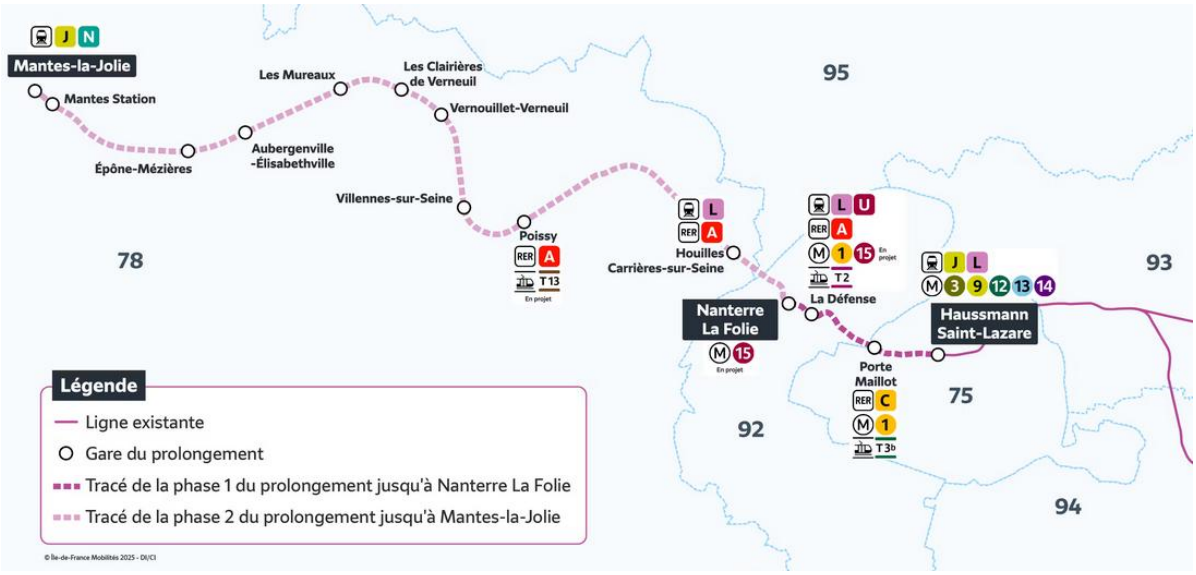


Figure 300 : Tracé du prolongement de la ligne E du RER (Source : RATP)

6.7.2.2.2.11 Rabattement de la nappe d'accompagnement de la Seine dans le cadre d'un projet de construction immobilier

L'arrêté inter-préfectoral porte sur le rabattement de la nappe en sous-sol en date du 20 aout 2024, au titre de la loi sur l'eau et des milieux aquatiques.

L'opération immobilière est située sur les parcelles cadastrales section O parcelles n°66 et 67, d'une emprise totale au sol de 16 949 m². Elle consiste à construire un ensemble immobilier abritant des logements collectifs (640 logements), des commerces, une crèche ainsi qu'un local technique. L'opération prévoit la construction d'un ensemble immobilier allant de R+6 à R+18, pour une surface de plancher totale de 41 598 m², sur un niveau de sous-sol et de rez-de-chaussée accueillant 662 places de parking.

L'arrêté porte sur :

- L'organisation des travaux ;
- Le risque de pollution en phase chantier ;
- Les dispositions particulières en période d'étiage et de crue ;
- Les dispositions relatives aux ouvrages de prélèvement et piézomètres en phase chantier ;
- Les dispositions relatives aux rejets d'eaux d'exhaure en phase chantier ;
- Les dispositions relatives à la gestion des eaux pluviales en phases chantier et exploitation ;
- Les dispositions concernant les prélèvements en nappe en phase exploitation ;
- Les dispositions concernant l'implantation d'ouvrages dans le lit majeur de la Seine

Les principaux enjeux environnementaux du projet relevés sont :

- Le risque de pollution des eaux et des sols ;
- Le risque inondation.

6.7.2.2.2.12 Déconstruction de l'estacade des mariniers et de l'aménagement des berges de Seine

L'arrêté préfectoral porte sur la déconstruction de l'estacade et de l'aménagement des berges de Seine en date du 5 juin 2025, au titre de la loi sur l'eau et des milieux aquatiques.

Le projet est situé sur les communes de Gennevilliers et de Villeneuve-la-Garenne, à l'intérieur du Parc départemental des Chanteraines. L'aménagement se situe en rivière gauche de la Seine sur une partie du sectur des Mariniers compris entre le Pont d'Epinay à l'aval et la bâtiment APES en amont. Le projet s'étend sur un linéaire de 530 m.

Le projet s'inscrit dans le schéma d'aménagement des berges du Département des Hauts-de-Seine établi en 2006 et mis à jour en 2022.

Aménagement de berges :

Promenades

A la suite de la déconstruction de l'existant, le projet vise à créer des espaces de promenade le long des berges de la Seine. Deux types de promenades piétonnes sur 370 m de linéaire sont mises en place pour l'aménagement des berges. Les berges font l'objet d'une renaturation à travers la création de pentes douces qui seront végétalisées le long du linéaire de l'ancienne estacade.

Halte nautique

Le projet prévoit la mise en place d'espaces récréatifs. Cet aménagement d'une longueur de 80 m, situé sur la partie amont de l'ancienne estacade présentera les équipements suivants :

- Un ponton flottant ;
- Une potence supérieure de mise en l'eau ;
- Deux ducs-d'albe aux extrémités du ponton.

Les travaux sont réalisés en 2 phases :

- Phase 1 : déconstruction de l'estacade des Mariniers en dépolluant l'ouvrage des polluants présents (amiante, plomb…). Cette phase est prévue pour une durée de 14 mois ;
- Phase 2 : Aménagement des berges d'une durée de 17 mois.

L'arrêté porte sur :

- Les prescriptions générales en phase chantier (pollution des eaux ; pollution des sols et des déblais ; risque d'inondation ; lutte contre les espèces envahissantes ; nuisances occasionnées par le chantier sur les riverains ;
- Les prescriptions liées à la gestion des eaux pluviales en phase chantier ;
- Les dispositions relatives aux travaux et aménagements modifiant le profil du lit mineur de la Seine ;
- Les dispositions relatives aux aménagements ayant un impact sur la luminosité ;

- Les mesures d'évitement et de réduction relatives aux impacts sur la biodiversité en phase travaux et exploitation ;
- Les mesures en cas de crue par débordement.

Les principaux enjeux environnementaux du projet relevés sont :

- Le risque de pollution des eaux et des sols ;
- Le risque inondation ;
- L'écologie et les habitats.

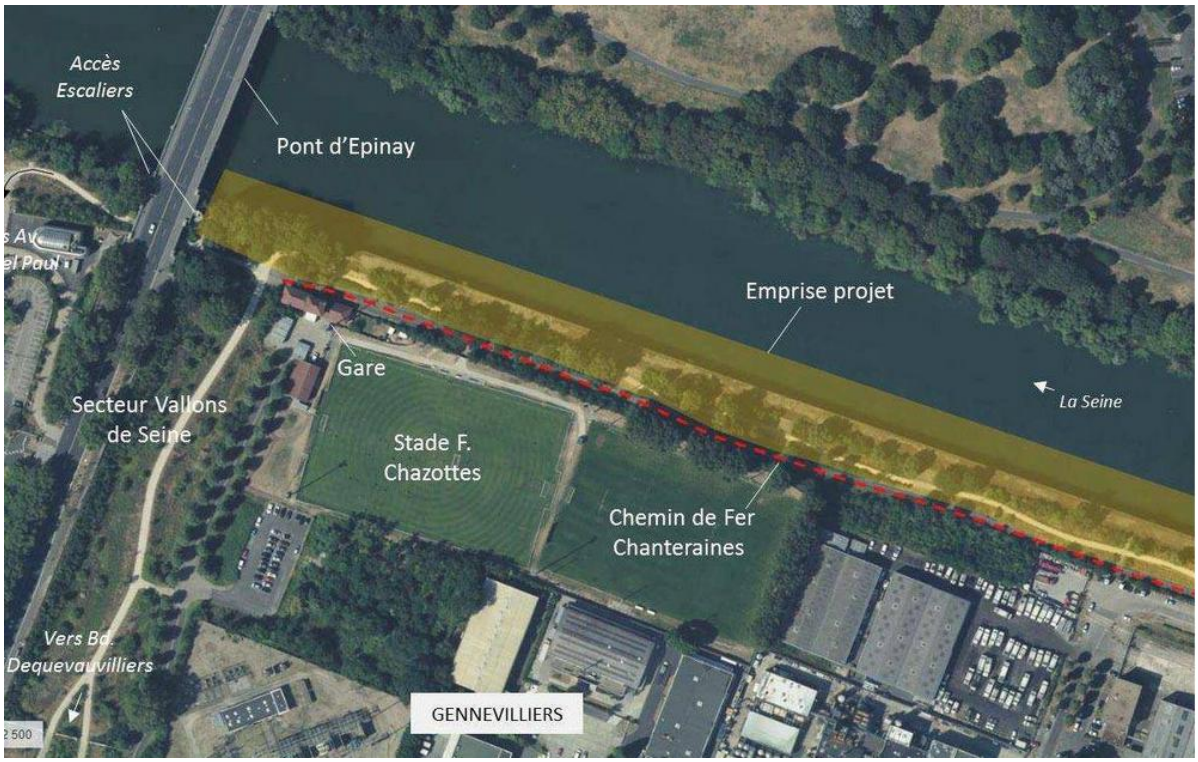


Figure 301 : Emprise du projet de déconstruction de l'estacade des mariniers et aménagement des berges (Source : Commune de Gennevilliers)

6.7.3 Analyse des effets cumulés

6.7.3.1 Phase chantier

Les effets cumulés en phase chantier résultent principalement des nuisances occasionnées par les chantiers situés dans des périmètres rapprochés.

En effet, plusieurs chantiers simultanés peuvent conduire à un cumul de nuisances sur les points suivants :

- Sur la **gestion des déblais et remblais** : certains chantiers concomitants vont générer des déblais et remblais qu'il faudra évacuer et une augmentation des poids lourds pour l'approvisionnement et l'évacuation des matériaux ;
- Sur la **pollution des sols** : les chantiers peuvent polluer les sols en cas de contamination des eaux pluviales ou de pollution accidentelle. La présence de plusieurs chantiers simultanés augmente le risque de pollution des sols.
- Sur la **consommation d'eau** (cumul de la consommation d'eau) ;

- Sur les **volumes d'eaux prélevés** dans les nappes souterraines (si plusieurs rabattements de nappes sont prévus sur les chantiers concomitants) ;
- Sur les **impacts sonores** : des chantiers concomitants peuvent conduire à de fortes nuisances sonores sur une zone élargie ;
- Sur la **pollution atmosphérique** (envol de poussières) et les émissions de GES ;
- Sur les **incidences sur le trafic** (cumul des engins et camions de chantiers dans la circulation et conséquences négatives sur la circulation) ;
- Sur les **consommations énergétiques** (cumul des consommations) ;
- Sur le **paysage** (cumul des aires chantiers sur une zone rapprochée).
- Sur le **milieu naturel**, par l'altération des milieux, la destruction d'individus et le dérangement de la faune.

Ainsi, les incidences seront fonction des périodes de chantier et du phasage des travaux de chaque projet.

Les effets cumulés en phase chantier sont ici régulés par la coordination des différents maîtres d'ouvrage et gestionnaires de voirie (Département et ville) concernant la circulation des engins de chantiers.

6.7.3.2 Phase permanente

Le tableau suivant présente pour chaque projets les principaux effets attendus, sur le domaine de l'eau, sur le milieu naturel et sur l'environnement humain et urbain. Les principaux effets attendus ont été estimés à partir des avis de l'Autorité environnementale, des études d'impacts et d'incidences disponibles sur les projets connexes et connus présentés précédemment.

Tableau 84 : Analyse des effets cumulés avec le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'sur l'environnement en phase permanente

Projets	Synthèse des effets sur le domaine de l'eau et des sols	Synthèse des effets sur le milieu naturel	Synthèse des effets sur l'environnement humain, urbain et paysager
Construction de logements et d'un groupe scolaire au sein des ilots B8/B9 de la ZAC « Parc d'Affaires »	Le réseau pluvial sera recréé. Augmentation de la consommation d'eau potable et des rejets des eaux usées verts le réseau d'assainissement. Réalisation de terrassements et de fondations allant altérer le sol.	Augmentation des surfaces d'espaces verts et gestion des espaces végétalisés. Diversification des natures de végétaux et nouvelles possibilités de colonisation par des espèces adaptées au milieu urbain.	Remodelage du territoire par l'aménagement de continuités vertes et de circulations douces. Renforcement de la présence végétal et aménagements des espaces publics. Augmentation de l'offre d'équipements publics, de services et commerciale. Augmentation de la population et de l'offre d'emploi.
Projet de création de la ZAC de l'Arc Sportif	Imperméabilisation des ilots déjà imperméabilisés, maintien de 40% minimum d'espaces verts. Raccordement au réseau AEP de la ville de Colombes. Augmentation des besoins en réseaux. Localisation du projet en zone C et A du PPRi. Risque de pollution des sols (eau de pluie contaminée, pollution accidentelle).	Faible impact sur l'avifaune (destruction de haies et des bâtiments). Pollution lumineuses liée aux éclairages des îlots. Faible impact sur la flore. Disparition des haies, et habitats de l'avifaune.	Réalisation d'une nouvelle voie de 300 mètres et requalification de la passerelle surplombant l'A86 et implantation d'une lisière verte entre la ZAC et l'A86 afin d'atténuer les nuisances sonores. Création de nombreux logements et de de locaux d'activités et tertiaires. Trafic induit par la ZAC estimé à 800 véhicules pour l'HPM et 650 pour l'HPS. Forte augmentation de trafic sur l'avenue de Finlande (+ 150 %). Prolongement du tramway T1 avec 3 nouveaux arrêts. Développement des modes doux de déplacement.
Aménagement d'une « promenade bleue » entre le pont d'Asnières et le pont de Clichy	Risque de pollution des sols (eau de pluie contaminée, pollution accidentelle). Réalisation de terrassements entrainant des mouvements de terre susceptibles de dégrader la	Altération des milieux et destruction d'individus. Dérangement de la faune.	Croissance des activités économiques et suppression de l'activité Nieuport. Relocalisation de deux bateaux-logements.

Projets	Synthèse des effets sur le domaine de l'eau et des sols	Synthèse des effets sur le milieu naturel	Synthèse des effets sur l'environnement humain, urbain et paysager
	qualité des sols, et apport de matériaux de démolitions et déblais excédentaires.	Végétalisation des berges de la Seine, création de bosquets, de linéaires boisés et d'une ripisylve le long de la Seine.	Mise en valeur et sécurisation de la promenade bleue la nuit. Impacts à échelle locale des émissions lumineuses. Suppression d'un chemin de randonnée. Harmonisation de la transition paysagère entre les berges et le parc.
Aménagement du quartier du Luth et modification du PLU de Gennevilliers	Réalisation de terrassements entrainant des mouvements de terre susceptibles de dégrader la qualité des sols, et apport de matériaux de démolitions et déblais excédentaires. Modification des régimes d'écoulement de l'eau dans le quartier en cas de crue de la Seine. Augmentation des surfaces imperméabilisées et des besoins en réseaux.	Destruction d'habitats à enjeux et risques de fragmentation des habitats. Préservation des habitats arborés et arbustifs. Diversification des sous-trames et amélioration de la qualité des habitats.	Le projet participe à l'augmentation de la densité humaine et contribue à l'offre de logements et à sa diversification, et à l'offre de services et de commerces. Il implique une hausse du trafic et des déplacements tous modes et l'amélioration du schéma de circulation du quartier. Il participe au phénomène d'ilot de chaleur urbain et à l'augmentation de la production de déchets.
Projet urbain des Agnettes	Incidences sur le sol dans le cadre des travaux de dépollution et de terrassements. Risque de pollution chronique et accidentelle des eaux souterraines. Modification du schéma d'assainissement et des conditions d'écoulement des eaux de ruissellement. Augmentation des besoins en réseaux.	Dérangement et destruction d'individus faunistiques. Destruction d'espèces patrimoniales. Gestion écologique des espaces verts. Diversification des habitat naturels et réduction des surfaces imperméables à l'échelle du quartier, limitation des fragmentations.	Le projet implique l'augmentation de la densité humaine, une hausse du trafic et des déplacements tous modes et l'amélioration du schéma de circulation du quartier. Il participe au phénomène d'ilot de chaleur urbain, notamment par l'artificialisation des sols, et à l'augmentation de la production de déchets.
Construction d'une plateforme de production de granulats recyclés	Rejet, en cas de défaut de traitement, des effluents chargés en hydrocarbures, métaux lourds et MES. Consommation d'eau estimée à 200 m^3/an pour le personnel de l'entreprise et leurs besoin domestiques, et à 15 600 m^3/an pour le traitement des déchets.	Aucun effet négatif recensé. Végétalisation des toitures accueillant des ruches.	Effets sur la santé humaine par des émissions chroniques de poussières et de gaz d'échappement. Nuisances sonores (fonctionnement jour et nuit) et lumineuses.
Modification du site exploité par la société Solvalor IDF	Imperméabilisation de la plateforme et modification des conditions d'écoulements des eaux du bassin versant. Pompage dans le cours d'eau de la Seine.	Enjeux faibles voire nuls concernant la faune, la flore et les habitats d'espèces.	Le projet participe à l'augmentation de la production de déchets.

Projets	Synthèse des effets sur le domaine de l'eau et des sols	Synthèse des effets sur le milieu naturel	Synthèse des effets sur l'environnement humain, urbain et paysager
	Risque de pollution chronique et accidentelle des sols et sous-sols, et des eaux superficielles et souterraines. Mouvements de matériaux.		
SYNTHESE DES EFFETS CUMULES POSITIFS	Aucun projet n'entraine une forte augmentation des rejets, les projets de renouvellement urbain visent à privilégier l'infiltration des eaux pluviales. Le projet de construction d'une plateforme de granulats recyclés à Gennevilliers permettra de répondre aux besoins des nombreux projets d'aménagements urbain et d'infrastructures de transport au niveau de l'Ile-de-France en termes de gestion des déblais, estimés à 45 milliards de tonnes sur une période de 10 ans[11].	L'intérêt écologique sur les différents périmètres est relativement faible. Les différents projets ne présenteront pas d'impacts conséquents sur la biodiversité en présence. Certains prévoient la création de nouveaux espaces verts, et la mise en place de nouveaux corridors écologiques venant relativiser les potentielles fractures crées au sein du paysage en présence par les projets urbains et de transport, et ainsi de permettre la diversification des habitats naturels.	Un report modal sur les transports en commun et les mobilités douces est toutefois attendu. Le projet de transport en commun du Grand Paris Express et le développement de mobilités douces du fait de certains projets pourraient améliorer à terme la qualité de l'air sur le territoire. Les projets d'urbanisme précités participeront indéniablement au développement économique du territoire mais également à approfondir l'offre de logements, de bureaux et d'équipements publics.
SYNTHESE DES EFFETS CUMULES NEGATIFS	Les aménagements urbains, étant dans des zones fortement imperméabilisées avec un fort risque de ruissellement doivent privilégier les infiltrations des eaux pluviales lorsque cela est possible. Le projet de construction d'une plateforme de production de granulats recyclés engendre une consommation d'eau importante. Risque d'augmentation de la pollution des eaux souterraines ou des milieux naturels en raison de l'infiltration dans la nappe ou de rejets dans les milieux naturels d'eaux pluviales après lessivage de sols pollués.		Les projets dans leur ensemble semblent générer un trafic supplémentaire, conduisant à une augmentation de la pollution atmosphérique. La saturation existante du trafic persistera malgré la mise en place de l'ensemble des projets.

[11] Estimation de la Société du Grand Paris, 2019

6.7.3.3 Analyse des effets cumulés milieu naturel

Tableau 85: Analyse des effets cumulés (Source : Biotope mai 2023)

Nom du projet et maitre d'ouvrage	Type et date de l'avis	Communes concernées par le projet	Distance au projet	Éléments d'analyse des impacts cumulés issus des avis	Présence/Absence impacts cumulés et quantifications
Construction de logements et d'un groupe scolaire au sein des îlots B8/B9 de la ZAC « Parc d'Affaires »	Avis AE 19/04/2019	Asnières-sur-Seine	2.3 km au sud-est	Pas d'information sur les impacts au niveau de la biodiversité dans l'avis, les sols étant en partie remaniés et nus de végétation.	Pas d'impacts cumulés en raison des informations portées à notre connaissance.
Aménagement d'une « promenade bleue » entre le pont d'Asnières et le pont de Clichy	Avis AE du 08/09/2021	Asnières-sur-Seine	1.2 km au sud	Les milieux naturels impactés sont des frayères et des herbiers aquatiques. Une attention particulière est à porter sur les luminaires afin de réduite la pollution lumineuse notamment pour les chiroptères et la faune piscicole.	Pas d'impacts cumulés en raison des informations portées à notre connaissance. Une mesure de réduction de la pollution lumineuse (MR06) est proposée dans le cadre du dossier de la ZAC.
Aménagement du quartier du Luth et modification du PLU de Gennevilliers	Avis AE du 18/06/2019 et du 21/10/2021	Gennevilliers	Proximité immédiate	Les milieux naturels présents sont des friches ne présentant pas dans le cas présent d'enjeu au titre de la Directive habitats faune-flore et qui ne sont pas déterminant pour l'identification de ZNIEFF, la perte de ces habitats est compensée par une végétalisation du site et du bâtiment (strate arborée sur rue, végétalisation toiture et façade)	Pas d'impacts cumulés en raison des informations portées à notre connaissance.
Projet urbain des Agnettes	Avis AE du 15/10/2020	Gennevilliers	500 m au sud-est	Pas d'information sur les impacts sur la biodiversité dans l'avis	Pas d'impacts cumulés en raison des informations portées à notre connaissance.
Construction d'une plateforme de production de granulats recyclés	Avis AE du 7/10/2021	Gennevilliers	1.6 km au nord	Pas d'information sur les impacts sur la biodiversité dans l'avis	Pas d'impacts cumulés en raison des informations portées à notre connaissance
Modification du site exploité par la société Solvalor IDF pour le transit et le tri de	Avis AE du 26/05/2021	Gennevilliers	2 km au nord	Pas d'information sur les impacts sur la biodiversité dans l'avis	Pas d'impacts cumulés en raison des informations portées à notre connaissance

Nom du projet et maitre d'ouvrage	Type et date de l'avis	Communes concernées par le projet	Distance au projet	Éléments d'analyse des impacts cumulés issus des avis	Présence/Absence impacts cumulés et quantifications
déchets dangereux, le traitement de matériaux non inertes et non dangereux					

6.8 Compatibilité du projet avec les documents de planifications et articulation avec les plans, schémas et programmes

L'objectif de ce chapitre est d'analyser la compatibilité du projet de renouvellement urbain du quartier « Courtilles Sud des Hauts d'Asnières » à Asnières-sur-Seine, avec les différents documents de planification en vigueur, tels que des plans, des schémas ou des programmes, parmi la liste mentionnée à l'article R.122-17 du Code de l'Environnement.

Seules les compatibilités avec les documents qui interfèrent avec le site du projet sont étudiées (*dans le tableau ci-dessous, N = non concerné, O = projet concerné*).

Tableau 86 : Liste des documents de planification mentionnés à l'article R.122-17 du Code de l'Environnement

Plans, Schémas et programmes	Pertinence dans le cadre du projet
Programmes opérationnels élaborés par les autorités de gestion établies pour le Fonds européen de développement régional, le Fonds européen agricole et de développement rural et le Fonds de l'Union européenne pour les affaires maritimes et la pêche	N
Schéma décennal de développement du réseau prévu par l'article L. 321-6 du code de l'énergie	N
Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables prévu par l'article L. 321-7 du code de l'énergie	N
Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du code de l'environnement	O
Schéma d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du code de l'environnement	N
Document stratégique de façade prévu par l'article L. 219-3 du code de l'environnement et document stratégique de bassin prévu à l'article L. 219-6 du même code	N
Plan d'action pour le milieu marin prévu par l'article L. 219-9 du code de l'environnement	N
Programmation pluriannuelle de l'énergie prévue aux articles L. 141-1 et L. 141-5 du code de l'énergie	N
Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie prévu par l'article L. 222-1 du code de l'environnement	O
Plan climat air énergie territorial prévu par l'article R. 229-51 du code de l'environnement	O
Charte de parc naturel régional prévue au II de l'article L. 333-1 du code de l'environnement	N
Charte de parc national prévue par l'article L. 331-3 du code de l'environnement	N
Plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée prévu par l'article L. 361-2 du code de l'environnement	N
Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L. 371-2 du code de l'environnement	Traduites dans le SRCE
Schéma régional de cohérence écologique prévu par l'article L. 371-3 du code de l'environnement	O
Schéma mentionné à l'article L. 515-3 du code de l'environnement	N
Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du code de l'environnement	N
Plan national de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévu par l'article L. 541-11-1 du code de l'environnement	N
Plan régional de prévention et de gestion des déchets prévu par l'article L. 541-13 du code de l'environnement	O
Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement	N
Plan de gestion des risques d'inondation prévu par l'article L. 566-7 du code de l'environnement	O
Programme d'actions national pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement	N

Plans, Schémas et programmes	Pertinence dans le cadre du projet
Programme d'actions régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement	N
Programme national de la forêt et du bois prévu par l'article L. 121-2-2 du code forestier	N
Programme régional de la forêt et du bois prévu par l'article L. 122-1 du code forestier	N
Directives d'aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du code forestier	N
Schéma régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du code forestier	N
Schéma régional de gestion sylvicole mentionné au 3° de l'article L. 122-2 du code forestier	N
Schéma départemental d'orientation minière prévu par l'article L. 621-1 du code minier	N
Les 4° et 5° du projet stratégique des grands ports maritimes, prévus à l'article R. 5312-63 du code des transports	N
Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime	N
Schéma régional de développement de l'aquaculture marine prévu par l'article L. 923-1-1 du code rural et de la pêche maritime	N
Schéma national des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1212-1 du code des transports	N
Schéma régional des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1213-1 du code des transports	N
Plan de déplacements urbains prévu par les articles L. 1214-1 et L. 1214-9 du code des transports	O
Contrat de plan Etat-région prévu par l'article 11 de la loi n° 82-653 du 29 juillet 1982 portant réforme de la planification	N
Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires prévu par l'article L. 4251-1 du code général des collectivités territoriales	N
Schéma de mise en valeur de la mer élaboré selon les modalités définies à l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	N
Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévus par les articles 2,3 et 21 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris	O
Schéma des structures des exploitations de cultures marines prévu par à l'article D. 923-6 du code rural et de la pêche maritime	N
Schéma directeur territorial d'aménagement numérique mentionné à l'article L. 1425-2 du code général des collectivités territoriales	N
Directive territoriale d'aménagement et de développement durable prévue à l'article L. 172-1 du code de l'urbanisme	N
Schéma directeur de la région d'Ile-de-France prévu à l'article L. 122-5	O
Schéma d'aménagement régional prévu à l'article L. 4433-7 du code général des collectivités territoriales	N
Plan d'aménagement et de développement durable de Corse prévu à l'article L. 4424-9 du code général des collectivités territoriales	N
Schéma de cohérence territoriale et plans locaux d'urbanisme intercommunaux comprenant les dispositions d'un schéma de cohérence territoriale dans les conditions prévues à l'article L. 144-2 du code de l'urbanisme	N
Plan local d'urbanisme intercommunal qui tient lieu de plan de déplacements urbains mentionnés à l'article L. 1214-1 du code des transports	O
Prescriptions particulières de massif prévues à l'article L. 122-24 du code de l'urbanisme	N
Schéma d'aménagement prévu à l'article L. 121-8 du code de l'urbanisme	N
Carte communale dont le territoire comprend en tout ou partie un site Natura 2000	N
Plan local d'urbanisme dont le territoire comprend en tout ou partie un site Natura 2000	N
Plan local d'urbanisme couvrant le territoire d'au moins une commune littorale au sens de l'article L. 321-2 du code de l'environnement	N

Plans, Schémas et programmes	Pertinence dans le cadre du projet
Plan local d'urbanisme situé en zone de montagne qui prévoit la réalisation d'une unité touristique nouvelle soumise à autorisation en application de l'article L. 122-19 du code de l'urbanisme	N

Légende

O : Oui (concernant la pertinence du plan ou programme vis-à-vis du projet)

N : Non (concernant la pertinence du plan ou programme vis-à-vis du projet)

6.8.1 Compatibilité du projet avec les documents liés à l'affectation des sols

6.8.1.1 Compatibilité avec le Schéma Directeur de la Région Ile-de-France (SDRIF)

Le Schéma Directeur « Île-de-France 2030 » (SDRIF), approuvé par l'Etat le 27 décembre 2013, est un document d'urbanisme supra-communal qui définit différentes orientations en matière d'aménagement à l'horizon 2030. Le SDRIF se doit de respecter les principes généraux des articles L.110 et L.121-1 du Code de l'urbanisme, qui concernent plusieurs principes, notamment le principe d'équilibre, de mixité sociale et fonctionnelle, et de protection et valorisation de l'environnement.

Le SDRIF est planifié en étroite collaboration avec l'État et le Conseil économique, social et environnemental régional, en association avec l'ensemble des collectivités et des acteurs d'Île-de-France, et en concertation avec le Bassin parisien. Ce schéma directeur s'exerce pour l'attractivité du territoire et le rayonnement francilien, en tenant compte du cadre de vie et du quotidien du Francilien, tout en appliquant les principes du développement durable.

Le SDRIF possède plusieurs axes, notamment :

- L'axe 1 : la mise en place de la transition sociale, économique et environnementale à l'échelle de la région d'Île-de-France ;
- L'axe 2 : l'application d'un projet spatial régional ;
- L'axe 3 : l'amélioration de la vie quotidienne des franciliens ;
- L'axe 4 : la consolidation du fonctionnement métropolitain de la région.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) et le Plan Local d'Urbanisme (PLU) couverts par le SDRIF doivent tenir compte des orientations de celui-ci. Au-delà des orientations générales du projet, le SDRIF propose une carte d'orientation générale avec les espaces potentiellement urbanisables, ainsi que la mesure de cette urbanisation.

Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles répond à tous les axes du SDRIF, et plus précisément à :

- l'axe 1, en réduisant les fractures territoriales, en favorisant un dynamisme démographique, et en garantissant l'accès aux logements (notamment sociaux) et aux services publics ;
- l'axe 2, en répondant aux piliers du projet spatial régional d'Île-de-France, notamment en structurant une métropole plus connectée et plus durable, et en proposant une région plus vivante et plus verte ;
- l'axe 3, en proposant la construction de nombreux logements, en garantissant l'accès à des services publics et des équipements publics de qualité, et en facilitant l'accès aux transports publics ;
- l'axe 4, en participant au dynamisme économique francilien, en proposant de nouvelles voiries, en valorisant les nouveaux équipements publics pour plus d'attractivité, et en tenant compte des espaces verts et de leur importance.

Ainsi, le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles est conforme aux orientations du Schéma Directeur d'Île-de-France (SDRIF) 2030.

6.8.1.2 Compatibilité avec le Schéma Directeur Environnemental de la Région Île-de-France (SDRIF-E)

L'engagement de la Région, lors de la conférence des parties (COP) Île-de-France des 16 et 17 septembre 2020, de tendre vers une région ZAN, ZEN et circulaire pour prendre en compte les enjeux climatiques et écologiques, et les premiers enseignements de la crise sanitaire, ainsi que les termes de la loi climat et résilience, ont conduit à la mise en révision du SDRIF de 2013 par délibération du 17 novembre 2021 du conseil régional. Cette délibération, qui vise l'élaboration d'un SDRIF-Environnemental (SDRIF-E), a porté trois orientations au débat :

- un SDRIF-E pour préparer l'avenir, renforcer l'attractivité de la région et impulser une relance durable ;
- un SDRIF-E à la hauteur des enjeux environnementaux contemporains pour une région ZAN, ZEN et circulaire ;
- un SDRIF-E pour bâtir une Île-de-France résiliente et protéger les Franciliens.

L'emprise du projet n'est pas identifiée comme espace nécessitant des orientations particulières. Les cartes du SDRIF-E identifient cependant un principe de liaison liée à une ligne de métro aux alentours du site. L'opération ne remet ainsi pas en cause la réalisation des orientations du SDRIF-E.

6.8.1.3 Compatibilité avec le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de la métropole du Grand Paris

Le SCoT de la métropole du Grand Paris constitue le cadre de référence de la planification stratégique métropolitaine. Arrêté le 24 janvier 2022, le document doit être approuvé à la fin du premier trimestre de l'année 2023.

L'article R.142-1 du Code de l'Urbanisme prévoit que le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) du SCoT est opposable aux opérations d'aménagement qui portent sur une surface de plancher de plus de 5 000 m².

Deux « choix fondateurs » ont guidé la structure des grandes orientations du Projet d'aménagement et de Développement Durables (PADD) du SCoT de la Métropole du Grand Paris : (1) le Droit à la Métropole et (2) la transition écologique.

Pour décliner ces deux piliers, le PADD du SCoT identifie quatre axes stratégiques :

1. Affirmer son rang de métropole monde :
2. Aménager la Métropole des continuités :
3. Promouvoir la Métropole inclusive
4. Construire une métropole résiliente et sobre

Le DOO du SCoT développe 12 objectifs principaux :

1. Conforter une Métropole polycentrique, économe en espaces et équilibrée dans la répartition de ses fonctions ;

2. Embellir la Métropole et révéler les paysages, renforcer la présence de la nature et de l'agriculture en ville, renforcer le développement de la biodiversité en restaurant notamment des continuités écologiques telles que les trames vertes et bleues, tout en offrant des ilots de fraicheur et la rétention de l'eau à la parcelle ;
3. Permettre aux quartiers en difficulté de retrouver une dynamique positive de développement ;
4. S'appuyer sur les nouvelles technologies et les filières d'avenir pour accélérer le développement économique, la création d'emplois et la transition écologique ;
5. Mettre en valeur la singularité culturelle et patrimoniale de la Métropole du Grand Paris au service de ses habitants et de son rayonnement dans le monde ;
6. Offrir un parcours résidentiel à tous les Métropolitains ;
7. Agir pour la qualité de l'air, transformer les modes de déplacement et rendre l'espace public paisible ;
8. Renforcer l'accessibilité de tous à tous les lieux en transports en commun et tisser des liens entre territoires ;
9. Confirmer la place de la Métropole comme une première créatrice de richesse en France en confortant les fonctions productives et la diversité économique ;
10. Engager le territoire métropolitain dans une stratégie ambitieuse d'économie circulaire et de réduction des déchets ;
11. Organiser la transition énergétique ;
12. Maîtriser les risques et lutter contre les dégradations environnementales, notamment par l'arrêt de la consommation et la reconquête des espaces naturels, boisés et agricoles.

Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières à Asnières-sur-Seine est compatible avec l'ensemble des prescriptions développées dans le DOO du SCoT métropolitain.

Le projet de renouvellement urbain est compatible avec la prescription n°42 de l'objectif n°4 qui dispose que les opérations d'aménagement doivent constituer des « quartiers mixtes, exemplaires et structurants (mixité sociale et fonctionnelle) ». Le projet de requalification du quartier sera connecté aux réseaux de transport collectif, doté d'espaces publics qui prolongent et complètent le réseau viaire existant, intègrera des équipements, espaces verts et des services nécessaires à la vie quotidienne.

Le projet de requalification du quartier est également compatible avec la prescription n°57 de l'objectif n°5 qui concerne la conception globale du réseau viaire et des espaces publics puisque le projet comprend le réaménagement des axes existants afin d'y faciliter les cheminements actifs.

L'objectif n°7 porte sur le parcours résidentiel des habitants de la métropole parisienne. Le projet de requalification a pour objectif de produire une typologie de logements diversifiée à même de répondre aux enjeux du parcours résidentiel des habitants du territoire.

Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières à Asnières-sur-Seine est donc compatible avec l'ensemble des prescriptions qui s'appliquent aux opérations d'aménagement.

6.8.1.4 Compatibilité avec le Contrat de Développement Territorial (CDT) de la Boucle Nord des Hauts-de-Seine

Les Contrats de Développement Territorial (CDT) représentent des outils de développement des territoires stratégiques de la métropole du Grand Paris qui ont pour vocation, d'une part, de moderniser et d'étendre le réseau de transports, d'autre part, d'améliorer le cadre de vie des habitants en corrigeant les inégalités sociales et territoriales, le tout de façon durable.

Le périmètre du CDT de la Boucle Nord des Hauts-de-Seine englobe quatre communes : Asnières-sur-Seine (92004), Bois-Colombes (92009), Colombes (92025) et Gennevilliers (92036).

Le CDT de la Boucle Nord des Hauts-de-Seine a été signé le lundi 10 février 2014 par le préfet de la région d'Île-de-France.

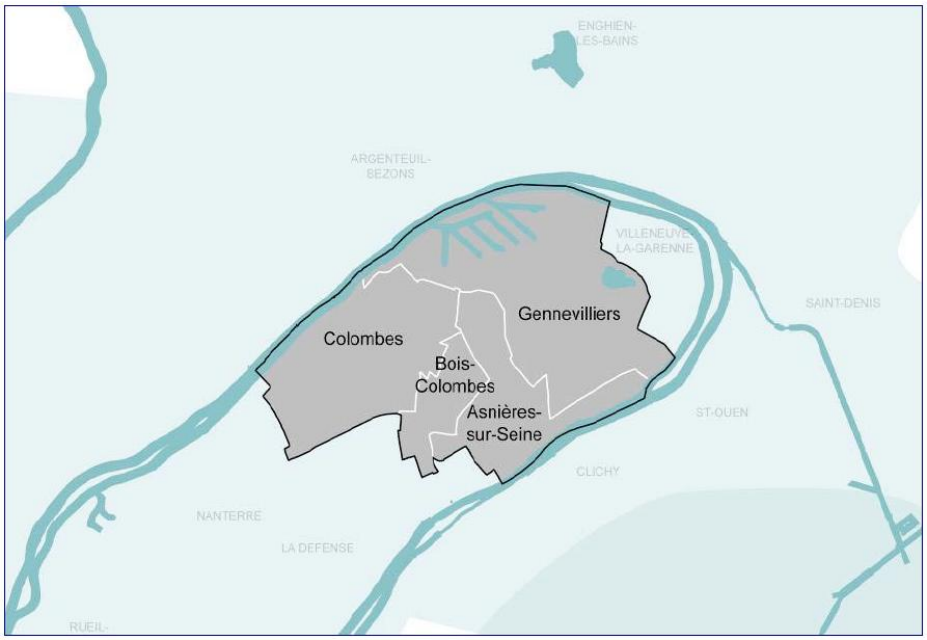


Figure 302 : Le périmètre du CDT de la Boucle Nord des Hauts-de-Seine (Source : CDT Boucle Nord des Hauts-de-Seine, 2014)

Les objectifs relevés par le CDT du territoire de la Boucle Nord des Hauts-de-Seine sont :

- De déterminer une stratégie foncière qui s'appuie sur un usage raisonné du sol, et de relever les potentiels changements d'espaces contraints par certains ouvrages et le risque d'inondation de plusieurs quartiers ;
- De décloisonner les quartiers, en assurant le respect des identités locales, et d'accentuer les nouveaux programmes sur les éléments paysagers naturels (la seine, les parcs, les trames vertes) et les transports en commun ;
- De réhabiliter et valoriser les rues de la « ville des jardins », qui structurent les quartiers pavillonnaires et constituent la base d'un plan de cheminements doux ;
- D'accentuer la trame verte et d'améliorer son accessibilité ;
- De planifier la restauration et la revalorisation des berges de la Seine par tous les usages, (dont la promenade, l'habitat, le travail, les loisirs, la renaturation) et de travailler sur les franchissements.

Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles répond aux objectifs du CDT de la Boucle Nord des Hauts-de-Seine, notamment les objectifs 2 et 3, d'une part en participant au **décloisonnement des quartiers par la création de nouvelles voiries**, par **l'accès aux transports** et par la **prise en compte des espaces verts**, d'autre part en **valorisant les rues et ruelles du quartier**.

Ainsi, le projet de renouvellement du quartier des Courtilles est compatible avec le Contrat de Développement Territorial (CDT) de la Boucle Nord des Hauts-de-Seine.

6.8.1.5 Compatibilité avec le Plan Local d'Urbanisme (PLU) d'Asnières-sur-Seine

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) est un document d'urbanisme qui identifie et encadre les orientations du développement du territoire concerné sur le long terme. Un PLU peut être conçu à l'échelle communale ou intercommunale (PLUi). Ce document d'urbanisme est un outil de référence de la réglementation urbaine locale qui traduit un projet global d'aménagement et d'urbanisme en fixant les règles d'occupation, d'aménagement et d'utilisation des sols. Le PLU se conforme aux différents documents de planification dépassant l'échelle communale, comme le Programme Local de l'Habitat (PLH) ou le Plan de Déplacements Urbains (PDU).

Le PLU est composé des différentes pièces suivantes :

- Le rapport de présentation ;
- Le plan d'aménagement de développement durable (PADD) ;
- Les orientations d'aménagement et de programmation (OAP) ;
- Le règlement ;
- Les documents graphiques (plan de zonage) ;
- Les annexes informatives.

La commune d'Asnières-sur-Seine est en possession de son propre PLU. Il a été approuvé le 26 juin 2006 par délibération du Conseil Municipal, puis a été modifié à plusieurs reprises. La dernière modification approuvée par délibération du Conseil Territorial date du 26 mars 2019, et la dernière modification simplifiée approuvée par délibération du Conseil Territorial remonte au 23 septembre 2021.

Modification n 7 du PLU

La procédure de modification n°7 du PLU d'Asnières-sur-Seine a été engagée par arrêté du Président de l'Etablissement Public Territorial Boucle Nord de Seine le 13 octobre 2022, avec les objectifs suivants :

- Poursuivre les grandes opérations d'aménagement urbain ZAC PSA et ZAC Parc d'Affaires en cours depuis plusieurs années et qui concourent à requalifier les paysages urbains en bord de Seine ;
- Accompagner le renouvellement de la ville dans une logique d'intensification urbaine contextualisée et maîtrisée ;
- Renforcer la prise en considération des objectifs environnementaux : changement climatique, risques naturels, pollutions et nuisances, santé des habitants, consommations d'énergies… ;
- Développer le maillage des équipements et des espaces publics sur le territoire communal en définissant des emplacements réservés à vocation d'espace vert et sportif répondant aux besoins des habitants en termes de services de proximité ;
- Intégrer les objectifs de valorisation des paysages du quotidien et de qualité de la construction neuve, notamment en annexant au PLU la Charte de qualité des logements neuf.

Par arrêté n° 2023/081 du 21 septembre 2023, le Président de l'Etablissement Public Territorial (EPT) Boucle Nord de Seine a prescrit l'enquête publique relative au projet de modification n°7 du Plan Local d'Urbanisme de la Ville d'Asnières-sur-Seine.

L'enquête publique a eu lieu du 9 octobre 2023 au 7 novembre 2023 inclus.

La modification n°7 du plan local d'urbanisme d'Asnières-sur-Seine est susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement et sur la santé humaine au sens de l'annexe II de la directive 2001/42/CE du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes

sur l'environnement, et a par conséquent été soumise à évaluation environnementale par l'établissement public territorial Boucle Nord de Seine.

La modification n°7 du PLU concerne l'OAP « Quartier Coubertin – Courtilles ». L'actualisation des principes d'aménagement porte sur :

- Une modification du nom de l'OAP. Initialement l'OAP était nommée « Quartier des Fleurs » ;
- L'extension du périmètre de l'OAP au sud de l'avenue de La Redoute pour y intégrer un secteur en renouvellement correspondant au périmètre du secteur NPNRU. La programmation répond à une opération urbaine à vocation mixte (habitat, activités, équipements…) et définit des principes de liaison viaire et de liaison piétonne ;
- La prise en compte de la composition d'un espace public dans la séquence de l'OAP située au Nord de l'avenue de La Redoute, ainsi que la remodélisation des espaces bâtis sous forme d'îlots bâtis remodélisés au schéma de l'OAP pour être en cohérence avec les aménagements programmés et/ou réalisés ;
- L'identification d'une possibilité d'émergence bâtie ponctuelle sur l'îlot situé à l'extrémité sud de l'OAP.

Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) d'Asnières-sur-Seine

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) est un document obligatoire appartenant au PLU et institué par la loi Solidarité et Renouvellement Urbains (loi SRU) du 13 décembre 2000. Le PADD est complémentaire du rapport de présentation et du règlement du PLU, qui « *définit les orientations générales d'aménagement et d'urbanisme retenues pour l'ensemble de la commune* » (article L.123-1). Le PADD se conforme aux objectifs cités dans l'article L.121-1 du Code de l'urbanisme.

Le PADD de la commune d'Asnières-sur-Seine se décline en 5 grands thèmes et en 18 orientations. Parmi les 5 grands thèmes se trouvent :

- Le thème 1 : La ville dans son contexte, qui concerne l'orientation n°1 ;
- Le thème 2 : La ville et la vie quotidienne de ses habitants, qui concerne les orientations n°2 à 8 ;
- Le thème 3 : La ville et le développement économique, qui concerne les orientations n°9 et 10 ;
- Le thème 4 : La ville et son environnement, qui concerne les orientations n°11 à 15 ;
- Le thème 5 : La ville et ses secteurs de projets, qui concerne les orientations n°16 à 18.

Parmi les 18 orientations du PADD, le projet répond aux huit orientations suivantes :

- Orientation 2 : Améliorer le niveau des services aux habitants ;
- Orientation 3 : Répondre aux besoins en logements, notamment pour les familles ;
- Orientation 4 : Requalifier et réaménager certains espaces publics ;
- Orientation 5 : Favoriser le maintien et le meilleur fonctionnement des commerces de proximité ;
- Orientation 6 : Améliorer l'offre de stationnement ;
- Orientation 7 : Améliorer le réseau viaire et les déplacements de chacun dans la ville, et redessiner le maillage des liaisons douces (piétons, vélos…) ;
- Orientation 8 : Développer les espaces verts ;
- Orientation 9 : Assurer le développement de la ville en veillant à l'harmonie entre activités économiques et habitat pour la mixité des quartiers ;
- Orientation 11 : Protéger et mettre en valeur le patrimoine vert de la ville ;

- Orientation 13 : Prendre en compte les caractéristiques des différents quartiers et permettre des évolutions qui intègrent une qualité d'insertion dans l'environnement ;
- Orientation 14 : Protéger le patrimoine bâti et promouvoir une qualité architecturale ;
- Orientation 15 : Prendre en compte les risques et les nuisances existants ;
- Orientation 16 : Accompagner la réalisation de projets de transports en commun ;

Le projet de requalification urbaine du quartier des Courtilles dans la commune d'Asnières-sur-Seine répond aux orientations du PADD cités dans les thèmes 2 à 4, plus précisément les orientations n°2 à 9, 11, et 13 à 16. En effet, le projet se conforme au PADD sur plusieurs points, notamment sur l'amélioration des services et des équipements publics, la contribution de nouveaux logements, le réaménagement des espaces publics, l'amélioration de l'offre de stationnement, la participation au maintien des commerces à proximité du quartier, l'amélioration des déplacements, le développement des espaces verts, et enfin, la prise en compte des risques et nuisances existants. Le projet est également desservi par la gare Les Agnettes de la ligne 13 du métro, allant accueillir la ligne du Grand Paris Express ; permettant ainsi d'accompagner la réalisation du ce projet.

Ainsi, le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles / Sud des Hauts d'Asnières est conforme aux prescriptions du Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) issu du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune d'Asnières-sur-Seine.

Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) d'Asnières-sur-Seine

Les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) expriment qualitativement les ambitions et les stratégies d'une collectivité territoriale en ce qui concerne l'aménagement. Il existe :

- Des OAP de « secteur » ou de « quartier », permettant de définir les conditions d'aménagement qui assurent la considération des qualités architecturales, paysagères et urbaines du territoire concerné ;
- Des OAP « thématiques », qui visent une approche plus globale sur un enjeu précis.

Les OAP du PLU d'Asnières-sur-Seine concernent des secteurs ou des quartiers à mettre en valeur, par des processus de réhabilitation, de restructuration et d'aménagement. Ces orientations peuvent définir des opérations d'aménagement à exercer sur le territoire, tels que la mise en valeur des paysages, de l'environnement, des entrées de la ville ou du patrimoine, afin d'assurer le bon développement de la commune.

Zonage

Le PLU divise le territoire en plusieurs zones. Les zones urbaines sont repérées par des sigles commençant par la lettre « U ».

La partie Est de l'aire d'étude est concernée par la zone UL, la partie Ouest par la zone UC et le Nord est recoupé par une zone UPa.

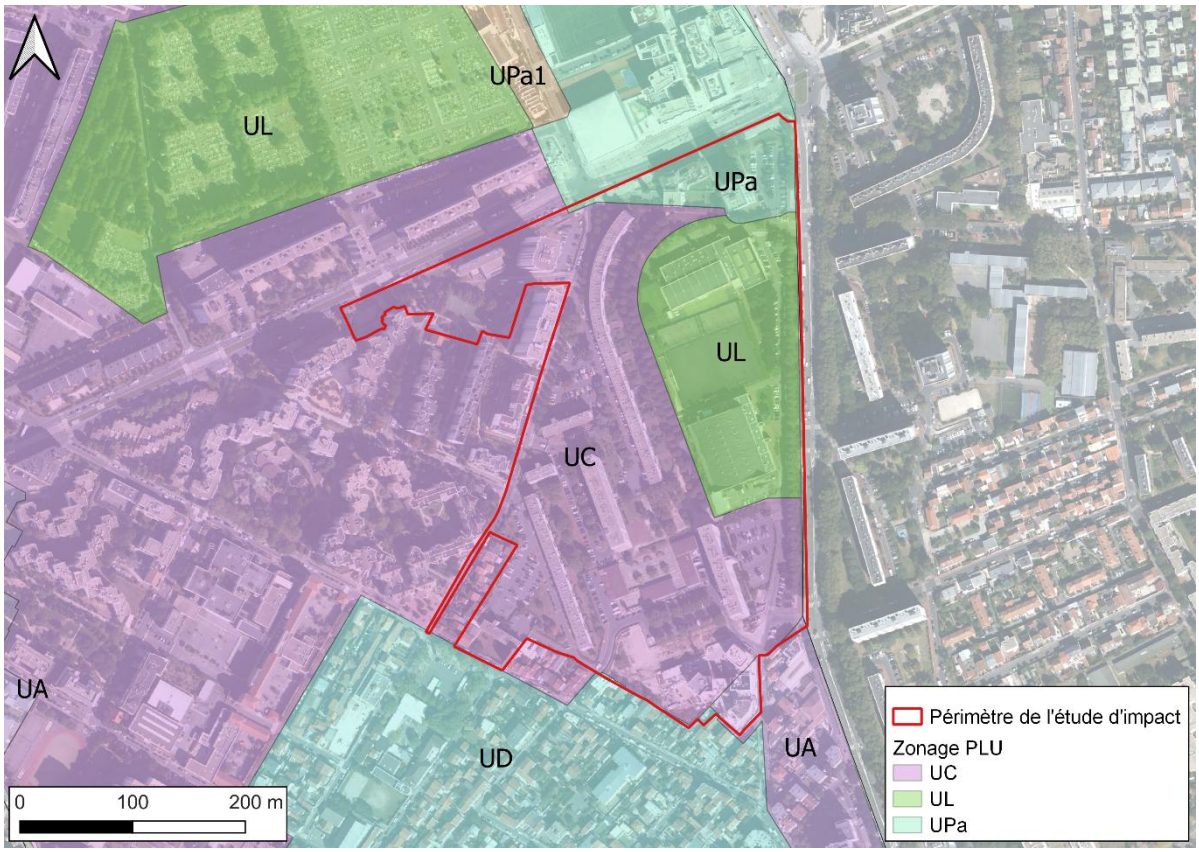


Figure 303 : Carte issue de l'extrait du règlement graphique (zonage) du PLU d'Asnières-sur-Seine (Source : PLU d'Asnières-sur-Seine, 2019)

Règlement

Le règlement du PLU d'Asnières-sur-Seine décrit les règles d'occupation du sol. A noter que s'appliquent en plus et indépendamment du règlement, les articles R.111-2, R.111-3-2, R.111-4, R.111-14-2, R.111-15 et R.111-21 du Code de l'Urbanisme.

Les zones concernées sont décrites de la manière suivante dans le PLU d'Asnières-sur-Seine :

- Zone UL : « *La zone UL est une zone destinée à recevoir des constructions, installations et/ou équipements à vocation culturelle, sportive, touristique et/ou de loisirs* » ;
- Zone UC : « *La zone UC est une zone d'habitat qui regroupe principalement les collectifs construits en ordre discontinu dans la seconde moitié du XXème siècle. Le règlement spécifique élaboré dans le cadre du PLU s'inscrit en continuité des principes d'implantation existants tout en donnant la possibilité de faire évoluer le tissu dans le cadre de politiques de renouvellement urbain et dans le sens d'une meilleure qualité architecturale et urbaine* ».
- Zone UPa : « *Cette zone correspond à un des secteurs faisant l'objet d'une orientation particulière d'aménagement : la requalification du quartier des Fleurs* ».

Servitudes d'utilité publique

Les Servitudes d'Utilité Publique (SUP) assignent des limitations administratives au droit de propriété instaurées dans un but d'utilité publique au bénéfice des personnes publiques, des concessionnaires des services publics et de personnes privées qui exercent une activité d'intérêt général.

Les deux figures suivantes présentent les SUP recoupant la ZAC.

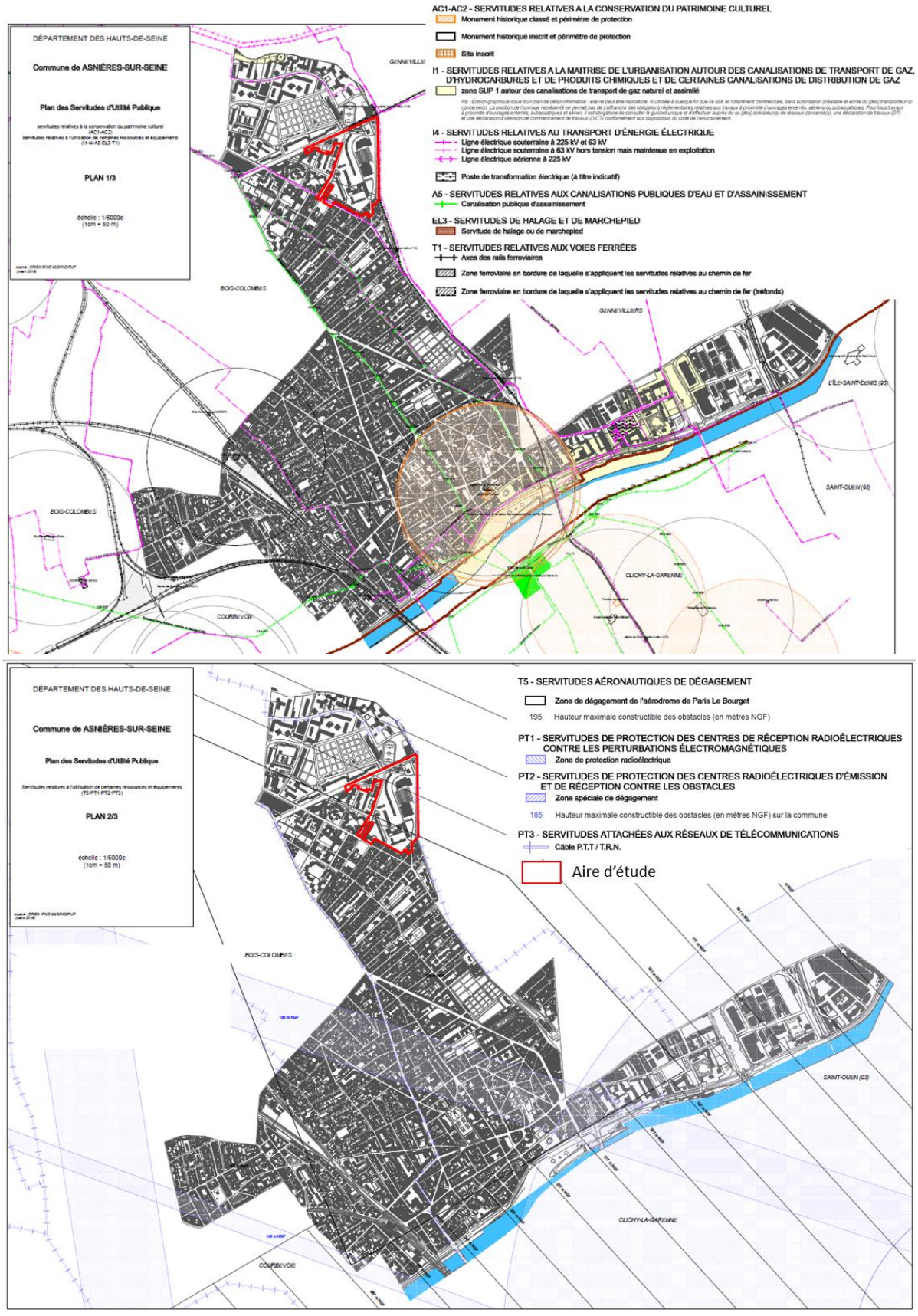


Figure 304 : Servitudes d'Utilités Publiques (Source : PLU d'Asnières-sur-Seine, 2019)

L'aire d'étude est concernée par les services d'utilité publique suivants :

- Servitudes relatives au transport d'énergie électrique ;

La ligne électrique souterraine à 225 kV « n°2 FALLOU – NOVION » longe les bordures Sud et Est de l'aire d'étude.

Cette servitude impose que « *Chaque entreprise devant réaliser des travaux sur la commune devra appliquer le décret n°2011-1241 du 5 octobre 2011, relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution (déclaration de projet de travaux, déclaration d'intention de commencement de travaux…), ainsi que l'arrêté du 15 février 2012 pour son application.*

Toute déclaration devra obligatoirement être précédée d'une consultation du guichet unique auprès de l'INERIS, afin d'obtenir la liste et les coordonnées des exploitants des ouvrages en service concernés par les travaux »[12].

- Servitudes attachées aux réseaux de télécommunications ;

L'aire d'étude est bordée par une servitude liée à des câbles Télécommunications du Réseau National (TRN) le long de sa limite Est. Il s'agit de la liaison souterraine des TRN n°F 304 « Paris – Amiens, tronçon 01 Paris – Saint-Ouen l'Aumône ». Ces câbles sont entretenus par le Centre des Câbles du Réseau National (CCRN) de Saint-Ouen l'Aumône et sont posés en conduites multiples, gérés par la Direction Opérationnelle de Nanterre.

- Servitudes aéronautiques de dégagement de l'aérodrome de Paris Le Bourget ;

Cette servitude, approuvée par décret du 28 juin 2018, impose une hauteur maximale de construction. L'aire d'étude est traversée par deux zones de dégagement de l'aérodrome de Paris Le Bourget correspondant à des hauteurs maximales imposées de respectivement 187 et 197 mètres NGF au Nord et au Sud de la ZAC.

- Servitudes relatives aux voies ferrées ;

L'Est de l'aire d'étude est bordé par l'axe ferroviaire de la ligne 13, rejoignant également le Nord de l'aire d'étude. En bordure de cet axe ferroviaire se trouve une zone sur laquelle s'appliquent les servitudes relatives aux chemins de fer (tréfonds). Cette servitude ne concerne pas l'axe ferroviaire situé au Nord de l'aire d'étude.

La servitude impose « *qu'aucune construction autre qu'un mur de clôture, ne peut être établie à moins de 2 mètres de la limite légale du chemin de fer* »[13].

- Servitudes liées au PPRi de la Seine dans les Hauts-de-Seine,

Cette servitude impose une hauteur d'eau des casiers en NGF normal. L'aire d'étude est localisée en zone B (centre urbain) du PPRi, où la hauteur d'eau des casiers est de 29,25 mètres NGF.

6.8.1.6 Élaboration du Plan local d'urbanisme intercommunale (PLUi) Boucle Nord de Seine

Par délibération en date du 15 avril 2021 le conseil de territoire a prescrit l'élaboration du Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) du territoire de Boucle Nord de Seine, dont fait partie la commune d'Asnières-sur-Seine.

Le Conseil de territoire a arrêté le bilan de la concertation et le projet de PLUi lors du conseil de territoire du 27 juin 2024.

Une enquête publique a eu lieu du 18 novembre 2024 au 11 janvier 2024. Le rapport de la Commission d'enquête comprenant son avis et ses conclusions motivées sera disponible courant mars.

Le PLUi devrait être approuvé fin 2025.

[12] Annexe Servitude d'Utilité Publique du PLU d'Asnières-sur-Seine, 05/04/2019.

[13] Annexe Servitude d'Utilité Publique du PLU d'Asnières-sur-Seine, 05/04/2019.

Voir 6.8.2.3 Compatibilité avec le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRi) de la Seine

Dans le cadre du projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles dans la commune d'Asnières-sur-Seine, les règles d'aménagement et d'utilisation des sols imposées par le PLU d'Asnières-sur-Seine seront minutieusement respectées.

L'étude d'impact hydraulique présentée en chapitre 6.3 précise que le projet génère des impacts sur les volumes et surfaces disponibles pour le stockage des crues, à hauteur d'environ 3 000 m³ et 1 500 m² respectivement. Les tranches impactées sont situées entre 25.77 et 27.77 m NGF, et entre 28.77 et 29.25 m NGF.

La prise en compte de mesures compensatoires, consistant en des parkings souterrains, permet d'atteindre la transparence hydraulique pour l'expansion de la crue de référence. **Les bilans surfaciques et volumiques sont ainsi positifs au global.**

La compensation n'est toutefois pas atteinte en surface et en volume pour certaines tranches :

- Les tranches situées entre 25.77 et 27.27 m NGF, du fait de la prise en compte des parkings souterrains à partir de leurs cotes d'alimentation, supérieures à 27.50 m NGF. La compensation apparaît impossible sur ces tranches, néanmoins les volumes (49 m³) et surfaces (69 m²) concernés sont faibles.
- La dernière tranche, située entre 28.77 et 29.25 m NGF, sur une surface de 8 046 m² et un volume de 1 643 m³. Cela est néanmoins compensé par les surfaces et volumes rendus disponibles sur les tranches inférieures.

Le projet maintiendra donc sa conformité avec les principes de ce document d'urbanisme, ce qui le rend compatible avec le Plan Local d'Urbanisme d'Asnières-sur-Seine.

6.8.2 Compatibilité du projet avec les documents de cadrage relatifs à l'eau et aux milieux aquatiques

6.8.2.1 Compatibilité avec le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification qui instaure pour chaque bassin hydrographique les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau dans l'intérêt général et conformément aux principes de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et de la Loi sur l'Eau.

La commune d'Asnières-sur-Seine se situe dans le périmètre du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027, qui a été adopté le 23 mars 2022, par le Comité de bassin Seine-Normandie. Cet instrument de planification sera applicable lors de la phase opérationnelle du projet. L'arrêté portant approbation de ce document a été publié le 6 avril 2022 au Journal Officiel de la République Française (JORF). Les décisions administratives doivent être compatibles avec ce document.

Tous les 6 ans, le bassin Seine-Normandie effectue un état des lieux du territoire pour connaître l'état de la pollution des masses d'eau. Cet état des lieux informe sur l'état des masses d'eau, les pressions qu'elles subissent et l'évolution de ces pressions sous l'effet du dynamisme contextuel et des mesures déjà engagées (scénario tendanciel sans mesures supplémentaires). Cette projection a permis de déterminer le Risque de Ne pas Atteindre les Objectifs Environnementaux en 2027 (RNAOE 2027) instauré par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Pour le Bassin Seine-Normandie, l'objectif pour l'horizon 2027 est d'atteindre le bon état écologique pour 53 % des masses d'eau.

Les principaux enjeux relevés par le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 sont les suivants :

- Le manque d'eau accentué par le changement climatique ;
- La destruction des zones humides (marais, tourbières...) ;
- Les pollutions des villes et des industries et l'imperméabilisation des sols ;
- Les pollutions agricoles ;

- L'artificialisation des cours d'eau (rectification, obstacles à la continuité, artificialisation des berges…) ;
- La dégradation des parties amont des cours d'eau ;
- Faire adhérer et participer tous les acteurs à la préservation de l'eau ;
- Le littoral, lieu d'attractivité et réceptacle de toutes les pollutions du bassin depuis son amont.

Les orientations fondamentales du SDAGE pour répondre aux enjeux du bassin sont :

- Orientation fondamentale 1 : Des rivières fonctionnelles, des milieux humides préversés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;
- Orientation fondamentale 2 : Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;
- Orientation fondamentale 3 : Pour un territoire sain, réduire les pressions ponctuelles ;
- Orientation fondamentale 4 : Assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique ;
- Orientation fondamentale 5 : Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

Ces 5 orientations fondamentales sont divisées en orientations et dispositions.

Le tableau ci-dessous présente la compatibilité du projet avec le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027.

Tableau 87 : Compatibilité du projet avec les dispositions du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027

Dispositions du SDAGE	Compatibilité du projet
Orientation fondamentale 1 : Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée	
Orientation 1.1. Identifier et préserver les milieux humides et aquatiques continentaux et littoraux et les zones d'expansion des crues, pour assurer la pérennité de leur fonctionnement	
Disposition 1.1.1 Identifier et protéger les milieux humides dans les documents régionaux de planification - Identification des milieux humides dans les SRADDET - Identification des milieux humides et définition d'objectifs pour limiter les impacts dans les Schémas Régionaux des Carrières - Identification des milieux humides et mise à disposition des données : ZNIEFF, SAGE, trame verte et bleue des SRADDET et du SRCE, PPRE, sites Natura 2000, cartes zones humides, inventaires naturalistes… - Identification et préservation des milieux humides par le SDRIF	Aucune zone humide ne concerne le quartier des Courtilles/Sud des Hauts d'Asnières, mais des zones humides sont probablement situées à 1km au Nord, au niveau de la Seine.
Disposition 1.1.2 Cartographier et protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme. Mise en compatibilité des documents d'urbanisme (SCoT, PLU et PLU(i), cartes communales…) avec cette disposition	Non concerné, ces dispositions concernent les acteurs de la politique de l'eau.
Disposition 1.1.3 Protéger les milieux humides et les espaces contribuant à limiter les risques d'inondation par débordement de cours d'eau ou par submersion marine dans les documents d'urbanisme	
Disposition 1.1.4 Cartographier les milieux humides, protéger et restaurer les zones humides et la trame verte et bleue dans les SAGE	

Dispositions du SDAGE	Compatibilité du projet
Orientation 1.2. Préserver le lit majeur des rivières et étendre les milieux associés nécessaires au bon fonctionnement hydromorphologique et à l'atteinte du bon état	
Disposition 1.2.1 Cartographier et préserver le lit majeur et ses fonctionnalités - Identification et délimitation des zones naturelles d'expansion des crues par les SAGE - Dispositions concernant la préservation et la restauration de ces zones dans le PAGD et le règlement des SAGE - Recensement dans les PAPI des zones d'expansion des crues (ZEC), des ZEC dégradées voire disparues, et des milieux humides jouant un rôle dans la régulation des crues	Non concerné, cette disposition concerne les acteurs de la politique de l'eau.
Disposition 1.2.2 Cartographier et préserver l'espace de mobilité des rivières	Non concerné, ces dispositions concernent les acteurs de la politique de l'eau.
Disposition 1.2.3 Promouvoir et mettre en œuvre le principe de non-dégradation et de restauration des connexions naturelles entre le lit mineur et le lit majeur	
Disposition 1.2.4 Eviter la création de nouveaux plans d'eau dans le lit majeur des rivières, les milieux humides, sur les rivières ou en dérivation et en tête de bassin	
Disposition 1.2.5 Limiter les prélèvements dans les nappes et rivières contribuant au fonctionnement des milieux humides - Les prélèvements soumis à déclaration et autorisation (LSE) ou déclaration, autorisation ou enregistrement (ICPE) doivent être compatibles avec cette disposition - Les prélèvements soumis à autorisation doivent faire l'objet de l'avis de la CLE (si un SAGE approuvé existe) - Les prélèvements doivent tenir compte de l'effet cumulé avec l'existant et ne doivent pas porter atteinte aux milieux humides ou aux débits des rivières - Limiter les rabattements de nappe (temporaires ou permanents)	L'aire d'étude est potentiellement soumise aux débordements de cave. Si des opérations nécessitent un rabattement de nappe dans le cadre du projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles, des mesures spécifiques seront nécessairement mises en place. Une mesure d'accompagnement est prévue dans ce cas : des dispositions seront à respecter en cas de rabattement de nappe.
Disposition 1.2.6 Eviter l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes ou susceptibles d'engendrer des déséquilibres écologiques - Les acteurs du bassin doivent veiller à ne pas introduire et éviter l'expansion des espèces exotiques envahissantes animales et végétales	L'introduction des espèces exotiques envahissantes n'est aucunement prévue par le projet. Des mesures bien définies sont prises afin d'éviter l'introduction et la prolifération de ces espèces envahissantes, notamment lors de la phase chantier (cf. étude Biotope).
Orientation 1.3. Éviter avant de réduire, puis de compenser (séquence ERC) l'atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation	
Disposition 1.3.1 Mettre en œuvre la séquence ERC en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides (continentaux et littoraux) des altérations dans les projets d'aménagement - Les MOA doivent veiller à mettre en œuvre la doctrine ERC - En cas d'effets résiduels, les MOA doivent	Absence d'informations à ce stade (étude des impacts-mesures du milieu naturel de Biotope).

Dispositions du SDAGE	Compatibilité du projet
• Respecter l'équivalence fonctionnelle des zones humides (guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides) • Réaliser la compensation en priorité sur des milieux déjà altérés • Compenser les masses d'eau impactées à hauteur de 150% de la surface affectées • Compenser les masses d'eau impactées à hauteur de 200% de la surface affectées si la compensation est en dehors de l'unité hydrographique • Réaliser des compensations de qualité avec un suivi dans le temps démontrant leur fonctionnalité • Vérifier qu'une surface de compensation ne soit pas comptabilisée plus d'une fois - La compensation ne peut pas se faire dans un autre estuaire ou sur le bassin versant d'une masse d'eau d'une autre catégorie que le projet	
Orientation 1.4. Restaurer les fonctionnalités de milieux humides en tête de bassin versant et dans le lit majeur, et restaurer les rivières dans leur profil d'équilibre en fond de vallée et en connexion avec le lit majeur	
Disposition 1.4.2 Restaurer les connexions latérales lit mineur-lit majeur, des fonctionnalités qui permettent de ralentir les crues - Les collectivités territoriales et leurs groupements portant la compétence GEMAPI, et les MOA doivent mener des travaux de restauration et de renaturation de milieux aquatiques ou visant à reconnecter le lit mineur du cours d'eau à son lit majeur, pour rétablir la dynamique naturelle de ces milieux et restaurer ainsi la diversité écologique de l'hydrosystème	Absence d'informations à ce stade (étude Biotope).
Orientation 1.5. Restaurer la continuité écologique en privilégiant les actions permettant à la fois de restaurer le libre écoulement de l'eau, le transit sédimentaire et les habitats aquatiques	
Non concerné, cette orientation concerne les acteurs de la politique de l'eau.	
Orientation 1.6. Restaurer les populations des poissons migrateurs amphihalins du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands	
Disposition 1.6.1 Assurer la montaison et la dévalaison au droit des ouvrages fonctionnels - Les ouvrages équipés de turbines hydroélectriques doivent être pourvus d'un dispositif permettant la montaison et la dévalaison de la faune piscicole - A défaut d'équipement, les vannages des ouvrages doivent être ouverts et les turbines arrêtées lors des périodes de dévalaison et de montaison (responsabilité du gestionnaire et de l'autorité administrative)	Non concerné, cette disposition concerne les acteurs de la politique de l'eau.
Orientation 1.7. Structurer la maîtrise d'ouvrage pour la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations	
Dans le cadre du projet, des dispositions particulières seront prises pour la réalisation des travaux et la mise en place de la séquence ERC, en considérant la contrainte naturelle du risque inondation.	
Orient° fondamentale 2. Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable	

Dispositions du SDAGE	Compatibilité du projet
Orientation 2.1. Préserver la qualité de l'eau des captages d'eau potable et restaurer celle des plus dégradés	
Disposition 2.1.2 Protéger les captages via les outils réglementaires, de planification et financiers - Les DUP de protection des périmètres rapprochés et éloignés des captages doivent respecter des objectifs de qualité pour l'eau brute et définir des usages pour favoriser l'occupation du sol et des systèmes agricoles compatibles avec ces objectifs - Délimitation de l'aire d'alimentation de captage et définition des usages compatibles les objectifs de qualité de l'eau brute, notamment l'agriculture biologique, d'ici 2027 - Evaluation de la qualité des mesures de protection - Mise en place de prescriptions pour réduire les pollutions diffuses dans les périmètres éloignés des captages - Identification des AAC dans les cartes communales (possibilité d'y interdire la construction)	La commune d'Asnières-sur-Seine est dépourvue d'aires d'alimentation de captages. Donc non concerné, cette disposition concerne les acteurs politiques de l'eau.
Disposition 2.1.4 - Renforcer le rôle des SAGE sur la restauration de la qualité de l'eau des captages prioritaires et sensibles	Non concerné, ces dispositions concernent les acteurs politiques de l'eau.
Disposition 2.1.7 Lutter contre le ruissellement à l'amont des prises d'eau et des captages notamment en zone karstique	
Disposition 2.1.8 Encadrer les rejets ponctuels dans les périmètres rapprochés des captages d'eau de surface	
Orientation 2.2. Améliorer l'information des acteurs et du public sur la qualité de l'eau distribuée et sur les actions de protection de captage	
Non concerné, cette orientation concerne les acteurs politiques de l'eau et les services de l'Etat.	
Orientation 2.3. Adopter une politique ambitieuse de réduction des pollutions diffuses sur l'ensemble du territoire du bassin	
Non concerné, cette orientation concerne les acteurs politiques de l'eau.	
Orientation 2.4. Aménager les bassins versants et les parcelles pour limiter le transfert des pollutions diffuses	
Disposition 2.4.1 Pour les masses d'eau à fort risque d'entraînement des polluants, réaliser un diagnostic de bassin versant et mettre en place un plan d'actions adapté	Non concerné, cette disposition concerne les acteurs politiques de l'eau.
Disposition 2.4.2 Développer et maintenir les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements - Définition, dans les documents d'urbanisme, d'un objectif de densité minimale d'éléments fixes du paysage sur les secteurs pertinents, dans les zones où ils seront le plus efficaces - Plans de gestion contractuels pérennisant certains des éléments fixes du paysage	La perméabilité des alluvions est faible à moyenne, ce qui contribue au phénomène de ruissellement en cas d'imperméabilisation des sols. Le projet de renouvellement du quartier des Courtilles devra donc considérer les contraintes géologiques des sols pour la gestion des eaux pluviales. L'abattement des eaux pluviales peut s'opérer par végétation. Le projet prévoit une végétalisation considérable à l'échelle du quartier. Des mesures seront mises en place afin de réduire l'infiltration des eaux de ruissellement potentiellement polluées (enherbement des noues, plantes épuratives).
Disposition 2.4.4 Limiter l'impact du drainage par des aménagements spécifiques	Non concerné.
Orient° fondamentale 3. Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles	

Dispositions du SDAGE	Compatibilité du projet
Orientation 3.1. Réduire les pollutions à la source	
Disposition 3.1.1 Privilégier la réduction à la source des micropolluants et effluents dangereux - Identification des sources d'émission de micropolluants dans les systèmes d'assainissement collectif - Surveillance des rejets des micropolluants, à élargir aux sous-produits d'épuration valorisés en épandage agricole - Prise en compte des micropolluants dans les diagnostics visant à établir les schémas directeurs d'assainissement et les règlements d'assainissement - Privilégier les solutions évitant le rejet de micropolluant au milieu naturel ou dans les systèmes d'assainissement collectif - Collecte, valorisation et élimination des déchets dangereux	Lors de la phase chantier du projet, des quantités considérables de déchets seront produits. De plus, un problème de raccordement des collecteurs pourrait être source d'une pollution ponctuelle. Il est donc possible que des pollutions accidentelles surviennent. Des mesures seront alors prises, notamment une mesure d'évitement par la réduction des déchets à la source en réemployant les matériaux, une mesure de réduction par l'optimisation de la gestion des matériaux, une mesure de réduction par un dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle, et une mesure de réduction par la gestion du risque de pollution accidentelle des eaux superficielles. Des mesures seront mises en place afin de réduire l'infiltration des eaux de ruissellement susceptiblement polluées (enherbement des noues, plantes épuratives).
Orientation 3.2. Améliorer la collecte des eaux usées et la gestion du temps de pluie pour supprimer les rejets d'eaux usées non traitées dans le milieu	
Disposition 3.2.1 Gérer les déversements dans les réseaux des collectivités et obtenir la conformité des raccordements aux réseaux - Diagnostic des dysfonctionnements des réseaux d'assainissement et de leur origine - Programme de travaux et contrôles - Favoriser le non-raccordement des eaux pluviales aux systèmes de collecte des EP et des eaux usées en tout ou partie unitaire. Encadrer les raccordements le cas échéant - Règlement du service d'assainissement ou règlement du service public des EP avec ces prescriptions - Tarification d'assainissement selon l'importance, la nature et les caractéristiques du déversement (coefficient majorateur relatif aux micropolluants) - Dispositif contractuel e reversement de la prime pour épuration entre les différents gestionnaires du système d'assainissement	Sur l'ensemble de la commune d'Asnières-sur-Seine, la collecte des eaux usées se fait par un réseau unitaire. En cas de fortes pluies, si les réseaux sont saturés, des déversements d'eaux usées pourraient se produire au niveau de déversoirs d'orage.
Disposition 3.2.2 Limiter l'imperméabilisation des sols et favoriser la gestion à la source des eaux de pluie dans les documents d'urbanisme - Evaluation de l'incidence de l'ouverture à l'urbanisation d'un secteur nouveau sur les écoulements d'EP (quantitatif et qualitatif) et sur le fonctionnement du système d'assainissement	Dans le cadre du projet, l'imperméabilisation des sols sera inévitable pour les constructions à venir, mais sera strictement nécessaire au projet. Les eaux de ruissellement du chantier seront collectées et dirigées vers un bassin temporaire de collecte. Un dispositif d'assainissement provisoire sera mis en place, tel qu'un réseau séparatif entre les eaux de ruissellement du chantier et les eaux de ruissellement du bassin versant naturel. Une mesure de réduction par récupération des eaux pluviales est mise en place.
Disposition 3.2.4 Édicter les principes d'une gestion à la source des eaux pluviales	
Disposition 3.2.5 Définir une stratégie d'aménagement du territoire qui prenne en compte tous les types d'événements pluvieux	

Dispositions du SDAGE	Compatibilité du projet
Disposition 3.2.6 Viser la gestion des eaux pluviales à la source dans les aménagements ou les travaux d'entretien du bâti - Prise en compte de la gestion des EP dès le début du projet - Projets permettant de gérer les EP à la source et favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol - Les travaux doivent respecter les objectifs de réduction du volumes des EP collectées - Objectif « zéro rejet d'EP » vers les réseaux ou le milieu naturel a minima lors des pluies courantes - Eviter les émissions de polluants dans les eaux de ruissellement lors de la construction et de l'entretien du bâti, des infrastructures de transport, des espaces verts etc - Végétaliser sans délai les terres mises à nu	
Orientation 3.3. Adapter les rejets des systèmes d'assainissement à l'objectif de bon état des milieux	
Non concerné, cette orientation concerne les acteurs politiques de l'eau et les services de l'Etat.	
Orientation 3.4. Réussir la transition énergétique et écologique des systèmes d'assainissement	
Non concerné.	
Orient° fondamentale 4. Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique	
Orientation 4.1. Limiter les effets de l'urbanisation sur la ressource en eau et les milieux aquatiques	Le projet prévoit de végétaliser considérablement le quartier, et ainsi, permettre l'infiltration des eaux et limiter le ruissellement. Sur le chantier, les eaux de ruissellement seront collectées et dirigées vers un bassin temporaire de collecte. Les eaux de ruissellement seront contrôlées sur les plates-formes de chantier, et un prétraitement éventuel des eaux sera réalisé si nécessaire.
Orientation 4.2. Limiter le ruissellement pour favoriser des territoires résilients	
Orientation 4.3. Adapter les pratiques pour réduire les demandes en eau	Les zones de répartition des eaux (ZRE) sont des zones où est constatée une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins. La commune d'Asnières-sur-Seine appartient à la ZRE de l'Albien. Pour une meilleure maîtrise de la demande en eau et ainsi assurer la préservation des écosystèmes aquatiques et la conciliation des usages économiques de l'eau, les seuils d'autorisation et de déclarations des prélèvements dans les eaux superficielles comme dans les eaux souterraines sont abaissés dans les ZRE. En phase chantier, une mesure de réduction est prise pour limiter la consommation en eau potable. En effet, l'équipement de l'alimentation générale du chantier sera muni d'un système de coupure contrôlé par une horloge pour limiter les fuites éventuelles la nuit et les tuyaux d'eau seront équipés de raccords rapides coupant l'eau automatiquement après déconnexion.
Orientation 4.4. Garantir un équilibre pérenne entre ressources en eau et demandes	

Dispositions du SDAGE	Compatibilité du projet
Des mesures seront prises pour assurer un équilibre entre ressources en eau et demandes, notamment les mesures suivantes : une mesure de réduction pour la limitation de la consommation en eau potable, une mesure de réduction par l'usage d'un dispositif d'assainissement provisoire en phase chantier, et une mesure de réduction par récupération des eaux pluviales en phase opérationnelle, pour une économie en eau à la source (en couvrant les besoins en eau non potable).	
Orientation 4.5. Définir les modalités de création de retenues et de gestion des prélèvements associés à leur remplissage, et de réutilisation des eaux usées	
Non concerné, cette orientation concerne les acteurs politiques de l'eau et les services de l'Etat.	
Orientation 4.6. Assurer une gestion spécifique dans les zones de répartition des eaux	
Disposition 4.6.1 Modalités de gestion de la nappe du Champigny - Le volume total des prélèvements autorisés ne doit pas dépasser 140 000 m³/jour - L'organisme unique de gestion collective (désigné en 2012) gère la répartition entre irrigants du volume annuel alloué à l'irrigation et l'intégration de nouveaux irrigants	Non concerné, le projet ne concerne pas la nappe du Champigny.
Disposition 4.6.2 Modalités de gestion de la nappe de Beauce - Le SAGE de la nappe de Beauce précise les débits seuils d'alerte à instaurer, selon l'étude des débits biologiques des cours d'eau	Non concerné, le projet ne concerne pas la nappe de Beauce.
Disposition 4.6.3 Modalités de gestion de l'Albien-néocomien captif - Les services de l'Etat établissent un bilan de gestion de l'Albien-Néocomien captif et définissent l'évolution de sa gestion en intégrant les impacts du CC sur l'évolution des ressources en eau potable et la nécessité de recourir à la nappe en cas de sécheresse pluriannuelle, rendant indisponibles localement les ressources habituellement mobilisées	Les départements de la région Île-de-France se situent au sein de la Zone de Répartition des Eaux (ZRE) de l'Albien-Néocomien captif. De ce fait, la commune d'Asnières-sur-Seine, et ainsi l'aire d'étude, sont localisées au sein de cette ZRE. La présence d'eaux souterraines moins profondes ont nécessité des rabattements de nappe dans la partie Sud de l'aire d'étude, générant des surcoûts et des nuisances pour les populations.
Disposition 4.6.4 Modalités de gestion des nappes et bassins du bathonien-bajocien	Non concerné, le projet ne concerne pas les nappes et bassins du Bathonien-Bajocien.
Disposition 4.6.5 Modalités de gestion de l'Aronde	Non concerné, le projet ne concerne pas le bassin de l'Aronde.
Orientation 4.7. Protéger les ressources stratégiques à réserver pour l'alimentation en eau potable future	
Disposition 4.7.1 Assurer la protection des nappes stratégiques - Les CLE doivent réaliser, pour les nappes identifiées comme stratégiques, une analyse complémentaire précisant les nappes stratégiques à réserver pour l'AEP future, avant 2027 - Mise en place de pratiques économes réduisant et limitant le gaspillage de ces ressources stratégiques - Les nouvelles activités et les nouveaux prélèvements soumis à déclaration et autorisation (LSE) et/ou soumis à déclaration, enregistrement et autorisation (ICPE) doivent assurer la protection des nappes stratégiques vis-à-vis des pollutions. Les déclarations et dossiers de demande doivent justifier des moyens de prévention, alerte et réduction d'impact - Mise en compatibilité des activités existantes (déclaration ou autorisation) dans un délai de 3 ans à	Non concerné.

Dispositions du SDAGE	Compatibilité du projet
compter de la publication du SDAGE, par les services de l'Etat - Intégration des enjeux de préservation sur le long terme des nappes stratégiques pour l'alimentation en eau potable future dans les Schémas Régionaux des Carrières	
Disposition 4.7.2 Définir et préserver des zones de sauvegarde pour le futur (ZSF)	Non concerné, ces dispositions concernent les acteurs politiques de l'eau.
Disposition 4.7.3 Modalités de gestion des alluvions de la Bassée	
Disposition 4.7.4 Modalités de gestion des multicouches craie du Séno-turonien et des calcaires de Beauce libres	
Orientation 4.8. Anticiper et gérer les crises sécheresse	
Non concerné, cette orientation concerne les acteurs politiques de l'eau, et les services de l'Etat.	
Orient° fondamentale 5. Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral	
Projet non concerné par cette orientation fondamentale : le projet n'est pas situé en zone littorale	

Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles est compatible avec les dispositions du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027.

6.8.2.2 Compatibilité avec le PGRI Seine-Normandie 2022-2027

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 2022-2027 du bassin Seine-Normandie, approuvé le 3 mars 2022 par le préfet coordinateur du bassin par arrêté, entrera en vigueur le lendemain de sa publication au Journal Officiel de la République Française, soit, le 8 avril 2022.

Ce document de planification vise la maîtrise du développement urbain en zones inondables et la diminution de la vulnérabilité des ouvrages, du patrimoine culturel et des activités économiques au risque d'inondation. Ce plan s'inscrit dans le cadre de la directive inondation du 23 octobre 2007. Il définit des objectifs propres aux 16 territoires reconnus comme étant vulnérables au risque d'inondation, considérés comme les plus importants (TRI) sur le bassin. Ces TRI concernent 372 communes, représentant un total de 42% de la population et 56% des emplois du bassin.

Le PGRI possède 4 grands objectifs constitués de 80 dispositions, dont 14 qui sont abordés dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). Ces 4 grands objectifs sont les suivants :

- Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité ;
- Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages ;
- Améliorer la prévision des phénomènes hydrométéorologiques et se préparer à gérer la crise ;
- Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque.

Le quartier des Courtilles n'appartient pas à un territoire à risque d'inondation important (TRI) identifié dans le PGRI.

Le tableau ci-dessous présente la compatibilité du projet avec le PGRI Seine-Normandie 2022-2027.

Tableau 88 : Compatibilité du projet avec les dispositions du PGRI Seine-Normandie 2022-2027

Dispositions du PGRI	Compatibilité du projet
Objectif n°1 : Aménager les territoires de manières résiliente pour réduire leur vulnérabilité	
Disposition 1.A Evaluer et réduire la vulnérabilité aux inondations des territoires	

Dispositions du PGRI	Compatibilité du projet
Disposition 1.A.6 Réduire la vulnérabilité aux inondations des territoires dans le cadre d'opérations de renouvellement urbain	Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles appliquera les mesures adéquates afin de réduire la vulnérabilité aux inondations des territoires, en imperméabilisant strictement dans le cadre du projet, et en végétalisant le quartier.
Disposition 1.B Evaluer et réduire la vulnérabilité aux inondations des quartiers, des bâtiments et des activités économiques des secteurs à enjeux	
Disposition 1.B.5 Réaliser en priorité dans les TRI des diagnostics de vulnérabilité aux inondations des installations sensibles ou susceptibles de générer une pollution	Non concerné : le quartier des Courtilles n'appartient pas à un territoire à risque d'inondation important (TRI).
Disposition 1.C Planifier un aménagement du territoire résilient aux inondations	
Disposition 1.C.1 Protéger les milieux humides et les espaces contribuant à limiter le risque d'inondation par débordement de cours d'eau ou par submersion marine dans les documents d'urbanisme	Non concerné.
Disposition 1.C.2 Encadrer l'urbanisation en zone inondable	Le quartier est situé en zone inondable. C'est pourquoi, l'aire d'étude est soumise à la règlementation du PPRI en vigueur qui sera minutieusement respectée. Les constructions réalisées dans l'aire d'étude sont soumises à un règlement qui interdit notamment les sous-sols dont l'usage n'est pas du stationnement.
Disposition 1.D Eviter et encadrer les aménagements (installations, ouvrages, remblais) dans le lit majeur des cours d'eau	
Disposition 1.D.1 Eviter, réduire et compenser les impacts des aménagements (installations, ouvrages, remblais) dans le lit majeur des cours d'eau sur l'écoulement des crues	L'ensemble de l'aire d'étude est potentiellement soumis aux débordements de cave, et la partie Sud-Est, aux débordements de nappe. L'aire d'étude est soumise au risque d'inondation en cas de crue de probabilité moyenne de la Seine. Des mesures adaptées seront mises en place afin d'encadrer les aménagements prévus dans le cadre du projet.
Disposition 1.D.2 Identifier et cartographier les aménagements (installations, ouvrages, remblais) dans le lit majeur des cours d'eau ainsi que les éventuels sites de compensation hydraulique associés	Non concerné.
Disposition 1.E Planifier un aménagement du territoire tenant compte de la gestion des eaux pluviales	
Disposition 1.E.3 Prendre en compte la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagements	Le présent projet de renouvellement urbain prend en compte la gestion des eaux pluviales, en proposant une mesure de réduction qui consiste à mettre en place un dispositif d'assainissement provisoire lors de la phase chantier. La gestion des eaux pluviales sera modifiée par le projet d'aménagement, ce qui peut avoir un impact sur les eaux souterraines. Ainsi, des ouvrages d'infiltrations des eaux pluviales seront prévus à cet effet.
Objectif n°2 : Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages	
Disposition 2.A Inscrire la réduction de l'aléa inondation dans une stratégie de long terme à l'échelle d'un bassin de risque cohérent	
Non concerné.	
Disposition 2.B Agir sur les écoulements en respectant le fonctionnement naturel des cours d'eau	
Non concerné.	

Dispositions du PGRI	Compatibilité du projet
Disposition 2.C Agir sur l'aléa en préservant et restaurant les zones d'expansion des crues (ZEC) et les milieux humides contribuant au ralentissement des écoulements d'eau	
Disposition 2.C.2 Gérer de manière durable les zones d'expansion des crues (ZEC) et les milieux humides concourant à la régulation des crues	Absence d'informations.
Disposition 2.C.3 Restaurer les zones d'expansion des crues (ZEC) et les milieux humides concourant à la régulation des crues	
Disposition 2.D Préserver et restaurer les milieux naturels et les espaces côtiers contribuant à limiter le risque de submersion marine	Non concerné : le projet n'est pas situé en zone littorale.
Disposition 2.E Prévenir et lutter contre le ruissellement à l'échelle du bassin versant	
Non concerné.	
Objectif n°3 : améliorer la prévision des phénomènes hydrométéorologiques et se préparer à gérer la crise	
Non concerné, cet objectif concerne les acteurs de la politique de l'eau, et les services de l'Etat.	
Objectif n°4 : Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque	
Disposition 4.A Renforcer la connaissance sur les aléas d'inondation	
Disposition 4.A.1 Approfondir la connaissance de l'aléa débordement de cours d'eau	Le projet intègre une étude hydraulique menée par Suez Consulting, permettant d'affiner la connaissance des aléas « débordement de cours d'eau » et « remontées de nappes ». La commune d'Asnières-sur-Seine est sensible aux remontées de nappe sur une large zone de son territoire, en particulier dans sa zone Est. Le périmètre du projet est situé en zone potentiellement sujette aux inondations de cave, et aux débordements de nappe au sud du périmètre.
Disposition 4.A.4 Approfondir la connaissance de l'aléa remontées de nappes	
Disposition 4.A.5 Approfondir la connaissance des effets du changement climatique sur les aléas d'inondation	Non concerné.
Disposition 4.B Renforcer la connaissance des enjeux en zone inondable et en zone impactée	
Disposition 4.B.2 Renforcer la connaissance des conséquences des inondations sur les réseaux d'infrastructures	Le projet prend en compte les enjeux en zone inondable par l'intermédiaire du diagnostic écologique et de l'étude hydraulique.
Disposition 4.C Connaître et suivre les ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations	Non concerné, cette disposition concerne les acteurs de la politique de l'eau et les services de l'état.
Disposition 4.D Améliorer le partage de la connaissance sur les risques d'inondation	
Disposition 4.D.1 Partager les informations sur les risques d'inondation	Les études locales et les diagnostics intégrés dans le projet seront transmis au préfet de département et à ses services.
Disposition 4.E Sensibiliser et mobiliser les élus autour des risques d'inondation	Non concerné, ces dispositions concernent les acteurs de la politique de l'eau et les services de l'état.
Disposition 4.F Sensibiliser et mobiliser les citoyens autour des risques d'inondation	
Disposition 4.G Sensibiliser et mobiliser les acteurs économiques autour des risques d'inondation	
Disposition 4.H Améliorer la maîtrise d'ouvrage pour la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations (GEMAPI) et la coopération entre acteurs	

Dispositions du PGRI	Compatibilité du projet
Disposition 4.H.4 Informer et associer les EPTB en cas de projets de restauration ou d'optimisation de zones d'expansion des crues (ZEC)	Non concerné.
Disposition 4.I Articuler la gestion des risques d'inondation avec les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)	
Disposition 4.I.1 Associer les CLE en matière de prévention des inondations	Non concerné : à ce jour, aucun SAGE ne s'applique à la zone de projet.

Par ailleurs, à l'échelle des Territoires à risque important d'inondation (TRI), les collectivités locales sont tenues de s'organiser pour établir et mettre en œuvre des Stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI). Le PGRI fixe un socle commun pour leur élaboration, leur révision ou leur mise en œuvre.

Le PGRI comprend ainsi :

- 4 dispositions à décliner uniquement dans les TRI ou dans le périmètre des SLGRI. Ces dispositions sont repérées dans le PGRI au moyen du pictogramme ;
- 9 dispositions à décliner sur l'ensemble du bassin Seine-Normandie mais prioritairement dans les TRI. Ces dispositions sont repérées dans le PGRI au moyen du pictogramme.

Les dispositions concernées concernent le site du projet et sont réunies dans le tableau suivant.

Titre de la disposition	Compatibilité du projet
Dispositions à décliner uniquement dans les TRI ou dans le périmètre des SLGRI	
Disposition 1.B.4 Réaliser des diagnostics de vulnérabilité aux inondations des activités économiques situées en TRI	Le projet a fait l'objet d'une étude hydraulique permettant de s'assurer de la réponse des nouveaux aménagements en matière de risques liés aux inondations.
Disposition 4.E.3 Informer les élus locaux concernés par une SLGRI des outils et des instances de gestion des risques d'inondation mis en place sur leur territoire	Le projet s'insère dans un territoire déjà muni d'outils relatifs à la gestion des risques d'inondation.
Disposition 4.F.2 Renforcer la diffusion des informations relatives aux risques d'inondation sur les TRI	Le projet s'insère dans un territoire déjà muni d'outils relatifs à la gestion des risques d'inondation.
Disposition 4.H.1 Consolider la gouvernance et mobiliser les acteurs autour des territoires à risque important d'inondation (TRI)	Le projet s'insère dans un territoire déjà muni d'outils relatifs à la gestion des risques d'inondation.
Dispositions à décliner sur l'ensemble du bassin Seine-Normandie mais prioritairement dans les TRI	
Disposition 1.A.2 Intégrer dans le schéma de cohérence territoriale (SCOT) en priorité dans les des territoires couverts au moins partiellement par un territoire à risque important d'inondation (TRI), un diagnostic de vulnérabilité de territoire aux inondations et évaluer les incidences de sa mise en œuvre	Le projet a fait l'objet d'une étude hydraulique permettant de s'assurer de la réponse des nouveaux aménagements en matière de risques liés aux inondations.
Disposition 1.A.3 Intégrer dans le plan local d'urbanisme (PLU) et les documents en tenant lieu, des communes ou leurs groupements en priorité dans les territoires couverts par un TRI, un diagnostic de vulnérabilité de territoire aux inondations et évaluer les incidences de sa mise en œuvre	Le projet a fait l'objet d'une étude hydraulique permettant de s'assurer de la réponse des nouveaux aménagements en matière de risques liés aux inondations.
Disposition 1.A.4 Accompagner les collectivités territoriales et/ou leurs groupements en priorité dans les territoires couverts, au moins partiellement, par un TRI dans la	Le projet a fait l'objet d'une étude hydraulique permettant de s'assurer de la réponse des nouveaux

Titre de la disposition	Compatibilité du projet
réalisation de leur diagnostic de vulnérabilité aux inondations	aménagements en matière de risques liés aux inondations.
Disposition 1.B.3 Préconiser, au travers des PPR, aux établissements recevant du public et aux établissements impliqués dans la gestion de crise, la réalisation de diagnostics de vulnérabilité aux inondations	Le projet a fait l'objet d'une étude hydraulique permettant de s'assurer de la réponse des nouveaux aménagements en matière de risques liés aux inondations.
Disposition 1.B.5 Réaliser en priorité dans les TRI des diagnostics de vulnérabilité aux inondations des installations sensibles ou susceptibles de générer une pollution	Le présent projet de renouvellement urbain prend en compte la gestion des eaux pluviales, en proposant une mesure de réduction qui consiste à mettre en place un dispositif d'assainissement provisoire lors de la phase chantier. La gestion des eaux pluviales sera modifiée par le projet d'aménagement, ce qui peut avoir un impact sur les eaux souterraines. Ainsi, des ouvrages d'infiltrations des eaux pluviales seront prévus à cet effet.
Disposition 1.C.3 Encourager en priorité dans les territoires à risque important d'inondation (TRI) les réflexions portant sur la planification du territoire résilient aux inondations qui peuvent aller jusqu'à la recomposition spatiale du territoire	Le projet intègre le risque inondation dans sa conception. À ce titre, il a fait l'objet d'une étude hydraulique permettant de s'assurer de la réponse des nouveaux aménagements en matière de risques liés aux inondations.
Disposition 3.B.5 Identifier les services publics impliqués dans la gestion de crise et les réseaux de service indispensables à un retour rapide à la normale après une crise et veiller à la continuité de leur activité en situation de crise	Le projet s'insère dans un territoire déjà muni d'outils relatifs à la gestion des risques d'inondation ainsi qu'à la gestion de crise.
Disposition 3.B.7 Anticiper la mise en sécurité en situation de crise du patrimoine culturel exposé à un aléa d'inondation	Les aménagements culturels et de loisir prévus dans le cadre du projet seront conçus de manière à ne pas exposer les usagers à un aléa d'inondation.
Disposition 4.B.2 Renforcer la connaissance des conséquences des inondations sur les réseaux d'infrastructures	Les dispositions constructives intègrent le risque inondation, en particulier pour les aménagements souterrains.

Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles est compatible avec les dispositions du PGRI Seine-Normandie 2022-2027.

6.8.2.3 Compatibilité avec le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRi) de la Seine

Le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRi) est un outil de prévention et un document de planification fondamental quand il s'agit de prévention des risques naturels. Ce document de planification lutte contre les risques naturels d'inondation et influence de façon directe l'occupation et l'usage des sols. Le PPRi détermine les zones à risques, en imposant des règlementations d'aménagement et d'usage du sol, et en déterminant des mesures afin de contribuer à la réduction de la vulnérabilité des enjeux du territoire (humains, biens et activités). Ce plan permet :

- d'identifier les zones directement exposées aux risques d'inondation et d'y imposer des mesures d'interdictions ou des prescriptions spécifiques (relatifs aux constructions en tout genre) afin de ne pas accroître le risque pour les vies humaines, pour les biens matériels et pour les activités ;
- de démarquer les zones qui sont indirectement exposées aux risques d'inondation, mais où des interdictions ou des prescriptions spécifiques (pour tous types de constructions) sont prises afin de ne pas amplifier les risques existants et de ne pas en occasionner de nouveaux ;
- de définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à adopter ou à mettre en œuvre le cas échéant dans ces deux types de zones (zones directement ou indirectement exposées au risque), par l'intermédiaire de nombreux acteurs (collectivités publiques, particuliers, exploitants, etc.).

La commune d'Asnières-sur-Seine est soumise au Plan de Prévention du Risque d'Inondation de la Seine (PPRi), arrêté le 9 janvier 2004 par le préfet des Hauts-de-Seine et modifié par arrêté préfectoral du 11 juillet 2022.

Le quartier des Courtilles se situe en zone B (Cf. *Figure 78*) qui correspond au centre urbain. Plusieurs dispositions applicables en zone B sont imposées.

Les aménagements interdits relevés par le PPRI sont :

- « *Les sous-sols à usage autre que le stationnement, sauf dans le cas prévu à l'article 2.2.a* ».

Les aménagements autorisés sous conditions par le PPRI sont :

- les constructions nouvelles ;
- les changements de destination et les travaux sur l'existant ;
- les remblais ;
- les installations classées ;
- les aires de stationnement.

Des règles de construction sont applicables aux bâtiments et installations neufs dans les 4 zones du PPRI, y compris dans les îlots hors submersion.

Ces prescriptions concernent les dispositifs constructifs pour l'édification de nouveaux bâtiments, mais aussi les installations et les extensions ou restructurations lourdes de bâtiments existants faisant l'objet d'une autorisation de construire accordée à compter de la date d'approbation du PPRI. Le dossier de la demande de permis de construire est assorti d'une notice décrivant les mesures retenues. Les dispositions constructives communes aux 4 zones du PPRI sont rappelées ci-dessous.

Tableau 89 : Dispositions constructives communes aux 4 zones du PPRI de la Seine (Source : DRIEAT Île-de-France)

Caractéristiques de l'aménagement	Compatibilité du projet
Conception	
Les fondations et les parties de bâtiment et installations construites sous la cote de casier doivent être réalisées avec des matériaux résistants à l'eau. Les équipements de second œuvre des constructions tels que revêtements des sols ou de murs, situés au-dessous de la cote de casier doivent être résistants à l'eau. Les bâtiments et installations doivent pouvoir résister aux tassements différentiels et aux sous-pressions hydrostatiques. Toutes les constructions et installations doivent être fondées dans le sol de façon à résister à des affouillements, des tassements ou des érosions localisées. Toute surface de plancher fonctionnel située au-dessous de la cote de casier doit être conçue de façon à faciliter l'évacuation rapide des eaux après la crue. Afin d'être protégés des crues faibles ou moyennes, les sous-sols à usage de stationnement peuvent être réalisés en cuvelage étanche jusqu'à 2,5 m sous la cote de casier. Au-delà, en dehors des îlots hors submersion, ils doivent être inondables pour servir de bassin de stockage, de compensation et d'équilibrage des pressions sur la structure des bâtiments. Les espaces de circulation de ces sous-sols ainsi que leur rampe d'accès doivent avoir une hauteur sous poutre d'au moins 2,5 m au premier niveau, et de 2,10 m au moins pour les autres niveaux de telle sorte que les véhicules puissent être évacués.	La création de nouveaux logements et le déplacement du stade et de la patinoire actuelle, génère des impacts sur les volumes et surfaces disponibles pour le stockage des crues, à hauteur d'environ 3 000 m3 et 1500 m2 respectivement. Les tranches impactées sont situées entre 25.77 et 27.77 m NGF, et entre 28.77 et 29.25 m NGF. La différence de volume total par rapport à l'état initial est +38 387 m3, pour une différence de surface disponible pour la crue de référence de +22 043 m². Les mesures compensatoires permettent de compenser le volume total de remblai créé par le projet en état aménagé. La création d'aménagements en sous-sol impliquera l'utilisation de matériaux adaptés aux contraintes et aux risques de remontée de nappe et d'inondation de caves.

Caractéristiques de l'aménagement	Compatibilité du projet
Aménagement	
Les ouvrages d'art et d'infrastructure, notamment les constructions, équipements, installations techniques nécessaires aux réseaux de transport public (transports routiers, ferroviaires, fluviaux, collectifs guidés, cyclables, piétonniers), inondables (tunnels, souterrains, voiries…) et ceux non inondables (notamment les gares, les ponts et passerelles), sont autorisés sous réserve que tout remblaiement ou réduction de la capacité de stockage de la crue, situé au-dessous de la cote de casier soit compensé par un volume égal de déblais pris sur la zone d'aménagement compris entre le terrain naturel initial et la cote de casier diminuée de 2,5 m. Les ouvrages sans volume (murs anti-bruit, panneaux de signalisation) ne donnent pas lieu à compensation. Dans le cas où le projet nécessite des mesures compensatoires consécutives à un remblaiement ou à une réduction de la capacité de stockage de la crue, une étude hydraulique démontre l'absence d'impact de l'ensemble du projet (y compris les mesures compensatoires) sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement de la crue. Les lignes de transport public doivent intégrer toutes les dispositions constructives ou organisationnelles visant à permettre le fonctionnement normal des lignes, ou, a minima, à supporter sans dommages structurels une immersion prolongée de plusieurs jours et permettre un redémarrage de l'activité le plus rapidement possible après le départ des eaux. Une étude détaillant les mesures prévues, est annexée à toute demande d'autorisation.	La création de nouveaux logements et le déplacement du stade et de la patinoire actuelle, génère des impacts sur les volumes et surfaces disponibles pour le stockage des crues, à hauteur d'environ 3 000 m3 et 1500 m2 respectivement. Les tranches impactées sont situées entre 25.77 et 27.77 m NGF, et entre 28.77 et 29.25 m NGF. La différence de volume total par rapport à l'état initial est +38 387 m3, pour une différence de surface disponible pour la crue de référence de +22 043 m². Les mesures compensatoires permettent de compenser le volume total de remblai créé par le projet en état aménagé.
Réseaux	
Toutes les parties sensibles à l'eau des installations fixes tels qu'appareillages électriques ou électroniques, moteurs, compresseurs, machineries d'ascenseur, appareils de production de chaleur, installations relais ou de connexions aux réseaux de transports d'énergie ou de chaleur, doivent être réalisés au-dessus de la cote de casier. Il en est de même des centres informatiques, centraux téléphoniques, transformateurs. Ces équipements et locaux techniques annexés à une construction peuvent être placés entre le niveau du terrain naturel et la cote de casier, à condition qu'ils soient placés en cuvelage étanche établi jusqu'au niveau de cette cote, avec compensation établie sur l'unité foncière ou l'opération d'ensemble. Dans les îlots hors submersion, ces équipements et locaux techniques peuvent être placés sous le niveau du terrain naturel à condition qu'ils soient placés en cuvelage étanche établi jusqu'au niveau de la cote de casier. Les ascenseurs doivent être munis d'un dispositif interdisant en tant que de besoin la desserte des niveaux inondés. Les câblages (téléphone, électricité, informatique, etc.) doivent être installés au-dessus de la cote de casier, à l'exclusion de ceux strictement nécessaires au fonctionnement des surfaces de planchers situés au-dessous de cette cote. Ces derniers doivent être munis de dispositifs de mise hors service en cas d'inondation, permettant d'éviter toute dégradation des réseaux alimentant les planchers situés au-dessus de la cote de casier. Les réseaux techniques doivent être résistants à l'eau ou pouvoir être mis hors circuit sans nuire au fonctionnement des niveaux non inondables de l'immeuble. Le raccordement au réseau d'assainissement doit être muni de clapets anti-retour sous réserve que le profil en long du réseau d'assainissement ne soit pas incompatible avec la mise en place d'un tel dispositif.	Les réseaux prévus dans le cadre du projet respecteront les caractéristiques énoncées. Les aménagements en sous-sol concernent uniquement des parkings souterrains.
Stockage	
Il est recommandé d'arrimer ou de placer dans des enceintes closes les produits et matériels susceptibles d'être emportés par la crue et entreposés à l'extérieur au-dessous de la cote de casier.	Le projet n'est pas de nature à accueillir de produits polluants et n'autorisera pas le stockage de matières dangereuses pour

Caractéristiques de l'aménagement	Compatibilité du projet
Il est recommandé de stocker les produits dangereux, polluants ou sensibles à l'humidité au- dessus de la cote de casier. Sont notamment concernées les substances entrant dans le champ d'application des règlements européens n° 1272/2008 du 16 décembre 2008 et n° 1907/2006 du 18 décembre 2006. En cas d'impossibilité, il est recommandé que tout stockage de matières ou produits polluants et/ou sensibles à l'humidité situé au-dessous de la cote de casier soit placé dans un conteneur étanche lesté ou arrimé de façon à résister à la crue et à ne pas être entraîné lors de cette crue. Notamment : • Les citernes non enterrées devront être fixées à l'aide de dispositifs résistants à une crue atteignant la cote de casier ou situées au-dessus de celle-ci. Les ancrages des citernes enterrées devront être calculés de façon à résister à la pression engendrée par cette crue. L'évent des citernes doit être élevé au-dessus de la cote de casier. • Les citernes d'hydrocarbures enterrées devront résister aux sous-pressions hydrostatiques et disposer d'une double enveloppe.	l'environnement en phase exploitation.

Des recommandations sont également prévues concernant les bâtiments et installations existants. L'ensemble de ces recommandations qui n'ont pas de valeur prescriptive concerne les bâtiments et installations existants situés dans les quatre zones du PPRI. Ces recommandations sont rappelées ci-dessous.

Tableau 90 : Recommandations du PPRI de la Seine concernant les bâtiments existants (Source : DRIEAT Île-de-France)

Caractéristiques de l'aménagement	Compatibilité du projet
Matériaux	
Il est recommandé que les équipements de second œuvre des constructions tels que revêtements des sols ou de mur, situés au-dessous de la cote de casier, puissent être rendus résistants à l'eau.	Les revêtements seront conçus pour être résistants à l'eau.
Réseaux	
Il est recommandé de réaliser toutes les parties sensibles à l'eau des installations fixes, installations relais ou de connexions aux réseaux d'infrastructures de transports d'énergie ou de chaleur au-dessus de la cote de casier. Il en est de même des centres informatiques, centraux téléphoniques, transformateurs. Ces équipements et les locaux techniques annexés à une construction pourront être placés au-dessous de la cote de casier à condition qu'ils soient placés en cuvelage étanche établi jusqu'à cette cote, avec compensation en volume établie sur l'unité foncière ou l'opération d'ensemble. Il est recommandé de munir les ascenseurs d'un dispositif interdisant en tant que de besoin la desserte des niveaux inondés	Les aménagements en sous-sol concernent uniquement des parkings souterrains.
Réseaux	
Toutes les parties sensibles à l'eau des installations fixes tels qu'appareillages électriques ou électroniques, moteurs, compresseurs, machineries d'ascenseur, appareils de production de chaleur, installations relais ou de connexions aux réseaux de transports d'énergie ou de chaleur, doivent être réalisés au-dessus de la cote de casier. Il en est de même des centres informatiques, centraux téléphoniques, transformateurs. Ces équipements et locaux techniques annexés à une construction peuvent être placés entre le niveau du terrain naturel et la cote de casier, à condition qu'ils soient placés en cuvelage étanche établi jusqu'au niveau de cette cote, avec compensation établie sur l'unité foncière ou l'opération d'ensemble. Dans les îlots hors submersion, ces équipements et locaux techniques peuvent être placés sous le niveau du terrain naturel à condition qu'ils soient placés en cuvelage étanche établi jusqu'au niveau de la cote de casier.	Les aménagements en sous-sol concernent uniquement des parkings souterrains.

Caractéristiques de l'aménagement	Compatibilité du projet
Les ascenseurs doivent être munis d'un dispositif interdisant en tant que de besoin la desserte des niveaux inondés. Les câblages (téléphone, électricité, informatique, etc.) doivent être installés au-dessus de la cote de casier, à l'exclusion de ceux strictement nécessaires au fonctionnement des surfaces de planchers situés au-dessous de cette cote. Ces derniers doivent être munis de dispositifs de mise hors service en cas d'inondation, permettant d'éviter toute dégradation des réseaux alimentant les planchers situés au-dessus de la cote de casier. Les réseaux techniques doivent être résistants à l'eau ou pouvoir être mis hors circuit sans nuire au fonctionnement des niveaux non inondables de l'immeuble. Le raccordement au réseau d'assainissement doit être muni de clapets anti-retour sous réserve que le profil en long du réseau d'assainissement ne soit pas incompatible avec la mise en place d'un tel dispositif.	
Stockage	
Il est recommandé d'arrimer ou de placer dans des enceintes closes les produits et matériels susceptibles d'être emportés par la crue et entreposés à l'extérieur au-dessous de la cote de casier. Il est recommandé de stocker les produits dangereux, polluants ou sensibles à l'humidité au-dessus de la cote de casier. Sont notamment concernées les substances entrant dans le champ d'application des règlements européens n° 1272/2008 du 16 décembre 2008 et n° 1907/2006 du 18 décembre 2006. En cas d'impossibilité, il est recommandé que tout stockage de matières ou produits polluants et/ou sensibles à l'humidité situé au-dessous de la cote de casier soit placé dans un conteneur étanche lesté ou arrimé de façon à résister à la crue et à ne pas être entraîné lors de cette crue. Notamment : • Les citernes non enterrées devront être fixées à l'aide de dispositifs résistants à une crue atteignant la cote de casier ou situées au-dessus de celle-ci. Les ancrages des citernes enterrées devront être calculés de façon à résister à la pression engendrée par cette crue. L'évent des citernes doit être élevé au-dessus de la cote de casier. • Les citernes d'hydrocarbures enterrées devront résister aux sous-pressions hydrostatiques et disposer d'une double enveloppe.	Aucun stockage ne sera réalisé en sous-sol. De manière générale, le projet ne permettra pas le stockage de produits polluants.

Le PPRI énonce enfin des recommandations générales. Ces recommandations qui n'ont pas de valeur prescriptive peuvent concerner aussi bien les constructions neuves que les bâtiments existants dans la zone inondable. Ces recommandations sont rappelées ci-dessous.

Tableau 91 : Recommandations générales pour les bâtiments concernés par le PPRI de la Seine (Source : DRIEAT)

Caractéristiques de l'aménagement	Compatibilité du projet
Conception	
Il est recommandé d'aménager un accès piéton desservant l'ensemble de la construction situé au-dessus de la cote de casier. À proximité de l'accès sera implantée une échelle amovible. Il est recommandé d'aménager les ouvertures au-dessus de la cote de casier, et de prévoir un dispositif étanche d'obturation pour les ouvertures situées au-dessous de cette cote. Il est recommandé d'aménager toute surface de plancher fonctionnel située au-dessous de la cote de casier de façon à permettre l'évacuation rapide des eaux après la crue. Les fondations, murs et parties de la structure situés au-dessous de la cote de casier peuvent comporter une arase étanche située au-dessus de la cote de casier. Seuls les éléments de structure et les matériaux situés au-dessous de cette cote peuvent alors être insensibles à l'eau.	La création de nouveaux logements et le déplacement du stade et de la patinoire actuelle, génère des impacts sur les volumes et surfaces disponibles pour le stockage des crues, à hauteur d'environ 3 000 m3 et 1500 m2 respectivement. Les tranches impactées sont situées entre 25.77 et 27.77 m NGF, et entre 28.77 et 29.25 m NGF. La différence de volume total par rapport à l'état initial est +38 387 m3, pour une différence de surface

Caractéristiques de l'aménagement	Compatibilité du projet
Des drainages horizontaux et verticaux peuvent être mis en place de façon à améliorer le ressuyage. Les aménagements de biens et activités existants situés au-dessous de la cote de casier seront de préférence réalisés avec des matériaux imputrescibles. Il est recommandé de traiter toutes les structures en matériaux putrescibles ou sensibles à la corrosion situées au-dessous de la cote de casier, avec des produits hydrofuges ou anti- corrosifs et de les entretenir régulièrement. Il est déconseillé d'utiliser des matériaux particulièrement sensibles à l'humidité tels que terre armée, terre banchée, liants hydrauliques sensibles. Il est recommandé de veiller à ce que les véhicules stationnés dans les sous-sols et parkings inondables gardent leurs moyens de mobilité.	disponible pour la crue de référence de +22 043 m². Les mesures compensatoires permettent de compenser le volume total de remblai créé par le projet en état aménagé. La création d'aménagements en sous-sol impliquera l'utilisation de matériaux adaptés aux contraintes et aux risques de remontée de nappe et d'inondation de caves.
Aménagements	
Dans la marge de recul le long du fleuve, il est recommandé de ne planter que des arbres de haute tige à l'exclusion de taillis et de haies. Les véhicules et engins mobiles parqués au niveau du terrain naturel devront être placés de façon à conserver leurs moyens de mobilité et de manœuvre en vue de permettre à tout moment une évacuation rapide. Un panneau d'information indiquant aux occupants de l'immeuble que le bâtiment est situé en zone inondable et qu'il doit tenir compte des dispositions du présent PPRI, sera implanté de façon visible près de l'entrée.	Non concerné dans le cadre du projet.
Réseaux	
De manière générale, il est conseillé d'éviter d'installer des dispositifs coûteux au-dessous de la cote de référence (transformateurs, dispositifs de coupure…). Il est recommandé d'aménager les installations de production des fluides au-dessus de la cote de casier ; en cas d'impossibilité, les réseaux et alimentations inondables doivent être protégés et il doit être possible de les isoler du reste de l'installation. Leur alimentation doit être assurée par des dispositifs autonomes ou garantis par les concessionnaires. Il est conseillé d'aménager les infrastructures de transport de fluides au-dessus de la cote de casier. En cas d'impossibilité, elles doivent être protégées, et il doit être possible de les isoler du reste de l'installation. Les regards situés sous la cote de casier seront de préférence étanches.	Les réseaux prévus dans le cadre du projet respecteront les caractéristiques énoncées. Les aménagements en sous-sol concernent uniquement des parkings souterrains.
Utilisation des locaux	
Il est recommandé : D'organiser l'occupation des locaux de façon que les matériels coûteux ou sensibles à l'eau et stratégiques pour l'entreprise soient implantés en dehors des sections inondables ; De prévoir lors de l'installation dans un local inondable les mesures à prendre pour limiter l'ampleur des dégâts en période de crue (possibilité de regrouper le mobilier, des matières premières dans des locaux non inondables) ; De faire preuve de vigilance en période de crue de façon que ces mesures de précaution puissent être mises en œuvre dans un délai raisonnable avant l'arrivée de l'inondation.	Une gestion spécifique des locaux en zone inondable sera mise en place, notamment avec des consignes de sécurité.

Le projet de renouvellement, situé en zone B, respecte les dispositions émises par le PPRI. **Ainsi, le projet est compatible avec le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de la Seine.**

6.8.3 Compatibilité du projet avec les documents de cadrage liés aux domaines de l'air et de l'énergie

6.8.3.1 Compatibilité avec le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE), instauré par les lois Grenelle I et II, est un document stratégique à l'échelle régionale qui aborde les nombreux enjeux du territoire. Approuvé par le Conseil régional du 23 novembre 2012, puis arrêté par le préfet de Paris le 14 décembre 2012, ce document stratégique définit les grandes orientations et objectifs de la région d'Île-de-France, afin de faire face aux enjeux. Parmi les enjeux relevés par le SRCAE se trouvent la lutte :

- contre la précarité énergétique ;
- contre le réchauffement climatique ;
- contre les pollutions atmosphériques.

Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA), les Plans Climat-Air-Energie Territoriaux (PCAET), et les Plans de Déplacements Urbains (PDU) se doivent de respecter et de se conformer aux orientations et objectifs cités dans le SRCAE.

Le SRCAE d'Île-de-France définit, pour l'horizon 2020, 17 objectifs et 58 orientations stratégiques à l'échelle de la région d'Île-de-France en matière de diminution des émissions de gaz à effet de serre (GES), de la limitation en consommation et en demande énergétique, du développement des énergies renouvelables, de la restauration de la qualité de l'air, et de l'adaptation au changement climatique.

Le SRCAE détermine les trois grandes priorités à l'échelle de la région en termes de climat, d'air et d'énergie :

- L'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments ;
- L'évolution du chauffage urbain issu des énergies renouvelables et de récupération ;
- La diminution de 20% des émissions de gaz à effet de serre provenant du trafic routier et la réduction des émissions de polluants atmosphériques, notamment les particules fines et le dioxyde d'azote.

A propos du projet, le quartier des Courtilles est relativement bien desservi par les transports en communs, notamment par la ligne 13 du métro, le tramway 1 et de nombreuses lignes de bus. La contrainte se trouve être l'accessibilité de ces transports, ce qui rend moins attractif leur usage auprès des populations locales. Le projet prévoit néanmoins le désenclavement du quartier, notamment par la création de nouvelles voiries, ce qui simplifiera l'accès aux transports, et ainsi, leur utilisation. Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles répond alors à l'une des priorités émises par le SRCAE, en permettant le report modal en rendant accessible les transports collectifs, et ainsi, en contribuant à la réduction des émissions de GES après délaissement des transports automobiles.

Le projet prend en considération les principes associés au Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE), ce qui le rend conforme à ce document stratégique.

6.8.3.2 Compatibilité avec le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) d'Ile-de-France

Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) est un document administratif qui est encadré par les articles L.222-4 à L.222-7 du Code de l'Environnement. Ce plan est mis en place par le préfet et se soumet à l'avis des communes et des EPCI concernés. Instauré par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (loi LAURE) du 30 décembre 1996, le PPA est un outil de planification qui vise à reconquérir et à préserver la qualité de l'air à l'échelle de la région concernée. Il est, d'une part, imposé aux collectivités dont la population atteint les 250 000 habitants, et d'autre part, obligatoire pour les autres zones du pays où les valeurs limites et les valeurs cibles sont dépassées ou sont susceptibles de l'être. Les Plans De Mobilité (PDM) et les Plans Climat-Air-Energie Territoriaux (PCAET) se doivent de considérer et de se conformer aux engagements du PPA. Ce dernier a pour

objectif d'ajuster la concentration en polluants atmosphériques à un niveau conforme aux normes de qualité de l'air, en fixant des objectifs à l'échelle territoriale.

Le PPA d'Île-de-France 2018-2025, approuvé par arrêté inter-préfectoral du 31 janvier 2018, inclut 25 défis à relever, déclinés en 46 actions, pour l'horizon 2025, afin de réduire de façon considérable, entre 40 et 70%, le nombre de franciliens exposés aux dépassements des valeurs limites des normes de la qualité de l'air.

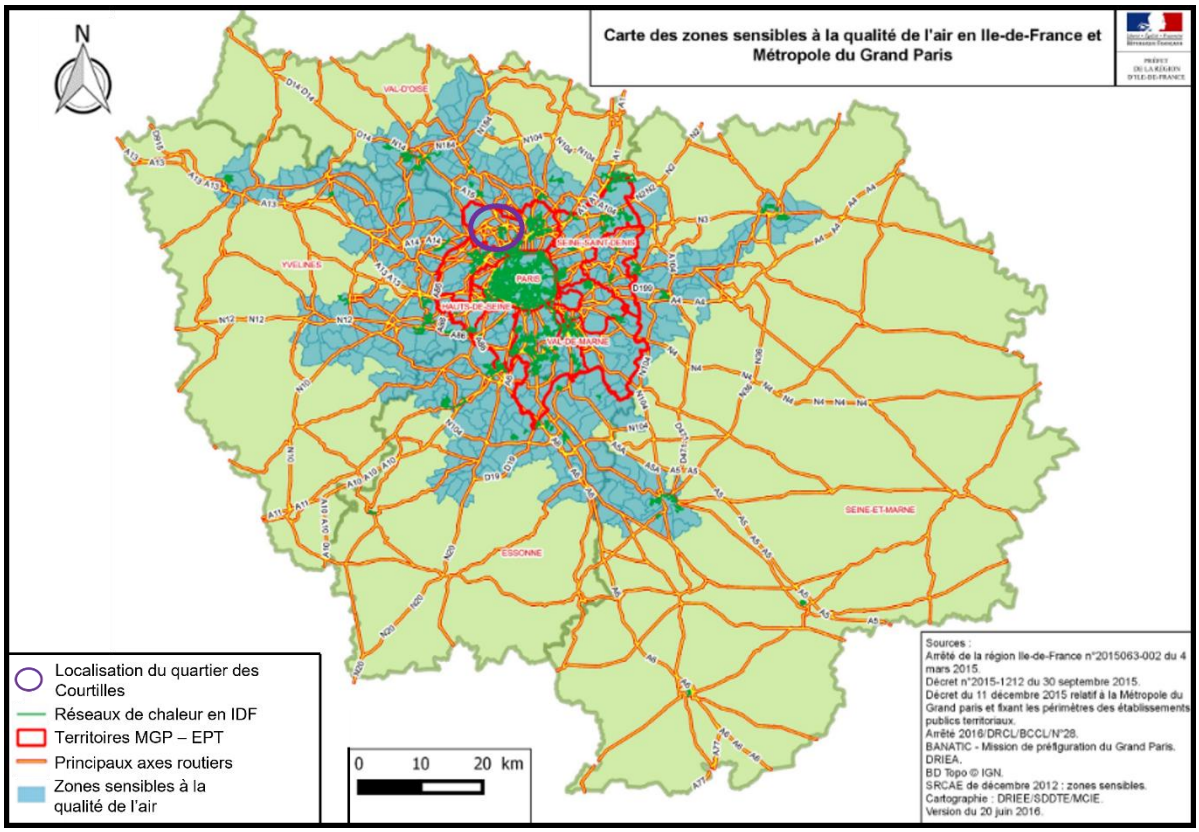


Figure 305 : Carte des zones sensibles à la qualité de l'air en Île-de-France (Source : DRIEAT de la région Île-de-France, 2015)

D'après la carte ci-dessus, le quartier des Courtilles se situe dans une zone sensible à la qualité de l'air.

Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles prévoit la mise en place de nouvelles voiries, ce qui permettra de faciliter l'accès aux transports en commun, et ainsi de diminuer l'empreinte carbone relatif aux déplacements des populations, en diminuant l'usage des véhicules motorisés.

Le projet de renouvellement du quartier des Courtilles considèrera la qualité de l'air en se conformant aux principes du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) en vigueur dans la région d'Île-de-France.

6.8.3.3 Compatibilité avec le Plan de Déplacement Urbain d'Ile-de-France (PDUIF)

Le Plan de Déplacement Urbain (PDU), instauré le 20 décembre 1982 par la Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs (LOTI), puis modifié le 30 décembre 1996 par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE), est une démarche de planification qui s'étend sur 10 ans. Il s'impose aux agglomérations pourvues d'une population de plus de 100 000 habitants et détermine la politique locale de déplacement et de mobilité.

Approuvé en décembre 2000, le PDU est le résultat d'une réflexion menée par la région Île-de-France, le Syndicat des Transports d'Île-de-France (STIF), le Conseil de Paris, les sept départements et les communes franciliennes.

Dans la région d'Île-de-France, un PDU régional a été adopté, et aborde les enjeux économiques et urbains de la région. Les acteurs de transports ainsi que les communes se doivent de respecter les prescriptions du Plan de Déplacement Urbain d'Île-de-France (PDUIF). De plus, le PLU doit s'y conformer.

D'après les conclusions issues de l'évaluation de ce premier PDUIF, sa révision a été effectuée en décembre 2007 par le Syndicat des Transports d'Île-de-France (STIF). Ce syndicat est chargé de l'évaluation, de la révision et de la conception du PDUIF pour le compte des collectivités qui le constituent, depuis la loi libertés et responsabilités locales de 2004. Le STIF a approuvé le projet du PDUIF le 9 février 2011, puis l'a communiqué au Conseil régional.

Afin d'assurer la conformité du nouveau PDUIF avec la loi sur le Grand Paris et, notamment les nouveaux éléments issus du décret d'application du 24 Juillet 2011, la Région a effectué l'actualisation de ce projet, en accord avec l'Etat, pour y inclure le Réseau de Transport public du Grand Paris (RTGP). Le plan ainsi modifié a été arrêté par le Conseil Régional le 16 février 2012.

Le PDUIF vise à garantir un équilibre durable entre les enjeux de mobilité, la préservation de l'environnement et la santé. Cet équilibre doit assurer l'attractivité de l'Île-de-France et garantir la cohésion sociale du territoire.

Les objectifs d'évolution des pratiques de mobilité ont été relevés en s'appuyant sur les objectifs environnementaux provenant de la règlementation de 2010, soit une réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2020, et le respect des objectifs de qualité de l'air pour les polluants émis par les transports. Le PDUIF a pour objectif de diminuer de manière significative l'usage des véhicules motorisés (voitures, deux-roues motorisés et poids lourds). En toute logique, ce plan cherche à accroître fortement l'usage des transports en commun, des modes actifs (marche, vélos…) et, pour les marchandises, l'usage de la voie d'eau (réseau fluvial), du fret ferroviaire et de véhicules plus respectueux de l'environnement.

Un nouveau PDUIF a été approuvé depuis le 19 juin 2014, par le Conseil Régional. Elaboré par le STIF, il cherche à harmoniser à l'échelle de la région les politiques des acteurs de la mobilité pour tous les modes de transport (transports collectifs, voitures particulières, deux-roues motorisés, marche et vélo), les politiques de stationnement, ou encore, d'exploitation routière. Il concerne le transport de personnes, le transport de marchandises et les livraisons. Enfin, il aborde également la perspective de l'aménagement dans son lien avec la mobilité. Le nouveau PDUIF, compatible avec le Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF) et le Schéma Régional Climat, Air, Energie (SRCAE), détermine les objectifs et le cadre de la politique de déplacement des personnes et des biens pour l'ensemble des modes de transport pour l'horizon 2020.

Les réglementations en matière de qualité de l'air et l'engagement national de réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2020 seront respectés et considérés au mieux à l'aide des objectifs du PDUIF, dans un contexte de croissance globale des déplacements estimée à 7%. Les 3 grands objectifs du PDUIF sont les suivants :

- une croissance de 20% des déplacements en transports collectifs ;
- une croissance de 10% des déplacements en modes actifs (marche et vélo) ;
- une diminution de 2% des déplacements en voiture et deux-roues motorisés.

Pour se faire, 9 défis à relever sont ensuite déterminés :

- Défi 1 : Construire une ville plus favorable aux déplacements à pied, à vélo et en transports collectifs ;
- Défi 2 : Rendre les transports collectifs plus attractifs ;
- Défis 3 et 4 : Redonner à la marche de l'importance dans la chaîne de déplacement et donner un nouveau souffle à la pratique du vélo ;
- Défi 5 : Agir sur les conditions d'usage des modes individuels motorisés ;
- Défi 6 : Rendre accessible l'ensemble de la chaîne de déplacement ;
- Défi 7 : Rationaliser l'organisation des flux de marchandises et favoriser l'usage de la voie d'eau et du train ;
- Défi 8 : Mobiliser tous les acteurs des politiques de déplacement ;

- Défi 9 : Faire des Franciliens des acteurs responsables de leurs déplacements.

Chaque défi est composé d'actions complémentaires.

Le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles relève plusieurs défis du PDUIF, notamment les défis n°1, 2, 3, 4, 6 et 9, puisque le projet propose la mise en place de nouvelles voiries afin de rendre plus accessibles les transports en commun, et de fournir une lisibilité aux voies cyclables et piétonnes, tout en considérant l'importance du paysage et des espaces verts.

Tableau 92 : Actions du PDUIF (Source : PDUIF Île-de-France)

Titre des actions	Compatibilité du projet
Défi 1 – Construire une ville plus favorable aux déplacements à pied, à vélo et en transports collectifs	
Action 1.1 Agir à l'échelle locale pour une ville plus favorable à l'usage des modes alternatifs à la voiture	Le site du projet dispose d'une desserte en transports collectifs suffisante. De façon plus générale, il est fortement souhaitable. La voirie restera adaptée à une bonne circulation des transports collectifs, et à de bonnes conditions de déplacement à pied et à vélo. Le projet favorise en outre les modes de déplacement doux avec les nouveaux axes de déplacement permettant l'ouverture du quartier vers les axes autour du quartier.
Défi 2 – Rendre les transports collectifs plus attractifs	
Action 2.1 Un réseau ferroviaire renforcé et plus performant	Non concerné dans le cadre du projet
Action 2.2 Un métro modernisé et étendu	Le projet bénéficie de la proximité de la ligne de métro 13 et participe au renouvellement des quartiers desservis par le métro.
Action 2.3 Tramway et T Zen : une offre de transport structurante	Le projet bénéficie de la proximité de la ligne de tramway au Nord du site.
Action 2.4 Un réseau de bus plus attractif	Le site est intégré au réseau de bus existants à Asnières-sur-Seine.
Action 2.5 Aménager des pôles d'échanges multimodaux de qualité	Le Nord du site de projet fait figure de pôle multimodal. Le renouvellement du quartier des Courtilles vient améliorer la qualité de ce pôle. En effet, l'ouverture prévue du quartier sur le reste de la ville renforcera les communications vers ce pôle multimodal.
Action 2.6 Améliorer l'information voyageurs dans les transports collectifs	Non concerné dans le cadre du projet
Action 2.7 Faciliter l'achat des titres de transport	Non concerné dans le cadre du projet
Action 2.8 Faire profiter les usagers occasionnels du passe sans contact Navigo	Non concerné dans le cadre du projet
Action 2.9 Améliorer les conditions de circulation des taxis et faciliter leur usage	Le projet prévoit l'ouverture du quartier et par conséquent de meilleures conditions de circulation.
Défis 3 et 4 – Redonner à la marche de l'importance dans la chaîne de déplacement et donner un nouveau souffle à la pratique du vélo	
Action 3/4.1 Pacifier la voirie pour redonner la priorité aux modes actifs	Les modes actifs seront privilégiés dans le cadre du projet.
Action 3/4.2 Résorber les principales coupures urbaines	L'ouverture du quartier sur le reste de la commune permettra de résorber les coupures urbaines en périphérie du site.
Action 3.1 Aménager la rue pour le piéton	Le quartier est prévu d'être maillé de zones piétonnes le traversant du Nord au Sud et d'Est en Ouest
Action 4.1 Rendre la voirie cyclable	Des chaussées à sens unique avec contresens cyclables permettront de connecter le quartier à la piste cyclable au Sud du quartier.

Titre des actions	Compatibilité du projet
Action 4.2 Favoriser le stationnement des vélos	Des stationnements pour vélos sont pris en compte dans le cadre de renouvellement urbain du quartier.
Action 4.3 Favoriser et promouvoir la pratique du vélo auprès de tous les publics	Le développement de voies cyclables participera à la promotion de la pratique du vélo.
Défi 5 – Agir sur les conditions d'usage des modes individuels motorisés	
Action 5.1 Atteindre un objectif ambitieux de sécurité routière	Non concerné dans le cadre du projet.
Action 5.2 Mettre en œuvre des politiques de stationnement public au service d'une mobilité durable	Un parking public est prévu ainsi que des places publiques dans le cadre du renouvellement urbain du quartier
Action 5.3 Encadrer le développement du stationnement privé	Le stationnement privé est cadré par le nombre des futurs logements disponibles.
Action 5.4 Optimiser l'exploitation routière pour limiter la congestion routière	L'accès routier du quartier est possible à partir de plusieurs voies de circulation et permettra de limiter la congestion routière sur un seul point de desserte.
Action 5.5 Encourager et développer la pratique du covoiturage	Non concerné dans le cadre du projet.
Action 5.6 Encourager l'autopartage	Non concerné dans le cadre du projet
Défi 6 – Rendre accessible l'ensemble de la chaîne de déplacement	
Action 6.1 Rendre la voirie accessible	L'ouverture du quartier favorisera son accessibilité pour y accéder ou en sortir
Action 6.2 Rendre les transports collectifs accessibles	Le site est relié aux transports collectifs existants.
Défi 7 – Rationaliser l'organisation des flux de marchandise et favoriser l'usage de la voie d'eau et du train	
Action 7.1 Préserver et développer des sites à vocation logistique	Non concerné dans le cadre du projet.
Action 7.2 Favoriser l'usage de la voie d'eau	Non concerné dans le cadre du projet.
Action 7.3 Améliorer l'offre de transport ferroviaire	Non concerné dans le cadre du projet.
Action 7.4 Contribuer à une meilleure efficacité du transport routier de marchandises et optimiser les conditions de livraison	La meilleure accessibilité du quartier permettra une meilleure efficacité du transport de marchandises.
Action 7.5 Améliorer les performances environnementales du transport de marchandises	Non concerné dans le cadre du projet.
Défi 9 – Faire des Franciliens des acteurs responsables de leurs déplacements	
Action 9.1 Développer les plans de déplacements d'entreprises et d'administrations	Non concerné dans le cadre du projet.
Action 9.2 Développer les plans de déplacements d'établissements scolaires	Non concerné dans le cadre du projet.
Action 9.3 Donner une information complète, multimodale, accessible à tous et développer le conseil en mobilité	Les futurs résidents du quartier disposeront d'une offre complète en transports en commun et modes doux.

Le projet de renouvellement du quartier des Courtilles entre donc en conformité avec le Plan de Déplacement Urbain d'Île-de-France (PDUIF) en vigueur.

6.8.3.4 Compatibilité avec le Plan Climat Air Energie Territoire (PCAET) Boucle Nord de Seine

Le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) est un projet territorial stratégique et opérationnel de développement durable qui provient de la loi de transition énergétique pour la croissance verte d'août 2015. Il s'exerce au niveau d'un territoire intercommunal, au sein duquel de nombreux acteurs (associations, entreprises, élus, agents des collectivités locales, habitants…) sont mobilisés et impliqués. Il se doit d'être révisé tous les 6 ans.

La commune d'Asnières-sur-Seine appartient à l'Etablissement Public Territorial (EPT) Boucle Nord de Seine, crée le 1er janvier 2016 dans le cadre de la métropole du Grand Paris.

L'élaboration du PCAET Boucle Nord de Seine s'est réalisé en trois grandes phases distinctes :

- le diagnostic, de septembre à décembre 2019, l'objectif étant de déterminer une situation de référence et de définir un point de départ ;
- la stratégie territoriale, de janvier à décembre 2020, le but étant de définir une trajectoire à 2030 et 2050 et de déterminer des objectifs stratégiques ;
- le plan d'actions, de janvier à l'automne 2021, qui permet de rendre opérationnelle la stratégie en émettant un programme d'actions pour une durée de 6 ans.

Lors du premier semestre 2022, après une dernière phase de consultation du public, le projet final sera approuvé pour une durée de 6 ans.

Du 14 avril au 15 mai 2021, une concertation a eu lieu avec les acteurs du territoire afin de discuter des enjeux, des propositions en matière de transition climatique et énergétique, et des actions à identifier dans le cadre du PCAET. Le bilan de la concertation avec les partenaires et les habitants a été approuvé par le Conseil territorial le 9 décembre 2021.

Par l'intermédiaire des objectifs et des actions qu'il définit, le PCAET doit contribuer au sein du territoire à :

- diminuer les consommations énergétiques, notamment l'usage des énergies fossiles ;
- diminuer les émissions de gaz à effet de serre ;
- préserver et améliorer la qualité de l'air ;
- développer le stockage carbone ;
- développer les énergies renouvelables et de récupération ;
- s'adapter au changement climatique.

Le PCAET de l'EPT Boucle Nord de Seine se doit d'être compatible avec le Plan Climat-Air-Energie Métropolitain (PCAEM) de la Métropole du Grand Paris.

Le projet de renouvellement du quartier des Courtilles respecte les principes du PCAET Boucle Nord de Seine, puisqu'il contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre en proposant de nouvelles voiries qui simplifient l'accès aux transports en commun, et qui permettent aux piétons et aux cyclistes de circuler plus facilement. De plus, le projet propose la mise en place d'espaces verts, ces derniers étant reconnus pour réduire l'effet des îlots de chaleur.

Le projet de renouvellement du quartier des Courtilles est donc compatible au Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) Boucle Nord de Seine.

6.8.4 Compatibilité du projet avec les documents de cadrage liés à la gestion des déchets

6.8.4.1 Compatibilité avec le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) d'Ile-de-France

Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) est un outil de planification de référence à l'échelle de la région d'Île-de-France. Il élabore un plan qui définit des objectifs déclinés en actions concrètes, afin de contribuer à la diminution des déchets, et d'accroître leur valorisation. Ce plan fait appel aux acteurs du territoire francilien en considérant les spécificités de la région. Le PRPGD se substituera aux plans régionaux en vigueur, soit le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets Issus des Chantiers du Bâtiment et des Travaux Publics (PREDEC), le Plan Régional d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PREDMA), le Plan Régional d'Elimination des Déchets d'Activités de Soins (PREDAS), et le Plan Régional d'Elimination des Déchets Dangereux (PREDD).

Le PRPGD comprend de nombreux éléments, dont :

- un état des lieux de la gestion et de la prévention des déchets ;
- une évaluation de l'évolution des quantités de déchets produites à 6 ans, puis à 12 ans ;

- des objectifs fixés en matière de recyclage, de valorisation et de prévention des déchets ;
- une planification à 6 ans et à 12 ans de la prévention et de la gestion des déchets, qui relève les actions prévues et à prévoir par les différents acteurs territoriaux concernés, afin de réaliser les objectifs et leur échéance ;
- un plan régional d'action en adéquation avec les principes de l'économie circulaire.

De ce fait, le PRPGD détermine 9 grandes orientations afin de s'adapter au contexte territorial francilien :

- Orientation 1 : lutter contre les mauvaises pratiques ;
- Orientation 2 : assurer la transition vers une économie circulaire ;
- Orientation 3 : mobiliser les acteurs concernés pour diminuer les déchets de la région ;
- Orientation 4 : appliquer le principe du « zéro déchet enfoui » ;
- Orientation 5 : mettre en œuvre le défi du tri et du recyclage matière et organique ;
- Orientation 6 : contribuer à la réduction du stockage avec la valorisation énergétique ;
- Orientation 7 : appliquer les principes de l'économie circulaire au sein des chantiers ;
- Orientation 8 : réduire la dangerosité des déchets dangereux et mieux capter les déchets dangereux diffus ;
- Orientation 9 : prévenir et gérer les déchets issus de situations exceptionnelles.

Le projet de renouvellement du quartier des Courtilles répond aux orientations n°1, //// du PRPGD, puisqu'il intègre une gestion des déchets vertueuse tant en phase chantier qu'en phase permanente. Il tente également de répondre à l'orientation n°2 en visant à s'intégrer au sein du concept d'économie circulaire tant en phase chantier qu'en phase permanente.

Le projet se conforme aux orientations et aux actions définis dans le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD).

6.8.5 Compatibilité du projet avec les documents de cadrage liés au milieu naturel

6.8.5.1 Compatibilité avec le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) est un document de planification à l'échelle du territoire régional qui se consacre à la préservation et à la réhabilitation des Trames Vertes et Bleues (TVB). Le SRCE a été conçu par l'Etat et la région, approuvé par délibération du Conseil régional du 26 septembre 2013, puis adopté par arrêté du préfet de Paris le 21 octobre 2013. Cet outil de planification doit permettre de limiter la diminution et la dégradation de la biodiversité, en préservant, en gérant et en restaurant les milieux essentiels aux continuités écologiques, tout en tenant compte de la dynamique anthropique (activités agricoles et rurales).

Le SRCE est composé de trois principaux objectifs :

- Définir les composantes de la TVB : les réservoirs biologiques, les corridors écologiques, les cours d'eau et canaux, et les entraves au bon fonctionnement des continuités écologiques ;
- Déterminer les enjeux à l'échelle régionale relatifs à la préservation et à la restauration des continuités écologiques, en relevant les priorités régionales à l'aide d'un plan d'action stratégique ;
- Présenter des outils adaptés à la réalisation du plan d'action stratégique pour la préservation et la restauration des TVB.

Les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L.371-2 du code de l'environnement sont traduites dans le SRCE.

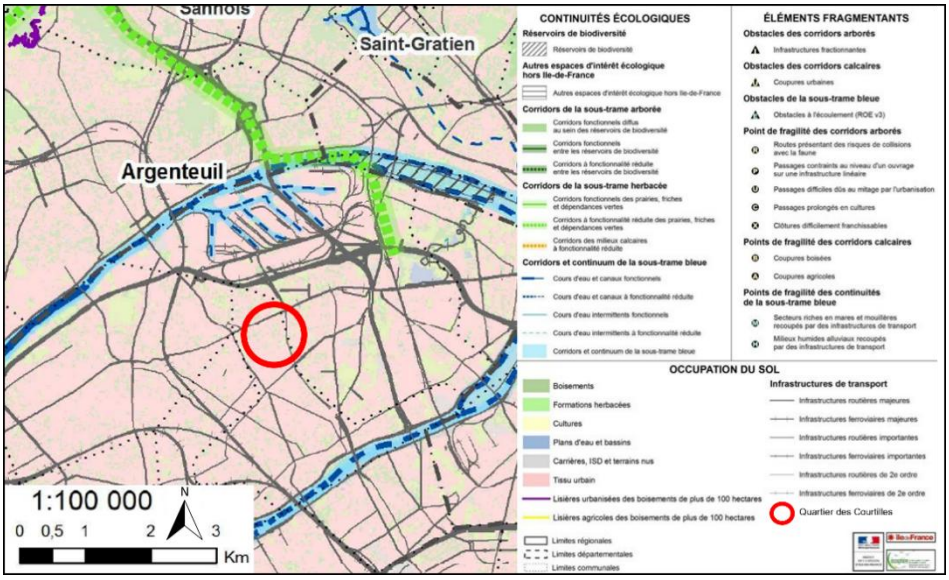


Figure 306 : Carte des composantes de la TVB de la région Île-de-France (Source : SRCE de la région Île-de-France, 2013)

D'après la carte ci-dessus, le quartier des Courtilles (entouré en rouge) se compose essentiellement de tissu urbain, et n'empiète pas sur des TVB. Malgré tout, le projet considèrera les enjeux du territoire à l'aide d'une étude de diagnostic écologique, afin de ne pas entraver les TVB.

A priori, le projet de renouvellement urbain du quartier des Courtilles n'aura pas d'effets significatifs sur les continuités écologiques. Le projet est donc compatible avec le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) d'Île-de-France.

7. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION (ERC)

Le projet a, dans son ensemble des effets vertueux sur la population humaine, la santé, la gestion des eaux et l'environnement naturel. Le projet vise un réaménagement du quartier en favorisant la nature en ville, et vise à une désimperméabilisation progressive de certains espaces publics. Les rénovations et réhabilitations envisagées permettent également de réduire les consommations énergétiques du quartier.

Le projet a principalement des incidences négatives sur l'environnement en phase chantier.

L'ensemble des mesures mises en œuvre dans le cadre du projet afin d'éviter et réduire les effets négatifs du projet sont listés ci-dessous. Aucune mesure de compensation n'est mise en place dans le cadre du projet.

Dans la liste ci-dessous, un renvoi est effectué vers la page de la fiche de la mesure, détaillant la mesure mise en œuvre.

Les dépenses estimées pour la mise en œuvre de chacune des mesures sont indiquées au sein de chaque fiche mesure. Les coûts de mise en œuvre des certaines mesures n'ont pas pu être estimés.

Les mesures de suivis associées à chaque mesure sont indiquées au sein de chacun des fiches mesures.

Des mesures **d'accompagnement** sont mises en œuvre. Il s'agit de mesures qui sont envisagées lors de la conception du projet.

Mesures d'accompagnement
MA 1 : Rédaction d'une charte chantier vert....**384**
MA 2 : Présence d'un référent environnemental par entreprise sur le chantier....**385**
MA 3 : Réalisation d'une étude géotechnique....**395**
MA 4 : Dispositions à respecter en cas de rabattement de nappe....**396**
MA 5 : Dispositions à respecter en cas de modification des réseaux....**400**
MA 6 : Action de communication et de sensibilisation pour la population....**405**
MA 7 : Organisation de la circulation des engins de chantier....**408**
MA 8 : Prise en compte de l'énergie grise des matériaux....**423**
MA 10 : Respect des dispositions du PPRi de la Seine....**437**
MA 11 : Favoriser le vivre ensemble....**440**

En phase chantier, les **mesures d'évitement** suivantes sont mises en place afin d'éviter d'une part une génération trop importante de déchets, d'autre part un trop gros dérangement de la faune et enfin tout risque pour les populations humaines.

Mesures d'évitement
MR 2 : Réduction des déchets à la source : réemploi des matériaux....**385**
MR 12 : Arrêt du chantier en cas de fortes intempéries....**398**

Les mesures suivantes sont les **mesures de réduction** visant à réduire les effets négatifs du projet, en phase chantier et en phase permanente.

Mesures de réduction
MR 1 : Limitation / adaptation des installations de chantiers....**384**
MR 3 : Maintien de la propreté des installations....**386**
MR 4 : Tri sélectif et gestion des déchets....**386**
MR 7 : Optimisation de la gestion des matériaux....**388**
MR 8 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle....**392**
MR 11 : Gestion du risque de pollution accidentelle des eaux superficielles....**398**
MR 13 : Limitation de la consommation en eau potable....**401**
MR 14 : Dispositif d'assainissement provisoire....**402**
MR 19 : Dispositif de limitation des nuisances visuelles envers les populations humaines....**407**
MR 21 : Limitation de la pollution lumineuse....**409**
MR 22 : Limitation des nuisances sonores....**410**
MR 23 : Limitation des vibrations....**410**
MR 24 : Limiter la pollution issue des gaz d'échappement des engins....**411**
MR 25 : Limiter la pollution liée aux procédés de travail mécanique....**411**
MR 28 : Réduction des émissions polluantes à la source....**414**

MR 29 : Implantation de zones tampons.....414
MR 31 : Récupération des eaux pluviales.....437

Les mesures suivantes sont les mesures de réduction visant à compenser les effets négatifs du projet, en phase chantier et en phase permanente.

Mesures de compensation

MC 1 : Relogement des ménages suite aux démolitions.....441

8. SUIVI DES MESURES ERC ET COUTS ASSOCIES

8.1 Suivi des mesures

A ce stade de conception du projet, la mise en place opérationnelle du suivi (responsable, durée…) n'est pas déterminée.

De manière générale, les dispositifs de suivis, d'entretiens et de surveillance suivants seront mis en place :

Tableau 93 : Dispositifs de suivi des mesures

Domaines	Thématiques	Modalités de suivi	Durée	Responsable
Eaux souterraines et de surface	Suivi des rejets d'eaux pluviales	Le rejet sera réalisé à débit fixé par un ouvrage de régulation afin de respecter la limite de 2l/s/ha. Un contrôle annuel du bon fonctionnement des ouvrages de régulation sera réalisé afin que le débit soit respecté. Si besoin, un ajustement à un débit de fuite de 2 L/s/ha devra être réalisé.	Contrôle annuel	A définir
	Suivi du risque inondation		Contrôle annuel	A définir
Espaces verts		Les espaces verts seront entretenus par les services communaux.	Entretien mensuel	EPT Boucle Nord de Seine
Espaces urbains, voiries		Les espaces urbains, voiries et cheminements seront entretenus régulièrement par les services communaux ou communautaires.	A définir	EPT Boucle Nord de Seine

Dans le cadre de l'actualisation de l'étude d'impact, les études techniques pourront être lancées en cas de besoin pour approfondir le suivi de certaines thématiques, notamment sur les éléments suivants : îlot de chaleur, gestion des eaux pluviales, impact sur la biodiversité.

8.2 Coûts associés

Le coût des mesures compensatoires tient compte de la recherche foncière des sites de compensation, de leur sécurisation foncière (acquisition et conventionnement), des actions de création, de restauration ou de réhabilitation des milieux naturels, de la gestion et du suivi des sites compensatoires pendant toute la durée des engagements de l'Etablissement Public Territorial Boucle Nord de Seine et globalement de tous les coûts directs et indirects nécessaires à la réalisation et à la gestion pérenne des actions compensatoires engagées.

9. ANALYSE DES METHODES UTILISEES

9.1 Recueil des données environnementales

L'analyse de l'état initial est une étape fondamentale du processus d'étude d'impact. Elle a permis de mettre en évidence les caractéristiques du site et d'estimer la sensibilité générale de son environnement. C'est l'assise qui permet la définition d'objectifs environnementaux afin que l'étude d'impact joue pleinement son rôle d'aide à la conception de projet.

L'état initial a été développé de manière importante, afin de permettre de suivre et d'alimenter les différentes étapes du projet. Il est élaboré à partir d'éléments bibliographiques, de banques de données disponibles sur Internet, de renseignements fournis par les acteurs locaux de l'environnement et d'observations de terrain.

Les différentes thématiques ont été élaborées à partir des données suivantes :

- Les documents de travail et études préliminaires transmises par le maitre d'ouvrage (études de conceptions, prescriptions architecturales et paysagères, plans guides etc.)
- Les études thématiques et techniques réalisées dans le cadre de l'étude d'impact. Ces études sont disponibles dans leur intégralité en annexe.
- Les données bibliographiques, disponibles sur internet, dans une démarche de libre disposition des données publiques relatives à l'environnement. Le tableau ci-dessous précise l'ensemble de ces ressources bibliographiques utilisées.

Le tableau suivant synthétise les sources de données pour chacune des thématiques environnementales.

Tableau 94 : Source de données selon les thématiques environnementales

Thématique		Source	Lien url
Présentation commune / contexte communal	Documents d'urbanisme	*Ministère de la cohésion des territoires*	https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/
Environnement physique	Climat	*Météo France* *Windfinder*	Infloclimat.fr https://fr.windfinder.com/
	Géologie	*BRGM*	http://geoservices.brgm.fr/wms-c.html
	Sol et sous-sol	*Topographic map*	fr-fr.topographic-map.com
	Cartes interactives des risques	*Géorisques*	https://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/
	Cartographie de l'infiltrabilité de sols	*Conseil général des Hauts-de-Seine*	https://applis.hauts-de-seine.fr/v3fichiers/cadreDeVie/cartographieInfiltrabilite-2011.pdf
	BASOL	*Géorisques*	https://www.georisques.gouv.fr/risques/sites-et-sols-pollues/donnees#/
Eau et milieux aquatiques	Espace cartographique	*Système d'information pour la gestion des eaux souterraines, Seine*	Sigessn.brgm.fr

Thématique		Source	Lien url
		Normandie (SIGES) *BRGM*	
	Fiche « ma commune » du SIGES	*Système d'information pour la gestion des eaux souterraines, Seine Normandie (SIGES)*	http://sigessn.brgm.fr/spip.php?article389
	Entités hydrogéologiques	*BD Lisa, Eau France*	https://bdlisa.eaufrance.fr/carte#viewer-couches
	Données générales eau et milieu aquatique	*DRIEE IDF*	http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/eau-et-milieux-aquatiques-r630.html
	Hydrogéologie d'Ile-de-France par feuilles topographiques	*SIGES Seine Normandie*	http://sigessn.brgm.fr/spip.php?article218
	Masses d'eau, portail de l'état des lieux 2019	*Eau Seine Normandie*	https://geo.eau-seine-normandie.fr/#/home/MESU
	Système d'information sur l'eau du bassin Seine Normandie, Zone de répartition des eaux	*Eau France*	http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/18/ZRE.map
	Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines	*Eau France, ADES*	https://ades.eaufrance.fr/Recherche
	Cartes de l'état des masses d'eau d'IDF (état chimique et écologique)	*DRIEAT IDF*	http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/etat-des-lieux-approuve-en-2013-r1076.html
	Fiche unité hydrographique	*DRIEAT IDF*	https://www.drieat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/uh-if11a-seine-parisienne-grands-axes-mise-a-jour-r1785.html
	Aire de captages	*Office International de l'Eau*	https://aires-captages.fr/
Milieu naturel	Enveloppes d'alertes des zones humides avérées et potentielles en région IDF	*DRIEAT IDF*	http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/73/Zones_humides.map Notice

Thématique		Source	Lien url
	Définition zone humide	*Légifrance*	Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement
	Cartographie des espaces naturels ou protégés	*Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)*	https://inpn.mnhn.fr/viewer-carto/espaces/I056FR6500010
Milieu humain	Dossier par commune	*INSEE*	https://www.insee.fr/fr/statistiques/zones/2011101
Paysage et patrimoine	Atlas des Patrimoines	*Ministère de la culture*	http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/
Environnement urbain, nuisances et santé humaine	Mode d'occupation des sols	*Institut Paris Région, Cartoviz*	https://www.institutparisregion.fr/mode-doccupation-du-sol-mos.html
	Qualité de l'air	*Air Parif*	https://www.airparif.asso.fr/stations/index
	Bruit	*BruitParif*	https://www.bruitparif.fr/
Energie	SRCAE et SRE	*Préfet région IDF*	http://www.srcae-idf.fr/
	Cartographie Chaleur en ville	*Institut Paris Région*	https://www.institutparisregion.fr/environnement/changement-climatique/chaleur-sur-la-ville/
Effets cumulés	Consultation des projets soumis à étude d'impact	*Ministère de la Transition écologique et solidaire*	https://www.projets-environnement.gouv.fr/pages/home/

9.2 Analyse des impacts de la solution retenue

La description technique détaillée du projet et la connaissance de l'état initial de l'environnement sur le site et ses abords constituent le préalable indispensable à l'évaluation des impacts générés par le projet. La démarche de raisonnement consistant à estimer les impacts attendus est caractérisée par :

- Une **démarche inductive** qui part des faits, observations et mesures, critique ses résultats et tient compte de l'expérience ;
- Un **souci d'objectivité** pour les prévisions, tout en laissant une part de subjectivité aux appréciations évaluées non mesurables ;
- Un **retour d'expérience** sur les projets de d'aménagement et de renouvellement urbain.

L'étude des impacts repose sur une **étude qualitative et quantitative** des thèmes, ainsi que des **prévisions** quant à l'évolution de l'environnement.

L'approche qualitative peut être complétée par une approche quantitative notamment dans les domaines physiques et socio-économiques. Les thèmes tels que l'environnement paysager sont plus subjectifs et sont difficilement quantifiables.

L'analyse des effets est réalisée :

- En phase chantier. Cette phase est importante à analyser car elle concentre l'essentiel des effets temporaires et peut être à l'origine d'effets spécifiques, n'apparaissant pas en phase d'exploitation.

- En phase exploitation.

9.3 Méthodes de réalisation des études spécifiques

La méthode employée par chaque étude spécifique est détaillée dans le rapport de chacune d'elle. Ces rapports sont disponibles aux différentes annexes du document (*Cf. Annexes*).

10. AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

10.1 L'équipe Suez Consulting

10.1.1 Présentation de Suez Consulting

Depuis mars 2015, SAFEGE SAS porte la marque unique SUEZ. Nos métiers de l'ingénierie conseil pluridisciplinaire sont désormais l'activité Consulting de SUEZ.

Nos clients et nos partenaires nous accordent leur confiance depuis près de 70 ans. Avec eux, nous imaginons et nous mettons en œuvre des solutions qui optimisent l'usage des ressources à tous les stades de leurs projets : assistance à maîtrise d'ouvrage, études, maîtrise d'œuvre, assistance technique, formation, audits.

SUEZ Consulting exerce ses compétences de conseil en ingénierie auprès des collectivités, autorités publiques, délégataires de services publics, clients privés et industriels dans différents secteurs, avec pour missions de :

- Imaginer et donner vie à la ville de demain ;
- Réaliser des infrastructures performantes et durables ;
- Concilier performances économiques et environnementales des installations ;
- Renforcer les institutions et améliorer la gouvernance.

Disposant d'un réseau de 37 agences en France et de 1400 collaborateurs, nous apportons une force de frappe et des moyens logistiques importants à nos clients. Être proche de votre territoire constitue un atout majeur pour appréhender au mieux les contraintes de chacun des sites à étudier. Chacune de vos opérations bénéficie ainsi :

- D'une connaissance du territoire portée par l'équipe locale de production ;
- D'une organisation nationale garante de la cohérence des missions, de capitalisation et de retours d'expériences portée par notre interlocuteur technique unique nationale avec l'appui de nos experts du groupe.

10.1.2 Equipe mobilisée

Pour la rédaction de l'étude d'impact Suez Consulting a mis en place une organisation qui repose sur l'alliance de la **connaissance réglementaire et de l'expertise technique des équipes** avec :

- Une **équipe de projet principale spécialisée en environnement réglementaire**, en particulier sur des projets d'aménagement urbain, comprenant :
  - Une directrice de projet spécialisée dans les problématiques environnementales et la réalisation de dossiers réglementaires : Hélène BOUDENS ;
  - Une cheffe de projet : Claire BOUR ;
  - Des ingénieurs en environnement règlementaire disposant de nombreux retours d'expérience sur des projets d'aménagements urbains : Jeanne BONZON, Hajar LABASS et Julia PERRIER ;
- **Une ingénieure spécialiste pour l'étude énergies renouvelables** : Melody LEROY ;
- **Une ingénieure spécialiste en hydraulique fluviale** (inondation) : Claire LEGRAND ;
- Un pôle d'appui et d'expertise dans les autres domaines de compétences

Les qualifications et expertises des membre de l'équipe sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Nom	Formation / Diplômes	Domaine d'intervention *Compétences*
BOUDENS Hélène **Chef de projet** ***15 ans d'expérience***	Diplôme d'Ingénieur à l'Ecole Nationale Supérieure de Géologie (ENSG) – Nancy (54).	**Environnement règlementaire & Gestion et Direction de projet** Pilote l'élaboration du dossier ainsi que les intervenants internes/ externes et assure les relectures et le contrôle qualité ✓ ***Réalisation d'étude d'impacts, en particulier dans un contexte de renouvellement urbain*** ✓ ***Expérience du travail en équipe pluridisciplinaire*** ***Expérience du travail avec des architecte-urbanistes.***
BOUR Claire **Ingénieur de projet** ***4 ans d'expérience***	Master 2 Droit de l'environnement de l'Université Paris 1 La Sorbonne Master 2 Développement durable, management environnemental et Géomatique de l'Université Paris 1 La Sorbonne et de l'Ecole Nationale des Sciences Géographiques (ENSG)	**Environnement – Etudes réglementaires** Assurent l'élaboration des dossiers règlementaires et l'intégration des études spécifiques ✓ ***Réalisation d'étude d'impacts, en particulier dans un contexte de renouvellement urbain*** ✓ ***Expérience du travail en équipe pluridisciplinaire*** ***Expérience du travail avec des architecte-urbanistes.***
PERRIER Julia **Ingénieur de projet** ***1 an d'expérience***	Master 2 Gestion de l'Environnement spécialité eau et milieux aquatiques d'Aix-Marseille Université	
BONZON Jeanne **Ingénieur de projet** ***1 an d'expérience***	Diplôme d'Ingénieur à l'école Agro Paris Tech	
LABASS Hajar **Ingénieur de projet** ***1 an d'expérience***	Master 2 Gestion de l'Environnement spécialité eau et milieux aquatiques d'Aix-Marseille Université	
LEROY Mélody **Spécialiste ENR** ***2 ans d'expérience***	Diplôme d'Ingénieur de l'Ecole Centrale Marseille	**Etude ENR** Elle assure la réalisation de l'étude du potentiel énergie renouvelable du projet. ✓ ***Energies renouvelables***
LEGRAND Claire **Spécialiste hydraulique fluviale** ***6 ans d'expérience***	Ingénieure en Hydraulique et Mécanique des Fluides - ENSEEIHT (Ecole Nationale Supérieure d'Electronique Electrotechnique Informatique Hydraulique et Télécommunication) – Toulouse - Spécialité : Eau et Environnement	**Audit PPRI** Elles assurent la réalisation de l'étude hydraulique dans le cadre de l'audit du projet au regard du PPRI. ✓ ***Hydraulique fluviale, inondation***
CHEVALIER Anne **Ingénieur de projet hydraulique fluviale**		

10.2 L'équipe SÉGIC INGÉNIERIE

La mise à jour de l'étude d'impact environnemental a été réalisée par SÉGIC INGÉNIERIE
Les qualifications et expertises des membre de l'équipe sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Nom	Fonction	Domaine d'intervention dans le cadre de la mission)
BONDIL Benjamin	Adjoint au chef d'agence d'agence / Chef de projet	Coordination environnementale
SAISSI Lucas	Ingénieur d'étude	Coordination environnementale

10.3 L'équipe ARIA Technologies : Etude Qualité de l'air et santé

10.3.1 Présentation d'ARIA Technologies

Depuis sa fondation en 1990, ARIA Technologies (www.aria.fr) n'a qu'un seul métier : l'étude de l'environnement atmosphérique. Les techniques et les logiciels que nous mettons en œuvre pour les différentes études sont largement validés et reconnus notamment par les DRIEAT/DREAL et les Ministères français, avec un savoir-faire reconnu en modélisation 3D de la qualité de l'air.

ARIA Technologies est une PME d'une vingtaine de salariés qui détient et fait progresser des technologies de simulation qu'elle développe en propre. Ses équipes, composées d'ingénieurs, experts dans le domaine de l'air, chercheurs et spécialistes en environnement, permettent de mettre au point des systèmes de modélisation, de les appliquer, et d'exploiter les résultats pour satisfaire la demande de clients.

10.3.2 Equipe mobilisée

Les qualifications et expertises des membre de l'équipe sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Nom	Formation / Diplômes	Domaine d'intervention
RICOLLEAU Lydia ***18 ans d'expérience***	Ingénieur de l'Ecole Supérieure d'Ingénieurs de Poitiers – Spécialité Traitement des Eaux et des Nuisances	**Ingénieur d'Etudes – Chef de projet** Responsable Pôle Etudes Spécialiste en modélisation de la dispersion atmosphérique et en évaluation des risques sanitaires
SABASTIA Catherine ***20 ans d'expérience***	Master conception mécanique et environnement de l'ENSAM Chambéry	**Ingénieur d'Etudes - Chef de projet** Spécialiste en modélisation de la dispersion atmosphérique
SAFFRE Anne-Sophie ***18 ans d'expérience***	Ingénieur de l'Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique - spécialité Chimie Environnement	**Ingénieur d'Etudes - Chef de projet** Spécialiste en modélisation de la dispersion atmosphérique et en évaluation des risques sanitaires
GODART Alisson ***1,5 ans d'expérience***	Ingénieur de l'Ecole Polytech Grenoble. Master 2, spécialité Atmosphère, Climat, Surfaces Continentales	**Ingénieur d'Etudes - Chef de projet** Spécialiste en modélisation de la dispersion atmosphérique

10.4 L'équipe VENATHEC : Etude acoustique

10.4.1 Présentation de VENATHEC

Bureau d'études en ingénierie acoustique et vibratoire créé en 1999, le Groupe VENATHEC est devenu leader de son secteur d'activité sur le territoire français en 2016.

Le Groupe intervient dans l'ensemble des spectres de l'acoustique et de la vibration, que cela soit dans l'industrie, l'environnement, l'architecture ou l'énergie éolienne. En appui de ces pôles d'intervention historiques, nous avons mis en place une structuration d'offres dans les domaines des vibrations, de la sonorisation et du monitoring.

10.4.2 Equipe mobilisée

Les qualifications et expertises des membre de l'équipe sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Nom	Fonction (ou domaine d'intervention dans le cadre de la mission)	Experience	Diplôme
BAUD-LAVIGNE Françoise	Chef de projet / Ingénieur acousticienne	25 ans	Bachelor of Science (BSC) in building (Grande Bretagne) DUT Génie Civil et Travaux Publics
TISCHMACHER Yann	Technicien acousticien	8 ans	DUT Mesures Physiques

10.5 L'équipe ECR Environnement : Etude de pollution des sols

10.5.1 Présentation d'ECR Environnement

ECR Environnement est un bureau d'études et de conseils indépendant créé en 1999. Au fil des années, ECR Environnement a développé ses compétences en lien avec les projets d'aménagements et d'infrastructures.

Aujourd'hui, l'activité d'ECR Environnement s'articule autour de 4 métiers :

- Etudes géotechniques et études de sols ;
- Topographie – BIM, Détection de réseau et SIG ;
- Etudes environnementales ;
- Ingénierie VRD et aménagement urbains.

10.5.2 Equipe mobilisée

Les qualifications et expertises des membre de l'équipe sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Nom	Fonction	Domaine d'intervention dans le cadre de la mission)
BOUVET Gwénaëlle	Responsable d'agence / Cheffe de projet	Sites et sols pollués
SLIMANI Khaoula	Chargé d'étude	Sites et sols pollués

10.6 L'Equipe Biotope : Diagnostic faune, flore, habitats

10.6.1 Présentation de Biotope

Fondée en 1993 par des passionnés de nature engagés dans la préservation de la biodiversité, Biotope s'est imposé en 23 ans comme le leader français de l'ingénierie environnementale.

Biotope possède la capacité d'analyser toutes les sensibilités de l'environnement. Cette expertise garantit un accompagnement optimal des maîtres d'ouvrage quant à l'intégration environnementale de leurs projets d'aménagement.

10.6.2 Equipe mobilisée

Les qualifications et expertises des membre de l'équipe sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Nom	Formation / Diplômes	Domaine d'intervention
HUOT – DAUBREMONT Colette **Cheffe de projet écologue** ***20 ans d'expérience***	Docteure en écologie	✓ Etudes d'impact, études d'incidence au titre Natura 2000, dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées et évaluations environnementales ; ✓ Réalisation de pré-diagnostics et diagnostics écologiques et de plans de gestion ; ✓ Missions d'inventaires et d'expertises naturalistes pour le volet faune, flore et habitats des études réglementaires ; ✓ Expertises pédologiques afin de délimiter réglementairement les zones humides et de caractériser leurs fonctions.
BELLOT Sophie **Cheffe de projet réglementaire**		

10.7 L'Equipe Sareco : Étude de stationnement

Spécialisée dans le stationnement depuis près de 50 ans, Sareco possède une expérience et des références en France et en Europe, ce qui lui permet d'avoir un regard aiguisé et critique sur le sujet. Avec un effectif d'une vingtaine de personnes dont une quinzaine d'ingénieurs, Sareco aborde toutes les facettes du stationnement :

- Toutes les échelles géographiques : du quartier à la région ;
- Toutes les natures de lieux : petite ville, lieu touristique, métropole, ZAC, quartier, infrastructure ...
- Tous les types de stationnement : voirie et parkings, privé et public, au sol et en ouvrage ;
- Toutes les questions : politiques, techniques, juridiques, économiques, sociales...
- Tous les types de véhicules : voitures, camions, autocars, deux-roues motorisés, vélos...
- Tous les usages : résidents, pendulaires, visiteurs, touristes, personnes handicapées, livraisons, covoiturage...

10.8 L'Equipe ALTO STEP : Bilan carbone

ALTO STEP (Stratégie Environnementale pour le Territoire et le Patrimoine) est spécialisée dans l'Urbanisme Durable, l'Ingénierie Environnementale et dans la Gestion Durable du Patrimoine.

ALTO STEP intervient dans le management environnemental des projets territoriaux et urbains en mobilisant des outils techniques indispensables à l'aménagement et à la gestion durable du patrimoine. Cette approche permet la réalisation de projets à haute performance environnementale, critère prépondérant dans les choix et arbitrages des décideurs, souhaitant répondre à l'exigence sociétale de durabilité des projets.

Nos compétences s'organisent selon 3 axes adaptés aux différentes phases de projet :

- La définition d'une stratégie environnementale pour le territoire, transcription opérationnelle de l'ambition d'une collectivité, mise en place et suivi d'indicateurs…
- Le pilotage de l'opération d'aménagement (mode de gouvernance, intercommunalité, pilotage multi-opérateurs, intégration des enjeux sociaux) et la concertation pour le maintien des objectifs dans la durée de l'opération d'aménagement,
- Les études techniques d'aménagement durable (études d'impact, études de faisabilité du potentiel de développement des énergies renouvelables, évaluations environnementales, plans masses et confort des espaces extérieurs, planification énergétique, biodiversité, gestion des eaux).

11. ANNEXES

ANNEXE 1 : DIAGNOSTIC DE POLLUTION DES SOLS – ECR ENVIRONNEMENT

ANNEXE 2 : ETUDE HYDRAULIQUE – SUEZ CONSULTING

ANNEXE 3 : DIAGNOSTIC FAUNE, FLORE, HABITATS – BIOTOPE

ANNEXE 4 : ETUDE TRAFIC – ETC

ANNEXE 5 : ETUDE ACOUSTIQUE – VENATECH

ANNEXE 6 : ETUDE AIR ET SANTE – ARIA TECHNOLOGIES

ANNEXE 7 : ETUDE STRATEGIQUE D'APPROVISIONNEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES – SUEZ CONSULTING

ANNEXE 8 : ETUDE DE SURETE ET DE SECURITE PUBLIQUE – ALTHING

ANNEXE 9 : ETUDE DE STATIONNEMENT – SARECO

ANNEXE 10 : BILAN CARBONE – SUEZ CONSULTING

ANNEXE 11 : BILAN CARBONE – ALTO STEP

ANNEXE 12 : ÉTUDE ICU – ALTO STEP

ANNEXE 13 : CHARTE CHANTIER VERT