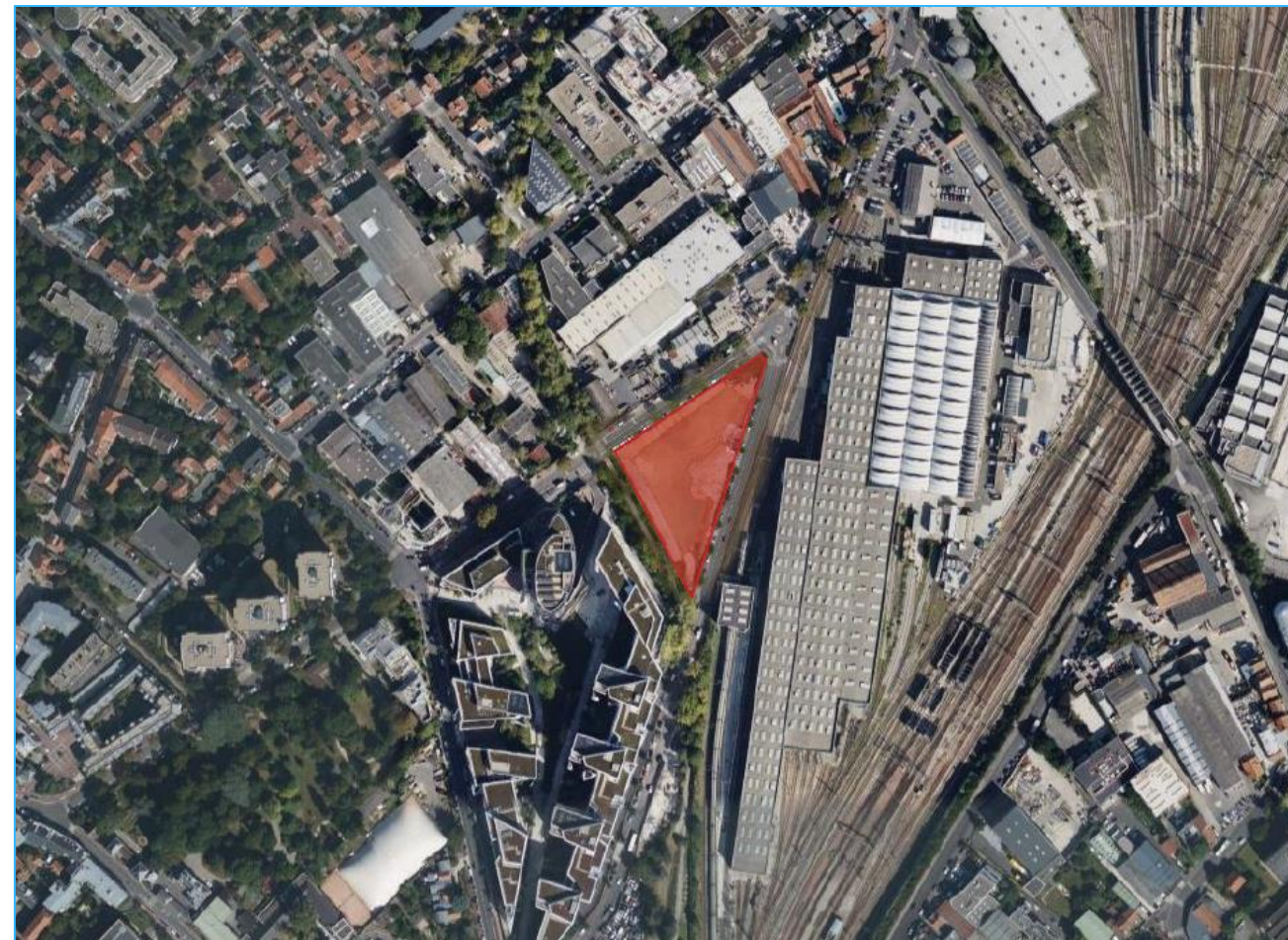


SAS LES ATELIERS

PROJET D'AMENAGEMENT MIXTE DU VECTEUR SUD - CHATILLON (92)



ETUDE D'IMPACT

PARTIE 5 : IMPACTS DU PROJET ET MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION
ET DE COMPENSATION ASSOCIÉES, MÉTHODES ET AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT

INDICE	DESCRIPTION	ÉTABLI(E)	CONTROLÉ(E)	APPROUVÉ(E)	DATE
V0	Version initiale – Volet Impacts/Mesures Projet	CLD	BB	TA	09/10//2024
V1	Intégration des remarques	CLD	BB	TA	05/11/2024
V2	Intégration des remarques	CLD	BB	TA	14/11/2024
V3	Intégration des remarques	CLD	BB	TA	25/11/2024
V4	Intégration des remarques	CLD	BB	TA	17/12/2024

SOMMAIRE

1	ANALYSE DES EFFETS TEMPORAIRES OU PERMANENTS DU PROJET DE ZAC SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES (EVITEMENT, REDUCTION OU COMPENSATION)	8
1.1	Préambule	8
1.1.1	Objectifs du chapitre	8
1.1.2	Séquence « éviter, réduire, compenser »	8
1.1.3	Impacts et mesures : définitions	9
1.2	Phasage	10
1.3	Climat	11
1.3.1	Rappel des enjeux	11
1.3.2	Impacts du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique	11
1.3.3	Mesures associées	21
1.4	Milieu physique	25
1.4.1	Rappel des enjeux	25
1.4.2	Impacts du projet sur la topographie, le Sol et le sous-sol	28
1.4.3	Impacts du projet sur la ressource en eau	28
1.4.4	Impacts du projet sur les risques majeurs	33
1.4.5	Mesures associées	36
1.5	Milieu naturel	40
1.5.1	Rappels des enjeux	40
1.5.2	impacts potentiels a posteriori du projet sur les groupes taxonomiques	40
1.5.3	Préconisations de mesures	48
1.6	Paysage	52
1.6.1	Rappel des enjeux	52
1.6.2	Impacts du projet sur le paysage	53
1.6.3	Mesures associées	56
1.7	Patrimoine	57
1.7.1	Rappel des enjeux	57
1.7.2	Impacts du projet sur le patrimoine historique, culturel et paysager	57
1.7.3	Mesures associées	58
1.8	Milieu humain et socio-économique	59
1.8.1	Rappel des enjeux	59
1.8.2	Impacts du projet sur le milieu humain et socio-économique	61
1.8.3	Mesures associées	62
1.9	Occupation des sols	63
1.9.1	Rappel des enjeux	63
1.9.2	Impacts du projet sur l'occupation du sol	63
1.9.3	Mesures associées	63
1.10	Déplacements, trafics et conditions de circulation	64
1.10.1	Rappel des enjeux	64
1.10.2	Impacts sur les déplacements, le trafic et les conditions de circulation	65

1.10.3	Mesures associées	70
1.11	Cadre de vie	71
1.11.1	Rappel des enjeux	71
1.11.2	Impacts sur la qualité de l'air	71
1.11.3	Impacts sur l'environnement sonore et mesures associées	72
1.11.4	Tableau de synthèse des impacts bruts	84
1.11.5	Mesures associées	86
1.12	Gestion des déchets	90
1.12.1	Rappel des enjeux	90
1.12.2	Impacts sur la gestion des déchets	91
1.12.3	Mesures associées	92
1.13	Synthèse des impacts et mesures associées	94
2	EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000	103
3	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET REGLEMENTATIONS LOCALES	104
3.1	Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme	104
3.1.1	Compatibilité avec le Schéma Directeur de la Région Ile-de-France (SDRIF)	104
3.1.2	Compatibilité du projet avec le Plan de déplacements urbains d'Ile-de-France (PDUIF)	104
3.1.3	Compatibilité du projet avec le Schéma de cohérence territoriale (SCOT)	104
3.1.4	Compatibilité avec le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) en cours d'élaboration	105
3.1.5	Mise en compatibilité du projet avec le PLU de Châtillon	106
3.2	Compatibilité du projet avec les documents relatifs à la gestion de l'eau	106
3.2.1	SDAGE du bassin de la seine et des cours d'eau côtiers normands	106
3.2.2	Compatibilité avec le PGRI du Bassin Seine-Normandie 2022-2027	114
4	DISPOSITIF DE SUIVI ET COUT DES MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT	115
4.1	Dispositif de suivi en phase chantier	115
4.2	Dispositif de suivi en phase exploitation	115
4.3	Coût des mesures de suivi	115
5	ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	116
5.1	Identification des projets d'aménagement urbain situés sur le territoire de Vallée Sud – Grand Paris	116
5.2	PROJET DE TRANSPORT	120
5.3	Présentation des projets retenus	120
5.3.1	ZAC QUARTIER DES PARADIS	120
5.3.2	ZAC DES MUSICIENS	121
5.3.3	ZAC DE LA PORTE DE MALAKOFF	121
5.3.4	Lignes 15 du Grand Paris Express	122
5.3.5	ZAC des Arues	122
5.4	Impacts cumulés	123
5.4.1	En phase travaux	123
5.4.2	En phase d'exploitation	123
6	METHODES UTILISEES POUR LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT	127

6.1	Méthodes utilisées pour l'élaboration du dossier d'étude d'impact.....	127
6.1.1	Milieu physique	127
6.1.2	Milieu naturel	127
6.1.3	Patrimoine et paysage	127
6.1.4	Documents de planification territoriale et d'urbanisme.....	127
6.1.5	Milieu humain et socio-économique	128
6.1.6	Déplacement et transports	128
6.1.7	Cadre de vie	128
6.2	Méthodes utilisées pour la production des études spécifiques	128
6.2.1	Etudes géotechniques	128
6.2.2	Etudes de pollutions	129
6.2.3	Etude écologique	132
6.2.4	Etude de trafic.....	133
6.2.5	Etude acoustique	137
6.2.6	Etude ENR	144
6.2.7	Bilan carbone	146
6.2.8	Etude Ilot de chaleur urbain (ICU)	152
7	AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT	155
7.1	Pilotage des études.....	155
7.2	Rédaction et assemblage des études	155

FIGURES

Figure 1 : Démarche de définition du projet 8

Figure 2 : Séquence « Eviter, Réduire, Compenser » (Source : Ministère de l'Environnement).....10

Figure 3 : Evolution des besoins énergétiques pour tous les usages réglementaires (Source : Le BE, 2024) 12

Figure 4 : Répartition des besoins énergétiques pour le chaud et le froid (Source : Le BE, 2024) 12

Figure 5 : Répartition par ilot de la puissance Chaud / Froid estimée (Source : Le BE, 2024) 12

Figure 6 : Répartition des émissions de l'empreinte carbone totale d'un habitant futur de quartier Vecteur Sud (Source : SEGIC Ingénierie, 2024).....13

Figure 7 : Répartition des émissions de GES du projet par grands postes d'émission (Source : Ségic Ingénierie, 2024).....13

Figure 8 : Diagramme de Shapley du projet Vecteur Sud (Source : Ségic Ingénierie, 2024).....14

Figure 9 : Impacts des systèmes énergétiques en kgCO2eq/an sur l'ensemble du projet comparés au scénario de référence (Source : Ségic Ingénierie).....14

Figure 10 : Emissions de CO2eq liées au poste « Produits de construction » en kgCO2eq/an (Source : Ségic Ingénierie, 2024).....15

Figure 11 : Comparaison des émissions de GES du quartier par grands postes d'émission, en valeur absolue (Source : Ségic Ingénierie, 2024) 15

Figure 12 : Emissions cumulées par scénario (valeur absolue).....16

Figure 13 : Comparaison des émissions de GES du quartier par grands postes d'émission, reportées à l'usager équivalent (Source : Ségic Ingénierie, 2024) 16

Figure 14 : Emissions cumulées par scénario (rapportées au nombre d'usagers équivalents) 16

Figure 15 : Atténuation et adaptation au changement climatique : deux politiques complémentaires 17

Figure 16 : Lignes de courant du vent dans les espaces ouverts du quartier futur (Source : SOLENEOS) 18

Figure 17 : Ecoulement des vents le long de la coulée verte (Source : SOLENEOS).....19

Figure 18 : Moyenne des températures de surface au cours de la journée du 5 juillet pour le quartier futur (Source : SOLENEOS).....19

Figure 19 : Moyenne des températures de surface au cours dans la nuit du 4 juillet au 5 juillet pour le quartier futur (Source : SOLENEOS) 19

Figure 20 : Evolution temporelle de la moyenne des températures de surface (Source : SOLENEOS) 19

Figure 21 : Evolution temporelle du flux de chaleur transmis à l'air sur l'ensemble de la zone (Source : SOLENEOS) 20

Figure 22 : Evolution du flux de chaleur transmis à l'air pour la période 22h-4h (Source : SOLENEOS) 20

Figure 23 : Moyenne du flux de chaleur transmise à l'air sur la période 22h-6h dans la nuit du 4 juillet au 5 juillet, avant et après projet (Source : SOLENEOS) 20

Figure 24 : Présentation des scénarios ENR (Source : Le BE, 2024) 23

Figure 25 : Résultats / Comparaison des critères environnementaux propres aux scénarios ENR 1/2 (Source : Le BE, 2024).....23

Figure 26 : Comparaison des consommations en énergie primaire globale des différents scénarios (Source : Le BE, 2024).....23

Figure 27 : Comparaison des consommations en énergie primaire globale des différents scénarios (Source : Le BE, 2024).....23

Figure 28 : Plan de raccordement des réseaux d'eau projetés (Source : Artelia.....31

Figure 29 : Exemple d'aire de stockage pour matériaux polluants (Guide technique « Protection des milieux aquatiques en phase chantier », AFB, 2018)..... 36

Figure 30 : Exemple de protection d'une bouche d'égout : barrière périphérique en sac de graviers en haut et cadre filtrant en bas (Guide technique "Protection des milieux aquatiques en phase chantier", AFB, 2018) 37

Figure 31 : Exemple de kit anti-pollution isolé du sol (Guide technique "Protection des milieux aquatiques en phase chantier", AFB, 2018) 37

Figure 32 : Listes des responsabilités du REC 38

Figure 33 : Cartographie des habitats pré-travaux et emprises travaux (Source : Rainette, 2024) 47

Figure 34 : Vergerette du Canada (Erigeron canadensis) © Rainette, 2024..... 49

Figure 35 : Système anticollision apposé aux vitres - ©LPO..... 49

Figure 36 : Nichoir à Moineau domestique proposé sur le site de Vivara - ©Vivara 50

Figure 37 : Nichoir à Hirondelle rustique proposé sur le site de Vivara - © Vivara 50

Figure 38 : Gîte à chiroptères proposé sur la Boutique LPO - ©LPO..... 50

Figure 39 : Type de luminaire (source : CCTP Éclairage public, ANPCEN 2008) 51

Figure 40 : Exemple d'hibernaculum favorable au Hérisson d'Europe - © Couzon Jardine 2019 51

Figure 41 : Exemple d'abri favorable au Lézard des murailles © Daniel GUERINEAU 2017 51

Figure 42 : Second exemple de pierrier © Romane RUULTS 51

Figure 43 : Plan de protection du linéaire végétalisé (Source : PPX Architecture) 53

Figure 44 : Plan de principes des espaces verts au sein du site (Source : PPX architecture)..... 54

Figure 45 : Plan de toitures d'un bâtiment le long de la rue Perrotin (Source : PPX Architecture) 54

Figure 46 : Plan de toitures des bâtiments à l'angle de l'avenue de la république et de la rue Perrotin (Source : PPX architecture)) 54

Figure 47 : Plan de principe d'une allée publique entre 12 et 20 m de large en cœur de quartier 2/2 (Source : AMT, Etude urbaine, 2023)..... 55

Figure 48 : Coupe de principes de la plantation des arbres sur dalle au sein du quartier (Source : PPX Architecture) 55

Figure 49 : Bilan des flux généré par la ZAC (flux créés et flux perdus) (Source : CDVIA) 66

Figure 50 : Bilan des flux généré par le projet aux heures de pointes (matin et soir) (Source : CDVIA) 66

Figure 51 Carte des flux générés par le projet aux heures de pointe du matin et du soir à l'horizon 2028 (Source :CDVIA) 66

Figure 52 : Evolution de la charge en entrée de carrefours par rapport à la situation fil de l'eau (Source : CDVIA) 66

Figure 53 : Trafics moyens jours ouvrés en situation projet et leur évolution par rapport à la situation au fil de l'eau (Source : CDVIA) 67

Figure 54 : Niveau de service des carrefours aux abords du projet aux heures de pointe du matin et du soir (Source : CDVIA) 67

Figure 55 : Trafics directionnelles aux heures de pointe à l'Horizon 2048 avec projet (Source : CDVIA) 67

Figure 56 : Trafics moyens jours ouvrés (Source : CDVIA)..... 67

Figure 57 : Niveau de service des carrefours aux abords du projet en situation projet à l'horizon 2048 (Source : CDVIA) 68

Figure 58 : Futur schéma du réseau cyclable (Source : AMT, Etude urbaine, 2023) 68

Figure 59 : Localisation des récepteurs - état projet (Source : Ségic Ingénierie)..... 73

Figure 60 : Etat projet horizon 2048 – Niveaux sonores estimés à 4m du sol en période diurne (6h-22h) (Source : Ségic Ingénierie).....	74
Figure 61 : Etat projet horizon 2048 – Niveaux sonores estimés à 4m du sol en période nocturne (22h-6h) (Source : Ségic Ingénierie).....	75
Figure 62 : Etat projet horizon 2048 – Zones de moindre bruit estimées à 4m du sol en période diurne (6h-22h) (Source : Ségic Ingénierie)	76
Figure 63 : Etat projet horizon 2048 – Zones à enjeux estimées à 4m du sol en période diurne (6h-22h) (Source : Ségic Ingénierie).....	77
Figure 64 : Repérage des isolements acoustiques in situ réglementaires (Source : Ségic Ingénierie)	82
Figure 65 : Repérage des isolements acoustiques in situ réglementaires (Source : Ségic Ingénierie).....	83
Figure 66 : Composition urbaine du projet (Source : Ségic Ingénierie)	87
Figure 67 : Repérage des isolements acoustiques <i>in situ</i> réglementaires (Source : Ségic Ingénierie).....	87
Figure 68 : Isolation acoustique standardisés entre locaux (Source : extrait du guide du CNB – Conseil National du Bruit)	87
Figure 69 : Bruit de choc standardisés L _{nt,w} (Source : extrait du guide du CNB – Conseil National du Bruit)	87
Figure 70 : Bruit de choc standardisés L _{nt,w} (Source : extrait du guide du CNB – Conseil National du Bruit)	88
Figure 71 : exigences réglementaires (Source : extrait du guide du CNB – Conseil National du Bruit)	88
Figure 72 : Exemple de « grange de stockage » existante à Washington (Organschi architecture)	93
Figure 73 : Localisation du site Natura 2000 « Site de Seine Saint-Denis » à 12 km du site d'étude (Source : INPN)	103
Figure 74 : Carte des unités hydrographiques du bassin (Source : Programme de mesure SDAGE 2022-2027).....	111
Figure 75 : Unité hydrographique Seine Parisienne (Source : Programme de mesure SDAGE 2022-2027)	112
Figure 76 : Mesures de l'unité hydrographique Seine Parisienne (Source : Programme de mesure SDAGE 2022-2027).....	112
Figure 77 : Unité hydrographique Bièvre (Source : Programme de mesure SDAGE 2022-2027).....	113
Figure 78 : Mesures de l'unité hydrographique Bièvre (Source : Programme de mesure SDAGE 2022-2027).....	113
Figure 79 : Localisation des projets d'aménagement urbains (en cours ou programmé) sur le territoire de Vallée Sud – Grand Paris, situés à proximité de la zone d'étude (Source : Institut Paris Région)	119
Figure 80 : Plan passe du projet ZAC Quartier Paradis (Source : Vallée Sud Aménagement)	120
Figure 81 : Photographie du projet de ZAC des Musiciens (Source : Ville de Bagneux).....	121
Figure 82 : Plan du projet ZAC Porte de Malakoff (Source : Ville de Malakoff)	121
Figure 83 : Plan du projet de ligne 15 Sud du Grand Paris Express (Source : Paris.fr)	122
Figure 84 : Localisation du projet de ZAC des Arues sur le plan masse (Source : AMT).....	122
Figure 85 : Localisation des sondages (Source : Terrest Ingenierie).....	130
Figure 86 : Plan de localisation des investigations réalisées au droit du site (Sources : Rapports Terrest Ingénierie & TAUW France)	131
Figure 87 : Présentation des différentes sources de données de trafic exploitées dans le cadre de cette étude (Source : CDVIA)	133
Figure 88 : Localisation des comptages de la ville (Source : CDVIA).....	133
Figure 89 : Résultat des comptages directionnels en UVP/h – aux heures du matin après linéarisation (Source : CDVIA).....	134

Figure 90 : Résultat des comptages directionnels en UVP/h – aux heures du soir après linéarisation (Source : CDVIA)	134
Figure 91 : Résultat des comptages en UVP – HPM par sens de circulation (Source : CDVIA)	134
Figure 92 : Trafics moyens jours ouvrés en Tous véhicules/jour	135
Figure 93 : Localisation des points de mesure acoustique – Nouvelle campagne (Source : Ségic Ingénierie)	138
Figure 94 : Localisation des voies ferrées par rapport à l'emprise projet	140
Figure 95 : Réseau de mesure de bruit ferroviaire à proximité du projet SAS Les Ateliers (Source : SNCF Réseau)	140
Figure 96 : Trafic moyen journalier – état initial (Source : CDVIA)	142
Figure 97 : Trafic moyen journalier – état fil de l'eau horizon 2048 (Source : CDVIA)	142
Figure 98 : Trafic moyen journalier – état projet horizon 2048 (Source : CDVIA)	143
Figure 99 : Visualisation 3D du projet sous CADNAA (Source : Ségic Ingénierie)	143
Figure 100 : Plan masse du projet (Source : SAS Les Ateliers, PPX Architecture, 2024)	144
Figure 101 : Besoin en énergie finale (kWhef/m ² /an) utilisés pour les usages réglementaires (Source : Le Be, 2024)	144
Figure 102 : Ratios de puissances en W/m ³ utilisés pour les STD et adaptés (Source : Le Be, 2024).....	145
Figure 103 : Fonctionnement des enrichisseurs (Source : Documentation Urban PRINT)	146
Figure 104 : Périmètre d'étude pour le Bilan Carbone	147
Figure 105 : Description du projet d'aménagement par équipements puis thèmes dans UrbanPrint	148
Figure 106 : Périmètres « usager » et « aménageur »	148
Figure 107 : Plan masse utilisé pour modéliser le projet dans Urban Print (Source : Pièce PC 2.01 Plan de masse des constructions, permis de construire, PPX architecture, octobre 2024)	150
Figure 108 : SOLENE-microclimat : couplage d'outils de simulation numérique du climat urbain (Source : SOLENEOS)	152
Figure 109 : Evolution temporelle de la température de l'air (Source : SOLENEOS)	153
Figure 110 : Rose des vents sur la période 2000-2020 – à gauche – et pour les étés sur cette même période – à droite (Source : SOLENEOS)	153
Figure 111 : Rose des vents sur la période 2000-2020 lorsque la température dépasse 30°C – à gauche – et pour les étés sur cette même période et les mêmes températures – à droite (Source : SOLENEOS)	154
Figure 112 : Evolution temporelle de la température de l'air (Source : SOLENEOS)	154
Figure 113 : Evolution temporelle du rayonnement solaire (Source : SOLENEOS).....	154

TABLEAUX

Tableau 1 : Niveaux de bruit au niveau des récepteurs – Ecart entre l'état fil de l'eau et le projet (Source : Ségic Ingénierie).....80

Tableau 2 : Niveaux de bruit au niveau des récepteurs – Ecart entre l'état fil de l'eau et le projet (Source : Ségic Ingénierie).....81

Tableau 3 : Synthèse des impacts et mesures associées (Source : Ségic Ingénierie) 96

Tableau 4 : Différents projets d'aménagement urbain (en cours ou programmés) sur le territoire Vallée Sud – Grand Paris (Source : Institut Paris Région) 117

Tableau 5 : Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connexes (Source : Ségic Ingénierie) 124

Tableau 6 : Conditions de vent et de température 139

Tableau 7 : Aire (m²) et volume (m3) des différentes surfaces constituant la zone à aménager (Source : SOLENEOS) 153

1 ANALYSE DES EFFETS TEMPORAIRES OU PERMANENTS DU PROJET DE ZAC SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES (EVITEMENT, REDUCTION OU COMPENSATION)

1.1 PREAMBULE

1.1.1 OBJECTIFS DU CHAPITRE

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, le contenu de l'étude d'impact doit présenter une description des impacts notables du projet et les mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts négatifs.

Les impacts potentiels de la phase travaux sur l'environnement revêtent un caractère principalement temporaire lié à la durée du chantier. Le caractère essentiellement temporaire n'altère en rien l'importance qu'il est nécessaire d'accorder aux risques de perturbation et d'atteinte à l'environnement. En effet, nombre d'installations et de produits potentiellement polluants peuvent être utilisés durant les phases de construction des infrastructures. Il apparaît de ce fait très important d'évaluer au préalable les sources et travaux susceptibles de générer des impacts afin de se prémunir, par la mise en œuvre de mesures adaptées, de tout risque de dégradation des milieux.

Pour chaque thème étudié au stade de l'état initial, les impacts sont donc traités selon deux temporalités :

- La phase de travaux ;
- La phase exploitation.

Pour chacun des impacts mentionnés, des mesures d'insertion sont proposées visant à supprimer, réduire ou compenser les impacts négatifs.

Le contenu de l'étude d'impact doit également présenter l'addition et l'interaction de ces impacts entre eux et les impacts cumulés avec d'autres projets connus.

1.1.2 SEQUENCE « EVITER, REDUIRE, COMPENSER »

Dans le cadre du projet, la démarche de développement durable a été appliquée, consistant à rechercher, dans la définition du projet, l'évitement des enjeux, et lorsque cela n'était pas possible, une moindre incidence des ouvrages et des aménagements sur les milieux traversés.

La doctrine nationale « Eviter, Réduire, Compenser » (ERC) adoptée en mai 2012 a ainsi été prise en compte ainsi que les lignes directrices adoptées en octobre 2013. La séquence ERC repose sur trois principes : d'abord « éviter », si on ne peut éviter, « réduire » et si nécessaire « compenser ».

Les impacts sur l'environnement concernent l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels.

Cette doctrine est le fruit d'une réflexion collective menée par le ministère qui a pour vocation de rappeler les principes qui doivent guider, tant les porteurs de projets que l'administration, pour faire en sorte d'intégrer correctement la protection de l'eau et de la biodiversité dans les actions. La doctrine s'applique, de manière

proportionnée aux enjeux dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (étude d'impact dans le cas présent).

Dans la conception et la mise en œuvre du projet, les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible compenser leurs impacts négatifs significatifs sur l'environnement, ont été définies et sont présentées par la suite.

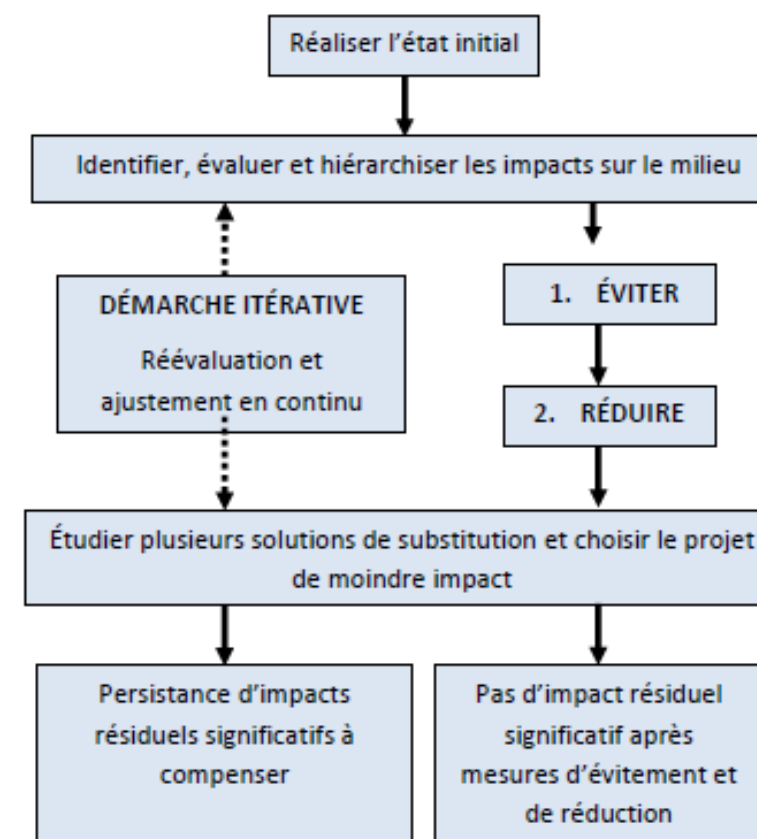


Figure 1 : Démarche de définition du projet

1.1.3 IMPACTS ET MESURES : DEFINITIONS

1.1.3.1 DEFINITION DES « IMPACTS »

Les termes « effet » et « impact » sont souvent utilisés indifféremment pour nommer les conséquences d'un projet sur l'environnement.

Les impacts peuvent être :

- **Directs** : impact directement attribuable aux travaux et aux aménagements projetés ;
- **Indirects** : impact généralement différé dans le temps, dans l'espace, qui résulte indirectement des travaux et aménagements projetés et leur entretien. Par exemple, les impacts paysagers et écologiques provoqués par les travaux connexes d'un aménagement foncier ;
- **Temporaires** : impact lié à la phase de réalisation des travaux ou à des opérations ponctuelles de maintenance/ d'entretien lors de l'exploitation de la voie qui s'atténue progressivement jusqu'à disparaître ;
- **Permanents** : impact associé à la notion d'irréversibilité. Impact durable que le projet doit s'efforcer d'éliminer, de réduire ou, à défaut, de compenser lorsqu'il est négatif.

Les impacts peuvent être positifs, nuls ou bien négatifs. Les niveaux d'impacts sont définis comme suit :

- **Positif** : l'impact est qualifié de positif quand le projet offre l'opportunité d'améliorer la situation actuelle présentée dans l'état initial ;
- **Nul** : l'impact est qualifié de nul lorsque le projet n'est pas susceptible de modifier l'enjeu environnemental ou lorsque l'enjeu environnemental n'est pas présent ;
- **Faible** (négatif) : l'impact n'est pas bloquant mais nécessite une adaptation, soit technique, soit organisationnelle, afin de supprimer l'impact ou d'obtenir un effet résiduel négligeable à nul ;
- **Modéré** (négatif) : l'impact est considéré comme modéré lorsque le projet n'est pas forcément remis en cause mais où des mesures spécifiques sont toutefois nécessaires pour permettre sa réalisation. Il peut également s'agir de la prise en compte de prescriptions techniques contraignantes liées à l'existence de réglementations locales ;
- **Fort** (négatif) : l'impact est jugé fort, soit lorsque le projet peut être remis en cause (impact non évitable : exemple de risque d'effondrement de bâtis, d'inondation des ouvrages...), soit lorsque le projet d'aménagement s'inscrit au sein de périmètres réglementaires interdisant ou contraignant en l'état la mise en œuvre des différents ouvrages envisagés.

IMPACT	CODE COULEUR ASSOCIE
Positif	
Nul	
Faible	
Modéré	
Fort	

1.1.3.2 DEFINITION DES « MESURES »

La démarche progressive de l'étude d'impact implique d'abord un ajustement du projet au cours de son élaboration vers le moindre impact. Cependant, malgré ce principe, tout projet induit des impacts résiduels.

Dès lors qu'un impact dûment identifié comme dommageable ne peut être totalement supprimé, le Maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures réductrices et compensatoires et de budgéter les dépenses afférentes au titre de l'économie globale du projet.

Les mesures ERC sont définies de la manière suivante :

→ Mesures d'évitement

« Les atteintes aux enjeux majeurs doivent être, en premier lieu, évitées. L'évitement est la seule solution qui permet de s'assurer de la non dégradation du milieu par le projet. », selon la doctrine éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel [...] édictée par le Ministère de l'Environnement. Les mesures d'évitement ou de suppression sont rarement identifiées en tant que telles. Elles sont généralement mises en œuvre ou intégrées dans la conception du projet :

- Soit en raison du choix d'un parti d'aménagement qui permet d'éviter un impact jugé intolérable pour l'environnement ;
- Soit en raison de choix technologiques permettant de supprimer des effets à la source.

→ Mesures de réduction

Au sein de la séquence « éviter, réduire, compenser », la réduction intervient dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement « évités ». Les mesures réductrices sont mises en œuvre lorsqu'un effet négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. Elles visent à atténuer les effets négatifs du projet sur le lieu et au moment où ils se développent. Elles peuvent s'appliquer aux phases de chantier, de fonctionnement et d'entretien des aménagements. Il peut s'agir d'équipements particuliers, mais aussi de règles d'exploitation et de gestion.

→ Mesures de compensation

Lorsque le projet n'a pas pu éviter les impacts environnementaux majeurs et lorsque ceux-ci n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs, des mesures compensatoires doivent être mises en œuvre. Elles peuvent ainsi se définir comme tous travaux, actions et mesures :

- Ayant pour objet d'apporter une contrepartie aux conséquences dommageables qui n'ont pu être évitées ou suffisamment réduites ;
- Justifiés par un effet direct ou indirect clairement identifié et évalué ;
- S'exerçant dans le même domaine, ou dans un domaine voisin, que celui touché par le projet ;
- Intégrés au projet mais pouvant être localisés, s'il s'agit de travaux, hors de l'emprise finale du projet et de ses aménagements connexes.

De manière générale il existe différents types de mesures de compensation :

- Des mesures foncières et financières : acquisition de bâtiments, de terrains, financement de la gestion des espaces naturels, indemnisations spécifiques concernant les activités agricoles, activités économiques, etc. ;
- Des mesures techniques : gestion, réhabilitation, création de milieux naturels ;
- etc.

« Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir voire le cas échéant d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente » (doctrine « Eviter, Réduire Et Compenser »).

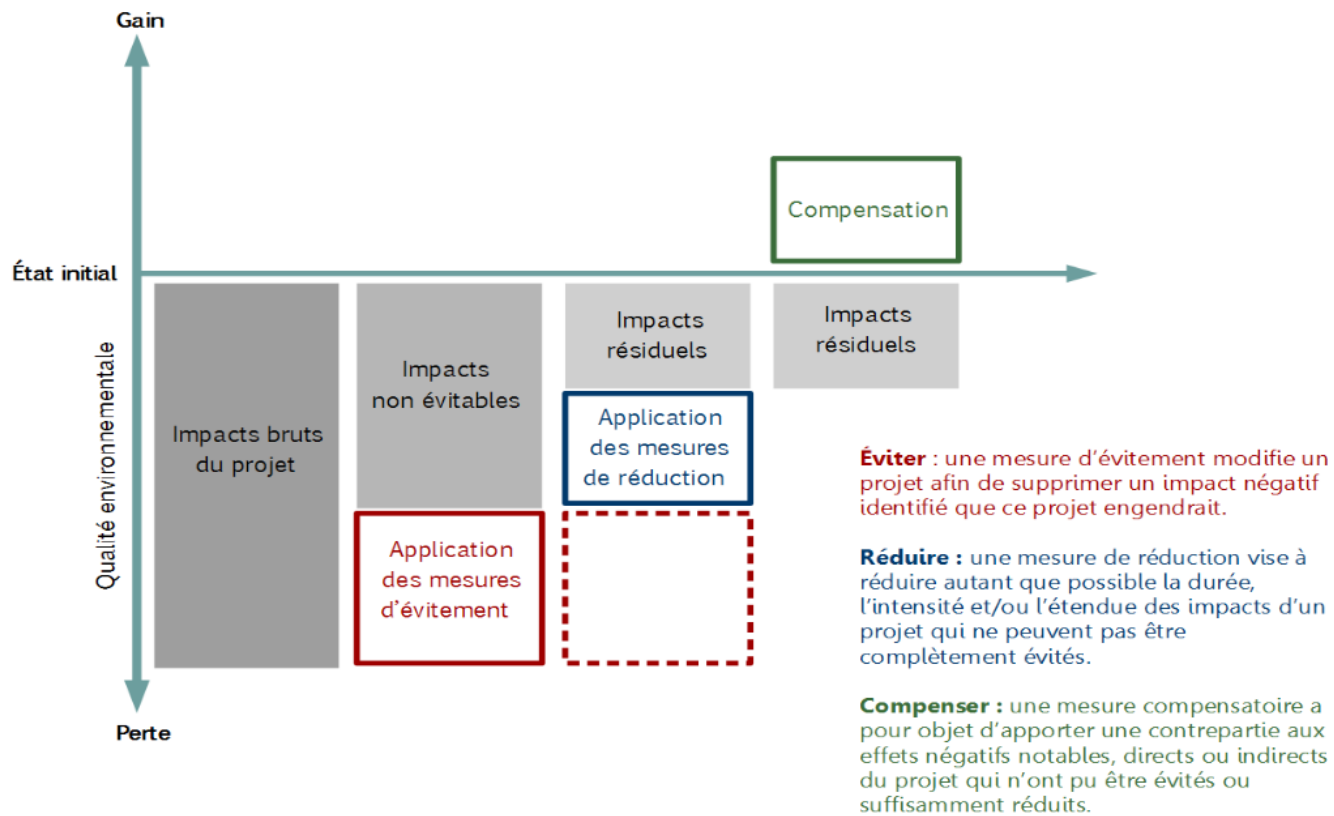


Figure 2 : Séquence « Eviter, Réduire, Compenser » (Source : Ministère de l'Environnement)

1.2 PHASAGE

L'horizon de livraison du projet est fin 2027 / courant 2028. Dans le cadre de l'aménagement, les travaux prévus seront réalisés de la manière suivante :

- La démolition et déposes ;
- Réalisation des terrassements généraux ;
- Réalisation des réseaux EP et EU (y compris raccordement des lots) ;
- Réalisation des réseaux d'eau potable, d'éclairage et de Télécom ;
- Réalisation des aménagements de voirie et d'espaces verts.
- Construction des infrastructures et superstructures

1.3 CLIMAT

1.3.1 RAPPEL DES ENJEUX

THEME	SENSIBILITES	ENJEUX	
CLIMAT	La zone d'étude est soumise à un climat de type océanique dégradé, caractérisé par un faible écart entre les températures moyennes hivernales et une répartition des précipitations relativement homogène tout au long de l'année, avec une dominance des vents du Sud-Ouest et du Nord-Est.	Modérée	Le réaménagement du site du Vecteur Sud devra ainsi trouver des réponses stratégiques face aux risques liés au réchauffement climatique afin d'adapter au mieux le territoire et le rendre résilient via notamment :
	Le site est exposé au phénomène d'îlot de chaleur urbain en raison de la forte imperméabilisation et urbanisation du quartier. Une étude menée par le cabinet spécialisé SOLENEOS a permis de modéliser cet enjeu sur le site.		
	Malgré l'extrême rareté des phénomènes climatiques violents, le phénomène de changement climatique aura des impacts forts sur la qualité de vie des populations partout sur le globe. La mutation du quartier devra permettre d'augmenter sa résilience climatique. Malgré l'extrême rareté des phénomènes climatiques violents, le phénomène de changement climatique aura des impacts forts sur la qualité de vie des populations partout sur le globe. La mutation du quartier devra permettre d'augmenter sa résilience climatique. La participation au rafraichissement du site apparaît comme un enjeu primordial.		-La préservation et la création d'îlots de fraîcheur ; -L'anticipation des variations pluviométriques dans les dimensionnements d'ouvrage d'assainissement ; -La protection des populations sensibles aux épisodes caniculaires
	Sur la base des données disponibles à ce jour, les énergies renouvelables dont la disponibilité au niveau du site est la plus probable sont : l'aérothermie et l'énergie solaire (thermique, photovoltaïque) étant des systèmes directement applicables.		Développer les énergies renouvelables.

1.3.2 IMPACTS DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

1.3.2.1 IMPACTS SUR LE CLIMAT

En phase chantier

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 :

- A 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.

Un bilan carbone est actuellement en cours d'élaboration. L'étude prévoit dans un premier temps la réalisation du bilan carbone du quartier, ainsi que la réalisation dans un second temps de plusieurs variantes afin d'étudier et comparer directement diverses stratégies.

L'étude des variantes pourraient prendre les formes suivantes :

- Variante 1 : Mix énergétique du réseau de chaleur ;
- Variante 2 : Approvisionnement énergétique par pompes à chaleur ;
- Variante 3 : Production solaire PV ;
- Variante 4 : Performance énergétique de l'enveloppe ;
- Variante 5 : Modes constructifs bas carbone.

L'objectif visé est d'inscrire le critère lié aux émissions de gaz à effet de serre dans les choix de programmation, et ce dans une démarche itérative afin de faire évoluer positivement le projet sur cette thématique. Le projet devra de plus s'inscrire dans une démarche d'écoquartier en promouvant une démarche de chantier « bas carbone » ainsi que la haute performance énergétique et environnementale du bâti, notamment pour les constructions neuves.

En phase exploitation

Les impacts liés à cette phase correspondent aux émissions de gaz à effet de serre émis par les bâtiments accueillant des activités et des logements, ainsi que les trajets des résidents et des visiteurs se rendant dans le quartier.

Les besoins énergétiques totaux pour les usages réglementaires de l'ensemble des opérations prévues sur le projet d'aménagement du Vecteur Sud sont évalués à : 2 237 MWh pour les surfaces prises en compte dans l'étude.

Si l'on considère seulement les besoins énergétiques requis pour le chauffage, le refroidissement ou le rafraichissement et l'ECS, les besoins évalués s'élèvent à :1 616 MWh.

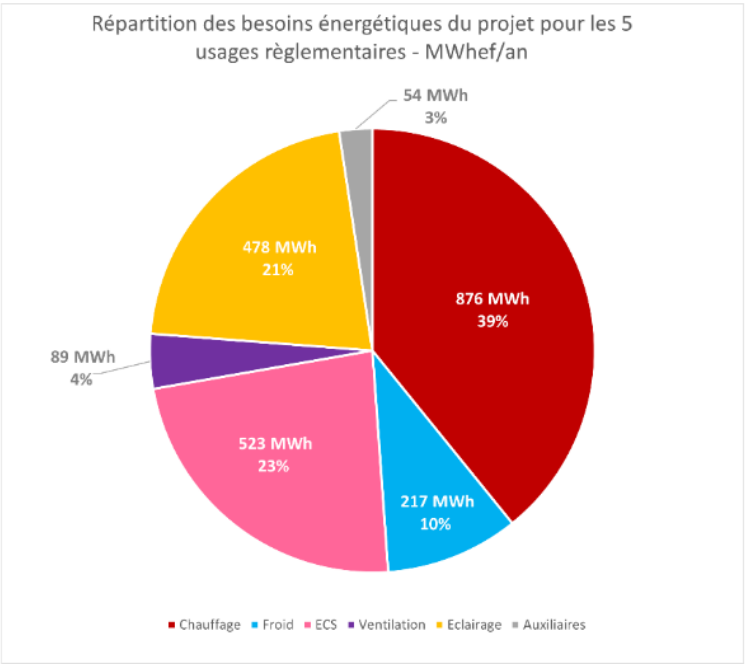


Figure 3 : Evolution des besoins énergétiques pour tous les usages réglementaires (Source : Le BE, 2024)

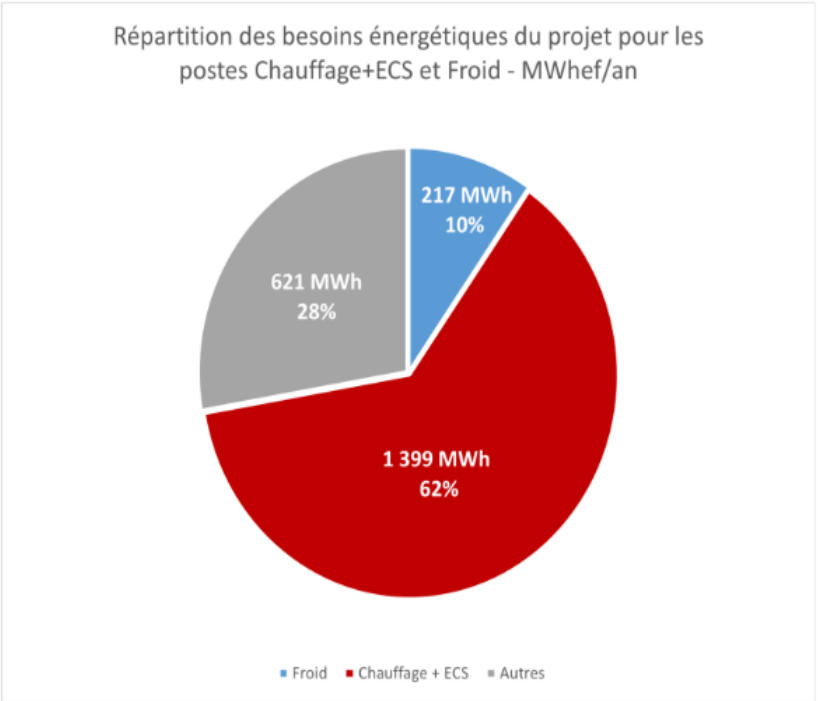


Figure 4 : Répartition des besoins énergétiques pour le chaud et le froid (Source : Le BE, 2024)

Les besoins en chauffage et ECS sont prédominants. Ceci est lié à la programmation de l'opération puisque les surfaces de logements prévues sont majoritaires, et possèdent des besoins importants sur ces postes. A noter que la rigueur climatique de Châtillon peut influencer sur les besoins en chaud notamment.

Par ailleurs, les besoins des postes Eclairage et ECS représentent également une part non négligeable d'environ 40% de la répartition.

Les besoins en puissance, une fois l'ensemble des livraisons de l'opération réalisées, sont représentés sur les graphes ci-après :

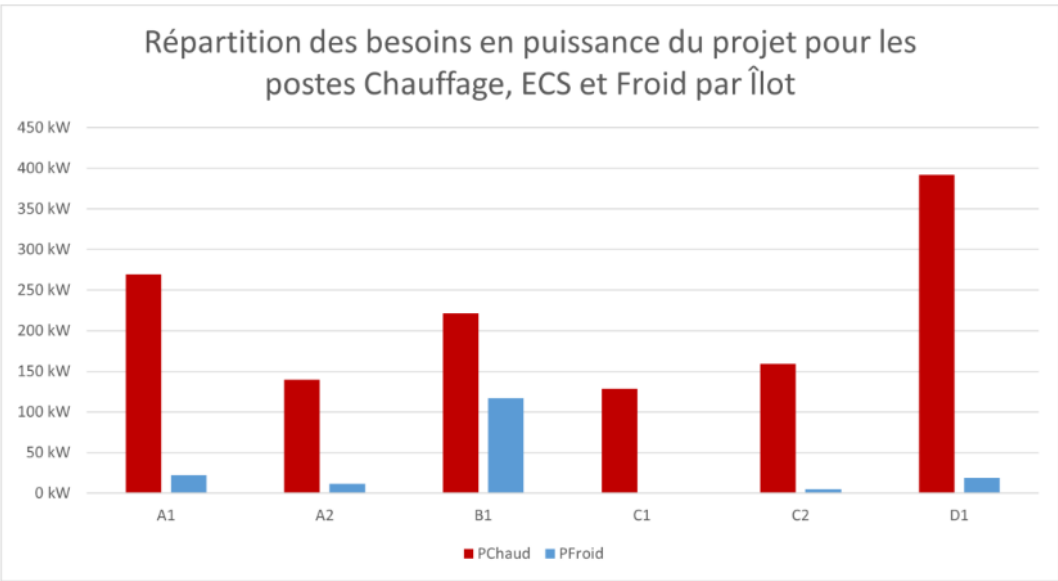
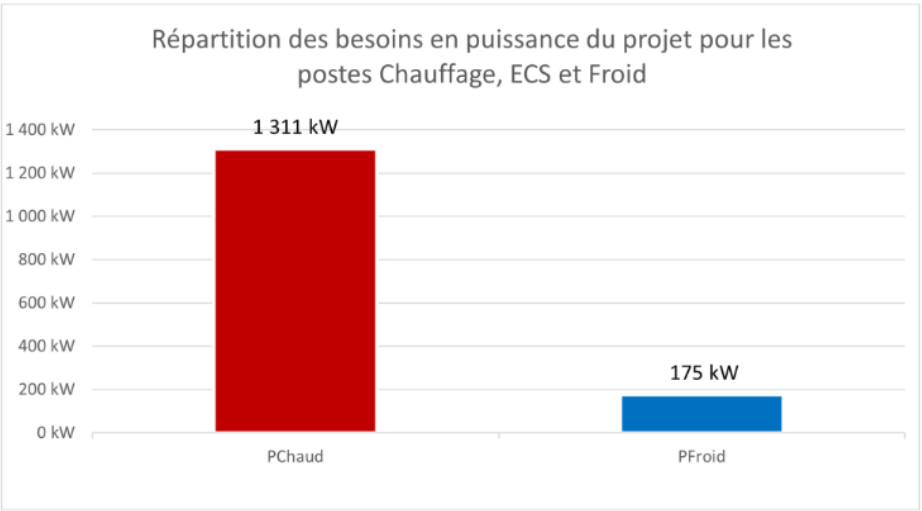


Figure 5 : Répartition par îlot de la puissance Chaud / Froid estimée (Source : Le BE, 2024)

Sur base de la programmation de l'opération, les besoins en puissance Chaud estimés représentent environ 88% des besoins totaux.

Ces besoins sont majoritaires dans la répartition totale, ceci étant lié à la surface importante de logements. A contrario, les besoins en puissance Froid représentent une part faible des besoins totaux (environ 12%), du fait de la faible part de commerces et bureaux, seuls bâtiments de l'opération ayant des besoins en froid.

Au total, les besoins en puissances atteignent environ 1 311 kW pour le chauffage et pour l'ECS, et 175 kW en froid pour l'ensemble des bâtiments du projet.

Le chauffage et l'eau chaude sanitaire sont assurés par une production performante et décarbonée, basée sur des pompes à chaleur air/eau collectives dissociées.

Bilan carbone

Un bilan carbone de l'opération a été réalisé par le bureau d'étude SEGIC en 2024. Les principaux résultats sont présentés ci-dessous.

Résultats et interprétation

Résultats globaux :

A l'état projet, le secteur Vecteur Sud émet 1 086 tCO₂eq/an.
Sur 50 ans, les émissions globales sont donc de 54 300 tCO₂eq.
A l'état référence, le projet Vecteur Sud émet 1184 tCO₂eq/an ce qui correspond à 59 200 tCO₂eq sur 50 ans.
La stratégie mise en place dans le cadre du projet permet d'émettre 8,3% de CO₂eq en moins par rapport au scénario de référence (Score carbone du projet de -8,3).
L'empreinte carbone par habitant est calculée en majorité grâce à des facteurs d'émission économiques (kgeqCO₂/€dépensé). Elle est donc très dépendante des caractéristiques socio-économiques du quartier.
Par ailleurs, une grande partie des émissions d'un habitant n'est pas liée à l'aménageur mais à son mode de vie : alimentation, déplacement, consommation de biens, etc.
Ensuite, les leviers que peut modéliser le logiciel ne sont pas exhaustifs et ne peuvent pas faire considérablement évoluer cette empreinte carbone à l'usager. La majorité des émissions est générée par l'alimentation, la mobilité ainsi que les services publics. Trois postes où il n'existe pas de leviers d'optimisation pour l'aménageur.
L'empreinte carbone moyenne d'un usager actuel du secteur ne peut pas être calculée car il n'y a pas d'habitant mais seulement des employés.
L'empreinte carbone moyenne d'un futur habitant du quartier Vecteur Sud est de 8,7 tCO₂eq/an répartie comme suit :

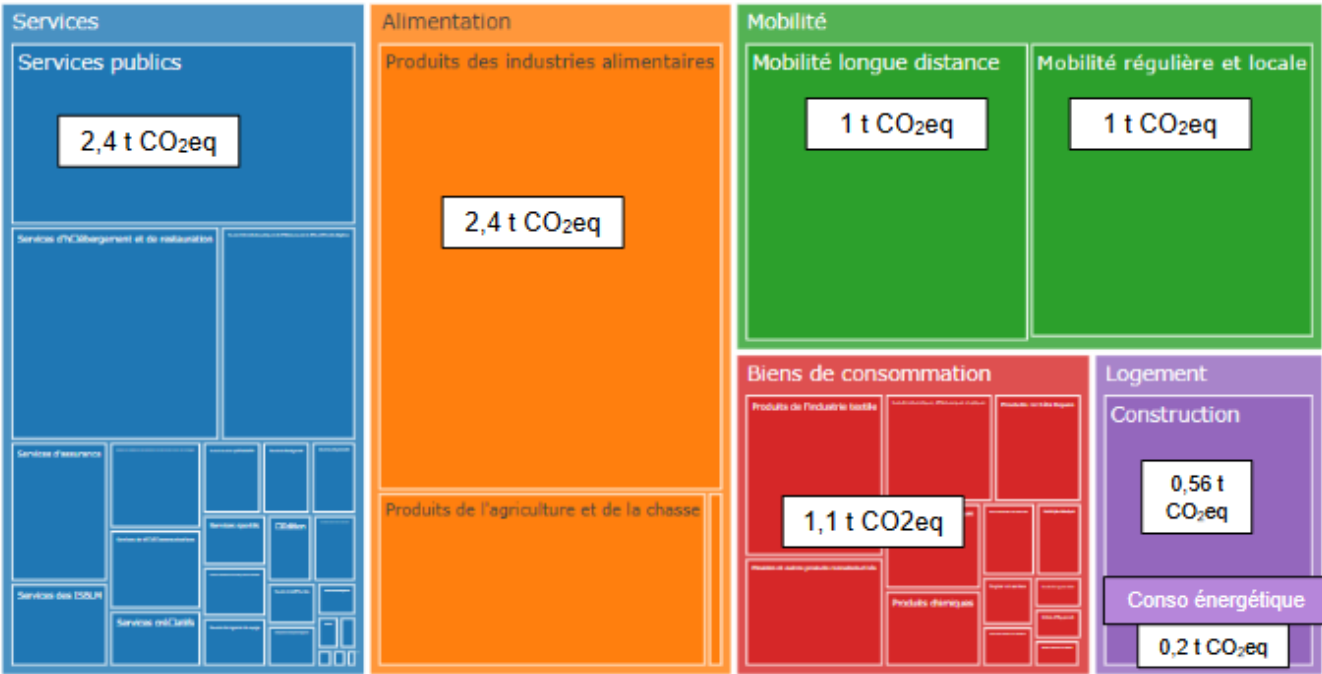


Figure 6 : Répartition des émissions de l'empreinte carbone totale d'un habitant futur de quartier Vecteur Sud (Source : SEGIC Ingénierie, 2024)

La répartition des émissions de GES en tCO₂eq/an pour le projet (comparée au scénario de référence) est présentée en figure suivante :

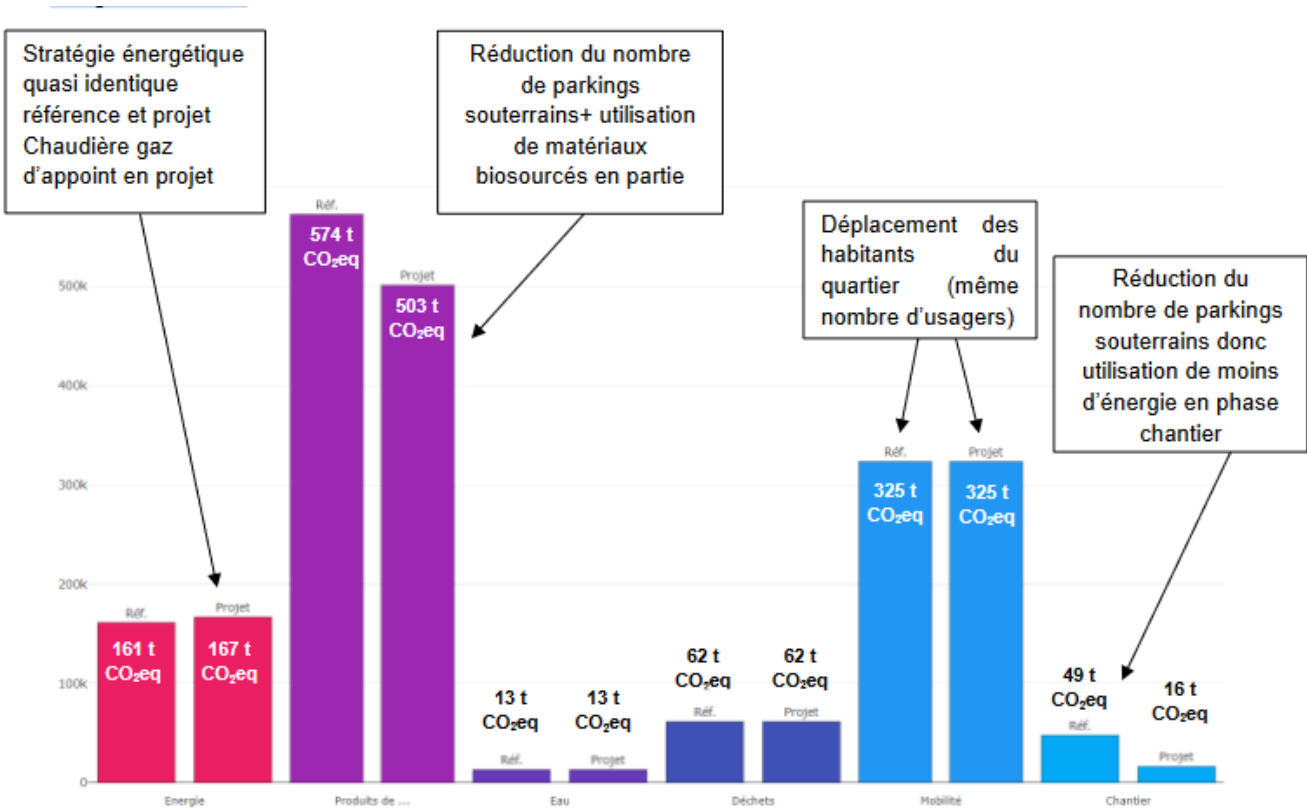


Figure 7 : Répartition des émissions de GES du projet par grands postes d'émission (Source : Ségic Ingénierie, 2024)

Les postes les plus impactant sont :

❖ **Matériaux et produits de construction**

Les émissions liées aux constructions constituent le poste le plus important dans le bilan global avec 46,3% des émissions totales (503 tCO₂eq/an).

❖ **Mobilité**

Les émissions liées à la mobilité sont de 325 tCO₂eq/an, ce qui représente 30% des émissions globales.

Le poste mobilité ne fait à ce jour pas l'objet de leviers d'optimisation.

Les parts modales utilisées par l'outil sont celles qui sont actuellement observées sur la commune.

❖ **Energie**

Le projet émet 167 tCO₂eq/an en lien avec sa consommation énergétique dont 71,6 tCO₂eq/an liées au chauffage (43%) et 56 t CO₂eq/an (33,5%) pour les autres usages électriques

L'analyse du diagramme de Shapley ainsi que des observations des postes d'émissions les plus importantes indique qu'il est possible de développer les actions suivantes pour la suite du projet :

Produits de construction : Les actions liées aux choix des matériaux de construction des bâtiments sont les plus efficaces vis-à-vis de la réduction des émissions carbone pour se rapprocher de la performance optimale. Il est encore possible de réduire d'au moins **70 000 kgCO₂eq/an** les émissions liées aux bâtiments en réfléchissant à des stratégies sur cette thématique (soit 46.8% de la réduction d'émissions encore atteignables à l'échelle globale).

En superstructure, davantage de matériaux biosourcés permettrait une réduction significative des émissions sur ce poste.

Le diagramme de Shapley du projet Vecteur Sud est présenté ci-après.

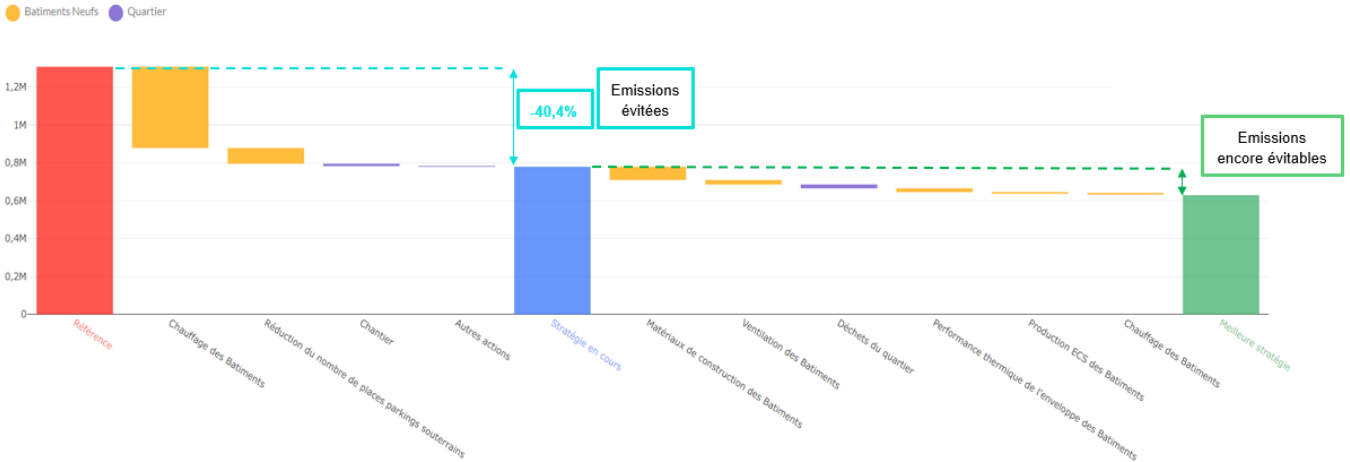


Figure 8 : Diagramme de Shapley du projet Vecteur Sud (Source : Ségic Ingénierie, 2024)

Energie : Une modification du mode de ventilation des bâtiments et en s'orientant vers de la ventilation mécanique double-flux (avec récupération de chaleur) permettrait de diminuer les émissions de 23 512 kgCO₂eq/an ce qui représente 15,7% des émissions encore atteignables.

Mobilité : Ce poste ne fait pas l'objet de leviers mais la masse d'émission en fait un poste d'action prioritaire. L'implantation de la gare GPE à proximité du projet est une réponse positive qui permettra de faire diminuer ce poste. Cela n'est cependant pas quantifiable par le logiciel à ce jour.

Déchets : La mise en place d'une solution de compostage à l'échelle du quartier est également un levier intéressant d'action pour limiter les émissions : environ 20 tCO₂eq peuvent être évitées par ce moyen, ce qui représente 13,5% des diminutions des émissions encore atteignables.

NB : La loi Anti-Gaspillage pour une Economie Circulaire (AGEC) prévoit notamment que depuis le 1er janvier 2024, chaque collectivité doit étudier et identifier les solutions les plus pertinentes pour trier les déchets alimentaires à la source et s'assurer que ceux-ci pourront être valorisés et non mis en décharge.

▪ **Analyses**

Le scénario de référence et le scénario projet sont assez similaires et consistent à une alimentation électrique grâce à des pompes à chaleur reliées au réseau électrique français. Ce dernier étant majoritairement décarboné en France, les émissions liées au chauffage et à l'eau chaude sanitaire sont relativement faibles. La stratégie énergétique du projet comprend un système d'appoint sous forme de chaudière à gaz. Cela explique pourquoi les émissions projet sont légèrement supérieures aux émissions de références pour les postes chauffage et ECS.

Les diminutions des postes « Eclairage » et « Ventilation » sont liées à la diminution du nombre de parkings souterrains par rapport à la référence.

Enfin, les émissions liées autres usages électriques sont diminuées par rapport à la référence. Il s'agit d'une diminution expliquée par l'alimentation électrique des panneaux solaires photovoltaïques installés en toiture de certains bâtiments.

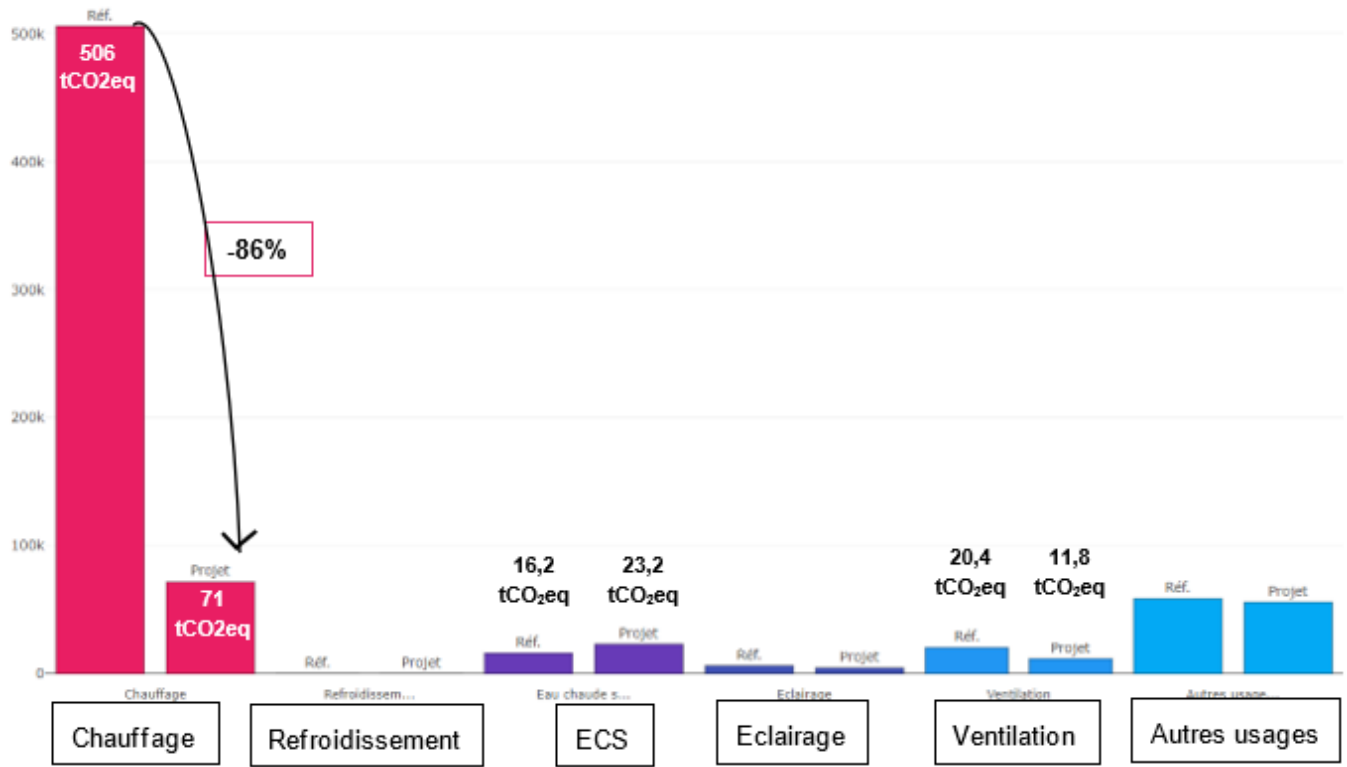


Figure 9 : Impacts des systèmes énergétiques en kgCO₂eq/an sur l'ensemble du projet comparés au scénario de référence (Source : Ségic Ingénierie)

La diminution du nombre de niveaux souterrains pour le parking par rapport au scénario de référence en fait une action importante pour éviter des émissions de GES. Le recours aux intrants (béton/acier) pour la réalisation des parkings souterrains est en effet un poste important d'émissions (identifié ci-dessous au poste n°2 « fondations et infrastructures »). Cette stratégie permet de diminuer les émissions de 47%.

Par ailleurs, on peut noter que le poste « Equipement » est légèrement augmenté par rapport à la référence. Il s'agit des émissions liées à la fabrication, au transport et à l'installation des panneaux solaires photovoltaïques sur les toitures de certains bâtiments projet.

Les autres postes sont inchangés par rapport à la référence.

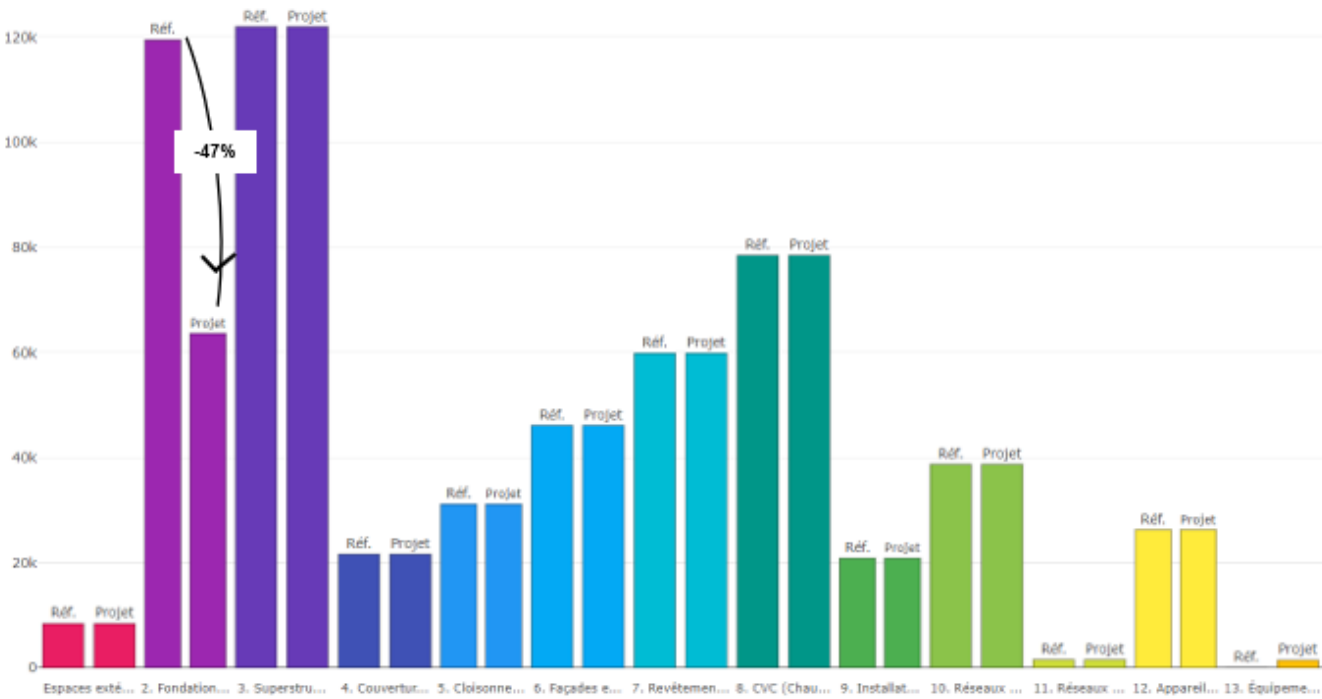


Figure 10 : Emissions de CO2eq liées au poste « Produits de construction » en kgCO2eq/an (Source : Ségic Ingénierie, 2024)

■ **Comparaison des deux projets**

Il est possible de comparer les deux scénarii : Etat fil de l'eau (ne rien faire) et Etat projet, à l'horizon 50 ans.

Comparaison Etat fil de l'eau/Etat projet en valeur absolue

A l'état fil de l'eau, le secteur Vecteur Sud dans son ensemble émet **311,5 tCO2eq/an**.

Sur une période de 50 ans, les émissions globales sont donc au total de 15 575 tonnes CO2eq.

A l'état projet, le secteur Vecteur Sud dans son ensemble émet **1 086 tCO2eq/an**.

Sur 50 ans, les émissions globales sont donc de 54 300 tCO2eq.

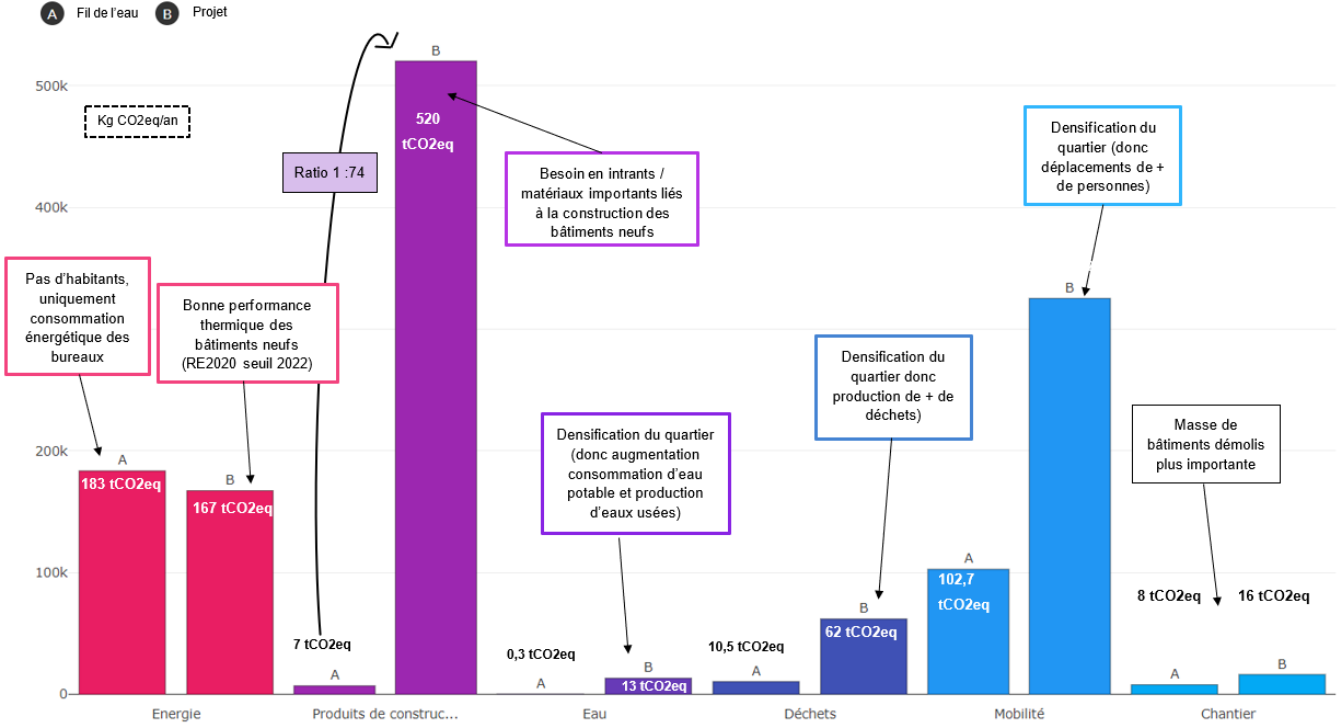


Figure 11 : Comparaison des émissions de GES du quartier par grands postes d'émission, en valeur absolue (Source : Ségic Ingénierie, 2024)

De manière absolue, sur une période de 50 ans, la réalisation du projet entraîne l'émission de 39 500 tCO2eq supplémentaire par rapport au scénario fil de l'eau (ne rien faire) (voir en page suivante) :

❖ **Energie** : En valeur absolue, les émissions liées aux consommations énergétiques du scénario fil de l'eau sont plus importantes : 183 tCO2eq/an contre 167 tCO2eq/an pour l'état projet ;

❖ **Produits de construction** : Très logiquement, le poste « produits de construction » qui correspond aux intrants et matériaux utilisés pour la construction des bâtiments neufs, est beaucoup plus important dans le scénario projet que dans le scénario fil de l'eau où seuls quelques matériaux pour l'entretien des immeubles est pris en compte. Le ratio est très important : cela est lié au nombre important d'étages des nouveaux immeubles qui implique des intrants de matériaux pour les superstructures ;

❖ **Mobilité** : Enfin le poste mobilité est supérieur à l'état projet : en effet, davantage d'habitants sont attendus dans le quartier à l'horizon projet (415 habitants et 121 employés actuellement contre 415 habitants et 121 employés à l'état projet).

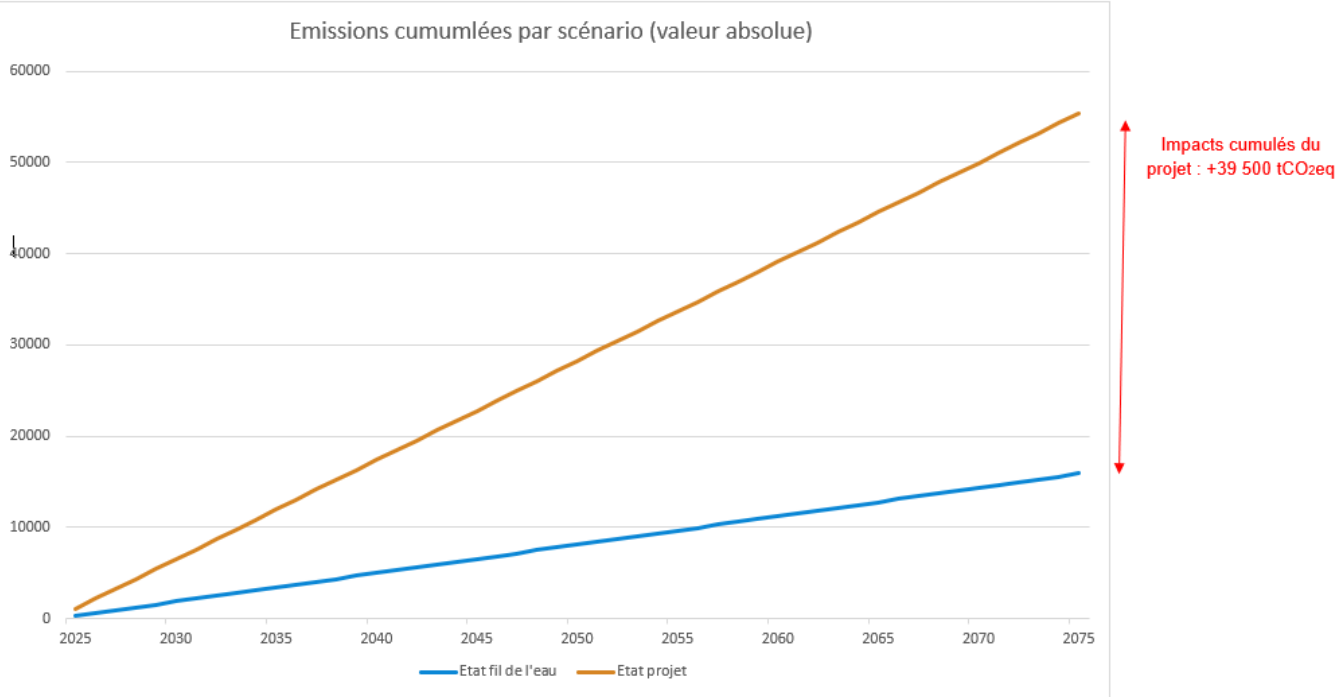


Figure 12 : Emissions cumulées par scénario (valeur absolue)

En valeur absolue, la réalisation du projet entraine l'émission de 39 500 tCO₂eq supplémentaires sur 50 ans.

Comparaison Etat fil de l'eau/Etat projet en valeur relative à l'utilisateur équivalent

Les émissions liées au projet tout postes confondus sont de 1 384 kg CO₂eq/an/Useq, tandis que sans projet, elles sont de 3 092 kg CO₂eq/an/Useq. Les postes les plus émissifs sont présentés ci-après :

- ❖ **Produits de construction** : Les émissions liées aux produits de construction sont importantes à l'état projet : 0,67 tCO₂eq/an/Useq contre 0,07 tCO₂eq/an/Useq pour l'état fil de l'eau. Le ratio (par rapport à la valeur absolue) diminue tout de même car les émissions de GES sont réparties à l'état projet sur un nombre plus important d'habitants. Le ratio (Emissions liées aux produits de construction projet/ Emissions liées aux produits de construction initial) passe de 1 à 9 lorsqu'on compare les émissions de manière absolue ou par habitant ;
- ❖ **Energie** : La consommation énergétique pour chaque habitant est de 1,8 tCO₂eq/an/UsagerEq à l'état fil de l'eau tandis qu'elle est de 0,22 tCO₂eq/an/UsagerEq pour un habitant du futur quartier en projet. Un usager du bâtiment actuel consomme donc 9 fois plus d'énergie qu'un habitant du futur quartier Vecteur Sud ;
- ❖ **Mobilité** : Il est possible de faire le même type d'observation pour le poste mobilité : davantage d'habitants sont attendus dans le quartier à l'horizon projet ce qui conduit à une inversion des tendances d'émissions pour ce poste. En effet, dans le scénario fil de l'eau, les émissions sont moins importantes que le projet en valeur absolue, mais cela s'inverse lorsque le ratio est fait à l'utilisateur.

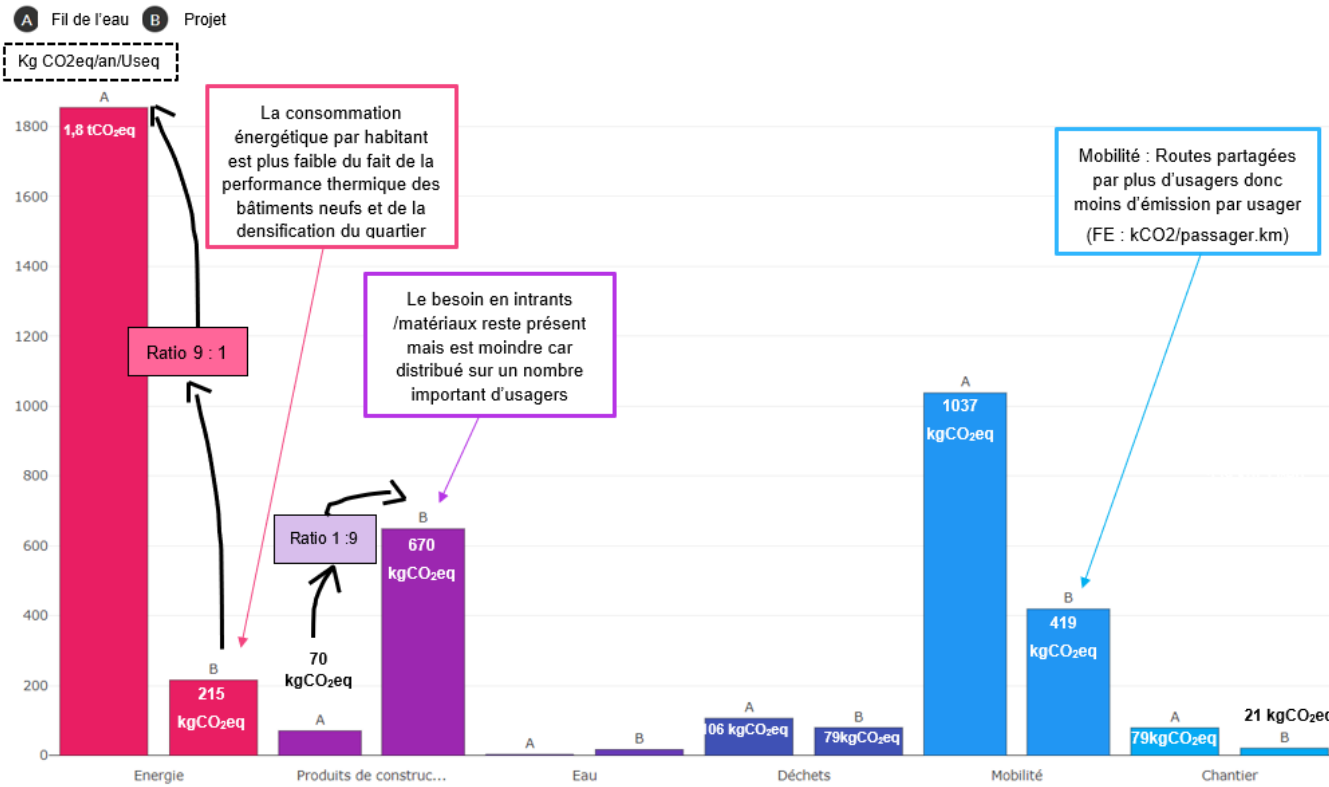


Figure 13 : Comparaison des émissions de GES du quartier par grands postes d'émission, reportées à l'utilisateur équivalent (Source : Ségic Ingénierie, 2024)

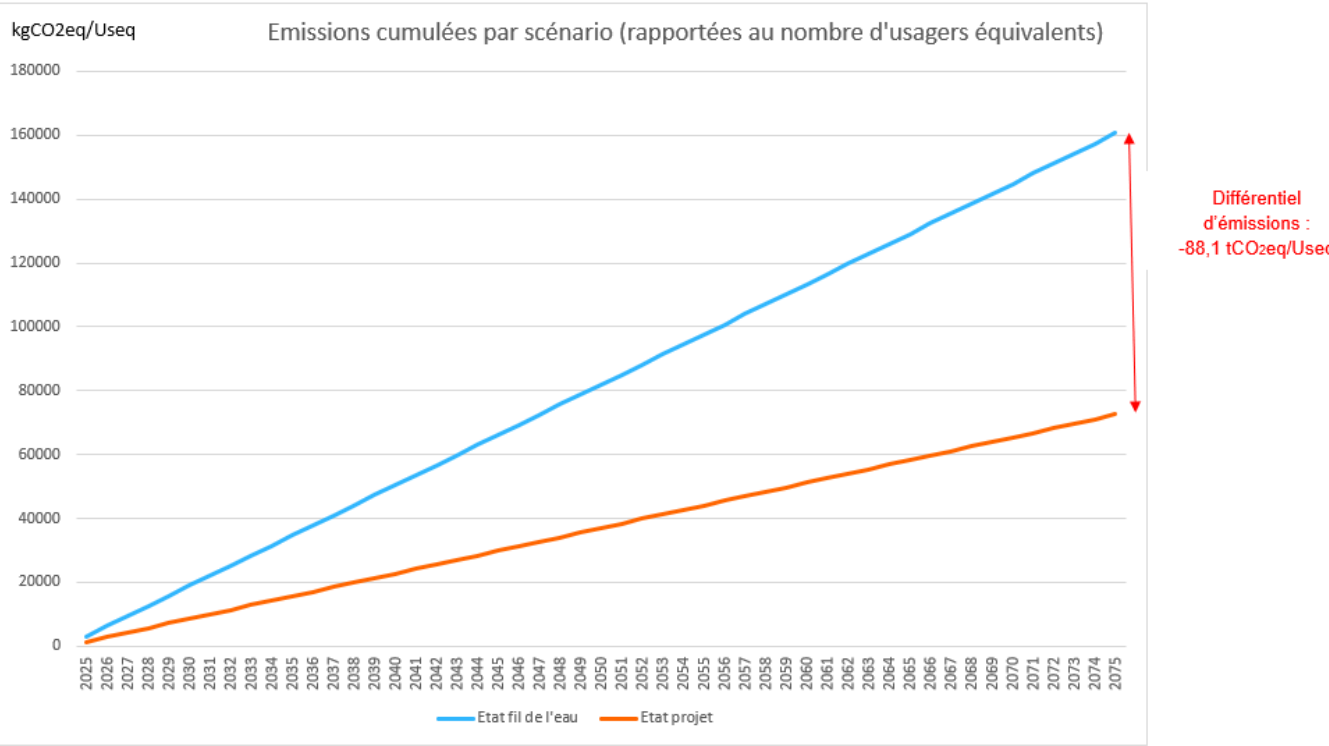


Figure 14 : Emissions cumulées par scénario (rapportées au nombre d'utilisateurs équivalents)

Rapporté au nombre d'utilisateurs équivalents du quartier, le scénario projet émet moins de CO₂eq que le scénario sans projet. Un différentiel de 88,1 tCO₂eq/Useq est observé sur une période de 50 ans.

1.3.2.2 VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique est une réalité aujourd'hui reconnue et mesurée par la communauté scientifique, à travers les travaux et publications du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC). Le deuxième volet de son 6^{ème} rapport, publié le 28 février 2022, confirme par ailleurs l'origine essentiellement anthropique du changement climatique, en relation avec les émissions de gaz à effet de serre.

Aussi, étant donnée l'inertie du système climatique et même si tout était fait pour en atténuer les effets, le changement climatique a et aura des conséquences sur les territoires, comme l'illustre le schéma ci-après :

- Le climat évolue et va continuer à évoluer (exemple : les températures moyennes à l'échelle mondiale ont augmenté de 0,6 à 0,7°C entre 1951 et 2010) ;
- Le territoire évoluera selon des logiques démographiques, socioéconomiques, etc. (exemple : croissance démographique et densification urbaine).

Les politiques menées en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre visent à :

- Par l'atténuation, réduire les émissions de GES via la maîtrise de l'énergie et le développement des énergies renouvelables, par un modèle de développement plus sobre ;
- Par l'adaptation, prendre en compte les effets du changement climatique dans la planification et le fonctionnement des territoires, afin de limiter leurs impacts sur les enjeux socioéconomiques et environnementaux.

L'adaptation relève d'une démarche de prospective territoriale à court, moyen et long terme, destinée à identifier l'exposition et la sensibilité du territoire aux effets observés et attendus (XXI^{ème} siècle) du changement climatique.

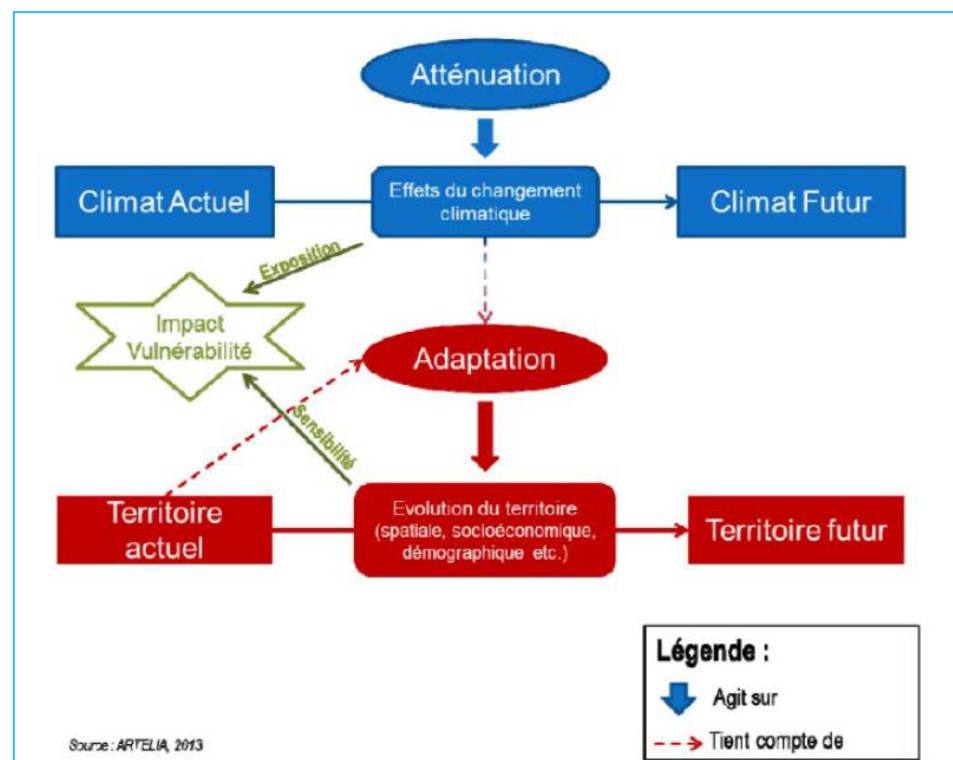


Figure 15 : Atténuation et adaptation au changement climatique : deux politiques complémentaires

Les effets du changement climatique peuvent être observés sur le territoire car les données météorologiques locales démontrent que les températures moyennes annuelles ont augmenté de 1°C au cours des trois dernières décennies. Les projections climatiques envisagées sont les suivantes :

- L'augmentation moyenne des températures** : En Île-de-France, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario, avec une augmentation moyenne de la température estimée à plus ou moins 3 degrés d'ici la fin du siècle. Cette augmentation aura pour conséquence une multiplication des épisodes caniculaires, accompagnée d'une sécheresse plus importante des sols, risquant de poser des problèmes pour l'évolution du territoire qui devra s'adapter ;
- Le phénomène d'îlots de chaleur urbains (ICU)** : Un îlot de chaleur urbain correspond à une élévation localisée des températures, particulièrement les températures maximales diurnes et nocturnes, enregistrée dans les centres villes par rapport aux périphéries rurales ou aux températures moyennes régionales ;
- Une baisse des précipitations moyennes annuelles : jusqu'à 14%** : Le déficit pluviométrique auquel pourrait faire face le territoire menace d'affecter les débits d'eau et les nappes, ainsi que d'engendrer des contraintes en matière d'assainissement. En effet, les conséquences seraient des débits d'étiage plus sévères avec une compétition accrue entre les différents usages de l'eau et pour finir une restriction des pompages et des usages, ce qui rend la gestion de l'assainissement délicate sur tous les cours d'eau. Le changement climatique menace ainsi de créer des tensions à moyen terme en matière de gestion de l'eau (assainissement, approvisionnement dans une moindre mesure). Également, un assèchement des sols de plus en plus marqué est à prévoir au cours du 21^{ème} siècle ;
- Des risques de plus en plus nombreux** : Le territoire de Vallée Sud- Grand Paris est relativement exposé aux risques d'inondation par ruissellement ou débordement, dus aux fortes pluies notamment. Il est également exposé au phénomène de retrait-gonflement des argiles, menaçant la stabilité des sols. L'augmentation des épisodes de sécheresse et l'amplification des fortes pluies, à prévoir avec le réchauffement climatique, auront ainsi pour conséquences d'augmenter l'intensité et la fréquence de ces phénomènes ;
- Une dégradation de la qualité de l'air** : L'augmentation des températures et du nombre et de la fréquence des vagues de chaleurs auront pour conséquence la dégradation de la qualité de l'air. En effet, lors de vagues de chaleur très fortes où les températures atteignent plus de 30°C, la formation d'ozone au sol et d'autres polluants atmosphériques est favorisée ;
- Un impact sur la biodiversité** : Cette augmentation des températures, et des phénomènes d'ICU notamment, auront également un impact sur la biodiversité locale. En effet, l'augmentation des situations de sécheresse engendre la baisse des populations de faune et flore urbaine. De plus, les milieux deviennent propices à des populations exotiques, espèces invasives. Le réaménagement du secteur des Arues devra ainsi trouver des réponses stratégiques face aux risques liés au réchauffement climatique afin d'adapter au mieux le territoire et le rendre résilient via notamment :
 - La préservation et la création d'îlots de fraîcheur ;
 - L'anticipation des variations pluviométriques dans les dimensionnements d'ouvrage d'assainissement ;
 - La protection des populations sensibles aux épisodes caniculaires.

L'analyse des impacts est organisée selon quatre principaux effets du changement climatique. Chaque effet est lié à l'évolution d'un paramètre climatique et aura des conséquences quant à la fréquence d'un certain nombre d'aléas induits :

- Impacts de l'aggravation de l'intensité et de la fréquence des épisodes caniculaires :
 - Effet îlot de Chaleur Urbain (EICU) ;
 - Augmentation de la demande énergétique estivale, et potentielle baisse de l'offre en électricité ;
 - Baisse du confort thermique d'été dans les bâtiments ;
 - Hausse de la mortalité et de la morbidité ;

- Impacts de l'aggravation de l'intensité et de la fréquence des sécheresses :
 - Retrait-gonflement des argiles ;
- Impacts de la hausse des températures moyennes annuelles :
 - Hausse de la période d'exposition et de la sensibilité des populations aux substances allergisantes ;
- Impacts de l'aggravation des événements climatiques extrêmes :
 - Régime annuel des précipitations (crue, inondation par remontée de nappe, inondation par ruissellement) ;
 - Régime des vents (tempête).

En phase chantier

Le principal impact de l'opération en phase chantier sur cette thématique concernerait l'augmentation du risque lié au retrait-gonflement des argiles identifié comme fort dans la zone d'étude. Le phénomène de retrait-gonflement des argiles est un mouvement de terrain issu de la rétractation importante des sols argileux, sous l'effet successif de périodes d'assèchement et de réhydratation du sol.

Toutefois les travaux envisagés ne sont pas de nature à aggraver ou augmenter la vulnérabilité du site face à ce risque.

En phase d'exploitation

L'Effet Îlot de Chaleur Urbain (EICU) est le résultat de l'accumulation de la chaleur diurne – liée au fonctionnement des appareils ménagers et de production de froid, à l'activité économique en général (transports, data center, etc.), à la densité du bâti et à la minéralisation de l'espace – et de sa restitution nocturne. Il se traduit ainsi par une réduction notable de l'amplitude thermique journalière. En d'autres termes, la température nocturne chute moins en zone urbaine qu'en zone rurale. L'intensité de cet effet dépend de multiples facteurs : taux de végétalisation de l'espace (l'évapotranspiration des végétaux favorise le rafraîchissement nocturne), l'albédo des surfaces minéralisées¹, forme urbaine, ... L'amplitude thermique journalière est ainsi plus forte en milieu rural qu'en milieu urbain.

En situation de canicule, ce phénomène se trouve décuplé, accroissant considérablement l'inconfort thermique en milieu urbain dense. Dans la perspective d'une augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes caniculaires liée au changement climatique et en l'absence de mesure d'adaptation, l'EICU devrait se trouver renforcé, avec des conséquences sur la qualité de vie et la santé des habitants de la zone d'étude. L'exposition au phénomène d'Effet Îlot de Chaleur Urbain (EICU) est ainsi liée à l'intensité et à la récurrence des épisodes de fortes chaleurs. La sensibilité aux îlots de chaleur est néanmoins très dépendante du contexte local (forme urbaine, exposition au rayonnement solaire, caractéristiques de l'activité économique, etc.).

En raison de son implantation actuelle en milieu artificialisé et urbanisé, la zone d'étude est vulnérable à l'EICU. Les constructions prévues seront conformes aux dernières réglementations en vigueur, garantissant la qualité thermique du bâti (lutte contre la précarité énergétique, amélioration des systèmes de chauffage, ...). Le projet prévoit la réalisation de bâtiments intelligents dans leur forme et leur conception pour réduire les besoins de rafraîchissement en été et garantir un confort en toutes saisons, permettant aussi d'apporter une réponse opérationnelle à la hausse de la mortalité et de la morbidité en relation avec les épisodes caniculaires et les pics de pollution associés.

Bien que le projet accentue la demande du fait d'une augmentation de la population sur site, les améliorations du bâti permettront de limiter l'augmentation de la demande énergétique, notamment en période estivale.

Le site d'étude est implanté dans un secteur soumis au risque de ruissellement urbain, mais n'est pas de nature à augmenter de manière notable ce risque du fait de l'augmentation des surfaces perméables au droit du site.

L'opération ne présentera pas d'impact sur le dernier événement climatique extrême recensé, à savoir les tempêtes.

Le projet aura pour objectif de réduire le phénomène de surchauffe urbaine en végétalisant (plantation, végétalisation, désimperméabilisations, implantation d'espace de pleine terre) De plus, l'utilisation de matériaux clairs sera privilégiée. Dans ce cadre, le Maître d'ouvrage a souhaité réaliser de manière volontaire une étude spécifique « îlot de chaleur urbain » pour la présente opération, s'attendant à des résultats relativement négatifs du fait de l'objectif de densification du quartier.

A ce titre, l'objectif visé par cette étude consiste à cibler les secteurs sensibles à ce premier phénomène afin de faire possiblement évoluer le plan -masse, tout en tendant vers un équilibre entre ce phénomène d'îlot de chaleur et le confort thermique.

Dans un premier temps, l'étude de SOLENEOS tend à montrer que l'analyse des vents dans les espaces ouverts indique que l'augmentation de la hauteur des bâtiments à l'état projeté tend à canaliser les vents. Ainsi et en comparaison avec l'état initial, le projet futur montre une meilleure ventilation le long de l'avenue de la République. De même, en cœur d'îlot, la présence d'un bâtiment unique et allongé dans l'état existant empêchait la circulation de l'air dans les zones enclavées au Nord et au Sud, créant des zones de recirculation. Dans le projet futur, au sein de l'îlot, la circulation de l'air est nettement améliorée grâce aux multiples ouvertures sur l'espace en plus de la forme des bâtiments.

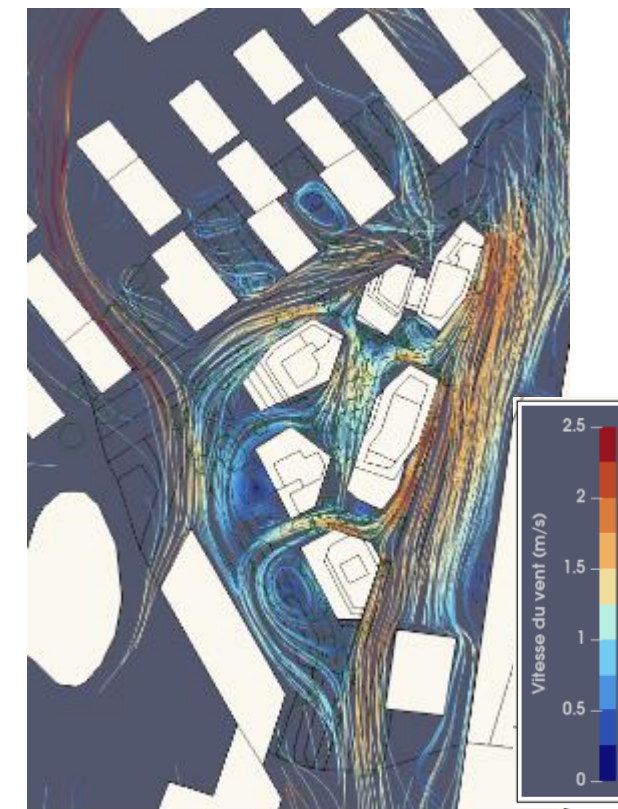


Figure 16 : Lignes de courant du vent dans les espaces ouverts du quartier futur (Source : SOLENEOS)

Aux abords de la coulée verte, quelques phénomènes de recirculation en aval des grands bâtiments futurs sont observés dues à une morphologie urbaine anguleuse à cet endroit.

¹ L'albédo d'une surface désigne la quantité de rayonnement solaire qu'elle réfléchit, donc sa capacité à accumuler ou non la chaleur issue de ce rayonnement. Une surface noire présente ainsi un faible albédo

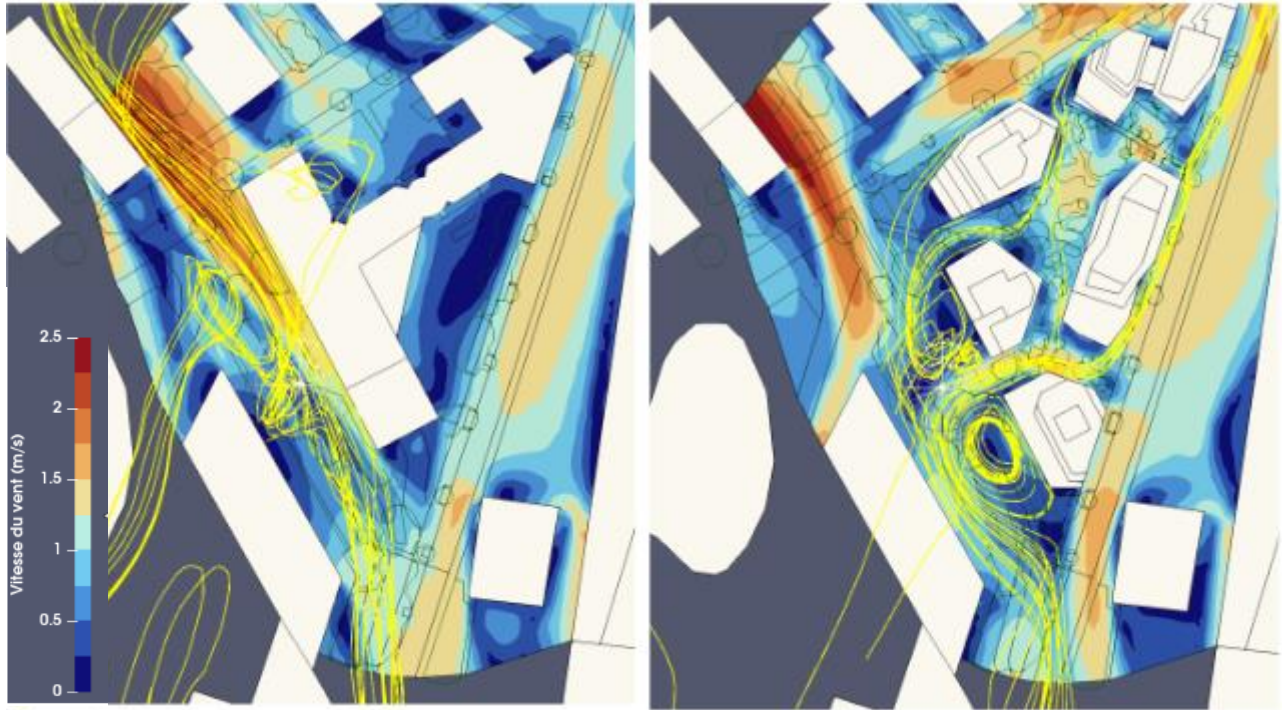


Figure 17 : Ecoulement des vents le long de la coulée verte (Source : SOLENEOS)

La température moyenne des surfaces sur l'ensemble de la journée du 5 juillet 2024 est illustrée ci-après. Globalement, on observe qu'à l'échelle de la journée, les températures de surface du sol au sein du quartier futur sont plus faibles que dans l'état actuel. Cela s'explique par la nature des surface minérales et par la présence d'une végétalisation massive en cœur d'îlot. La couverture arborée apporte de l'ombrage au cœur d'îlot, tandis que les bâtiments plus hauts dans le projet, par rapport à l'état actuel, projettent de l'ombre sur les façades ouest. Notons qu'on observe néanmoins des augmentations de la température à l'angle entre la rue Perrotin et l'avenue de la République. En passant de l'état existant au projet futur on observe une résorption significative des zones de haute température, notamment au cœur et au nord de l'îlot le long de l'Avenue de la République.

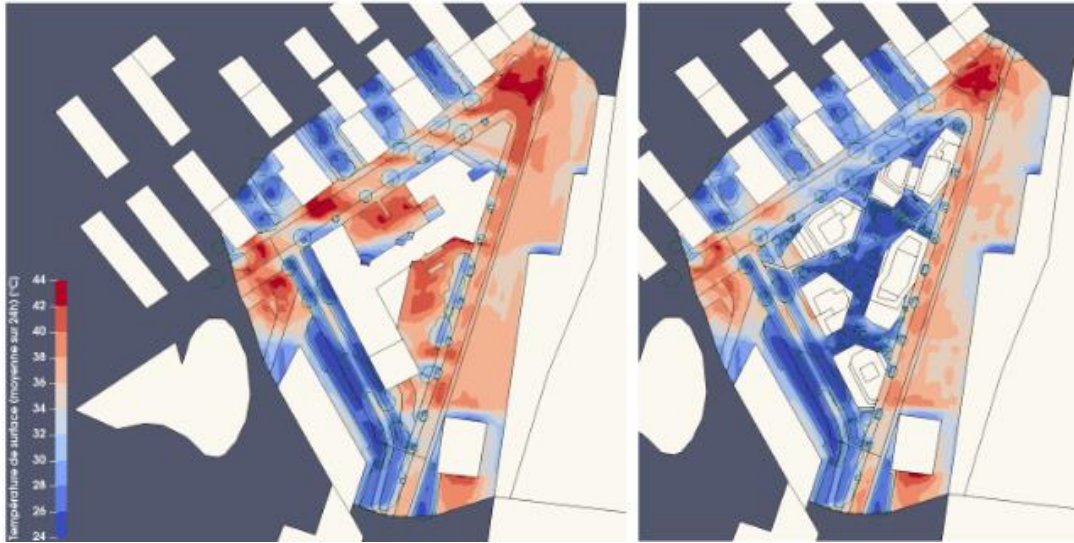


Figure 18 : Moyenne des températures de surface au cours de la journée du 5 juillet pour le quartier futur (Source : SOLENEOS)

Si on s'intéresse à la moyenne des températures de surface uniquement sur la période nocturne afin de se focaliser sur la problématique d'îlot de chaleur (problématique nocturne), alors on observe ici aussi la même tendance avec des surfaces de sol globalement moins chaudes que dans l'état existant. Néanmoins les espaces les plus exposés au soleil la journée absorbent et stockent beaucoup d'énergie jusqu'à la nuit. C'est en particulier le cas pour les espaces au sud-est des bâtiments qui ne sont pas protégés de l'ensoleillement par l'ombrage d'arbres.

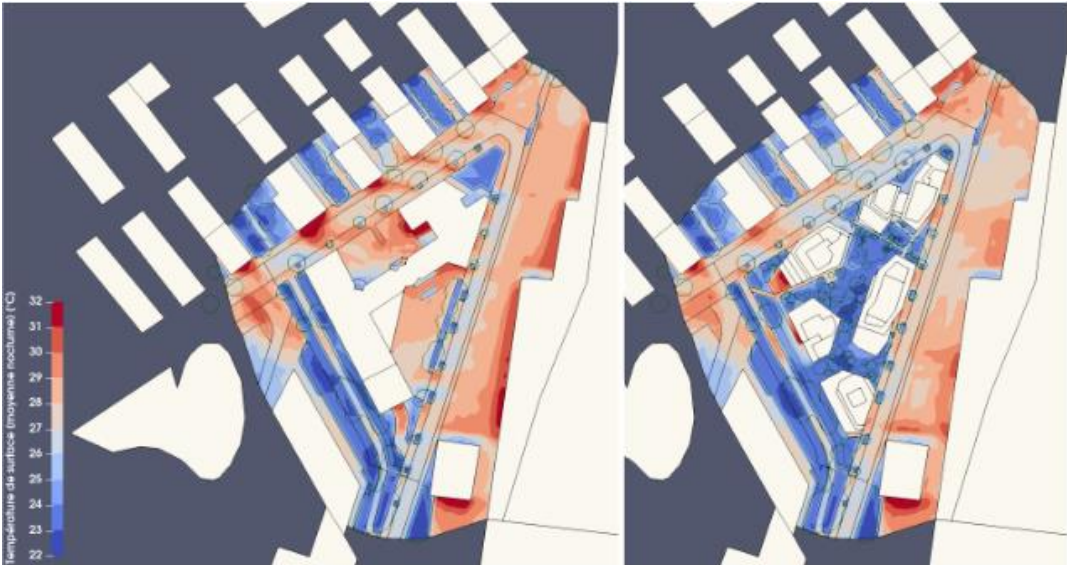


Figure 19 : Moyenne des températures de surface au cours dans la nuit du 4 juillet au 5 juillet pour le quartier futur (Source : SOLENEOS)

L'analyse de l'évolution temporelle de la température moyenne des surfaces (sols et bâtiments) à l'échelle de l'ensemble du quartier tend à illustrer ce qui est observé sur les cartographies. La température moyenne des surfaces pour le projet est plus faible que celle de l'état existant. La température moyenne des surfaces est plus faible dans l'état futur avec un écart variable au cours de la journée. Cet écart est presque nul au cours de la nuit et augmente au début de la journée pour culminer à environ 5°C au niveau maximum de température journalière.

Ces observations viennent globalement conforter les observations faites sur le sol précédemment qui montrent une diminution moyenne des températures de surface.

Il est en tout cas très important de noter que dans les deux situations, la température de surface reste supérieure à la température de l'air sur la période nocturne.

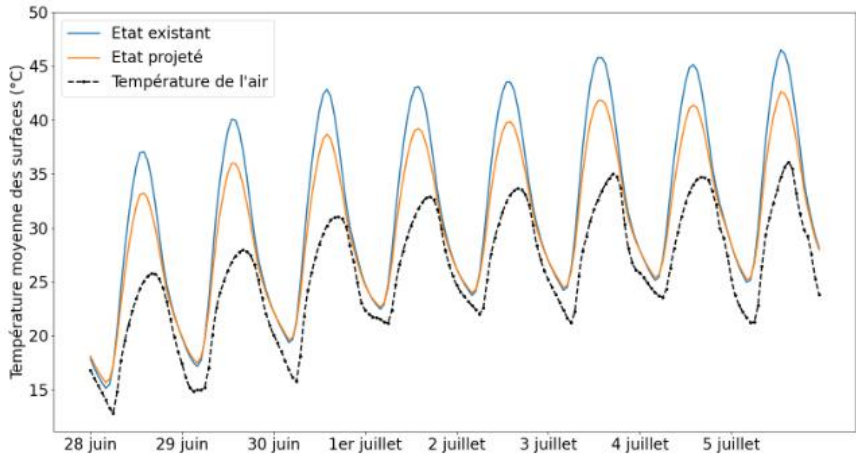


Figure 20 : Evolution temporelle de la moyenne des températures de surface (Source : SOLENEOS)

Ces températures de surfaces influencent la variation de température de l'air. Néanmoins, elles ne sont pas suffisantes pour parvenir à quantifier la contribution à l'effet d'îlot de chaleur urbain des deux situations et permettre

de les comparer de manière scientifiquement rigoureuse. Pour cela, il est nécessaire de se pencher sur la quantification de la chaleur qui est transmise à l'air par les surfaces explicitée ci-après.

Cette information est disponible à travers la quantification du flux de chaleur sensible qui est proportionnelle à la différence entre les températures de surface et la température d'air. Pour chaque élément de surface du quartier, ce flux de chaleur transmis à l'air est donc estimé et la somme en est faite à chaque pas de temps. La figure suivante présente le flux de chaleur sensible moyen sur l'ensemble du quartier pour les deux cas de simulations considérés. La variation du flux convectif, donc de la contribution à l'îlot de chaleur, due au projet d'aménagement n'est pas notable sur la période considérée.

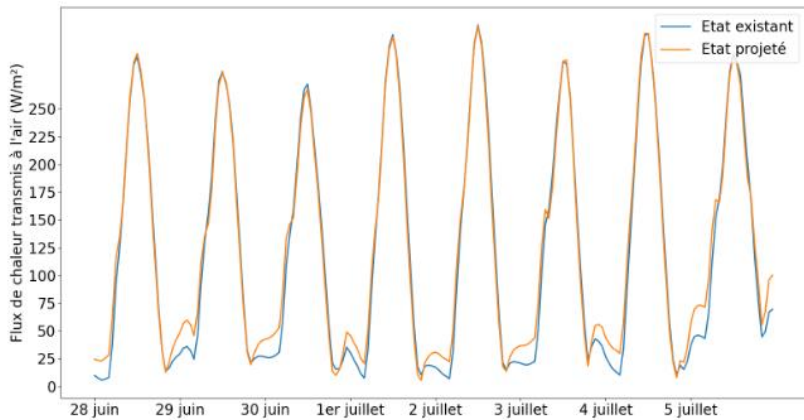


Figure 21 : Evolution temporelle du flux de chaleur transmis à l'air sur l'ensemble de la zone (Source : SOLENEOS)

Afin d'avoir une vision plus claire de l'évolution du flux de chaleur transmis à l'air au cours de la journée il convient de regarder les flux convectifs moyens pour la période 22h-4h. Après le lever du soleil, les parois exposées se réchauffent et transfèrent leur chaleur à l'air de manière similaire dans les deux scénarios. En soirée, ce flux atteint un minimum, puis augmente à nouveau après 20h (heure solaire), en raison de l'écart croissant entre la température de l'air et celle des surfaces (la température de l'air diminuant plus rapidement que celle des surfaces après le coucher du soleil). C'est à ce moment que l'impact du nouveau projet sur l'îlot de chaleur urbain devient évident. L'écart entre les deux scénarios se creuse, indiquant un déstockage nocturne de chaleur plus important dans le nouveau projet. Les flux convectifs observés sont de 28W/m² dans l'état existant et de 46W/m² dans le projet futur. Cette augmentation, qui peut paraître contre-intuitive au vu de la diminution des températures de surface peut s'expliquer par le fait que la surface d'échange entre les surfaces et l'atmosphère est plus conséquente (conjointement au volume bâti) dans le projet futur. Les températures sont plus faibles certes, mais cette réduction est contrebalancée par l'augmentation de la surface d'échange, si bien que le flux de chaleur transmis reste assez élevé.

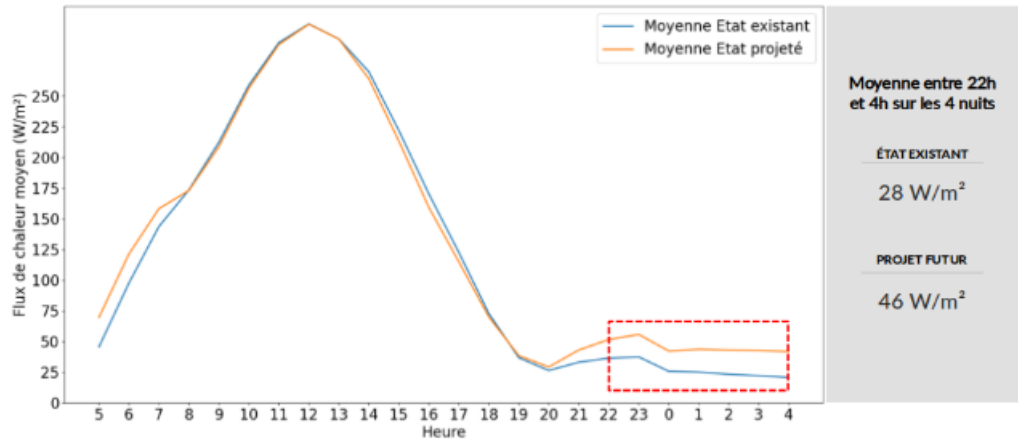


Figure 22 : Evolution du flux de chaleur transmis à l'air pour la période 22h-4h (Source : SOLENEOS)

La figure suivante présente la cartographie des flux de chaleur transmis à l'air moyenné durant la nuit du 4 au 5 juillet sur la période 22h-6h, pour le projet futur. La comparaison avec la cartographie de l'état actuel confirme l'amélioration de la contribution à l'îlot de chaleur au niveau du sol du fait de l'ombrage des bâtiments et des arbres. **On constate que l'augmentation des ombrages (bâtiments et arbres) réduit le potentiel de stockage des surfaces minérales, et la déminéralisation des surfaces, en cœur d'îlot offrent des espaces « rafraîchissants ».** Le flux y est négatif, témoignant d'un refroidissement de l'air au-dessus de ces surfaces. Malgré le masque que la végétation haute crée la nuit (qui entrave le refroidissement radiatif), son effet est au global positif pour réduire le phénomène d'ICU.

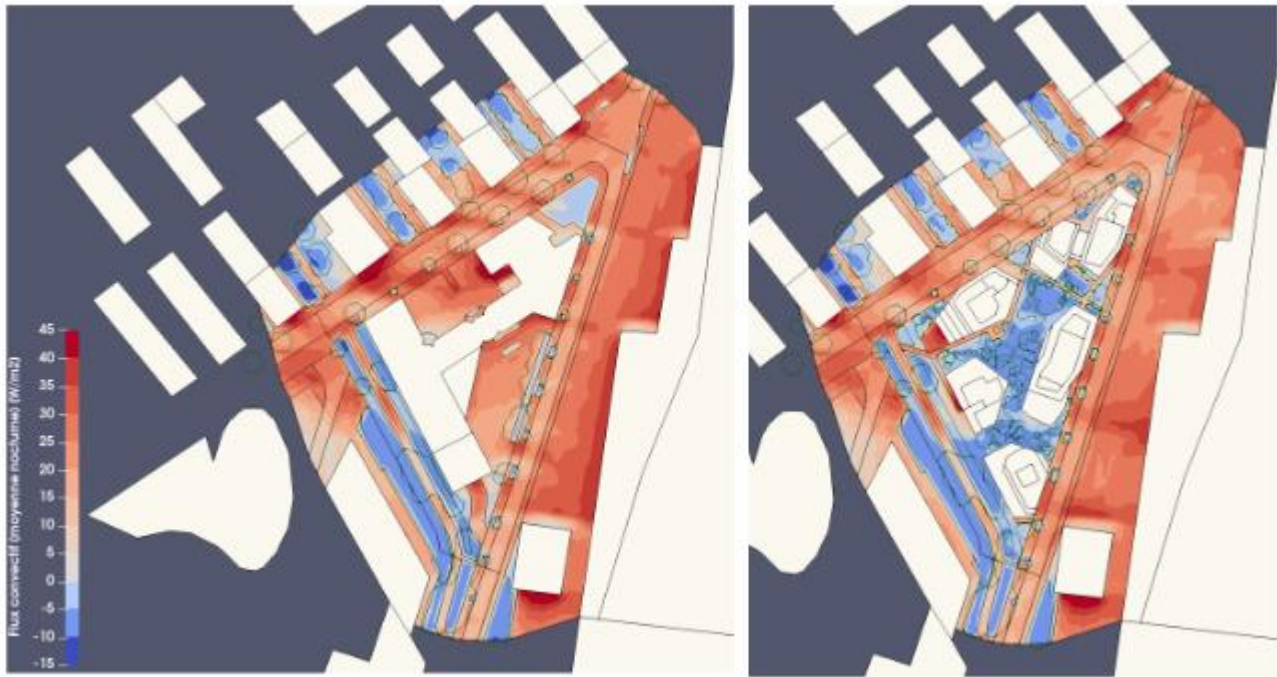


Figure 23 : Moyenne du flux de chaleur transmise à l'air sur la période 22h-6h dans la nuit du 4 juillet au 5 juillet, avant et après projet (Source : SOLENEOS)

Enfin, il est primordial de noter que la comparaison de l'état actuel et l'état futur indique globalement une amélioration de la situation pour le sol alors que l'analyse de la figure précédente (*Evolution temporelle du flux de chaleur transmis à l'air sur l'ensemble du quartier*) conclut à une dégradation ponctuelle sur la période 22h à 4h. La différence se situe au niveau des surfaces des bâtiments qui vont stocker bien plus de chaleur dans le quartier futur. Une attention particulière devra donc être portée que le choix des matériaux (albédo élevé, isolation) vu les répercussions de ces choix sur le confort thermique.

1.3.2.3 TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS

THEME	Phase	Impacts bruts	
		Nature	Niveau
CLIMAT	Chantier	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.	Modérée

	Exploitation	<u>Emissions de GES</u> Les impacts liés à cette phase correspondent aux émissions de gaz à effet de serre émis par les bâtiments accueillant des activités et des logements, ainsi que les trajets des résidents et des visiteurs se rendant dans le quartier. <u>Besoins énergétiques</u> Le projet engendrera des besoins énergétiques supplémentaires : Les besoins énergétiques totaux pour les usages réglementaires de l'ensemble des opérations prévues sur le projet sont évalués à : 2 237 MWh pour les surfaces prises en compte dans l'étude Si l'on considère seulement les besoins énergétiques requis pour le chauffage, le refroidissement ou le rafraîchissement et l'ECS, les besoins évalués s'élèvent à : 1 616 MWh. Sur base de la programmation de l'opération, les besoins en puissance Chaud estimés représentent environ 88 % des besoins totaux. Ces besoins sont majoritaires dans la répartition totale, ceci étant lié à la surface importante de logements. A contrario, les besoins en puissance Froid représentent une part faible des besoins totaux (environ 12%), du fait de la faible part de commerces et bureaux, seuls bâtiments de l'opération ayant des besoins en froid. <u>Îlot de chaleur urbaine</u> En raison de son implantation actuelle en milieu artificialisé et urbanisé, le site est vulnérable au phénomène de surchauffe urbaine mais les travaux envisagés auront pour objectif d'améliorer la situation actuelle. Le projet aura pour objectif de réduire le phénomène de surchauffe urbaine en végétalisant (plantation, végétalisation, désimperméabilisation, implantation d'espace de pleine terre) De plus, l'utilisation de matériaux clairs sera privilégiée. L'étude de modélisation tend à montrer que le projet contribue à dégrader le phénomène d'îlot de chaleur du secteur du fait de la densification du bâti, mais améliore significativement le confort thermique, conséquence de la végétalisation importante du projet et de l'ombrage créé par le bâtiment.	Faible

	<u>Bilan carbone</u> Le site d'étude est implanté dans un secteur soumis au risque de ruissellement urbain, mais n'est pas de nature à augmenter de manière notable du fait de l'augmentation des surfaces perméables au droit du site.	
--	---	--

1.3.3 MESURES ASSOCIEES

1.3.3.1 MESURES D'EVITEMENT

En phase chantier

ME01 : 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.

En ce qui concerne les voies ouvertes à la circulation publique, les entreprises devront prévoir, préalablement au démarrage du chantier, un plan de gestion logistique. Ce plan reprendra :

- Les itinéraires poids lourds et engins de chantier ;
- L'organisation de la circulation sur la voie publique (modification ponctuelle et temporaire du plan de circulation) ;
- La méthode d'identification des engins du chantier (signalétique propre, badge etc. ...) ;
- L'organisation des stationnements ;
- Le cheminement du personnel en dehors des zones chantier.

Ce plan de gestion logistique permettra de réguler la circulation et de limiter les émissions de gaz à effet de serre générées par un trafic saturé autour du chantier.

Le phasage de réalisation du quartier et son organisation anticiperont la mise à disposition d'un espace mutualisé permettant l'implantation d'une plateforme temporaire d'économie circulaire.

En phase d'exploitation

Aucune mesure d'évitement ne pourra être mise en œuvre lors de la phase d'exploitation, le changement climatique étant un phénomène externe au projet se manifestant par des événements imprévisibles. En revanche, toutes les mesures seront mises en œuvre afin de réduire la vulnérabilité du site au changement climatique.

1.3.3.2 MESURES DE REDUCTION

● En phase chantier

❑ **MR01 : AUTORISATION DES ENGINS ET MATERIELS HOMOLOGUES UNIQUEMENT**

Seuls les engins et matériels homologués, dont une maintenance préventive aura été effectuée seront autorisés dans le cadre des travaux. Des visites préalables régulières du matériel devant être utilisé sur le site seront réalisées (vérification du contrôle technique des véhicules, réparation des éventuelles fuites, etc.).

En ce qui concerne l'émission des gaz d'échappement issus des engins de chantier, celle-ci sera limitée car les véhicules utilisés respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques. Les effets de ces émissions, qu'il s'agisse des poussières ou des gaz, sont négligeables compte tenu de leur faible débit à la source.

❑ **MR02 : PRIVILEGIER LES CIRCUITS-COURT D'APPROVISIONNEMENT EN MATERIAUX**

Pour 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 CO2, 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 aux entreprises de travaux en cas de non-respect de la charte.

❑ **MR03 : TECHNIQUES DE CONSTRUCTION ET PRESCRIPTIONS GEOTECHNIQUES ADAPTÉES AUX RISQUES ET ALÉAS**

Les techniques de construction seront adaptées aux risques et aléas mis préalablement en évidence (plus particulièrement l'aléa retrait gonflement des argiles), notamment lors de la mise en place des fondations.

❑ **MR04 : SUIVI ET STRATEGIE DE REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU ET D'ELECTRICITE**

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 aux entreprises de travaux 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 accessibles 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 détecteurs de présence pour l'éclairage des cantonnements (sanitaire, circulation, vestiaire, etc.) ;
- Des équipements économes en énergie ;
- Un système d'éclairage performant dans les cantonnements ;
- Un recours limité à la climatisation ;
- Une limitation des températures de chauffage et de climatisation dans les cantonnements ;

- Des systèmes de chauffage / climatisation munis de thermostats programmables ;
- La mise en place de grooms sur l'ensemble des portes donnant sur l'extérieur ;
- Un système de programmation pour couper l'électricité le soir et le week-end, etc.

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 ;

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.

En phase d'exploitation

MR05 : MISE EN ŒUVRE DE SOLUTIONS ENERGETIQUES RENOUVELABLES

Sur la base des énergies renouvelables disponibles sur le site, des scénarios d’approvisionnement énergétique ont été réalisés par le cabinet LE BE. Ils intègrent à la fois des systèmes de production individuels et la réalisation de réseaux thermiques à l’échelle du site. Ces scénarii sont déclinés ci-après avec une considération d’un scénario dît « de référence », basé sur une installation individuelle « pied d’immeuble ».

La production d’électricité photovoltaïque est traitée en parallèle des différents scénarii. Son agrégation aux scénarii sera étudiée en tant que brique indépendante dans la mesure où elle peut s’appliquer nonobstant le choix du scénario répondant aux besoins en chaleur et froid. Le potentiel d’autoconsommation d’électricité en fonction des besoins du site est aussi évalué. Les différents scénarios sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

	N°	Logements	Commerces/Logistique/Bureaux
Scénario n°1 - Référence - Aérothermie par bâtiment	1	<u>Chaud / ECS</u> : Aérothermie par bâtiment	<u>Chaud / Froid</u> : Aérothermie par bâtiment
Scénario n°2 - Aérothermie par bâtiment et récupération de chaleur fatale sur les eaux grises des logements	2	<u>Chaud / ECS</u> : Système de récupération de chaleur sur les eaux grises avec PAC eau/eau et réhausse gaz	<u>Chaud /Froid</u> : Aérothermie par bâtiment
Scénario n°3 - Chaufferie biomasse et aérothermie	3	<u>Chaud / ECS</u> : Chaufferie biomasse avec appoint gaz, sous-stations collectives	<u>Chaud</u> : Chaufferie biomasse avec appoint gaz, sous-stations collectives <u>Froid</u> : Aérothermie par bâtiment

Figure 24 : Présentation des scénarios ENR (Source : Le BE, 2024)

Les résultats obtenus pour les critères environnementaux sont présentés dans le tableau ci-dessous et dans les graphes qui suivent :

	CONSOUMATIONS D'ENERGIE				MOBILISATION DES ENERGIES RENOUVELABLES	
	Besoin Energie utile MWh/an	Consommation Energie finale MWh _{ef} /an	Gain énergétique récupération chaleur EU MWh _{ef} /an	Consommation Energie primaire MWh _{ep} /an	% EnR	Energie renouvelable Consommée MWh/an
Scénario n°1 - Référence - Aérothermie par bâtiment	2 237 MWh	1 698 MWh	0 MWh	3 905 MWh	48%	1 077 MWh
Scénario n°2 - Aérothermie par bâtiment et récupération de chaleur fatale sur les eaux grises des logements		1 834 MWh	266 MWh	3 810 MWh	45%	988 MWh
Scénario n°3 - Réseau de chaleur sur chaufferie biomasse et aérothermie		1 095 MWh	0 MWh	2 205 MWh	59%	1 302 MWh

Figure 25 : Résultats / Comparaison des critères environnementaux propres aux scénarios ENR 1/2 (Source : Le BE, 2024)

Bien que le système de récupération de chaleur sur les eaux usées mobilise une PAC Eau/Eau au coefficient de performance plus élevé qu’une PAC Air/Eau, comme mise en place dans le scénario 1, on constate que le gain sur les consommations énergétiques est finalement contrebalancé par les consommations de la chaudière gaz faisant office de réhausse, faisant finalement apparaître le scénario 2 comme celui à la consommation en énergie finale la plus importante.

En parallèle, on remarque que la consommation en énergie primaire du scénario n°3, basé sur un chauffage bois est la plus faible.

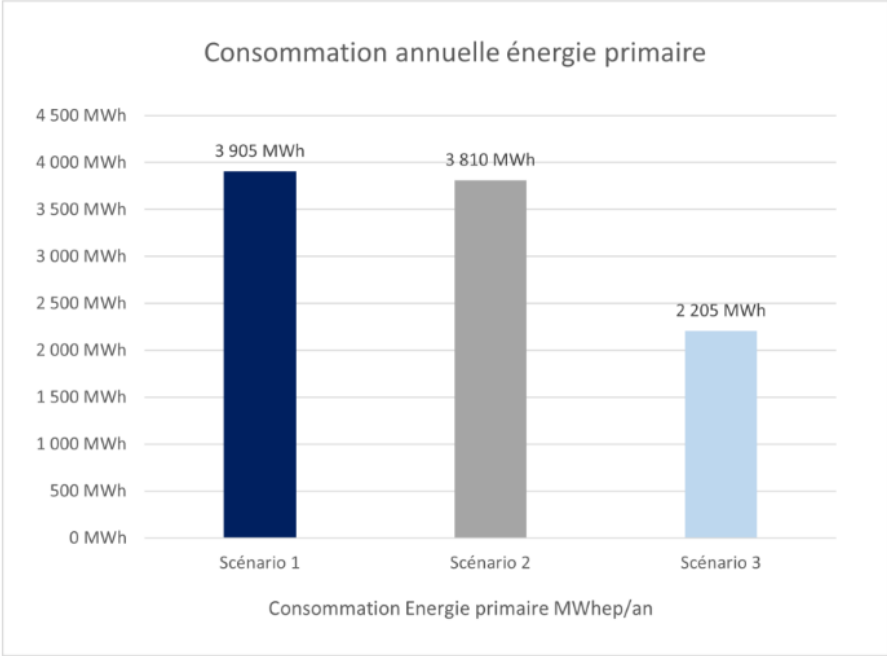


Figure 26 : Comparaison des consommations en énergie primaire globale des différents scénarios (Source : Le BE, 2024)

Enfin, à l’issue de notre étude, nous obtenons les taux d’approvisionnement en énergies renouvelables du site suivants (hors solaire photovoltaïque) :

- Scénario 1 : 48%,
- Scénario 2 : 45%,
- Scénario 3 : 59%.

Les scénarii n°1 et 2 présentent un taux d’approvisionnement en énergie renouvelables du même ordre de grandeur, avec un taux légèrement plus faible pour le scénario 2, étant impacté par les consommations de la réhausse gaz.

Le scénario 3 quant à lui présente un taux environ d’approvisionnement en énergie renouvelables 20% plus élevé que les deux autres scénarii.

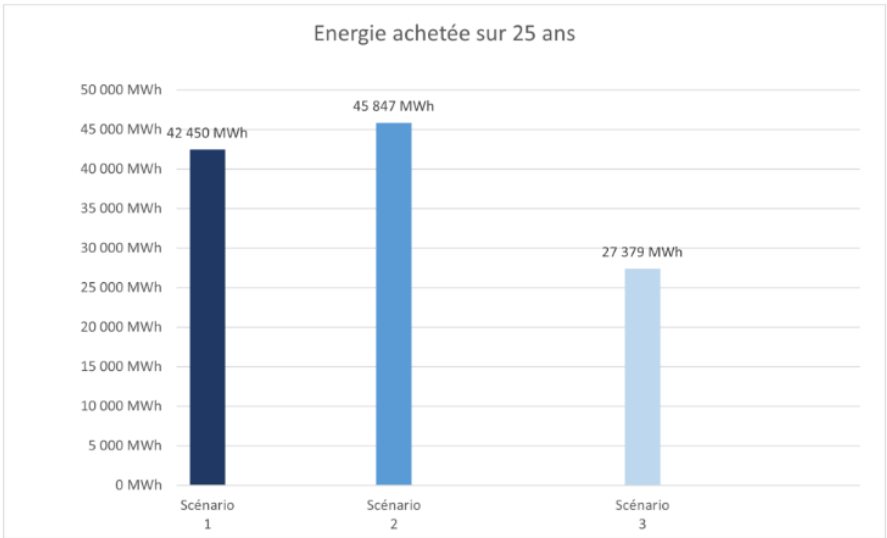


Figure 27 : Comparaison des consommations en énergie primaire globale des différents scénarios (Source : Le BE, 2024)

Après comparaison des différents scénarii suivant les critères énergétiques fixés dans cette étude, il apparaît que le scénario n°3 basé sur une chaufferie biomasse serait le plus avantageux en termes de consommations énergétiques (primaire, finale, énergie achetée).

Si l'on s'attache au taux d'approvisionnement en énergie renouvelables, l'ordre de grandeur de ces taux est sensiblement le même pour les trois scénarii. A ce stade, le niveau de précision ne nous permet pas de statuer sur une différence majeure mais plutôt refléter des tendances. Nous verrons par la suite comment, avec l'ajout de productions photovoltaïques, ce taux d'approvisionnement en EnR peut être bonifié.

Le scénario n°3 présente le coût global le moins élevé. Ceci est lié d'une part au coût d'investissement plus faible que pour la mise en place de PAC par bâtiment, et d'autre part au coût annuel de l'énergie maîtrisé comparé à une solution approvisionnée à 100% sur le réseau électrique, au tarif basé sur une augmentation de 2,5% par an.

A l'issue de l'analyse menée, telle que présentée ci-avant, plusieurs solutions de recours aux énergies renouvelables sont mobilisables dans le cadre de l'aménagement projet Châtillon, à ce stade du projet.

L'un des scénarios apparaissant comme le plus avantageux sur les plans économique et énergétique est le scénario n°3, basé sur le déploiement d'une chaufferie bois. Toutefois, celui-ci présente des contraintes importantes rendant le scénario non envisageable aux dires de la maîtrise d'ouvrage au regard de différents éléments :

- Impossibilité de mise en œuvre de cette solution n°3 mutualisée sur une petite parcelle privée qui sera vendue à la découpe et pouvant prendre des surfaces notables en RDC du fait de la réalisation des stations,
- Consommation de surfaces importantes (environ 500 m² : 120 m² en RDC sur rue pour le silo, 230 m² pour les chaufferies biomasse et gaz, et 150 m² pour les 6 sous-stations des 6 bâtiments),
- Coût d'investissement finalement comparable entre les solutions n°1 et 3 (1 300 k€),
- Problématiques d'émissions de CO₂ et de particules fines dans ce milieu urbain déjà soumis à différentes sources (trafic routier et ferroviaire, chaufferie voisine dans le quartier des Arues).

Le scénario n°1 basé sur l'aérothermie permet quant à lui de maîtriser l'achat d'énergie et de valoriser une proportion intéressante d'énergie renouvelable en couvrant les besoins du site en chaleur (chauffage/Eau Chaude Sanitaire), **constituant la solution privilégiée par la maîtrise d'ouvrage et mise en œuvre sur cette** opération.

Le scénario n°2 basé sur un système de récupération de chaleur sur les eaux grises des logements présente également des avantages intéressants sur le volet économique, bénéficiant d'un temps de retour sur investissement d'une dizaine d'années.

❑ **MR06 : CHOIX DE CONCEPTION CONCERNANT L'EVOLUTION DES ESPACES VEGETALISES ET LA CREATION D'ILOTS DE FRAICHEUR**

La modification de la typologie de l'assiette urbaine (espaces végétalisés, bande d'inconstructibilité en bordure de la coulée verte), contribuera à la réduction du phénomène d'îlot de chaleur urbain et par conséquent à l'amélioration de la protection des populations sensibles en cas d'épisode caniculaire.

❑ **MR07 : ANTICIPATION DES VARIATIONS PLUVIOMETRIQUES DANS LE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT**

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 (décennale) pour contrôler les flux d'eau et protéger les biens et les

personnes. En effet, actuellement la gestion des eaux pluviales se fait sans régulation, le système sera alors grandement amélioré.

La gestion des eaux pluviales sur le quartier s'effectuera à ciel ouvert. La perméabilité des sols sera maximisée au regard des prescriptions géotechniques déterminées lors des prospections.

L'atteinte de cet objectif sera précisée dans les phases ultérieures de projet et sera instruit par les services compétents dans le cadre d'un prochain dossier Loi sur l'eau, selon les dernières analyses de sols (présence de gypse ou non, argiles) et complétée de systèmes de dépollution si nécessaire. Les études géotechniques et hydrogéologiques qui seront réalisées ultérieurement permettront de confirmer les hypothèses prises.

❑ **MR08 : MISE EN PLACE DE BATIMENTS PERFORMANTS ENERGETIQUEMENT**

Il est à noter que la mise en place progressive de la RE2020, démarrée début 2022 pour les logements neufs et dès mi-2022 pour les activités tertiaires, impacte fortement la thermique des ouvrages et leurs besoins énergétiques. Les Bâtiments à Energie Positive sont des bâtiments qui produisent plus d'énergie (électricité, chaleur...) qu'ils n'en consomment, en moyenne globale. Si la RT2012 prend en compte uniquement 5 usages liés au bâtiment (Chauffage, Refroidissement, Production d'Eau Chaude Sanitaire, Eclairage et Auxiliaires (Pompes, ventilateurs...), la RE2020 prend en compte des usages supplémentaires liés aux appareils électriques et électroménagers ainsi qu'aux services généraux. Ce périmètre élargi permet de rapprocher les consommations théoriques des réelles.

Les bâtiments actuellement sur site et qui seront démolis dans le cadre du projet ont été construits pour la majorité dans les années 1960 et ne répondent donc pas à la RE2020. Les nouveaux bâtiments reconstruits devront respecter la RE2020, ce qui permettra d'améliorer la situation en termes de déperdition d'énergie. De plus, le bilan carbone des bâtiments sera réalisé dans le cadre de la RE2020.

Des techniques constructives permettant une isolation thermique optimale et une consommation minimale des énergies seront intégrées au projet, ce qui améliorera la situation actuelle en matière d'émission et de consommation d'énergie. Le projet s'attachera à concevoir des bâtiments intelligents dans leur forme et leur conception pour réduire les besoins de rafraîchissement en été et garantir un confort en toutes saisons. Dans le cadre du projet, la qualité thermique des logements sera à minima conforme aux réglementations en vigueur.

Les bâtiments feront l'objet d'une démarche environnementale dédiée associée à une certification / labellisation de type certification NF HQE. Une démarche à l'échelle du quartier est actuellement en cours de réflexion.

1.3.3.3 MESURES DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire, le projet constituant une amélioration notable de la situation actuelle.

1.4 MILIEU PHYSIQUE

1.4.1 RAPPEL DES ENJEUX

THEME		SENSIBILITES	ENJEUX	
SOLS ET SOUS-SOLS	Géologie	Le contexte géologique de Châtillon est celui d'un bassin sédimentaire, dont les différentes couches sont constituées de sables, de marnes, et de calcaires. Contrairement à la topographie, les formations géologiques identifiées sur la zone d'étude constituent une contrainte à l'urbanisation. En effet, leurs caractéristiques conditionnent fortement l'implantation d'aménagements et de constructions.	Modérée	Tenir compte de la nature des sous-sols (prescriptions géotechniques, notamment sur les fondations, à mettre en place).
	Pollution des sols	La zone d'étude ne comprend aucun site BASOL, au droit de l'emprise projet, ni dans un rayon de 1 km. La zone d'étude accueille 12 sites référencés dans la base de données BASIAS, dont l'un d'entre eux situé au droit de l'emprise projet. Les investigations menées au droit du terrain au sein de l'emprise d'étude, recensent des anomalies modérées en éléments traces métalliques, mais aucune contamination significative n'a été trouvée, et les terrains les plus exposés avaient déjà été excavés en 1992. Les tests des eaux souterraines ne montrent que des traces faibles de contaminants à des teneurs conformes aux critères de potabilité. Le maître d'ouvrage a pris en compte les mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines nécessaires dans la conception du projet de construction affectant le site mentionné.	Faible	/
	TOPOGRAPHIE	Le dénivelé sur le site lui-même est de 100 m NGF au point le plus haut à 95 m NGF au point le plus bas. Le secteur est relativement plat.	Faible	Le relief est à prendre en compte notamment pour la gestion du paysage et la gestion des eaux pluviales. L'objectif est d'éviter

				les larges mouvements de terre et viser un bilan déblais/remblais le plus équilibré possible.
RESSOURCE EN EAU	Documents cadre	-Directive cadre sur l'eau (DCE) -SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2022-2027 ; -SAGE de la Bièvre approuvé en 2023.	Modérée	Respect des prescriptions des documents cadres.
	Eaux souterraines	La zone d'étude est concernée par deux masses d'eau souterraine : Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix (FRHG102) et Albien-néocomien captif (FRHG218). La masse d'eau Albien-néocomien captif (FRHG218) détient de bons états chimique et quantitatif. La masse d'eau Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix (FRHG102) présente quant à elle un bon état quantitatif mais son objectif de bon état chimique a été repoussé à 2027. Globalement, les nappes en présence présentent une vulnérabilité forte aux pollutions diffuses (infiltration majoritaire).	Faible	A priori, absence de risque d'interaction avec la nappe en phase travaux (lors des terrassements).
	Eaux superficielles	La zone d'étude se situe à cheval entre 2 bassins versants : le bassin versant de la Bièvre (affluent de la Seine) et le bassin versant de la Seine. Aucun cours d'eau n'est situé au droit de la zone d'étude.	Nulle	/
	Zones humides	La zone d'étude se situe en majorité en classe B (Zones humides probables dont le caractère humide reste à vérifier et les limites à préciser) de l'enveloppe d'alerte des zones humides de la DRIEAT. Les inventaires de terrain concluent en l'absence de ces zones à enjeux.	Nulle	/
	Usages de l'eau	La zone d'étude n'est pas comprise dans un périmètre de protection de captage AEP. Par ailleurs, la zone d'étude comporte plusieurs ouvrages répertoriés dans la	Nulle	Absence d'enjeu. Au vu de la profondeur de la nappe de l'Albien, aucun pompage ne

		BSS, 3 sont situés au droit du quartier des Arues. La zone d'étude est implantée dans la ZRE de l'Albien. Ainsi, au sein de la nappe profonde de l'Albien, les prélèvements d'eau supérieurs à 8 m³/h sont soumis à autorisation. De plus, la zone d'étude est classée en Zone Sensible.		sera réalisé dans celle-ci.
	Assainissement	La totalité de la partie urbanisée du territoire de la commune est desservie par un réseau d'assainissement collectif de type unitaire (les eaux usées et les eaux pluviales sont collectées dans des réseaux communs). Le service public d'assainissement est géré par l'EPT Vallée Sud – Grand Paris. Les réglementations locales en termes de gestion des eaux pluviales (EP) proviennent : -Du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 ; -Du SAGE de la Bièvre approuvé en 2023 (hors projet) ; -Du Schéma départemental d'assainissement des Hauts-de-Seine ; -Du Règlement du service départemental d'assainissement des Hauts-de-Seine ; -De la doctrine de la DRIEAT (anciennement DRIEE) ; -Du Règlement d'assainissement collectif de l'EPT Vallée Sud – Grand Paris. Les eaux de ruissellement générées par toute nouvelle construction, tout nouvel aménagement ou toute extension doivent notamment être gérées autant que possible sur l'emprise du projet, a minima jusqu'à la pluie de retour 10 ans, sans raccordement direct ou indirect au réseau public départemental. Le mode de gestion à la source des eaux pluviales doit être étudié dès la conception. De plus, il est nécessaire de limiter à la source la dispersion des substances polluantes véhiculées par	Modérée	Se conformer aux réglementations existantes pour la réalisation des réseaux EU, EP et AEP (eau potable). Associer les gestionnaires aux études de conception. Mener des investigations au droit du site afin de déterminer les coefficients de perméabilité du sol et fixer les possibilités d'infiltration du sol et les principes d'assainissement pluvial pour le projet.

		ces eaux. L'abattement des petites pluies doit être mis en œuvre systématiquement. En l'absence de mise en place de cet abattement, le service police de l'eau adressera une demande de complément au Maître d'ouvrage. Les menaces identifiées au droit du territoire d'étude sont les suivantes : -Des perspectives liées au changement climatique à prendre en compte en termes de diminution de la qualité des eaux ou de conflits d'usage, etc ; -Une augmentation de la population qui peut générer des tensions sur la ressource en eau et le traitement des eaux usées ; -Un usage de substances polluantes pouvant nuire à la bonne atteinte des objectifs de 2027 de bon état des eaux ; -Présence de carrière sur l'emprise projet : le PAC lié aux carrières sur la commune de Châtillon recommande, dans toutes les zones d'aléa, d'interdire les puisards ou les puits d'infiltration et de rendre obligatoire le raccordement des eaux usées et pluviales aux réseaux collectifs lorsqu'ils existent.		
RISQUES MAJEURS	Risques naturels : Risques d'inondation	-Aucun risque d'inondation par débordement de cours d'eau. Absence de PPRi. -Présence limitée de zones sujettes au risque de remontée de nappe au-dessus du terrain naturel et dans les structures enterrées de type cave à proximité de la zone d'étude ; -Risque d'inondation par ruissellement et coulée de boues est présent sur l'ensemble de la commune seulement en cas d'orages violents et de manière locale.	Faible	Tenir compte du risque d'inondation par ruissellement.
	Risques naturels : Risques liés aux mouvements de terrain	-Zone de sismicité 1 (risque très faible). Cette zone ne fait l'objet d'aucune mesure préventive. -Présence de cavités souterraines qui peuvent s'effondrer. Un PPRN existe concernant les affaissements et	Forte	Tenir compte du risque de retrait-gonflement des argiles pour la conception du projet.

		effondrements liés aux cavités souterraines. Il s'agit du principal risque naturel identifié à ce stade ; -Risque de retrait-gonflement des argiles : risque moyen à fort au droit de la zone d'étude. Au droit du secteur des Arues, la totalité de la zone est concernée par un risque fort. La prise en compte de l'aléa de retrait et gonflement des argiles appelle principalement à une adaptation des techniques constructives, conformément aux réglementations en vigueur.		Respect des prescriptions du PPRN cavités souterraines, à l'intérieur de ce périmètre, tout projet d'occupation ou d'utilisation du sol fait l'objet d'un avis de l'Inspection Générale des Carrières (IGC). L'autorisation peut, si elle est accordée, être subordonnée à des conditions spéciales par l'autorité compétente pour statuer.
	Risques naturels : Risques de feux de forêt	Risque incendie qui touche potentiellement toutes les forêts d'Ile-de-France, notamment au printemps lorsque les hautes herbes sèches de la saison précédente sont encore présentes, et en été.	Faible	Tenir compte du risque de feux de forêt pour la conception du projet.
RISQUES MAJEURS	Risques technologiques : Risque lié aux TMD	Une canalisation de transport de gaz combustible, exploitée par GRT gaz – Val de Seine, est présente au droit de la zone d'étude. Au Nord de la zone d'étude, la RD906 fait partie des axes concernés par le TMD.	Modéré	Tenir compte du risque TMD existant en bordure de l'emprise projet ainsi que de la canalisation de transport de gaz présente.
	Risques technologiques : Risque industriel	Aucun périmètre de Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) ne s'étend sur le site. Au droit de l'emprise projet, le bâtiment antérieur du site-projet ne comportait pas d'ICPE. Sur la zone d'étude, 5 ICPE dont 3 sont soumises à autorisation, sont recensées	Nulle	/
	Risques technologiques : Sites et sols pollués	L'emprise du projet ne comprends aucun sites BASOL. Toutefois, 12 sites référencés dans la base de données BASIAS (qui ne sont pas directement situés au droit de l'emprise projet), dont	Faible	/

		l'un d'entre eux est situé au droit de l'emprise projet.		
	Risques technologiques : Risque nucléaire	La commune de Châtillon est concernée par le risque nucléaire. En effet, le CEA de Fontenay-aux-Roses, situé à environ 1 km au Sud-Ouest de la zone d'étude, comprend deux Installations Nucléaires de base. Néanmoins, celles-ci sont en cours de « Mise à l'arrêt Définitif - Démantèlement ». Au regard des éléments fournis par le CEA à l'ASN, aucune conséquence pour les personnes et l'environnement n'a été identifiée.	Nulle	/

1.4.2 IMPACTS DU PROJET SUR LA TOPOGRAPHIE, LE SOL ET LE SOUS-SOL

1.4.2.1 DESCRIPTION DES IMPACTS

En phase chantier

Le site comportait un bâtiment existant. L'implantation du projet a nécessité leur démolition, générant des déchets. A la suite de la 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 ultérieures permettront 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. La caractérisation des sols permettra de définir les mesures spécifiques à prendre en compte afin de ne pas entraîner de déstabilisation temporaire ou permanente des sols vis-à-vis des besoins de chantier.

En phase d'exploitation

La topographie du site va être reprise à la marge suite à la démolition des bâtiments existants et l'implantation du projet (espaces publics, bâtiments). En revanche, le système viaire existant ne sera pas modifié. Les couches superficielles mais aussi profondes (du fait de la réalisation de parking souterrains par exemple) seront affectées par le projet. Cependant, les mouvements de terrain associés à la réalisation du projet ne remettront pas en question la géologie du site. Il n'y aura donc pas d'impact du projet sur la géologie.

1.4.2.2 TABLEAU DE SYNTHSE DES IMPACTS BRUTS

THEME	Phase	Impacts bruts	
		Nature	Niveau
TOPOGRAPHIE, SOL ET SOUS-SOL	Chantier	La démolition des bâtiments existants, les opérations de terrassement et de construction seront à l'origine d'un remaniement des sols et de la topographie du site. Le chantier pourrait générer des effets de tassement, de modification de la structure géologique du sol et de la stabilité du sol.	Modérée
	Exploitation	Aucun impact n'est attendu sur la géologie. Cependant, la topographie du site sera modifiée à la marge après la réalisation des travaux. Les couches superficielles et profondes seront affectées localement par le projet.	Faible

1.4.3 IMPACTS DU PROJET SUR LA RESSOURCE EN EAU

1.4.3.1 QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

En phase chantier

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 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.

En phase d'exploitation

La programmation urbaine n'inclut pas la réalisation d'activités de type industrielles majeures susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux de nappes. Cependant, il est susceptible de générer des incidences classiques d'une opération d'urbanisme de milieu urbain dense en lien avec l'assainissement et la gestion des eaux pluviales.

Les activités pressenties au sein du site ne sont a priori pas de nature à générer des pollutions particulières vis-à-vis des sols du site.

1.4.3.2 QUANTITE DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

En phase chantier

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, une étude du niveau des plus hautes étant en cours.

● En phase d'exploitation

La desimperméabilisation du site avec la mise en place de secteurs en pleine terre constitue un impact positif majeur du projet sur le milieu.

L'urbanisation du secteur modifiera l'écoulement physique des eaux pluviales au sein d'un site globalement urbain. Sur les secteurs aujourd'hui plutôt imperméables, l'alimentation de la nappe sera favorisée par la déconnexion des eaux pluviales du réseau de collecte et la mise en œuvre d'aménagements durables, offrant de nouveaux espaces de pleine terre permettant l'infiltration (notamment pour les petites pluies) dans les secteurs favorables.

Il n'est envisagé aucune installation majeure qui viserait à prélever de grands volumes d'eaux susceptibles de déséquilibrer quantitativement les nappes. Dans l'hypothèse d'un recours à des pompages géothermiques, l'équilibre est assuré par un principe de réinjection.

Localement, des pompages d'eaux souterraines peuvent être envisagés pour alimenter des équipements spécifiques (arrosage, bâches d'incendies...).

Compte tenu des aménagements réalisés et du niveau de nappe, les structures nécessaires dans le sous-sol (fondations, stationnements souterrains...) pourront constituer autant d'obstacles aux écoulements d'eaux souterraines.

De façon générale, l'implantation d'un ouvrage au sein d'une nappe souterraine modifie ponctuellement l'écoulement des eaux qui va diverger de part et d'autre de l'obstacle, celui-ci créant une élévation du niveau en amont de l'ouvrage et un rabattement (baisse du niveau) en aval.

1.4.3.3 IMPERMEABILISATION DES SOLS ET GESTION DES EAUX PLUVIALES

● En phase chantier

Pendant la phase travaux, les épisodes pluvieux sont susceptibles d'entraîner d'importantes quantités de matière en suspension, issues du ravinement des sols mis à nu, dans les réseaux d'assainissement, et sur le réseau de voirie locale du fait de la circulation des engins de travaux publics. En l'absence de cours d'eau à proximité immédiate, ces eaux de ruissellement susceptibles de contenir des matières en suspension ne seront pas déversées directement dans les eaux superficielles.

Sur les chantiers, le passage répété des engins sur des secteurs non artificialisés est de nature à entraîner un tassement des sols, et indirectement, leur imperméabilisation.

● En phase d'exploitation

Le projet propose une diminution des surfaces imperméables au droit du site. La conception du projet a été pensée de manière à intégrer le maximum d'espaces verts par rapport à l'état existant. Par ailleurs, la préservation de pleine terre au sein du projet (cœurs d'îlots, coulée verte) constitue un principe de réduction d'impact sur la nappe par infiltration directe des eaux de pluie dans le sol.

Le principe d'assainissement global des eaux pluviales du projet est de type séparatif dans le volume de construction et de la limite de propriété en respectant l'ensemble des conditions particulières définies par :

- La note d'information à l'attention des propriétaires ;
- Règlement du service départemental d'Assainissement des Hauts-de-Seine en date du 14 décembre 2018 ;
- Cahier des charges pour la réalisation des branchements neufs (décembre 2018 de la SEVESC) ;
- Préconisation pour la conformité des installations de maîtrise des eaux pluviales à la parcelle.

Dans le cadre de la nouvelle notice « projet » du PLU, il est précisé ce qui suit :

« Pour toute construction nouvelle, lorsque le « rejet zéro » n'est pas réalisable pour des raisons techniques ou des raisons de sécurité (zones d'aléas), à justifier, le débit d'eaux pluviales rejeté dans le réseau d'assainissement doit faire l'objet d'une limitation fixée aux valeurs suivantes :

- 2 litres/seconde/hectare pour une pluie d'occurrence décennale dans le cas d'un rejet au réseau unitaire
- 10 litres /seconde /hectare pour une pluie d'occurrence décennale dans le cas d'un rejet dans les eaux superficielles ou dans un réseau pluvial.

Selon les règlements énoncés ci-avant, il est préconisé une mise en œuvre des réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales en séparatif, avec un raccordement des eaux usées au collecteur public et une gestion des eaux pluviales de la parcelle en limite de propriété.

Dans le cadre du présent projet, des méthodes alternatives seront mises en œuvre en vue de privilégier via les végétaux, et ainsi de limiter le rejet au réseau des pluies courantes :

- Des toitures végétalisées seront mises en œuvre. La végétalisation y sera de type extensif favorisant l'évapotranspiration par le sedum ;
- Des espaces verts sur dalle seront également réalisés. La terre y sera plus épaisse, en vue de permettre la mise en œuvre d'une végétation plus variée, et ainsi de participer à l'abattement d'une pluie d'intensité importante. Des cheminements piétons sur dalle seront mis en œuvre. Ces cheminements présenteront une pente en devers, ce qui permettra de faire ruisseler les eaux de pluie vers les espaces verts sur dalle. Ces eaux ne seront pas infiltrées, mais pourront participer au phénomène d'évapotranspiration.

Pour ce projet, les coefficients d'apport et la méthode de calcul du volume de rétention suivront « la méthode des volumes », basée sur une pluviométrie d'occurrence décennale. Le volume de rejet de la parcelle sera limité à 2 l/s/ha. Il est nécessaire de prévoir un bassin de rétention de 165 m³. Ce volume sera retenu dans deux bassins en sous-sol. Le trop plein des bassins sera dirigé vers le parking en sous-sol.

1.4.3.4 EAUX USEES ET EAUX POTABLES

● En phase chantier

Les chantiers nécessitent de prévoir les équipements nécessaires au confort des ouvriers.

Les chantiers nécessiteront le recours à une alimentation en eau pour les besoins matériels (fonctionnement des foreuses, nettoyage...).

● En phase d'exploitation

Le projet bénéficie d'une desserte complète par les réseaux d'assainissements structurants du département.

À terme, le projet entraînera l'arrivée d'une nouvelle population résidente et active, qui va engendrer de nouveaux effluents à traiter, liés à la création de logements, d'activités et d'équipements publics (lycée, groupe scolaire).

En phase exploitation, il n'est pas identifié l'accueil ou le maintien d'une activité particulière susceptible de nécessiter des besoins d'assainissement des eaux usées spécifiques au sein du site.

Le projet développe environ 28 000 m² SDP, ce qui entraînera des nouveaux besoins en eau potable. La réalisation d'un projet de réaménagement urbain ne pourra se faire, qu'avec la mise en place d'un réseau d'assainissement répondant aux normes en vigueur, et donc présentant un impact positif par rapport à la situation actuelle.

Le plan des réseaux existants et projetés est présenté ci-après.



1.4.3.5 TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS

THEME / SOUS-THEME		Phase	Impacts bruts	
			Nature	Niveau
RESSOURCE EN EAU	Qualité des eaux souterraines et superficielles	Chantier	La réalisation des fondations impliquera des interventions dans le sous-sol avec pour certains des profondeurs notables pouvant entraîner 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 déversement accidentel uniquement, 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.	Modérée
		Exploitation	Le projet est susceptible de générer des incidences classiques d'une opération d'urbanisme de milieu urbain dense en lien avec l'assainissement et la gestion des eaux pluviales. Les activités pressenties au sein du site ne sont a priori pas de nature à générer des pollutions particulières vis-à-vis des sols du site.	Faible
	Quantité des eaux souterraines et superficielles	Chantier	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. 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.	Modérée

		Exploitation	La conception du projet a été pensée de manière à intégrer le maximum d'espaces verts par rapport à l'état existant. Le principe d'assainissement global des eaux pluviales du projet sera défini sur la base des prescriptions du PLU (à savoir une gestion des eaux prioritairement à la parcelle).	Positif
		Chantier	Pendant la phase travaux, les épisodes pluvieux sont susceptibles d'entraîner d'importantes quantités de matière en suspension, issues du ravinement des sols mis à nu, dans les réseaux d'assainissement, et sur le réseau de voirie locale du fait de la circulation des engins de travaux publics. En l'absence de cours d'eau à proximité immédiate, ces eaux de ruissellement susceptibles de contenir des matières en suspension ne seront pas déversées directement dans les eaux superficielles. Sur les chantiers, le passage répété des engins sur des secteurs non artificialisés est de nature à entraîner un tassement des sols, et indirectement, leur imperméabilisation.	Modérée
	Imperméabilisation des sols et gestion des eaux pluviales			
		Exploitation	Le principe d'assainissement global des eaux pluviales du projet sera défini sur la base des prescriptions du PLU et de la réglementation en vigueur Ainsi, le principe d'assainissement global des eaux pluviales du projet sera défini sur la base présentée ci-dessous : - En cohérence avec les résultats des études géotechniques et/ hydrauliques, les eaux seront gérées à la parcelle sans rejet à minima pour une pluie d'occurrence 10 ans. - Des mesures permettant le traitement des eaux potentiellement polluées (par exemple issues des voies et emprises de stationnement) seront installées avant le dispositif d'infiltration des eaux dans le sol. - Une augmentation de la surface végétalisée est prévue permettant une meilleure rétention et gestion des EP	Positif

	Gestion eaux usées et eaux potables	Chantier	Les chantiers nécessiteront le recours à une alimentation en eau pour les besoins matériels (fonctionnement des foreuses, nettoyage...).	Faible
		Exploitation	Le projet bénéficie d'une desserte complète par les réseaux d'assainissements structurants du département. À terme, le projet entraînera l'arrivée d'une nouvelle population résidente et active, qui va engendrer de nouveaux effluents à traiter, liés à la création de logements, d'activités et d'équipements publics (lycée, groupe scolaire). La création du projet (Environ 28 000 m² SDP) entraînera des nouveaux besoins en eau potable. La réalisation d'un projet de réaménagement urbain ne pourra se faire, qu'avec la mise en place d'un réseau d'assainissement répondant aux normes en vigueur, et donc présentant un impact positif par rapport à la situation actuelle.	Positif

1.4.4 IMPACTS DU PROJET SUR LES RISQUES MAJEURS

Les impacts d'un projet d'aménagement vis-à-vis des risques naturels peuvent être liés à deux facteurs principaux :

- **Une modification de l'aléa**, soit par l'augmentation ou la diminution du phénomène par les modifications structurelles du territoire apportées par le projet ;
- **Une modification de la vulnérabilité**, par l'augmentation ou la diminution de l'exposition au risque des populations et des biens à travers les éléments programmatiques du projet, selon deux types :
 - **Une vulnérabilité aux phénomènes rapides** (crue torrentielles, effondrements, explosions...), affectant principalement les personnes (risques d'emportement ou de piège des populations) ;
 - **Une vulnérabilité aux phénomènes lents** (crues de plaine, tassements...), affectant principalement les biens (stagnation des eaux, dégâts aux équipements et installations, perturbation du fonctionnement économique.). Les phénomènes lents peuvent également entraîner une coupure des réseaux, et indirectement affecter l'efficacité de l'accès aux secours.

Le facteur « risques » peut être affecté tant de manière directe, sur le site du projet et ses abords directs que de manière indirecte, du fait d'effets de reports du risque à travers des territoires plus éloignés (report de l'aléa). Vis-à-vis du périmètre du projet, les risques à prendre en compte portent principalement sur :

- **Les risques naturels :**
 - Les mouvements de terrains (liés à un aléa retrait / gonflement des argiles fort sur la zone. Cet aléa appelle principalement à une adaptation des techniques constructives, conformément aux réglementations en vigueur. De plus, la zone d'étude est confrontée à un risque d'affaissements et d'effondrements liés à la présence de cavités souterraines) ;
 - Le risque d'inondation par ruissellement ou débordement de nappes ;
 - Le risque sismique (très faible sur la zone d'étude) ;
 - Le risque de tempête et le risque d'incendies (ne présentent pas de particularité liée à la géographie du site, mais restent possibles comme sur le reste du territoire parisien).
- **Les risques technologiques :**
 - Le risque de transport de matière dangereuse (du fait de la présence d'une canalisation de gaz le long de la RD63, et la RD906 fait partie des axes concernés par le TMD) ;
 - Le risque sanitaire (lié à la présence potentielle d'amiante dans les bâtiments, un diagnostic amiante sera réalisé préalablement à la démolition des bâtiment présents).

1.4.4.1 IMPACTS DES RISQUES NATURELS

● En phase chantier

La réalisation des fondations impliquera des interventions sur les sols et sous-sols susceptibles de générer un risque de déstabilisation des sols. La réalisation de pompages et de rejets est notamment susceptible d'entraîner :

- Le gonflement des argiles ;
- La dissolution d'éventuelles poches de gypse.

Les documents d'identification des risques du territoire confirment que l'aléa lié au gonflement des argiles est fort.

La réalisation des interventions souterraines en phase chantier est susceptible d'entraîner des impacts sur les réseaux enterrés (canalisations électriques et gaz notamment).

Les autres risques ne présentent pas de sensibilité particulière en phase chantier.

● En phase d'exploitation

Risques liés au retrait gonflement des argiles

Au droit du secteur, la totalité de la zone est concernée par un risque fort lié au retrait gonflement des argiles. Le projet pourrait être de nature à accentuer le risque lié au retrait gonflement des argiles en l'absence de mesure. La prise en compte de l'aléa de retrait et gonflement des argiles appelle principalement à une adaptation des techniques constructives, conformément aux réglementations en vigueur.

Le projet tiendra compte du risque de retrait-gonflement des argiles pour la conception du projet. La SAS Les Ateliers respectera notamment les prescriptions de l'Inspection Générale des Carrières et celles des bureaux d'études techniques.

Risques liés aux cavités souterraines

La zone d'étude est concernée par le PPRN concernant les affaissements et effondrements liés aux cavités souterraines. Il s'agit du principal risque naturel identifié à ce stade. A l'intérieur de ce périmètre, tout projet d'occupation ou d'utilisation du sol fait l'objet d'un avis de l'Inspection Générale des Carrières (IGC). L'autorisation peut, si elle est accordée, être subordonnée à des conditions spéciales par l'autorité compétente pour statuer. Le projet devra tenir compte du risque lié aux cavités souterraines, il pourrait avoir un impact fort sur ce risque en l'absence de mesure.

Le projet tiendra compte du risque lié aux cavités souterraines pour la conception du projet. La SAS Les Ateliers respectera notamment les prescriptions de l'Inspection Générale des Carrières et celles des bureaux d'études techniques.

Risques inondation par remontée de nappe

La zone d'étude n'est pas concernée par le risque de remontée de nappe. Cependant, on notera la présence de quelques zones sujettes au risque de remontée de nappe au-dessus du terrain naturel et dans les structures enterrées de type cave (concernant notamment l'Ouest de la zone d'étude). Le projet tiendra compte du risque d'inondation par ruissellement ou remontée de nappe dans sa conception, il pourrait avoir un impact modéré sur ce risque en l'absence de mesure.

Ruissellement pluvial

Inscrite dans une zone actuellement urbanisée, la zone d'étude est soumise au risque de ruissellement urbain avec des eaux de ruissellement principalement dirigées vers un réseau d'assainissement pluvial communal. La zone d'étude initialement composé d'activité, va être totalement modifiée. En effet, le projet prévoit la mise en place d'un programme mixte (associant activités et logements) au sein du secteur. La réalisation d'un projet de réaménagement urbain ne pourra se faire, qu'avec la mise en place d'un réseau d'assainissement répondant aux normes en vigueur, et donc présentant un impact positif par rapport à la situation actuelle.

Risque de tempête

Le site ne présente pas de particularité par rapport aux risques de tempêtes.

Risques sismiques

La création du projet n'est pas de nature à accroître l'exposition des biens et des personnes au risque sismique.

Risques d'incendie

Comme tout aménagement urbain et de construction, il existe un risque d'incendie inhérent à la vie du futur quartier, mais le projet urbain ne présente pas de particularité vis-à-vis de l'évolution de l'exposition des biens et des personnes aux risques d'incendie du fait de l'absence de densité de boisements. Toutefois, l'espace vert situé à proximité constitue un risque potentiel mais celui-ci est faible.

1.4.4.2 IMPACTS DES RISQUES TECHNOLOGIQUES

● En phase chantier

Les impacts potentiels de la phase travaux sur l'environnement revêtent un caractère principalement temporaire lié à la durée du chantier. Le caractère essentiellement temporaire n'altère en rien l'importance qu'il est nécessaire d'accorder aux risques de perturbation et d'atteinte à l'environnement. En effet, nombre d'installations et de produits potentiellement polluants peuvent être utilisés durant les phases de construction des infrastructures. Il apparaît de ce fait très important d'évaluer au préalable les sources et travaux susceptibles de générer des impacts afin de se prémunir, par la mise en œuvre de mesures adaptées, de tout risque de dégradation des milieux.

● En phase d'exploitation

Risques liés au transport de matières dangereuses

Compte tenu de la diversité des produits transportés et des destinations, un accident de transport de marchandises dangereuses (TMD) peut survenir pratiquement n'importe où sur le territoire de Vallée Sud Grand Paris. La réalisation d'un programme mixte (Activités / Logements) en lieu et place d'une zone d'activités permet de réduire le risque TMD par voie routière dans la zone d'étude. Des choix stratégiques seront menés dans la conception du projet concernant l'implantation des équipements publics afin de les éloigner de la RD63 (lieu d'implantation d'une canalisation de gaz).

Risques liés aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Aucune ICPE ne sera créée dans le cadre du projet. Aucun impact n'est attendu sur cette thématique en phase d'exploitation.

Risques liés à la présence de sites BASIAS et BASOL

Aucune activité potentiellement polluante ne sera pratiquée sur le site. Les activités seront principalement implantées en rez-de-chaussée, ce qui limite fortement l'implantation d'activités polluantes.

Les études de sols et de pollutions menées auparavant permettent de valider que le site ne présente pas de pollution des milieux en lien avec les activités historiques.

Tableau de synthèse des impacts bruts

THEME	Phase	Impacts bruts	
		Nature	Niveau
RISQUES NATURELS	Chantier	La réalisation des fondations impliquera des interventions sur les sols et sous-sols susceptibles de générer un risque de déstabilisation des sols. La réalisation de pompages et de rejets est notamment susceptible d'entraîner : - Le gonflement des argiles ; - L'affaissement des carrières souterraines	Fort
	Exploitation	Le projet pourrait être de nature à accentuer les risques liés en absence de mesures : -Retrait gonflement des argiles en l'absence de mesure ; -Affaissements et effondrements liés aux carrières souterraines -Présence limitée de zones sujettes au risque de remontée de nappe au-dessus du terrain naturel et dans les structures enterrées de type cave, - Inscrite dans une zone actuellement urbanisée, l'emprise du projet est soumise au risque de ruissellement urbain avec des eaux de ruissellement principalement dirigées vers un réseau d'assainissement pluvial communal. Le site initialement composé d'activité, va être totalement modifié. En effet, le projet prévoit la mise en place d'un programme mixte (associant activités et logements) au sein du secteur La réalisation d'un projet de réaménagement urbain ne pourra se faire, qu'avec la mise en place d'un réseau d'assainissement répondant aux normes en vigueur, et donc présentant un impact positif par rapport à la situation actuelle.	Fort
RISQUES TECHNOLOGIQUES	Chantier	Les impacts potentiels de la phase travaux sur l'environnement revêtent un caractère principalement temporaire lié à la durée du chantier. Le caractère essentiellement temporaire n'altère en rien l'importance qu'il est nécessaire d'accorder aux risques de perturbation et d'atteinte à l'environnement. En effet, nombre d'installations et de produits potentiellement polluants peuvent être utilisés durant les phases de construction des infrastructures. Il apparaît de ce fait très important d'évaluer au préalable les sources et travaux susceptibles de générer des impacts afin de se prémunir, par la mise en œuvre de mesures adaptées, de tout risque de dégradation des milieux.	Modérée

	Exploitation	La réalisation d'un programme mixte (Activités / Logements) en lieu et place d'une zone d'activités permet de réduire le risque TMD par voie routière dans la zone d'étude.	Modérée
--	--------------	---	---------

1.4.5 MESURES ASSOCIEES

1.4.5.1 MESURES DE REDUCTION

En phase chantier

MR09 : GESTION RAISONNEE DES DÉBLAIS ET REMBLAIS

Les travaux nécessitent des terrassements ou des remblais importants. Un objectif d'équilibre en termes de besoins en déblais/remblais sera visé.

MR10 : DRAINAGE DES ARRIVÉES D'EAU ET DRAIN PÉRIPHÉRIQUE :

Lors des travaux, des dispositifs spécifiques devront être mis en place pour évacuer les eaux s'infiltrant dans les formations géologiques du versant, afin de maintenir les terrassements à l'abri de l'eau. Cela inclut l'utilisation de drains ou de systèmes d'écoulement temporaire.

Un drain périmétrique devra être installé progressivement à mesure que le chantier avance, afin d'intercepter les circulations d'eau dans les couches superficielles (colluvions) et de prévenir les infiltrations dans les fouilles.

Si les arrivées d'eau sont plus importantes que prévu, le système de drainage devra être ajusté ou complété, par exemple avec l'ajout de pointes filtrantes ou d'autres équipements.

Les eaux collectées par le système de drainage devront être évacuées vers un exutoire adapté (cours d'eau, canalisation, etc.) pour éviter toute accumulation sur le site.

MR11 : ÉPUISEMENT DES EAUX ET TRANCHÉE DRAINANTES DANS LE FOND DE FOUILLE :

Compte tenu de la présence d'une nappe phréatique observée approximativement au niveau de la fouille (85,5/86 NGF), il faudra prévoir des moyens d'épuisement pour maintenir le fond de la fouille hors d'eau pendant les travaux. Ces moyens peuvent inclure des pompes ou d'autres dispositifs pour évacuer l'eau.

En l'absence de pointes filtrantes, il faudra mettre en place des tranchées drainantes dans le fond de la fouille pour capter les eaux d'infiltration et les remontées d'eau.

MR12 : POMPAGE COMPLÉMENTAIRES POUR LES SURCREUSEMENTS

Pour les travaux spécifiques comme les fondations ou les cages d'ascenseur, des systèmes de pompage supplémentaires seront nécessaires pour maintenir ces zones hors d'eau.

MR13 : CHOIX DE LA PERIODE DE TRAVAUX POUR LA STABILITE DES SOLS ET LA REALISATION DES EVENTUELS 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.

MR14 : ECHANGE AVEC LES DIFFERENTS CONCESSIONNAIRES

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 « réseaux-et-canalisation.gouv.fr » ou un prestataire de service ou, en cas d'absence de connexion internet, la(les) mairie(s) concernée(s) 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.

MR15 : GESTION DES POLLUTIONS EN PHASE CHANTIER

Les mesures liées au fonctionnement du chantier présentées ci-après permettront de limiter les risques de pollution liés au chantier sur le sol et le sous-sol.

Gestion des aires de chantier potentiellement polluantes

Les aires d'entrepôts de matériaux, de produits polluants, de ravitaillement et d'entretien des engins seront localisées sur les surfaces imperméabilisées. Ces aires spécifiques seront donc implantées en dehors des milieux naturels sensibles et dotées d'un système de récolte et de traitement des eaux de ruissellement, potentiellement polluées. Les produits de vidange seront recueillis et évacués en fûts fermés vers des décharges agréées. Les bidons d'huile usagée et autres déchets potentiellement polluants seront évacués à des intervalles réguliers.



Figure 29 : Exemple d'aire de stockage pour matériaux polluants (Guide technique « Protection des milieux aquatiques en phase chantier », AFB, 2018)

Gestion des eaux issues de la zone de chantier

Les eaux usées issues de la base vie du chantier sont collectées et traitées, soit en assainissement autonome, soit envoyées vers un réseau de collecte d'eaux usées. Ces effluents ne sont en aucun cas rejetés dans le milieu naturel.

La base vie sera implantée sur les surfaces imperméabilisées et dotée d'un système de récolte et de traitement des eaux de ruissellement, potentiellement polluées.

Les zones exposées/sensibles devront être paillées afin de les stabiliser.

Gestion des produits polluants

Le rejet ou déversement de produits polluants en milieu naturel sera strictement interdit. Tout produit toxique ou polluant sera rangé sur aire ou bac de rétention étanche si non utilisé, positionné à distance des milieux sensibles. En dehors des heures de chantier, tous les produits seront rangés, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine intentionnelle (vandalisme) ou accidentelle (perturbation climatique, renversement intempestif).

Système de filtration

Un système de collecte des eaux de ruissellement du chantier adapté aux conditions de réalisation sera positionné en aval des zones d'intervention pour limiter la circulation d'éventuelles pollutions. Ce système ne concerne pas la filtration dans le cours d'eau mais bien le traitement des eaux de ruissellement des zones d'installation de chantier vers le cours d'eau en cas de pluie.

Engins fixes

Les engins fixes (groupe électrogène, compresseur, ...) seront installés sur une cuvette de rétention. Les cuvettes de rétention devront être surveillées et vidées régulièrement.

Protection des avaloirs et regards

Les avaloirs et regards non concernés par les travaux mais localisés à proximité du chantier seront protégés par des barrages semi-perméables ou étanches. L'objectif étant de dévier, décanter ou piéger les sédiments grossiers, et éviter tout colmatage des réseaux d'eau pluviales ou d'assainissement.

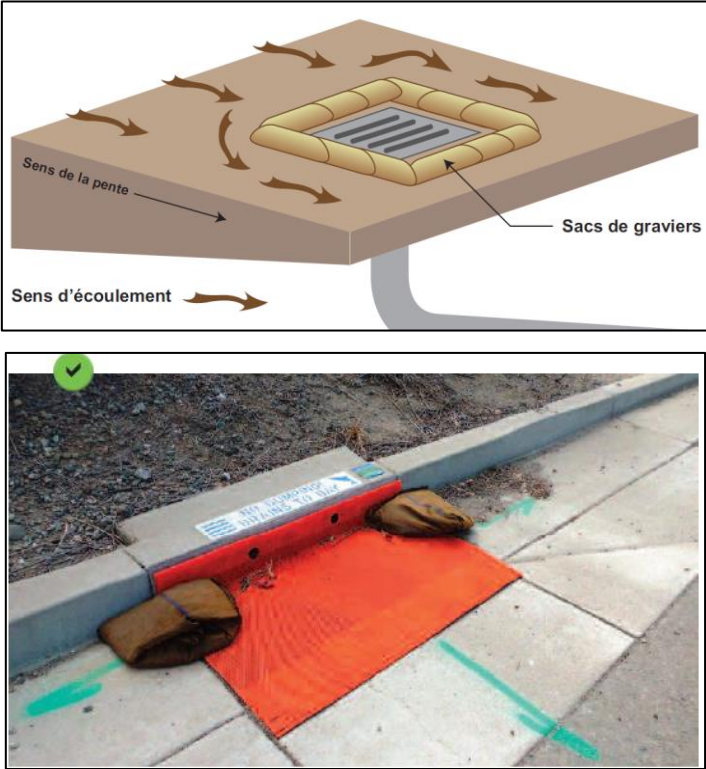


Figure 30 : Exemple de protection d'une bouche d'égout : barrière périphérique en sac de graviers en haut et cadre filtrant en bas (Guide technique "Protection des milieux aquatiques en phase chantier", AFB, 2018)

Formation du personnel de chantier

Le personnel intervenant sur le chantier sera informé :

- Des enjeux (de santé publique, de protection de l'environnement) et des risques liés aux pollutions ;
- Des bonnes pratiques de stockage et d'emploi des produits polluants ;
- Des procédures d'urgence en cas de pollution.

Gestion d'une pollution accidentelle

Pendant toute la durée du chantier, des équipements destinés à lutter contre les pollutions accidentelles de toutes origines sont maintenus disponibles en permanence sur le site. L'objectif est de réduire les risques de pollution accidentelle via des écoulement vers les milieux aquatiques ou des infiltrations dans le sol. En cas de pollution accidentelle au cours du chantier, l'entreprise en charge des travaux prendra toutes les précautions nécessaires pour limiter la diffusion de la pollution et l'extraire du milieu naturel. Les véhicules et engins de chantier devront tous être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autre matériau.



Figure 31 : Exemple de kit anti-pollution isolé du sol (Guide technique "Protection des milieux aquatiques en phase chantier", AFB, 2018)

Un plan d'intervention sera mis en place pour intervenir en cas de pollution accidentelle. Elaboré par l'entreprise titulaire du marché des travaux, ce plan, intégré au Plan de Respect de l'Environnement (PRE) établi pour l'ensemble des travaux stipulera :

- Les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes, ainsi que le matériel nécessaire ;
- Le plan des accès permettant d'intervenir rapidement ;
- La liste des personnes et organismes à prévenir en priorité (Maître d'ouvrage, services de la Police de l'Eau, ARS, CSP, ...) ;
- Les données descriptives de l'accident (localisation, nombre de véhicules impliqués, nature des matières concernées).

Suivi des conditions météorologiques

Les conditions météorologiques seront suivies pour toute la durée du chantier.

En cas d'évènement météorologique à risque (orages ou fortes précipitations attendu(es)), le matériel, notamment les produits liquides, sera préalablement rangé afin d'éviter tout déversement accidentel. Les engins de sécurité devront être mis en sécurité, hors zone de crue potentielle en fonction de l'intensité prévue de l'épisode pluvieux.

MR16: DESIGNATION D'UN RESPONSABLE ENVIRONNEMENT CHANTIER

Pour assurer la bonne gestion environnementale des chantiers à tous les stades d'avancement, un Responsable Environnement Chantier (REC) devra être désigné pour chaque chantier. Celui-ci est l'interlocuteur privilégié concernant la démarche environnementale et la sécurité du chantier.

Pendant le chantier, le REC est chargé :

- De l'application du PAE des entreprises et du respect du SOGED ;
- De compiler et tenir à jour tous les documents liés au chantier à faible impact environnemental,

- De l'élaboration des documents de suivi mensuel de chantier à faible impact environnemental ;
- De l'accueil et de l'information de tout nouvel arrivant, concernant les particularités du chantier à faible impact environnemental.

Le REC sera présent 1 fois par semaine sur le site au début du chantier (au moins les 2 premiers mois) ; puis 1 fois par mois. Selon les chantiers, la fréquence de visite du REC pourra être adaptée (en gardant la visite mensuelle comme fréquence minimale).

De plus, un Correspondant Environnement Entreprise sera nommé dans chaque entreprise pour toute la durée de présence de l'entreprise. Il est le relai du REC au sein de son entreprise. Il est le garant de l'application de la Charte Chantier vert et des prescriptions environnementales par son entreprise.

Il est précisé que chaque entreprise devra mentionner dans son Plan d'Assurance Environnement (PAE) le correspondant environnemental.

Le tableau ci-après récapitule les responsabilités du REC.

Thématique	Mission	Fréquence	Suivi
DECHETS	Remplir le tableau prévisionnel de caractérisation et de traçabilité des déchets	Début des travaux	Transmission du document en réunion de chantier à l'AMO Développement Durable
	Vérifier la présence des bennes à déchets et s'assurer que le tri est effectué	Quotidien	Photos et bilan régulier sur le respect du tri des déchets
	Mettre en place des bennes pour le tri des déchets SO dans les étages du bâtiment	Tout au long du chantier	Estimation des déchets produits, sensibilisation des compagnons
	Réunir tous les BSD dans un classeur spécifique	Quotidien	Mise à disposition du classeur pour consultation
	Formalisation dans un tableau récapitulatif : BSD (date, typologie déchets, masse, centre d'élimination...)	Tous au long du chantier	Transmission du document à l'AMO Développement Durable

	S'assurer que le taux de valorisation visé est bien obtenu	Tout au long du chantier	Transmission des informations à l'AMO Développement Durable
CIRCULATIONS	Vérifier qu'aucun engin de chantier ne circule en dehors de l'emprise chantier et imposer l'arrêt des moteurs si véhicule en attente	Quotidien	Photos
PROPRETE	Propreté et organisation du stockage des matériaux Vérifier la propreté de : - l'ensemble du chantier - voiries alentours - palissades de chantier - cantonnements et zones alentours Vérifier que les bennes sont bâchées pour l'évacuation	Quotidien	Photos
POLLUTION	S'assurer que les risques de pollution sont réduits ou permettent d'être maîtrisés (bacs de rétention, kit anti-pollution...)	Quotidien	Photos
BRUIT	Vérification : - du respect du phasage bruit - de l'utilisation d'engins adaptés - du volume sonore des radios - des niveaux sonores des travaux	Hebdomadaire	Signalements si volume radios trop élevé Rapport
COMMUNICATION RIVERAINS	Suivi de la boîte aux lettres Informé si besoin d'une fiche événement Prise en charge des plaintes Vérification de l'affichage à l'entrée du chantier	Quotidien	Fichier de plaintes
CONSOMMATIONS	Suivi des consommations d'eau et d'électricité	Mensuel	Tableau de suivi des consommations à transmettre à l'AMO Développement Durable
SECURITE	S'assurer du bon entreposage des matériaux et des appareils pour éviter les vols et détériorations Vérifier la mise à disposition des EPI pour les visiteurs Tenir à jour la liste des incidents survenus ou évités Vérifier la disponibilité des équipements de secours	Quotidien	Tenir à jour le tableau des incidents et les signaler à l'AMO Développement Durable

Figure 32 : Listes des responsabilités du REC

● **En phase d'exploitation**

❑ **MR03 : TECHNIQUES DE CONSTRUCTION ET PRESCRIPTIONS GEOTECHNIQUES ADAPTEES AUX RISQUES ET ALÉAS GEOTECHNIQUES**

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, ...). Les études géotechniques en cours 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.

❑ **MR07 : ANTICIPATION DES VARIATIONS PLUVIOMETRIQUES DANS LE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT**

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 (décennale) pour contrôler les flux d'eau et protéger les biens et les personnes.

La gestion des eaux pluviales sur le quartier s'effectuera à ciel ouvert. La perméabilité des sols sera maximisée au regard des prescriptions géotechniques déterminées lors des prospections.

L'atteinte de cet objectif sera précisée dans les phases ultérieures de projet et sera instruit par les services compétents dans le cadre d'un prochain Dossier Loi sur l'eau, selon les dernières analyses de sols (présence de gypse ou non, argiles) et complétée de systèmes de dépollution si nécessaire.

❑ **MR17 : LIMITATION DE L'INSTALLATION D'OUVRAGES DANS LA NAPPE**

Le projet veillera à ce que les ouvrages dans la nappe soient les plus limitées possible par :

- L'architecture des bâtiments pourra être adaptée de manière à limiter les interventions dans la nappe phréatique (travail de compacité des niveaux de sous-sol, fondations adaptées...) ;
- L'emprise des parkings souterrains sera contenue autant que possible sous les bâtiments, afin de ne pas augmenter les surfaces imperméabilisées et la surface faisant obstacle à l'écoulement de la nappe.

Les études techniques des ouvrages d'art profonds caractériseront les impacts bruts du projet sur l'écoulement des nappes et les risques de mise en connexion (non souhaités) des aquifères. Les niveaux et les parcs de stationnement, ainsi que les divers équipements qui s'inscriront dans les horizons aquifères seront préférentiellement réalisés de façons étanches de manière à limiter considérablement le risque de contamination de la nappe par des pompages de rabattement et des pollutions directes des zones de stationnement.

Des relevés piézométriques ont été réalisés afin de qualifier le niveau de la nappe du site. Cependant une étude NPHE est actuellement en cours et devrait être finalisée en février 2025. Des mesures de réduction, voire de compensation seront proposées et validées par les services instructeurs en charge de la Police de l'eau.

❑ **MR18 : PRISE EN COMPTE DE LA CANALISATION DE GAZ**

Le projet veillera à prendre en compte les prescriptions de GRT gaz afférentes à la présence d'une canalisation de gaz dans la conception du projet.

❑ **MR19 : PREVENTION RISQUE DE SOUTÈNEMENTS**

Si une crue exceptionnelle est anticipée, des mesures supplémentaires (renforcement du lestage, pompage préventif des nappes) devront être appliquées pour réduire le risque de soulèvement des infrastructures.

❑ **MR20 : GESTION SYSTÈME DE DRAINAGE**

Si des dysfonctionnements dans le système de drainage sont détectés (engorgement, blocage), des interventions rapides (débouchage, remplacement de sections de drains) seront effectuées pour réduire les risques d'infiltration.

❑ **MR21 : CONTRÔLE DE LA STABILITÉ DES TALUS ET DES OUVRAGES ENTERRÉS**

En cas de signes d'instabilité, des actions correctives (renforcement des soutènements, traitement des sols) seront mises en œuvre pour limiter les risques de dégradations et d'effondrement.

❑ **MR22 : SURVEILLANCE DES SOLS ET DES SOUS-PRESSIONS**

Si des sous-pressions importantes sont détectées, des mesures correctives (renforcement des planchers, augmentation des capacités de drainage) seront appliquées pour réduire les efforts sur les fondations.

❑ **MR23 : ADAPTATION DU SYSTÈME DE PROTECTION**

En fonction des exigences du maître d'ouvrage et de la cote de référence choisie, le cuvelage pourra être ajusté, par exemple en augmentant la hauteur du cuvelage pour une meilleure protection contre les infiltrations.

La préservation de pleine terre au sein des projets (cœurs d'îlots privatifs, espaces verts publics...) constitue un principe de réduction d'impact sur la nappe par infiltration directe des eaux de pluie dans le sol (et non rejetées à l'égout comme actuellement

1.4.5.2 MESURES D'EVITEMENT

● **En phase d'exploitation**

❑ **ME10: CUVELAGE DES INFRASTRUCTURES**

Conformément à la DTU 14.1, une solution de cuvelage devra être mise en place pour les infrastructures souterraines, notamment en tenant compte de la destination des locaux (présence de locaux nobles au rez-de-jardin et de locaux techniques aux niveaux R-1 et R-2, qui ne doivent pas présenter d'humidité). Cela permettra d'éviter toute infiltration d'eau dans le bâtiment.

❑ **ME11: GESTION ET ENTRETIEN DU SYSTÈME DE DRAINAGE**

Le système de drainage installé devra être inspecté et entretenu régulièrement pour assurer un écoulement efficace des eaux captées vers un exutoire adapté (cours d'eau, canalisation, etc.). Cela évitera l'accumulation d'eau sur le site et limitera l'érosion ou la saturation des sols autour des fondations.

1.4.5.3 MESURES DE COMPENSATION

Aucune mesure de compensation n'est à ce stade nécessaire.

1.5 MILIEU NATUREL

1.5.1 RAPPELS DES ENJEUX

THEME		SENSIBILITES	ENJEUX	
MILIEU NATUREL	Périmètre de protection / inventaire	La zone d'étude n'est concernée par aucun périmètre de protection ou d'inventaires. Cependant, quelques-uns se trouvent à proximité.	Nulle	/
	Flore et habitats	Le site d'étude présente différents types d'habitats urbains et semi-naturels, principalement utilisés comme zones de transit pour la faune et la flore. Cependant, la plupart de ces milieux possèdent des potentialités écologiques faibles, voire nulles, en raison de leur petite taille, de la présence d'espèces non indigènes, et des perturbations liées à la proximité d'infrastructures humaines. Trois espèces exotiques envahissantes avérées en Ile-de-France sont visibles sur le site : le Seneçon du Cap (Senecio inaequidens), le Lilas (Syringa vulgaris) et enfin le Laurier-cerise (Prunus laurocerasus). La première est généralement localisée aux marges du site mais aussi dans les friches et les pelouses tandis que le Lilas commun et le Laurier-cerise se situent dans les haies ornementales au bord la coulée verte. Certaines espèces pourraient nichés dans ces habitats.	Faible	Gérer et éviter la dispersion des espèces exotiques envahissantes présentes au droit du site d'étude lors de la phase travaux.
	Faune	<u>Avifaune</u> Parmi les espèces observées, deux espèces comportent des enjeux durant la période de nidification : le Faucon crécerelle (Falco tinnunculus) et la Mésange à longue queue (Aegithalos caudatus). Le Faucon crécerelle est une espèce classée « Quasi menacée » à l'échelle nationale et régionale. La Mésange à longue queue est classée « Quasi menacée » à l'échelle régionale. Il est à noter que le Faucon crécerelle a été aperçu en vol uniquement tout comme la mésange à longue queue aperçue dans la haie ornementale bordant la parcelle du projet sur le domaine public.	Modéré	Préserver les habitats pouvant servir de zone de transit et de refuge pour l'avifaune

		D'autres espèces ont été retenues comme potentielles (en raison de leur observation sur la commune de Châtillon au cours des 10 dernières années) : Le Roitelet huppé L'Accenteur mouchet Le Moineau domestique		
		Concernant le reste de la Faune l'enjeu potentiel est jugé faible.		
	Continuités écologiques	La zone du projet est située dans un contexte fortement urbanisé présentant peu d'espaces pour les milieux semi-naturels. Un réservoir de biodiversité se situe 2 km à l'Ouest de la zone du projet, de même qu'un cours d'eau 2 km à l'Est. Le projet n'a pas de lien direct avec les éléments du SRCE.	Nulle	/

1.5.2 IMPACTS POTENTIELS A POSTERIORI DU PROJET SUR LES GROUPES TAXONOMIQUES

La SAS Les Ateliers a missionné le bureau d'étude Rainette pour une évaluation des impacts potentiels sur les différents groupes taxonomiques étudiés, évalués à posteriori du projet de démolition, sur la base des habitats présents initialement avant démolition. Ainsi, afin d'évaluer les enjeux potentiels sur site avant notre visite, nous nous référons à l'étude antérieure d'ARTELIA (2024) et aux orthophotos antérieures.

Les tableaux détaillant ces impacts potentiels à posteriori par groupe taxonomiques sont présentés dans les pages suivantes. Ce tableau mentionne donc les habitats présents avant démolition et non après.

Une carte détaillant les habitats pré travaux et les emprises des travaux est présentée en fin de partie.

Impacts sur les habitats et les formations végétales

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts à postériori				
Nom	Niveau d'enjeu potentiel	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Analyse	Niveau d'impact
Habitats et espèces floristiques associées						
Pelouses urbaines	Faibles	Destruction / Altération d'habitats	Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Modifications des composantes environnantes / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux / permanents liés à l'exploitation	Une grande partie de cet habitat sera détruit par les emprises chantier de manière permanente. Ce milieu possédant des enjeux floristiques faibles, les impacts du projets sur l'habitat sont négligeables. Surface impactée : 276m².	Négligeables
Alignement d'arbres x Parterres et massifs ornementaux	Faibles	Destruction / Altération d'habitats	Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Modifications des composantes environnantes / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux / permanents liés à l'exploitation	Environ la moitié de cet habitat sera détruit par les emprises chantier de manière permanente. Ce milieu possédant des enjeux floristiques faibles, les impacts du projets sur l'habitat sont négligeables. Surface impactée : 43m².	Négligeables
Parterres et massifs ornementaux	Faibles	Destruction / Altération d'habitats	Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Modifications des composantes environnantes / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux / permanents liés à l'exploitation	Environ la moitié de cet habitat sera détruit par les emprises chantier de manière permanente. Ce milieu possédant des enjeux floristiques faibles, les impacts du projets sur l'habitat sont négligeables. Surface impactée : 127m².	Négligeables
Unités commerciales urbaines et suburbaines	Nuls	Destruction / Altération d'habitats	Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Modifications des composantes environnantes / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux / permanents liés à l'exploitation	Une grande partie de cet habitat sera détruit par les emprises chantier de manière permanente. Ce milieu possédant des enjeux floristiques nuls, les impacts du projets sur l'habitat sont nuls. Surface impactée : 1492m².	Nuls
Réseaux routiers	Nuls	Destruction / Altération d'habitats	Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Modifications des composantes environnantes / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux / permanents liés à l'exploitation	Une grande partie de cet habitat sera détruit par les emprises chantier de manière permanente. Ce milieu possédant des enjeux floristiques nuls, les impacts du projets sur l'habitat sont nuls. Surface impactée : 970m².	Nuls

Impacts sur les espèces faunistiques

❖ **L'Avifaune**

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts à postériori				
Nom	Niveau d'enjeu potentiel	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Analyse	Niveau d'impact
Avifaune						
Avifaune des milieux boisés (Roitelet huppé)	Moyen	Destruction d'individus	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux	Compte tenu de la mobilité de l'avifaune, seuls des individus immatures et des œufs pourraient être détruits. Cette incidence peut autant toucher les espèces à enjeux très faibles qu'à enjeux moyens. Cependant, ces milieux ne seront pas impactés physiquement par les travaux. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible
		Destruction/ Altération des habitats	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux	Les milieux appréciés par le Roitelet huppé ne seront pas détruits par les travaux. . De plus, au vu du contexte local, les milieux favorables à l'alimentation des espèces de ce sont bien représentés et peuvent constituer des milieux de substitution. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Temporaires liés aux travaux	Lors des travaux, les espèces nichant dans la coulée verte seront dérangées. La présence de véhicules et de personnels pourraient également inciter les adultes à abandonner leur nid ou leur couvée. Les impacts sont donc considérés comme moyens.	Moyen
Avifaune des milieux buissonnants (Accenteur mouchet)	Moyen	Destruction d'individus	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux	Compte tenu de la mobilité de l'avifaune, seuls des individus immatures et des œufs pourraient être détruits. Cette incidence peut autant toucher les espèces à enjeux très faibles qu'à enjeux assez forts. De nombreuses espèces communes inféodées à ce cortège ne sont cependant pas concernées par la destruction d'individus. Les impacts sont donc considérés comme moyens.	Moyen
		Destruction/ Altération des habitats	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux	Les milieux appréciés par l'Accenteur mouchet ne seront pas détruits par les travaux. . De plus, au vu du contexte local, les milieux favorables à l'alimentation des espèces de ce sont bien représentés et peuvent constituer des milieux de substitution. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Temporaires liés aux travaux	Lors des travaux, les espèces nichant dans la coulée verte seront dérangées. La présence de véhicules et de personnels pourraient également inciter les adultes à abandonner leur nid ou leur couvée. Néanmoins, des possibilités de déport existent aux alentours, aussi bien pour la reproduction que pour l'alimentation. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible

Avifaune des milieux bâtis (Moineau domestique)	Assez fort	Destruction d'individus	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux	Compte tenu de la mobilité de l'avifaune, seuls des individus immatures et des œufs pourraient être détruits. Cette incidence peut notamment toucher le Moineau domestique, un oiseau affilié aux milieux bâtis. Il est donc concerné par la destruction d'individu. Les impacts sont donc considérés comme moyens.	Moyen
		Destruction/Altération des habitats	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux / permanents liés à l'exploitation	Les milieux appréciés par le Moineau domestique seront détruits par les travaux. Cette espèce trouve difficilement de nouveaux sites de nidifications à cause de la rénovation des bâtiments. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Temporaires liés aux travaux	Lors des travaux, les espèces nichant sur les bâtiments se seront dérangées. La présence de véhicules et de personnels pourraient également inciter les adultes à abandonner leur nid ou leur couvée. Néanmoins, des possibilités de déport existent aux alentours, aussi bien pour la reproduction que pour l'alimentation. Les impacts sont donc considérés comme moyens.	Moyen

❖ L'Herpétofaune

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts à postériori				
Nom	Niveau d'enjeu potentiel	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Analyse	Niveau d'impact
Herpétofaune						
Amphibiens	Faible	Destruction d'individus	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux	Aucune espèce observée et aucun milieu favorable. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible
		Destruction/Altération des habitats	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux		
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Temporaires liés aux travaux		
Reptiles	Faible	Destruction d'individus	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux	Les terrassements et défrichements pourraient impacter les individus présents en hibernation ou en estivation, au sein de la coulée verte ou proche des bâtiments. Les terrassements effectués au niveau des seuils et autour du chemin peuvent potentiellement impacter le Lézard des murailles. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible
		Destruction/Altération des habitats	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux	Aucune espèce à enjeu n'a été recensée sur la zone d'étude. La destruction des bâtiments diminuera les potentialités de chasse et de gîte pour certaines espèces. Toutefois, des milieux favorables à l'alimentation et au repos existent aux alentours. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Temporaires liés aux travaux	Les perturbations dues aux travaux, notamment le bruit et les vibrations seront impactantes pour les espèces recensées dans la zone d'étude. Des possibilités de déport existent aux alentours. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible

❖ **L'Entomofaune**

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts à postériori				
Nom	Niveau d'enjeu potentiel	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Analyse	Niveau d'impact
Entomofaune						
Rhopalocères	Faible	Destruction d'individus	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux	Si les adultes sont relativement mobiles et peuvent être faiblement impactés par les travaux, les larves et les œufs sont très vulnérables. Tous les individus impactés par les travaux concernent des espèces sans enjeu et affiliées aux milieux ouverts et boisés. Des milieux comparables sont observables à proximité de la zone d'étude. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible
		Destruction/Altération des habitats	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux	Les espèces observées sont communes et non menacées. Ainsi, le terrassement diminuera les potentialités de reproduction et d'alimentation pour ces espèces. Toutefois, des possibilités de déport existent aux alentours. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Temporaires liés aux travaux	Les espèces présentes en phase maturation ou en activité d'alimentation pourront se déporter sur les milieux similaires situés autour du site. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible
Odonates	Faible	Destruction d'individus	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux	Aucune espèce observée et aucun milieu favorable. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible
		Destruction/Altération des habitats	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux		
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Temporaires liés aux travaux		

❖ Mammifères (Hors chiroptères)

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts à postériori				
Nom	Niveau d'enjeu potentiel	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Analyse	Niveau d'impact
Mammifères (hors chiroptères)						
Mammifères (hors chiroptères)	Faible	Destruction d'individus	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux	Compte tenu de la mobilité des mammifères et des zones terrassées et défrichées, quasiment aucune destruction d'individus n'est attendue en ce qui concerne la phase travaux, exceptés peut-être ponctuellement quelques nouveaux-nés et micromammifères. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible
		Destruction/ Altération des habitats	Circulation d'engins/Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantiers / Dégagement des emprises / Terrassements / Pollutions accidentelles	Temporaires liés aux travaux	Aucune espèce n'a été observée. De plus, les milieux favorables aux mammifères (la coulée verte), ne seront pas impactés par les travaux. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Temporaires liés aux travaux	Les perturbations dues aux travaux, notamment le bruit et les vibrations seront impactantes pour les espèces potentiellement présentes sur la zone d'étude. Des possibilités de déport existent aux alentours pour ces espèces relativement mobiles. Les impacts sont donc considérés comme faibles.	Faible

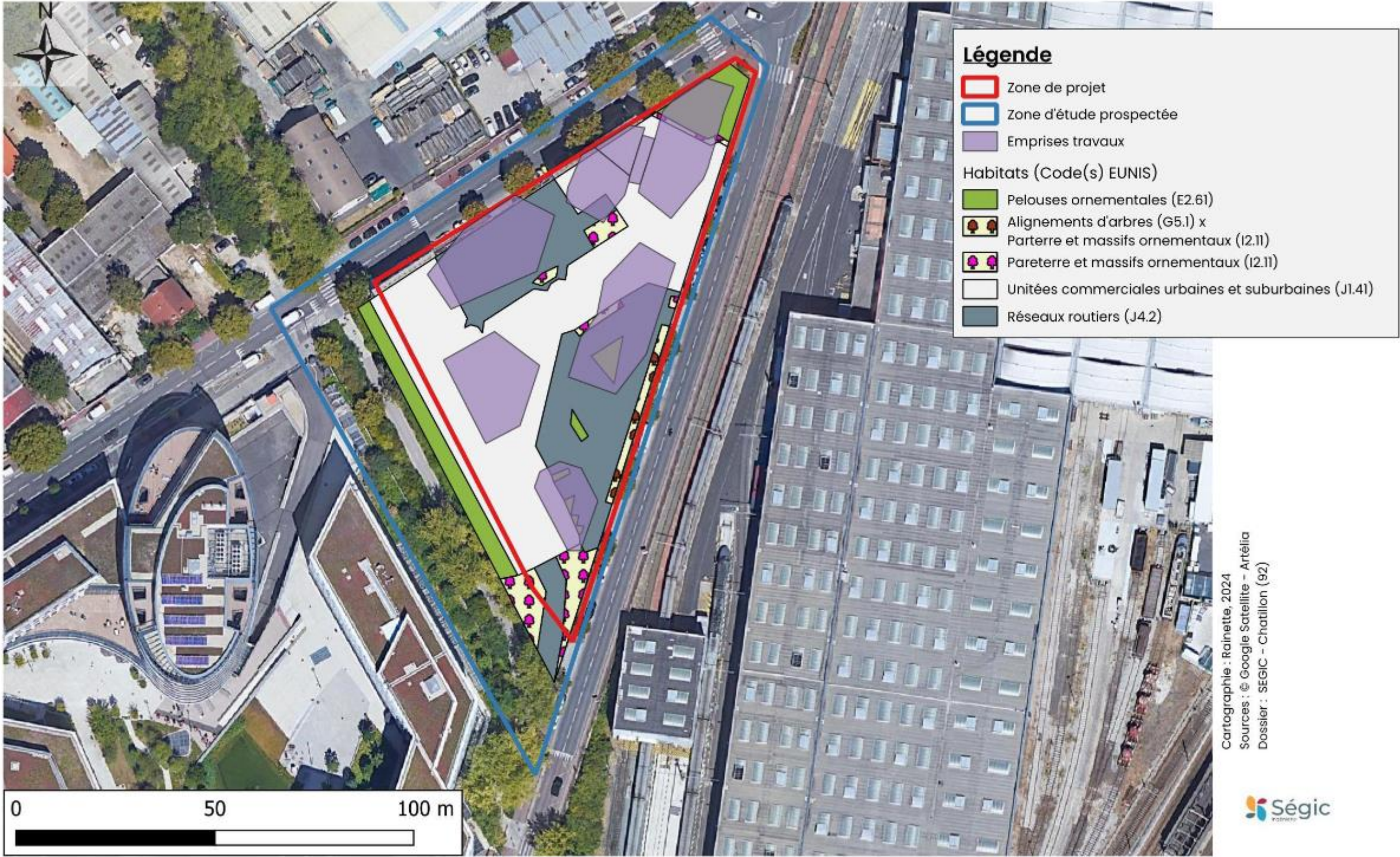


Figure 33 : Cartographie des habitats pré-travaux et emprises travaux (Source : Rainette, 2024)

1.5.3 PRECONISATIONS DE MESURES

Pour rappel, l'état initial a été réalisé après la démolition du bâtiment, de même que l'évaluation des impacts du projet.

Néanmoins, la SAS Les Ateliers a missionné le bureau d'étude Rainette pour une évaluation des impacts potentiels sur les différents groupes taxonomiques étudiés, évalués à posteriori du projet de démolition, sur la base des habitats présents initialement avant démolition.

Les mesures d'évitement et de réductions classiques accompagnant tout projet d'aménagement n'ont donc pas pu être proposées ici, les travaux de démolition ayant déjà eu lieu. Les mesures ci-après se concentrent sur la future phase de construction ainsi que les aménagements futurs du projet, à vocation essentielle de création de logements.

L'ensemble des mesures décrites dans cette parties sont des préconisations, le choix est laissé au maître d'ouvrage de prendre en compte ou non ces préconisations dans la préparation de son projet.

1.5.3.1 MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

En phase chantier

ME08 : DÉLIMITATION STRICTE DES EMPRISES DU PROJET

En amont de la réalisation des travaux de construction du nouveau bâtiment, un balisage des abords du site ainsi que des zones de dépôts/stockage de matériel est recommandé. Le but est de ne pas empiéter sur la faune et la flore de la voie verte et ainsi limiter la destruction possible d'habitats non impactés initialement.

La clôture de délimitation du dégagement d'emprise sera mise en place dès le démarrage des travaux, avant les dégagements d'emprises. Elle pourra s'accompagner d'un affichage pédagogique à destination du personnel de chantier pour une meilleure appropriation de la mesure.

Un balisage spécifique des exotiques envahissantes devra être mis en place pour les espèces présentes au sein et à proximité de la zone de chantier, même si les stations sont gérées en amont de la phase de travaux. Ce balisage doit être réalisé par un écologue afin de repérer d'éventuels stations non observées lors du dernier passage.

ME09 : RESPECT DES PÉRIODES DE SENSIBILITÉ DE LA FAUNE

De façon générale, il est important de prendre en compte les cycles de vie de la faune et de la flore pour adapter le calendrier des travaux.

La destruction d'un milieu naturel engendre la destruction d'un ou plusieurs habitats, mais peut également aboutir à la destruction des individus, des œufs, des nids, etc. si le cycle de vie n'est pas pris en compte. Ainsi, l'adaptation des périodes des travaux au fonctionnement de l'écosystème local baisse considérablement l'impact du projet sur les espèces.

Les dégagements d'emprises doivent être réalisés en-dehors des périodes sensibles afin de limiter tout dérangement des individus sur les nids ou la destruction des nichées.

Dans le cas de la zone d'étude, les principales espèces à enjeux recensées dans la bibliographie font partie de l'avifaune, et ont été localisées en survol du site (faucon crécerelle), et dans la haie ornementale en bordure du projet (mésange à longue queue sur le domaine public). La période de haute sensibilité pour ce taxon correspond à la période de reproduction (parades nuptiales, nidification...) et de maturité des juvéniles, de mars à mi-août.

Il est à noter que le périmètre du site inclut un seul arbre (pyracantha). Dans le cas éventuel où le maître d'ouvrage interviendrait sur le domaine public (haie ornementale, etc.) et que des nids seraient présents, une attention particulière devra être portée à la période de dégagements d'emprise afin d'éviter la période sensible.

MR24 : LIMITATION DE LA VITESSE DE CIRCULATION

La vitesse de circulation sur le chantier n'excèdera pas 30 km/h afin de réduire les risques de collision avec la faune durant la phase travaux (mammifères, etc.). Cette limitation sera cadrée par l'installation de panneaux de signalisation sur le périmètre d'intervention.

MR25 : ADAPTATION DES HEURES DE TRAVAUX

La prise en compte des cycles de vie dans le phasage des travaux est essentielle pour diminuer les impacts sur la faune. En outre, les horaires des travaux sont des points importants. Les travaux de nuit peuvent être très impactant pour les animaux aux mœurs nocturnes.

Il est recommandé de réaliser uniquement des travaux en journée.

MR26 : ADAPTATION DE L'ÉCLAIRAGE EN PHASE TRAVAUX

La pollution lumineuse, générée par l'éclairage nocturne, a des effets négatifs sur l'avifaune et l'entomofaune notamment. La pollution lumineuse est une des principales causes de mortalité chez les insectes. Attirés par la lumière, ces derniers meurent d'épuisement autour de ces sources ou deviennent des proies faciles pour leurs prédateurs (chiroptères).

L'objectif ici est de diminuer les impacts qu'aurait potentiellement la pollution lumineuse sur la faune durant la phase chantier du site. Il est recommandé de privilégier des éclairages vers le sol avec une faible intensité lumineuse. Une période de la nuit où il est vivement recommandé de ne pas éclairer est la tranche horaire de 22h à 5h du matin.

MR27 : LIMITATION DE LA CRÉATION DE PIÈGE POUR LA FAUNE

Les chantiers constituent des zones potentiellement risquées pour la faune. La création de milieux temporaires (bassins, trous, ornières par exemple) peut notamment s'avérer dangereuse. Des espèces pionnières peuvent en effet s'y installer et être détruites lors du remaniement de ces milieux ou de la circulation des engins (amphibiens par exemple).

Ainsi, la création de potentielles zones pièges et de points d'eau temporaires devra être évitée lors des travaux. Les éventuels trous et ornières formés devront être rebouchés systématiquement et rapidement afin d'éviter leur colonisation par la faune. Un contrôle devra être réalisée chaque jour en fin de journée par l'entreprise en charge des travaux, et par l'écologue et le maître d'ouvrage lors des suivis de chantier.

Par ailleurs, les poteaux métalliques creux sont connus de longue date pour être des pièges à oiseaux. Les espèces cavernicoles, en particulier les oiseaux, qui nichent dans des trous (arbres, rochers, bâtiments, etc.) sont attirés par la cavité du sommet du poteau, notamment en période de recherche de site de nidification, y pénètrent, chutent et ne peuvent plus remonter.

Des centaines de milliers d'oiseaux ont péri dans ces poteaux en France. Les poteaux téléphoniques métalliques creux ont fait l'objet depuis plus de 20 ans d'une grande campagne de rebouchage et de remplacement.

Les espèces concernées par ce problème en général sont le Faucon crécerelle, les mésanges, etc. Du fait de la présence d'oiseaux sur la zone d'étude et à proximité, les poteaux pourront être utilisés comme perchoir ou site de nidification. Afin d'éviter cet impact fort, les sommets des poteaux installés dans le cadre du projet devront être bouchés efficacement.

● **En phase d'exploitation**

- Mesures préconisées en faveur de la flore

❑ **ME12 : SURVEILLANCE DES PLANTATIONS ORNEMENTALES**

Des plantations ornementales ont été réalisées au niveau de la coulée verte. Elles sont largement dominées par des espèces d'ornement non indigènes et quelques espèces exotiques envahissantes sont présentes, dont le Lilas commun (un individu) et la Laurier-cerise (plusieurs individus massifs alignés). Il serait bon de surveiller si d'autres rejets se développent aux alentours, pour éviter et limiter la progression de ces espèces. Toutefois, il est à noter que les espèces observées sont localisées sur le domaine public dont l'entretien ne relève pas du maître d'ouvrage.

Il semble que les haies soient gérées (observation d'une taille), ce qui permet de contenir les espèces mentionnées précédemment. Cependant, il est bon de faire attention à la période à laquelle est réalisée cette taille qui peut, en période de fructification, permettre la dispersion des espèces exotiques. Il est donc préférable, autant pour éviter la période de fructification que les périodes de nidification, de réaliser la taille pendant l'automne ou l'hiver : entre octobre et février. Cela concerne le Lilas commun (*Syringa vulgaris*) et le Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*).

Par la suite, il conviendra de respecter ces périodes pour tout entretien ou plantations de haies futures sur le site.

❑ **MR290: GESTION DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EEE)**

Trois espèces exotiques envahissantes ont été relevées sur le site : Seneçon du Cap (*Senecio inaequidens*), le Lilas commun (*Syringa vulgaris*) et le Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*).

Comme évoqué précédemment, le Lilas et le Laurier-cerise se situent dans la haie, une surveillance des individus et d'éventuels rejets peut suffire pour empêcher la progression de ces espèces. La taille s'effectuant entre octobre et février pour éviter la propagation des espèces (Lilas commun et Laurier-cerise).

Quant au Seneçon du Cap, espèce la plus problématique, les individus sont pour le moment présents de manière limitée et éparse. Il est donc encore tout à fait possible de s'en débarrasser au moyen d'un arrachage total des individus présents sur le site avec un export direct en centre d'incinération. Il convient de ne pas envoyer les débris de cette espèce aux déchets verts pour éviter toute colonisation d'un nouveau milieu. Si l'opération d'arrachage a lieu pendant la période de fructification, il serait bon de couper en premier lieu les inflorescences des individus dans un sac hermétique, afin de limiter la dissémination de l'espèce puis d'arracher les pieds complets.

❑ **MR30 : GESTION DES MILIEUX DE FRICHES ET PELOUSES URBAINES**

Ces milieux, bien que dominants sur la zone d'étude ne présentent en l'état que très peu de potentialités écologiques : la friche rudérale présente de nombreux déchets et notamment de morceaux de ferraille, qu'il serait judicieux de retirer entièrement. De plus, une espèce semble très présente : la Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*). Cette espèce était anciennement considérée comme exotique envahissante, même si ce n'est désormais plus le cas, il s'agit d'une espèce très prolifère et extrêmement présente sur les milieux rudéraux et pionniers. Il pourrait aussi être utile de réaliser une fauche tardive sur ce milieu afin de limiter la progression de cette espèce, et ce entre octobre et décembre.



Figure 34 : Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*) © Rainette, 2024

Pour la pelouse urbaine une gestion de ce milieu ne semble pas possible, le milieu est déjà fortement piétiné et est très réduit en termes de surface.

- Mesures préconisées en faveur de la faune

❑ **MR31 : MISE EN PLACE D'UN SYSTÈME ANTICOLLISIONS SUR LES VITRES**

Les collisions contre les vitres représentent l'une des causes de mortalités les plus importantes chez les oiseaux. En effet, le verre, ayant des propriétés réfléchissantes, il a tendance à refléter l'environnement qui l'entoure. Il peut également être transparent.

Dans les deux cas, l'oiseau, ne voyant pas l'obstacle devant lui, se cogne contre la vitre, ce qui entraîne des incidents parfois mortels. Néanmoins, certaines mesures peuvent être mises en place pour limiter ces collisions. Une des solutions les plus simples à mettre en place, est de poser des éléments anticollisions sur les vitres.



Figure 35 : Système anticollision apposé aux vitres - ©LPO

❑ **MR32 : INSTALLATION DE NICHOURS**

Les habitats présents en l'état actuel peuvent déjà permettre la nidification de quelques espèces de l'avifaune. Cependant, il pourrait être intéressant d'installer des nichoirs à oiseaux dans les endroits les moins dérangés. Rappelons que la Mésange charbonnière a été contactée sur le site et que celle-ci est une espèce cavernicole opportuniste qui niche à la fois dans des supports naturels et artificiels : arbres, nichoirs, murs. Des nichoirs aux ouvertures adaptées (26 à 28 mm de diamètre) pourraient être posés. Ainsi, il serait intéressant de mettre en place plusieurs nichoirs à proximité de la voie verte pour favoriser la présence de passereaux.

Il ne faut pas non plus oublier les espèces rupestres comme le Moineau domestique (*Passer domesticus*) ou l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*). Ces deux espèces, ayant été vues sur la commune, pourraient nicher sur la zone d'étude dans les années à venir. Ainsi, l'installation de nichoir permettrait à ces espèces menacées de trouver un gîte adapté.



Figure 36 : Nichoir à Moineau domestique proposé sur le site de Vivara - ©Vivara

L'Hirondelle rustique est une espèce qui vit en colonie à l'intérieur des bâtiments. Pour favoriser son installation et le maintien de cette espèce après son apparition sur le site, il est préférable de poser plusieurs nichoirs côte à côte à l'intérieur d'une cour protégée, dans un préau par exemple. Ces nids peuvent être installés avec une forte proximité entre eux sans que cela ne gêne l'espèce.



Figure 37 : Nichoir à Hirondelle rustique proposé sur le site de Vivara - © Vivara

❑ **MR33 : POSE DE GÎTES À CHIROPTÈRES**

Durant les passages réalisés en 2024, les chiroptères n'ont pas fait l'objet d'un suivi particulier. Cependant, la proximité avec la voie verte et plus largement avec les réservoirs de biodiversité présents à l'ouest et au sud du site pourrait favoriser la circulation d'espèces de chiroptères anthropophiles comme la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) qui pourraient utiliser le futur site de SEGIC comme lieu de gîtes. Pour ce faire, des gîtes artificiels peuvent être fixés au bâtiment ou directement intégrés lors de la construction. Ces gîtes doivent être installés sur les façades sud et est des futurs bâtiments afin de maximiser l'ensoleillement des entrées des gîtes.



Figure 38 : Gîte à chiroptères proposé sur la Boutique LPO - ©LPO

❑ **MR34 : ADAPTATION DE L'ÉCLAIRAGE**

Enfin, pour faciliter au maximum le déplacement des espèces et limiter tout dérangement, l'éclairage nocturne doit être réduit voire arrêter dans la mesure du possible, afin de restaurer un réseau formé de corridors écologiques caractérisé par une certaine obscurité (trame noire).

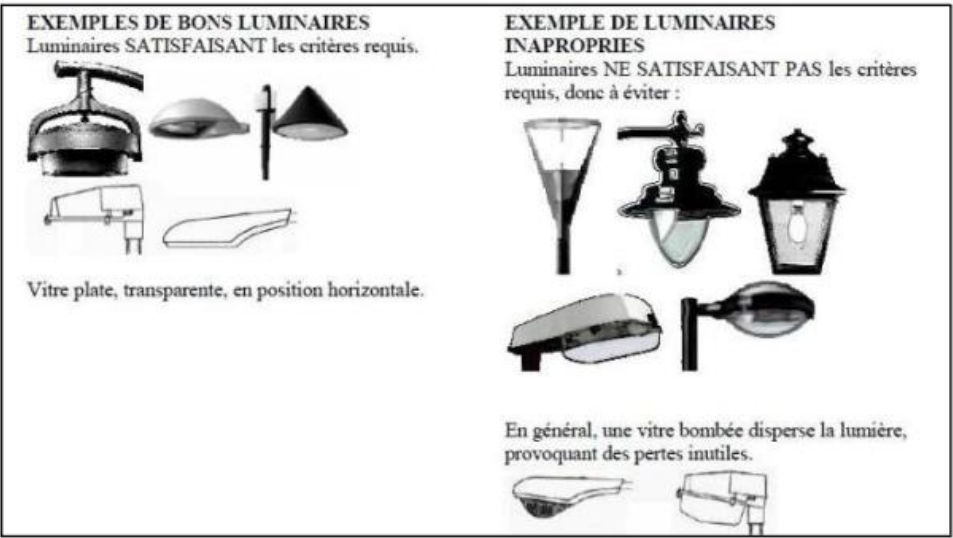


Figure 39 : Type de luminaire (source : CCTP Éclairage public, ANPCEN 2008)

❑ **MR36 : CRÉATION D'HIBERNACULA**

Afin d'améliorer le potentiel d'accueil de la faune sur site, des hibernacula favorables à l'hivernage du Hérisson d'Europe, une espèce potentielle sur le site, pourraient facilement être créés. De simples tas de bois et de feuilles mortes disposés un espace clos ou caché, au niveau de la coulée verte pourraient inviter ce petit mammifère, dont les populations déclinent dangereusement dans la région, à passer l'hiver sur site. Dans l'idéal, celui-ci devra être placé dans un coin au calme au niveau de la voie verte. Il serait également important de prévoir des ouvertures à la base des clôtures, de taille suffisamment importante pour établir une continuité, permettant ainsi l'accès aux Hérissons d'Europe.



Figure 40 : Exemple d'hibernaculum favorable au Hérisson d'Europe - © Couzon Jardine 2019

❑ **MR35 : CRÉATION D'ABRIS ET DE PIERRIERS**

Dans l'objectif d'améliorer le potentiel d'accueil de la faune sur site, la création d'abris type pierriers serait favorable à certaines espèces comme le Lézard des murailles. Ce dernier serait à placer dans un endroit à l'abri du vent et bien exposé au soleil. Il peut être constitué de différents matériaux comme de la pierre, mais aussi de l'ardoise ou des tuiles. Un abri bien adapté pourrait leur servir de refuge pour l'hiver, si du sable est présent sous l'abri, il peut aussi servir de site de ponte pour les femelles.

En complément de ces mesures, il serait également important de veiller à la bonne connectivité du site avec le reste de la trame verte et bleue présente à proximité. Comme mentionné précédemment, il serait bon de créer quelques ouvertures pour permettre le libre passage de la faune terrestre (Hérisson d'Europe et Amphibiens notamment).



Figure 41 : Exemple d'abri favorable au Lézard des murailles © Daniel GUERINEAU 2017



Figure 42 : Second exemple de pierrier © Romane RUAULTS

1.5.3.2 MESURES DE COMPENSATION

Après mise en place des mesures d'évitement et de réduction, aucun impact résiduel n'est identifié.
En l'absence d'impacts résiduels, aucune mesure de compensation n'est proposée.

1.6 PAYSAGE

1.6.1 RAPPEL DES ENJEUX

THEME	SENSIBILITES	ENJEUX
PAYSAGE	Le secteur est marqué par l'extrême hétérogénéité de son tissu, majoritairement composé de bâti à destination d'activité. De grands ensemble bâti, en construction ou abandonnés occupent la majeure partie du secteur. La zone se caractérise par de grands parkings et bâtiments d'activités, avec un bâti de hauteur moyenne, dépassant rarement les 20 m. Le bâti d'activité est actuellement en mauvais état. Le secteur est composé également de quelques pavillons et peu d'espaces verts. Chaque entité a ses propres caractéristiques, perceptibles surtout à l'échelle de l'îlot par les personnes qui y habitent où le traversent. L'analyse paysagère a permis de mettre en avant la très forte identité industrielle et commerciale du site, et la difficile cohabitation entre les tissus d'habitat individuel, les quelques logements collectifs et les espaces verts. Outre le très bon état de certaines constructions, de près de 27% de l'ensemble des bâtis est à caractère patrimonial, 26% est considéré comme dégradé ou en mauvais état. Le technicentre Atlantique TATL SNCF localisé en extrémité Est du projet, constitue d'une véritable rupture dans les continuités paysagères de la zone d'étude.	L'émergence d'un quartier renouvelé et intégré dans une dynamique métropolitaine passe par la construction d'une trame verte qui se structure sur les atouts paysagers existants. La densification des tissus urbains devra se faire de manière encadrée, suivant un objectif d'amélioration du cadre de vie et le bien être des habitants actuels et à venir. Dans le respect des caractéristiques urbaines constituées sur le temps long, il conviendra de cibler la densification urbaine et de la limiter pour certains tissus urbains, notamment les secteurs pavillonnaires qui jouent un rôle d'espaces de respiration dans les tissus urbains. Modérée

1.6.2 IMPACTS DU PROJET SUR LE PAYSAGE

1.6.2.1 DESCRIPTION DES IMPACTS

En phase chantier

Comme sur tout chantier, les travaux entraîneront une modification temporaire des perceptions paysagères au droit du site du fait de la mise en place de clôtures de chantier et de l'intervention d'engins de travaux publics. L'ensemble des éléments inhérents au chantier engendrent :

- La modification de la trame paysagère ;
- L'encombrement des vues par les engins de chantier, les dépôts et les zones de stockage ;
- Le fractionnement visuel dû à la mise à nu de certaines emprises ;
- La protection de certains arbres.

Concernant ce dernier point, la méthodologie du chantier vise à protéger certains arbres essentiels situés le long de l'Avenue de la République et de la Rue Perrotin, afin qu'ils survivent au chantier et restent en bonne santé.

Pour cela des règles simples ont été mises en place :

- Effectuer la protection du houppier et du tronc ;
- Conserver les bonnes distances pendant le chantier ;
- Protéger les racines

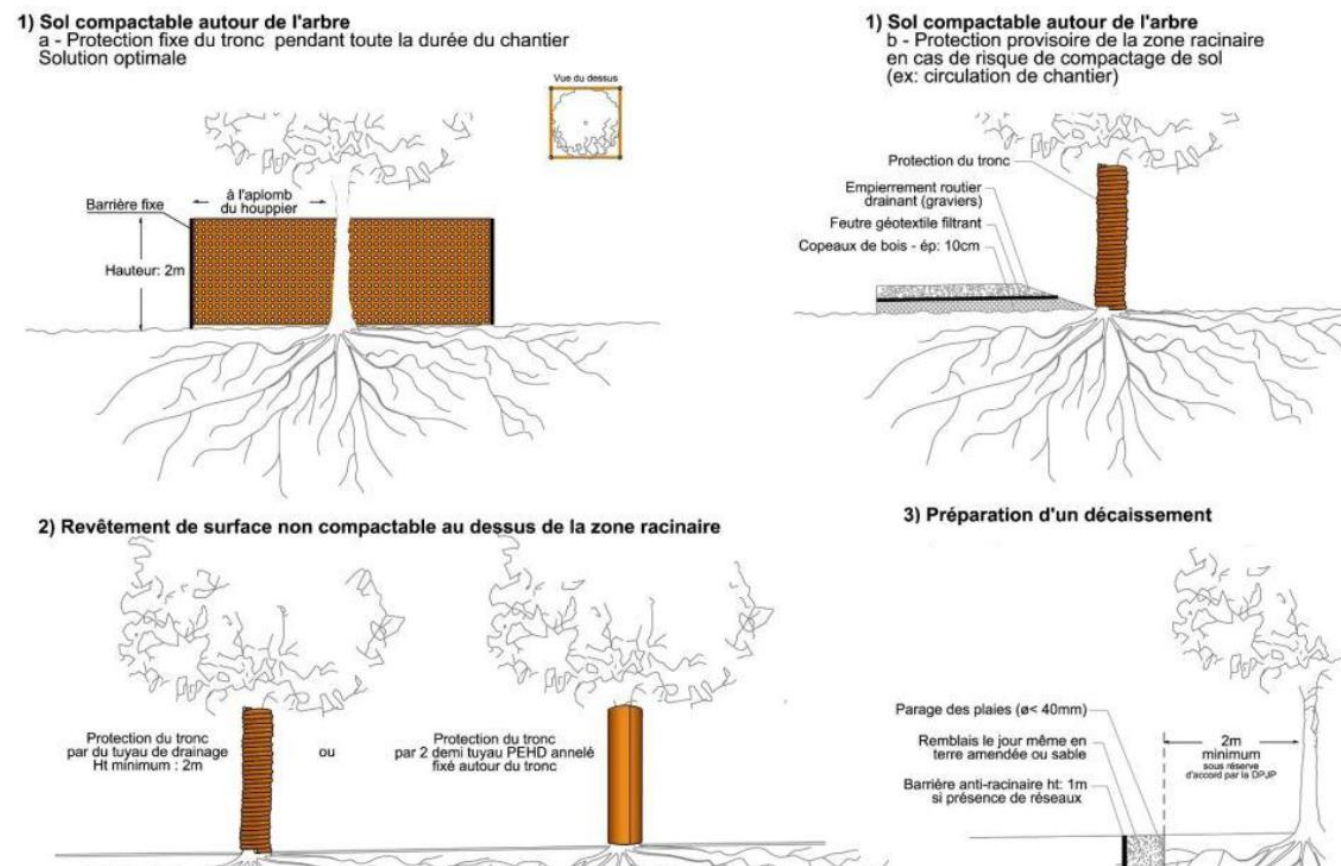


Figure 43 : Plan de protection du linéaire végétalisé (Source : PPX Architecture)

En phase exploitation

Le projet contribuera au renouvellement urbain et à une valorisation de l'ensemble du secteur par une urbanisation de qualité sur un terrain où les bâtiments sont actuellement pauvres en qualité architecturale.

Il développera un quartier à caractère mixte constitué d'un tissu urbain contemporain, diversifié, intense et attractif comprenant des espaces publics d'agrément et de détente.

Les modes de déplacement doux seront favorisés. De nouveaux liens (allée piétonnes végétalisées, coulée verte) faciliteront l'accès au quartier et le relieront aux quartiers limitrophes.

Les aménagements prévus dans le cadre du projet constituent un impact sur le paysage initial. La démolition des bâtiments initiaux ainsi que la reconstruction des nouveaux bâtiments vont engendrer une modification des vues et des perceptions urbaines.

La modification de la typologie de l'assiette urbaine par rapport au site actuel, contribuera à la réduction du phénomène de surchauffe urbaine et par conséquent à l'amélioration de la protection des populations sensibles en cas d'épisode caniculaire.

Un travail sera engagé sur la perméabilité des sols et des toitures : gestion des eaux pluviales, travail sur l'ombrage des espaces extérieurs, végétalisation des toits.

Des études seront réalisées pour définir les niveaux de confort et d'inconfort générés par la morphologie dans l'espace public, en l'absence de végétalisation. Cette analyse bioclimatique permettra d'identifier les zones les plus inconfortables (très ventilées l'hiver, très ensoleillées l'été) et de concevoir/préciser le projet paysager pour garantir des espaces confortables en toutes saisons et notamment réduire la surchauffe urbaine.

Les plans présentés ci-après représentent les principes mis en place dans le cadre du projet avec l'aménagement d'espace végétalisé :

- Plantation d'arbres, création d'ombrages et d'îlots de fraîcheur et supports de biodiversité ;
- Toiture végétalisée sur les bâtis à l'angle de l'Avenue de la République et de la rue Perrotin ainsi que le long de la rue Perrotin



Figure 44 : Plan de principes des espaces verts au sein du site (Source : PPX architecture)

Un traitement approprié des espaces extérieurs devrait permettre une identification de la répartition espace public / espace privé (espaces verts, halls, accès, ...) et limiter ainsi les conflits d'usages. D'une manière générale, les espaces végétalisés participeront à l'amélioration du cadre de vie et constitueront des lieux attractifs.

L'organisation du principe de circulation (hiérarchisation du réseau viaire, ...) veillera à offrir des espaces sécurisés pour les piétons, voire des cheminements réservés aux modes doux.

Le développement d'une palette végétale adapté sur les différents espaces publics et privés (espaces publics ouverts, cœur d'îlots, ...) associée à des cheminements piétons à travers tout le quartier, permettront d'offrir un cadre de vie de qualité.

L'emplacement de la coulée verte permettra notamment la préservation du patrimoine végétal sur site.

Par ailleurs, les limites seront travaillées d'un point de vue paysager. Afin de désenclaver le parcellaire et développer des liaisons de proximités, des allées piétonnes permettront de traverser la partie Nord au Sud. Elles favoriseront les ouvertures sur l'espace public et le lien entre les habitations. Elles offriront des possibilités de raccourcis pour circuler à pied dans le quartier. Le traitement au sol sera le plus uniforme possible avec des limites végétales pour mettre à distance des bâtiments et à l'inverse une absence de limite pour marquer l'ouverture sur les espaces publics.

Des toitures végétalisées seront mises en place favorisant la biodiversité en milieu urbain. Ils participeront également à la lutte contre les effets d'îlots de chaleur urbain ainsi qu'une meilleure gestion des eaux de pluies.

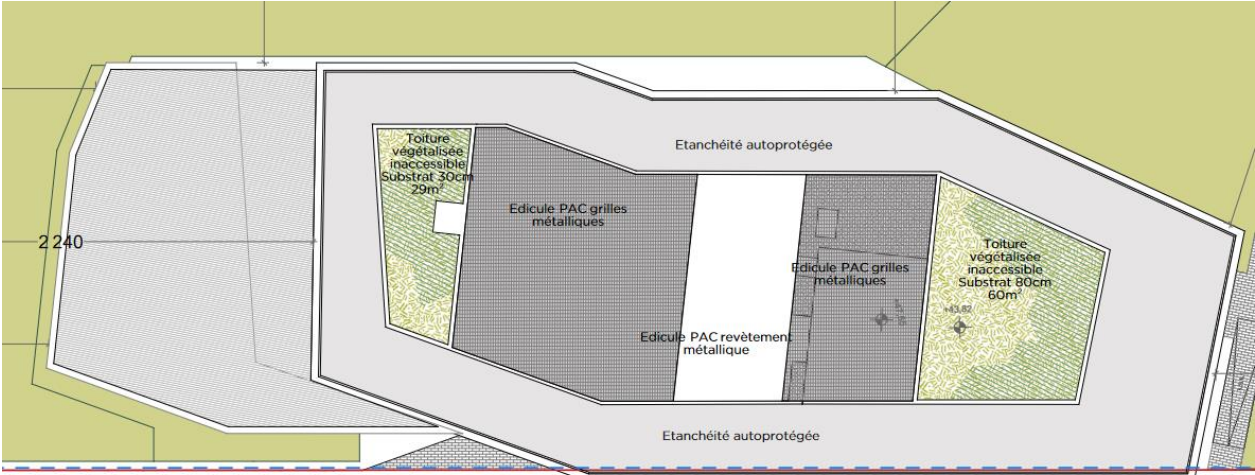


Figure 45 : Plan de toitures d'un bâtiment le long de la rue Perrotin (Source : PPX Architecture)

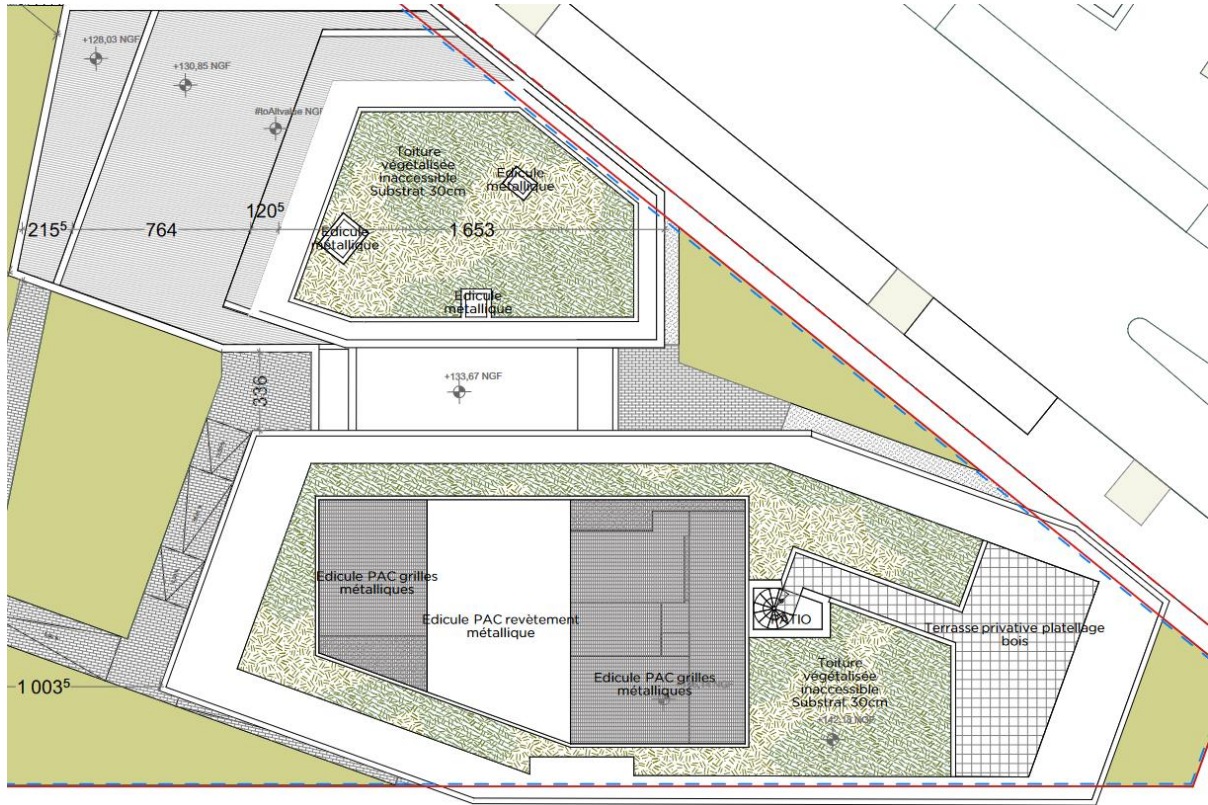


Figure 46 : Plan de toitures des bâtiments à l'angle de l'avenue de la république et de la rue Perrotin (Source : PPX architecture))

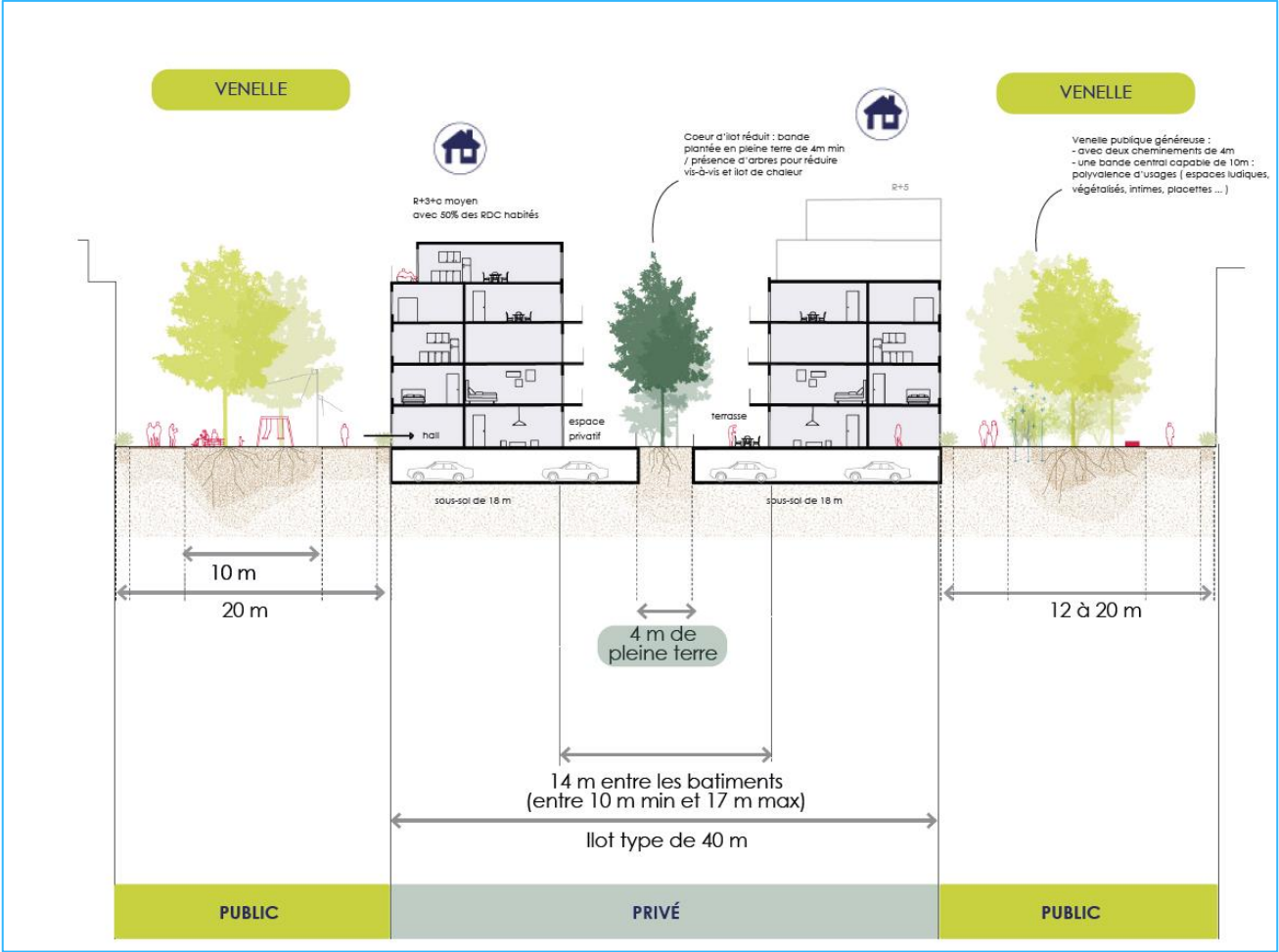


Figure 47 : Plan de principe d'une allée publique entre 12 et 20 m de large en cœur de quartier 2/2 (Source : AMT, Etude urbaine, 2023)

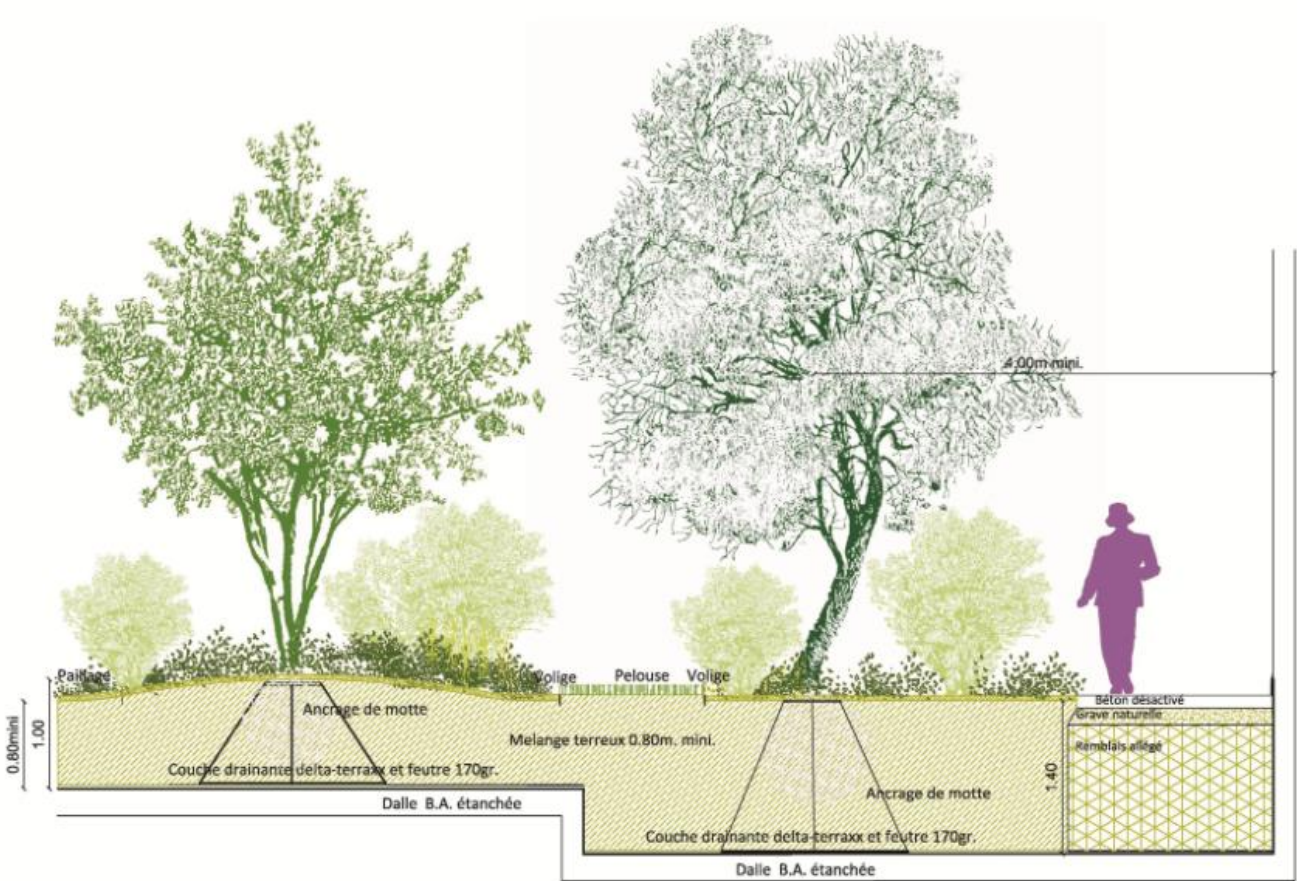


Figure 48 : Coupe de principes de la plantation des arbres sur dalle au sein du quartier (Source : PPX Architecture)

La parcelle du projet est bordée par des alignements d'arbres à protéger le long de l'avenue de la République et de la rue Perrotin. Ces alignements contiennent des arbres dont la préservation est essentielle

Le nouveau projet prévoit la plantation d'environ 129 nouveaux sujets pour un nouveau total de 44 arbres et 85 arbustes sur le secteur projetés et de 27 arbres existants à conservés

Les nouveaux arbres projetés seront plantés non pas directement dans le sol naturel, mais dans des bacs ou des substrats spécialement conçus, posés sur une structure solide (la dalle).

1.6.2.2 TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS

THEME / SOUS-THEME	Phase	Impacts bruts	
		Nature	Niveau
PAYSAGE	Chantier	Les travaux entraîneront une modification temporaire des perceptions paysagères au droit du site du fait de la mise en place de clôtures de chantier et de l'intervention d'engins de travaux publics.	Modérée
	Exploitation	Le projet contribuera au renouvellement urbain et à une valorisation de l'ensemble du secteur par une urbanisation de qualité sur un terrain où les bâtiments sont actuellement pauvres en qualité architecturale. Il développera un quartier à caractère mixte constitué d'un tissu urbain contemporain, diversifié, intense et attractif comprenant des espaces publics d'agrément et de détente.	Positif

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).

MR36 : REMISE EN ETAT DU SITE A LA FIN DES TRAVAUX

A la fin des travaux, le site sera remis en état.

En phase exploitation

Aucune mesure de réduction en phase d'exploitation n'est nécessaire.

1.6.3.3 MESURES DE COMPENSATION

Après mise en place des mesures d'évitement et de réduction, aucun impact résiduel n'est identifié.
En l'absence d'impacts résiduels, aucune mesure de compensation n'est proposée.

1.6.3 MESURES ASSOCIEES

1.6.3.1 MESURES D'EVITEMENT

Aucune mesure n'est à envisager à ce stade.

1.6.3.2 MESURES DE REDUCTION

En phase chantier

MR35: GESTION DES EMPRISES DU CHANTIER

Ces impacts relativement négatifs seront cantonnés à la période de travaux et concentrés sur le secteur 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.

Les chantiers de construction du projet auront lieu un site occupé. Il sera donc 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

1.7 PATRIMOINE

1.7.1 RAPPEL DES ENJEUX

PATRIMOINE HISTORIQUE, CULTUREL ET PAYSAGER	THEME	SENSIBILITE	ENJEUX	
	Sites inscrits et classés	La zone d'étude ne comprend aucun site inscrit et classé.	Nulle	/
	Monuments historiques	La zone d'étude comprend plusieurs monuments historiques et périmètres de protection associés. Toutefois, le secteur des Arues ne comporte pas de monuments historiques et périmètre de protection en son sein.	Nulle	/
	SPR	La zone d'étude n'est pas comprise dans le périmètre d'un SPR.	Nulle	/
	Label « Architecture Contemporaine Remarquable »	La zone d'étude n'est concernée par le label « Architecture contemporaine remarquable ».	Nulle	/
	UNESCO	La zone d'étude n'est pas comprise dans un bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO.	Nulle	/
	Patrimoine archéologique	Aucune ZPPA n'est présente sur le territoire des Hauts-de-Seine.	Nulle	/

1.7.2 IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE HISTORIQUE, CULTUREL ET PAYSAGER

1.7.2.1 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

En phase chantier

La phase de chantier est une phase sensible pour l'archéologie avec des risques d'altération et de destruction du patrimoine. Même si aucune entité archéologique (site connu par les textes, les opérations ou les cartes anciennes) n'est présente sur le périmètre-projet, il est toujours possible de découvrir des vestiges archéologiques durant les travaux.

En phase d'exploitation

Aucun impact du projet n'est attendu en phase d'exploitation sur le patrimoine archéologique.

1.7.2.2 PATRIMOINE ET BATI

En phase chantier

Le projet s'implante sur des secteurs urbains déjà aménagés, et sur lesquels se trouvent des bâtiments à destination d'activités de types bureaux, actuellement occupés ou vacants. Le projet entraînera la démolition de l'ensemble du bâtiment actuellement présents au sein du périmètre. Aucun bâtiment démoli dans le cadre du projet ne représente d'enjeu en matière de patrimoine.

En phase d'exploitation

N'étant pas compris d'un périmètre de protection réglementaire lié aux enjeux patrimoniaux, aucun impact du projet n'est attendu en phase d'exploitation sur le patrimoine et le bâti.

1.7.2.3 TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS

THEME / SOUS-THEME	Phase	Impacts bruts	
		Nature	Niveau
PATRIMOINE	Chantier	La phase de chantier est une phase sensible pour l'archéologie avec des risques d'altération et de destruction du patrimoine. Même si aucune entité archéologique n'est présente sur le périmètre-projet, il est toujours possible de découvrir des vestiges archéologiques durant les travaux. Le projet s'implante sur des secteurs urbains déjà aménagés, et sur lesquels se trouvent des bâtiments à destination d'activités, actuellement occupés ou vacants. Le projet entraînera la démolition de l'ensemble des bâtiments actuellement présents au sein du périmètre. Aucun bâtiment démoli dans le cadre du projet ne représente d'enjeu en matière de patrimoine.	Faible
	Exploitation	N'étant pas compris d'un périmètre de protection réglementaire lié aux enjeux patrimoniaux, aucun impact du projet n'est attendu en phase d'exploitation.	Nulle

1.7.3 MESURES ASSOCIEES

1.7.3.1 MESURE D’EVITEMENT

● En phase chantier

☐ ME03 : SUSPENSION DES TRAVAUX EN CAS DE DECOUVERTE ARCHEOLOGIQUE

En cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques durant les travaux (articles L.531-14 et suivants du Code du patrimoine), le Maître d’ouvrage devra suspendre les travaux et déclarer immédiatement la découverte fortuite au Maire de Châtillon, qui la transmettra sans délais au Préfet de région – DRAC Île-de-France.

● En phase exploitation

N’étant pas compris d’un périmètre de protection réglementaire lié aux enjeux patrimoniaux, aucun impact du projet n’est attendu en phase d’exploitation sur le patrimoine.

1.7.3.2 MESURE DE REDUCTION

Aucune mesure de réduction n’est nécessaire.

1.7.3.3 MESURE DE COMPENSATION

Aucune mesure compensatoire n’est nécessaire.

1.8 MILIEU HUMAIN ET SOCIO-ECONOMIQUE

1.8.1 RAPPEL DES ENJEUX

THEME		SENSIBILITES	ENJEUX	
MILIEU HUMAIN ET SOCIO-ECONOMIQUE	Population	Entre 1968 et 2021, la ville de Châtillon a connu une croissance démographique importante. Châtillon se caractérise par une population relativement jeune. Or, un vieillissement structurel de la population est attendu dans les prochaines années, déjà perceptible sur la commune car on assiste à une augmentation des populations de plus de 60 ans. La population la plus représentée sur la commune est celle des 30 à 44 ans. Le taux de natalité est relativement élevé à Châtillon. Le vieillissement de la population et l'évolution des comportement de cohabitation ont pour conséquence des ménages de plus en plus petits, nombreux, avec davantage de personnes seules. Les ménages avec famille (avec ou sans enfant) sont majoritaires (56,2%). La part des familles avec enfants est assez faible. De plus, il existe une forte part des familles monoparentales (9,8%). La sous-catégorie de ménages les plus nombreux sur la commune de Châtillon sont les ménages de personne seule (41,7%), et plus particulièrement de femme seule (24,9%). De fait, la stabilisation de la taille des ménages autour des 2,25 personnes par foyer, combinée à une augmentation de la population et un vieillissement de celle-ci, amène à observer la nécessité de réaliser de nouvelles constructions.	Forte	Améliorer la qualité de vie des habitants. Répondre au besoin de la population (logements, équipements, commerces). Limiter l'impact sur l'offre d'emploi.
	Logements	En 2021, la commune de Châtillon comptait 18 572 logements pour une population d'environ 36 777 habitants. Le nombre de logement est en augmentation depuis 2010, en lien avec l'arrivée continue de nouveaux habitants. Le parc de logements est constitué à 91,6% de résidences principales 2,8% de résidences secondaires et 5,6% de logements		

		vacants, ce qui démontre la vocation résidentielle de la commune. La commune comprend principalement des appartements (84.6%) construits entre 1946 et 1990. 49,5% des habitants étaient propriétaires de leur logement contre 48,6% de locataires. 9,3% des résidences principales sont suroccupées. La commune de Châtillon fait partie des 4 communes de la Vallée Sud – Grand Paris qui ne disposent pas d'un taux de logement sociaux correspondant au seuil imposé par la loi SRU, à savoir 25%. Pour la commune, le taux SRU recensé par le Préfet au 1^{er} janvier 2022 est de 23.93 %. Dans la zone d'étude près de 15% du foncier est résidentiel et plus de 85% est à vocation économique.		
	Activités et emplois	Le nombre d'emploi dans les Hauts-de-Seine est dans une dynamique de croissance, tout comme la commune de Châtillon. La commune a gagné1 967 emplois en 11 ans. En 2021, la commune de Châtillon comptait 73,8% d'actifs ayant un emploi contre 71,1% pour la moyenne départementale. Ce taux a légèrement décliné depuis 2010 pour la commune de Châtillon, à la différence des Hauts-de-Seine., à la différence des Hauts-de-Seine. Le taux de chômage s'élevait à 7,2%, soit légèrement moins élevé que la moyenne des Hauts-de-Seine (8%). Les cadres et professions intellectuelles supérieures, les professions intermédiaires et les employés sont les plus représentés au sein de la commune (respectivement 44,4%, 22,7% et 19%). Le site est situé au droit d'une zone à vocation économique majeure pour la commune de Châtillon, et à proximité des principaux pôles d'emploi et d'activité de la commune, avec une dominance pour les activités de services et de bureaux ainsi que pour les petites industries et l'artisanat. Le secteur souffre de difficultés de maintien mais également de développement, d'accès au foncier dû à des besoins spécifiques (stockage, accès, le cas échéant zone de retournement...). Il		

		s'agit pourtant d'une richesse existante non négligeable qui pourra apporter des qualités économiques, spatiales et sociales au projet de quartier multifonctionnel. Près de 15 % des fonciers sont résidentiels et plus de 85% ont une vocation économique. Les entreprises sont majoritairement ordinaires : industrie de climatisation, entrepôt et stationnement, atelier, entreprise de nettoyage, entreprise de conseil, entreprise de peinture en bâtiment, garages automobiles, imprimerie/graverie, tanneur, fonderie/métallurgie, café restaurant, distributeur de matériel électrique, entreprise de climatisation, studio de danse, ou entreprise tertiaire. Beaucoup d'entre elles sont actuellement vacantes avec un bâti dégradé. Initialement orienté artisanal et industriel, le secteur accueille de plus en plus de bureaux, comme au niveau du nouveau ECOCAMPUS d'Orange. Une large part des actifs travaille en dehors de la commune (85,1%). Or, le nombre d'actifs ayant un emploi travaillant en dehors de la commune de Châtillon a diminué entre 2010 et 2021. Les habitants disposent dans l'ensemble de ressources et les ménages en capacité d'acheter sont assez nombreux		
	Equipements, services et commerces	La commune de Châtillon 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. Chaque quartier dispose d'équipements de proximité, mais leur nombre est plus faible à l'échelle de la zone d'étude. De plus, les commerces de Châtillon subissent la concurrence des commerces des villes alentours. L'offre d'activités sportives et culturelles est assez diversifiée. L'enjeu est de garantir l'offre et la qualité des activités proposées par des équipements		

		performants face à une population croissante, et d'accompagner l'attractivité de la ville par des activités culturelles et sportives, en synergie avec les acteurs du territoire. Dans un périmètre de 500 m autour de l'emprise d'étude les équipements suivants sont recensés : -Groupe scolaire Langevin Wallon ; -Ecole maternelle Arc-en-Ciel ; -Ecole maternelle du Parc ; -Collège Paul Eluard. En revanche, il existe une carence en lycée générale sur la commune. Le secteur concentre une part importante des équipements de petite enfance de la commune, ce qui peut s'expliquer par le profil familial plus explicite du secteur d'étude. Il s'agit d'un véritable atout la qualité de vie du quartier, pour l'accueil des jeunes actifs. Les crèches Le petit Poucet et Châtillon-Liberté sont situées à proximité du site. La commune de Châtillon compte plusieurs maisons de retraite. Tous les métiers de la santé sont représentés à Châtillon. Différents services d'action sociale sont localisés sur la zone d'étude, dont 1 centre d'accueil demandeur d'asile (CADA FTDA). Le secteur est situé au sein d'un territoire en pleine mutation, avec un réseau de transport en commun en projet (Grand Paris Express ligne 15, tramway 10) renforçant l'attractivité économique du territoire. De plus, de nombreux projets (dont la ZAC des Arues) sont en construction à proximité de ces axes et pourraient impacter directement le secteur.		
--	--	--	--	--

1.8.2 IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN ET SOCIO-ECONOMIQUE

1.8.2.1 DESCRIPTION DES IMPACTS

En phase chantier

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 du chantier sera relativement longue et 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.

A l'instar de l'ensemble des immeubles du quartier, les équipements seront détruits dans le cadre de l'opération d'aménagement.

En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, Le programme relatif au projet d'aménagement prévoit la création :

- Environ 2 264 m² d'espaces verts, dont 501 m² de pleine terre
- Environ 1 652 m² de commerces
- Environ 2 159 m² de d'activités industrielles (type logistique)
- Environ 430 m² d'activité d'artisanat
- 234 logements dont 174 logements en accession, 60 logements sociaux
- Une résidence service comptant 203 unités d'hébergements

L'ensemble des bâtiments d'activités de bureau (majoritairement en mauvais état et vacants) inclus dans le périmètre a été démoli. Le secteur pourra accueillir une nouvelle population qui bénéficiera de cette localisation stratégique. La qualité de vie sera grandement améliorée. Le projet prévoit la mise en place de rez-de-chaussée ayant la possibilité d'accepter des activités commerciales. Les circulations viaires et douces à proximité du projet s'attacheront à se connecter aux cheminements existants.

Les impacts sur les activités économiques sont positifs, le projet contribuant à :

- Améliorer la qualité de vie des habitants ;
- Limiter l'impact sur l'offre d'emploi ;
- Répondre au besoin de la population (logements, équipements, commerces).

L'opération d'aménagement prévoit la création de 443 logements au total sur le secteur.

1.8.2.2 TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS

THEME / SOUS-THEME	Phase	Impacts bruts	
		Nature	Niveau
MILEU HUMAIN	Chantier	Tout chantier est susceptible de générer des risques pour la santé et la sécurité du personnel intervenant sur le chantier, qui plus est pour ce chantier d'une durée relativement longue.	Fort
	Exploitation	L'ensemble des bâtiments d'activités (majoritairement en mauvais état et vacants) inclus dans le périmètre a été démoli. Le secteur pourra accueillir une nouvelle population qui bénéficiera de cette localisation stratégique. La qualité de vie sera grandement améliorée. Le projet prévoit la mise en place de rez-de-chaussée ayant la possibilité d'accepter des activités commerciales.	Positif

1.8.3 MESURES ASSOCIEES

1.8.3.1 MESURES D'EVITEMENT

Aucune mesure n'est à envisager.

1.8.3.2 MESURES DE REDUCTION

● En phase chantier

☐ **MR37 : SECURISATION 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.

☐ **MR38 : MISE EN PLACE DE SYSTEME DE COMMUNICATION ENVERS LES RIVERAINS ET ENTREPRISES DU SITE**

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.

Le chantier pénalisera peu les activités économiques alentours au regard du fait que le chantier sera cantonné au quartier des Arues.

☐ **MR39 : DELIMITATION 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 coordonnées du Constructeur et du Référent chantier s'il est différent ;
- Nom et coordonnées 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.

L'information divulguée sur les panneaux de chantiers devra être complétée par l'envoi et la diffusion dans les boîtes aux lettres des riverains de lettres d'information ou « Flash Info Chantier ». Ces « Flash Info » permettront de communiquer aux riverains les étapes du chantier notamment celles qui pourraient perturber la vie des riverains.

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.

☐ **MR40 : 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).

☐ **MR41 : FAVORISER L'ACCESSIBILITE SECURISE AU QUARTIER LORS DE LA PHASE CHANTIER POUR LES PIETONS, LES PERSONNES A MOBILITES REDUITES (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.

● En phase d'exploitation

Aucune mesure n'est à envisager.

1.8.3.3 MESURES DE COMPENSATION

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

1.9 OCCUPATION DES SOLS

1.9.1 RAPPEL DES ENJEUX

THEME		SENSIBILITES	ENJEUX	
OCCUPATION DU SOL	Ensemble bâti	Le secteur est considéré comme une zone d'activité, le quartier étant largement dominé par les activités avec quelques parcelles correspondant à de l'habitat individuel ou collectif. Hérité d'un long passé artisanal et industriel, l'occupation des sols du secteur est dédiée en grande majorité au secteur des activités de production.	Modéré	Améliorer la qualité du secteur par la création de bâtis récent dans le respect des réglementations actuelles.
	Espaces naturels et agricoles	Aucun espace naturel n'est présent au sein de la zone d'étude. Dans le secteur, la coulée verte aux abords de l'emprise projet joue un rôle essentiel de corridor naturel. Aucun espace agricole n'est recensé dans ou à proximité du secteur des Arues.	Modérée	Tenir compte de la coulée verte par rapport au traitement paysager.

1.9.2 IMPACTS DU PROJET SUR L'OCCUPATION DU SOL

1.9.2.1 DESCRIPTION DES IMPACTS

En phase chantier

La phase chantier consiste en des opérations de terrassement et construction de bâtis modifiant l'occupation des sols du site.

En phase d'exploitation

Le projet consiste en un aménagement urbain de type mixte.

En phase d'exploitation, le programme relatif au projet d'aménagement prévoit la création :

- Environ 2 264 m² d'espaces verts, dont 501 m² de pleine terre,
- Environ 1 652 m² de commerces,
- Environ 2 159 m² de d'activités industrielles (type logistique),
- Environ 430 m² d'activité d'artisanat,
- 234 logements dont 174 logements en accession, 60 logements sociaux
- Une résidence service comptant 203 unités d'hébergements

1.9.2.2 TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS

THEME / SOUS-THEME	Phase	Impacts bruts	
		Nature	Niveau
OCCUPATION DU SOL	Chantier	La phase chantier consiste en des opérations de démolition modifiant temporairement l'occupation des sols du site.	Faible
	Exploitation	Le projet consistant en une requalification urbaine dédié à l'implantation de logements et de bureaux de meilleure qualité.	Positif

1.9.3 MESURES ASSOCIEES

1.9.3.1 MESURES D'EVITEMENT

En phase chantier

Aucune mesure n'est à envisager.

En phase d'exploitation

Aucune mesure n'est à envisager.

1.9.3.2 MESURES DE REDUCTION

En phase chantier

Aucune mesure n'est à envisager.

En phase d'exploitation

Aucune mesure n'est à envisager.

1.9.3.3 MESURES DE COMPENSATION

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

1.10 DEPLACEMENTS, TRAFICS ET CONDITIONS DE CIRCULATION

1.10.1 RAPPEL DES ENJEUX

THEME		SENSIBILITES	ENJEUX
DEPLACEMENTS, TRAFICS ET CONDITIONS DE CIRCULATION	Modes de déplacements	Les actifs ayant un emploi travaillent majoritairement en dehors de la commune de Châtillon. Pour se rendre sur le lieu de travail, on constate qu'un actif châillonnais sur deux utilisent les transports en commun (50.2%). La voiture particulière est le second mode de déplacement le plus utilisé et représente 29% des déplacements domicile-travail. 15% des actifs privilégient les modes doux (vélo ou marche à pied) pour se rendre au travail. Les habitudes de déplacements sont donc relativement équivalentes entre les deux populations susceptibles de se déplacer aux heures de pointe. Le site jouit d'une position avantageuse. Il se présente comme le dernier lieu mutable et pouvant répondre aux besoins d'équipements publics pour la commune.	Forte
	Modes doux	Le secteur bénéficie également d'un axe majeur réservé aux piétons : la coulée verte (GR655). La coulée verte du sud parisien, traverse le quartier du Nord au Sud, et offre une connexion en dehors de la circulation routière entre Paris et Massy en passant par Malakoff, Bagneux, Fontenay-aux-Roses, Sceaux, Châtenay-Malabry, Antony et Verrières-le-Buisson. Elle représente aujourd'hui un véritable itinéraire cyclable, largement emprunté pour les déplacements pendulaires (plutôt que pour des déplacements liés au loisir, qui sont pourtant la vocation initiale). En effet, environ 820 vélos utilisent cet axe quotidiennement (d'après le compteur vélo du CD92 positionné sur cet axe entre le 1^{er} janvier et le 15 février 2023).	

		Les aménagements cyclables sur le quartier se limite à la présence de bandes cyclables bilatérales sur l'Avenue de la République. Ces aménagements ne sont toutefois pas intégrés dans un réseau cyclable global, mais on note toutefois la présence de voies cyclables structurantes à l'échelle départementale qui traversent de nombreuses communes des Hauts-de-Seine jusqu'à Paris. L'offre de stationnement vélo sur le secteur se limite à des arceaux vélos installés sur l'Avenue de la République à proximité du Campus Orange. L'armature cyclable de la commune de Châtillon est en cours de construction, et ne constitue pas encore un véritable réseau. Elle est aujourd'hui encore peu développée. De plus, D'après le schéma directeur cyclable Vallée Sud – Grand Paris, de nouveaux aménagements cyclables sont prévus.	
	Circulations routières	La RD906 traverse la ville du Sud au Nord de manière centrale. Cinq axes traversants irriguent les différents quartiers : la rue Pierre Brossolette (RD68), rue Pierrelais (RD129), l'avenue de la République (RD63), le Boulevard de Vanves (RD72) et l'avenue de la Division Leclerc. La RD63 et la RD72 traversent directement le secteur des Arues. Le trafic est beaucoup plus important en périphérie du secteur d'étude, avec un flux plus important en direction Nord. Le matin la circulation est fluide sur l'ensemble du secteur jusqu'à 8h00. Ensuite la circulation s'intensifie en direction du Nord progressivement pour atteindre un pic de charge entre 8h30 et 9h00.Le carrefour République / Deforges est également très chargé à partir de 8h30 jusqu'à 9h15 environ, du fait de la saturation observée en aval sur l'Avenue de la République. Cette saturation	

		s'explique par un nombre très important de véhicules qui se dirigent vers la RD906 en passant par l'Avenue de la République. Sur le reste du secteur d'étude la circulation est fluide.	
	Stationnement	La Ville de Châtillon, a défini un plan de stationnement dont l'objectif est de faciliter le partage de l'espace public et de favoriser la rotation des véhicules, notamment à proximité de l'accès au métro et dans les zones commerçantes de la ville. Châtillon est membre du réseau Vélib' depuis 2022. Plusieurs stations sont situées à proximité, or aucune d'entre elles n'est située au droit du secteur d'étude. De nouveaux stationnements sécurisés pour vélo ont été installés au métro de Châtillon-Montrouge.	
	Transports en commun et aéroports	La commune de Châtillon est desservie par un large réseau de transport en commun, notamment le T6 Châtillon – Viroflay et le terminus de la ligne 13 du métro parisien. Plusieurs lignes de bus sont présentes sur le territoire de Châtillon, dont plusieurs desservent notamment le secteur des Arues sur plusieurs arrêts. La commune de Châtillon se situe au droit d'un territoire en pleine mutation, notamment du fait de l'arrivée du Grand paris express ligne 15 et du tramway 10 renforçant l'attractivité économique du territoire. Ces grands projets offriront des gains d'accessibilité considérables aux emplois à l'horizon 2030. Aucune ligne voyageuse du réseau SNCF ne dessert la commune de Châtillon, seule une gare marchandises (gare de Châtillon-Montrouge) est située dans la partie Est de la commune. Ces emprises sur lesquelles se trouve cette gare de marchandises accueillent par ailleurs les ateliers d'entretien du TGV Atlantique et le terminus du métro. Le RER B (géré par la RATP) ne traverse	

		pas la commune de Châtillon. Toutefois, certains arrêts sont situés à proximité, comme la gare Fontenay aux-Roses ou Bagneux. L'aéroport le plus proche est celui de Paris-Orly, situé à environ 8 km au Sud-Est de la zone d'étude, sur la commune d'Orly. Le Orly-Val, accessible depuis la gare RER B d'Antony, permet de rejoindre l'aéroport en 6 minutes environ. L'aéroport Roissy-Charles De Gaulle, au Nord de Paris, est également accessible via le RER B.	
--	--	---	--

1.10.2 IMPACTS SUR LES DEPLACEMENTS, LE TRAFIC ET LES CONDITIONS DE CIRCULATION

1.10.2.1 DESCRIPTION DES IMPACTS

● En phase chantier

Signalisation et accessibilité du chantier à l'égard de la circulation publique

La phase chantier aura pour conséquence de solliciter certains itinéraires par des flux PL venant s'additionner aux flux de véhicules habituels.

De plus, la circulation de camions ou engins de chantier et l'augmentation ponctuelle du trafic peuvent constituer une gêne pour les riverains.

Piétons et cyclistes

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.

Usagers des voies

Les risques pour les usagers des voies (véhicules, TC, cycles...) sont dus :

- À la signalisation provisoire des carrefours ;
- Au rétrécissement des chaussées qu'il s'agisse de la diminution du nombre de voies ou de la réduction d'emprise de la chaussée ;
- À la circulation des engins de chantier.

● En phase d'exploitation

Trafic routier futurs

A l'horizon 2048, le projet d'aménagement et le projet connexe de la ZAC des Arues ont été considérés. En effet, le secteur d'étude aura profondément évolué avec la création de la ZAC des Arues qui devrait voir le jour à l'horizon

2035. La ZAC serait localisée au Nord du projet, sur un polygone délimité entre le boulevard de la Liberté à l'Ouest, la Rue Etienne Deforges à l'Est, l'Avenue de la République au Sud et la Rue Pierre Semard au Nord. Ce dernier prévoit la création :

- 105 666 m² de logements (SDP)
- 7 892m² d'activités (commerce, activité économique, service)
- 12 700 m² d'équipements publics (SDP)

Les trafics à déduire pour l'horizon projet 2028 sont les suivants :

Bilan des flux générés par la ZAC	HPM		HPS	
	Emis	Reçus	Emis	Reçus
	301	60	50	251

Figure 49 : Bilan des flux générés par la ZAC (flux créés et flux perdus) (Source : CDVIA)

En considérant les hypothèses présentées plus haut ainsi que le trafic à déduire générés par la ZAC, le projet d'aménagement générera les trafics supplémentaires suivants :

Flux générés par le projet	HPM		HPS	
	Emis	Reçus	Emis	Reçus
	54	20	19	47

Figure 50 : Bilan des flux générés par le projet aux heures de pointes (matin et soir) (Source : CDVIA)

Les parts des trafics émis et reçus par le projet aux heures de pointe sont les suivantes :

- Taux d'émission de trafic à l'HPM : 55% pour les logements, 15% pour les activités hors commerces (0%) ;
- Taux de réception de trafic à l'HPM : 10% pour les logements, entre 55% et 60% pour les activités ;
- Taux d'émission de trafic à l'HPS : 15% pour les logements, entre 50% et 60% pour les activités ;
- Taux de réception de trafic à l'HPS : 50% pour les logements, 10% pour les activités.

Les cartes ci-dessous présentent les flux générés par le projet, représentant son impact, affectés sur le réseau viaire :

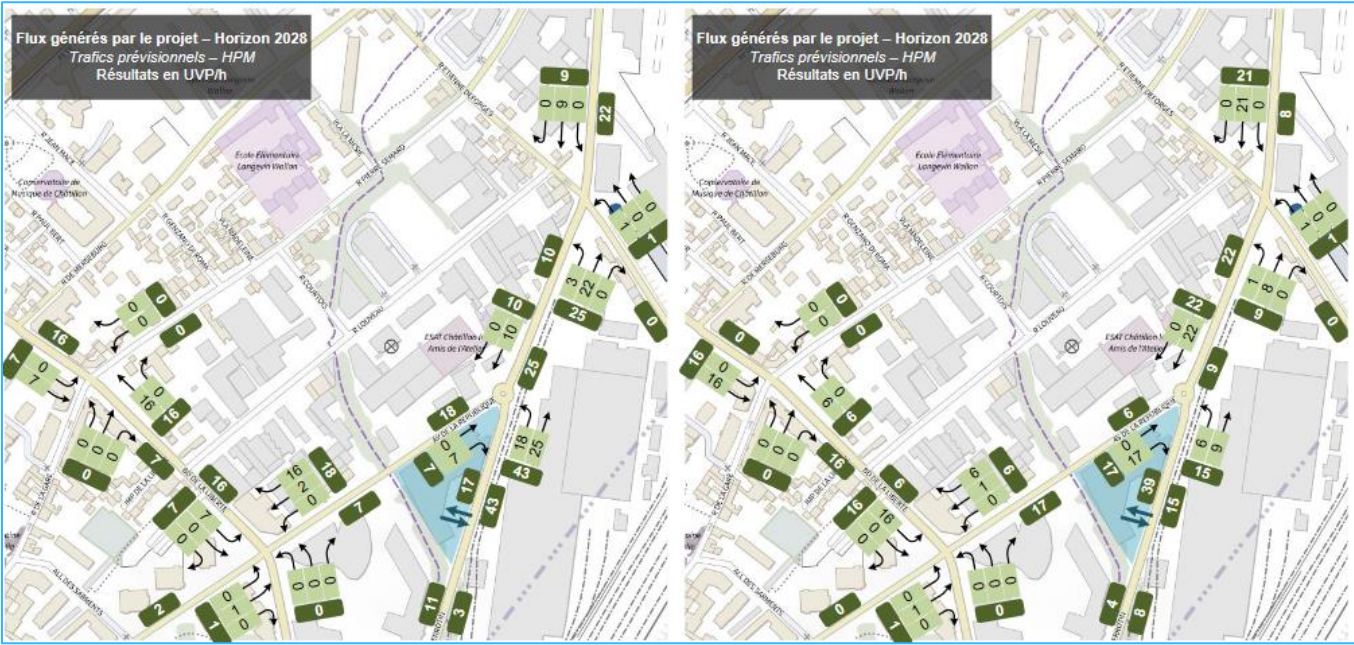


Figure 51 Carte des flux générés par le projet aux heures de pointe du matin et du soir à l'horizon 2028 (Source : CDVIA)

Les augmentations de trafics restent mesurées au regard des niveaux de trafic actuels et des niveaux de trafic à l'horizon 2028 sur le secteur. Toutefois, le projet viendra ajouter des flux sur des axes qui présentent déjà des difficultés notamment sur la RD63 en direction du Nord le matin.

Le projet devrait induire une hausse de trafic en entrée de carrefour de l'ordre de 5% à 7% sur le giratoire d'accès au projet et de l'ordre de 2% à 3% sur les autres carrefours du périmètre d'étude.

Le giratoire présenterait un fonctionnement satisfaisant aux heures de pointe et disposerait de bonnes réserves de capacité. L'augmentation du trafic d'une soixantaine d'UVP reste acceptable du point de vue du fonctionnement de l'infrastructure.

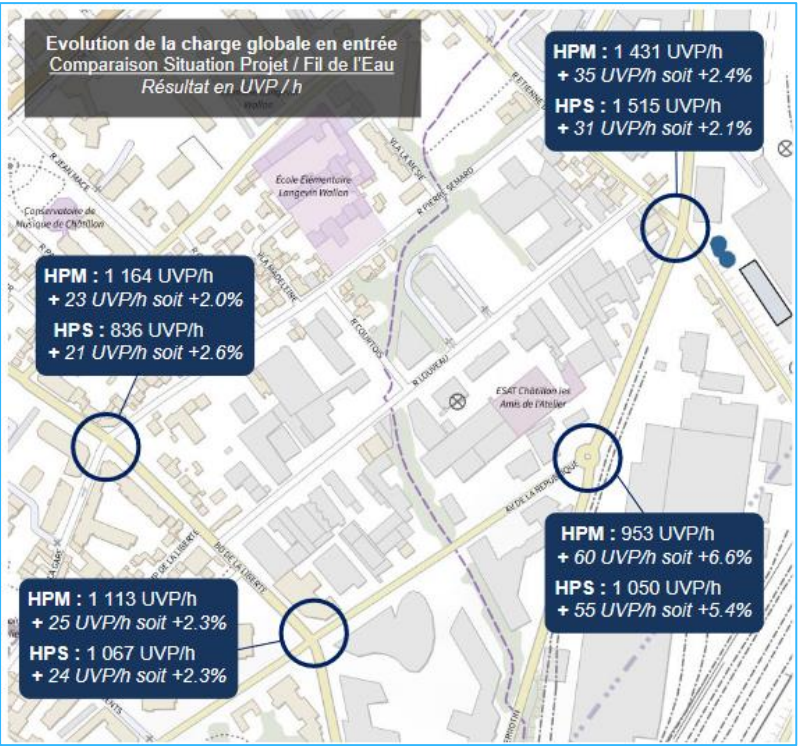


Figure 52 : Evolution de la charge en entrée de carrefours par rapport à la situation fil de l'eau (Source : CDVIA)

Le trafic devrait augmenter d'une trentaine d'UVP sur carrefour entre la RD63 et la Rue Etienne Deforges au niveau de la branche d'entrée RD63 Sud qui présenterait en situation Fil de l'Eau, comme en situation actuelle, un fonctionnement déjà chargé.

L'impact du projet sur les niveaux de trafic ne sera pas homogène sur tous les axes.

Les hausses de trafic relatives seraient les plus importantes sur la Rue Perrotin (+ 600 véh / jour soit +13%) et sur l'Avenue de la République au droit du projet (+200 véh / jour soit +5%).

L'Avenue de la République au Nord du périmètre d'étude devrait voir son trafic augmenter de 300 véhicules / jour (+3%). La hausse du trafic sur le boulevard de la Liberté devrait atteindre 200 véhicules / jour soit entre +3% à 4% selon la section considérée.

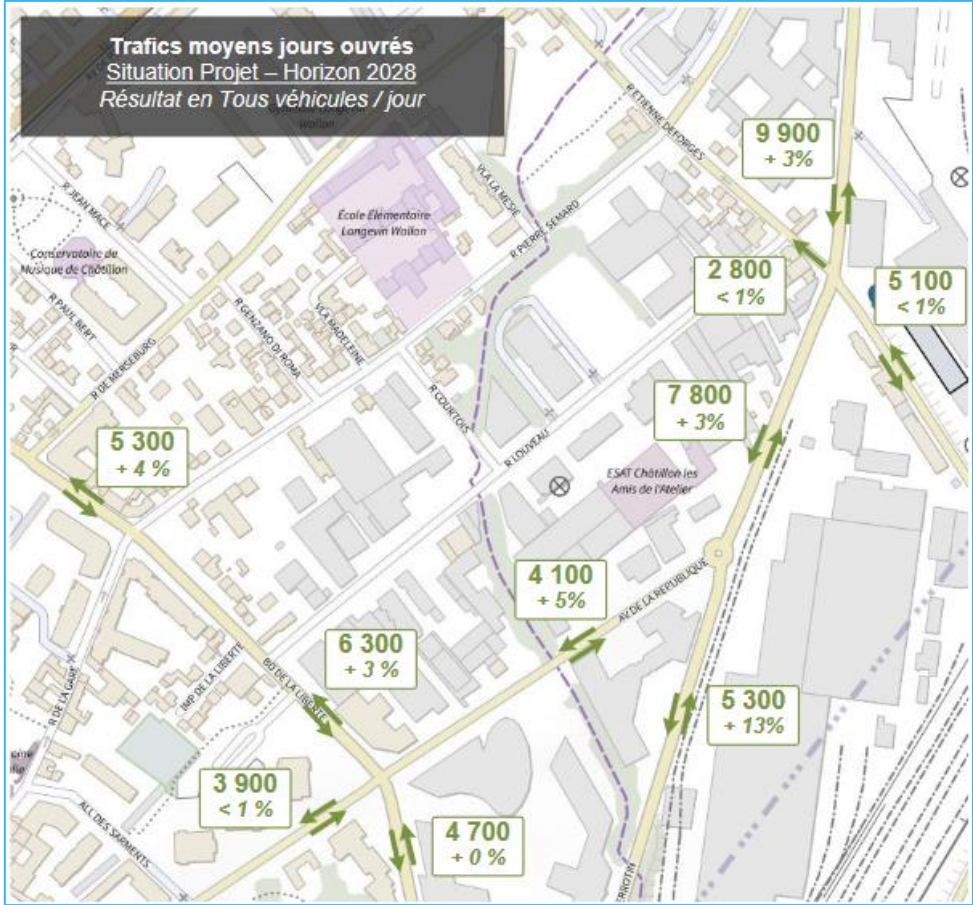


Figure 53 : Trafics moyens jours ouvrés en situation projet et leur évolution par rapport à la situation au fil de l'eau (Source : CDVIA)

Sur les branches qui présentent des enjeux de fonctionnement, à l'HPM, on peut attendre une baisse des réserves de capacité de l'ordre de 1% sur la branche Rue Etienne Deforges et de 3% sur la RD63 Sud par rapport à la situation Fil de l'Eau.

A l'horizon 2048 les effets du projet d'aménagement de la ZAC seront cumulés avec celui du projet de la ZAC des Arues.



Figure 55 : Trafics directionnelles aux heures de pointe à l'Horizon 2048 avec projet (Source : CDVIA)

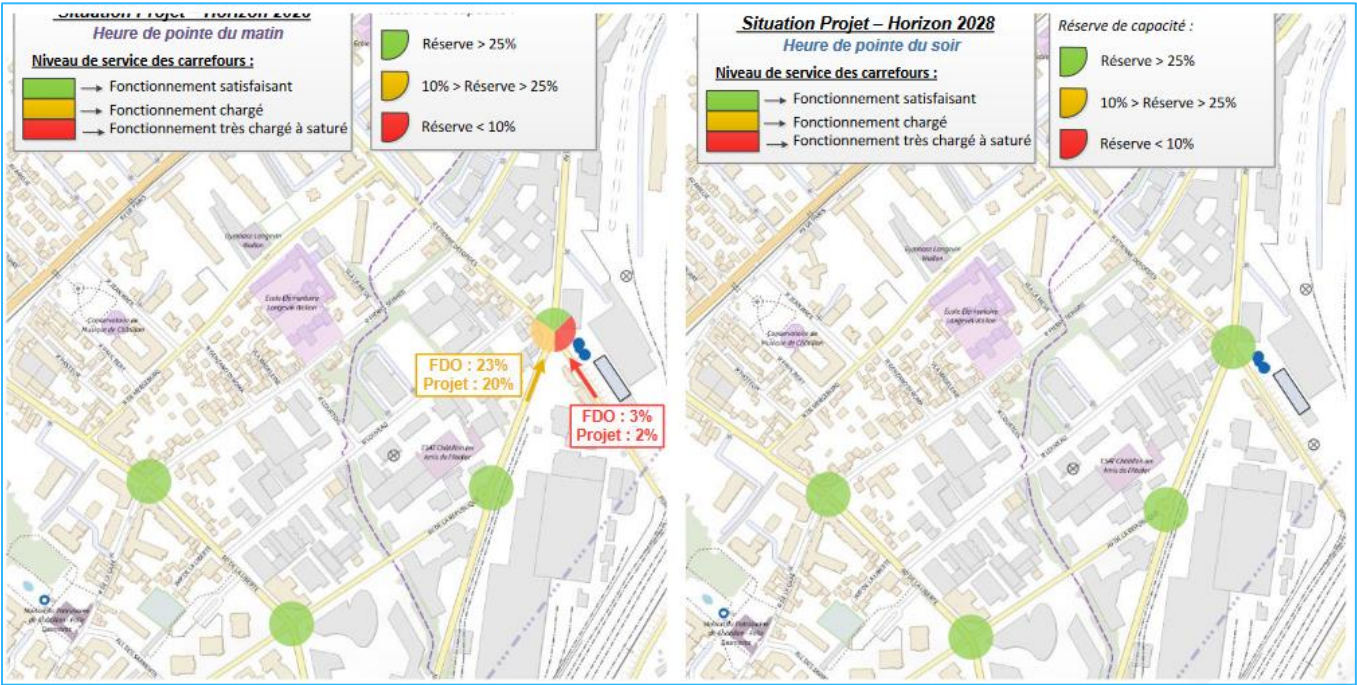


Figure 54 : Niveau de service des carrefours aux abords du projet aux heures de pointe du matin et du soir (Source : CDVIA)

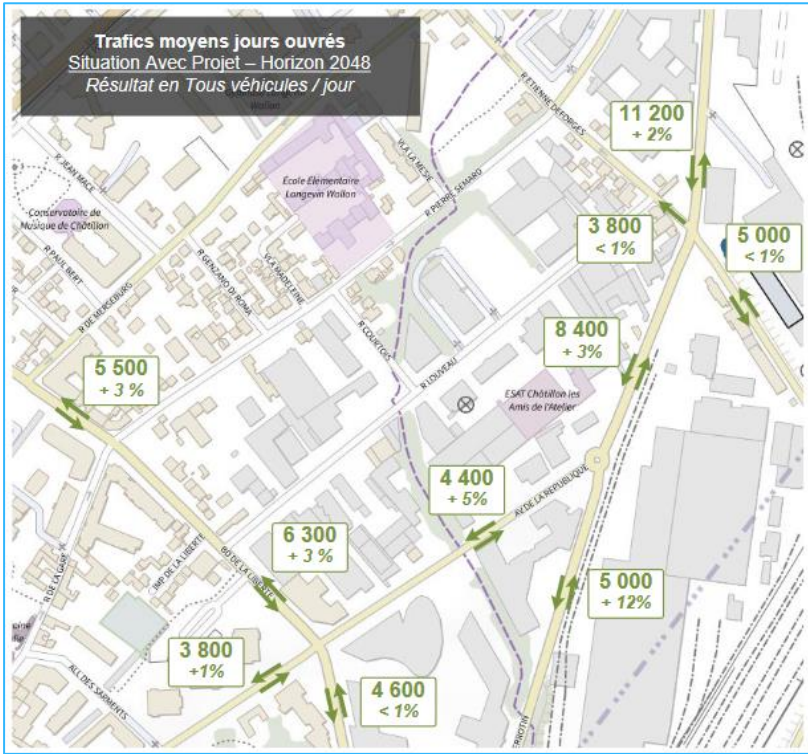


Figure 56 : Trafics moyens jours ouvrés (Source : CDVIA)

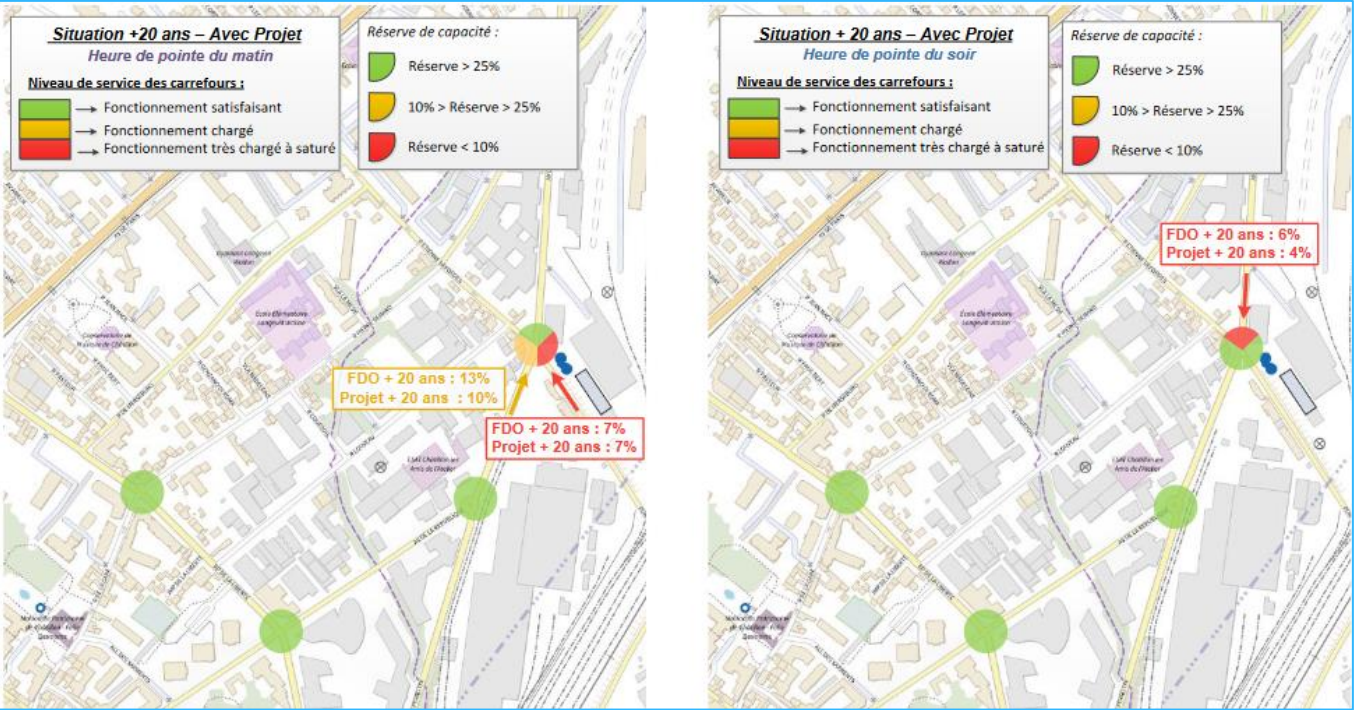


Figure 57 : Niveau de service des carrefours aux abords du projet en situation projet à l'horizon 2048 (Source : CDVIA)

Les carrefours présenteraient des niveaux de service comparables à la situation horizon 2048 sans projet avec toutefois des légères baisses de réserves de capacité à prévoir sur certaines branches d'entrée. L'impact du projet resterait mesuré sur les conditions de circulation sur le secteur d'étude.

Stationnement

Le parc de stationnement automobile et vélo se développe en deux sous-sol (SS1 et SS2), il aura une capacité d'accueil de 351 places pour les véhicules motorisés et de minimum 730 vélos. Le parking sera exclusivement accessible aux occupants des immeubles de logements. Il relèvera des dispositions de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié.

Le parc de stationnement automobile disposera de 5% de places adaptées aux logements. Ces places auront une largeur minimale de 3,3m, un cheminement accessible sera réalisé pour relier les emplacements aux verticalités ascenseurs du projet. Les places seront planes au dévers près (2%) et seront raccordées au cheminement praticable par des ressauts inférieurs à 2cm.

Les silos de stationnement seront accessibles depuis la rue Perrotin.

Des locaux vélos et poussettes ont été dimensionnés dans le projet conformément aux contraintes réglementaires (Arrêté du 30 juin 2022, PLU, CPAUPE de Châtillon, etc.) et dans le but de répondre aux exigences du référentiel de certification NF Habitat HQE. Chaque bâtiment est ainsi équipé d'un local vélo, situé au rez-de-chaussée ou au niveau -1, accessible depuis les halls, les circulations intérieures des logements, ou depuis l'extérieur via un accès direct ou une rampe dédiée.

Un local vélos de plein pied doit être prévu en association avec chaque hall d'entrée du bâtiment de logements.

Transport en commun

Le quartier étant actuellement bien desservi en transport en commun avec notamment de nombreuses lignes de bus à proximité directe ainsi qu'une ligne de tram et du métro, aucune évolution significative n'est attendue sur ce volet.

Modes doux

Le projet aura un impact positif sur les cheminements doux et constitue une grande amélioration. Au sein des allées toute circulation motorisée est interdite à l'exception des pompiers et éventuellement des camions de déménagement. Des pistes cyclables et des chemins piétons sont présents notamment via la coulée verte, avec de nombreuses interconnexions vers les quartiers voisins.

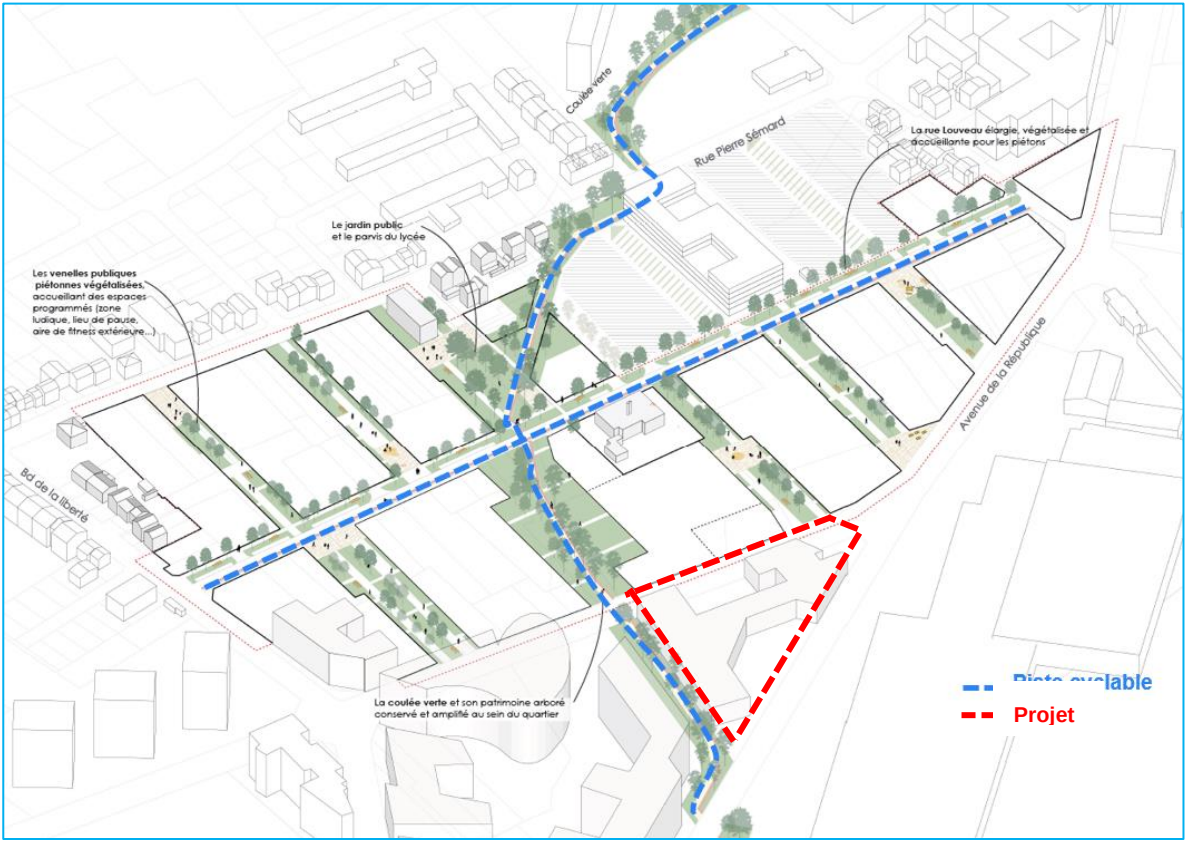


Figure 58 : Futur schéma du réseau cyclable (Source : AMT, Etude urbaine, 2023)

1.10.2.2 TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS

THEME / SOUS-THEME	Phase	Impacts bruts	
		Nature	Niveau
DEPLACEMENTS, TRAFICS ET CONDITIONS DE CIRUCLATION	Chantier	La phase chantier aura pour conséquence de solliciter certains itinéraires par des flux PL venant s'additionner aux flux de véhicules habituels. De plus, la circulation de camions ou engins de chantier et l'augmentation ponctuelle du trafic peuvent constituer une gêne limitée dans le temps à la durée du chantier pour l'ensemble des usagers des voies.	Fort
	Exploitation	Le projet ne devrait pas avoir un impact significatif sur le niveau de service des carrefours du secteur. Malgré des légères baisses de réserves de capacité à prévoir sur certaines branches d'entrée, certaines présentant dès aujourd'hui des difficultés aux heures de pointe, les niveaux de service des carrefours avec ou sans projet resteraient comparables. 5% de places de stationnement adaptées aux logements seront créés. Des stationnements vélos seront également prévu (274 places).de façon homogène, en sous-sol. Il y aura un impact positif sur les cheminements doux et constitue une grande amélioration. Au sein des allées toute circulation motorisée est interdite à l'exception des pompiers et	Faible

		éventuellement des camions de déménagement.	
--	--	---	--

1.10.3 MESURES ASSOCIEES

1.10.3.1 MESURES D'EVITEMENT

En phase chantier

Aucune mesure n'est à envisager.

En phase d'exploitation

Aucune mesure n'est à envisager.

1.10.3.2 MESURES DE REDUCTION

En phase chantier

MR42 : MISE EN PLACE D'UNE SIGNALÉTIQUE CLAIRE AUX ABORDS DU CHANTIER

Les entreprises prendront toutes les mesures nécessaires pour mettre en œuvre une signalétique claire aux abords du chantier. Ainsi, les panneaux de circulation, les aires de livraison, stockage, types de déchets, les avis interdisant de pénétrer sur le chantier et rappelant les dangers potentiels, seront apparents.

Les entreprises s'engagent à limiter toutes les nuisances liées à l'encombrement, au stationnement et à la sécurité et aux heures d'affluence.

En ce qui concerne les voies ouvertes à la circulation publique, les entreprises devront prévoir, préalablement au démarrage du chantier, un plan de gestion logistique. Ce plan reprendra :

- Les itinéraires poids lourds et engins de chantier ;
- L'organisation de la circulation sur la voie publique (modification ponctuelle et temporaire du plan de circulation) ;
- La méthode d'identification des engins du chantier (signalétique propre, badge etc. ...) ;
- L'organisation des stationnements ;
- Le cheminement du personnel en dehors des zones chantier.

Ces rétrécissements ont des impacts sur la circulation automobile et sur la sécurité. Il sera donc assuré que :

- La limite des chaussées disponibles soit bien identifiée ;
- La signalisation prévienne à temps les usagers ;
- De nuit les zones de transition soient suffisamment éclairées.

MR43 : CONSERVATION DES ITINERAIRES PIETONS ET DES ACCES RIVERAINS

Des itinéraires piétons et les accès riverains seront conservés durant toute la durée du chantier.

La mise en place de clôtures solides et régulièrement entretenues afin de délimiter le chantier, de passerelles munies de garde-corps afin de matérialiser clairement les cheminements piétonniers seront garants de la sécurité des piétons le long du chantier. Des revêtements provisoires pour les cheminements piétons permettront de limiter les risques de chute. Les chantiers seront clôturés par un dispositif fixe ou mobile s'opposant efficacement aux chutes des personnes et aux chocs. En aucun cas, l'usage de simples rubans multicolores ou grillages ne pourra être considéré comme suffisant. Des palissades seront mises en place autour des chantiers, avec des dispositifs de sécurité (glissières, murs parapets...) dans les sites présentant des risques de chocs dus à la circulation automobile, et de chutes par dénivellation.

Les supports aériens des panneaux réglementaires d'information seront placés en bordure des voies, en limite de propriétés riveraines sans jamais y empiéter, en limite des palissades de chantier sans jamais déborder sur les voies de circulation, mais toujours parfaitement lisibles depuis le domaine public.

Aucune installation ne masquera la signalisation en place (enseignes, plaques de rue, signalisation pour la circulation...). A défaut, des reports d'indications seront mis en place après concertation avec les organismes et les personnes concernées.

En phase d'exploitation

MR44 : OPTIMISATION DES TEMPS DE CYCLE ET D'INTERPHASE AU CARREFOUR RD63

La mise en œuvre des mesures présentées ci-dessous pourraient être bénéfiques avec ou sans projet.

Afin d'améliorer le fonctionnement du carrefour à feux entre la Rue Etienne Deforges et la RD63, des modifications du diagramme de feux peuvent être envisagées. Celles-ci porteraient notamment sur le temps d'interphase, actuellement de 5 secondes, et sur le temps de cycle global. La géométrie large du carrefour justifie un temps de dégagement supérieur à 3 secondes, mais en raison de la limitation des mouvements de tourne-à-gauche, il pourrait être réduit à 4 secondes. De plus, une diminution du temps de cycle, notamment en réduisant de quelques secondes le temps de vert sur la RD63, pourrait améliorer la fluidité du trafic sans pénaliser les autres voies d'entrée.

Ces ajustements permettraient d'augmenter la réserve de capacité de la Rue Etienne Deforges de 2% à 10%, tout en maintenant un niveau de service similaire sur la RD63 Sud (18% après les modifications contre 20% sans ajustement).

À l'horizon 2048 (avec ou sans projet), une dégradation des conditions de circulation est anticipée sur la RD63 Nord en soirée (réserve de capacité à 6% avec un temps de dégagement de 4 secondes). Une réduction de la durée du cycle (de 81 à 70 secondes) ainsi qu'un rééquilibrage des temps de vert au profit de la RD63 à l'heure de pointe soir pourrait être envisagé, tout en préservant un temps de vert suffisant pour la Rue Etienne Deforges (réserve de capacité à 27% avec un temps de dégagement de 4 secondes).

Enfin, la réduction du temps de dégagement au carrefour RD63/Rue Etienne Deforges avait déjà été préconisée dans l'étude d'impact de la ZAC des Arues réalisée par SEGIC en 2023. Pour anticiper l'augmentation du trafic à l'horizon 2048, il serait également pertinent de renforcer les dispositifs de ralentissement sur les axes à forte cohabitation avec les modes actifs, tels que la Rue Perrotin et la RD63 Nord.

1.10.3.3 MESURES DE COMPENSATION

Après mise en place des mesures d'évitement et de réduction, aucun impact résiduel n'est identifié.

En l'absence d'impacts résiduels, aucune mesure de compensation n'est proposée.

1.11 CADRE DE VIE

1.11.1 RAPPEL DES ENJEUX

THEME		SENSIBILITES	ENJEUX	
CADRE DE VIE	Qualité de l'air	La note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières du CERTU préconise à ce stade la réalisation d'une étude de niveau III. La qualité de l'air de la région Ile-de-France est suivie par l'association Airparif. Celle-ci caractérise la qualité de l'air comme globalement bonne (données de 2021). Cependant, les objectifs de qualité en matière de pollution et les valeurs limites journalières sont parfois dépassés pour le dioxyde d'azote, les particules PM2,5 et PM10 et l'ozone. Toutes les communes de l'agglomération parisienne sont concernées. En particulier à proximité des voies à fort trafic. Le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre, le benzène et le benzo(a)pyrène respectent les critères en termes de qualité de l'air.	Modérée	Préserver ou améliorer la qualité de l'air au droit du site d'étude.
	Environnement sonore	La zone d'étude n'est pas concernée par le Plans d'Exposition au Bruit (PEB) ou le Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de l'aéroport d'Orly. Les infrastructures routières suivantes : RD63 (catégorie 3 = 100 m) ; avenue de la République (catégorie 4 = 30 m) ; voie SNCF du Technicentre Atlantique (catégorie 2 = 250 m) sont soumises au classement sonore des infrastructures terrestres. La modélisation de l'état initial montre que l'ensemble de la zone d'étude est en zone d'ambiance sonore modérée. Aucun point noir bruit (niveau sonore supérieur à 70 dB de jour et/ou supérieur à 65 dB de nuit) n'a été identifié au droit de l'emprise projet.	Modérée	Préserver ou améliorer l'environnement sonore actuel ; Respecter les règles de salubrité publique afin de préserver la santé humaine, Préserver des zones calmes

		Les zones les plus bruyantes (proches ou légèrement supérieures à 60dB(A)) se situent autour des axes principaux qui sont les sources de bruit les plus fortes du périmètre d'étude du fait du trafic et des vitesses de circulations plus importantes : Boulevard de la Liberté, Avenue de la République, Voie SNCF. Même si les récepteurs sont situés en zone d'ambiance sonore modérée, les bâtiments situés à proximité des voiries subissent des niveaux sonores proche de 60 dB (notamment pour ceux situés à proximité du Boulevard de la Liberté et de l'Avenue de la République), ce qui n'est pas considérée comme « confortable » à l'oreille humaine. Pour rappel, en espaces extérieurs, l'OMS considère qu'un niveau de bruit de l'ordre de 50 à 55 dB(A) sur une période de 16 heures est susceptible de constituer une nuisance. Au droit du périmètre projet et plus particulièrement au droit des récepteurs R06, R07 et R08, l'ambiance sonore semble assez préservée, et ne dépasse pas les 55 dB(A) en période diurne, ce qui est considérée comme une zone calme du point de vue acoustique.		
--	--	---	--	--

1.11.2 IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR

● En phase chantier

En phase chantier, les travaux d'aménagements du projet seront principalement constitués par :

- La déconstruction du bâtiment actuels ;
- Les terrassements : décapage des zones à déblayer, dépôt et compactage des matériaux sur les zones à remblayer ;
- Les travaux de voiries et réseaux divers,
- Les constructions de bâtiments.

Les travaux n'engendrent pas de modification de voiries en dehors des limites du quartier.

Les principaux impacts sur la qualité de l'air du projet en phase chantier se traduiront donc par :

- Des envolées de poussières dues aux travaux (les poussières soulevées par les engins durant les phases de terrassement/remblai et de manipulation des matériaux) : ces émissions seront dues à la fragmentation des particules du sol ou du sous-sol. Elles seront d'origines naturelles et essentiellement minérales ;
- Des émissions de monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d'azote, composés organiques volatiles et métaux lourds (plomb, cadmium, vanadium) liées à la circulation des engins de chantier et des poids lourds (chargement et le transport des matériaux).

● **En phase d'exploitation**

Le projet d'aménagement la création d'une surface totale de 28 000m²SDP prévoyant des logements et des activités supplémentaires entraînant une augmentation de la population du site. Dans ce cadre, l'accroissement modéré du trafic généré par la fréquentation du site conduira à une légère augmentation à la marge des polluants routiers (oxydes d'azote, particules, ...).

L'opération n'est cependant pas de nature à accueillir d'autres sources notables de pollution (activités polluantes notamment).

L'opération présente aussi un impact positif sur cette thématique du fait d'une meilleure isolation thermique des futurs bâtiments, et par conséquent la baisse des émanations de polluants atmosphériques liés notamment au chauffage urbain. Une démarche de prévention et préservation de la qualité de l'air intérieure des bâtiments sera réalisée, grâce l'utilisation de matériaux à faible émission de COV (Composés Organiques Volatils), le nettoyage des locaux en fin de chantier avec des produits respectueux de l'environnement, et la sur-ventilation des locaux avant livraison.

En revanche, l'augmentation des températures moyennes annuelles devrait se traduire par un double phénomène :

- L'accroissement de la période de pollinisation des plantes : à titre d'exemple, une étude menée à Vienne depuis 1976 sur l'évolution de la date de pollinisation du bouleau a mis en évidence une avancée de deux à trois semaines de la date de pollinisation au cours de la seule décennie 1990, liée au réchauffement du climat ;
- La remontée vers le Nord de l'aire de répartition de certaines espèces végétales allergisantes : c'est le cas notamment de l'ambrosie à feuille d'armoise, qui a fait son apparition en Ile-de-France.

Dans ce cadre, l'exposition des populations aux allergies devrait s'accroître avec l'augmentation des températures moyennes. A l'échelle de l'Ile-de-France, l'ARS considère que la sensibilité des habitants en zone urbaine est élevée, en raison notamment de la qualité de l'air et va augmenter avec le changement climatique.

Une campagne de mesure est programmée courant 2023.

1.11.3 IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT SONORE ET MESURES ASSOCIEES

● **En phase chantier**

Les chantiers sont, par nature, une activité bruyante et sont soumis aux éventuels arrêtés préfectoraux ou municipaux qui réglementent leurs horaires de fonctionnement. Toutefois, quand la nécessité de poursuivre des travaux est avérée et sur demande spécifique, des dérogations peuvent être accordées aux entreprises.

La réalisation des chantiers va engendrer localement sur des périodes variables, des bruits et des vibrations liés aux différentes phases (démolition et terrassement principalement).

● **En phase d'exploitation**

Afin de quantifier l'impact du projet en phase d'exploitation sur l'environnement sonore, les nouveaux bâtiments du projet SAS les Ateliers ont été insérés dans le logiciel de modélisation acoustique CADNAA à partir du plan-masse réalisé en 2024.

Les données de trafic du projet horizon 2048 ont été également insérées dans le modèle informatique.

De plus, de nouveaux récepteurs de bruit ont été placés à différents endroits du projet à 2 m en avant de façade et à chaque étage de nombreux bâtiments situés en bordure des voies, et au sein du cœurs d'ilot (à 1,5 m de hauteur). La localisation des récepteurs est présentée en figure suivante.



Figure 59 : Localisation des récepteurs - état projet (Source : Ségic Ingénierie)

Cartes isophoniques

Les figures suivantes présentent les résultats de la simulation existante sous la forme de cartes de courbes isophones. Elles permettent la visualisation rapide des niveaux de bruit sur la période diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h) à 4m de hauteur (cf. Directive européenne 2002/49/CE).

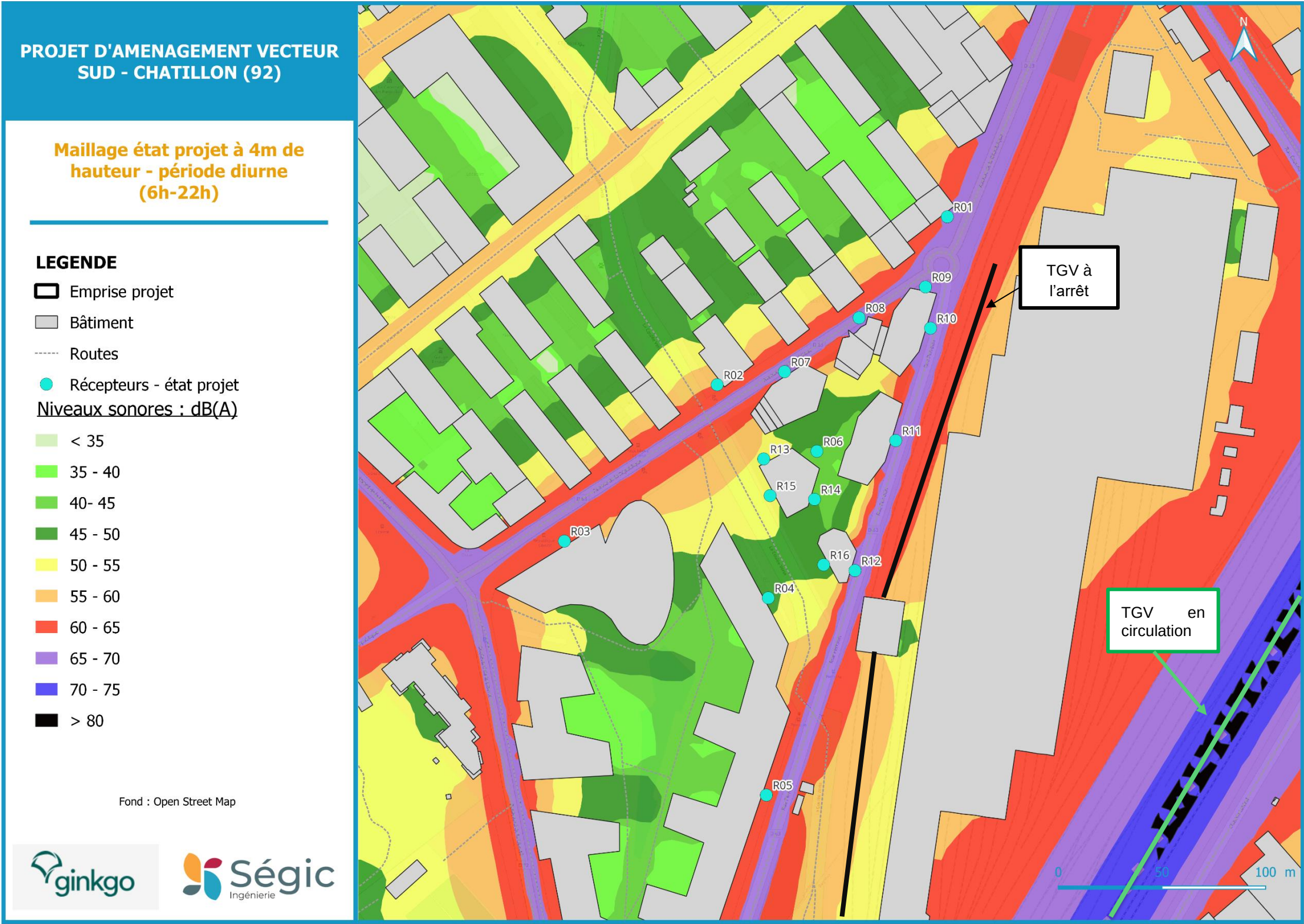


Figure 60 : Etat projet horizon 2048 – Niveaux sonores estimés à 4m du sol en période diurne (6h-22h) (Source : Ségic Ingénierie)

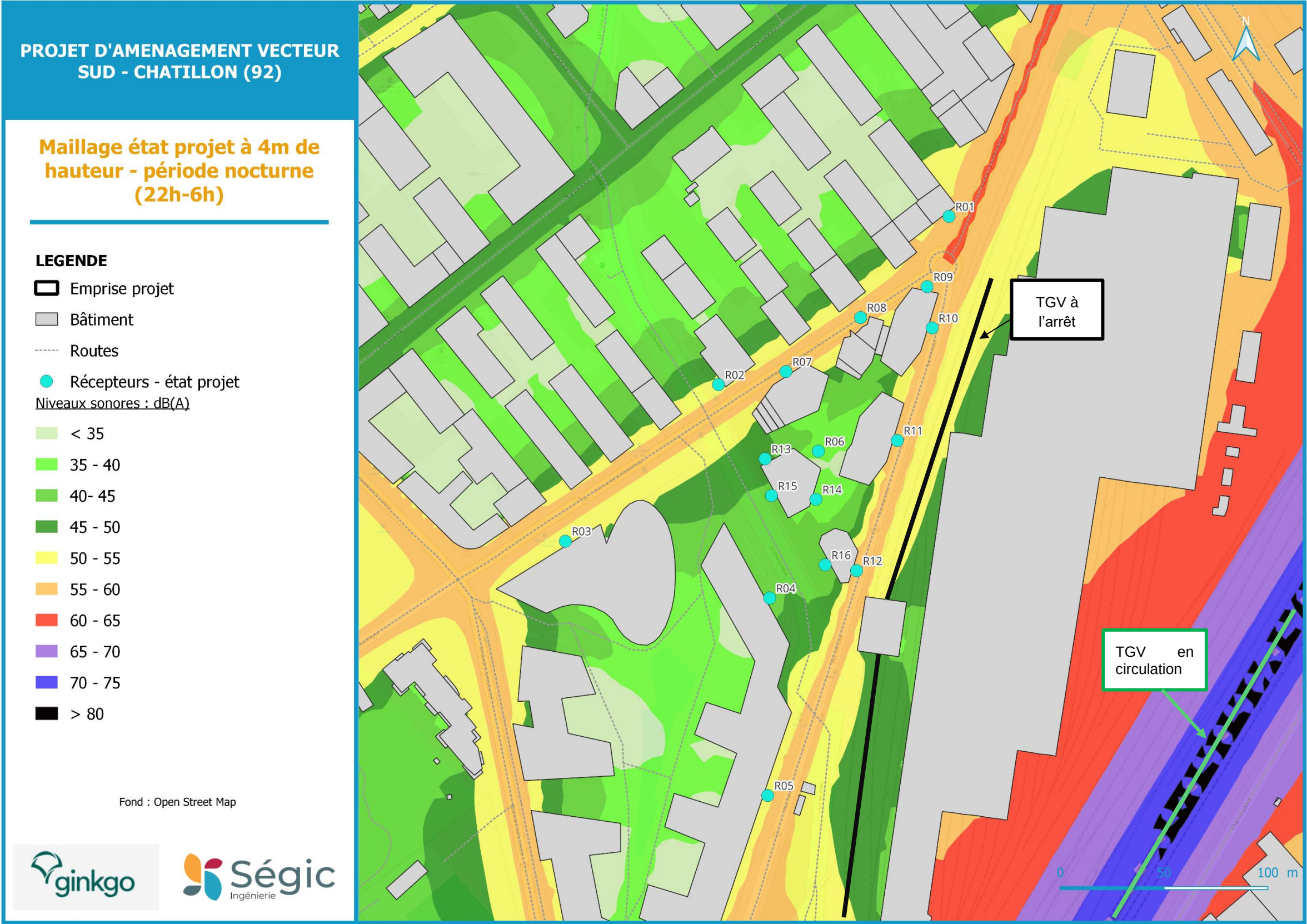


Figure 61 : Etat projet horizon 2048 – Niveaux sonores estimés à 4m du sol en période nocturne (22h-6h) (Source : Ségic Ingénierie)

Zones calmes

La cartographie ci-dessous, permet d'identifier les zones calmes ($L_{den}<55$ dB(A)) situées dans la zone d'étude. Elles sont plus nombreuses qu'à l'état initial grâce à l'implantation de futurs bâtiments qui font offices de barrières contre la propagation du bruit. Elles se situent principalement au droit du cœur d'îlot

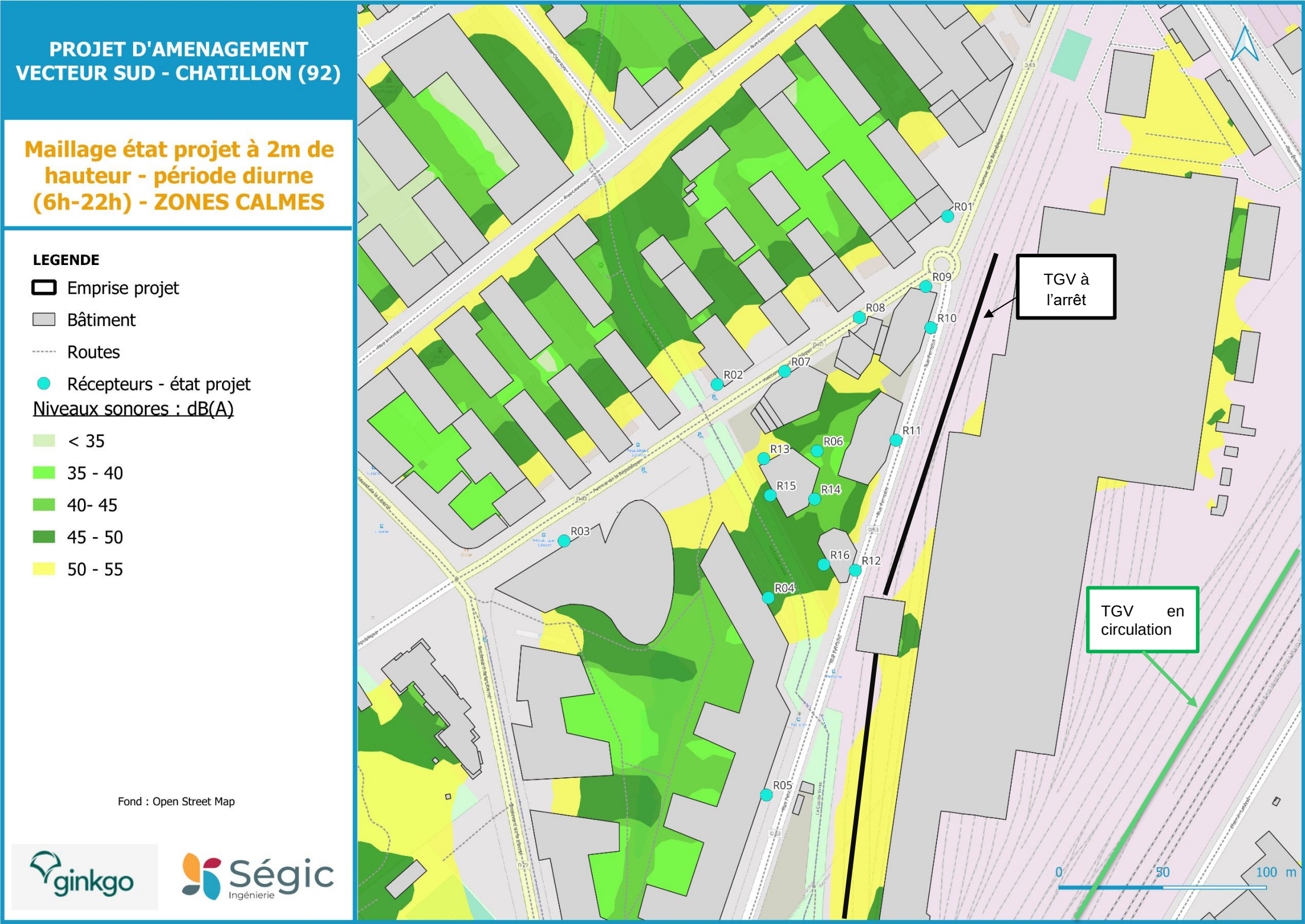


Figure 62 : Etat projet horizon 2048 – Zones de moindre bruit estimées à 4m du sol en période diurne (6h-22h) (Source : Ségic Ingénierie)

Zones bruyantes

Les zones bruyantes du point de vue acoustique se situent principalement autour de l'Avenue de la République et du Boulevard de la Liberté, qui sont les sources de bruit les plus fortes du périmètre d'étude, du fait du trafic et des vitesses de circulation importantes. La voie SNCF a également été ajoutée au modèle informatique. En revanche, la présence d'un bâtiment entre le projet SAS les Ateliers et la ligne à grande vitesse fait effet « masque ».

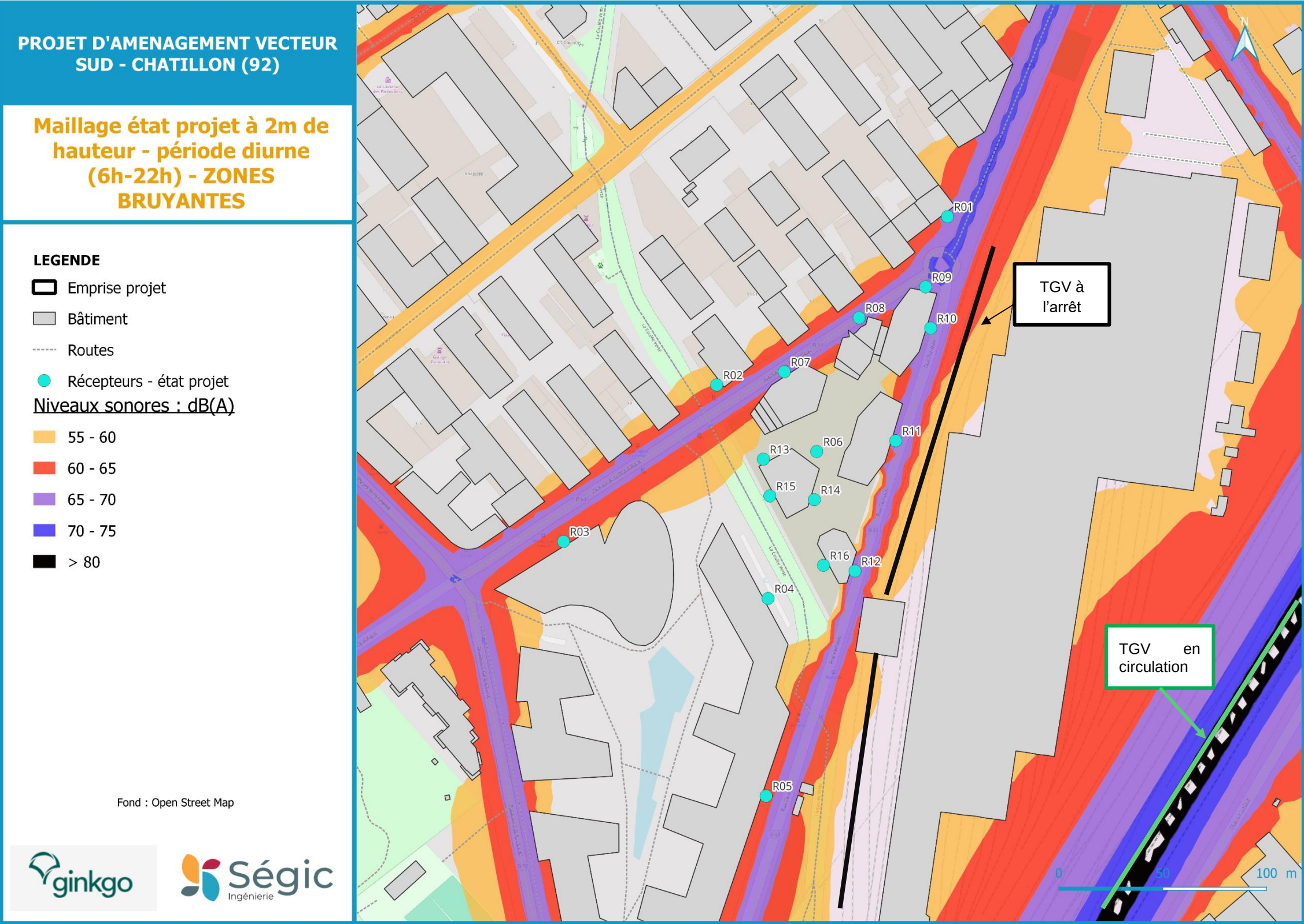


Figure 63 : Etat projet horizon 2048 – Zones à enjeux estimées à 4m du sol en période diurne (6h-22h) (Source : Ségic Ingénierie)

Tableau de résultats

Pour rappel, une zone est dite d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que le LAeq (6h-22h) est inférieur à 65 dB(A) et le LAeq (22h-6h) est inférieur à 60 dB(A).

Afin de faciliter la lecture du tableau les cases rouges représentent les récepteurs situés en zone d'ambiance sonore non modérée.

Pour l'ensemble des bâtiments identifiés en rouge et violet au sein du tableau ci-dessous, des mesures de réduction des nuisances sonores seront mises en œuvre avec :

- La mise en place d'isolation de façades pour les nouveaux bâtiments ;
- L'étude des potentielles évolutions significatives (>2dB(A)) du niveau de bruit entre l'état fil de l'eau et l'état projet et de la conformité aux seuils réglementaires

ETAT PROJET			
Récepteurs	Bâtiment projet associé	LAeq (6h-22h) (dBA)	LAeq (22h-6h) (dBA)
R01 (Rdc)	Bâtiment existant	65,4	57,1
R01 (1er étage)		65,1	56,9
R02 (Rdc)	Bâtiment existant	59,4	51,1
R02 (2ème étage)		59,3	50,9
R03 (Rdc)	Bâtiment existant	60,8	52,5
R03 (1er étage)		60,9	52,5
R03 (2ème étage)		60,6	52,2
R03 (3ème étage)		59,8	51,4
R03 (4ème étage)		59,4	51
R03 (5ème étage)		58,9	50,5
R03 (6ème étage)		58,5	50,1
R03 (7ème étage)		60,2	51,8
R04 (Rdc)	Bâtiment existant	47,2	39,7
R04 (1er étage)		48,7	42,3
R04 (2ème étage)		49,2	43,5
R04 (3ème étage)		49,8	46,2
R04 (4ème étage)		50,8	48,9
R04 (5ème étage)		51,8	50,8
R04 (6ème étage)		52,6	52,1
R04 (7ème étage)		53,3	52,8
R04 (8ème étage)		54	53,1
R04 (9ème étage)		54,6	53,3
R05 (Rdc)	Bâtiment existant	62,6	53,8
R05 (1er étage)		62,4	53,9
R05 (2ème étage)		62	53,7
R05 (3ème étage)		61,5	54,3
R05 (4ème étage)		61,2	55,1
R05 (5ème étage)		60,9	56,3
R05 (6ème étage)		60,6	56,4
R05 (7ème étage)		60,4	56,5

ETAT PROJET			
Récepteurs	Bâtiment projet associé	LAeq (6h-22h) (dBA)	LAeq (22h-6h) (dBA)
R05 (8ème étage)		60,3	56,5
R05 (8ème étage)		60,1	56,4
R06 (Rdc)	Espace extérieur	39,7	33,7
R07 (Rdc)	B1	68,7	60,3
R07 (1er étage)		65,6	57,2
R07 (2ème étage)		63,6	55,2
R07 (3ème étage)		62,2	53,8
R07 (4ème étage)		61,1	52,7
R07 (5ème étage)		60,2	51,8
R07 (6ème étage)		59,4	51,1
R07 (7ème étage)		58,8	50,4
R07 (8ème étage)		58,3	50,6
R08 (Rdc)	A2	69,3	60,9
R08 (1er étage)		66,1	57,7
R08 (2ème étage)		63,9	55,6
R08 (3ème étage)		62,5	54,1
R08 (4ème étage)		61,3	53,1
R08 (5ème étage)		60,5	52,2
R08 (6ème étage)		59,7	51,5
R08 (7ème étage)		59,1	50,8
R08 (8ème étage)		58,5	50,3
R08 (9ème étage)		58	49,8
R08 (10ème étage)		57,5	49,4
R08 (11ème étage)		57,1	49,1
R08 (12ème étage)		56,8	48,7
R09 (Rdc)	A1	66,6	58
R09 (1er étage)		65,9	57,3
R09 (2ème étage)		64,7	56,3
R09 (3ème étage)		63,5	55,3
R09 (4ème étage)		62,5	54,9
R09 (5ème étage)		61,7	54,7
R09 (6ème étage)		60,9	54,6
R09 (7ème étage)		60,3	54,3
R09 (8ème étage)		59,8	54
R09 (9ème étage)		59,4	53,7
R09 (10ème étage)		59	53,5
R09 (11ème étage)		58,7	53,3
R09 (12ème étage)		58,3	53,2
R09 (13ème étage)		58	53,1
R09 (14ème étage)		58,5	55,2
R10 (Rdc)		68,5	58,8

ETAT PROJET			
Récepteurs	Bâtiment projet associé	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
		(dBA)	(dBA)
R10 (1er étage)		66	56,4
R10 (2ème étage)		64,3	55,1
R10 (3ème étage)		63	54,5
R10 (4ème étage)		62,2	55,1
R10 (5ème étage)		61,5	55,5
R10 (6ème étage)		61,1	55,9
R10 (7ème étage)		60,7	56
R10 (8ème étage)		60,4	55,9
R10 (9ème étage)		60,2	55,7
R10 (10ème étage)		59,9	55,6
R10 (11ème étage)		59,7	55,5
R10 (12ème étage)		59,6	55,5
R10 (13ème étage)		59,4	55,4
R10 (14ème étage)		59,2	55,4
R11 (Rdc)	D1	68,4	58,6
R11 (1er étage)		65,9	56,3
R11 (2ème étage)		64,1	54,8
R11 (3ème étage)		62,8	54,3
R11 (4ème étage)		62	54,9
R11 (5ème étage)		61,3	55,7
R11 (6ème étage)		60,8	56
R11 (7ème étage)		60,5	56
R11 (8ème étage)		60,2	55,9
R11 (9ème étage)		60	55,8
R11 (10ème étage)		59,8	55,7
R11 (11ème étage)		59,6	55,7
R11 (12ème étage)		59,4	55,6
R11 (13ème étage)		59,2	55,6
R11 (14ème étage)		59,1	55,6
R12 (Rdc)	C2	69,7	59,9
R12 (1er étage)		66,2	56,6
R12 (2ème étage)		64,2	55
R12 (3ème étage)		62,9	54,2
R12 (7ème étage)		61,9	54,7
R12 (5ème étage)		61,3	55,7
R12 (6ème étage)		60,7	55,8
R12 (7ème étage)		60,5	56,2
R12 (8ème étage)		60,3	56,2
R12 (9ème étage)		60,1	56,1
R12 (10ème étage)		59,8	56
R13 (Rdc)	C1	52,4	44,4

ETAT PROJET			
Récepteurs	Bâtiment projet associé	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
		(dBA)	(dBA)
R13 (1er étage)		53,8	45,6
R13 (2ème étage)		54	45,8
R13 (3ème étage)		54	45,8
R13 (4ème étage)		53,9	45,7
R13 (5ème étage)		53,8	45,6
R13 (6ème étage)		53,6	45,4
R13 (7ème étage)		53,4	45,2
R13 (8ème étage)		53,3	46,6
R14 (Rdc)		43,7	37,8
R14 (1er étage)		45,4	38,9
R14 (2ème étage)		46,7	41,3
R14 (3ème étage)		47,6	43,2
R14 (4ème étage)		49,5	47,8
R14 (5ème étage)		50,5	49,3
R14 (6ème étage)		51,9	50,6
R14 (7ème étage)		53	51,8
R14 (8ème étage)		53,5	52,1
R15 (Rdc)		48,3	42,4
R15 (1er étage)		51,6	44,7
R15 (2ème étage)		52	44,9
R15 (3ème étage)		52,1	45
R15 (4ème étage)		52,2	45,3
R15 (5ème étage)		52,4	47,2
R15 (6ème étage)		52,5	48
R15 (7ème étage)		52,5	48,1
R15 (8ème étage)		52,6	48,3
R16 (Rdc)	C2	43,8	36,4
R16 (1er étage)		49,1	42,3
R16 (2ème étage)		50,2	43,3
R16 (3ème étage)		51,5	44,2
R16 (4ème étage)		52,8	45,3
R16 (5ème étage)		53,8	46,9
R16 (6ème étage)		54,3	49,9
R16 (7ème étage)		54,4	50,2
R16 (8ème étage)		54,6	50,3
R16 (9ème étage)		55	50,7
R16 (10ème étage)		55,1	50,5

Le futur projet SAS Les Ateliers à Chatillon a fait l'objet d'une attention particulière lors de l'étude du projet. Les espaces extérieurs sont notamment situés dans des lieux où les niveaux sonores sont faibles. Des mesures de réduction et d'évitement sont mises en œuvre afin de réduire l'exposition aux nuisances sonores des personnes fréquentant la zone notamment via la conception et orientation des bâtiments ou le dimensionnement d'isolation de

façade conforme avec la réglementation en vigueur (et seront notamment basé sur le nouvel arrêté en date du 26 mai 2023 portant approbation du nouveau classement sonore des voies ferroviaires et routières dans le département des Hauts de Seine).

Le projet prend en compte les règles de salubrité publique et les incidences du projet au regard de l'enjeu de préservation de la santé humaine.

Impacts sur les bâtiments existants : Ecart entre l'état fil de l'eau et l'état projet

Pour rappel, l'article 3 de l'arrêté du 5 mai 1995 définit les objectifs suivants pour le cas de transformation d'une route (pour une augmentation de la contribution sonore de l'infrastructure d'au moins 2 dB(A)) :

- Si la contribution sonore de la route avant travaux est inférieure au seuil applicable à une route nouvelle, l'objectif après travaux est fixé à cette valeur ;
- Dans le cas contraire, l'objectif est de ne pas augmenter la contribution sonore initiale de la route, sans pouvoir dépasser 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit ;
- Ainsi, les valeurs à respecter sont les suivantes :

Usage et nature des locaux	Zone d'ambiance sonore préexistante	Période diurne (6h-22h)		Période nocturne (22h-6h)	
		Contribution sonore initiale de l'infrastructure	Contribution maximale admissible après travaux ⁽¹⁾	Contribution sonore initiale de l'infrastructure	Contribution maximale admissible après travaux ⁽¹⁾
Logements	Modérée	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
		> 60 dB(A) et ≤ 65 dB(A)	contribution initiale	> 55 dB(A) et ≤ 60 dB(A)	contribution initiale
		> 65 dB(A)	65 dB(A)	> 60 dB(A)	60 dB(A)
	Modérée de nuit	Indifférente	65 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
				> 55 dB(A) et ≤ 60 dB(A)	contribution initiale
				> 60 dB(A)	60 dB(A)
Établissements de santé, de soins et d'action sociale ⁽²⁾	Indifférente	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
		> 60 dB(A) et ≤ 65 dB(A)	contribution initiale	> 55 dB(A) et ≤ 60 dB(A)	contribution initiale
		> 65 dB(A)	65 dB(A)	> 60 dB(A)	60 dB(A)
Établissements d'enseignement sauf les ateliers bruyants et locaux sportifs	Indifférente	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	Indifférente	Pas d'obligation
		> 60 dB(A) et ≤ 65 dB(A)	contribution initiale		
		> 65 dB(A)	65 dB(A)		
Locaux à usage de bureaux	Modérée	Indifférente	65 dB(A)	Indifférente	Pas d'obligation
	Autres	Indifférente	Pas d'obligation		

(1) Ces valeurs sont supérieures de 3dB(A) à celles qui seraient mesurées en champ libre ou en façade, dans le plan d'une fenêtre ouverte, dans les mêmes conditions de trafic, à un emplacement comparable. Il convient de tenir compte de cet écart pour toute comparaison avec d'autres réglementations qui sont basées sur des niveaux sonores maximaux admissibles en champ libre ou mesurés devant des fenêtres ouvertes.

(2) Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour de malades, ces niveaux sont abaissés de 3 dB(A).

Les récepteurs situés au droit de bâtiments existants qui ne seront pas modifiés à l'état projet sont : R01 à R05.

Le tableau ci-dessous synthétise les écarts obtenus entre l'état projet et l'état fil de l'eau au droit de ces récepteurs.

Tableau 1 : Niveaux de bruit au niveau des récepteurs – Ecart entre l'état fil de l'eau et le projet (Source : Ségic Ingénierie)

Récepteurs	ETAT FIL DE L'EAU LAeq (6h-22h)	ETAT FIL DE L'EAU LAeq (22h-6h)	ETAT PROJET LAeq (6h-22h)	ETAT PROJET LAeq (22h-6h)	ECART PROJET – ETAT FIL DE L'EAU LAeq (6h-22h)	ECART PROJET – ETAT FIL DE L'EAU LAeq (22h-6h)
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
R01 (Rdc)	65,2	56,9	65,4	57,1	0,2	0,2
R01 (1er étage)	65	56,7	65,1	56,9	0,1	0,2
R02 (Rdc)	59,4	51	59,4	51,1	0	0,1
R02 (2eme étage)	59,5	51,1	59,3	50,9	-0,2	-0,2
R03 (Rdc)	60,7	52,5	60,8	52,5	0,1	0
R03 (1er étage)	60,7	52,4	60,9	52,5	0,2	0,1
R03 (2eme étage)	60,4	52,2	60,6	52,2	0,2	0
R03 (3eme étage)	60,1	51,8	59,8	51,4	-0,3	-0,4
R03 (4eme étage)	59,7	51,4	59,4	51	-0,3	-0,4
R03 (5eme étage)	59,2	51	58,9	50,5	-0,3	-0,5
R03 (6eme étage)	58,8	50,6	58,5	50,1	-0,3	-0,5
R03 (7eme étage)	58,4	50,2	60,2	51,8	1,8	1,6
R04 (Rdc)	49,5	44,7	47,2	39,7	-2,3	-5
R04 (1er étage)	50,9	46	48,7	42,3	-2,2	-3,7
R04 (2eme étage)	51,6	47,1	49,2	43,5	-2,4	-3,6
R04 (3eme étage)	52,3	48,9	49,8	46,2	-2,5	-2,7
R04 (4eme étage)	53,2	50,8	50,8	48,9	-2,4	-1,9
R04 (5eme étage)	54	52,2	51,8	50,8	-2,2	-1,4
R04 (6eme étage)	54,6	53,3	52,6	52,1	-2	-1,2
R04 (7eme étage)	55,2	53,9	53,3	52,8	-1,9	-1,1
R04 (8eme étage)	55,8	54,1	54	53,1	-1,8	-1
R04 (9eme étage)	56,2	54,2	54,6	53,3	-1,6	-0,9
R05 (Rdc)	62,2	53,5	62,6	53,8	0,4	0,3
R05 (1er étage)	62	53,6	62,4	53,9	0,4	0,3
R05 (2eme étage)	61,6	53,4	62	53,7	0,4	0,3
R05 (3eme étage)	61,1	54,1	61,5	54,3	0,4	0,2
R05 (4eme étage)	60,8	55	61,2	55,1	0,4	0,1
R05 (5eme étage)	60,6	56,2	60,9	56,3	0,3	0,1
R05 (6eme étage)	60,3	56,4	60,6	56,4	0,3	0
R05 (7eme étage)	60,2	56,5	60,4	56,5	0,2	0
R05 (8eme étage)	60,1	56,4	60,3	56,5	0,2	0,1
R05 (8eme étage)	59,9	56,4	60,1	56,4	0,2	0

Aucune augmentation significative supérieure à 2 dB(A) entre l'état fil de l'eau et l'état projet n'a été constatée pour les bâtiments existants. Aucun bâtiment existant non modifié à l'état projet ne sera impacté de manière significative par le projet SAS Les Ateliers en termes de nuisances sonores.

— Analyse des espaces extérieurs

Les espaces extérieurs ne sont soumis à aucune réglementation. Cependant, il est intéressant d'étudier les niveaux sonores de ces espaces pour vérifier l'adéquation entre leur usage et le bruit auquel ils seront soumis, car il s'agit d'espaces de détente.

L'OMS recommande un niveau sonore de 55 dB(A) de jour pour les espaces extérieur résidentiels.

Un récepteur a été placé au droit du cœur d'îlot (R06), les niveaux de bruit sont de 39,8 dB(A) en période diurne et 33,7 dB(A) en période nocturne. Ils respectent largement le seuil recommandé par l'OMS. En effet, l'organisation urbaine protège ces espaces des nuisances sonores routières. Ces espaces sont situés à l'arrière de bâtiments en R+8 à R+14 qui font mur aux nuisances sonores.

Ainsi, les niveaux de bruit au niveau des récepteurs sont inférieurs au seuil sonore recommandé par l'OMS.

Tableau 2 : Niveaux de bruit au niveau des récepteurs – Ecart entre l'état fil de l'eau et le projet (Source : Ségic Ingénierie)

Récepteurs	ETAT FIL DE L'EAU LAeq (6h-22h)	ETAT FIL DE L'EAU LAeq (22h-6h)	ETAT PROJET LAeq (6h-22h)	ETAT PROJET LAeq (22h-6h)	ECART PROJET – ETAT FIL DE L'EAU LAeq (6h-22h)	ECART PROJET – ETAT FIL DE L'EAU LAeq (22h-6h)
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
R06 (Rdc)	50	44,2	39,7	33,7	-10,3	-10,5

— Bâtiments soumis au bruit des infrastructures existantes

Au sens des arrêtés du 30 mai 1996 modifié par arrêté du 23 juillet 2013, le projet est dans les zones d'influence de plusieurs infrastructures répertoriées bruyantes. Les constructions futures sont situées dans un secteur affecté par le bruit des infrastructures terrestres.

Les bâtiments futurs intégreront une isolation acoustique de façade. Pour répondre à la réglementation, les valeurs d'isolement seront suffisantes pour que les niveaux de bruit résiduels intérieurs ne dépassent pas 35 dB(A) de jour et 30 dB(A) de nuit, fenêtres fermées. Pour les bâtiments nouveaux, le degré d'isolement de façade (DnT,A,tr) doit par ailleurs être au minimum de 30 dB(A).

Conformément à l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans le secteur affecté par le bruit, un isolement standardisé pondéré de 30 dB sera recherché pour l'ensemble des façades du projet (DnT,A,tr ≥ 30 dB).

L'arrêté du 23 juillet 2013 fixe les isolations de façade à mettre en place dès la conception du bâtiment en fonction de l'éloignement du bâtiment en question par rapport à la voie bruyante.

Les isolations de façades présentées dans le tableau ci-dessus en gras seront donc à prendre en compte.

De plus, des corrections sont applicables en fonction de la situation du bâtiment (zone protégée ou non par un autre bâtiment) et de son angle par rapport à la route.

Les tableaux suivants présentent ces corrections :

Protection	Correction
Façade en vue directe	0 dB(A)
Façade protégée ou partiellement protégée par des bâtiments	-3 dB(A)
Portion de façade masquée par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel	-6 dB(A)

Angle de vue	>135°	>110° et >135°	>90° et >110°	>60° et >90°	>30° et >60°	>15° et >30°	>0° et >15°	0° arrière
Correction	0	-1 dB(A)	-2 dB(A)	-3 dB(A)	-4 dB(A)	-5 dB(A)	-6 dB(A)	-9 dB(A)

Par exemple, au droit du secteur d'étude, les façades perpendiculaires à la façade principale (90°) présenteront une correction de -3dB(A).

L'ensemble des logements respecteront à minima la réglementation acoustique : **DnT,A,tr DnT,A,tr ≥ 30 dB.**

La carte présentée page suivante présente les degrés d'isolement requis pour chaque façade afin de préserver l'ambiance sonore intérieur des logements du bruit de la circulation routière.

Distance jusqu'à (m)	0-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-65	65-80	80-100	100-125	125-160	160-200	200-250	250-300
Catégorie 1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
Catégorie 2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	
Catégorie 3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30					
Catégorie 4	35	33	32	31	30										
Catégorie 5	30														

Sont ainsi concernées au droit de l'emprise projet les infrastructures routières suivantes (cf. cartographie page suivante) :

- RD63 à l'Est (catégorie 3 = 100 m) ;
- Avenue de la République au Sud-Est (catégorie 4 = 30m) ;
- La voie SNCF du Technicentre Atlantique (catégorie 2 = 250m).

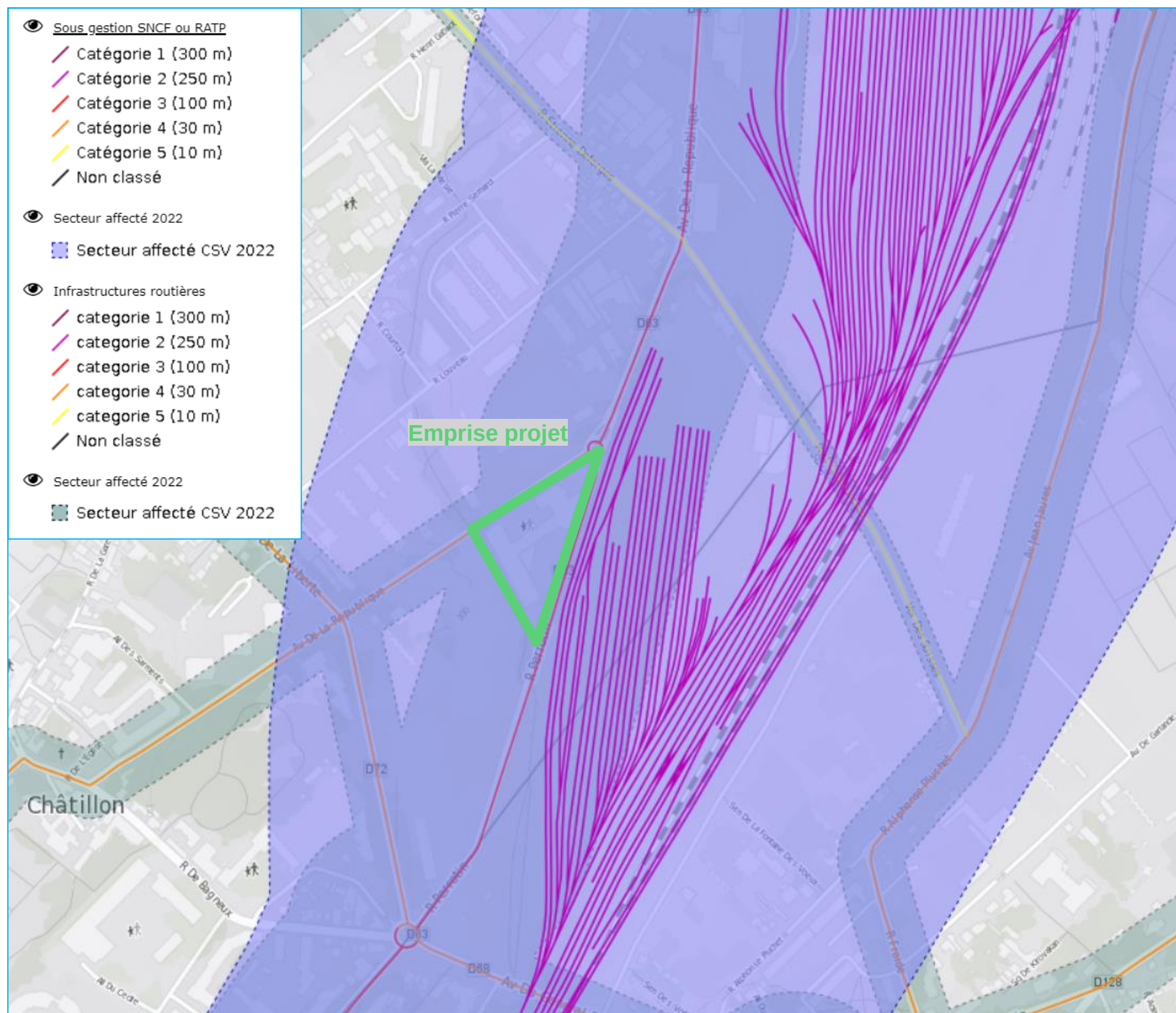


Figure 64 : Repérage des isolements acoustiques in situ réglementaires (Source : Ségic Ingénierie)



1.11.4 TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS

THEME / SOUS-THEME	Phase	Impacts bruts	
		Nature	Niveau
CADRE DE VIE – QUALITE DE L’AIR	Chantier	En phase chantier, les travaux d’aménagements du projet seront principalement constitués par : - La déconstruction de bâtiments actuels ; - Les terrassements : décapage des zones à déblayer, dépôt et compactage des matériaux sur les zones à remblayer ; - Les travaux de voiries et réseaux divers ; - Les constructions de bâtiments. Les principaux impacts sur la qualité de l’air du projet en phase chantier se traduiront par des envolées de poussières dues aux travaux, des émissions de monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d’azote, composés organiques volatiles et métaux lourds (plomb, cadmium, vanadium).	Fort
	Exploitation	L’accroissement du trafic bien que légère induira une fréquentation du site plus importante et conduira à une augmentation à la marge des polluants routiers (oxydes d’azote, particules, …). L’opération n’est cependant pas de nature à accueillir d’autres	Nul

		sources notables de pollution (activités polluantes notamment). L’opération présente aussi un impact positif sur cette thématique du fait d’une meilleure isolation thermique des futurs bâtiments, et par conséquence la baisse des émanations de polluants atmosphériques liés notamment au chauffage urbain. En revanche, l’augmentation des températures moyennes annuelles devrait augmenter les périodes d’allergies.	
--	--	--	--

THEME / SOUS-THEME	Phase	Impacts bruts	
		Nature	Niveau
CADRE DE VIE – ACOUSTIQUE	Chantier	La réalisation des chantiers va engendrer localement sur des périodes variables, des bruits et des vibrations liés aux différentes phases (démolition et terrassement principalement).	Modéré
	Exploitation	<u>Ambiance sonore générale :</u> Aucune augmentation significative supérieure à 2 dB(A) entre l’état fil de l’eau et l’état projet n’a été constatée pour les bâtiments existants. Aucun bâtiment existant non modifié à l’état projet ne sera impacté de manière significative par le projet SAS Les Ateliers en termes de nuisances sonores. Les zones calmes sont plus nombreuses qu’à l’état initial grâce à l’implantation de futurs bâtiments qui font offices de barrières contre la propagation du bruit. Elles se situent principalement au droit du cœur d’îlot. Les zones bruyantes du point de vue acoustique se situent principalement autour de l’Avenue de la République et du Boulevard	Faible

	de la Liberté, qui sont les sources de bruit les plus fortes du périmètre d'étude, du fait du trafic et des vitesses de circulation importantes. La voie SNCF a également été ajouté au modèle informatique. En revanche, la présence d'un bâtiment entre le projet SAS Les Ateliers et la ligne à grande vitesse fait effet « masque ». <u>Les espaces extérieurs :</u> <i>Les espaces extérieurs ne sont soumis à aucune réglementation. Cependant, il est intéressant d'étudier les niveaux sonores de ces espaces pour vérifier l'adéquation entre leur usage et le bruit auquel ils seront soumis, car il s'agit d'espaces de détente.</i> <i>L'OMS recommande un niveau sonore de 55 dB(A) de jour pour les espaces extérieur résidentiels.</i> <i>Un récepteur a été placé au droit du cœur d'îlot (R06), les niveaux de bruit sont de 39,8 dB(A) en période diurne et 33,7 dB(A) en période nocturne. Ils respectent largement le seuil recommandé par l'OMS. En effet, l'organisation urbaine protège ces espaces des nuisances sonores routières. Ces espaces sont situés à l'arrière de bâtiments en R+8 à R+14 qui font mur aux nuisances sonores.</i> <u>Bâtiments soumis au bruit des infrastructures existantes</u> Au sens des arrêtés du 30 mai 1996 modifié par arrêté du 23 juillet 2013, le projet est dans les zones d'influence de plusieurs infrastructures répertoriées bruyantes. Les constructions futures sont situées dans un secteur affecté par le bruit des infrastructures terrestres. Les bâtiments futurs intégreront une isolation acoustique de façade. Pour répondre à la réglementation, les valeurs d'isolement seront suffisantes pour que les niveaux de bruit résiduels intérieurs ne dépassent pas 35 dB(A) de jour et 30 dB(A) de nuit, fenêtres fermées. Pour les bâtiments nouveaux, le degré d'isolement de façade (DnT,A,tr) doit par ailleurs être au minimum de 30 dB(A).	
	Conformément à l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans le secteur affecté par le bruit, un isolement standardisé pondéré de 30 dB sera recherché pour l'ensemble des façades du projet (DnT,A,tr ≥ 30 dB). De plus, la conception du projet intégrera des aménagements réfléchis dans l'objectif de diminuer les expositions directes à ces fortes nuisances sonores. Pour conclure, il s'agira de concevoir le projet dans sa disposition et dans son aménagement de manière à limiter au maximum les nuisances et à ne pas exposer les futurs habitants.	

1.11.5 MESURES ASSOCIEES

1.11.5.1 MESURES D'EVITEMENT

En phase chantier

ME04 : LIMITATION DES ENVOLEES DE POUSSIERES

Les envolées de poussières seront fortement dépendantes des conditions météorologiques. Le risque d'envolées sera en pratique limité aux longues périodes sèches et venteuses, peu fréquentes compte tenu de la climatologie du site.

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 en a ainsi identifiées cinq :

1. Les opérations de démolition
2. La circulation des différents engins de chantiers
3. Les travaux de terrassement et de remblaiement

Avec, à la marge :

1. La découpe de matériaux divers (exemple tuyaux)
2. 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.

ME05 : CHARTE CHANTIERS VERTS

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'œuvre, 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.

ME06 : LIMITATION DES TRAVAUX DE NUIT

Les travaux exécutés de nuit feront, le cas échéant, l'objet de prescriptions supplémentaires et le respect des normes réglementaires sera d'une rigueur particulière.

En phase d'exploitation

Aucune mesure n'est nécessaire à ce stade.

1.11.5.2 MESURES DE REDUCTION

En phase chantier

MR40 : LIMITATION DES NUISANCES SONORES DU CHANTIER

Les entreprises s'engagent à respecter les normes et réglementations liées aux nuisances sonores et à l'insonorisation de tous les engins de chantier. Elles s'assureront également de l'homologation de ses engins et véhicules de chantier par rapport aux bruits émis.

Les travaux seront réalisés pendant les plages horaires autorisées. 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).

Un suivi des niveaux de vibration et de bruit de chantier pourra être réalisé pendant la construction (à minima pendant la phase de gros-œuvre). Des sondes vibratoires et acoustiques seront posées et une procédure de suivi sera mise en place. En cas de dépassement des seuils réglementaires, les travaux seront interrompus

MR01 : AUTORISATION DES ENGINS ET MATERIELS HOMOLOGUES UNIQUEMENT

Seuls les engins et matériels homologués, dont une maintenance préventive aura été effectuée seront autorisés dans le cadre des travaux. Des visites préalables régulières du matériel devant être utilisé sur le site seront réalisées (vérification du contrôle technique des véhicules, réparation des éventuelles fuites, etc.).

En ce qui concerne l'émission des gaz d'échappement issus des engins de chantier, celle-ci sera limitée car les véhicules utilisés respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques. Les effets de ces émissions, qu'il s'agisse des poussières ou des gaz, sont négligeables compte tenu de leur faible débit à la source.

En phase d'exploitation

MR45 : CHOIX D'UNE NOUVELLE ORGANISATION URBAINE, QUI FAIT « MUR » AUX NUISANCES SONORES

Le Maître d'ouvrage a souhaité prendre en compte les nuisances sonores existantes au droit du quartier, afin de concevoir un projet intégrant des aménagements réfléchis dans l'objectif de diminuer les expositions directes des riverains aux nuisances sonores :

- La variation des hauteurs et l'orientation des bâtiments avec notamment l'implantation de bâtiments plus hauts (R+8 à R+14) en bordure de la rue Perrotin fait « mur » aux nuisances sonores routières. Ces bâtiments « masques » protégeront les espaces extérieurs situés au cœur du projet et préserveront les bâtiments situés à l'arrière ;
- Le cœur d'ilot sera préservé des nuisances sonores routières grâce à son choix d'implantation au centre de la parcelle ;
- La configuration des appartements et terrasses permettront de préserver le confort acoustique des usagers. Les pièces sensibles seront préférentiellement disposées du côté des façades calmes lorsque cela est techniquement possible. Les terrasses végétalisées seront majoritairement disposées en direction du cœur d'ilot ou de la coulée verte, là où les nuisances sonores sont beaucoup moins importantes.

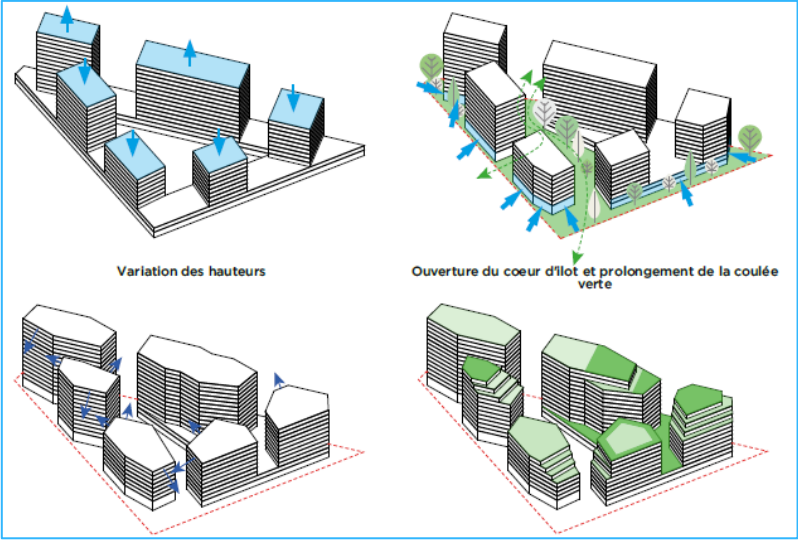


Figure 66 : Composition urbaine du projet (Source : Ségic Ingénierie)

MR46 : ISOLATION DE FAÇADE

Isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur :

Pour rappel, le plan ci-après présente les résultats de la combinaison des isolements différentes infrastructures par portion de façade du projet.



Figure 67 : Repérage des isolements acoustiques in situ réglementaires (Source : Ségic Ingénierie)

La conception du projet intégrera des aménagements réfléchis dans l'objectif de diminuer les expositions directes à ces fortes nuisances sonores.

Les prescriptions des isolements requis sont à préciser avec soin sur chaque façade et chaque étage des bâtiments sensibles au fur et à mesure de l'avancement du projet. Avec les isolements requis par le classement sonore, les niveaux sonores à l'intérieur des logements respecteront les objectifs de 35 dB(A) de jour et de 30 dB(A) de nuit.

Isolation acoustique standardisés entre locaux :

Suivant l'arrêté du 30 juin 1999, les isolements acoustiques standardisés in situ DnTA devront être supérieurs ou égaux aux valeurs suivantes.

LOCAL D'ÉMISSION		LOCAL DE RÉCEPTION D'UN AUTRE LOGEMENT	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'un logement à l'exclusion des garages individuels		53 dB	50 dB
Circulation commune Intérieure au bâtiment	Lorsque le local d'émission et le local de réception ne sont séparés que par une porte palière ou par une porte palière et une porte de distribution.	40 dB	37 dB
	Dans les autres cas	53 dB	50 dB
Garage individuel d'un logement ou garage collectif		55 dB	52 dB
Local d'activité, à l'exclusion des garages collectifs		58 dB	55 dB

Figure 68 : Isolation acoustique standardisés entre locaux (Source : extrait du guide du CNB – Conseil National du Bruit)

Bruit de choc standardisés L'nt, w :

Suivant l'arrêté du 30 juin 1999, niveaux de bruits de chocs standardisés in situ L'nT,w devront être inférieurs ou égaux aux valeurs suivantes (extrait du guide du CNB – Conseil National du Bruit).

LOCAL D'ÉMISSION	L'nt,w EN dB DANS LE LOCAL DE RÉCEPTION
Locaux du bâtiment extérieurs au logement de réception, à l'exception des balcons et loggias non situés immédiatement au-dessus d'une pièce principale, des escaliers dans le cas où un ascenseur dessert le bâtiment, des locaux techniques	58 dB dans les pièces principales d'un logement

Figure 69 : Bruit de choc standardisés L'nt,w (Source : extrait du guide du CNB – Conseil National du Bruit)

Le programme environnemental ARTELIA remplace l'objectif réglementaire par les contraintes suivantes.

- L'nT,w inférieur ou égal à 55 dB ;
- L'nT,w+CI,50-2500 inférieur ou égal à 55 dB.

Bruit des équipements :

LOCAL DE RÉCEPTION	TYPE D'ÉQUIPEMENT			
	Appareil individuel de chauffage, appareil individuel de climatisation du logement de réception	Installation de ventilation mécanique en position de débit minimal, bouches d'extraction comprises	Équipement individuel d'un autre logement	Équipement collectif du bâtiment tel que des ascenseurs, transformateurs, surpresseurs d'eau, vide-ordures, chaufferie, sous-stations de chauffage
Pièce principale	35 dB(A) (1)	30 dB(A)	30 dB(A)	30 dB(A)
Cuisine	50 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A) (2)

(1) Lorsque la cuisine est ouverte sur une pièce principale, le niveau de pression acoustique normalisé du bruit engendré par un appareil individuel de chauffage du logement fonctionnant à puissance minimale ne doit pas dépasser 40 dB(A) dans la pièce principale sur laquelle donne la cuisine.

(2) Dans le cas particulier des distributions d'énergie électrique, l'arrêté du 26 janvier 2007 fixe deux types d'exigences :

- ou bien le niveau de pression acoustique mesuré à l'intérieur des locaux d'habitation est inférieur à 30 dB(A) ;
- ou bien l'émergence globale du bruit provenant des installations électriques, mesurée de façon continue, est inférieure à 5 dB(A) pendant la période diurne (de 7 heures à 22 heures) et à 3 dB(A) pendant la période nocturne (de 22 heures à 7 heures) avec éventuellement un terme correctif lié à la durée d'apparition du bruit.

Figure 70 : Bruit de choc standardisés L_{nt,w} (Source : extrait du guide du CNB – Conseil National du Bruit)

Par ailleurs, suivant l'arrêté du 23 juin 1978, le bruit d'une chaufferie collective ne doit pas dépasser 30 dB(A) dans toute zone accessible au public.

A ces objectifs réglementaires, le programme environnemental ARTELIA ajoute les contraintes suivantes.

Le niveau de bruit LnAT engendré par une installation de ventilation mécanique contrôlée double flux (le cas échéant), assurant ou non le chauffage, doit être inférieur ou égal à 25 dB(A) dans les chambres et pièces principales des studios, 30 dB(A) dans les séjours et 35 dB(A) dans la cuisine.

Le niveau de bruit LnAT engendré par un chauffe-eau thermodynamique respecte les exigences suivantes : LnAT inférieur ou égal à 30 dB(A) dans les pièces principales, et 35 dB(A) dans la cuisine.

Lorsque l'accès au garage collectif est situé à côté ou sous un logement, la grille du caniveau est fixée de manière à limiter son claquement au passage des voitures et/ou piétons, afin de minimiser la transmission des bruits vers les logements (par exemple par l'interposition de résilients, ou au moyen de fixations).

Le maître d'ouvrage du bâtiment s'engage à informer le Maître d'ouvrage du système de collecte pneumatique des déchets des exigences acoustiques réglementaires à respecter (niveau de pression acoustique normalisé LnAT inférieur ou égal à 30 dB(A) en pièce principale et 35 dB(A) en cuisine) et des précautions à prendre, par exemple : désolidarisation des conduits, etc.

Il s'engage également à ce que des mesures acoustiques soient réalisées en fin de chantier, après livraison du système de collecte. L'ensemble des modules extérieurs de pompes à chaleur génère un niveau de bruit inférieur ou égal à 40 dB(A) à 2 m des baies vitrées des pièces principales des logements voisins. Chaque module extérieur de pompes à chaleur génère un niveau de bruit inférieur ou égal à : 45 dB(A) à 2 m des baies vitrées des pièces principales du logement auquel est rattaché la pompe à chaleur.

Correction acoustique :

Les exigences réglementaires (et BEE) sont résumées ci-après

LOCAUX VISÉS	AIRE D'ABSORPTION ÉQUIVALENTE A	OBSERVATIONS
Toutes les circulations communes fermées et traversées lors d'un cheminement normal depuis l'extérieur vers une porte palière d'un logement (entrées, sas, halls et circulations)	Le quart de la surface au sol des circulations	Les circulations ayant une face à l'air libre, les escaliers encloisonnés et les ascenseurs ne sont pas visés par cette exigence

Figure 71 : exigences réglementaires (Source : extrait du guide du CNB – Conseil National du Bruit)

La durée de réverbération (TR moyen de 250 à 4000 Hz) et la somme des aires d'absorption équivalentes (AAE) des revêtements absorbants disposés dans ces espaces respectent les critères suivants : TR inférieur ou égal à 0,8s. Par exemple : AAE est supérieure ou égale à 50 % de la surface au sol.

La réverbération dans les entrées, sas et halls est limitée. La durée de réverbération (TR moyen de 250 à 4000 Hz) et la somme des aires d'absorption équivalentes (AAE) des revêtements absorbants disposés dans ces espaces respectent les critères suivants : TR inférieur ou égal à 1,0s et AAE est supérieure ou égale à 25% de la surface au sol. La réverbération dans les escaliers encloisonnés est limitée, selon la présence d'un ascenseur qui limite l'usage des circulations. La somme des aires d'absorption équivalentes (AAE) des revêtements absorbants disposés dans ces espaces respectent les critères suivants :> Dans tous les cas, AAE est supérieure ou égale à 25% de la surface au sol.

La réverbération dans les zones de garages collectifs situées sous des logements et ouverts sur l'extérieur est limitée. La somme des aires d'absorption équivalentes (AAE) des revêtements absorbants disposés au plafond de ces espaces respectent les critères suivants : AAE est supérieure ou égale à 50% de la surface au sol.

Locaux d'activités :

Les planchers bas des locaux d'activités, notamment restaurants, cafétéria et assimilés, devront répondre à une double exigence :

- Réservation permettant de mettre en œuvre une dalle flottante suffisamment efficace pour protéger les logements ;
- Portance du plancher support permettant de recevoir cette dalle flottante.

Cette prescription est également à considérer pour les locaux de la logistique.

MR47 : TECHNIQUES CONSTRUCTIVES PERMETTANT DE RÉDUIRE LE BRUIT

Des règles simples seront respectées dans les logements pour un meilleur confort des riverains :

- L'implantation des pièces sensibles se fera préférentiellement sur les façades les plus calmes ;
- Une attention particulière sera portée quant à l'isolement entre logements quand l'environnement sonore extérieur est calme.

Dans les espaces extérieurs, on cherchera à limiter les émergences sonores en jouant sur les matériaux et en créant des « masques sonores ». La qualité du sol, par ses caractéristiques de porosité et donc d'absorption acoustique, a un effet sur la réverbération du bruit à l'intérieur d'un site, elle-même initiée par la volumétrie du bâti

et des vides. Elle a aussi un effet sur l'émission sonore en particulier des piétons : crissements de pas, roulements de valise...

On peut distinguer les types de revêtements suivants :

- Les dalles de pierre sans liaison avec le sol : réfléchissantes avec un rayonnement propre ;
- Les dalles de pierre ou béton sur sol : réfléchissantes et sonores ;
- Les dalles de bois : absorbantes et sonores ;
- Les dallages rugueux ou poreux : absorbants ;
- Les sols en terre ou engazonnés : absorbants ;
- Les matières granuleuses qui crissent sous les pas...

L'usage de ces divers revêtements n'a pas qu'une incidence visuelle en particulier dans les zones piétonnes.

Par ailleurs, la végétalisation en plus d'une appréciation subjective généralement très positive en milieu urbain permet de :

- Créer des masses végétales qui agissent sur la propagation du bruit et le ressenti du sonore en modulant les sons ;
- Rajouter des sources de bruit spécifiques « naturelles » valorisantes voire masquantes : oiseaux, vent dans les branches...

L'enrichissement du bruit de fond peut également se faire par des fontaines ou chutes d'eau, à condition que le bruit d'eau se fonde rapidement dans le bruit ambiant lorsqu'on s'éloigne de la source, et qu'il en soit fait une gestion temporelle respectueuse des riverains (arrêt nocturne).

1.11.5.3 MESURES DE COMPENSATION

Après mise en place des mesures d'évitement et de réduction, aucun impact résiduel n'est identifié.

En l'absence d'impacts résiduels, aucune mesure de compensation n'est proposée pour le volet qualité de l'air.

1.12 GESTION DES DECHETS

1.12.1 RAPPEL DES ENJEUX

THEME	SENSIBILITES	ENJEUX	
GESTION DES DECHETS	Châtillon est adhérente au SYELOM, qui lui-même travaille en partenariat avec le SYCTOM. Le ramassage des déchets se fait principalement en Porte à Porte. La ville met à disposition composteurs et conteneurs individuels. Un tri sélectif est réalisé et les collectes sont planifiées chaque semaine.	Faible	Il s'agira alors de vérifier la pérennité de ce système avec la nouvelle organisation du quartier.
	La ville de Châtillon et notamment le secteur ont déjà mis en place une collecte régulière ainsi qu'un accès facile et efficace pour les habitants aux matériels de gestion des déchets. Une usine de stockage et traitement des ordures et déchets (site BASIAS IDF9206637) est présente à proximité du directe du site d'étude. Il s'agit du centre de tri et traitement des déchets professionnels Véolia.		

Par la circulaire du 15 février 2000, il est demandé aux Préfets de Département et aux Directeurs Départementaux de l'Environnement de mettre en place une démarche de planification pour la gestion des déchets du bâtiment et des travaux publics. Les principaux objectifs sont :

- La lutte contre les décharges sauvages ;
- La participation de ce secteur d'activités à la réduction, à la base, des déchets ;
- La réduction de la mise en décharge associée à un effort de valorisation et de recyclage des déchets.

Ainsi, lors de la mise en place de la gestion des déchets sur le chantier, l'entrepreneur veillera à s'informer de la méthode de planification adoptée dans le département et du stade de sa mise en œuvre, dans un souci de coordination.

La majorité des déchets issus du chantier proviendront des phases ou des activités de terrassement et de démolition, des accès de voirie, de génie civil (gros œuvre). Il s'agit :

- Des déchets solides divers d'une grande variété : coulis de ciments ou de bétons, ferrailles, bois, verre, plastiques divers, papiers et cartons, etc. ;
- Des rejets ou émissions liquides : eaux pluviales de lessivage de terrassement ou de chantier, assainissement de chantier, hydrocarbures, etc.

Deux typologies de déchets sont définies à l'article R.541-8 du Code de l'environnement :

- Les déchets dangereux (DD) : déchets présentant au moins une propriété qui rend le déchet dangereux. La dangerosité repose sur une liste de 15 critères précisés à l'annexe I de l'article R.541-8 du Code de l'environnement ;
- Les déchets non dangereux (DND) : tous les déchets non définis comme dangereux, en distinguant les inertes et les non inertes.

Trois catégories de déchets peuvent ainsi être déclinées :

- Les déchets dangereux (exemple : bois traités par une imprégnation : créosote, mélange cuivre, chrome, arsenic (CCA) ;
- Les déchets non dangereux non inertes (exemple : plâtre) ;
- Les déchets non dangereux inertes (exemples : béton, briques).

L'article L.541-2-1 du Code de l'environnement précise que les « producteurs de déchets, outre les mesures de prévention des déchets qu'ils prennent, et les détenteurs de déchets en organisent la gestion en respectant la hiérarchie des modes de traitement [...] » :

- 1 – préparation en vue de la réutilisation ;
- 2 – recyclage ;
- 3 – toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique ;
- 4 – l'élimination.

L'ordre de priorité du mode de traitement peut être modifié pour certains types de déchets si cela est prévu par un document de planification.

Ces différents déchets sont susceptibles d'avoir des effets sur l'environnement selon leur nature et leur devenir. Des mesures spécifiques sont nécessaires pour en limiter la dispersion et les effets.

Les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- Mise en œuvre du tri sélectif des déchets, en coordination avec les services et acheminement vers des filières de valorisation ou d'élimination dûment autorisées, conformément à la réglementation. Ainsi, lorsque cela sera possible, les matériaux non réutilisés sur place, ainsi que les éventuels déchets d'enrobés de chaussée, seront évacués vers une plateforme BTP, en vue de leur tri-valorisation ;
- Mise en place de dispositifs de collecte des déchets (conteneurs, poubelles...) ;
- Nettoyage permanent du chantier, des installations et des abords ;
- Élimination des déchets par une filière adaptée, selon leur nature (Schéma d'Elimination des Déchets) ;
- Mise en place d'un « mur de stockage » des matériaux de chantier, permettant une réutilisation sur place des matériaux entre les différentes phases de chantier, une isolation visuelle et acoustique des riverains vis-à-vis du chantier, une diminution et un fractionnement des transports de matériaux.

L'entrepreneur rédigera un Schéma d'Elimination des Déchets qui sera annexé au PRE (Plan de Respect de l'Environnement). Celui-ci sera réalisé conformément aux orientations de la Charte départementale de gestion et d'élimination des déchets du Bâtiment et Travaux Publics. Le Schéma d'Elimination des Déchets doit :

- Identifier l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits par les divers travaux, installations et activités ;
- Indiquer précisément le dispositif de collecte des déchets mis en place sur le chantier, et le type de conditionnement ;
- Préciser les filières d'élimination projetées.

1.12.2 IMPACTS SUR LA GESTION DES DECHETS

1.12.2.1 DESCRIPTION DES IMPACTS

En phase chantier

La réalisation des aménagements et des constructions, et notamment les déconstructions de l'ensemble des bâtiments engendreront des volumes importants de matériaux de chantier qu'il conviendra de trier et orienter prioritairement en filière de recyclage ou de traitement.

Les déchets inertes qui peuvent être facilement valorisables ;

- Les déchets non dangereux non inertes dont une partie peut être valorisée ;
- Les déchets dangereux qui contiennent des substances dangereuses pour l'environnement ou la santé, contenant des substances dangereuses.

Les travaux nécessiteront des terrassements ou des remblais importants.

Les bâtiments à démolir peuvent contenir de l'amiante.

En phase d'exploitation

Le projet d'aménagement la création d'une surface totale de 28 000m² SDP prévoyant des logements et des activités supplémentaires. Cela se traduira par une augmentation de la population résidente qui représente un gisement supplémentaire de déchets ménagers. La création d'espaces verts nouveaux (espaces publics, cœurs d'ilots privés) s'accompagnera également d'une augmentation des déchets verts issus de l'entretien de ces derniers.

L'aménagement de secteurs non urbanisées par la réalisation de bâtiments et de voiries nouvelles nécessitera également une redéfinition du principe de collecte à l'échelle du quartier afin d'intégrer cette augmentation de production, et de nouveaux parcours de collecte. Outre la collecte des déchets ménagers et recyclables pris en charge au porte-à-porte, le projet urbain nécessitera également la création de points d'apports volontaires pour la collecte du verre. Cependant, les déchets d'activités (matériaux, ferrailles, cartons, ...) seront nettement moins importants à l'état projet, du fait de la disparition d'industries et de bâtiments à usage d'activité actuellement présents sur site.

1.12.2.2 TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS

THEME / SOUS-THEME	Phase	Impacts bruts	
		Nature	Niveau
DECHETS	Chantier	La réalisation des aménagements et des constructions, et notamment les déconstructions de l'ensemble des bâtiments engendreront des volumes importants de matériaux de chantier qu'il conviendra de trier et orienter prioritairement en filière de recyclage ou de traitement.	Fort
	Exploitation	Le développement du projet d'aménagement concerne environ 28 000 m² SDP prévoyant des logements et des activités supplémentaires. Cela se traduira par une augmentation de la population résidente qui représente un gisement supplémentaire de déchets ménagers. La création d'espaces verts nouveaux (espaces publics, cœurs d'ilots privés) s'accompagnera également d'une augmentation des déchets verts issus de l'entretien de ces derniers. Les déchets d'activités (matériaux, ferrailles, cartons, ...) seront nettement moins importants à l'état projet, du fait de la disparition d'industries et de bâtiments à usage	Faible

		d'activité présents sur site.	actuellement	
--	--	----------------------------------	--------------	--

1.12.3 MESURES ASSOCIEES

1.12.3.1 MESURES D'EVITEMENT

En phase chantier

ME07 : CHARTE CHANTIER A FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Une « Charte chantier à faible impact environnemental », sur laquelle s'engagent tous les acteurs intervenant sur le chantier, précise les dispositions qui seront respectées concernant la gestion des déchets en phase d'exécution, à savoir : réduction des déchets de chantier à la source, optimisation de la collecte, du stockage et du tri des déchets selon 7 flux. Les objectifs suivants seront visés sur le projet : valorisation d'à minima 70% en masse des déchets dont 50% des déchets en valorisation matière (réemploi ou recyclage).

Sur le sujet des déchets d'exploitation, la stratégie du projet est conforme tant aux attendus réglementaires nationaux (décret « 5 flux ») qu'aux attendus des parties prenantes institutionnelles locales (PLU, CPAUPE de Châtillon, etc.). Cette stratégie se base également sur les exigences du référentiel de certification NF Habitat HQE en la matière ainsi que des bonnes pratiques nationales sur le sujet (ADEME, etc.). Les études de dimensionnement menées nous ont permis de définir les volumes de déchets générés sur le projet. Le calcul détaillé nous donne ainsi les surfaces minimales qui seront respectées pour les locaux déchets de chaque bâtiment.

En phase d'exploitation

Aucune mesure n'est à envisager.

1.12.3.2 MESURES DE REDUCTION

En phase chantier

MR48 : REALISATION D'UN SCHEMA D'ORGANISATION ET DE GESTION D'ELIMINATION DES DECHETS (SOGED)

Un Schéma d'Organisation et de Gestion d'Elimination des Déchets (SOGED) sera élaboré. Ce schéma sera rédigé par l'entrepreneur et sera annexé au Plan de Respect de l'Environnement (PRE). Celui-ci sera réalisé conformément aux orientations de la Charte départementale de gestion et d'élimination des déchets du Bâtiment et Travaux Publics. Ce schéma doit :

- Identifier l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits par les divers travaux, installations et activités ;
- Indiquer précisément le dispositif de collecte des déchets mis en place sur le chantier, ainsi que le type de conditionnement ;
- Préciser les filières d'élimination projetées.

MR49 : OPTIMISATION DE LA PRODUCTION DES DECHETS DE CHANTIER

Les entreprises en charge des travaux s'engageront sur un effort de réduction des déchets à la source, avec notamment la commande de produits adaptés et en quantités appropriées. Il sera privilégié des produits biosourcés

issus de filières locales, peu ou pas emballés et lorsque c'est possible, des produits consignés (palettes par exemple). La majorité des déchets issus du chantier proviendront de la démolition des bâtiments existants et des phases ou des activités de terrassement, des accès de voirie et de génie civil (gros œuvre).

Il s'agit :

- Des déchets solides divers d'une grande variété : coulis de ciments ou de bétons, ferrailles, bois, verre, plastiques divers, papiers et cartons, etc. ;
- Des rejets ou émissions liquides : eaux pluviales de lessivage de terrassement ou de chantier, assainissement de chantier, hydrocarbures, etc.

Deux typologies de déchets sont définies à l'article R.541-8 du Code de l'environnement :

- Les déchets dangereux (DD) : déchets présentant au moins une propriété qui rend le déchet dangereux. La dangerosité repose sur une liste de 15 critères précisés à l'annexe I de l'article R.541-8 du Code de l'environnement ;
- Les déchets non dangereux (DND) : tous les déchets non définis comme dangereux. Parmi les déchets non dangereux, on distingue les inertes et les non inertes.

Les déchets inertes correspondent à « Tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine. » (Art. R.541-8 du code de l'environnement).

Trois catégories de déchets peuvent ainsi être déclinées :

- Les déchets dangereux (exemple : bois traités par une imprégnation : créosote, mélange cuivre, chrome, arsenic (CCA)) ;
- Les déchets non dangereux non inertes (exemple : plâtre) ;
- Les déchets non dangereux inertes (exemples : béton, briques).

MR50 : TRI ET STOCKAGE DES DECHETS

Dans l'aménagement des installations de chantier, une aire spécifique sera dédiée au tri des déchets de chantier. La nature des matériaux excavés, ainsi que leur volume, conditionnent l'organisation des plateformes de tri et de stockage. Certains matériaux seront retenus pour une réutilisation ou une revalorisation sur site, d'autres iront directement en stockage et enfin d'autres nécessiteront un traitement préalable par criblage et/ou concassage. A ce stade des études, il n'est pas connu avec précision la répartition des matériaux qui seront excavés et leur orientation sur la plateforme de tri.

Un diagnostic PEMD (Produit, Equipement, Matériau, Déchets) sera réalisé. Le diagnostic PEMD fournit les informations relatives aux produits, matériaux et déchets en vue de leur réemploi ou, à défaut, de leur valorisation, en indiquant les filières de recyclage recommandées et préconise les analyses complémentaires permettant de s'assurer du caractère réutilisable de ces produits et matériaux.

Il comprend des orientations visant à assurer la traçabilité de ces produits, matériaux et déchets. En cas d'impossibilité de réemploi ou de valorisation, le diagnostic précise les modalités d'élimination des déchets. Les déchets de démolition représentent ainsi un potentiel gisement de matériaux pour les différentes phases de construction du projet ou pour une valorisation hors site.

Lorsque le réemploi des matériaux sera possible, leur gestion sera facilitée pour une réutilisation avec traçabilité sur place. L'optimisation de ce stockage entre les différentes phases de chantier pourrait être garantie par la mise en place d'un « mur de stockage » des matériaux de chantier. Celui-ci permettrait une réutilisation sur place des matériaux entre les différentes phases de chantier, une isolation visuelle et acoustique des riverains vis-à-vis du chantier ainsi qu'une diminution et un fractionnement des transports de matériaux. Cette solution sera étudiée à l'avancement des travaux selon l'espace disponible sur place.

Le choix des zones de dépôt sera privilégié sur des terrains déjà imperméables. Il est à noter qu'aucune zone inondable ou périmètre de protection de captage d'eau potable, n'a été identifiée à proximité du chantier. Le tri sera systématiquement réalisé sur tous les déchets produits par le chantier, de manière fine et rigoureuse, propre à permettre leur recyclage et leur valorisation :

- Les différents types de déchets non dangereux, triés séparément les uns des autres, tels que les métaux et leurs alliages, bois bruts ou faiblement adjuvantés, papiers, cartons, plâtre, plastiques, laines minérales, mastics en phase aqueuse, déchets d'équipements électriques et électroniques, ne contenant pas de substances dangereuses, déchets alimentaires liés à la vie sur le chantier, etc. ;
- Les déchets inertes : bétons, briques, tuiles et céramiques, vitrages, matériaux bitumineux sans goudron, terres et pierres (y compris déblais mais hors terre végétale) ;
- Les déchets dangereux.

Les conditions de stockage seront propres à permettre une valorisation ultérieure. Des containers dédiés à chaque type de déchets et adaptés aux volumes prévisibles seront installés. Des dispositifs de collecte des déchets liés à la base vie seront également mis en place (conteneurs, poubelles...).

Les déchets susceptibles de contenir des produits polluants seront conservés sur des aires étanches et aménagées pour la récupération des eaux de ruissellement.

❑ **MR51 : TRAITEMENT DES DECHETS**

Les entreprises assureront le traitement ou feront traiter les déchets en respectant la hiérarchie prévue par le Code de l'Environnement, soit par ordre de priorité

- La préparation en vue de la réutilisation (pour rappel, la Directive-cadre européenne relative aux déchets fixe l'objectif de valoriser à 70% les déchets du BTP à l'horizon 2020. Cet objectif est retranscrit à l'échelle française dans la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015) ;
- Le recyclage ;
- Tout autre valorisation, notamment la valorisation énergétique ;
- L'élimination.

Conformément au Code de l'environnement, les entreprises ne feront éliminer en centre de stockage que des déchets ultimes (déchets qui ne sont plus susceptibles d'être réutilisés ou valorisés dans les conditions techniques et économiques du moment). Dans le cas où la valorisation des déchets n'est pas possible, cette impossibilité sera justifiée.

Figure 72 : Exemple de « grange de stockage » existante à Washington (Organschi architecture)



❑ **MR52 : S'ASSURER DE LA DESTINATION DES DECHETS**

Au cours de la période de préparation du chantier, les moyens mise en œuvre pour le suivi et la traçabilité des déchets seront indiqués. La liste prévisible des transporteurs de déchets ainsi que les éliminateurs, avec leurs agréments sera fournie. Les justificatifs certifiant la mise en décharge effective et contrôle de tous les déchets (contrat passé avec l'exploitant de l'installation agréée, avec le transporteur), avec indication de la nature, des quantités de déchets, de la fréquence des collectes, de la destination des déchets, les opérations d'élimination ou de valorisation par catégorie de déchets mais également tous les autres renseignements exigés par la réglementation seront fournis. Un bordereau de suivi sera exigé pour chaque benne ou container de tous les types de déchets, à l'image de celui imposé par la réglementation déchets industriels dangereux, de vérifier que tous les déchets sont effectivement évacués et traités conformément aux dispositions prévues contractuellement. Les bordereaux de suivi des déchets seront systématiquement contrôlés. Aucun déchet ne sera brûlé sur site, conformément à la réglementation.

❑ **MR53 : PRIVILEGIER LE REMPLOI DES DEBLAIS ET DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION**

Le Maître d'ouvrage étudiera la possibilité :

- D'intégrer des matériaux de déconstruction de voiries ou de bâtiments dans l'aménagement des espaces publics du quartier (voiries, mobilier urbain) ;
- De gérer de manière responsable les déblais (réutilisation sur des chantiers sur le territoire de Vallée Sud Grand Paris, comblement des carrières, réutilisation sur site...).

❑ **MR54 : CHOIX D'UNE FILIERE DE GESTION ADAPTEE**

Chaque type de déchets généré par le projet, qui n'aura pas pu faire l'objet d'une réutilisation ou valorisation, sera pris en charge par une filière adaptée. Les déchets liés à toute activité humaine dans la base vie (déchets non liés au chantier) feront l'objet d'un tri sélectif comme évoqué précédemment. Ils seront évacués et collectés via le système de collecte des ordures ménagères. Les déchets du BTP pouvant être produits pendant le chantier ont différentes natures, les filières d'élimination de ces différents types de déchets sont les suivantes :

Nature des déchets	Matériaux naturels	Matériaux manufacturés	Produits hydrocarbonés	Autres
Déchets inertes	Réemploi sur place en remblais, recyclage par concassage Stockage en centre de classe 3	Recyclage par concassage Centre de stockage de classe 3	Recyclage par concassage Centre de stockage de classe 3	Néant
Déchets banals	Compostage Centre de stockage de classe 2	Centre de stockage de classe 2		Centre de stockage de classe 2
Déchets dangereux		Recyclage Centre de stockage de classe 1 (amiantes fibreuses)	Centre de stockage de classe 1	Néant

Concernant l'amiante présente dans les bâtiments, un diagnostic amiante sera effectué et en fonction des résultats, des plans de désamiantage seront réalisés préalablement à la démolition. Les déchets contenant de l'amiante seront traités en filière spécialisée comme vu dans le tableau précédent (Installation de Stockage des Déchets Dangereux acceptant l'amiante).

En phase d'exploitation

MR55 : IMPLANTATION D'UN SYSTEME DE COLLECTE DES DECHETS FONCTIONNEL

Des dispositions spécifiques devront être adoptées en matière de conception de voirie. La création d'un nouveau quartier constitue une opportunité pour l'implantation d'un système de collecte des déchets fonctionnel en :

- Adoptant une conception adaptée des locaux à poubelles au sein des bâtiments avec un principe de séparation physique des lieux des différentes collectes (ordures ménagères et tri sélectif). En effet, le regroupement des différents conteneurs dans un même lieu n'encourage pas le tri et génère une « pollution » des bacs par des matériaux non collectés par ces derniers ;
- Favorisant l'intégration urbaine des points d'apport volontaire verre et tri-sélectif en fonction des contraintes urbanistiques et paysagères afférentes à ce type d'équipements (nuisances sonores, identification-visibilité, accessibilité pour les opérateurs de maintenance et de collecte, ...) ;
- Facilitant la collecte des ordures en assurant un accès facile aux aires de regroupement et en intégrant les contraintes liées à la circulation des engins de collecte des ordures ménagères.

Le projet intégrera potentiellement l'implantation de points d'apports volontaires. La composition et la localisation de ceux-ci sera étudiée pour être la plus optimale possible au regard de la répartition des logements.

De même, un espace sera dédié pour la collecte à la source des biodéchets.

De plus, la production spécifique de déchets d'activités, devra être traitée dans des filières adaptées. La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte encourage la lutte contre les gaspillages, la réduction des déchets à la source, leur tri et leur valorisation. Dans le prolongement de cette loi, le décret n° 2016-288 du 10 mars 2016 fait obligation aux producteurs et détenteurs de déchets (entreprises, commerces, administrations...) de trier à la source 5 flux de déchets : papier/carton, métal, plastique, verre, bois...

A partir du 1^{er} janvier 2024, la collecte des biodéchets sera obligatoire. Ainsi, les dispositions suivantes seront étudiées :

- Dimensionnement des locaux de déchets intégrant des bacs supplémentaires ;
- Implantation des espaces de tri dans les cuisines ;
- Mise en place de composteur dans les espaces publics

1.12.3.3 MESURES DE COMPENSATION

Après mise en place des mesures d'évitement et de réduction, aucun impact résiduel n'est identifié.

En l'absence d'impacts résiduels, aucune mesure de compensation n'est proposée.

1.13 SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES ASSOCIEES

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, le contenu de l'étude d'impact doit présenter une description des impacts notables du projet et les mesures pour les éviter, réduire ou compenser les impacts négatifs.

Pour chaque thème étudié au stade de l'état initial, les impacts sont donc traités selon deux temporalités :

- La phase de travaux ;
- La phase d'exploitation.

Pour chacun des impacts mentionnés, des mesures d'insertion sont proposées visant à supprimer, réduire ou compenser les impacts négatifs.

Le code couleur présenté ci-après est attribué pour les différents niveaux d'impact bruts et résiduels :

IMPACT	CODE COULEUR ASSOCIE
Positif	
Nul	
Faible	
Modéré	
Fort	

Le tableau suivant récapitule les mesures ERC (évitement, réduction) prises pour la présente opération.

Indice	Phase	Mesure
ME01	Chantier	Mise en place d'un plan de gestion logistique
ME02	Chantier	Calendrier des travaux adapté aux périodes sensibles de la faune
ME03	Chantier	Suspension des travaux en cas de découverte archéologique
ME04	Chantier	Limitation des envolées de poussières
ME05	Chantier	Charte chantiers verts
ME06	Chantier	Limitation des travaux de nuit
ME07	Chantier	Charte chantier à faible impact environnemental
ME08	Chantier	Délimitation stricte des emprises du projet
ME09	Chantier	Respect des périodes de sensibilité de la Faune
ME10	Exploitation	Cuvelage des infrastructures
ME11	Exploitation	Gestion et entretien du système de drainage
ME12	Exploitation	Surveillance des plantations ornementales
MR01	Chantier	Autorisation des engins et matériels homologués uniquement
MR02	Chantier	Privilégier les circuits-court d'approvisionnement en matériaux
MR03	Chantier	Techniques de construction et prescriptions géotechniques adaptées aux risques et aléas
MR04	Chantier	Suivi et stratégie de réduction des consommations d'eau et d'électricité
MR05	Exploitation	Mise en œuvre de solutions énergétiques renouvelables

MR06	Exploitation	Choix de conception concernant l'évolution des espaces végétalisés et la création d'îlots de fraîcheur
MR07	Exploitation	Anticipation des variations pluviométriques dans le dimensionnement des ouvrages d'assainissement
MR08	Exploitation	Mise en place de bâtiments performants énergétiquement
MR09	Chantier	Gestion raisonnée des déblais et remblais
MR10	Chantier	Drainage des arrivées d'eau et drain périphérique
MR11	Chantier	Epuisement des eaux et tranchée drainantes
MR12	Chantier	Pompages complémentaires pour les surcreusements
MR13	Chantier	Choix de la période de travaux pour la stabilité des sols et la réalisation des éventuels pompages dans la nappe
MR14	Chantier	Echange avec les différents concessionnaires
MR15	Chantier	Gestion des pollutions en phase chantier
MR16	Chantier	Désignation d'un responsable Environnement Chantier
MR17	Exploitation	Limitation de l'installation d'ouvrages dans la nappe
MR18	Exploitation	Choix d'éloignement des établissement sensibles (ERP) de la RD63, accueillant la canalisation de gaz
MR19	Exploitation	Prévention risque de soutènements
MR20	Exploitation	Gestion système de drainage
MR21	Exploitation	Contrôle de la stabilité des talus et des ouvrages enterrés
MR22	Exploitation	Surveillance des sols et des sous-pressions
MR23	Exploitation	Adaptation du système de protection
MR24	Chantier	Limitation de la vitesse de circulation
MR25	Chantier	Adaptation des heures de travaux
MR26	Chantier	Adaptation de l'éclairage en phase travaux
MR27	Chantier	Limitation de la création de piège pour la faune
MR28	Exploitation	Surveillance des plantations ornemental
MR29	Exploitation	Gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE)
MR30	Exploitation	Gestion des milieux de friches et pelouses urbain
MR31	Exploitation	Mise en place d'un système anticollisions sur les vitres
MR32	Exploitation	Installation de nichoir
MR33	Exploitation	Pose de gîtes à chiroptère
MR34	Exploitation	Adaptation de l'éclairage en phase d'exploitation
MR35	Chantier	Gestion des emprises du chantier
MR36	Chantier	Remise en état du site à la fin des travaux
MR37	Chantier	Sécurisation du personnel de chantier
MR38	Chantier	Mise en place de système de communication envers les riverains et entreprises du site

MR39	Chantier	Délimitation des zones de chantier
MR40	Chantier	Limitation des nuisances sonores du chantier
MR41	Chantier	Favoriser l'accessibilité Sécurisé au quartier lors de la phase chantier pour les piétons, les personnes à mobilités réduites (PMR) et les cycles
MR42	Chantier	Mise en place d'une signalétique claire aux abords du chantier
MR43	Chantier	Conservation des itinéraires piétons et des accès riverains
MR44	Exploitation	Optimisation des temps de cycle d'interphase au carrefour RD63
MR45	Exploitation	Choix d'une nouvelle organisation urbaine, qui fait "mur" aux naissances sonores
MR46	Exploitation	Isolation de façade
MR47	Exploitation	Techniques constructives permettant de réduire le bruit
MR48	Chantier	Réalisation d'un schéma d'organisation et de gestion d'élimination des déchets (SOGED)
MR49	Chantier	Optimisation de la production des déchets de chantier
MR50	Chantier	Tri et stockage des déchets
MR51	Chantier	Traitement des déchets
MR52	Chantier	S'assurer de la destination des déchets
MR53	Chantier	Privilégier le remploi des déblais et des matériaux de construction
MR54	Chantier	Choix d'une filière de gestion adaptée
MR55	Chantier	Travaux d'injection pour comblement des carrières seront réalisés au préalable des travaux de construction
MR56	Exploitation	Implantation d'un système de collecte des déchets fonctionnel

Les tableaux présentés en pages suivantes synthétisent les impacts du projet en phase chantier et d'exploitation, ainsi que les mesures associées. Aucune mesure de compensation ne s'avère nécessaire.

Tableau 3 : Synthèse des impacts et mesures associées (Source : Ségic Ingénierie)

THEME	Phase	Impacts bruts		Mesures d'Evitement, de Réduction et d'Accompagnement	Impact résiduel
		Nature	Niveau		
CLIMAT	Chantier	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. De plus, les travaux sont susceptibles d'avoir des impacts sur l'aléa retrait-gonflement des argiles (phénomène lié à l'augmentation de l'intensité des périodes de sécheresses).	Modérée	ME01 : Mise en place d'un plan de gestion logistique MR01 : Autorisation des engins et matériels homologués uniquement MR02 : Privilégier les circuits-court d'approvisionnement en matériaux MR03 : Techniques de constructions et prescriptions géotechniques adaptées aux risques et aléas MR04 : Suivi et stratégie de réduction des consommations d'eau et d'électricité	Faible
	Exploitation	Les impacts liés à cette phase correspondent aux émissions de gaz à effet de serre émis par les bâtiments accueillant des activités et des logements, ainsi que les trajets des résidents et des visiteurs se rendant dans le quartier. Le projet engendrera des besoins énergétiques supplémentaires : Les besoins énergétiques totaux pour les usages réglementaires de l'ensemble des opérations prévues sur le projet CHÂTILLON sont évalués à : 2 237 MWh pour les surfaces prises en compte dans l'étude. Si l'on considère seulement les besoins énergétiques requis pour le chauffage, le refroidissement ou le rafraichissement et l'ECS, les besoins évalués s'élèvent à : 1 616 MWh. Sur base de la programmation de l'opération, les besoins en puissance Chaud estimés représentent environ 88 % des besoins totaux. Ces besoins sont majoritaires dans la répartition totale, ceci étant lié à la surface importante de logements. A contrario, les besoins en puissance Froid représentent une part faible des besoins totaux (environ 12%), du fait de la faible part de commerces et bureaux, seuls bâtiments de l'opération ayant des besoins en froid. En raison de son implantation actuelle en milieu artificialisé et urbanisé, le site est vulnérable au phénomène de surchauffe urbaine mais les travaux envisagés auront pour objectif d'améliorer la situation actuelle. Le projet aura pour objectif de réduire le phénomène de surchauffe urbaine en végétalisant (plantation, végétalisation, désimperméabilisation, implantation d'espace de pleine terre) De plus, l'utilisation de matériaux clairs sera privilégiée. L'étude de modélisation tend à montrer que le projet contribue à dégrader le phénomène d'ilot de chaleur urbain du fait de la densification du bâti, mais améliore le confort thermique, conséquence de la végétalisation importante du projet et de l'ombrage créé par le bâtiment, Le site d'étude est implanté dans un secteur soumis au risque de ruissellement urbain, mais n'est pas de nature à augmenter de manière notable du fait de l'augmentation des surfaces perméables au droit du site.	Faible	MR05 : Mise en œuvre de solutions énergétiques renouvelables MR06 : Choix de conception concernant l'augmentation des espaces végétalisés et la création d'ilot de fraîcheur MR07 : Anticipation pluviométrique dans le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales MR08 : Mise en place de bâtiments performants énergétiquement	Positif
TOPOGRAPHIE, SOL ET SOUS-SOL	Chantier	La démolition des bâtiments existants, les opérations de terrassement et de construction seront à l'origine d'un remaniement des sols et de la topographie du site. Le chantier pourrait générer des effets de tassement, de modification de la structure géologique du sol et de la stabilité du sol.	Modérée	MR09 : Gestion raisonnée des déblais / remblais MR13 : Choix de la période de travaux pour la stabilité des sols et la réalisation des éventuels pompages dans la nappe MR14 : Echange avec les différents concessionnaires MR15 : Gestion des pollutions en phase chantier MR16 : Désignation d'un responsable environnement chantier	Faible
	Exploitation	Aucun impact n'est attendu sur la géologie. Cependant, la topographie du site sera modifiée à la marge après la réalisation des travaux. Les couches superficielles et profondes seront affectées localement par le projet.	Faible	MR03 : Techniques de construction adaptées aux risques et aléa géotechniques	Faible

RESSOURCE EN EAU	Qualité des eaux souterraines et superficielles	Chantier	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, 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.	Modérée	MR10 : Drainage des arrivées d'eau et drain périphérique MR15 : Gestion des pollutions en phase chantier MR16 : Désignation d'un responsable Environnement Chantier	Faible
		Exploitation	Le projet est susceptible de générer des incidences classiques d'une opération d'urbanisme de milieu urbain dense en lien avec l'assainissement et la gestion des eaux pluviales. Les activités pressenties au sein du site ne sont a priori pas de nature à générer des pollutions particulières vis-à-vis des sols du site.	Faible	MR07 : Anticipation des variations pluviométriques dans le dimensionnement des ouvrages d'assainissement MR17 : Limitation de l'installation d'ouvrages dans la nappe	Faible
	Quantité des eaux souterraines et superficielles	Chantier	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. 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.	Modérée	MR13 : Choix de la période de travaux pour la réalisation des pompages dans la nappe	Faible
		Exploitation	Le projet propose une diminution des surfaces imperméables au droit du secteur des Arues. La conception du projet a été pensée de manière à intégrer le maximum d'espaces verts par rapport à l'état existant. Le principe d'assainissement global des eaux pluviales du projet sera défini sur la base des prescriptions du PLU (à savoir une gestion des eaux prioritairement à la parcelle).	Positif	MR17 : Limitation de l'installation d'ouvrages dans la nappe	Positif
	Imperméabilisation des sols et gestion des eaux pluviales	Chantier	Pendant la phase travaux, les épisodes pluvieux sont susceptibles d'entraîner d'importantes quantités de matière en suspension, issues du ravinement des sols mis à nu, dans les réseaux d'assainissement, et sur le réseau de voirie locale du fait de la circulation des engins de travaux publics. En l'absence de cours d'eau à proximité immédiate, ces eaux de ruissellement susceptibles de contenir des matières en suspension ne seront pas déversées directement dans les eaux superficielles. Sur les chantiers, le passage répété des engins sur des secteurs non artificialisés est de nature à entraîner un tassement des sols, et indirectement, leur imperméabilisation.	Modérée	MR15: Gestion des pollutions en phase chantier	Faible
		Exploitation	Le principe d'assainissement global des eaux pluviales du projet sera défini sur la base des prescriptions du PLU et de la réglementation en vigueur (à savoir une gestion des eaux prioritairement à la parcelle). Seul l'excès sera autorisé en rejet vers le réseau de collecte des eaux pluviales avec un débit maximal de 2 L/s/ha pour une pluie d'occurrence décennale dans le cas d'un rejet au réseau unitaire. Ainsi, le principe d'assainissement global des eaux pluviales du projet sera défini sur la base des éléments présentés ci-dessous : Eaux pluviales dans l'espaces publics : - La gestion aérienne des eaux pluviales au plus près du point de chute sera favorisée et combinée aux aménagements paysagers ; - En cohérence avec les résultats des études géotechniques/ hydrauliques, les espaces publics doivent gérer une pluie décennale à au moins 100 % à ciel ouvert ; - Des mesures permettant le traitement des eaux potentiellement polluées (par exemple issues des voies et emprises de stationnement) seront installées avant le dispositif d'infiltration des eaux dans le sol. Eaux pluviales dans l'espaces privés : - Jusqu'à une pluie décennale, 100% des eaux pluviales seront infiltrées à la parcelle avec un objectif zéro-rejet ; - Au-delà, les eaux seront gérées à la parcelle puis rejetées au réseau avec un débit de fuite maximum de 2l/sec/ha ; - Les revêtements de sol des cheminements extérieurs des lots seront perméables ou semi-perméables (dalle gazon béton, dalle gazon plastique, dalle gazon terre cuite, pavé à joint non cimentés, graviers, sable, pavés poreux, copeaux de bois, dalles graviers...). De plus, une valorisation des eaux de toiture pour les usages des bâtiments sera prévue (nettoyage, arrosage, sanitaire...), ainsi qu'une optimisation des besoins en eau des espaces verts.	Positif	/	Positif

	Gestion eaux usées et eaux potables	Chantier	Les chantiers nécessiteront le recours à une alimentation en eau pour les besoins matériels (fonctionnement des foreuses, nettoyage...).	Faible	MR14 : Echanges avec les différents concessionnaires	Faible
		Exploitation	Le projet bénéficie d'une desserte complète par les réseaux d'assainissements structurants du département. À terme, le projet entraînera l'arrivée d'une nouvelle population résidente et active, qui va engendrer de nouveaux effluents à traiter, liés à la création de logements d'activités e' d'équipements publics (lycée, groupe scolaire). La création de nouveaux logements entraînera des nouveaux besoins en eau potable. La réalisation d'un projet de réaménagement urbain ne pourra se faire, qu'avec la mise en place d'un réseau d'assainissement répondant aux normes en vigueur, et donc présentant un impact positif par rapport à la situation actuelle.	Positif	/	Positif
RISQUES NATURELS		Chantier	La réalisation des fondations impliquera des interventions sur les sols et sous-sols susceptibles de générer un risque de déstabilisation des sols. La réalisation de pompages et de rejets est notamment susceptible d'entraîner : Le gonflement des argiles	Fort	MR13 : Choix de la période de travaux pour la stabilité des sols et la réalisation des éventuels pompages dans la nappe MR55 : Travaux d'injection pour comblement des carrières seront réalisés au préalable des travaux de construction	Modérée
		Exploitation	Le projet pourrait être de nature à accentuer les risques liés en absence de mesures : - Retrait gonflement des argiles en l'absence de mesure ; - Affaissements et effondrements liés aux cavités souterraines ; - Présence limitée de zones sujettes au risque de remontée de nappe au-dessus du terrain naturel et dans les structures enterrées de type cave ; - Inscrite dans une zone actuellement urbanisée, la zone d'étude est soumise au risque de ruissellement urbain avec des eaux de ruissellement principalement dirigées vers un réseau d'assainissement pluvial communal. Le site initialement composé d'activité, va être totalement modifié. En effet, le projet prévoit la mise en place d'un programme mixte (associant bureaux et logements) au sein du secteur des Arues. La réalisation d'un projet de réaménagement urbain ne pourra se faire, qu'avec la mise en place d'un réseau d'assainissement répondant aux normes en vigueur, et donc présentant un impact positif par rapport à la situation actuelle.	Fort	MR03 : Techniques de construction et prescriptions géotechniques adaptées aux risques et aléas géotechniques MR17 : Limitation de l'installation d'ouvrages dans la nappe	Modérée
RISQUES TECHNOLOGIQUES		Chantier	Les impacts potentiels de la phase travaux sur l'environnement revêtent un caractère principalement temporaire lié à la durée du chantier. Le caractère essentiellement temporaire n'altère en rien l'importance qu'il est nécessaire d'accorder aux risques de perturbation et d'atteinte à l'environnement. En effet, nombre d'installations et de produits potentiellement polluants peuvent être utilisés durant les phases de construction des infrastructures. Il apparaît de ce fait très important d'évaluer au préalable les sources et travaux susceptibles de générer des impacts afin de se prémunir, par la mise en œuvre de mesures adaptées, de tout risque de dégradation des milieux.	Modérée	MR14 : Echange avec les différents concessionnaires MR15 : Gestion des pollutions en phase chantier	Faible
		Exploitation	La réalisation d'un programme mixte (Activités / Logements) en lieu et place d'une zone d'activités permet de réduire le risque TMD par voie routière dans la zone d'étude. En revanche, des choix stratégiques doivent être menés dans la conception du projet concernant l'implantation des équipements publics afin de les éloigner de la RD63 (lieu d'implantation d'une canalisation de gaz). Les bâtiments à démolir peuvent contenir de l'amiante. Un diagnostic amiante sera effectué et en fonction des résultats, des plans de désamiantage seront réalisés préalablement à la démolition. Le diagnostic permettra ainsi de qualifier ce site au niveau des bâtiments (les investigations réalisées au droit des voiries du site ont confirmé l'absence de fibres d'amiante). Si nécessaires, des plans de désamiantage seront réalisés préalablement à la démolition avec l'objectif d'évacuer ces matériaux à risques.	Modérée	MR18 : Choix d'éloignement des établissement sensibles (ERP) de la RD63, accueillant la canalisation de gaz MR07 : Anticipation des variations pluviométriques dans le dimensionnement des ouvrages d'assainissement	Faible

THEME / SOUS-THEME		Phase	Impacts bruts		Mesures d'Evitement, de Réduction et d'Accompagnement	Impact résiduel
			Nature	Niveau		
MILIEU NATUREL	Destruction des espèces et habitats	Chantier	La destruction d'individus ou de population d'espèces est un impact lié aux travaux, notamment dû aux zones de dépôts temporaires, aux pistes de chantiers, aux terrassements etc. Elle concerne toutes les espèces ou individus peu ou pas mobiles et les habitats présents dans la totalité du site. Cet impact est temporaire. Sur le site, Une grande partie de cet habitat sera détruit par les emprises chantier de manière permanente. Ce milieu possédant des enjeux floristiques faibles voir nulles.	Faible	MR35 : Gestion des emprises du chantier ME 09 : Respect des périodes de sensibilité de la Faune	Négligeable
		Exploitation	Aucun risque de destruction des espèces et habitats n'a été identifié	Négligeable	MR 31 : Mise en place d'un système anticollisions sur les vitres MR 32 : Installation de nichoir MR 33 : Pose de gîtes à chiroptère MR 34 : Adaptation de l'éclairage en phase d'exploitation	Positif
	Dérangements pour la faune	Chantier	Toutes les espèces occupant les habitats sur et à proximité immédiate du chantier seront dérangées. Les causes sont liées aux déplacements des engins, avec bruits et vibrations produits, les déplacements du personnel, éventuellement un éclairage nocturne, rebutant les chauves-souris lucifuges... Ces dérangements peuvent être particulièrement impactant en période de reproduction.	Modéré	ME 09 : Respect des périodes de sensibilité de la Faune MR 25 : Adaptation des heures de travaux MR 26 : Adaptation de l'éclairage en phase travaux MR 27 : Limitation de la création de piège pour la faune	Modéré
		Exploitation	Après la période de travaux, des dérangements sont encore possibles en cas de mise en place d'éclairages extérieurs non adaptés aux chauves-souris.	Faible	MR 34 : Adaptation de l'éclairage en phase d'exploitation	Négligeable
	Continuités écologiques	Chantier	Le projet n'aura aucun impact sur les continuités écologiques en phase travaux.	Négligeable	/	Négligeable
		Exploitation	Le projet n'aura aucun impact sur les continuités écologiques en phase d'exploitation	Négligeable	/	Négligeable
	Risque d'intention des plantes exotiques envahissantes	Chantier	Trois espèces exotiques envahissantes ont été identifiées sur le site.	Négligeable	/	Négligeable
		Exploitation			MR29 : Gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE)	Négligeable
	PAYSAGE		Les travaux entraîneront une modification temporaire des perceptions paysagères au droit du site du fait de la mise en place de clôtures de chantier et de l'intervention d'engins de travaux publics.	Modérée	MR35 : Gestion des emprises du chantier MR36 : Remise en état du site à la fin des travaux	Faible
			Le projet contribuera au renouvellement urbain et à une valorisation de l'ensemble du secteur par une urbanisation de qualité sur un terrain où les bâtiments sont actuellement pauvres en qualité architecturale. Il développera un quartier à caractère mixte constitué d'un tissu urbain contemporain, diversifié, intense et attractif comprenant des espaces publics d'agrément et de détente.	Positif	/	Positif
PATRIMOINE		Chantier	La phase de chantier est une phase sensible pour l'archéologie avec des risques d'altération et de destruction du patrimoine. Même si aucune entité archéologique n'est présente sur le périmètre-projet, il est toujours possible de découvrir des vestiges archéologiques durant les travaux Le projet s'implante sur des secteurs urbains déjà aménagés, et sur lesquels se trouvent des bâtiments à destination d'activités, actuellement occupés ou vacants. Le projet entraînera la démolition de l'ensemble des bâtiments actuellement présents au sein du périmètre. Aucun bâtiment démoli dans le cadre du projet ne représente d'enjeu en matière de patrimoine.	Faible	ME03 : Suspension des travaux en cas de découverte archéologique	Nul
		Exploitation	N'étant pas compris d'un périmètre de protection réglementaire lié aux enjeux patrimoniaux, le projet pourrait présenter des impacts sur les faibles enjeux recensés sur site (notamment des pavillons).	Nul	/	Nul

THEME / SOUS-THEME	Phase	Impacts bruts		Mesures d'Evitement, de Réduction et d'Accompagnement	Impact résiduel
		Nature	Niveau		
MILEU HUMAIN	Chantier	Tout chantier est susceptible de générer des risques pour la santé et la sécurité du personnel intervenant sur le chantier, qui plus est pour ce chantier d'une durée relativement longue.	Fort	MR37 : Sécurisation du personnel de chantier MR38 : Mise en place de système de communication envers les riverains et entreprises du site MR39 : Délimitation des zones de chantier MR40 : Limitation des nuisances sonores du chantier MR41 : Favoriser l'accessibilité sécurisée au quartier lors de la phase chantier pour les piétons, les personnes à mobilités réduites (PMR) et les cycles	Faible
	Exploitation	L'ensemble des bâtiments d'activités (majoritairement en mauvais état et vacants) inclus dans le périmètre a été démoli. Le secteur pourra accueillir une nouvelle population qui bénéficiera de cette localisation stratégique. La qualité de vie sera grandement améliorée. Le projet prévoit la mise en place de rez-de-chaussée ayant la possibilité d'accepter des activités commerciales.	Positif	/	Positif
OCCUPATION DU SOL	Chantier	La phase chantier consiste en des opérations de démolition modifiant temporairement l'occupation des sols du site	Faible	/	Faible
	Exploitation	Le projet consistant en une requalification urbaine dédié à l'implantation de logements et de bureaux de meilleure qualité.	Positif	/	Positif
DEPLACEMENTS, TRAFICS ET CONDITIONS DE CIRUCLATION	Chantier	La phase chantier aura pour conséquence de solliciter certains itinéraires par des flux PL venant s'additionner aux flux de véhicules habituels. De plus, la circulation de camions ou engins de chantier et l'augmentation ponctuelle du trafic peuvent constituer une gêne pour l'ensemble des usagers des voies.	Fort	MR42 : Mise en place d'une signalétique claire aux abords du chantier MR43 : Conservation des itinéraires piétons et des accès riverains	Faible
	Exploitation	Le projet ne devrait pas avoir un impact significatif sur le niveau de service des carrefours du secteur. Malgré des légères baisses de réserves de capacité à prévoir sur certaines branches d'entrée, certaines présentant dès aujourd'hui des difficultés aux heures de pointe, les niveaux de service des carrefours avec ou sans projet resteraient comparables. 5% de places de stationnement adaptées aux logements seront créés. Des stationnements vélos seront également prévu (730 places).de façon homogène, en sous-sol. Il y aura un impact positif sur les cheminements doux et constitue une grande amélioration. Au sein des allées toute circulation motorisée est interdite à l'exception des pompiers et éventuellement des camions de déménagement.	Faible	MR44 : Optimisation des temps de cycle et d'interphase au carrefour RD63	Positif
CADRE DE VIE – QUALITE DE L'AIR	Chantier	En phase chantier, les travaux d'aménagements du projet seront principalement constitués par : - La déconstruction du local de transformation ; - Les terrassements : décapage des zones à déblayer, dépôt et compactage des matériaux sur les zones à remblayer ; - Les travaux de voiries et réseaux divers ; - Les constructions de bâtiments. Les principaux impacts sur la qualité de l'air du projet en phase chantier se traduiront par des envolées de poussières dues aux travaux, des émissions de monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d'azote, composés organiques volatiles et métaux lourds (plomb, cadmium, vanadium).	Fort	ME04 : Limitation des envolées de poussières ME05 : Charte chantier vert ME06 : Limitation des travaux de nuit	Modérée
	Exploitation	L'accroissement du trafic bien que légère induira une fréquentation du site plus importante et conduira à une augmentation à la marge des polluants routiers (oxydes d'azote, particules, ...). L'opération n'est cependant pas de nature à accueillir d'autres sources notables de pollution (activités polluantes notamment). L'opération présente aussi un impact positif sur cette thématique du fait d'une meilleure isolation thermique des futurs bâtiments, et par conséquence la baisse des émanations de polluants atmosphériques liés notamment au chauffage urbain.	Nul	/	Positif

		En revanche, l'augmentation des températures moyennes annuelles devrait augmenter les périodes d'allergies.			
CADRE DE VIE – ACOUSTIQUE	Chantier	La réalisation des chantiers va engendrer localement sur des périodes variables, des bruits et des vibrations liés aux différentes phases (démolition et terrassement principalement).	Modéré	ME06 : Limitation des travaux de nuit MR40 : Limitation des nuisances sonores du chantier MR01 : Autorisation des engins et matériels homologués uniquement	Faible
	Exploitation	<u>Ambiance sonore générale :</u> Aucune augmentation significative supérieure à 2 dB(A) entre l'état fil de l'eau et l'état projet n'a été constatée pour les bâtiments existants. Aucun bâtiment existant non modifié à l'état projet ne sera impacté de manière significative par le projet SAS Les Ateliers en termes de nuisances sonores. Les zones calmes sont plus nombreuses qu'à l'état initial grâce à l'implantation de futurs bâtiments qui font office de barrières contre la propagation du bruit. Elles se situent principalement au droit du cœur d'îlot. Les zones bruyantes du point de vue acoustique se situent principalement autour de l'Avenue de la République et du Boulevard de la Liberté, qui sont les sources de bruit les plus fortes du périmètre d'étude, du fait du trafic et des vitesses de circulation importantes. La voie SNCF a également été ajoutée au modèle informatique. En revanche, la présence d'un bâtiment entre le projet SAS Les Ateliers et la ligne à grande vitesse fait effet « masque ». <u>Les espaces extérieurs :</u> Les espaces extérieurs ne sont soumis à aucune réglementation. Cependant, il est intéressant d'étudier les niveaux sonores de ces espaces pour vérifier l'adéquation entre leur usage et le bruit auquel ils seront soumis, car il s'agit d'espaces de détente. L'OMS recommande un niveau sonore de 55 dB(A) de jour pour les espaces extérieur résidentiels. Un récepteur a été placé au droit du cœur d'îlot (R06), les niveaux de bruit sont de 39,8 dB(A) en période diurne et 33,7 dB(A) en période nocturne. Ils respectent largement le seuil recommandé par l'OMS. En effet, l'organisation urbaine protège ces espaces des nuisances sonores routières. Ces espaces sont situés à l'arrière de bâtiments en R+8 à R+14 qui font mur aux nuisances sonores. <u>Bâtiments soumis au bruit des infrastructures existantes</u> Au sens des arrêtés du 30 mai 1996 modifié par arrêté du 23 juillet 2013, le projet est dans les zones d'influence de plusieurs infrastructures répertoriées bruyantes. Les constructions futures sont situées dans un secteur affecté par le bruit des infrastructures terrestres. Les bâtiments futurs intégreront une isolation acoustique de façade. Pour répondre à la réglementation, les valeurs d'isolement seront suffisantes pour que les niveaux de bruit résiduels intérieurs ne dépassent pas 35 dB(A) de jour et 30 dB(A) de nuit, fenêtres fermées. Pour les bâtiments nouveaux, le degré d'isolement de façade (DnT,A,tr) doit par ailleurs être au minimum de 30 dB(A). Conformément à l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans le secteur affecté par le bruit, un isolement standardisé pondéré de 30 dB sera recherché pour l'ensemble des façades du projet (DnT,A,tr ≥ 30 dB). De plus, la conception du projet intégrera des aménagements réfléchis dans l'objectif de diminuer les expositions directes à ces fortes nuisances sonores. Pour conclure, il s'agira de concevoir le projet dans sa disposition et dans son aménagement de manière à limiter au maximum les nuisances et à ne pas exposer les futurs habitants.	Faible	MR45 : Choix d'une nouvelle organisation urbaine, qui fait « mur » aux nuisances sonores MR46 : Isolation de façade MR47 : Techniques constructives permettant de réduire le bruit	Positif
DECHETS	Chantier	La réalisation des aménagements et des constructions, et notamment les déconstructions de l'ensemble des bâtiments engendreront des volumes importants de matériaux de chantier qu'il conviendra de traiter dans des filières adaptées.	Fort	ME 07 : Charte chantier à faible impact environnemental MR48 : Réalisation d'un schéma d'organisation et de gestion d'élimination des déchets (SOGED) MR49 : Optimisation de la production des déchets de chantier MR50 : Tri et stockage des déchets MR51 : Traitement des déchets MR52 :S'assurer de la destination des déchets	Faible

				MR53 : Privilégier le emploi des déblais et des matériaux de construction MR54 : Choix d'une filière de gestion adaptée	
	Exploitation	Le développement du projet d'aménagement concerne environ 28 000 m² SDP prévoyant des logements et des activités supplémentaires. Cela se traduira par une augmentation de la population résidente qui représente un gisement supplémentaire de déchets ménagers. La création d'espaces verts nouveaux (espaces publics, cœurs d'îlots privés) s'accompagnera également d'une augmentation des déchets verts issus de l'entretien de ces derniers. Les déchets d'activités (matériaux, ferrailles, cartons, ...) seront nettement moins importants à l'état projet, du fait de la disparition d'industries et de bâtiments à usage d'activité actuellement présents sur site.	Faible	MR35 : Implantation d'un système de collecte des déchets fonctionnel	Faible

2 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Les travaux ou projets devant faire l'objet d'une étude ou d'une notice d'impact au titre des articles L. 122-1 à L. 122-3 et des articles R. 122-1 à 122-15 du Code de l'Environnement sont soumis à évaluation d'incidences Natura 2000. Aucun site Natura 2000 n'est présent au niveau de la zone d'étude ni dans à proximité immédiate (Cf. figure suivante).

Le site le plus proche est situé à environ 12 km : FR 1112013 - Site de Seine Saint-Denis. Le département de Seine-Saint-Denis fait partie des trois départements de la « *petite couronne parisienne* » directement contigu à Paris. C'est sans doute le plus fortement urbanisé des trois à l'heure actuelle. Il existe pourtant au sein de ce département des îlots qui accueillent une avifaune d'un grand intérêt en milieu urbain et péri-urbain.

Le projet d'aménagement n'aura donc aucune incidence sur ce type de milieu remarquable.



Figure 73 : Localisation du site Natura 2000 « Site de Seine Saint-Denis » à 12 km du site d'étude (Source : INPN)

3 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET REGLEMENTATIONS LOCALES

3.1 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

3.1.1 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR DE LA REGION ILE-DE-FRANCE (SDRIF)

Le Schéma Directeur de la Région Ile-de-France (SDRIF), approuvé en décembre 2013, définit à l'échelle de la région des objectifs pour encadrer et orienter la croissance urbaine et démographique ainsi que l'utilisation de l'espace, tout en garantissant le rayonnement international de la région. Il précise les moyens à mettre en œuvre pour corriger les disparités spatiales, sociales et économiques de la région, pour coordonner l'offre de déplacement et préserver les zones rurales et naturelles afin d'assurer les conditions d'un développement durable de la région.

Pour parvenir à répondre à ces objectifs, les orientations du SDRIF reposent sur trois piliers :

- **Relier et structurer** : promouvoir un renouvellement des usages en termes de transports grâce à la création, à l'extension et à l'interconnexion de certaines lignes.

Sur cette thématique, la carte de destination du SDRIF identifie pour Châtillon : la ligne du métro 13, la ligne du tram T6 et le tracé futur de la ligne 15 du métro.

Le projet n'impacte pas cette orientation du SDRIF.

- **Polariser et équilibrer** : assoir la diversité de l'Île-de-France et de la mettre en valeur à travers différentes thématiques : logement, transport, économie, etc.

La carte de destination du SDRIF identifie pour Châtillon trois types d'objectifs :

- *Les espaces urbanisés à optimiser* : A l'horizon 2030, à l'échelle communale, les documents d'urbanisme locaux doivent permettre une augmentation minimale de 10 % de la densité humaine et de la densité moyenne des espaces d'habitat ;
- *Les quartiers à densifier à proximité des gares*. La grande majorité du territoire de Châtillon rentre dans ce périmètre. A l'horizon 2030, à l'échelle communale, les documents d'urbanisme locaux doivent permettre une augmentation minimale de 15 % de la densité humaine et de la densité moyenne des espaces d'habitat ;
- *Les secteurs à fort potentiel de densification* : espaces urbanisés comprenant des emprises mutables importantes ou des secteurs disposant d'un fort potentiel de valorisation. La ville compte trois secteurs à fort potentiel de densification selon le SDRIF : le secteur de la ZAC Porte Nord, l'entrée de ville Sud et la Zone d'Activités des Arues. Ces secteurs offrent un potentiel de mutation majeur qui ne doit pas être compromis. Ils doivent être le lieu d'efforts accrus en matière de densification du tissu urbain, tant dans les secteurs réservés aux activités que dans les secteurs d'habitat, ces derniers devant contribuer de façon significative à l'augmentation et la diversification de l'offre de logements pour répondre aux besoins locaux et participer à la satisfaction des besoins régionaux.

Le projet porté par la procédure actuelle répond donc aux objectifs du SDRIF, en créant un nouveau quartier mixte, à dominante habitat. Il permet tout à la fois de répondre aux objectifs de densification, de faire muter un secteur et d'introduire des ambitions environnementales nouvelles.

- **Préserver et valoriser** : préserver les espaces agricoles, boisés et naturels et valoriser les continuités écologiques, afin de développer une Région plus verte et plus vivante. Il s'agit par ailleurs de répondre à une volonté forte d'optimiser et de densifier les espaces urbains, en prenant en compte leurs particularités, notamment leurs qualités urbaines, paysagères et environnementales.

La carte de destination du SDRIF met en évidence la présence de deux corridors au nord et au sud de la commune. Au Sud, le parc André Malraux est considéré appartenir à ces continuités en tant que « liaison verte », qui relie les espaces verts du cœur de métropole entre eux.

La procédure engagée vient préciser et décliner localement la continuité verte représentée au Nord du territoire communal, puisque le projet vient renforcer et mettre en valeur la coulée verte, support de continuité écologique à l'échelle du territoire intercommunal, à la fois dans le zonage et dans l'OAP.

3.1.2 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE PLAN DE DEPLACEMENTS URBAINS D'ÎLE-DE-FRANCE (PDUIF)

Approuvé par délibération du Conseil régional en juin 2014, le PDUIF est un document stratégique relatif aux modes de déplacements des franciliens et des marchandises fixant des objectifs des politiques de déplacements (des personnes et des biens pour l'ensemble des modes de transport) à l'horizon 2020. En ce sens, il traite des politiques de mobilité sur l'ensemble du territoire régional, en intégrant tous les modes de transports (transports collectifs, voitures particulières, deux-roues motorisés, marche et vélo), ainsi que les politiques de stationnement ou encore d'exploitation routière.

Le PDUIF a pour ambition d'assurer un équilibre durable entre les besoins de déplacements franciliens, la protection de l'environnement et de la santé et la préservation de la qualité de vie.

Il aborde par ailleurs la dimension de l'aménagement dans son lien avec la mobilité afin d'orienter la demande de déplacements et de proposer des solutions adaptées pour l'ensemble de la chaîne de déplacement.

Le PDUIF fixe des normes par catégorie de constructions (logements et bureaux) et par type de commune (en fonction du niveau de desserte en transport et commun et de la proximité à Paris).

Le projet respecte les normes du PDUIF. Il affirme une ambition plus importante pour les normes de logements, en affichant un maximum de 0,5 place de stationnement par logement, quelle que soit la catégorie de logement.

Le projet s'inscrit par ailleurs en compatibilité avec les dernières évolutions de la législation (notamment le Décret n°2022-930 entré en vigueur le 3 janvier 2023, relatif aux exigences en matière de stationnement vélos).

3.1.3 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT)

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 Confirmer la place de la Métropole comme première créatrice de richesses en France en confortant les fonctions productives et la diversité économique.
- 2 S'appuyer sur les nouvelles technologies et les filières d'avenir pour accélérer le développement économique, la création d'emplois et la transition écologique.
- 3 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.
- 4 Conforter une métropole polycentrique, économe en espace et équilibrée dans la répartition de ses fonctions.
- 5 Renforcer l'accessibilité de tous à tous les lieux en transports en commun et tisser des liens entre territoires.
- 6 Permettre aux quartiers en difficulté de retrouver une dynamique positive de développement.
- 7 Offrir un parcours résidentiel à tous les métropolitains.
- 8 Renforcer la présence de la nature et développer la biodiversité.
- 9 Protéger et mettre en valeur les grands paysages en tenant compte de la topographie naturelle, des grandes compositions urbaines et des grandes infrastructures.
- 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.

Le projet est compatible avec l'ensemble des prescriptions développées dans le DOO du SCoT métropolitain arrêté.

Concernant l'objectif n° 1, le projet du Vecteur Sud comportera notamment le maintien de certaines activités économiques déjà existantes au sein du quartier, sous réserve que celles-ci soient compatibles avec un projet mixte et répondra également, par une programmation économique adaptée, aux besoins locaux du territoire ainsi qu'au développement de lieux adaptés aux nouvelles pratiques économiques, commerciales et/ou créatives à proximité d'un pôle de transport collectif.

Le projet du Vecteur Sud 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 sera connecté aux réseaux de transport collectif, de nombreuses interconnexions vers les quartiers voisins qui prolongent et complètent le réseau existant, des espaces verts et des services nécessaires à la vie quotidienne. En outre, la programmation intègre les besoins des populations environnantes et répondra aux carences existantes en matière d'aménités urbaines. Finalement, la conception du projet comporte des mesures adaptées à la lutte contre les nuisances et en particulier contre l'effet d'îlots de chaleur urbain. Le projet 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 comporte l'aménagement d'un réseau d'allées qui permettent des interconnexions entre le futur quartier et les quartiers voisins.

L'objectif n°7 porte sur le parcours résidentiel des habitants de la métropole parisienne. Le projet du Vecteur Sud a pour objectif de produire une typologie de logements diversifiée à même de répondre aux enjeux du parcours résidentiel des habitants du territoire.

Par ailleurs, dans la mesure où le projet du Vecteur Sud privilégiera le raccordement au réseau de chaleur urbain existant (alimenté à 57.4% ENR basé sur une installation géothermique profonde au Dogger), il contribue à la réalisation de la prescription n°80 qui vise à favoriser le recours à des systèmes mutualisés de production d'énergie.

Par ailleurs, le projet est compatible avec la prescription n°123 puisqu'au sein de la ZAC, le projet des Arues intègre des objectifs de recours à des matériaux recyclés, biosourcés et/ou locaux. En accord avec la prescription n° 134, le projet intégrera des objectifs d'adaptation et de résilience climatique en s'appuyant sur la forme urbaine et l'agencement des fonctions, notamment par le biais de la végétalisation du quartier et de la création de pleine terre au sein d'un quartier très minéral.

Le projet du Vecteur Sud est donc compatible avec l'ensemble des prescriptions qui s'appliquent aux opérations d'aménagement.

3.1.4 COMPATIBILITE AVEC LE PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (PLUi) EN COURS D'ELABORATION

L'EPT Vallée Sud Grand Paris a engagé la procédure d'élaboration de son Plan Local d'Urbanisme intercommunal en vue d'une approbation fin 2024.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables a été débattu lors du Conseil Territorial du 27 septembre 2022. Il est composé de deux axes :

- **Axe 1 : « VS GP, un territoire durable, acteur de la transition écologique ».** Cet axe vise à intégrer les objectifs de la transition écologique sous plusieurs angles (biodiversité, énergie ...).

La carte de l'axe 1 identifie cinq objectifs pour le secteur des Arues :

- *Préserver la fonction de poumon vert de la coulée verte, continuité écologique et corridor de biodiversité*
- *Préserver la présence de jardins, d'espaces verts privés, de cœurs d'îlot qui participe au paysage vert et arboré du Territoire.*
- *Favoriser la renaturation d'espaces publics, accentuer leur perméabilité.*
- *Agir sur les sources des nuisances sonores.*
- *Adapter les manières de végétaliser la ville selon les spécificités de chaque secteur (toitures végétalisées, murs, pieds d'arbres...).*

Le projet décliné dans l'OAP et la zone UP est compatible avec ces orientations, en affirmant la protection et la mise en valeur de la coulée verte, et en créant de nouveaux espaces de jardins. Enfin, le projet affirme des attendus en matière de conception architecturale afin de limiter l'impact des nuisances sonores pour les futurs habitants du quartier.

- **Axe 2 : « VS GP, un territoire attractif et accueillant pour vivre, étudier et travailler ».** Cet axe structure le développement de l'attractivité du territoire tout en recherchant la préservation de la qualité de son cadre de vie.

La carte de l'axe 2 identifie cinq objectifs pour le secteur des Arues :

- Poursuivre le développement des grands projets d'aménagement en cours et futurs.
- Préserver et mettre en valeur les centres-villes animés rassemblant commerces et services, équipements et espaces publics de convivialité.
- Préserver les zones pavillonnaires et le tissu de maisons individuelles diffus, qui participent au cadre de vie de bonne qualité.

- Offrir les conditions d'un renouvellement urbain tout en tenant compte de la diversité des formes urbaines et architecturales existantes.
- Requalifier et pacifier la Coulée vertes, infrastructure majeure pour le territoire, en œuvrant pour l'aménagement d'itinéraires sécurisés complémentaires en lien avec le schéma directeur cyclable de Vallée Sud – Grand Paris.

Le projet décliné dans l'OAP et la zone UP est compatible avec ces orientations, puisqu'il vise à transformer la zone activité en quartier mixte, animé par des commerces et services de proximité, des équipements, des activités, qui répondent aux besoins des habitants du quartier et constitue une centralité secondaire à l'échelle de la ville. L'insertion urbaine et architecturale de ce nouveau quartier est assurée par la définition de plusieurs secteurs, affirmant une transition et une progression des densités et des hauteurs entre les secteurs pavillonnaires et ceux d'habitat collectif.

3.1.5 MISE EN COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE PLU DE CHATILLON

Une procédure de mise en compatibilité du PLU de Châtillon a été approuvée par délibération du Conseil du territoire en date 11 juillet 2024 à travers une déclaration de projet relative au Code de l'urbanisme. Visant à permettre la réalisation du projet d'aménagement mixte (activités + logements), cette mise en compatibilité concerne plusieurs pièces du PLU de Châtillon :

- Projet de d'Aménagement et de Développement Durables (PADD),
- Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP),
- Zonage et règlement associé. : création d'une zone UPd spécifique pour le projet d'aménagement du Vecteur Sud indépendant du projet de la ZAC

Ces modifications adoptées ont pour objectif de rendre possible le projet d'aménagement mixte du secteur au sein du périmètre de la Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) mais également d'encadrer le devenir des abords du quartier à moyen-terme.

Les modifications proposées impactent l'économie générale du document. Elles ont un effet équivalent à une procédure de révision puisqu'elles projettent d'apporter des modifications au Projet d'Aménagement et de Développement Durables du PLU de la ville.

Néanmoins, les modifications projetées du PADD ne prévoient pas de remettre totalement en cause l'économie générale de cette dernière pièce puisqu'il s'agit uniquement de modifier des objectifs tertiaires et non les axes du PADD qui font l'objet d'un débat du Conseil Municipal.

Des émergences viendront ponctuer le secteur mixte dense afin de donner un rythme architectural au quartier et de contribuer à son identité par la création de bâtiments « signal ». Ces émergences seront organisées de façon à se répondre et à préserver un ensoleillement adapté de l'ensemble des constructions et des espaces publics. De plus, un épannelage des hauteurs sera recherché, afin de garantir la bonne intégration des nouvelles constructions vis-à-vis des quartiers pavillonnaires limitrophes : hauteur totale, traitement attique des derniers niveaux des constructions etc.

Le projet d'aménagement du Vecteur-Sud est ainsi compatible avec le PLU.

3.2 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS RELATIFS A LA GESTION DE L'EAU

3.2.1 SDAGE DU BASSIN DE LA SEINE ET DES COURS D'EAU COTIERS NORMANDS

Le projet est localisé sur le territoire du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2022-2027.

3.2.1.1 ORIENTATIONS FONDAMENTALES ET DISPOSITIONS

ORIENTATION FONDAMENTALE	DISPOSITION		COMPATIBILITE DU PROJET
OF1 : Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée	Disposition 1.1.5. Gérer et entretenir les milieux humides de manière durable et concertée afin de préserver leurs fonctionnalités, la diversité des habitats et des espèces associées	La gestion et l'entretien adaptés des milieux humides continentaux et littoraux, qu'il s'agisse des berges et de leur ripisylve, d'estrans, de marais, de tourbières, de prairies, permettant de préserver leurs dynamiques écologiques et leurs fonctionnalités. A ce titre, à l'échelle du bassin versant la préservation et la restauration des milieux naturels et des espaces participent au ralentissement des écoulements d'eau. Pour prévenir les inondations les maitres d'ouvrages concernés veillent à la préservation des zones d'expansion de cures et des milieux humides.	Aucune zone humide n'est localisée au droit du site d'étude.
	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	Les projet soumis à autorisation ou déclaration au titre de l'article L.214-1 du Code de l'Environnement doivent être compatibles avec le principe de non dégradation et de restauration des connexions naturelles entre le lit mineur et le lit majeur.	Le projet n'est pas situé au droit du lit mineur et lit majeur d'un cours d'eau. Il n'aura pas d'impact sur les connexions naturelles entre les deux.
	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	Les plans d'eau soumis à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau préservent le lit mineur des cours d'eau et leur espace de mobilité, les milieux humides à forts enjeux biodiversité. Ils évitent également les impacts sur les napes souterraines. Le cas échéant il proposera des mesures correctives (ERC).	Aucun plan d'eau ne sera créé dans le lit majeur d'une rivière.

ORIENTATION FONDAMENTALE	DISPOSITION	COMPATIBILITE DU PROJET
	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 e autorisation au titre de la loi sur l'eau prévus dans les nappes sous-jacentes de zones humides, doivent être compatibles avec la préservation de la fonctionnalité des zones humides. Cette obligation conduit à limiter les rabattements de nappes qui fragilisent ces milieux.
	Disposition 1.2.6. Eviter l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes ou susceptibles d'engendrer des déséquilibres écologiques	Des espèces exotiques envahissantes ont été localisées au droit du site d'étude. La mesure MR19 en phase travaux et en phase exploitation permettra d'éviter l'expansion des espèces exotiques envahissantes.
	Disposition 1.3.1. Mettre en œuvre la séquence ERC en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides des altérations dans les projets d'aménagement	Les travaux et projets soumis à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau doivent être compatibles avec l'objectif de protection et de restauration des milieux aquatiques et des zones humides, afin d'éviter ces zones humides pour les préserver. Les maitres d'ouvrages de projet veillent à mettre en œuvre la séquence ERC conformément à la doctrine nationale et à ses déclinaisons sectorielles, pour garantir l'absence de perte nette de biodiversité. En cas d'effets résiduels du projet elle s'assure que les maitres d'ouvrages : - Respectent l'équivalence fonctionnelle des zones humides en utilisant de préférence la méthode d'évaluation des fonctionnalités du « guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides » ; - Réalisent la compensation en priorité sur des milieux déjà altérés (artificialisés drainés, remblayés...)

ORIENTATION FONDAMENTALE	DISPOSITION	COMPATIBILITE DU PROJET
	afin de maximiser les gains de fonctionnalité et en dehors des terres agricoles sauf si les propriétaires et exploitants y consentent ; - Compensent au plus proche des masses d'eau impactées à hauteur de 150 % de la surface affectée, au minimum ; - Compensent à hauteur de 200 % de la surface affectée, au minimum, si la compensation s'effectue en dehors de l'unité hydrographique impactée ; - Réalisent des mesures de compensation de qualité dont le suivi dans le temps démontre leur fonctionnalité ; - Veillent à ce qu'une même surface géolocalisée de compensation ne soit pas comptabilisée plusieurs fois.	
	Disposition 1.4.2. Restaurer les connexions latérales lit mineur-lit majeur pour un meilleur fonctionnement des cours d'eau	Le projet n'est pas situé au droit du lit mineur et lit majeur d'un cours d'eau. Il n'aura pas d'impact sur les connexions naturelles entre les deux.
	Disposition 1.4.3 Restaurer les zones d'expansion des crues et les milieux humides concourant à la régularisation des crues	Le projet n'est pas situé au droit d'une zone d'expansion des crues.
	Disposition 1.5.3. Privilégier les solutions ambitieuses de restauration de la continuité écologique en associant l'ensemble des acteurs concernés	Sur le secteur du projet, cette continuité est assurée par la Coulée verte. Cette dernière est favorable aux déplacements des oiseaux, des chiroptères et éventuellement

ORIENTATION FONDAMENTALE	DISPOSITION		COMPATIBILITE DU PROJET
OF2 : Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable		seuils de substitution franchissables par conception) ; ▪ Ouverture des barrages et la transparence de gestion d'ouvrage (manœuvre d'ouvrages mobiles, arrêts de turbinage...), avec des manœuvres ajustées aux contraintes liés aux usages existants et adaptées afin de tenir compte des cycles biologiques des espèces concernées et des crues nécessaires à la dynamique morphologique des cours d'eau. ▪ L'aménagement de dispositifs de franchissement de rivière ou de contournement, avec une obligation d'entretien et de fonctionnement pérenne, dont la conception doit être en adéquation avec les espèces cibles, de manière à entraîner le plus faible retard possible à la montaison et à la dévalaison.	quelques coléoptères associés à ce cortège. D'autres continuités ont été identifiées à proximité de la zone d'étude : Quelques alignements d'arbres Les voies ferrées à l'Est de la zone d'étude. Dans le cadre du projet l'ensemble des continuités identifiées seront préservés.
	Disposition 2.1.7. Lutter contre le ruissellement à l'amont des prises d'eau et des captages notamment en zone karstique	Les collectivités territoriales et leurs groupement compétent sont invités à respecter ces objectifs, notamment par l'instauration de plans de lutte contre l'érosion ou le ruissellement en privilégiant des solutions fondées sur la nature favorisant l'inflation douce, la couverture des sols ou le maintien ou l'augmentation des surfaces en herbe.	Les mesures MR06, MR15 et MR07 permettront de lutter contre le ruissellement en privilégiant des solutions fondées sur la nature, l'infiltration douce et la préservation des surfaces en herbe.
	Disposition 2.1.8 Encadrer les rejets ponctuels dans les périmètres rapprochés des captages d'eau de surface	Les rejets soumis à autorisation ou à déclaration au titre de la loi sur l'eau doivent être compatibles avec les objectifs de préservation de la qualité de l'eau de réduction, voire de suppression des substances prioritaires dans les eaux superficielles. La recherche de solution de ces substances à la source devrait être privilégiée.	Aucun captage et périmètre de protection rapproché n'est localisé au droit du site d'étude.
	Disposition 2.3.4. Généraliser let pérenniser la suppression du recours aux	L'ensemble des acteurs sont invités à supprimer l'utilisation des produits phytosanitaire set biocides sur l'ensemble des espaces dont ils sont gestionnaires d'ici fin 2025.	L'utilisation de produits phytosanitaires est proscrite dans le cadre du projet.

ORIENTATION FONDAMENTALE	DISPOSITION		COMPATIBILITE DU PROJET
OF3 : Pour un territoire sain, réduire les pressions ponctuelles	produits phytosanitaires, et biocides dans les jardins, espaces verts et infrastructures.		
	Disposition 2.4.2. Développer et maintenir les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellement	Les objectifs de développement et de maintien des éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements (arbres, haies, talus, boisement, mares...) permettent d'atteindre les objectifs quantitatif et qualitatifs du SDAGE. Les zones les plus sensibles nécessitent le maintien de ces éléments afin de limiter ce ruissèlement.	Un des objectifs principaux du projet est d'assurer l'intégration du projet dans son contexte.
	Disposition 3.1.1. Privilégier la réduction à la source des micropolluants et effluents dangereux	Lorsque les actions visant à la limitation à la source des micropolluants ont été conduite et que l'objectif de réduction recherché n'est pas encore atteint, les acteurs du territoire sont invités à : ▪ Améliorer les traitements des effluents sou des sous-produits d'épuration content des micropolluants ; ▪ Améliorer la gestion des travaux sur les sédiments aquatiques contaminés, en privilégiant la valorisation et en caractérisant spécifiquement les impacts potentiels sur les zones protégées ou d'usage sensible ; ▪ Supprimer les rejets ponctuels de produits phytosanitaires.	Diverses mesures de réduction appliquées en phase travaux permettront de limiter le risque de pollution des micropolluants et effluents dangereux.
	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	Les documents d'urbanisme doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les objectifs de réduction de l'imperméabilisation des sols et de gestion à la source des eaux de pluie afin d'éviter leur transit par les systèmes d'assainissement.	L'utilisation des produits phytosanitaires sera proscrite dans le cadre du projet.
			Le projet n'est pas directement concerné par cette disposition qui relève exclusivement des documents d'urbanisme.

ORIENTATION FONDAMENTALE	DISPOSITION		COMPATIBILITE DU PROJET
	Disposition 3.2.3. Améliorer la gestion des eaux pluviales de territoires urbanisés	Les projets de renouvellement urbains constituant des opportunités importantes quant à la désimperméabilisation des sols et la déconnexion des eaux pluviales des réseaux, les collectivités territoriales et leurs groupements ou tout opérateur public ou privé porteurs de tels projets veillent à la prise en compte et à la promotion de la gestion intégrée des eaux pluviales dans le cadre de leurs projets.	Les mesures MR06, MR15 et MR07 permettront d'améliorer la gestion des eaux pluviales de ce territoire urbanisé.
	Disposition 3.2.6. Viser la gestion des eaux pluviales à la source dans les aménagements ou les travaux d'entretien du bâti.	Les aménageurs sont invités à : - Prendre en compte la gestion des eaux pluviales dès le début de la conception du projet et tout au long de son exécution, en intégrant les compétences nécessaires en hydrologie et écologique dans l'équipe de conception ; - Concevoir des projets permettant de gérer les eaux pluviales au plus près de là où elles tombent en favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol (noues, bassins végétalisés à ciel ouvert, jardins de pluie...). L'imperméabilisation des sols doit être limitée, les rejets en réseaux à minima pour des pluies courantes évités et les modalités de gestion intégrée des eaux pluviales envisagées pour le stockage et l'infiltration des eaux pluviales sur l'emprise du projet précisées. - Vérifier sur les travaux conduits sont réalisés dans le respect des objectifs de réduction des volumes d'eaux pluviales collectées. - Le débit spécifique issu de la zone aménagée proposé par le pétitionnaire, en l'absence d'objectifs précis fixés par une réglementation locale (SAGE, règlement sanitaire départemental, SDRIF, SRADDET, SCoT, PLU, zonages pluviaux, etc.), doit être inférieur ou égal au débit spécifique du bassin versant intercepté par le périmètre du projet ; - La <u>neutralité hydraulique</u> du projet 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 s'opère au	L'ensemble des mesures seront prises dans le but de viser la gestion des eaux pluviales à la source dans les aménagements ou les travaux d'entretien du bâti.

ORIENTATION FONDAMENTALE	DISPOSITION		COMPATIBILITE DU PROJET
OF4 : Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique		détriment de l'abatement des pluies courantes.	
	4.1.1. Adapter la ville aux canicules	Les objectifs principaux sont : - La restauration de zones humides et de cours d'eau dans l'espace urbain ; - La végétalisation de l'espace urbain en lien avec la gestion des eaux de pluie (plantation de variétés adaptées au climat local et à son évolution, sobres en eau, diversifiées et susceptibles de procurer un ombrage, surfaces végétalisées en pleine terre, noues, bassins extérieurs végétalisés), la mise en place de fontaines et bassins en eau en cycle fermé, les chaussées filtrantes, etc. ; - La valorisation des paysages liés à de l'eau. - Les collectivités territoriales sont par ailleurs invitées à développer des points de baignade en site naturel permettant notamment aux habitants de se rafraichir lors des vagues de chaleur, à l'exemple des projets développés en région parisienne.	Aucun milieu aquatique ou humide n'est localisé au droit du site d'étude. Le projet répond à l'ensemble de ces objectifs de végétalisation de l'espace urbain, afin d'en faire un lieu de vie valorisé.
	Disposition 4.5.2. Définir les conditions de remplissage des retenues	Tout projet de retenue soumis à déclaration ou autorisation au titre de la loi sur l'eau (<u>L.214-1</u> du Code de l'Environnement) doit préserver les nappes en tant que réservoirs les plus sûrs du point de vue quantitatif et qualitatif. L'atteinte de cet objectif de préservation conduit à ce que le remplissage ne soit assuré que par des prélèvements en eaux de surface (prélèvements en rivière, interception de ruissellement ou de drainage agricole) effectués en période excédentaire.	Le projet n'est pas directement concerné par cette disposition. Aucun prélèvement ne sera réalisé dans les nappes. Cependant, toutes les mesures seront prises afin de préserver les nappes du point de vue quantitatif et qualitatif.
	Disposition 4.7.1. Assurer la protection des nappes stratégiques	Les collectivités territoriales et leurs groupements prélevant au sein des nappes stratégiques sont invités à mettre en œuvre des pratiques économes afin de réduire et limiter le gaspillage de ces ressources stratégiques.	Aucun prélèvement ne sera réalisé dans les nappes. Cependant, toutes les mesures seront prises afin de préserver les nappes du point de

ORIENTATION FONDAMENTALE	DISPOSITION		COMPATIBILITE DU PROJET
		Les nouvelles activités et les nouveaux prélèvements soumis à un régime de déclaration et autorisation au titre de la loi sur l'eau (<u>L.214-1</u> du Code de l'environnement) et/ou soumis à déclaration, à enregistrement et à autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (<u>L.511-1</u> du Code de l'environnement) doivent assurer la protection des nappes stratégiques, vis-à-vis des pollutions. A ce titre les déclarations et dossiers de demande justifient des moyens de prévention, d'alerte et de réduction d'impact. Permettant de réduire le risque de pollution à un niveau acceptable au regard de l'objectif de garantir la disponibilité en quantité et en qualité de la ressource stratégique pour l'AEP future.	vue quantitatif et qualitatif.
OF5 : Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral	Disposition 5.1.1. Atteindre les concentrations ciblées pour réduire les risques d'eutrophisation marine	L'objectif à l'horizon 2050 étant d'atteindre une concentration d'azote hivernal de 12 mg/L de N03 dans les eaux douces pour les cours d'eau et résurgences karstiques tribulaire de la Baie de Seine. Il s'agit aux horizons 2033-2039, de viser une baisse des concentrations de 30 à 40 % selon les fleuves, par rapport à la situation actuelle, et de constater une décroissance des concentrations dès l'horizon 2027.	Le projet n'est pas directement concerné par cette disposition. Cependant, toutes les mesures seront prises afin d'éviter le rejet de pollutions aux milieux naturels.
	Disposition 5.2.2. Eliminer, à défaut réduire à la source les rejets en mer et en estuaire	L'essentiel des flux de micropolluants provient de l'ensemble du bassin versant et arrive à la mer via les fleuves et cours d'eau. Les rejets soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article <u>L.214-1</u> du Code de l'Environnement ne doivent pas conduire à constituer de nouveaux stocks de sédiments pollués, lorsqu'ils sont effectués dans les cas suivants : En mer et en estuaire lorsqu'ils se font dans des masses d'eau y compris de transition risquant de ne pas atteindre le bon <u>état chimique</u> et qu'ils concernent des paramètres à l'origine de ce risque ;	Aucune pollution n'a été identifiée au droit du site d'étude. Cependant, toutes les mesures de gestion d'éventuelles pollutions accidentelles seront prévues dans le cadre du projet.

ORIENTATION FONDAMENTALE	DISPOSITION		COMPATIBILITE DU PROJET
		Dans les bassins portuaires lorsque l'analyse des risques d'accumulation des produits toxiques établit qu'ils sont susceptibles de conduire au dépassement des seuils de gestion des sédiments. Une telle obligation implique de justifier, dans le dossier de déclaration ou de demande d'autorisation, que le rejet n'a aucun impact sur la qualité des sédiments.	
	Disposition 5.3.2. Limiter la pollution microbiologique impactant les zones d'usage	En matière de rejets ponctuels, les collectivités territoriales ou leurs établissements publics compétents mettent en œuvre, dans le cadre de leurs compétences, le plan d'actions établi dans le cadre des profils de vulnérabilité. Ces plans d'actions doivent, en fonction des priorités identifiées pour chaque zone d'usage par le <u>profil de vulnérabilité</u>, respecter l'ensemble des objectifs suivants : - La maîtrise des <u>rejets de temps de pluie</u> et la suppression des interconnexions eaux usées - eaux pluviales (mauvais branchements, regards « mixtes », ...) ; - La limitation et l'éloignement, autant que possible, voire l'interdiction, des rejets d'eaux pluviales et des rejets d'eaux usées traitées dans les <u>zones d'usages sensibles</u>. Les actions privilégient autant que possible les solutions de contrôle à la source ou alternatives aux rejets (infiltration, stockage, réutilisation, modification de la localisation du rejet) ou mettent en œuvre les traitements complémentaires, système extensif de type lagunage, zone tampon artificielle ou naturelle... ; - La prise en compte des aires d'activités touristiques (installations légères de loisir, aires de camping-cars, ports de plaisance...), des aires d'accueil des gens du voyage et des autres infrastructures et activités économiques (ex. : ports et domaines portuaires) qui nécessitent d'être régulées ou	Aucune pollution n'a été identifiée au droit du site d'étude. Cependant, toutes les mesures de gestion d'éventuelles pollutions accidentelles seront prévues dans le cadre du projet

ORIENTATION FONDAMENTALE	DISPOSITION		COMPATIBILITE DU PROJET
		équipées de dispositifs d'assainissement (récupération eaux grises et eaux noires) ; - La désinfection après traitement des rejets d'eaux usées, par des dispositifs extensifs (bassins, massifs filtrants ...) si possible ou à défaut intensifs, à un niveau compatible avec l'évaluation des études de profils en zones d'usage aval, en prenant en compte si nécessaire le risque viral ; - L'opposition, en <u>zone d'influence microbienne</u> rapprochée (cf. Carte 23 ci-après), à tout rejet direct dans les eaux superficielles de la part d'installations individuelles ne justifiant pas d'un abattement microbien compatible avec le niveau requis par les études de profil de vulnérabilité ; - Le contrôle de la conformité des dispositifs d'assainissement et la sensibilisation à leur entretien ; - La limitation du dépôt artificiel de matériel biologique sur l'<u>estran</u>, comme les petites moules.	

Le projet apparait donc compatible avec le SDAGE 2022-2027 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands.

L'analyse plus précise de la compatibilité du projet avec ce document-cadre lié à la ressource en eau sera menée lors de la procédure Loi sur l'eau ultérieure.

3.2.1.2 PROGRAMME DE MESURE

Le programme de mesure 2022-2027 (PDM) constitue le recueil des actions dont la mise en œuvre est nécessaire pour atteindre les objectifs environnementaux fixés par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2022-2027, essentiellement en application de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Les mesures inscrites au PDM se répartissent en deux catégories :

- Les mesures de « base » : constituant l'exigence minimale ;
- Les mesures « complémentaires » : définies au cas par cas en fonction de l'appréciation de l'intensité de l'effort supplémentaire à fournir dans le cas de masses d'eau considérées comme risquant de ne pas atteindre l'objectif défini, après mise en œuvre des mesures de base. Elles sont nécessairement territorialisées sur une masse d'eau ou un groupe de masses d'eau.

Le PDM est défini par l'article 11 de la DCE qui indique son contenu et a mise à jour tous les 6 ans et son annexe VI qui précise des mesures à inclure dans le programme de mesures.

Les mesures du PDM sont déclinées territorialement à deux échelles différentes :

- A l'échelle des Commissions Territoriale (CT) représentant les grands sous-bassins hydrographiques ;
- A l'échelle des Unités Hydrographiques de Référence (UHR) représentant les principaux sous bassins de chaque Commission Territoriale.

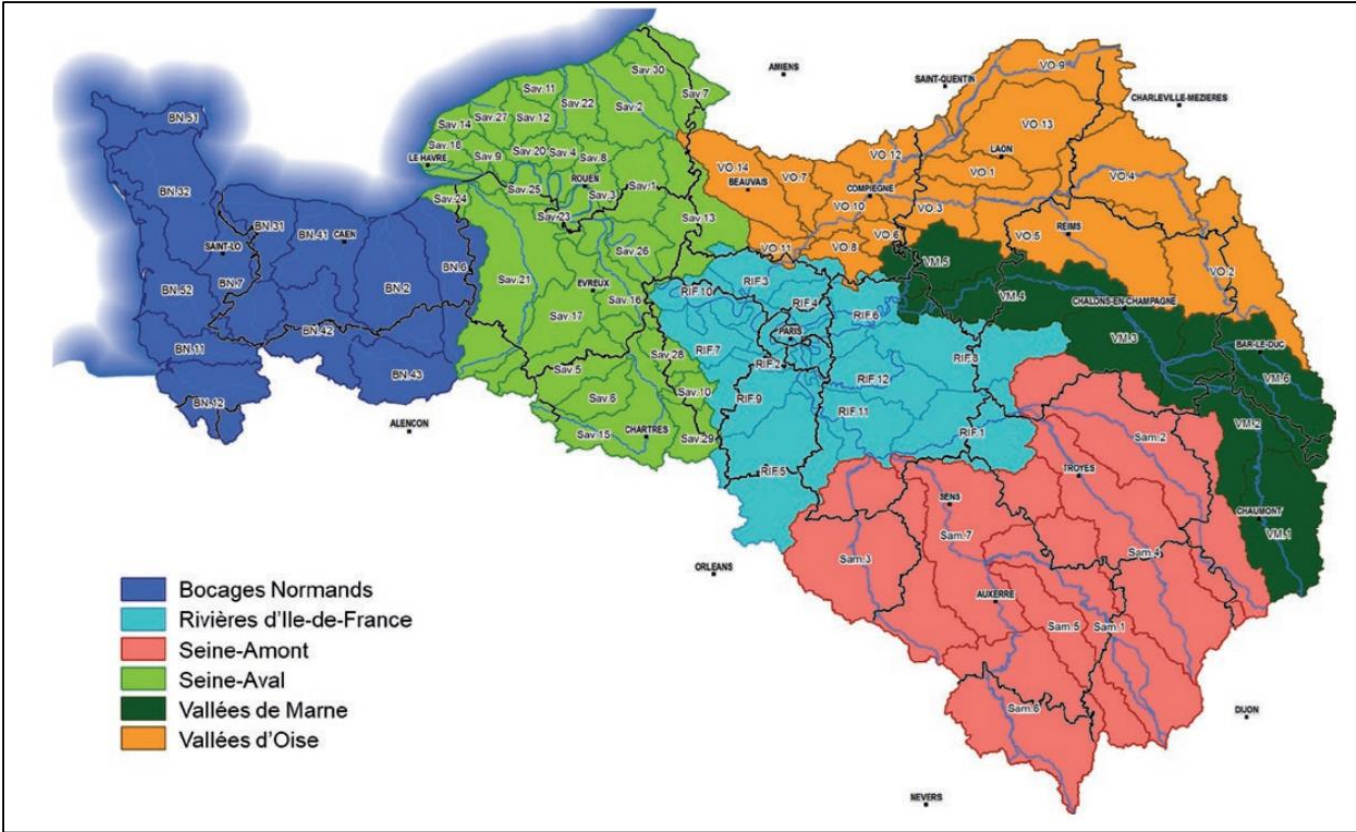


Figure 74 : Carte des unités hydrographiques du bassin (Source : Programme de mesure SDAGE 2022-2027)

La zone d'étude est concernée par le territoire des « Rivières d'Ile-de-France », et plus particulièrement par deux unités hydrographiques :

- « Seine Parisienne » (RIF.11) ;
- « Bièvre » (RIF.2).

Seine parisienne (RIF.11)

Sur ce territoire, la Seine est découpée en quatre masses d'eau et s'étend de la confluence de l'Yonne à la confluence de l'Oise. Sur les parties urbaines dense, l'imperméabilisation quasi-totale engendre d'importants volumes ruisselés, entraine des débordements des réseaux d'assainissement, des rejets de micropolluants vers la Seine et contribue à augmenter le risque d'inondation. La qualité physico-chimique se révèle pourtant globalement satisfaisante mais l'indice diatomées encore moyen montre toujours l'existence de problèmes ponctuels liés certainement au pluvial. Il est important de favoriser au maximum la maîtrise des ruissellements à la source pour tous projets d'aménagements, notamment ceux du grand Paris. La Seine est un axe navigable et artificialisé. Les barrages de navigation empêchent la libre circulation des poissons. La chenalisation, l'artificialisation des berges et l'absence de connexions entre la Seine et des annexes hydrauliques ou des zones humides pénalisent la qualité écologique et notamment piscicole.

Les zones humides, impactées par l'urbanisation, sont à préserver dans les fonds de vallées, notamment, pour favoriser l'expansion naturelle des crues. La protection de nombreuses prises d'eau sur ce tronçon de Seine constitue un enjeu majeur pour l'approvisionnement en eau potable de l'agglomération parisienne. Sur la partie amont du territoire, les affluents de la Seine présentent une qualité physico-chimique insuffisante (azote et phosphore), une hydromorphologie et des zones humides très dégradées (indice invertébré médiocre à mauvais). L'augmentation des surfaces imperméabilisées a des impacts avérés sur le milieu. Sur la Seine-et-Marne, certains sites industriels contribuent à la pollution, pour autant, leur raccordement aux stations d'épuration reste complexe à envisager. Les pesticides sont présents avec de fortes concentrations sur le bassin de l'Almont-Ancoeur.

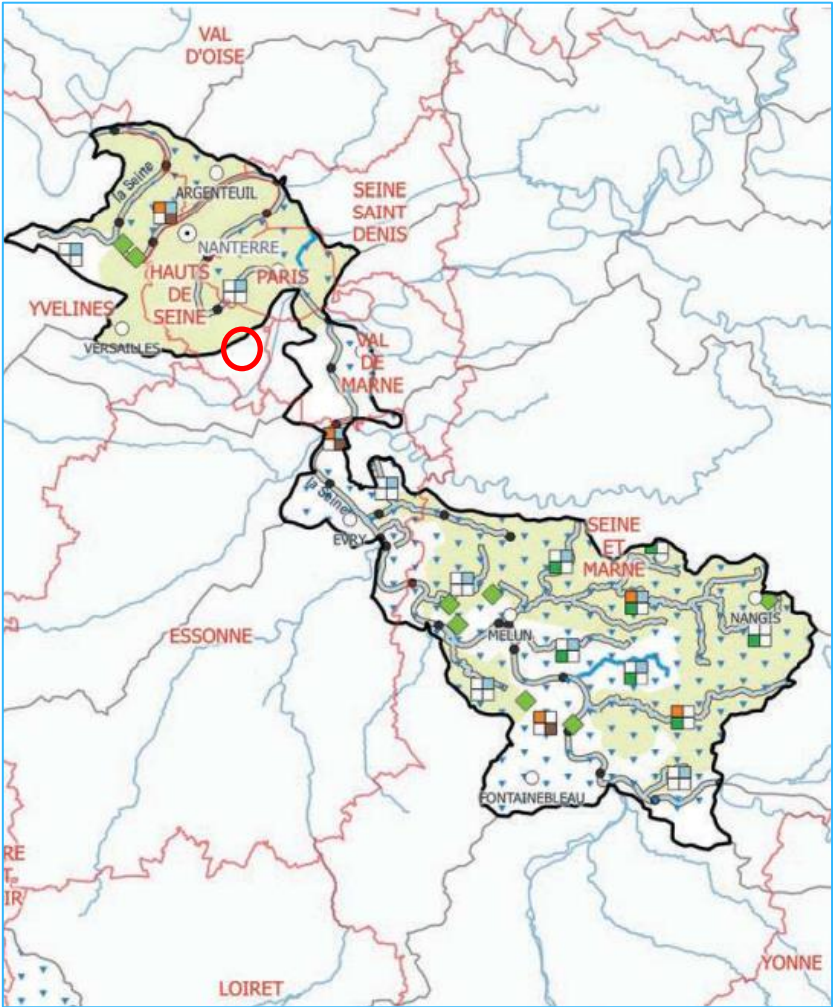


Figure 75 : Unité hydrographique Seine Parisienne (Source : Programme de mesure SDAGE 2022-2027)

Les mesures liées à l'unité hydrographique de Seine Parisienne sont les suivantes :

MESURE	NOM DE LA MESURE	ME%	SO	C	μ	E
Réduction des pollutions des collectivités						
ASS0201	Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales	43				
ASS0302	Réhabilitation d'un réseau hors Directive ERU	21				
ASS0402	Reconstruction ou création d'une nouvelle STEP Hors Directive ERU	7				
ASS0502	Equipement d'une STEP Hors Directive ERU	11				
Réduction des pollutions des industries						
IND12	Mesures de réduction des substances dangereuses	11				
Réduction des pollutions agricoles						
AGR0301	Limitation des apports de fertilisants dans le cadre de la Directive nitrates	7				
AGR0302	Limitation des apports de fertilisants au-delà de la Directive nitrates	32				
AGR0303	Limitation des apports de pesticides	61				
AGR0401	Mettre en place des pratiques pérennes à faible utilisation d'intrants	32				
AGR0503	Elaboration d'un programme d'action AAC	18				
Protection et restauration des milieux						
MIA02	Mesures de restauration hydromorphologique de cours d'eau	71				
MIA03	Mesures de restauration de la continuité écologique	18				
MIA14	Mesures de gestion des zones humides	36				
Gestion de la ressource en eau						
RES0101	Ressource - Etude globale et schéma directeur	8				
RES02	Mesures d'économie d'eau dans les secteurs agricole, domestique, industriel et artisanal	7				
RES03	Mettre en place des règles de partage de la ressource	4				

Figure 76 : Mesures de l'unité hydrographique Seine Parisienne (Source : Programme de mesure SDAGE 2022-2027)

Le projet est concerné par les mesures ASS0201, IND12, AGR0301, AGR3302 et AGR0303.

● **Bièvre (RIF.2)**

Avec 68 % du territoire situé en espace urbain, dont 54 % construits, l'UH est fortement urbanisée contribuant à la dégradation de la qualité des milieux naturels. L'amont du bassin se caractérise par l'implantation de la ville nouvelle de St Quentin, les activités agricoles du plateau, un important réseau routier et, à terme, par le développement d'aménagements liés à l'OIN du plateau de Saclay et Massy. La Bièvre dans sa partie aval est canalisée et souterraine et l'exutoire des eaux pluviales d'une importante zone imperméabilisée. Son lit majeur est entièrement occupé par l'urbanisation. Trois sources principales de pollution expliquent la mauvaise qualité des eaux de cette UH : Les eaux de ruissellement par temps de pluie qui contiennent des polluants atmosphériques et qui se chargent de matières en suspension polluées en lessivant les sols urbanisés ou cultivés. Elles contribuent par ailleurs à la pollution chimique des sédiments et participent au colmatage des lits des cours d'eau, Les rejets permanents d'eaux usées (domestiques ou non), au milieu naturel qui concernent l'intégralité du bassin du fait de mauvais branchements via des collecteurs pluviaux, Les rejets d'eaux usées par temps de pluie liés au délestage des réseaux unitaires saturés vers les réseaux pluviaux (principalement sur la partie aval). Sur l'amont, la Bièvre conserve néanmoins des potentialités écologiques intéressantes qu'il convient de préserver et d'améliorer. L'accent doit être porté sur des réouvertures de la rivière sur sa partie aval, et des restaurations des milieux aquatiques, des zones humides, et des zones naturelles d'expansion de crues à l'amont. Les pesticides restent très présents sur cette UH.

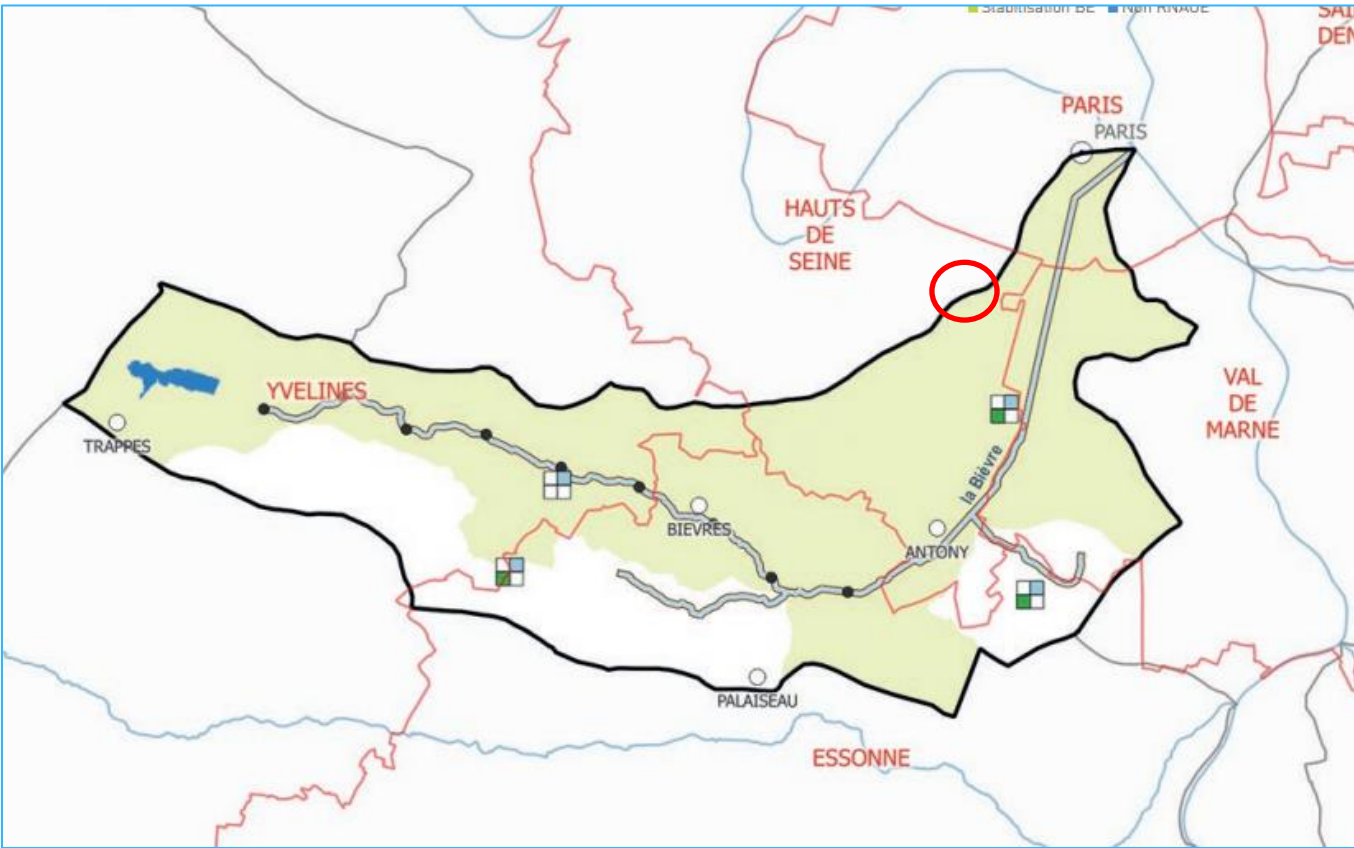


Figure 77 : Unité hydrographique Bièvre (Source : Programme de mesure SDAGE 2022-2027)

Les mesures liées à l'unité hydrographique de la Bièvre sont les suivantes :

MESURE	NOM DE LA MESURE	ME%	SO	C	μ	E
Réduction des pollutions des collectivités						
ASS0201	Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales	67				
ASS0302	Réhabilitation d'un réseau hors Directive ERU	50				
Lutte contre les inondations						
INO0301	Mettre en place des mesures de maîtrise du ruissellement urbain et de l'urbanisation	100				
Réduction des pollutions agricoles						
AGR0302	Limitation des apports de fertilisants au-delà de la Directive nitrates	17				
AGR0303	Limitation des apports de pesticides	50				
AGR0401	Mettre en place des pratiques pérennes à faible utilisation d'intrants	17				
AGR0503	Elaboration d'un programme d'action AAC	17				
Protection et restauration des milieux						
MIA02	Mesures de restauration hydromorphologique de cours d'eau	67				
MIA03	Mesures de restauration de la continuité écologique	17				
MIA14	Mesures de gestion des zones humides	17				

Figure 78 : Mesures de l'unité hydrographique Bièvre (Source : Programme de mesure SDAGE 2022-2027)

Le projet est concerné par les mesures ASS0201, IN0301, AGR3302, AGR0303 et MIA03.

3.2.2 COMPATIBILITE AVEC LE PGRI DU BASSIN SEINE-NORMANDIE 2022-2027

L'arrêté préfectoral du 27 novembre 2012 fixe la liste des Territoires à Risque important d'Inondation (TRI) identifiés dans le bassin Seine-Normandie. Toutes les communes concernées par le PPRI de la Seine dans les Hauts-de-Seine appartiennent au TRI de l'agglomération parisienne.

Le PGRI du bassin Seine-Normandie 2022-2027 présente plusieurs objectifs stratégiques, présentés dans le tableau ci-après. La compatibilité du projet avec ces derniers est également exposée dans ce tableau.

OBJECTIF STRATEGIQUE	SOUS-OBJECTIFS	COMPATIBILITE DU PROJET
N°1 : Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité	▪ Evaluer et réduire la vulnérabilité aux inondations des territoires ; ▪ Evaluer et réduire la vulnérabilité aux inondations des quartiers, des bâtiments et des activités économiques des secteurs à enjeux ; ▪ Planifier un aménagement du territoire résilient aux inondations ; ▪ Eviter et encadrer les aménagements (installations, ouvrages, remblais) dans le lit majeur des cours d'eau ; ▪ Planifier un aménagement du territoire tenant compte de la gestion des eaux pluviales.	Le projet n'est pas localisé en zone inondable. Il ne recoupe également pas de cours d'eau. Le projet intègre la réalisation d'un système de gestion des eaux pluviales adapté aux contraintes du site.
N°2 : Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages	▪ Inscrire la réduction de l'aléa inondation dans une stratégie de long terme à l'échelle d'un bassin de risque cohérent ; ▪ Agir sur les écoulements en respectant le fonctionnement naturel des cours d'eau ; ▪ Agir sur l'aléa en préservant et restaurant les zones d'expansion des crues et les milieux humides contribuant au ralentissement des écoulement d'eau ; ▪ Préserver et restaurer les milieux naturels et les espaces côtiers contribuant à limiter le risque de submersion marine ; ▪ Prévenir et lutter contre le ruissellement à l'échelle du bassin versant.	Le dimensionnement respecte les prescriptions du PLU et les règlements d'assainissement s'appliquant sur le territoire.
N°3 : Améliorer la prévision des phénomènes hydrométéorologiques et se préparer à gérer la crise	▪ Renforcer les outils de surveillance, de prévision et de vigilance des phénomènes hydrométéorologiques et de leurs conséquences possibles en termes d'inondation ou de submersion des territoires, pour mieux anticiper la crise ;	Sans objet, ces objectifs concernant les politiques publiques.

	▪ Se préparer à la gestion de crise pour raccourcir le délai de retour à la normale ; ▪ Tirer profit de l'expérience.	
N°4 : Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque	▪ Renforcer la connaissance sur les aléas d'inondation ; ▪ Renforcer la connaissance des enjeux en zone inondable et en zone impactée ; ▪ Connaître et suivre les ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations ; ▪ Améliorer le partage de la connaissance sur les risques d'inondation ; ▪ Sensibiliser et mobiliser les élus autour des risques d'inondation ; ▪ Sensibiliser et mobiliser les élus autour des risques d'inondation ; ▪ Sensibiliser et mobiliser les citoyens autour des risques d'inondation ; ▪ Sensibiliser et mobiliser les acteurs économiques autour des risques d'inondation ; ▪ Améliorer la maitrise d'ouvrage pour la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations (GEMAPI) et la coopération entre acteurs. ▪ Articuler la gestion des risques d'inondation avec les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)	

Le projet apparait donc compatible avec le PGRI 2022-2027.

L'analyse plus précise de la compatibilité du projet avec ce document-cadre lié à la ressource en eau sera menée lors de la procédure Loi sur l'eau ultérieure.

4 DISPOSITIF DE SUIVI ET COUT DES MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT

Afin d'assurer leur efficacité, un dispositif de suivi des mesures en faveur de l'environnement sera mis en place dans le cadre de la réalisation du présent projet.

A noter que les mesures de suivi présentées ci-après seront précisées lors des phases ultérieures.

4.1 DISPOSITIF DE SUIVI EN PHASE CHANTIER

La présente opération fera l'objet d'une démarche de chantier à faibles nuisances, cette démarche comportant a minima les thématiques suivantes :

- Coordination de chantier / limitation des interactions avec les chantiers voisins,
- Gestion des flux et circulations de véhicules et de personnes,
- Sécurité et limitation des nuisances de chantier,
- Gestion des déchets de chantier.

Cette charte sera ainsi rédigée et jointe aux pièces annexes du dossier de consultation des entreprises (DCE) afin d'être portée à la connaissance des entreprises et présenter un caractère contractuel.

4.2 DISPOSITIF DE SUIVI EN PHASE EXPLOITATION

L'exploitation des différentes composantes du projet (bâtiments, réseau d'assainissement, espaces verts, ...) seront à la charge des différents propriétaires/bailleurs et gestionnaires de réseaux.

La fréquence des opérations sera régulière en fonction des constats effectués pendant les visites de surveillance, notamment lors de la première année de fonctionnement. Le rythme initial préconisé est d'une intervention semestrielle puis à adapter suivant l'expérience.

Afin de vérifier à l'avancement l'efficacité des mesures de réduction du bruit prises dans le cadre du projet, le maître d'ouvrage s'engage à réaliser une campagne de suivi acoustique qui sera réalisée une fois l'aménagement terminé.

4.3 COUT DES MESURES DE SUIVI

Le découpage financier de l'opération sera réalisé dans le cadre de la réalisation des budgets liés aux travaux.

5 ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Les effets cumulatifs peuvent être définis comme la somme des effets conjugués et/ou combinés sur l'environnement, de plusieurs projets compris dans un même territoire.

L'étude d'impact doit ainsi prendre en compte les installations et activités existantes ainsi que les autres « projets connus » tels que définis par l'article R. 122-5 du Code de l'environnement afin d'analyser les effets cumulés du projet.

Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- Ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent Code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le Maître d'ouvrage.

Le Code de l'environnement précise en outre que la date à retenir pour ces projets est la date de dépôt de l'étude d'impact.

Les effets cumulés (ou impacts cumulés) avec d'autres projets résultent des interactions entre les projets au sein du territoire ou ils s'inscrivent.

Ces impacts cumulés peuvent être temporaires et/ou permanents. Ils conduisent, suivant les cas :

- A une simple addition des effets des projets sur le territoire (il peut également arriver que les impacts positifs d'un projet contribuent à la réduction d'impacts négatifs d'un autre projet) ;
- A une augmentation des impacts au-delà de la simple addition de leurs effets, notamment si les effets cumulés des projets conduisent à dépasser certains « seuils » de tolérance du milieu.

5.1 IDENTIFICATION DES PROJETS D'AMENAGEMENT URBAIN SITUÉS SUR LE TERRITOIRE DE VALLEE SUD – GRAND PARIS

Les projets qui pourraient présenter des incidences avec la présente opération immobilière de par sa nature, sa taille et sa localisation, se situent sur le territoire de l'Etablissement Public Territorial Vallée Sud – Grand Paris, à savoir Fontenay-aux-Roses, Antony, Le Plessis-Robinson, Montrouge, Clamart, Malakoff, Bagneux, Sceaux, Châtenay-Malabry, Vanves, Bourg-la-Reine et Châtillon.

Les projets réunissant les conditions énoncées par l'article R.122-5 du Code de l'environnement, tout en séparant les projets actifs devant être pris en considération des projets réalisés écartés, sont listés dans le tableau ci-après.

A travers cette analyse, nous étudierons les projets, qui pourraient avoir une influence sur le territoire de Châtillon à des horizons différents.

Tableau 4 : Différents projets d'aménagement urbain (en cours ou programmés) sur le territoire Vallée Sud – Grand Paris (Source : Institut Paris Région)

Commune	Projet	Vocation dominante	Avancement	Lancement	Commencement	Livraison	Porteur	Aménageur	Outil opé.
Fontenay-aux-Roses	ZAC Quartier des Paradis	Habitat	En cours	2015	2019	2035	EPT Vallée Sud du Grand Paris	Vallée Sud Aménagement	ZAC
Antony	ZAC Jean Zay	Habitat	En cours	2010	2021	2025	Commune	Vallée Sud Aménagement	ZAC
Clamart	ZAC du Panorama	Habitat	En cours	2013	2017	2024	Commune	Vallée Sud Aménagement	ZAC
Malakoff	ZAC Dolet-Brossolette	Mixte habitat / activités	En cours	2005	2015	2022	Commune	Citallios	ZAC
Bagneux	ZAC des Musiciens	Habitat	En cours	2014	2021	2025	EPT Vallée Sud Grand Paris		ZAC
Clamart	Quartier Le Nôtre (Avis de l'Ae ou étude d'impact non disponible)	Habitat	En cours	2015	2019	2026	Commune	Vallée Sud Aménagement	Permis d'aménager
Clamart	Pavé Blanc - RD906	Habitat	En cours	2008					
Bagneux	O'Mathurins	Mixte habitat / activités	En cours	2012	2021	2026	EPT Vallée Sud Grand Paris / Commune / LBO France / Linkcity IdF / BNP Immobilier	Linkcity IdF	Permis d'aménager
Sceaux	Les Quatre-Chemins (étude d'impact ou avis de l'Ae non disponible)	Habitat	En cours	2007	2017	2022	Commune	Commune	

Clamart	Les Monts (étude d'impact ou avis de l'Ae non disponible)	Habitat	En cours	2013			EPF 92	Les Nouveaux Constructeurs	
Bagneux	Ecoquartier Victor Hugo	Mixte habitat / activités	En cours	2007	2014	2028	EPT Vallée Sud Grand Paris	SADEV 94	ZAC
Châtenay-Malabry	Ecoquartier La Vallée	Mixte habitat / activités	En cours	2011	2019	2027	Commune	SEMOP Châtenay-Malabry Parc Centrale	ZAC
Antony	Antonypôle	Activités	En cours d'étude	2011			Commune / EPT Vallée Sud Grand Paris		
Malakoff	ZAC de la Porte de Malakoff	Activités	Programmé	2015	2022	2026	Commune / EPT Vallée Sud Grand Paris		ZAC
Vanves	Quartier Barbusse - secteur Avaulée (étude d'impact ou avis de l'Ae non disponible)	Mixte habitat / activités	Programmé	2015		2027	Commune / EPT Grand Paris Seine Ouest		

La cartographie page suivante permet de localiser les différents projets par rapport au site d'étude.

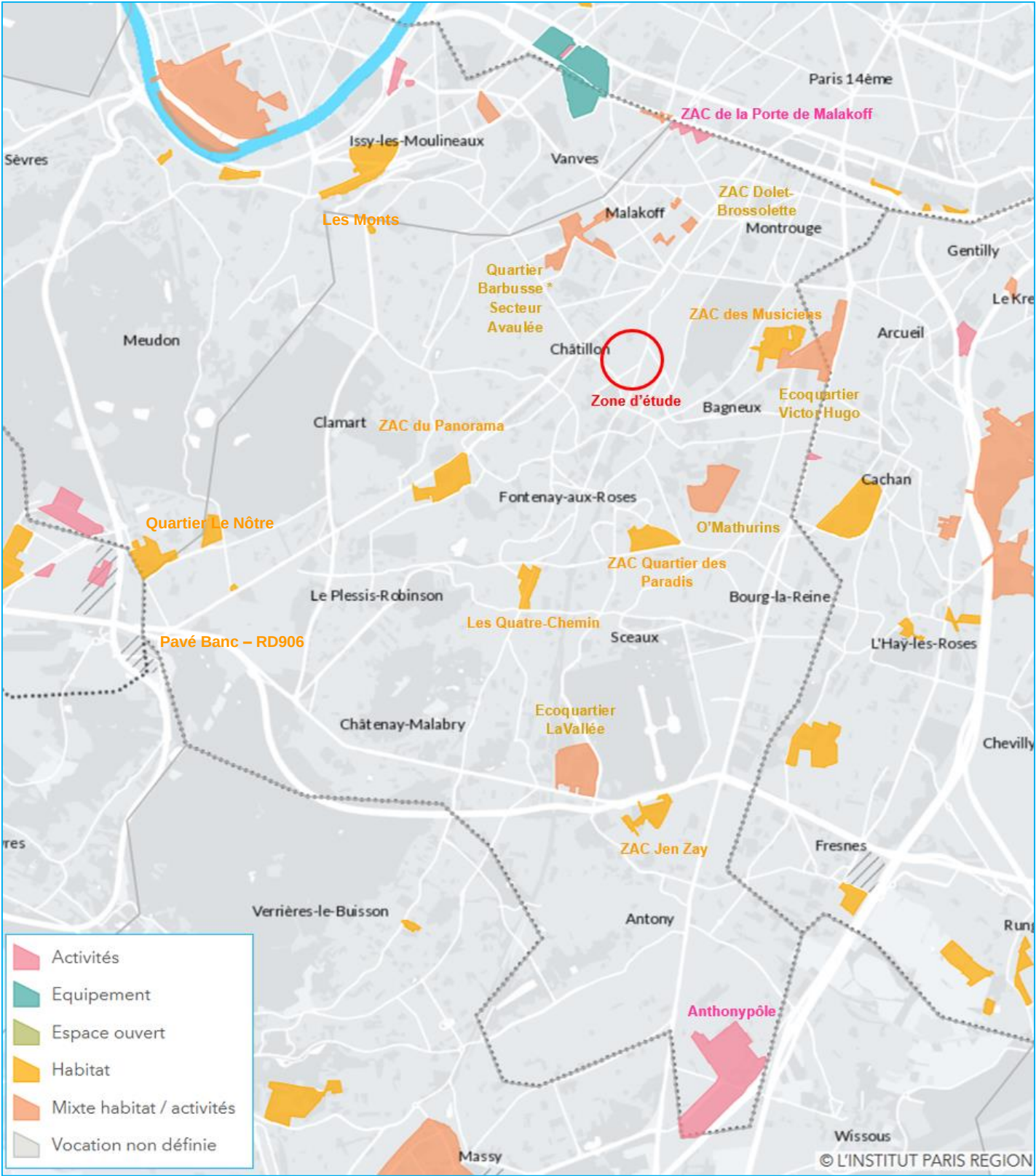


Figure 79 : Localisation des projets d'aménagement urbains (en cours ou programmé) sur le territoire de Vallée Sud – Grand Paris, situés à proximité de la zone d'étude (Source : Institut Paris Région)

5.2 PROJET DE TRANSPORT

Le principal projet envisagé sur le territoire porte sur la ligne 15 du Grand Paris Express (GPE).

5.3 PRESENTATION DES PROJETS RETENUS

Seuls les projets non achevés, ayant fait l'objet d'un avis de l'Ae seront étudiés ci-après :

- ZAC Quartier des Paradis ;
- ZAC des Musiciens ;
- ZAC de la Porte de Malakoff ;
- Ligne 15 Sud du Grand Paris Express ;
- ZAC des Arues.

Répartis sur l'ensemble du Territoire, **les sites de projets s'inscrivent dans des contextes variés et répondent à des objectifs différents** : reconversion de friches d'activités, réaménagement de quartiers de gare lié à l'arrivée de nouvelles lignes de transports, opérations de rénovation urbaine de grands ensembles, amélioration des entrées du territoire... Il existe une volonté affirmée d'inscrire les projets les plus récents dans une véritable **démarche de développement d'écoquartiers**.

5.3.1 ZAC QUARTIER DES PARADIS

L'opération de renouvellement urbain est réalisée en continuité des opérations menées dans le quartier des Blagis, notamment sur Bagneux.

Secteur d'OAP au PLU, la ZAC aura pour objectifs :

- Le désenclavement du site ;
- La rénovation du bâti ;
- L'augmentation et la diversification de l'offre de logements ;
- Le renforcement de la mixité fonctionnelle et la requalification des espaces publics.

Le programme prévoit la démolition-reconstruction complète des bâtiments (849 logements), la construction de 650 nouveaux logements, la rénovation de la maison de quartier existante et la construction d'une crèche et des commerces en rdc. Les premières démolitions ont commencé en 2019, avec un phasage des travaux prévu jusqu'en 2035.



Figure 80 : Plan passe du projet ZAC Quartier Paradis (Source : Vallée Sud Aménagement)

5.3.2 ZAC DES MUSICIENS

Le quartier de la Pierre Plate est un secteur d'OAP inscrit au PLU depuis 2015. Situé dans un secteur en pleine mutation, il sera desservi d'ici 2024 par les lignes 4 et 15 du métro.

En 2014, le projet a été retenu au NPNRU (d'intérêt national, protocole de préfiguration ANRU signé en 2017) et engagé dans la labélisation écoquartier. Il prévoit la démolition de 296 logements sociaux (barres Mozart et Rossini) et la construction d'environ 600 logements neufs (dont 130 sociaux). Il prévoit également la démolition et reconstruction d'équipements (centre social et culturel, crèche et gymnase et la requalification des espaces publics.

Les études préalables opérationnelles ont été menées en 2017 et 2018. Le démarrage des travaux de démolition et de réhabilitation était prévu en 2021. La livraison du projet est prévue pour 2028.



Figure 81 : Photographie du projet de ZAC des Musiciens (Source : Ville de Bagneux)

5.3.3 ZAC DE LA PORTE DE MALAKOFF

La ZAC de la pote de Malakoff porte sur la reconversion de l'ancien site de l'Insee. Initialement, la programmation prévoyait 80 000 m² de SdP. Cette décision a été revu à la baisse suite au choix de l'Etat d'y implanter le second site du ministères sociaux.

La programmation comprend désormais la réalisation de bureaux (dont ministère) et la reconstruction du groupe scolaire, du complexe sportif et d'une salle polyvalente.



Figure 82 : Plan du projet ZAC Porte de Malakoff (Source : Ville de Malakoff)

5.3.4 LIGNES 15 DU GRAND PARIS EXPRESS

La ligne 15 du métro de Paris est une ligne en construction du réseau métropolitain, sa mise en service est prévue fin 2025. La ligne Sud traversera 22 communes et concernera plus d'un million d'habitants. Sa mise en service est prévue fin 2025. À l'horizon 2030 avec les lignes 15 Ouest et 15 Est, elle formera une grande rocade de 75 km tout autour de la capitale.

Avec l'arrivée de la ligne 15 Sud, les déplacements de milliers d'habitants, salariés et étudiants de la Seine-Saint-Denis, du Val-de-Marne, des Hauts-de-Seine et de la Seine-et-Marne, seront grandement facilités. Elle permettra de relier de Pont de Sèvres à Noisy - Champs en 37 minutes contre plus d'une heure aujourd'hui. Un gain de temps de plusieurs heures chaque semaine à consacrer à ses proches et ses loisirs. Les correspondances avec les lignes de métro 4, 7, 8, 9, et 13, les RER A, B, C, D et E, les tramways T2, T6, T7 et T9, les Transilien N et P, le Trans-Val-de-Marne (Tvm) et le T Zen 5 multiplieront les possibilités de trajets et de projets. La ligne 15 Sud desservira des pôles d'emplois majeurs et en reliera plus encore grâce à ses nombreuses correspondances. Elle doublera au minimum l'offre d'emplois disponibles pour tous les habitants. De plus, elle facilitera pour tous les habitants et de nombreux étudiants l'accès des établissements de santé et d'enseignement supérieur d'envergure métropolitaine : Institut Gustave Roussy à Villejuif, Université UPEC de Créteil, Campus Descartes à Noisy – Champs. Le secteur des Arues est directement concerné par ce nouveau projet d'aménagement, par sa proximité directe à l'arrêt Châtillon-Montrouge dont la localisation est présentée sur la cartographie ci-dessous.

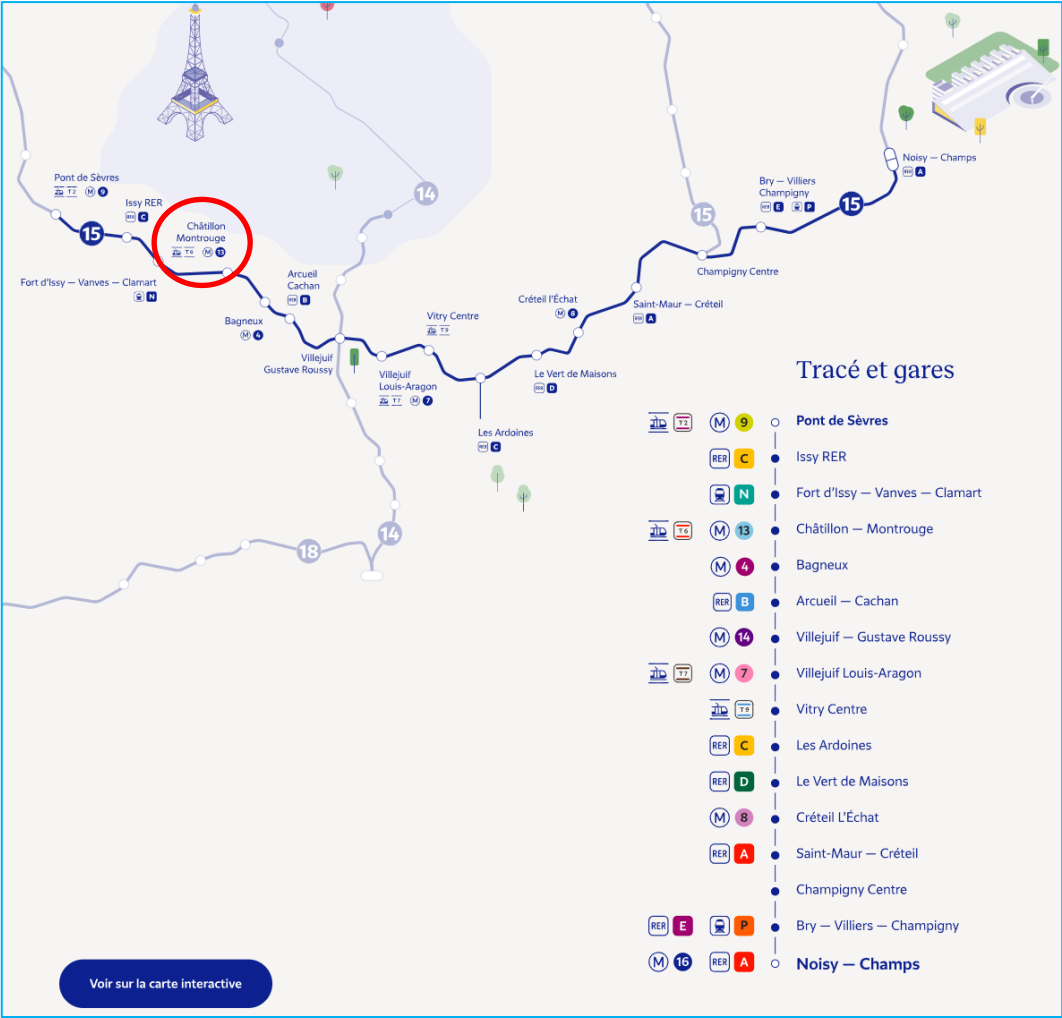


Figure 83 : Plan du projet de ligne 15 Sud du Grand Paris Express (Source : Paris.fr)

5.3.5 ZAC DES ARUES

Le secteur des Arues est un site stratégique pour le développement de la ville de Châtillon notamment par sa proximité directe avec des infrastructures de transports en commun. Elle souhaite mener, avec l'établissement public territorial (EPT) Vallée Sud – Grand Paris, une réflexion globale sur la restructuration de la zone d'activité des Arues. Ce projet d'aménagement aura pour objectif de promouvoir la mixité fonctionnelle, sociale et urbaine du secteur.

Le programme de la ZAC prévoit la création d'environ :

- Environ 105 500 m² SDP de logements ;
- Environ 8 000 m² SDP d'activités, services, commerces ;
- Environ 12 000 m² SDP d'équipements publics.

L'enjeu est de structurer ce quartier pour que la population, les associations, les entreprises et les commerçants y vivent ensemble et profitent de cette localisation exceptionnelle.



Figure 84 : Localisation du projet de ZAC des Arues sur le plan masse (Source : AMT)

5.4 IMPACTS CUMULES

5.4.1 EN PHASE TRAVAUX

Chaque projet génèrera des trafics supplémentaires durant la phase travaux (poids-lourds, autres véhicules de chantier). Il n'est cependant pas attendu d'impact cumulé sur la qualité de l'air et l'ambiance sonore, chaque projet gérant à son échelle ses problématiques.

5.4.2 EN PHASE D'EXPLOITATION

Les impacts cumulés de ces projets avec la réalisation du projet d'aménagement du secteur, sont analysés dans le tableau présenté page suivante. Ils ont été rédigés sur la base des avis formulés par l'Autorité Environnementale (MRAe ou IGEDD) lorsqu'ils étaient disponibles, les études d'impact des différents projets n'étant pas toutes consultables.

Tableau 5 : Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connexes (Source : Ségic Ingénierie)

Thématique	Composantes de l'environnement les plus sensibles	ZAC Quartier des Paradis	ZAC des Musiciens	ZAC porte de Malakoff	Ligne 15 Sud du Grand Paris Express	ZAC des Arues	Effets cumulés appréhendés avec le projet d'aménagement du Vecteur Sud	Mesures d'atténuation proposées pour le projet d'aménagement du Vecteur Sud
	Distance au projet	≈ 1,5 km	≈ 1,5 km	≈ 2 km	- de 1 km	Adjacent		
Milieu physique	Relief Géologie Géotechnique	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Risques géotechniques identifiés.	Présence d'anciennes carrières notable (zone d'aléa fort à très fort) Risque de retrait-gonflements des argiles (aléa fort)	De par leur nature, les mouvements de terres sont importants. Il conviendra d'être particulièrement attentif concernant les anciennes carrières souterraines qui peuvent présenter des cavités instables. Ces cavités peuvent s'effondrer avec le temps, surtout si elles ne sont pas correctement remblayées. Cela pourrait directement affecter la stabilité du terrain du projet augmentant le risque.	Un objectif de remploi des terres à l'échelle du projet. Diagnostic géotechnique approfondies (études des anciennes carrières) Adaptation des techniques de constructions conformément à la réglementation en vigueur et optimisation de l'implantation des bâtiments
	Hydrologie / hydrogéologie	Toit de la nappe situé environ 5m de profondeur. Le site est soumis au risque d'inondation par remontée de nappe. Le projet est susceptible d'avoir un impact négatif sur les risques d'inondation par ruissellement u fait de l'augmentation des surfaces imperméabilisées.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	La nappe du Lutétien située à 15-20 m de profondeur sans aborder l'existence possible de nappes superficielles. Existence d'inondations ponctuelles liées à des remontées de nappe. Augmentation des surfaces perméables celles-ci passant de 15% à 55-66% avec le scénario retenu. Risque de ruissellement localement fort en relation avec la forte pente du secteur d'étude.	Rabattement de nappes nécessaire pour les travaux en souterrain avec enjeux liés à l'effet de barrage et à l'évacuation des eaux pompées ou de chantier. Risque lié à la proximité de captage AEP. Non concerné par le zonage du PPRi de la Seine.	Gestion des eaux pluviales à la parcelle et le maintien d'espaces perméables de pleine terre dans les espaces publics et les cœurs d'îlots privés avec pour objectif d'atteindre le zéro rejet (pluie décennale). En zone d'aléas, les eaux seront gérées à la parcelle puis rejetées au réseau.	Les projets nécessitent de mettre en œuvre des précautions vis-à-vis des ruissellements sur les emprises travaux afin de gérer les risques d'inondation et les eaux chargées de produits polluants impactant le milieu naturel	Lors de la phase travaux, des précautions d'assainissement temporaires limiteront les effets sur les eaux souterraines.
	Pollution du sol et des eaux souterraines	Plusieurs activités industrielles passées ou en cours sont susceptibles d'avoir pollué les sols.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Plusieurs activités industrielles passées ou en cours sont susceptibles d'avoir pollué les sols.	Présence avérée de pollution sur le secteur. Pollution possible des eaux souterraines liée au contact avec la nappe lors des travaux.	Plusieurs activités industrielles passées ou en cours sont susceptibles d'avoir pollué les sols Canalisation de gaz implantée le long de la RD 63	L'ensemble des projets présentent des sensibilités à des pollutions existantes des sols et/ou des eaux souterraines.	Étude pollution des sols et des eaux souterraines réalisées en amont Pas de pollution et compatibilité de l'état des milieux avec les usages projetés Dispositions mises en place pour garantir une mesure d'éloignement des logements et des établissements accueillants du public
Milieu naturel	Périmètres de protection biologique	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Aucun périmètre de protection biologique recensé à proximité.	Aucun périmètre de protection biologique recensé à proximité.	Plusieurs projets se trouvent à proximité de périmètre de protection biologique.	Aucune incidence cumulée attendue sur ce volet du fait de l'absence de périmètre de protection.
	Habitats et espèces recensés	L'enjeu est globalement faible. Toutefois le passage de trois espèces de chauve-souris a été observé. Risque de destruction de certaines de ces zones.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Les milieux rencontrés sont largement anthropisés. Les alignements d'arbres présenteraient, d'après le porteur de projet, des axes de déplacement peu fonctionnels de la trame verte et de la sous trame	Présence d'espèces floristiques et faunistiques protégées.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique	Plusieurs projets présentent des enjeux sur les boisements existants, ainsi que pour certains sur des espèces protégées.	Toutes les mesures relatives à la préservation de la biodiversité seront prises dans le cadre de l'aménagement du secteur.

				forestière à l'échelle de l'aire d'étude. L'étude met en évidence une trame verte locale comprenant la coulée verte longeant la ligne 13 du métro. Espèces végétales et animales dont des espèces protégées de reptile, de mammifères terrestres, d'oiseaux et de chiroptères. Le projet (terrassement, abattage d'arbres, piétinement) va détruire, sur son emprise, des habitats naturels et des espèces, des zones de reproduction et territoires de chasse				
	Corridors écologiques	Densification et diversification de la gestion des espèces végétales susceptibles d'être bénéfique à la biodiversité urbaine. Les aménagements projetés évitent l'abattage de certains massifs de platanes et autres arbres remarquables (principal patrimoine naturel du site).	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Présence de secteur et de liaison d'intérêt en contexte urbain.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Les impacts cumulés portent principalement sur les liens entre la trame verte	Aucune incidence cumulée attendue sur ce volet du fait de la faible densité de la trame verte dans la zone d'étude.
Climat	Vulnérabilité du projet face au changement climatique	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique	Des mesures de lutte contre le phénomène d'îlot de chaleur urbain jugées insuffisantes	Augmentation de la consommation énergétique Réduction du confort urbain et des espaces extérieurs	Un bilan carbone de l'opération a été réalisé Augmentation de la végétalisation Utilisation de matériaux clairs et perméables Conception urbaine adaptée (orientation des bâtiments et aménagements favorisant la circulation de l'air entre les bâtiments)
Patrimoine et paysage	Patrimoine	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	A proximité de plusieurs monuments historiques.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Impacts liés à l'implantation des aires de chantier et de stockage de matériaux à proximité de plusieurs sites de protection.	Le projet n'est pas situé au droit du périmètre de protection.
	Paysage	Le quartier s'inscrit dans un vallon entouré de coteaux et possède un dénivelé de 15 m entre son point haut et son point bas. La topographie du site va être complètement modifiée.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Dégradation temporaire de ce paysage urbain.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Visibilité importante des projets	En phase chantier, des mesures seront mises en place afin d'intégrer le chantier à l'espace urbain et de limiter les impacts visuels.
Milieu humain	Socio-économie	Source d'activité importante avec un besoin en main d'œuvre.	Source d'activité importante avec un besoin en main d'œuvre.		Source d'activité importante avec un besoin en main d'œuvre.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Impacts cumulés positifs liés à la dynamisation du secteur (emplois dans le BTP et le tertiaire).	Aucune mesure n'est à prévoir du fait des effets positifs.

	Déplacement	Perturbation de la circulation, des déplacements modes doux et des capacités de stationnement. Les orientations du projet sont susceptibles d'améliorer le cadre de vie et de faciliter des circulations douces.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Modification des conditions de certaines lignes de transport en commun, voire leur interruption temporaire.	Malgré la proximité évidente entre le projet de la ZAC des Arues et le projet d'aménagement urbain porté par SAS Les Ateliers, il n'est pas attendu de trafics cumulés significatifs sur le secteur pour autant.	Trafics des engins de chantier.	En phase chantier, des mesures seront mise en place dans le cadre de chacun des projets afin de sécuriser les accès des engins de chantier.
	Energie	Hausse de la demande liée aux trafics induits par la phase chantier.	Hausse de la demande liée aux trafics induits par la phase chantier.	Hausse de la demande liée aux trafics induits par la phase chantier.	Hausse de la demande liée aux trafics induits par la phase chantier.	Aucun impact notable n'est indiqué dans l'avis pour cette thématique.	Les chantiers sont générateurs d'une demande importante en énergie.	La réalisation d'un plan de circulation prenant en considération l'ensemble des chantiers permettra de réduire ces impacts.
	Environnement sonore	La réalisation du chantier va engendrer localement sur des périodes variables, des bruits et des vibrations liés aux différentes tâches de chantier	La réalisation du chantier va engendrer localement sur des périodes variables, des bruits et des vibrations liés aux différentes tâches de chantier	La réalisation du chantier va engendrer localement sur des périodes variables, des bruits et des vibrations liés aux différentes tâches de chantier	La réalisation du chantier va engendrer localement sur des périodes variables, des bruits et des vibrations liés aux différentes tâches de chantier, les plus importantes pouvant être l'utilisation des tunneliers et la réalisation des gares. Vibrations aussi induites.	Le site est bordé par plusieurs infrastructures routières bruyantes identifiées au classement sonore départemental des infrastructures : la voie ferrée classée en catégorie 2, la RD72 et la RD63 classées en catégorie 3 et L'avenue de la République classée en catégorie 4 La réalisation du chantier va engendrer localement sur des périodes variables, des bruits et des vibrations liés aux différentes tâches de chantier	La réalisation concomitante de ces chantiers sera génératrice de bruit	En phase chantier, des mesures seront mise en place dans le cadre de chacun des projets afin de limiter les incidences sonores sur le voisinage (choix des équipements, ...). Intégration du bruit ferroviaire
	Qualité de l'air	La réalisation du chantier sera émettrice de poussières et de gaz à effet de serre	La réalisation du chantier sera émettrice de poussières et de gaz à effet de serre	La réalisation du chantier sera émettrice de poussières et de gaz à effet de serre	La réalisation du chantier sera émettrice de poussières et de gaz à effet de serre	La réalisation du chantier sera émettrice de poussières et de gaz à effet de serre	La réalisation concomitante de ces chantiers sera génératrice de poussières et de gaz à effet de serre	Des mesures seront prises afin d'éviter l'envol de poussières et l'émission de gaz à effet de serre (aspersion d'eau par temps sec, météo favorable). Le phasage des travaux sera concerté entre les différents MOA afin de limiter la concentration des émissions.

6 METHODES UTILISEES POUR LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT

Conformément à la réglementation (article R.122-5 du Code de l'environnement), l'étude d'impact est complétée d'une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, d'une explication des raisons ayant conduit au choix opéré. Elle comprend également une description des difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le Maître d'ouvrage pour réaliser cette étude.

Ce chapitre recense l'ensemble des méthodologies employées pour réaliser l'étude d'impact et notamment pour évaluer les effets du projet sur l'environnement.

Cette analyse a pour objectif non seulement de décrire le processus d'étude et les méthodes utilisées pour l'analyse de l'état initial et des impacts, mais également de faire état des difficultés de nature technique, scientifique ou pratique rencontrées.

Le recueil des données nécessaires à la caractérisation de l'état initial de l'environnement aux phases successives des différentes études a mis en jeu différents moyens. La méthodologie appliquée comprend une recherche bibliographique, un recueil de données effectué auprès des organismes compétents dans les divers domaines, une étude de terrain et pour certaines thématiques, une analyse par des experts reconnus et qualifiés.

L'évaluation des impacts du projet sur l'environnement s'est appuyée sur une analyse du plan des aménagements projetés au regard de l'ensemble des enjeux humains et environnementaux de la zone d'étude, ainsi que sur l'ensemble des études spécifiques ayant été menées dans le cadre de l'étude d'impact.

6.1 METHODES UTILISEES POUR L'ELABORATION DU DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT

Les paragraphes suivants détaillent, thématique par thématique, la méthodologie utilisée.

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. L'état initial est élaboré à partir d'éléments bibliographiques, de banque de données disponibles sur internet, de renseignements fournis par les acteurs locaux de l'environnement et d'observations de terrain. Ceux-ci sont listés ci-après. Les données collectées pouvant être cartographiées ont été rassemblées dans un système d'information géographique. Cela a permis la production de cartes thématiques, ainsi que de croiser les différents thèmes étudiés.

6.1.1 MILIEU PHYSIQUE

La climatologie de la zone d'étude a été étudiée grâce à l'aide des sites internet InfoClimat, Windfinder et Cartoviz.

La topographie de la zone d'étude a été extraite du site internet carte-topographique.

Ont également été consultés : le site internet du BRGM (Infoterre), l'Agence régionale de la Santé pour les captages d'eau potable ainsi que le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2022-2027 pour définir les caractéristiques géologiques et géotechniques du site, ainsi que les conditions hydrogéologiques du projet.

La méthodologie d'intervention liée aux investigations géotechniques et aux études de pollutions est développée au sein du rapport (Cf. 6.2, Méthodes utilisées pour la production des études spécifiques).

Les données concernant l'hydrologie reposent sur les informations des administrations suivantes : Agence de l'eau, la base de données CARTHAGE.

Le paragraphe lié aux risques naturels a été rédigé à partir de la consultation des éléments suivants :

- La base de données Géorisques du BRGM ;
- La base de données sur les ICPE ;
- Les bases de données sur les sites pollués ou potentiellement pollués : BASIAS et BASOL.

6.1.2 MILIEU NATUREL

Les éléments présentés dans ces paragraphes sont issus de l'étude menée par OGE et dont la méthodologie est développée au sein du rapport.

6.1.3 PATRIMOINE ET PAYSAGE

Le volet paysager de l'étude d'impact doit permettre d'aboutir à un projet cohérent avec le territoire dans lequel il s'insère et de créer un nouveau paysage « de qualité ». Pour répondre à cet objectif, l'étude paysagère comprend les étapes suivantes :

- La présentation de la méthodologie employée pour l'étude ;
- L'analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine.

Le paysagiste a utilisé les outils et méthodes suivants :

- Une recherche bibliographique (Atlas des paysages des Hauts-de-Seine notamment) ;
- Des visites des aires d'études et des alentours : la première visite de terrain a eu lieu en décembre 2022 ;
- Une recherche des cônes de visibilité entre le site et sa périphérie (perception depuis les axes viaires, habitats proches, etc.) ;
- La réalisation de cartographies et autres illustrations ;
- Un inventaire des monuments et des sites patrimoniaux reconnus administrativement (monuments historiques, sites protégés, ZPPAUP / AVAP, patrimoine de l'UNESCO, espaces emblématiques, etc.) ;
- Un inventaire des sites reconnus touristiquement ;
- Un inventaire des villes, bourgs et lieux de vie les plus proches ;
- Un inventaire des réseaux de transport ;
- Un reportage photographique ;
- Des cartographies.

6.1.4 DOCUMENTS DE PLANIFICATION TERRITORIALE ET D'URBANISME

Ont été consultés les documents d'urbanisme en vigueur ou à venir sur les communes concernées par la zone d'étude.

6.1.5 MILIEU HUMAIN ET SOCIO-ECONOMIQUE

Les données relatives au milieu humain sont issues de la base de données de l'Insee et des études urbaines réalisées par le Groupement AMT en 2021.

La base de données Corine Land Cover 2018 a permis de cartographier l'occupation du sol de la zone d'étude.

6.1.6 DEPLACEMENT ET TRANSPORTS

Le modèle de trafic a été réalisé par CDVIA Ingénierie. La méthodologie est développée au sein du rapport (Cf. 6.2.4 Etude de trafic).

6.1.7 CADRE DE VIE

6.1.7.1 QUALITE DE L'AIR

L'étude de la qualité de l'air de la zone d'étude a été rédigée en s'appuyant sur :

- La consultation du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie d'Ile-de-France (SRCAE) d'Ile-de-France ;
- La consultation des données d'AIIRPARIF.

6.1.7.2 AMBIANCE ACOUSTIQUE

L'étude acoustique a été réalisée par Ségic Ingénierie. La méthodologie est développée au sein du rapport (Cf. 6.2.5 Etude acoustique)

6.2 METHODES UTILISEES POUR LA PRODUCTION DES ETUDES SPECIFIQUES

6.2.1 ETUDES GEOTECHNIQUES

Deux rapports géotechniques ont été réalisés au droit du site d'étude par le bureau d'étude GEOLIA en 2018 :

- Conclusions géotechniques faisant suite à une intervention de Décembre 2018, localisée Avenue de la République sur la commune de CHATILLON (92), complété par un rapport G1 PGC + G5 rédigé conformément à la norme NF P 94-500 de Novembre 2013.
- Une mission d'étude géotechnique d'avant-projet (G2 AVP) sur le terrain situé aux 70-80 avenue de la République sur la commune de CHATILLON (92), conformément à la norme NF P 94-500, en date du 30 novembre 2013. Cette mission a fait l'objet de nouveaux sondages afin de préciser la nature géologique des terrains et déterminer les caractéristiques mécaniques des couches superficielles et profondes du terrain.
- Une mission d'étude géotechnique de type G2 PRO en complémentarité de l'étude G2 AVP réalisée précédemment, conformément à la norme NF P 94-500 de Novembre 2013.

Textes réglementaires

NF P 94-500, 30 novembre 2013 – Missions d'ingénierie géotechnique - Classification et spécifications ;

NF EN 1990, mars 2003 – Eurocodes structuraux – Bases de calcul des structures, et son annexe nationale NF EN 1990/NA de décembre 2011

NF EN 1997 - 1, juin 2005 – Eurocode 7 : Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales, et son amendement NF EN 1997-1/A1 d'Avril 2014,

NF EN 1997 – 1/NA : septembre 2018 – Annexe nationale à la NF EN 1997-1 :2005, et son amendement NF EN 1997-1/A1 d'Avril 2014,

NF EN 1997 - 2. Septembre 2007 – Eurocode 7 : Calcul géotechnique – Partie 2 : reconnaissance des terrains et essais, NF P 94-261, juin 2013 – Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations superficielles, et son amendement NF P 94-261/A1 du 12 Octobre 2016,

NF P 94-262, juillet 2012 – Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations profondes, et son amendement NF P 94-262/A1 de Juillet 2018,

NF EN 1536-A1 de novembre 2015. Exécution de Travaux géotechniques spéciaux - pieux forés

NF P 94-282, Mars 2009 - Calcul géotechnique – Ouvrages de soutènement – Écrans, et son amendement NF P 94-282/A1 de 2015,

NF DTU 13.1 - Septembre 2019 - Travaux de bâtiment - Fondations superficielles

NF DTU 13.2 - Mai 2020 - Travaux de bâtiment — Fondations Profondes

NF P 11-213-1, mars 2005 – DTU 13.3 – Dallage – Conception, calcul et exécution,

NF EN 14199, Septembre 2015 - Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Micropieux

NF EN 1536+A1, Novembre 2015 - Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Pieux forés

Note CNJOG du 24 février 2014 – Prise en compte des niveaux d'eaux selon l'Eurocode 7,

NF EN 206+A1, Novembre 2016 et NF EN 206 /CN de décembre 2014– Béton - Spécification, performance, production et conformité, les Notices Techniques de l'IGC (Inspection Générale des Carrières) des 6 et 15 janvier 2003.

* : Norme faisant l'objet d'un projet de révision, non éditée à ce jour

Exigences

A titre indicatif, conformément aux normes NF EN 1990 et NF EN 1997-1/NA, les exigences suivantes, relatives à la structure, ont été retenues :

- Durée d'utilisation : 50 ans (à confirmer par le Maitre d'ouvrage) ;
- Classe de conséquence : CC2 (à confirmer par le Maitre d'ouvrage) ;
- Catégorie géotechnique : 2 (à confirmer par le Maitre d'ouvrage).

▪ Présentation des enregistrements des paramètres de forage

Pour les sondages réalisés par une sondeuse de type SOCOMAFOR 50/65, l'enregistrement numérique des paramètres de forage a été réalisé par l'intermédiaire d'un appareil numérique de type EXPLOFOR de la Société APAGEO.

Cet appareil présente les caractéristiques suivantes :

- 2 types d'enregistrement simultanés :
 - Graphique ;
 - Numérique.
- L'enregistrement de 5 paramètres de forage sur voies indépendantes à savoir :
 - Pression sur l'outil,
 - Pression d'injection,
 - Couple de rotation,
 - Pression de retenue,
 - Vitesse d'avancement.
- Un programme d'exploitation des enregistrements numériques qui permet :
 - Choix de l'amplitude de tous les paramètres ;
 - Choix de l'échelle de représentation graphique de la profondeur ;
 - Format d'impression modulable.

6.2.2 ETUDES DE POLLUTIONS

6.2.2.1 ETUDE INITIALE

Les études de pollutions ont été réalisées le 30 Aout 2018 par Terrest Ingenierie au droit de différents terrains localisés au droit de la zone d'étude.

L'étude a été réalisée conformément à la méthodologie de gestion des sites et sols pollués définie par le ministère en charge de l'Environnement à travers les textes du 19 avril 2017, ainsi qu'à la norme NF X31-620 sur les prestations de services relatives aux sites et sols pollués.

La mission exécutée correspond à l'offre globale codifiée EVAL (phases 1 et 2) selon la norme NF X31-620-2 d'août 2016. Elle comprend les prestations unitaires suivantes :

- Visite préliminaire du site (code A100 de la norme NF X31-620)
- Etude historique et documentaire (code A110)
- Etude de la vulnérabilité des milieux (code A120)
- Echantillonnage et analyse de sols (code A200)
- Rédaction d'un rapport de synthèse.

▪ Investigations de reconnaissance

Ces investigations (sondages et prélèvements de sols) ont été effectuées sur site le 9 août 2018 à l'aide d'un carottier à percussion (diamètre 50 ou 75mm) et descendus entre 1 et 2m de profondeur. Les points de sondage ont été répartis sur les secteurs situés hors de l'emprise de l'actuel sous-sol. En effet, la création du parking souterrain ayant conduit à l'excavation des terrains les plus exposés à une éventuelle pollution, l'analyse des sols sous-jacents serait peu représentative. Ainsi les investigations n'avaient pas pour but d'atteindre l'implantation précise des sources potentielles de pollution, mais de vérifier l'existence d'un impact généralisé des anciennes activités industrielles sur la qualité des sols.

La localisation des sondages est présentée ci-après.

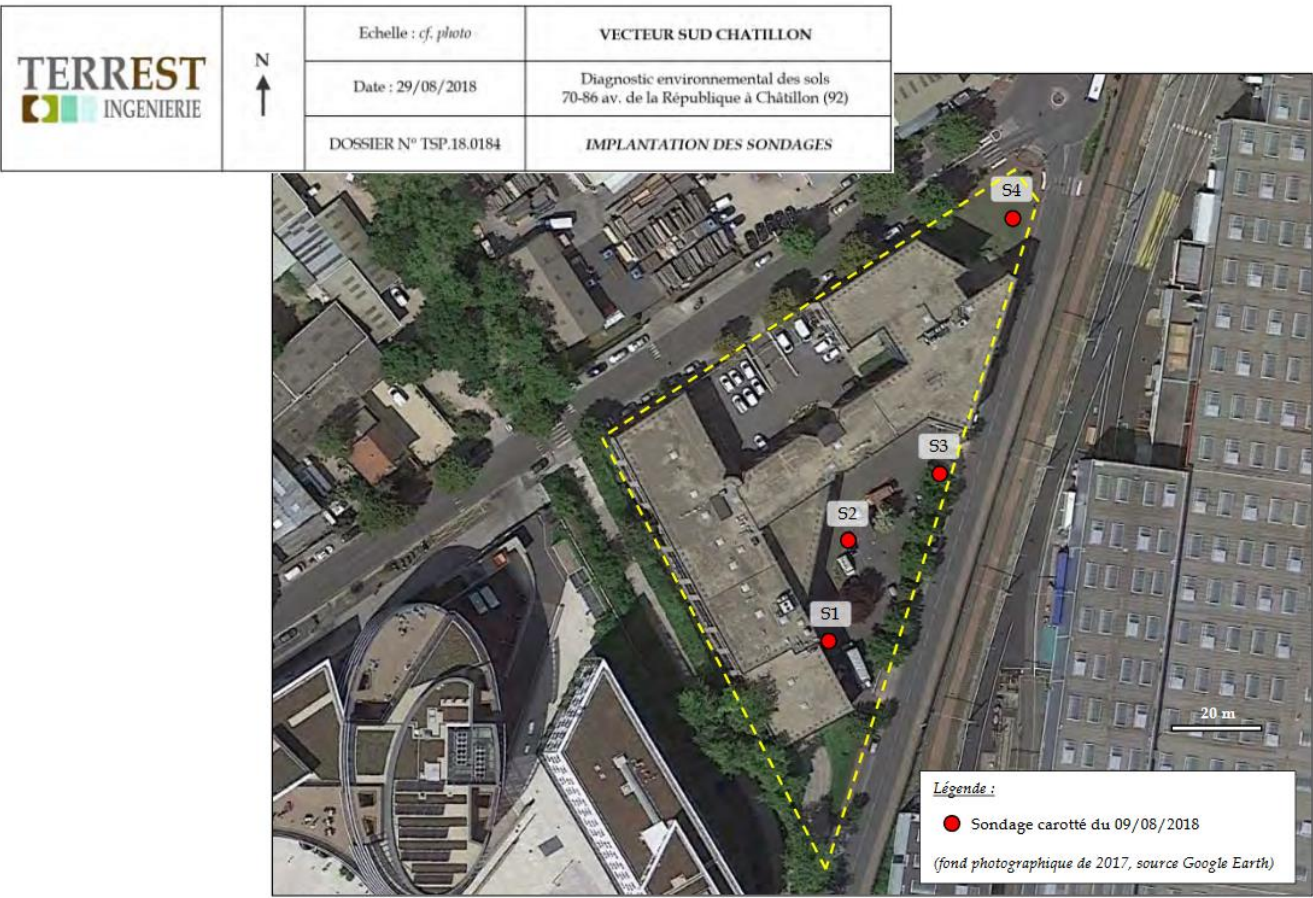


Figure 85 : Localisation des sondages (Source : Terrest Ingenierie)

Les sols rencontrés lors des investigations sont les suivants :

- En surface : un horizon de « terre végétale » en S1 et S4 jusqu'à 0,2/0,3 m, une couche d'enrobé et une dalle béton en S2 jusqu'à 0,45 m ;
- Jusqu'à 1/1,5 m : un remblai sablo-graveleux à argileux brun roux ou brun gris, renfermant des silex ainsi que des fragments de béton ou de brique ;
- Au-delà (sauf en S1) : un limon marneux brun.

En S1, un sablon jaune est rencontré à partir de 1 m de profondeur.

▪ **L'échantillonnage**

Un à deux échantillons de sol ont été prélevés au droit des sondages. Ils ont été conditionnés dans des flacons en verre hermétiques, conservés au frais et transmis sous 24 heures au laboratoire en charge des analyses.

▪ **Analyses de sol**

Les analyses des échantillons de sols/remblais et d'air du sol ont porté sur les principales substances polluantes (et traceurs ou paramètres indicateurs de celles-ci) susceptibles d'être rencontrées au droit des terrains prospectés. Quatre échantillons de sols ont été transmis au laboratoire SYNLAB.

La liste des échantillons analysés et des paramètres recherchés est présentée ci-après.

Echantillon	Prof. (m)	Lithologie	Analyses
S1.1	1,5 à 2	Remblai sableux jaune	ETM, HCT, HAP, BTEX
S2.1	0,45 à 1	Remblai sableux brun jaune et argileux roux	Pack ISDI, ETM
S3.1	0 à 1	Remblai sablo-graveleux et argileux brun gris	Pack ISDI, ETM
S4.1	0,2 à 1	Remblai sablo-graveleux et limoneux brun	ETM, HCT, HAP, BTEX

- HCT : hydrocarbures totaux (fractions C10-C40)
ETM: Eléments Traces Métalliques (antimoine, arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc)
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
BTEX : Composés aromatiques volatils (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes)
Pack ISDI : « Critères à respecter pour l'admission de déchets inertes soumis à la procédure d'acceptation préalable », selon l'annexe 2 de l'arrêté du 12/12/2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes :
- sur sols bruts : HCT (C10-C40), HAP, BTEX, PCB, COT ;
 - sur lixiviats (lixiviation 1x24h) : 12 métaux, chlorure, fluorure, sulfate, indice phénols, COT, fraction soluble.

▪ **Bases de Données et référentiels pris en compte**

- Pour les sols/remblais :
- Concernant les substances organiques, la qualité des matériaux (sols/remblais) échantillonnés et sélectionnés pour analyses au laboratoire a principalement été évaluée, en l'absence de valeurs réglementaires françaises, par la mise en regard des résultats analytiques obtenus (valeurs supérieures aux limites de détection du laboratoire) entre eux ainsi qu'avec les données de retours d'expériences de quantification de risques sanitaires sur des sites pollués et, si disponibles, les valeurs du bruit de fond anthropique urbain (cas des HAP dont le naphtalène).
- Concernant spécifiquement les analyses permettant de définir un exutoire aux matériaux excavés en cas d'exportation hors site (« bilan ISDI »), les résultats obtenus sur matériaux bruts et sur lixiviats pour les échantillons sélectionnés ont été principalement comparés aux critères/valeurs listés ci-après :
 - Les valeurs limites pour les déchets inertes définies dans l'annexe II de l'arrêté du 12/12/2014 (fixant notamment la liste des types de déchets admissibles dans des Installations de Stockage de Déchets Inertes),
 - Les valeurs limites pour les déchets Non Dangereux définies dans la Décision du Conseil Européen du 19/12/2002,
 - Les critères FNADE issus de la Charte qualité du métier de stockage des déchets de juillet 2004,
 - Des seuils d'acceptation communément considérés par les exploitants d'ISDI.
- Concernant les Eléments Traces Métalliques (ETM), en l'absence de valeurs réglementaires, les résultats obtenus ont tout d'abord été comparés entre eux, les référentiels et bases de données présentées ci-après ayant ensuite été consultés et pris en compte dans l'interprétation :
 - La gamme de valeurs « anomalies naturelles modérées » issues de la base de données du Programme ASPITET de l'INRA (1997),
 - Les Seuils de Sélection proposés par la CIRE Ile-de-France dans sa note du 3 juillet 2006.
- Les résultats des analyses concernant l'agressivité des matériaux vis-à-vis des bétons ont été appréhendés conformément aux prescriptions de la norme NF EN 206-1/A2 d'Octobre 2005 relative notamment à la classification des environnements agressifs définis ci-dessous :

- Faible agressivité chimique : classe XA1 ;
- Agressivité chimique modérée : classe XA2 ;
- Forte agressivité chimique : classe XA3.

6.2.2.2 ETUDE COMPLEMENTAIRE

Sur la base de l'étude précédente (Terrest Ingénierie Août 2018), afin de compléter l'étude environnementale et de vérifier la compatibilité sanitaire des milieux avec le projet et proposer d'éventuelles mesures de gestion, le bureau d'études TAUW France a réalisé une étude complémentaire en date du 30 novembre 2018. Le but était d'établir une attestation prévue à l'article L556-1 du Code de l'Environnement (Loi ALUR) dans le cadre du projet.

Textes réglementaires

La mission a été réalisée conformément aux textes suivants :

- NF X 31-620-1 « Qualité des sols – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués – exigences générales » ;
- NF X 31-620-2 « Qualité des sols – Prestations de services relatives aux site et sols pollués – Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle » ;
- NF X 31-620-3 « Qualité des sols – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués – Prestations d'ingénierie des travaux de réhabilitation » ;
- NF X 31-620-5 « Qualité des sols – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués – Exigences pour la réalisation des attestations de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction ou d'aménagement ».

Investigations de reconnaissances

Les points de sondage ont été répartis sur les secteurs situés hors (TW1 ; TW3 ; TW4) et au sein (TW2 ; TW5 ; TW6) de l'emprise du sous-sol. En Octobre 2018, a eu lieu la réalisation de :

- 3 sondages à 4 mètres de profondeur dans le sous-sol à environ 8m par rapport au TN ;
- 3 sondages à 4 mètres de profondeur par rapport au TN en extérieur du sous-sol
- La pose de 1 piézomètre de 10m de profondeur

Le plan d'implantation des sondages et du piézomètre est présenté par la carte ci-dessous.

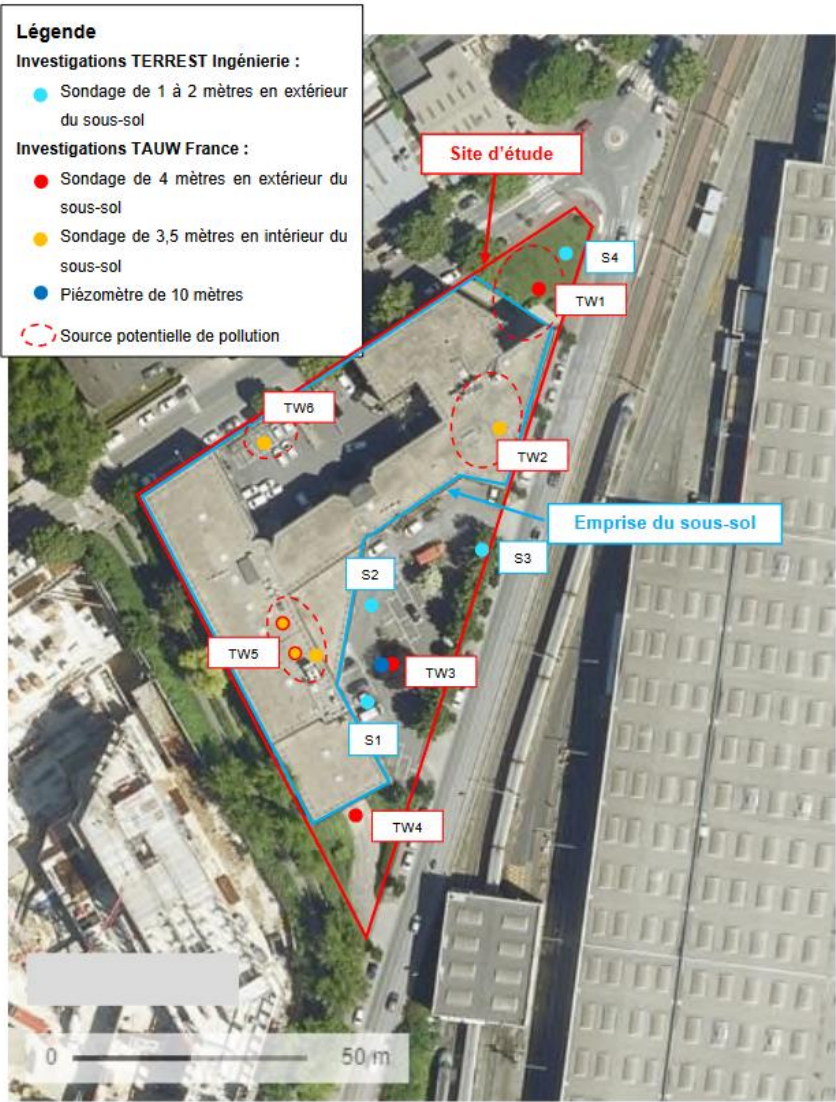


Figure 86 : Plan de localisation des investigations réalisées au droit du site (Sources : Rapports Terrest Ingénierie & TAUW France)

Analyses eaux et sol

De nouvelles analyses ont été effectuées lors de l'étude complémentaire :

- 12 packs ISDI, COHV,
- 1 pack HC C5-C40, BTEX, HAP, COHV, 8Mx.

Bilan ISDI : Paramètres mentionnés dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatifs à l'acceptation des matériaux en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) :

- Sur brut : le Carbone Organique Total (COT), les Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (BTEX), les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), les hydrocarbures totaux (HCT) et les Polychlorobiphényles (PCB) ;
- Sur éluat : les 12 métaux, le COT, les chlorures, les fluorures, les sulfates, l'indice phénols et la fraction soluble.

12 métaux : Antimoine (Sb), Arsenic (As), Baryum (Ba), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Molybdène (Mo), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Sélénium (Se), Zinc (Zn)

8 métaux : Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Zinc (Zn)

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

COHV : Composés Organiques Halogénés Volatils

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

HCT : Hydrocarbures Totaux C10-C40

○ Pour l'air du sol :

La qualité de l'air du sol a été appréhendée, en l'absence d'autres valeurs guides françaises, par comparaison des résultats d'analyses au laboratoire avec les valeurs existantes (VLEP : Valeurs Limites d'Exposition professionnelle) éditées dans le guide « Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle aux agents chimiques en France » (INRS - juillet 2012).

Les résultats obtenus sur le terrain ont également été mis en regard avec les valeurs existantes dans la littérature, à savoir :

- Les valeurs réglementaires pour l'air ambiant du Code de l'Environnement (titre II du Livre II),
- Les Valeurs guides de gestion de la Qualité de l'Air Intérieur en France proposées par l'ANSES (2008 à 2010) ;
- Les valeurs synthétisées par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (campagne nationale sur l'état de la qualité de l'air dans les logements français – Novembre 2006/Mai 2007 - Données air intérieur, 95^{ème} percentile) ;
- Des Concentrations Maximales Admissibles (CMA) dans l'air du sol sous bâti issues de retours d'expériences de quantifications de risques pour des scénarios d'usages sensibles.
- Des exigences de l'article 2 § II et des annexes I, II et IV, pour délivrer des attestations (ATTES-ALUR) garantissant la prise en compte des mesures de gestion de la pollution dans la conception du projet de construction ou d'aménagement, y compris sur le fondement d'études de sol qu'elle a elle-même établies.

6.2.3 ETUDE ECOLOGIQUE

6.2.3.1 BIBLIOGRAPHIE ET ENQUETE

Une recherche bibliographique régionale et locale a été menée afin de recenser toutes les données, qu'elles soient publiées ou non, anciennes ou actuelles, relatives aux milieux naturels et aux espèces animales et végétales présentes dans le secteur d'étude.

A l'issue de cette recherche, une analyse et une synthèse bibliographique ont été réalisées. Une attention particulière a été portée aux espèces protégées, aux directives « Habitats » et « Oiseaux » et aux espèces d'intérêt patrimonial (protégées au niveau national / régional, inscrites sur les listes rouges, déterminantes de ZNIEFF...).

Les données relatives à la protection réglementaire des espaces (APPB, ZSC, ZPS, ZNIEFF...) ont été prises en compte et mises en évidence. Les limites de ces espaces ainsi que le périmètre du site ont été reportés sur une carte. Cette représentation permet d'identifier les zones à enjeux.

Une recherche sur les sites de saisie en ligne Faune-Île-de-France (LPO IdF) et CETTIA (ARB IdF) a également été effectuée.

6.2.3.2 DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

Les inventaires naturalistes complètent les informations recueillies lors de la phase bibliographique et permettent d'inventorier et de cartographier les habitats naturels, la flore et la faune concernés et ainsi de réaliser un état initial du site.

Les inventaires de la faune et de la flore ont été réalisés par plusieurs experts en écologie.

Les inventaires ont porté sur :

- La flore vasculaire ;
- Les mammifères terrestres ;
- Les chauves-souris ;
- Les oiseaux ;
- Les amphibiens ;
- Les reptiles ;
- Les insectes, avec les papillons à activité diurne, les odonates (libellules), les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) et les coléoptères saproxyliques patrimoniaux.

Les statuts de protection, de rareté ou de vulnérabilité des espèces seront mentionnés. Toutes les espèces patrimoniales ou remarquables (rares, menacées...) sont clairement mises en évidence et localisées sur une carte.

Une attention particulière a été portée aux espèces protégées et d'intérêt communautaire, c'est-à-dire inscrits en annexe II de la directive « Habitats » et en annexe I de la directive « Oiseaux », et à toutes les espèces patrimoniales (protégées, liste rouge...).

6.2.4 ETUDE DE TRAFIC

6.2.4.1 METHODOLOGIE D'INTERVENTION

L'étude de trafic a été réalisée par CDVIA, les données de trafic traitées dans le cadre de cette étude sont de sources multiples.

Des comptages ont été réalisés sur le secteur d'étude en mars et décembre 2022. Ces données ont été transmises au BET par la société SEGIC et comportent quatre comptages directionnels et un comptage automatique (donnée ville de Châtillon). Ces points de comptages sont représentés en rouge sur la carte ci-dessous.

Afin de vérifier que ces données de comptages soient encore représentatives des trafics actuels, des comptages supplémentaires ont été réalisés le jeudi 28 juin 2024. Il s'agit :

- De comptages directionnels aux heures de pointe sur le carrefour entre la RD63 et la Rue Etienne Deforges.
- D'un comptage automatique sur la Rue Etienne Deforges.

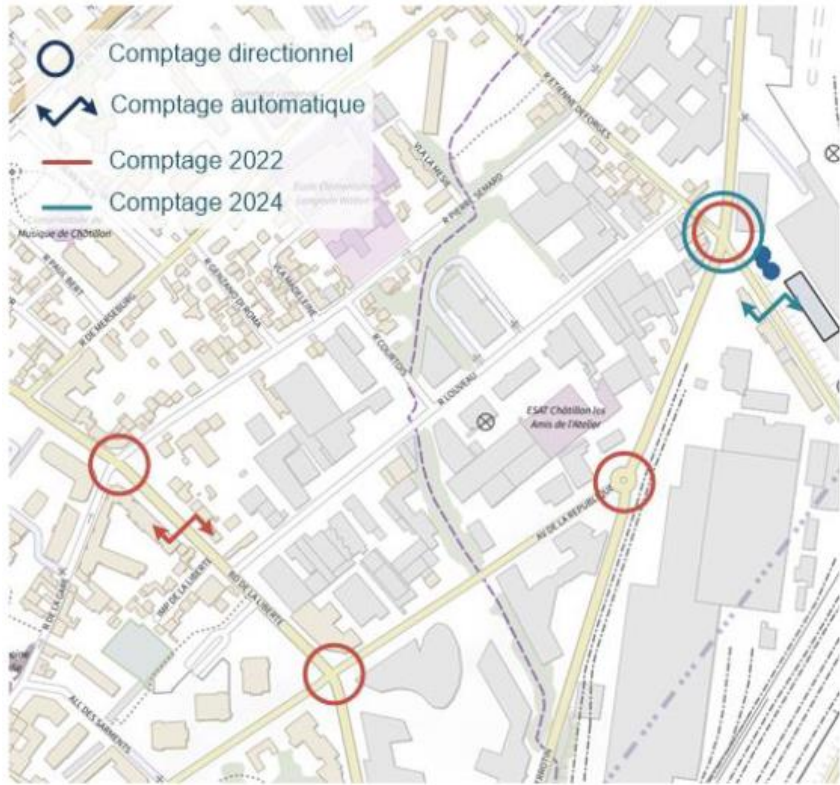


Figure 87 : Présentation des différentes sources de données de trafic exploitées dans le cadre de cette étude (Source : CDVIA)

Les comptages 2022 et 2024 ont été confrontés et les données 2022 ont été linéarisées, c'est-à-dire redressées, sur la base des comptages 2024. Les valeurs de trafics obtenues en 2024 sur le carrefour étalon étaient comparables voire légèrement supérieures à celles de 2022.

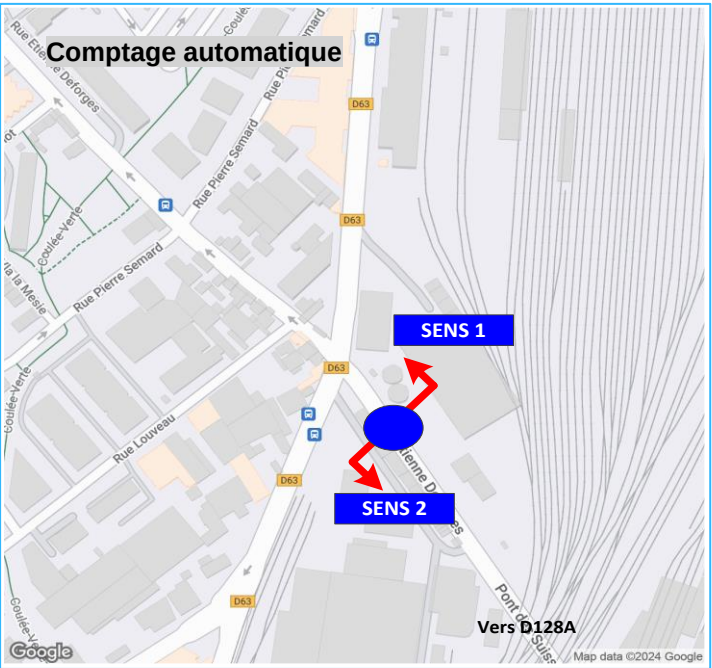


Figure 88 : Localisation des comptages de la ville (Source : CDVIA)

6.2.4.2 METHODOLOGIE DE CALCUL POUR L'ETAT INITIAL

Afin de comprendre le fonctionnement du secteur d'étude, il est nécessaire de comprendre les trajets Origines-Destinations effectuées par les usagers.

Les résultats des comptages 2022 (en uvp) directionnels après linéarisation en HPM (Heure de Pointe du Matin) et HPS (Heure de Pointe du Soir) ont été actualisés sur la base des comptages 2024, et sont présentés ci-dessous.

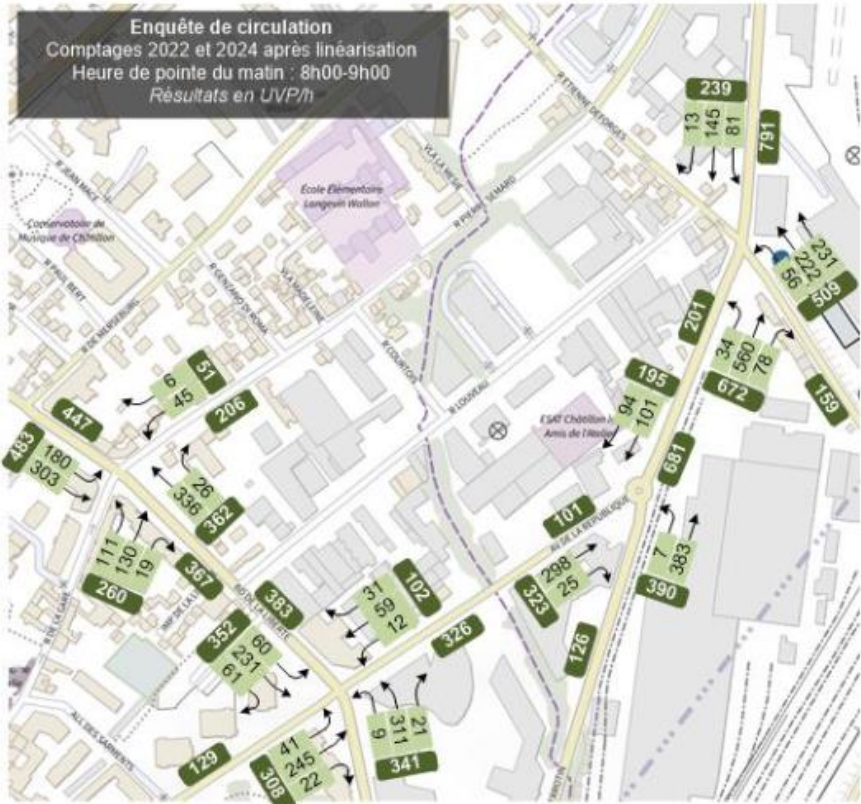


Figure 89 : Résultat des comptages directionnels en UVP/h – aux heures du matin après linéarisation (Source : CDVIA)

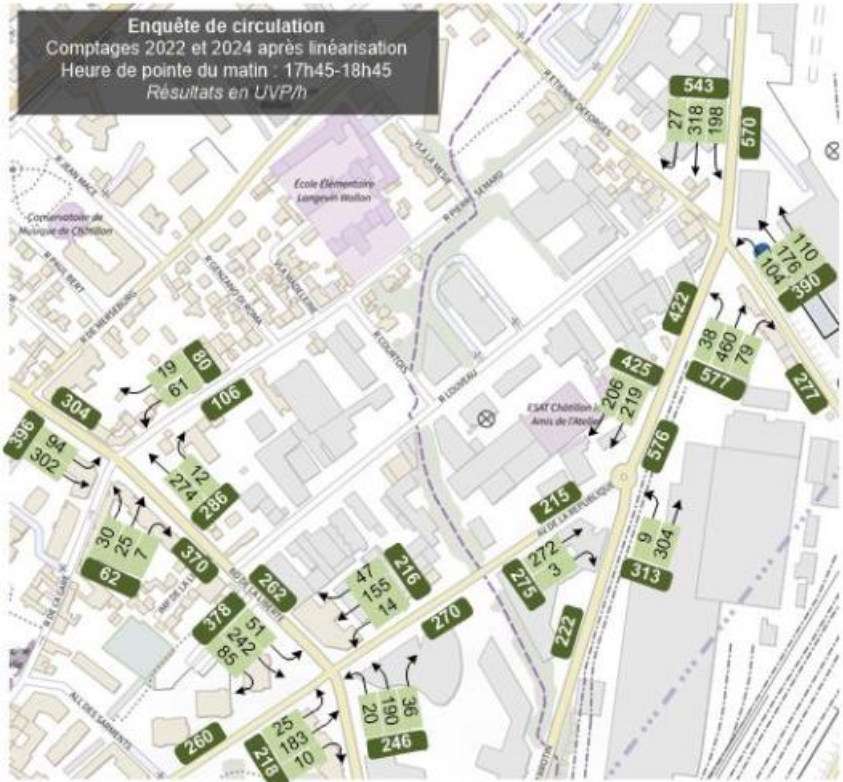


Figure 90 : Résultat des comptages directionnels en UVP/h – aux heures du soir après linéarisation (Source : CDVIA)

Suite à cette restitution cartographie des comptages, il a été déterminé les comptages HPM et HPS par charge en entrée de carrefour aux heures de pointes.

Les cartographie ci-dessous représente les charges d'entrée de carrefour HPM et HPS par sens de circulation.

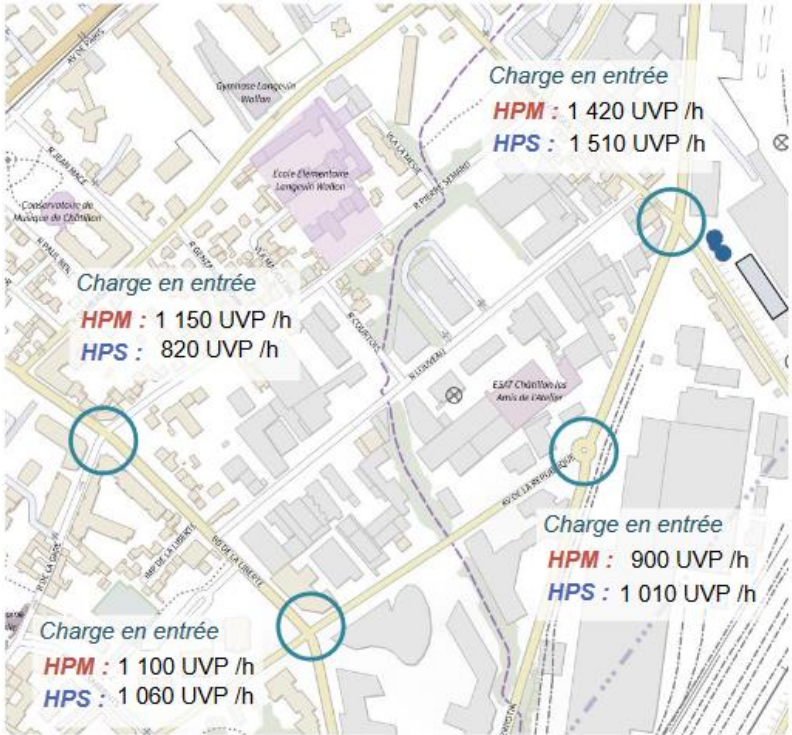


Figure 91 : Résultat des comptages en UVP – HPM par sens de circulation (Source : CDVIA)

Une étude de trafic a été réalisée dans le secteur en 2022. La méthodologie employée pour obtenir les trafics moyens journaliers ouvrés (TMJO) sur les points de comptage de cette année était la suivante :

1. Détermination du ratio entre le trafic en heures de pointe et le trafic journalier à partir des comptages automatiques effectués sur la Rue Étienne Deforges et le Boulevard de la Liberté.
2. Extrapolation des TMJO sur la base des comptages directionnels linéarisés.

Pour calculer le TMJO des différents axes étudiés (dans les deux sens), représentant la moyenne journalière du trafic observé du lundi au vendredi, les résultats des comptages automatiques (ratio entre le trafic HPM + HPS et le TMJO) ont été appliqués aux comptages directionnels relevés aux carrefours situés en périphérie. L'objectif était de produire une carte de trafic en TMJO sur une zone plus large que celle couverte par les comptages automatiques réalisés sur les voiries internes au site étudié.

Le ratio TMJO/(HPM + HPS) a été évalué à 5,8 sur le Boulevard de la Liberté, basé sur les comptages automatiques de la commune de Châtillon en 2022.

Ce ratio, pertinent car représentatif d'un axe structurant du secteur, a ensuite été appliqué à l'ensemble des comptages :

TMJO = (HPM + HPS) * 5,8.

La cartographie ci-dessous représente les trafics journaliers moyens jours ouvrés tirés des sources suivantes :

- Comptages automatiques et directionnels réalisés en juin 2024,
- Comptages directionnels effectués en 2022, transmis par SEGIC et actualisés avec les données de 2024,
- Comptages automatiques de 2022 sur le Boulevard de la Liberté, fournis par la ville de Châtillon et transmis également par SEGIC.



Figure 92 : Trafics moyens jours ouvrés en Tous véhicules/jour

6.2.4.3 METHODOLOGIE DE CALCUL POUR L'ETAT FIL DE L'EAU

6.2.4.3.1 Horizon 2028

L'horizon 2028 correspond à la situation de référence, c'est-à-dire sans réalisation du projet, en tenant compte des aménagements/opérations envisagés, ayant potentiellement un impact notable sur les déplacements dans le secteur d'étude. L'évolution « naturelle » du trafic a également été considérée.

L'opération considérée comme étant la plus structurante dans l'évolution des flux à l'horizon 2028 sur le secteur élargi du projet est le suivant étant la Ligne 15 du Grand Paris Express

Pour la ligne 15 du Grand Paris Express, un report modal de 0,6% vers ce mode de transport a été pris en compte, conformément aux éléments disponibles dans l'étude d'impact.

Les projets intégrés dans la situation Fil de l'Eau sont présentés ci-dessous :

ID	Projet	Commune	Date de livraison	Nombre logements	Surface activité
1	Ligne 15 du Grand Paris Express	Montrouge	2025		
2	Blanchard - Croizier - Fortin	Bagneux	2027	30	8 000
3	ZAC du Panorama	Clamart	2027	700	0
4	O'Mathurins	Bagneux	2026	2 500	100 000
5	ZAC des Musiciens	Bagneux	2025	300	0
6	Ecoquartier Victor Hugo	Bagneux	2028	1 600	135 000
7	Quartier Barbusse	Vanves	2027	400	2 500
8	Ecoquartier gare Clamart	Clamart	2025	200	2 600
9	ZAC Léon Blum	Issy-les-Moulineaux	2028	1 620	27 000
10	Plaine Sud	Clamart	2025	1000	0

6.2.4.3.2 Horizon 2048

Les mêmes hypothèses que pour l'horizon 2035 seront considérées. Aucune évolution du trafic n'est attendue.

6.2.4.4 METHODOLOGIE DE CALCUL POUR L’ETAT PROJET

6.2.4.4.1 Horizon 2028

▪ Hypothèses de génération de trafic considérées

Les données INSEE de 2020 concernant la ville de Chatillon nous renseignement sur plusieurs points :

- Nombre d'habitants par foyer : 2,2 en moyenne
- Pourcentages d'actifs : 54%
- Taux de covoiturage : 1.15%
- Part modale en véhicule particulier en émission : 26%
- Taux de présence au travail : 85%

Pour les logements, les hypothèses suivantes (généralement utilisées pour ce type d'opération) ont été considérées, à savoir :

	Pour les logements	Pour les activités hors commerces
Taux de réception de trafic à l'HPM	10%	60%
Taux d'émission de trafic à l'HPM	55%	15%
Taux d'émission de trafic à l'HPS	15%	60%
Taux d'émission de trafic à l'HPS	50%	10%

Concernant la programmation des activités logistiques, artisanales et commerciales les principales hypothèses de calculs prises en compte sont présentées ci-dessous :

- Un emploi pour 75 m² pour les activités commerciales ;
- Un emploi pour 100 m² pour les activités logistiques et artisanales ;
- Taux de covoiturage : 1.2 ;
- Part modale en véhicule particulier en réception : 31% ;
- Taux de présence au travail : 90% ;
- La génération de 10 VUL en émission et réception pour les activités logistiques à l'HPM uniquement.

▪ Hypothèses d'affectation du trafic considérées

Les hypothèses ont été extraites de la base de données INSEE des déplacements domicile/travail des Chatillonnais / Chatillonnaises datant de 2020. Le tableau des déplacements domicile-travail suivant a été obtenu :

Destination	Proportion
Paris	36%
Yvelines	5%
Chatillon	18%
Hauts de Seine (autre que Chatillon)	29%
Seine Saint Denis	1%
Val de marne	1%
Autre	10%

De plus, les déplacements dans les hauts de Seine (hors Chatillon) se font pour :

- 15% en direction du sud ;
- 57% en direction du nord ;
- 28% en direction de l'ouest.

Ces déplacements ont été affecté sur le réseau depuis la zone projet.

Ainsi :

- 55% des trafics générés transiteront vers le nord via l'Avenue de la République ;
- 30% des trafics générés transiteront vers le l'ouest via le Boulevard de la Liberté ;
- 5% des trafics générés transiteront vers l'est via la rue Etienne Desforges ;
- 10% des trafics générés transiteront vers le sud via l'Avenue de la République.

6.2.4.4.2 Horizon 2048

Les mêmes hypothèses que pour l'horizon 2028 avec projet seront considérées.

6.2.5 ETUDE ACOUSTIQUE

6.2.5.1 METHODOLOGIE DE CORRECTION DE TRAFIC

Un recalage de la mesure acoustique a été réalisé par rapport au trafic journalier moyen sur la semaine :

- Pour chaque récepteur de la campagne de mesure dont un comptage automatique était situé à proximité, comparaison du niveau de trafic enregistré sur place, parallèlement à la mesure de bruit, avec le Trafic Moyen Horaire (TMH), sur la période réglementaire 6h - 22h ;
- Application de la correction de trafic liée à la différence entre le trafic enregistré sur la période de mesures et le trafic moyen horaire, représentatif de la configuration en termes de trafic des voies considérées ;
- Obtention du LAeq « réel » du récepteur considéré.

6.2.5.2 METHODOLOGIE DE LA CAMPAGNE DE MESURES

▪ Généralités

Les mesures acoustiques permettent de quantifier l’ambiance sonore existante sur le site. Les mesures sont réalisées suivant l’application de la norme NFS31-010 relative « à la caractérisation et au mesurage du bruit de l’environnement ».

Les emplacements des mesures sont établis en concertation avec le maître d’ouvrage et prennent en compte l’ensemble des situations étudiées. Les emplacements sont conformes aux exigences des normes.

Les mesures de bruit sont réalisées en façade des bâtiments existants (RDC ou 1er étage) ou en champ libre.

Elles sont réalisées avec des sonomètres de type intégrateur à LAeq court de classe 1. Les microphones seront équipés d’une boule anti-vent. Lors de la réalisation des mesures l’ensemble du matériel est calibré avec un calibre de classe 1.

Durant les mesures, on enregistre les conditions météorologiques à la station la plus proche et des comptages automatiques des trafics routiers sont réalisés.

Lors des mesures, il est enregistré le niveau sonore global et niveaux sonores fractiles (L90, L50, L10, L5)

L’ensemble des mesures est traité afin d’établir pour chaque emplacement les niveaux de bruit brut réglementaires LAeq (6h/22h), LAeq(22h/6h), le Lden et le Ln. Dans le cadre des mesures relatives au bruit routier, des tests de validité des valeurs sont réalisés dans le cadre de l’application de la norme NFS 31-085. Ces derniers concernent la continuité du signal, le test de gauss et la cohérence entre LAeq et trafic.

Chaque mesure de bruit fait l’objet d’une fiche technique de mesures intégrant les données suivantes : l’objet des mesures, le détail de la chaîne de mesurage (nature, marque, type, n° de série), la durée de la mesure, l’emplacement des mesures sur une photographie, la date à laquelle les mesures ont été effectuées et le nom de l’opérateur, les niveaux sonores bruts enregistrés, les niveaux sonores après analyse et corrélation avec les différentes sources de bruit, l’évolution temporelle du signal de la mesure.

▪ Conditions de mesures

L’ensemble des mesures est réalisé suivant les principes de la norme NFS31-010 concernant la caractérisation et le mesurage du bruit de l’environnement ».

La campagne de mesures de bruit a été réalisée du 26 au 28 juin 2024 grâce à la mise en place de deux Points Fixes de 24h (PF).

▪ Grandeurs mesurées

Dans le cadre des mesures, sont enregistrés les niveaux LAeq exprimés en décibels pondérés A : dB(A).

Cette grandeur représente le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé pendant un intervalle de temps donné. Le pas d’intégration des mesures des niveaux acoustiques équivalents LAeq est d’une seconde. Dans le cadre de l’étude, il est établi les niveaux sonores suivants :

- LAeq (6h-22h) représentatifs de la période réglementaire diurne ;
- LAeq (22h-6h) représentatifs de la période réglementaire nocturne.

L’ensemble de ces niveaux sonores sont établis en façade des bâtiments (fenêtres fermées) ou en champ libre.

▪ Matériel utilisé lors de la campagne de mesures

L’ensemble du matériel utilisé dans le cadre de la campagne de mesures de bruit est constitué des éléments suivants :

- 2 sonomètres intégrateurs de précision de classe 1 ACLAN type Blue Solo ;
- 3 sonomètres de la marque ACOEM type FUSION de classe 1 ;
- Étalon acoustique type 4230 (B et K) ;
- Logiciel de traitement des données dBtrait32, interfaçables avec Word et Excel.

Les logiciels d’exploitation des enregistrements sonores permettent de caractériser les différentes sources de bruit particulières repérées lors des enregistrements (codage d’évènements acoustiques particuliers et élimination des évènements parasites), et de chiffrer leur contribution effective au niveau de bruit global.

La durée d’intégration du LAeq est de 1 seconde.

Sur l’intervalle de mesurage considéré, les logiciels de traitement permettent d’obtenir le LAeq correspondant, ainsi que les indices fractiles et les minima et maxima.

Nota : Les indices statistiques (L5, L10, L50, L90, L95) sont définis dans la norme NF S 31.010 intitulée « Caractérisation et mesurage des bruit de l’environnement ». Ces indices représentent un niveau acoustique fractile, c’est-à-dire qu’un indice Lx représente le niveau de pression acoustique continu équivalent dépassé pendant x % de l’intervalle de mesurage. L’indice L50 représente le niveau sonore équivalent dépassé sur la moitié de l’intervalle de mesurage. L’indice L90 est couramment assimilé au niveau de bruit de fond.

▪ Localisation et nombre de mesures de bruit

La campagne de mesures a été réalisée directement au droit de la parcelle de l’emprise projet. Elle visait à définir l’environnement sonore existant sur les périodes réglementaires jour (6h - 22h) et nuit (22h - 6h). La mesure a été réalisée en conformité avec les normes NF S 31-010 (Acoustique : caractérisation et mesurage des bruits de l’environnement, décembre 1996) et NF S 31-085 (Acoustique : caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier, novembre 2002). La mesure effectuée est qualifiée de mesure de constat, c’est-à-dire qu’elle permet de relever le niveau de bruit ambiant en un lieu donné, dans un état donné et à un moment donné. La campagne de mesure acoustique s’est déroulée sur le site avec la mise en place de deux Points Fixes (PF = 24h) sur deux jours :

- PF1 du 26 au 27 Juin 2024 ;
- PF2 du 27 au 28 Juin 2024.

Ces mesures permettent de connaître l’évolution des niveaux sonores seconde par seconde sur l’ensemble des intervalles de mesurage, et de calculer les niveaux énergétiques moyens des différentes périodes représentatives de la journée, dont les LAeq (6h-22h) et les LAeq (22h-6h). SEGIC a fait le choix de réaliser la campagne sur deux jours complets dans l’objectif d’observer si le bruit ferroviaire du Technicentre était perceptible au droit de la parcelle SAS Les Ateliers. Comme dans le cas de la précédente campagne, aucune nuisance liée au technicentre SNCF n’était perceptible au sein des mesures réalisées sur site par les sonomètres.

L'objet de la campagne de mesures est d'établir un constat de référence de l'environnement préexistant à partir des indicateurs LAeq. Ces mesures de constat permettront de calibrer le modèle acoustique.

Dans le but d'actualiser le modèle informatique, de nouveaux comptages routiers ont été réalisés en parallèle des mesures acoustiques le jeudi 28 juin 2024. Les comptages 2022 et 2024 ont été confrontés et les données 2022 ont été linéarisées, c'est-à-dire redressées, sur la base des comptages 2024. Les valeurs de trafics obtenues en 2024 étaient comparables voire légèrement supérieures à celles de 2022.

La cartographie ci-dessous localise les différentes mesures acoustiques qui ont été réalisées au droit du site dans le cadre de cette campagne de 2024.

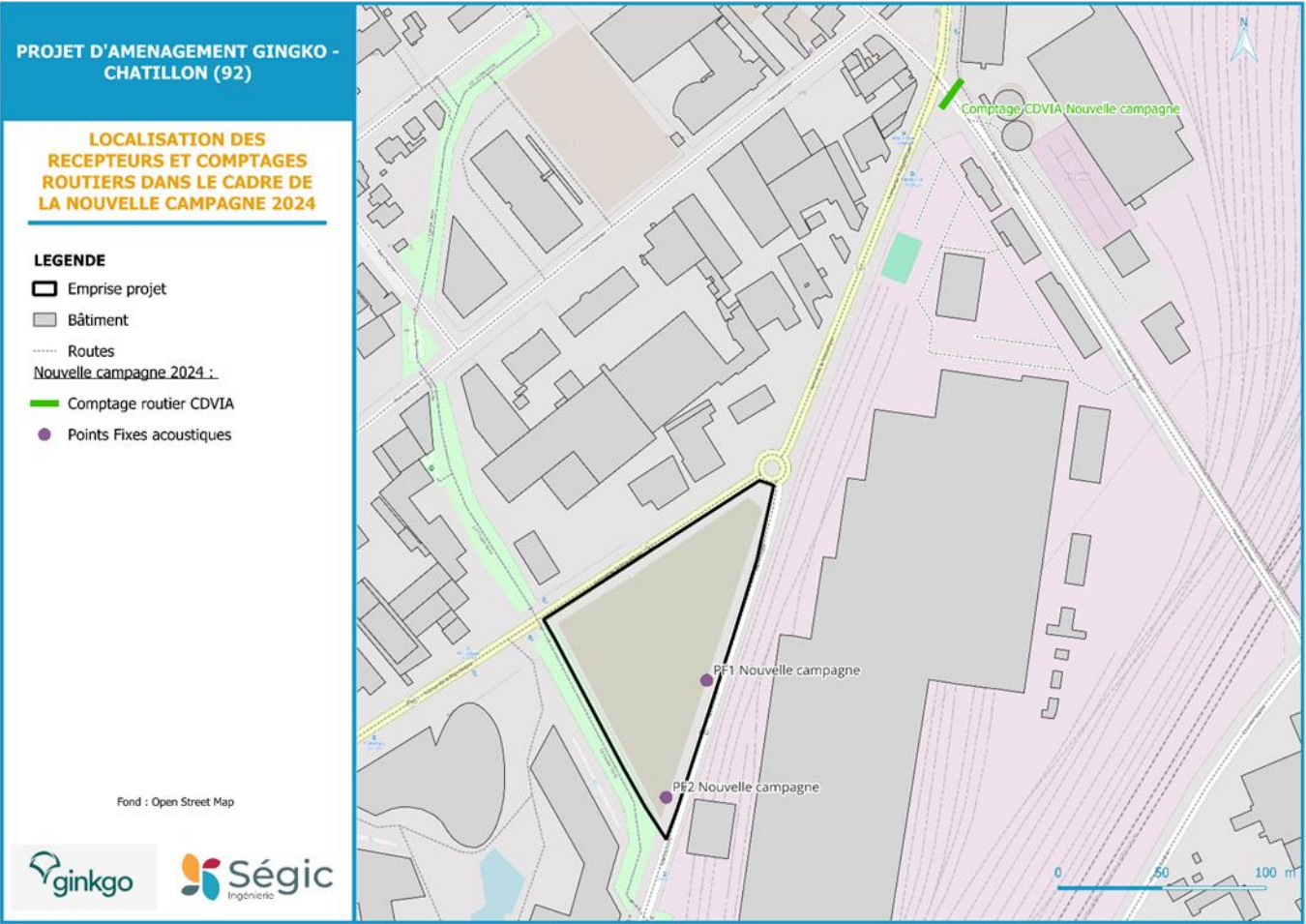


Figure 93 : Localisation des points de mesure acoustique – Nouvelle campagne (Source : SégiC Ingénierie)

○ Résultats des mesures

Des fiches de synthèse ont été réalisées pour chaque point de mesure. Elles comportent les renseignements suivants :

- Localisation du point de mesure sur un plan de situation ;
- Date et horaires de la mesure ;
- Photographies du microphone et de son angle de vue ;
- Sources sonores identifiées ;
- Conditions météorologiques pendant la mesure ;
- Résultats acoustiques : évolution temporelle, niveaux sonores et indices statistiques par période réglementaire.

Nota : Les indices statistiques (L5, L10, L50, L90, L95) sont définis dans la norme NF S 31.010 intitulée « Caractérisation et mesurage des bruit de l'environnement ». Ces indices représentent un niveau acoustique fractile, c'est-à-dire qu'un indice Lx représente le niveau de pression acoustique continu équivalent dépassé pendant x % de l'intervalle de mesurage. L'indice L50 représente le niveau sonore équivalent dépassé sur la moitié de l'intervalle de mesurage. L'indice L90 est couramment assimilé au niveau de bruit de fond.

Le tableau suivant présente une synthèse des résultats des mesures :

Récepteurs	Etage	Adresse	Date	Heure	Période diurne (6h-22h) en dB(A)			Période Nocturne (22h-6h) en dB(A)		
					LAeq	L50	L90	LAeq q	L50	L90
PF1	RdC	1 avenue de la République	Du 26 au 27 juin 2024	18h28	52,5	49,0	43,5	47,3	42,3	38,7
PF2	RdC	1 avenue de la République	Du 27 au 28 juin 2024	18h37	51,7	47,2	41,6	46,8	41,7	36,7

|| NB : Aucune nuisance liée au technicentre SNCF n'était perceptible au sein des mesures réalisées sur site par les sonomètres.

▪ Conditions de trafic

Les conditions de trafic routier sur les différents axes sont recueillies grâce à la mise en place de boucles de comptage.

De manière générale, les conditions de trafics sont normales.

▪ Conditions météorologiques

○ Généralités

Les conditions météorologiques peuvent influencer sur le résultat de deux manières :

- Par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone, il convient donc de ne pas faire de mesurage quand la vitesse du vent est supérieure à 5 m.s-1, ou en cas de pluie marquée ;
- Lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloignée(s), le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la météorologique. Cette influence est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source.

Il faut tenir compte de deux zones d'éloignement :

- La distance source/récepteur est inférieure à 40 m : il est juste nécessaire de vérifier que la vitesse du vent est faible, qu'il n'y a pas de pluie marquée. Dans le cas contraire, il n'est pas possible de procéder au mesurage ;
- La distance source/ récepteur est supérieure à 40 m : procéder aux mêmes vérifications que ci-dessus. Il est nécessaire en complément d'indiquer les conditions de vent et de température, appréciées sans mesure, par simple observation, selon le codage ci-après.

Tableau 6 : Conditions de vent et de température

U1 : vent fort (3m/s à 5m/s) contraire au sens source - récepteur	T1 : jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent
U2 : vent moyen à faible (1m/s à 3m/s) contraire au vent ou vent fort, peu contraire	T2 : mêmes conditions que T1 mais au moins une est non vérifiée
U3 : vent nul ou vent quelconque de travers	T3 : lever du soleil ou coucher du soleil ou temps couvert et venteux et surface pas trop humide
U4 : Vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant (+/- 45°)	T4 : nuit et nuageux ou vent
U5 : vent fort portant	T5 : nuit et ciel dégagé et vent faible

Il est nécessaire de s’assurer de la stabilité des conditions météorologiques pendant toute la durée de l’intervalle de mesurage. L’estimation qualitative de l’influence des conditions météorologiques se fait par l’intermédiaire de la grille présentée ci-après :

Avec :

- : Etat météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore ;
- : Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore ;
- Z : Effets météorologiques nuls ou négligeables ;
- + : Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore ;
- ++ : Etat météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore.

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

- Conditions météorologiques rencontrées sur site

Sur site, la distance émetteur récepteur est pour la plupart des points supérieure à 40 m. Les conditions météorologiques les jours de mesurage par points fixes et par points de prélèvement étaient les suivantes :

Points fixes	26 juin période diurne	26 juin période nocturne	27 juin période diurne	27 juin période nocturne
PF1	U4/T3 -> -	U4/T4 -> -	/	/
PF2	/	/	U4/T3 ->	U4/T4 ->

NB : Les données météorologiques sont précisées dans les fiches de mesures en Annexes.

Résultats et analyse des niveaux sonores mesurés

Calage du nouveau modèle

Modification des comptages routiers

Pour rappel, dans le but de caler le modèle informatique, de nouveaux comptages routiers ont été réalisée en parallèle des mesures acoustiques le jeudi 28 juin 2024. Les comptages 2022 et 2024 ont été confrontés et les données 2022 ont été linéarisées, c’est-à-dire redressées, sur la base des comptages 2024. Les valeurs de trafics obtenues en 2024 étaient comparables voire légèrement supérieures à celles de 2022.Pour les Points Fixes, les écarts entre les points de mesure et le modèle sont cohérents.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux sonores mesurés, les niveaux sonores calculés et les écarts entre les deux pour la période diurne (6h-22h) et pour la période nocturne (22h-6h).

Récepteurs	Période Diurne			Période nocturne		
	Mesure in situ	Mesure modélisée	Ecart en valeur absolue	Mesure in situ	Mesure modélisée	Ecart en valeur absolue
PF1	52,5	53,5	1	47,3	45,4	-1,9
PF2	51,7	52,8	1,1	46,8	45,3	-1,5

Pour tous les points, la corrélation obtenue à environ 2 dB(A) près, permet de considérer que le modèle est suffisamment réaliste et de le valider. Ce modèle permet de calculer, dans un premier temps, les niveaux sonores actuels sur l’ensemble de l’emprise projet avec paramétrage des trafics correspondant. Il permettra de réaliser des calculs prévisionnels de niveaux sonores en situations fil de l’eau et future.

Dans le cadre de l’étude d’impact du projet de ZAC des Arues, le bruit ferroviaire liée à la voie SNCF n’avait pas été ajouté au sein du modèle informatique.

En effet, les niveaux de bruit liés aux infrastructures routières (Boulevard de la Liberté et Avenue de la République) sont considérés comme une nuisance sonore plus importante que les niveaux de bruit liés à la voie SNCF. Les nuisances sonores ne se cumulant pas, il était considéré que le bruit issu des axes routiers départementaux prime sur le bruit émis par la voie SNCF. Par conséquent, seuls les nuisances sonores routières avaient été intégrées au modèle acoustique du projet des Arues étant donné qu’il s’agit des bruits les plus importants à considérer.

Dans son avis « MRAe ACIF-2023-006 » en date du 02/11/2023 sur le projet des Arues, l’Autorité environnementale n’adhérait pas au choix opéré par Vallée Sud Grand Paris de ne considérer que le bruit routier aux abords du projet. Par conséquent, le bruit ferroviaire a donc été considéré dans cette étude.

Deux voies ferrées se situent dans l’emprise de la zone d’étude (voir figure suivante) :

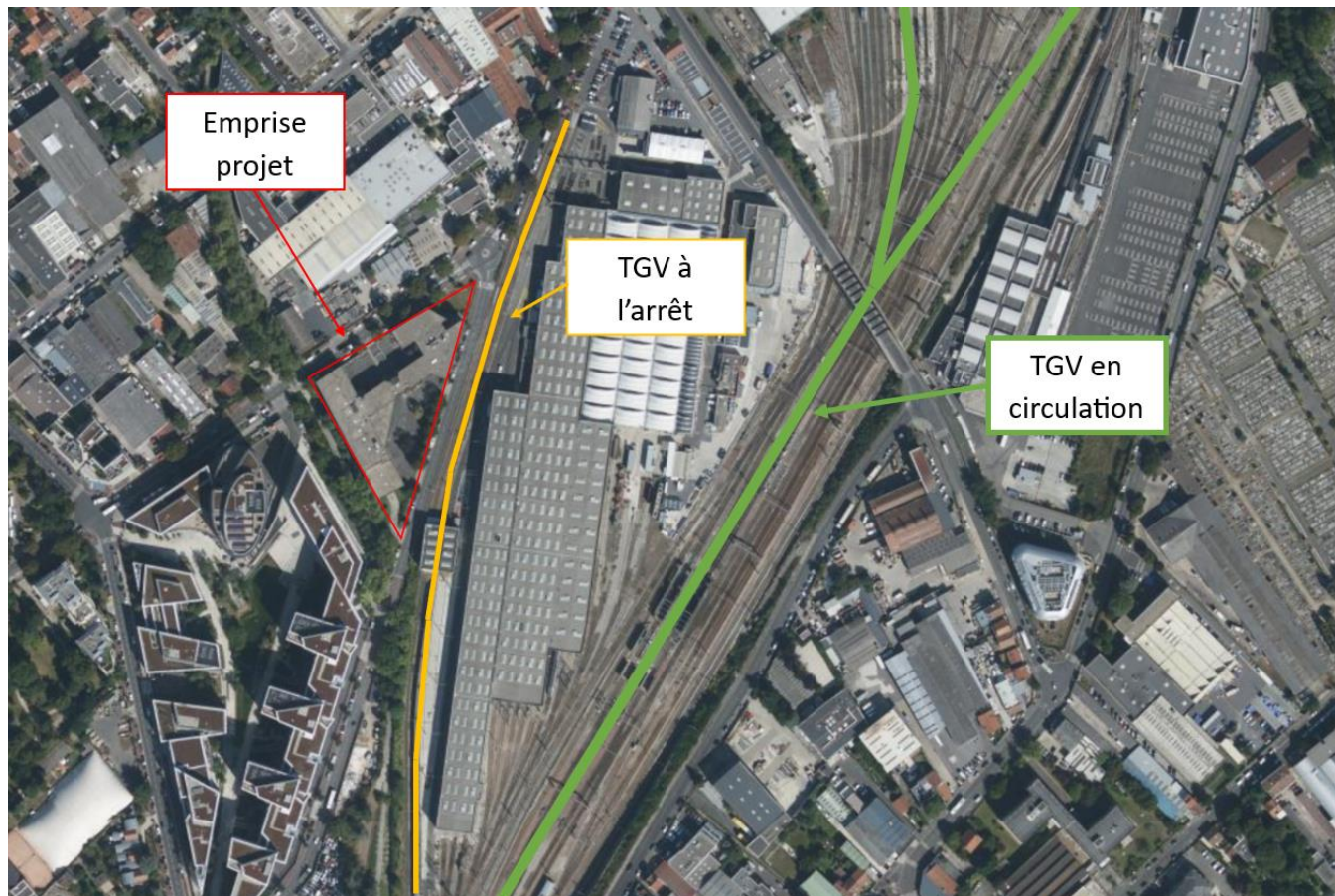


Figure 94 : Localisation des voies ferrées par rapport à l'emprise projet

- **Une voie accueillant des TGV en maintenance (en jaune sur la figure précédente).** Il y a environ 1 à 4 mouvements de train par jour, ceux-ci allant à une vitesse de 7 km/h maximum. Malgré la proximité avec la zone de projet, cette voie n'a pas été modélisée, le bruit étant négligeable. Cela est confirmé par le fait qu'aucune nuisance liée au technicentre SNCF n'était perceptible au sein des mesures réalisées sur le site au droit des sonomètres disposés du 15 au 16 décembre 2023 et 5 au 6 janvier 2024 sur le projet des Arues, et du 26 au 28 juin 2024 sur l'emprise projet. **En revanche, les futurs bâtiments auront des isolations de façades conforme avec la réglementation en vigueur, et seront notamment basé sur le nouvel arrêté en date du 26 mai 2023 portant approbation du nouveau classement sonore des voies ferroviaires et routières dans le département des Hauts de Seine.**
- **Des voies accueillant des TGV en circulation (en vert sur la figure précédente).** Cette voie a été ajoutée au sein du nouveau modèle informatique avec des niveaux sonores d'environ 80 dB(A) au droit du tracé SNCF de la ligne TGV. Ce niveau de bruit est basé sur les valeurs des cartographies de bruit du PPBE actuellement en vigueur.

Afin de confirmer ces résultats, une analyse bibliographique complémentaire a été réalisée grâce aux mesures publiques disponibles en libre accès sur le site SNCF Réseau. Dans le cadre d'une convention avec SNCF Réseau, Bruitparif a développé un observatoire de l'environnement sonore le long du réseau SNCF en Île-de-France. La plateforme donne accès à ce jour à plus de 350 mesures réalisées le long du réseau ferroviaire en Île-de-France (disponible via ce lien : <https://reseau.sncf.bruitparif.fr/>). Trois points de mesure de longue durée situés Rue Pierre Semard à environ 500 m de l'emprise projet ont été réalisés entre 2013 et 2022.

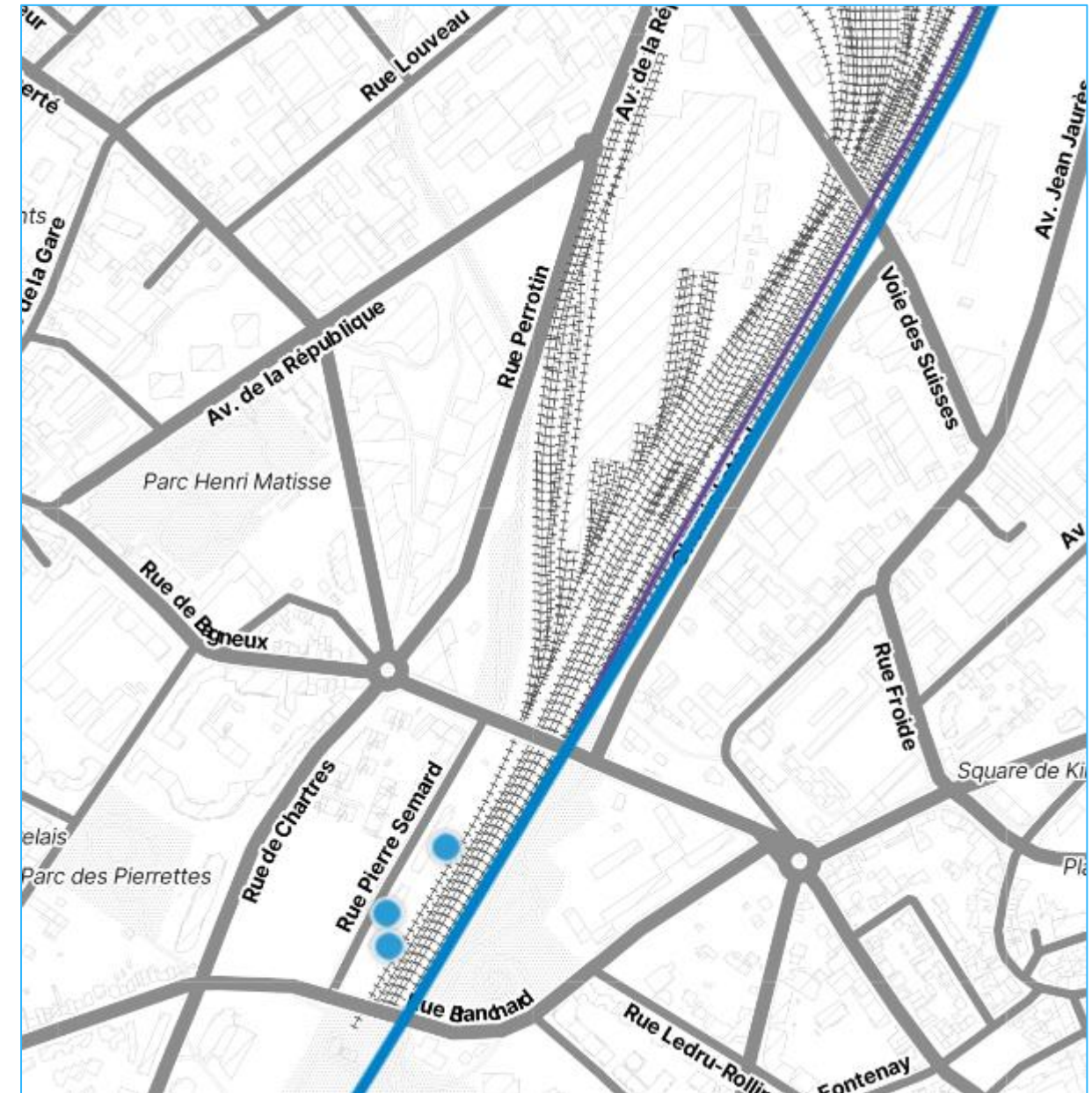
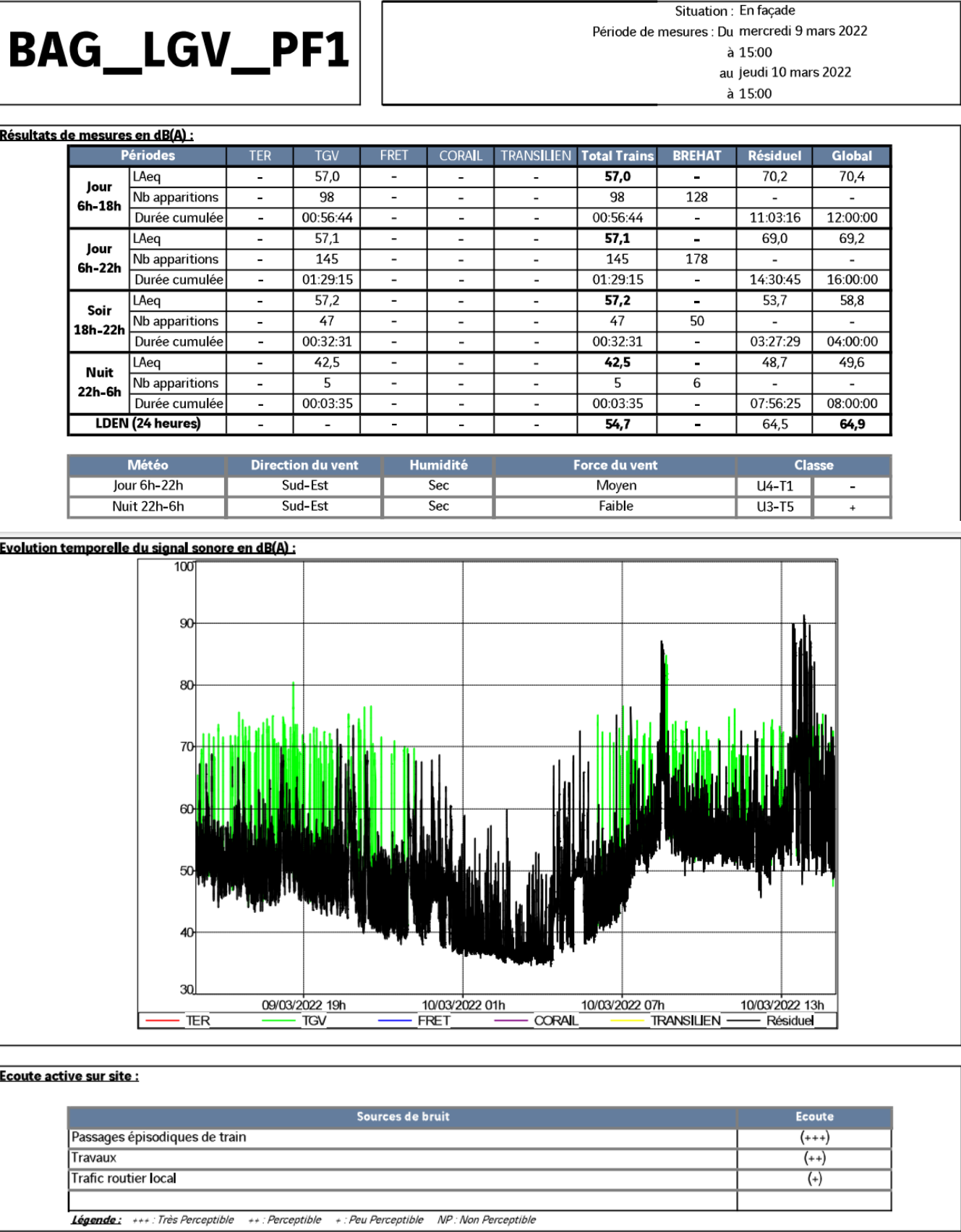


Figure 95 : Réseau de mesure de bruit ferroviaire à proximité du projet SAS Les Ateliers (Source : SNCF Réseau)

La fiche de mesure présentée ci-après a été réalisée en 2022 au droit du Point Fixes identifié en rouge sur la figure précédente et situé au plus proche de la voir ferrée. Aucune infrastructure routière n'est présente entre le bâtiment et la voie SNCF.

L'analyse de cette fiche nous permet de considérer que le modèle informatique réalisé sous CADNAA est représentatif de la réalité observée sur la parcelle SAS Les Ateliers. La fiche de mesure nous confirme que le bruit ferroviaire est bien présent sous forme de « pic » pour ces bâtiments, en revanche le bruit global ne dépasse pas les 65 dB(A) sur une période de 24h.

Dans le but de préserver la santé des habitants et travailleurs du site le projet devra mettre en place des isolations de façades adéquats en fonction du classement des infrastructures terrestres présentes à proximité



6.2.5.3 METHODOLOGIE DE CALAGE DU MODELE

Introduction

Afin d'évaluer l'impact sonore engendré par une modification du site, un modèle acoustique du site a été créé. Le modèle est d'abord recalé sur la situation actuelle afin de pouvoir évaluer le plus justement la modification de l'impact sonore. Le site d'étude a été modélisé à l'aide du logiciel CadnaA version 2023 conformément à la Nouvelle Méthode de Prédiction du Bruit (NMPB 08) normalisée sous la référence NF S 31-133 de février 2011 intégrant notamment la prise en compte de l'influence des données météorologiques de long terme dans le calcul de la propagation (conformité aux 2 guides SETRA de 2009).

Les données topographiques sont référencées selon le système de coordonnées Lambert 93. Les cartes de bruit sont calculées, pour l'ensemble des scénarios, à 4 mètres de hauteur par rapport au sol. Ce logiciel de propagation environnementale est un logiciel d'acoustique prévisionnelle basé sur des modélisations des sources et des sites de propagation, et est destiné à décrire quantitativement des répartitions sonores pour des classes de situations données. CADNAA permet de modéliser la propagation acoustique en extérieur de tout type de sources de bruit en tenant compte des paramètres les plus influents, tels que la topographie, le bâti, les écrans, la nature du sol ou encore les conditions météorologiques.

Hypothèse et données d'entrée utilisées

Les paramètres généraux pris dans le cadre du modèle sont les suivants :

- La topographie provient de données RGE ALTI issues de la base de données de l'IGN. Le modèle numérique de terrain (MNT) maillé décrit le relief du territoire français à grande échelle au pas de 1 m ;
- Les bâtiments et des routes ont été importés à partir de données Open Street Map téléchargées sur le site GéoFabrik. Les hauteurs de bâtiments ont été étudiées, elles ont été modifiées à la main à l'aide d'observations terrain et de Google Street View.

Conditions météorologiques

L'effet des conditions météorologiques est mesurable dès que la distance Source / Récepteur est supérieure à une centaine de mètres et croît avec la distance. Il est d'autant plus important lorsque le récepteur, ou l'émetteur est proche du sol. La variation du niveau sonore à grande distance est due à un phénomène de réfraction des ondes acoustiques dans la basse atmosphère (dus à des variations de la température de l'air et de la vitesse du vent). Les facteurs météorologiques déterminants pour ces calculs sont :

- Les facteurs thermiques (gradient de température) ;
- Les facteurs aérodynamiques (vitesse et direction du vent).

Les hypothèses météorologiques utilisées dans le cadre de cette étude correspondent au pourcentage d'occurrences favorables à la propagation du son, c'est-à-dire : compte tenu de la recherche d'une solution performante même par vent portant majoritaire, nous choisirons des conditions de simulation acoustique avec propagation de 100%.

Nature du sol

D'après la réglementation, l'effet de sol doit être pris en compte et rentre dans le modèle de prévision du bruit. Le sol est assimilé à une zone agricole ou naturelle, peu artificialisée. Le coefficient retenu est caractéristique de la situation sur site (G=0,3) pour la totalité de la zone, en revanche un coefficient spécifique a été appliqué à l'emprise projet (G=0,8) car l'ensemble des bâtiments présents sur site on été démolis. En effet, d'après la réglementation, l'effet de sol doit être pris en compte et il rentre dans le modèle de prévision du bruit. Les routes et les bâtiments ont été considérés comme réfléchissants.

o Trafic

Les données de trafic (nombre de Véhicules Légers et Poids Lourds par jour et par période) et les vitesses limites réglementaires sur les différents axes routiers ont été insérées dans le modèle informatique.
Pour le calage du modèle ces données proviennent des comptages routiers automatiques et directionnels réalisés en juin 2024.

6.2.5.4 METHODOLOGIE DE MODELISATION

▪ Trafic

Les trafic pris en compte pour la réalisation de l'étude sont présentés ci-dessous. Ils ont été calculés grâce aux fiches de mesures (comptages automatiques et directionnels) réalisés en juin 2024 par CDVIA.

o Etat initial 2024

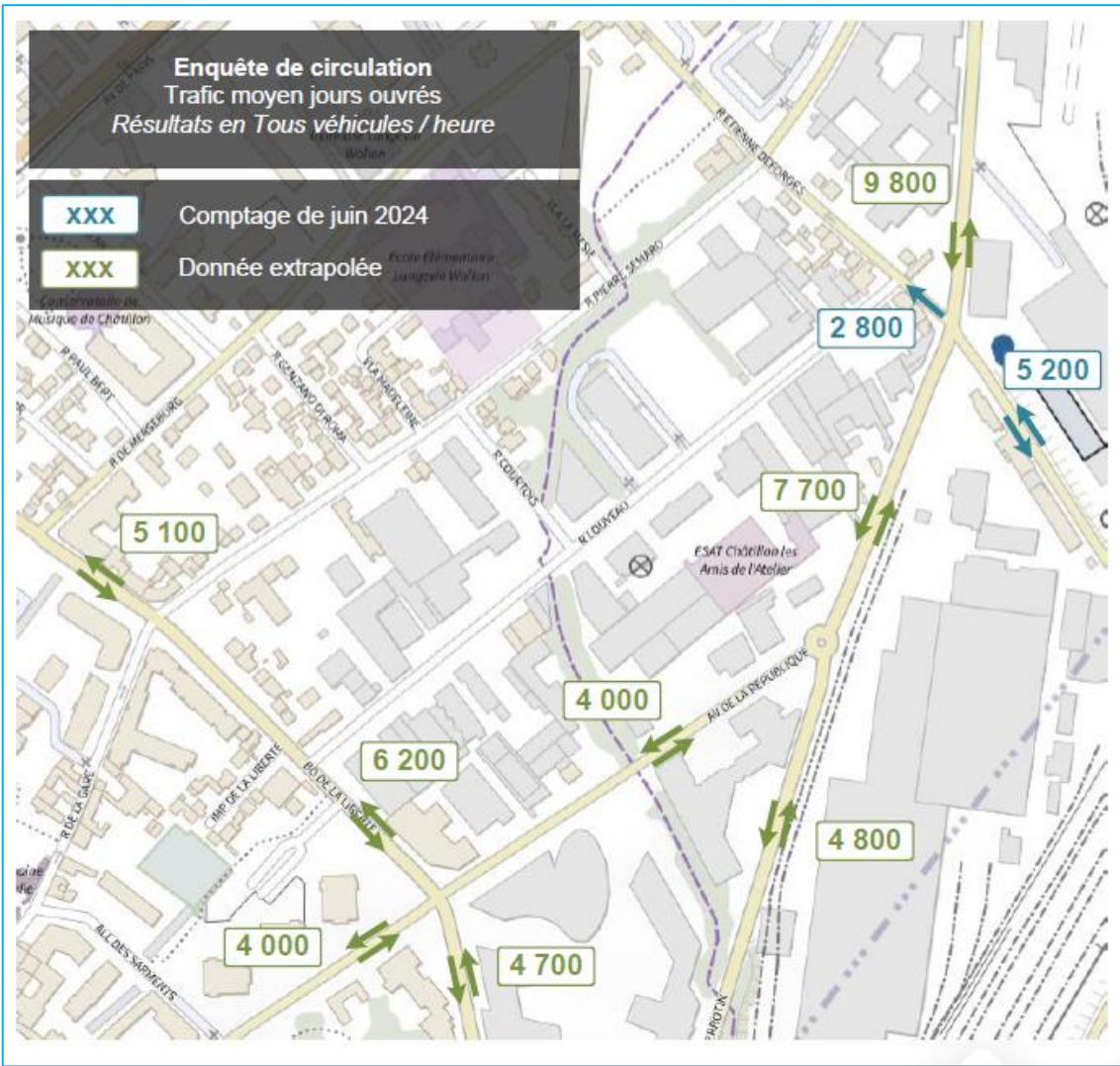


Figure 96 : Trafic moyen journalier – état initial (Source : CDVIA)

o Etat fil de l'eau horizon 2048

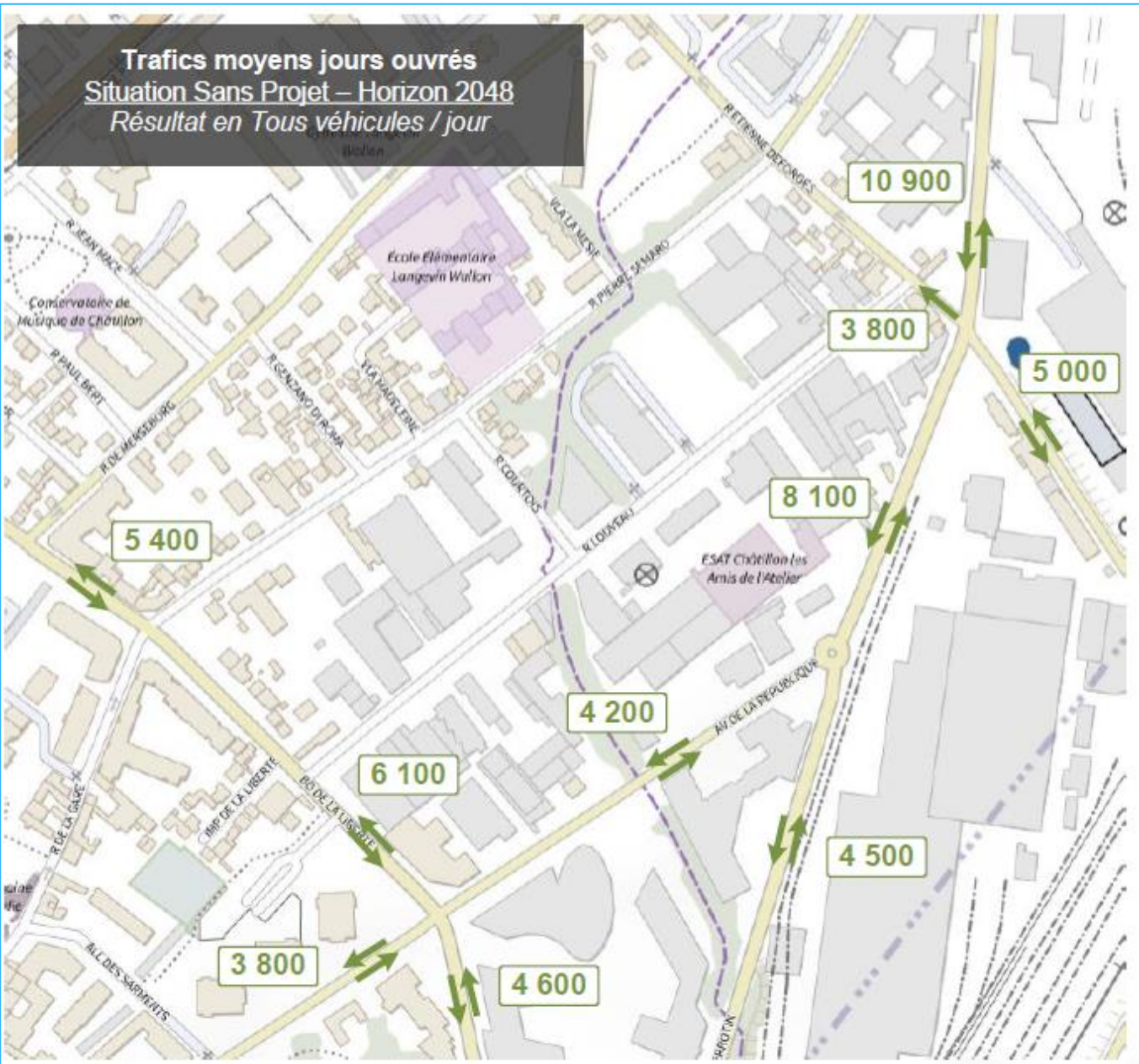


Figure 97 : Trafic moyen journalier – état fil de l'eau horizon 2048 (Source : CDVIA)

- Etat projet horizon 2048

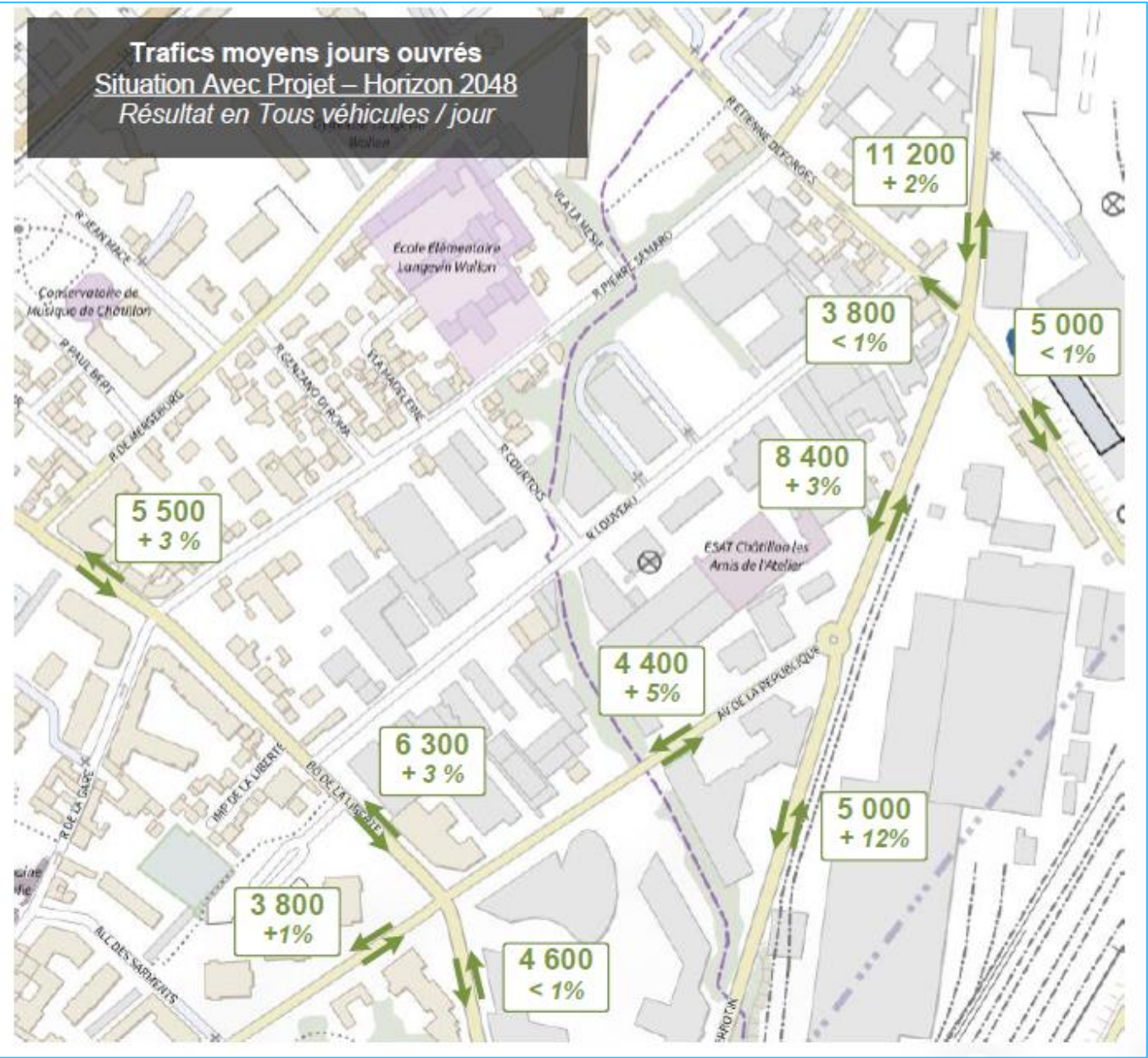


Figure 98 : Trafic moyen journalier – état projet horizon 2048 (Source : CDVIA)

Intégration du projet

La morphologie urbaine du projet (implantation et hauteurs des futurs bâtiments) a été également ajouté au sein du logiciel informatique.

L'état fil de l'eau et projet prend en compte et intègre la morphologie urbaine du projet des Arues localisé au Nord du projet GINGKO qui sera mis en œuvre à la mise en service du projet GINGKO.

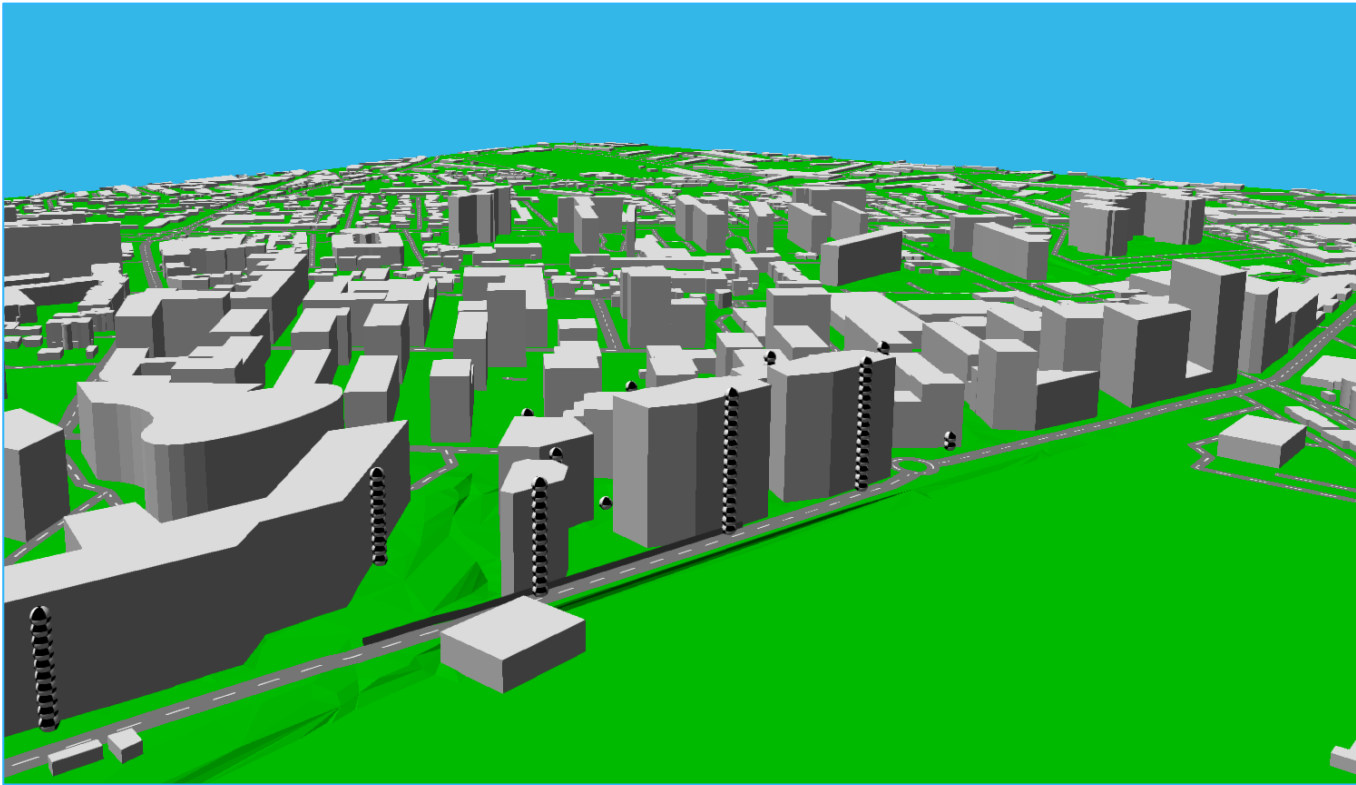


Figure 99 : Visualisation 3D du projet sous CADNAA (Source : Ségic Ingénierie)

6.2.6 ETUDE ENR

L'étude de faisabilité sur le potentiel d'approvisionnement en énergie renouvelables (étude ENR) a été réalisée par le bureau d'étude Le Be en 2024 sur la base du plan masse transmis par SAS Les Ateliers.

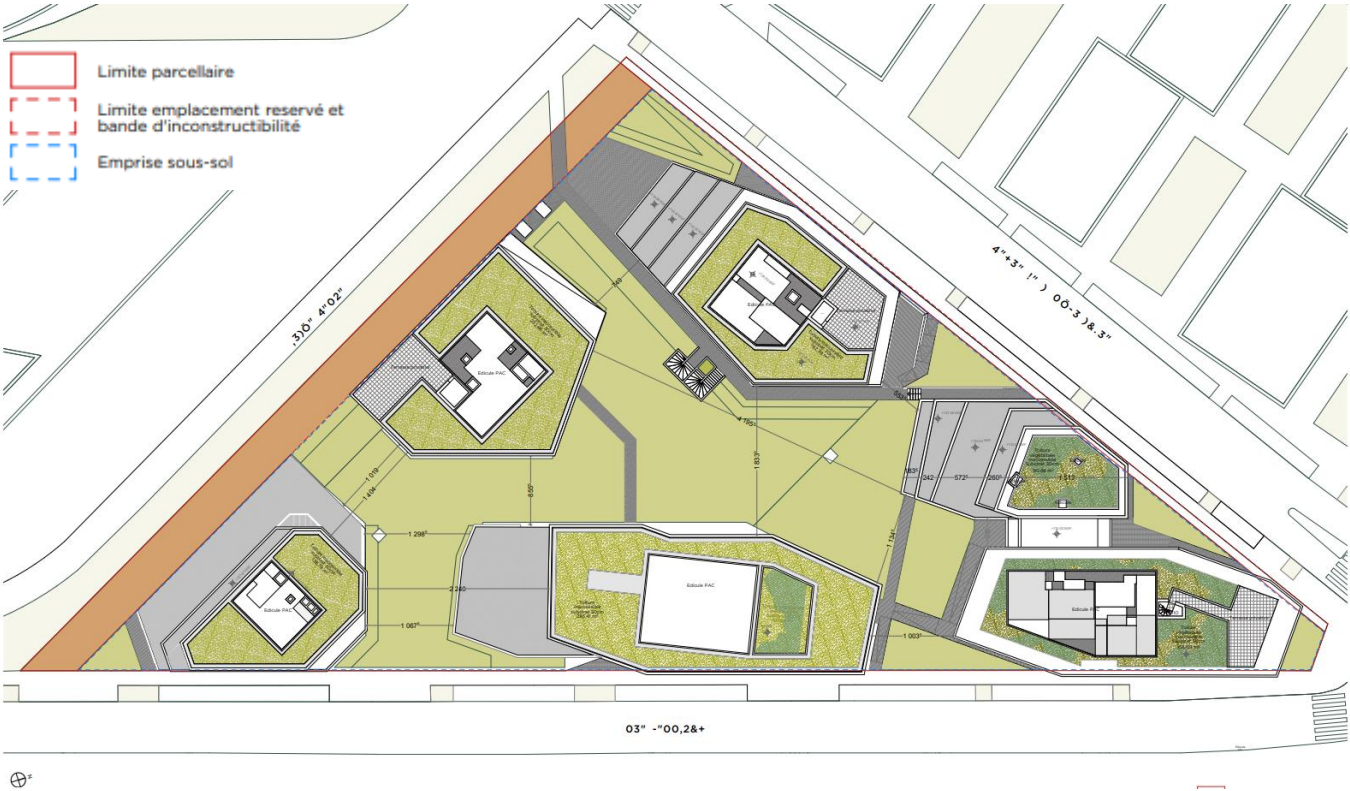


Figure 100 : Plan masse du projet (Source : SAS Les Ateliers, PPX Architecture, 2024)

L'étude a quatre objectifs :

- Comparer les solutions énergétiques exploitables sur le site de façon indépendante ;
- Identifier le mix énergétique intégrant les énergies renouvelables ou fatales disponibles sur cette zone et économiquement viable ;
- Disposer d'un taux de couverture des besoins en énergie des bâtiments du projet significatif ;
- Définir les possibilités de planification voire de « montée en charge » du mix énergétique afin de pouvoir programmer les investissements concomitamment avec l'ordre d'entrée en jeu des opérateurs en charge de la construction des lots.

6.2.6.1 METHODE D'EVALUATION DES BESOINS ENERGETIQUES

Pour l'estimation des besoins énergétiques, nous utilisons en général les valeurs moyennes extraites d'études thermiques réalisées sur des opérations similaires avec des usages identiques.

Pour autant, il est à noter que la mise en place progressive de la RE2020, démarrée début 2022 pour les logements neufs et à partir demi-2022 pour les activités tertiaires, impacte fortement la thermique des ouvrages et leurs besoins énergétiques.

Ainsi, au regard de la planification prévisionnelle de déploiement de l'opération de construction neuve du projet CHÂTILLON, celui-ci sera concerné par le seuil 2022 de la RE2020 (données provenant de la MOA).

LA RE2020 : VERS DES BATIMENTS A ENERGIE POSITIVE

Les Bâtiments à Energie Positive sont des bâtiments qui produisent plus d'énergie (électricité, chaleur...) qu'ils n'en consomment, en moyenne globale.

Si la RT2012 prend en compte uniquement 5 usages liés au bâtiment (Chauffage, Refroidissement, Production d'Eau Chaude Sanitaire, Eclairage et Auxiliaires dont pompes, ventilateurs...), la RE2020 prend en compte des usages supplémentaires liés aux appareils électriques et électroménagers ainsi qu'aux services généraux. Ce périmètre élargi permet de rapprocher les consommations théoriques des réelles.

Néanmoins, étant donné qu'il est régulièrement constaté un écart entre les études réglementaires et les consommations réelles des bâtiments en fonctionnement, une approche prudentielle a été observée pour l'évaluation des besoins : ainsi, une marge de correction par rapport aux valeurs issues des 1^{ers} retours d'expérience des études thermiques réglementaires RE2020 a été prise. Celle-ci représente environ +60% / consommations conventionnelles réglementaires converties en énergie finale.

Les ratios de besoins énergétiques pris en compte pour les différents usages dans le cadre de la présente étude sont précisés dans le tableau ci-dessous

(en kWh _{ef} /m ² /an)	Chauffage	Refroidissement	ECS	Eclairage	Ventilation	Auxiliaires	Total
Logements collectifs	34	0	22	2	2	2	62
Education	23	19	0	10	11	2	65
Commerces	23	86	0	130	10	2	251
Culture	23	19	0	11	5	1	59
Bureaux	19	22	0	11	5	1	58

Figure 101 : Besoin en énergie finale (kWh_{ef}/m²/an) utilisés pour les usages réglementaires (Source : Le Be, 2024)

A noter que les besoins en ECS des locaux non résidentiels étant minimes, ils ont été considérés dans les différents scénarii comme négligeables. Ils vont en effet jouer un rôle anecdotique pour le dimensionnement et le choix des solutions techniques en énergie pour les zones non résidentielles et seront vraisemblablement traités par des solutions conventionnelles avec une réflexion sur la nécessité de disposer de systèmes à accumulation ou à production instantanée.

6.2.6.2 METHODE D'EVALUATION DES PUISSANCES

Afin de projeter les consommations et gains énergétiques des solutions techniques envisagées, il est nécessaire d'évaluer les besoins en puissance chaud et froid du site.

Ces valeurs sont dimensionnantes pour évaluer les capacités des équipements associés aux différents scénarii étudiés. En effet, l'affectation d'équipements techniques à chaque scénario permet ensuite la comparaison énergétique et économique des différentes solutions.

Les ratios utilisés pour l'estimation des puissances appelées en chaud et en froid, variables sur l'année, sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

W/m²	Chauffage	Refroidissement
Logements collectifs	48	0
Education	48	26
Commerces	67	43
Bureaux / Culture	48	26

Figure 102 : Ratios de puissances en W/m3 utilisés pour les STD et adaptés (Source : Le Be, 2024)

Ces ratios ont été adaptés à Châtillon en utilisant les degrés-jours unitaires chaud et froid de la station météo Paris Montsouris (station météo la plus proche).

A noter qu'une réévaluation des besoins en puissances propres à chaque bâtiment sera nécessaire lors des phases de conception, sur la base des caractéristiques précises des projets de bâtiments.

6.2.6.3 METHODOLOGIE DE DESCRIPTION TECHNIQUE DETAILLEE DES SCENARIOS

Pour la description technique détaillée des scénarios, chaque scénario a fait l'objet d'une analyse afin d'établir les équipements techniques associés à la production en chaud, froid et en ECS des différents bâtiments du projet.

Pour chacun des scénarii, les systèmes techniques proposés ont été pré-dimensionnés afin de répondre aux besoins en puissance du site.

Pour les scénarii mettant en œuvre des réseaux, les équipements et travaux propres à la mise en place du réseau et des infrastructures requises pour le forage et le pompage, ont également été inventoriés

6.2.6.4 METHODOLOGIE D'ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARIOS

Pour l'analyse comparative des scénarios étudiés, des critères environnementaux et économiques sont proposés.

Les critères environnementaux calculés sur la base de l'estimation des besoins en énergie finale pour chaque lot sont :

- Consommation en énergie utile ;
- Consommation en énergie primaire ;
- Emissions de CO2. L'impact carbone prend en compte toute l'énergie photovoltaïque produite ;
- Taux de couverture des besoins en énergie utile des opérations par les productions en énergies renouvelables.

NB : Ce dernier est différent du taux en énergie renouvelable des réseaux qui correspond à la part d'énergie renouvelable sur l'ensemble des consommations d'énergie de l'opération (et non des besoins).

Les critères économiques reposent sur l'approche en coût global incluant les phases d'investissement et de fonctionnement des systèmes mis en place. Cette analyse a nécessité l'évaluation des postes de coûts propres à l'investissement, l'exploitation et la maintenance des systèmes mis en place pour les différents lots, et plus précisément les postes suivants :

P1 : Les coûts d'investissements : Les coûts d'investissement de chaque ensemble d'équipements de production considérés dans les scénarii sont basés sur des ratios actualisés issus de la bibliographie et de retours d'expériences de notre bureau d'études.

A noter que le coût d'investissement de l'installation photovoltaïque est lui issu de l'étude de prédimensionnement propre au site réalisée dans le cadre de cette étude.

P2 : Coûts annuels : Constitués des coûts de maintenance et d'entretien courants annuels, et des coûts annuels de renouvellement et de gros entretiens des équipements (lissés sur une année). Ces coûts ont été évalués selon des ratios connus issus de retours d'expériences.

Cet indicateur intègre aussi les coûts annuels des consommations énergétiques.

Il a été considéré que le tarif de l'électricité réseau subi une augmentation de 2,5% par an (hypothèse basse de ADEME/ENERPLAN) (même hypothèse que pour le prix de revente de l'électricité issue d'installation photovoltaïque).

De même, une hypothèse d'augmentation annuelle de 2% des coûts de maintenance a été prise.

P3 : Coût global sur 25 ans : ce coût n'intègre pas de taux d'emprunt des investissements ni de taux d'évolution des tarifs du réseau de chaleur. Un taux d'évolution de +2,5% sur les tarifs de l'électricité a cependant été pris en compte.

Cette évaluation globale repose sur une **évaluation lot par lot découlant des affectations d'équipements** propres à chaque scénario. Ainsi pour chaque scénario et pour chaque lot identifié, à partir des puissances dimensionnantes, des équipements techniques de production de chaud, refroidissement, rafraichissement et d'ECS ont été définis. Ensuite sur la base de ratios tarifaires, les estimations de couts d'investissements (P4), de maintenance et d'entretien courants (P2) et de renouvellement (P3) ont été effectuées. En parallèle, pour chaque scénario et pour chaque lot identifié, les consommations en énergie utile sont calculées en fonction des rendements et COP, et les couts associés (P1) sont déduits. Enfin, selon les énergies utilisées, pour chaque scénario et pour chaque lot identifié, les émissions de CO2 propres sont estimées.

6.2.7 BILAN CARBONE

Le Bilan Carbone du projet du Vecteur Sud Châtillon a été réalisé par le bureau d'étude Ségic Ingénierie en Octobre 2024.

6.2.7.1 METHODOLOGIE D'EVALUATION

Outil utilise : Urban Print

L'évaluation des émissions de gaz à effet de serre du projet de d'aménagement du Vecteur Sud a été réalisée grâce au logiciel Urban PRINT.

Ce logiciel permet l'évaluation en analyse de cycle de vie (ACV) de la performance Énergie/Carbone et environnementale d'un quartier ou d'un projet d'aménagement urbain. Cette évaluation se fait à partir d'un programme, d'un contexte (local et national) et d'une liste de stratégies urbaines et de leviers environnementaux actionnés ou non par les acteurs du territoire. Il s'agit d'un outil d'aide à la conception et d'aide à la décision adapté à chaque phase d'un projet d'aménagement urbain. UrbanPrint est le premier outil de référence pour appliquer la méthode Quartier E+C- développée dans un projet de recherche ADEME piloté par le CSTB (2018-2021). La vue Aménageur permet d'évaluer la performance environnementale et les impacts environnementaux associés aux équipements et services urbains sous la responsabilité des concepteurs du quartier. Une vue Usager permet quant à elle de traduire la performance environnementale du quartier au travers de l'empreinte carbone moyenne de ses usagers.

L'objectif de cet outil est de :

- ❖ Mettre en évidence à chaque phase du projet les enjeux clés et leviers les plus performants, du point de vue Énergie/Carbone et environnemental,
- ❖ Aider à la décision de l'aménageur en phase amont des projets d'aménagement urbains,
- ❖ Accompagner l'aménageur dans l'élaboration du programme avec les collectivités,
- ❖ Préciser les objectifs de performance environnementale des fiches de lots et des documents de consultation des entreprises pour les réseaux et espaces publics,
- ❖ Éviter les reports d'impacts environnementaux entre les différentes étapes du cycle de vie des produits constitutifs d'un aménagement urbain.

Il est possible dès les phases très amonts du projet (donc en l'absence de données détaillées disponibles) d'utiliser Urban Print, grâce à de nombreux enrichisseurs de données. En effet, l'outil Urban PRINT peut, à partir d'un plan masse, d'une indication sur l'usage principal des espaces extérieurs d'un estimatif des surfaces mises en œuvre et de l'énergie de chauffage principale, réaliser une première analyse en cycle de vie d'un quartier ou d'un projet d'aménagement urbain. Les informations encore inconnues, mais nécessaires au calcul, sont générées automatiquement, en s'appuyant sur des bases de données statistiques (Observatoire de la Performance Energétique) et des règles expertes. Le moteur de calcul s'appuie également sur des bases de données d'impacts environnementaux (INIES, UrbanData...)

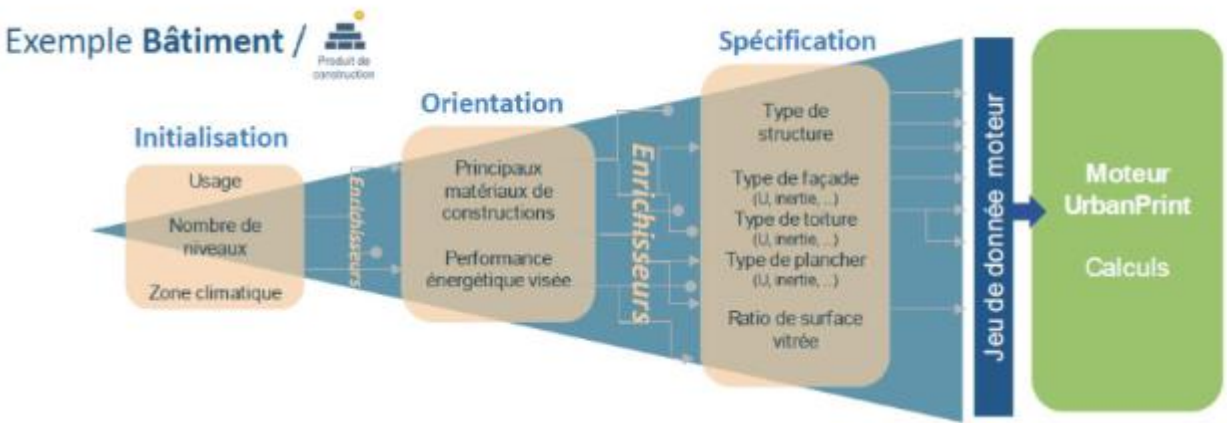


Figure 103 : Fonctionnement des enrichisseurs (Source : Documentation Urban PRINT)

Définition des périmètres

Périmètre temporel

Pour l'analyse des impacts sur le climat, le calcul des émissions de gaz à effet de serre d'un projet doit se faire sur l'ensemble de sa durée de vie (article R. 122-5).

Le périmètre temporel du projet peut être décomposé en trois phases distinctes :

- ❖ Une phase de construction (incluant les études de faisabilité, conception et réalisation) jusqu'à la mise en service ;
- ❖ Une phase de fonctionnement qui comprend les opérations d'exploitation, d'entretien, de maintenance, derenouvellement de certains composants et d'utilisation du projet ;
- ❖ Une phase de fin de vie, le cas échéant, qui comprend les opérations de transformation effectuées à l'issue de la phase de fonctionnement, telles que la déconstruction, le transport et le traitement des déchets des matériaux et équipements du projet, ainsi que la remise en état des terrains occupés.

Cependant, lorsqu'un nouveau projet s'installe sur le périmètre d'un ancien projet, la phase de fin de vie de l'ancien projet (démolition par exemple) doit être incluse dans la phase de travaux du nouveau projet (phase de construction).

Conformément aux recommandations du CGEDD dans son rapport « Prise en compte des émissions de GES dans les études d'impact », la durée de vie du projet a été prise égale à 50 ans (durée de vie prévisionnelle des bâtiments).

Périmètre spatial

Le périmètre spatial utilisé pour cette étude est celui du secteur Vecteur Sud présenté sur la figure suivante.



Figure 104 : Périmètre d'étude pour le Bilan Carbone

— Périmètre fonctionnel

Le périmètre fonctionnel est divisé en deux parties : le périmètre aménageur et le périmètre usager.

Le périmètre aménageur représente des leviers qui sont directement actionnables par le maître d'ouvrage :

- Construction des bâtiments et des espaces publics (y compris rénovations) ;
- Consommations énergétiques des bâtiments et des espaces publics ;
- Gestion des déchets générés par les usagers du quartier ;
- Déplacements quotidiens (via la programmation essentiellement).

Le périmètre usager représente l'ensemble des émissions de GES d'un français et comprend donc tous les autres postes d'émissions qui interviennent dans ce bilan :

- Mobilités longue distance ;
- Alimentation ;
- Consommation de biens et de services ;
- Transport des marchandises.

Le périmètre fonctionnel est celui qui permet une comparaison avec l'objectif de neutralité carbone et de 2T d'émissions de CO₂ par habitant et par an.

— Le périmètre aménageur

Ce périmètre d'évaluation correspond à ce qui est classiquement attendu de la part des acteurs de la construction/rénovation à l'échelle du quartier.

Il consiste à évaluer la performance et les impacts associés aux ouvrages et services urbains sous la responsabilité directe des concepteurs du quartier.

Ce périmètre d'évaluation prend en compte les familles d'équipements suivantes :

- ❖ Les bâtiments (où on y décrit les usages, les occupants et les systèmes qui s'y trouvent (production individuelle d'énergie, récupération d'eau, etc.)) ;
- ❖ Les espaces extérieurs selon leur fonction (parc végétalisé, parc minéral, carrefour, place piétonne, axes de distribution, voies de desserte, etc.) et les revêtements utilisés notamment ;
- ❖ Les réseaux du quartier (voiries, réseaux de chaleur, réseaux d'eau, collecte des déchets, etc.)

Et la liste des services urbains (ou contributeurs associés aux équipements) suivants :

- ❖ Systèmes énergétiques : description des systèmes et stratégies en lien avec la consommation énergétique (chauffage des bâtiments, éclairage des espaces extérieurs...) ;
- ❖ Produits de construction : choix des matériaux associés à l'équipement (type de façade et de planchers par exemple dans le cas d'un bâtiment, revêtements dans le cas d'un espace extérieur) ;
- ❖ Eaux : description des systèmes et stratégies en lien avec la consommation d'eau (récupération d'eau de pluie dans les bâtiments, stratégie d'arrosage des espaces verts, mode de traitement des eaux usées...) ;
- ❖ Déchets : description des systèmes et stratégies en lien avec la gestion des déchets (mode de collecte des déchets, distance des sites de traitements...) ;
- ❖ Chantier : description des stratégies pour l'accueil du projet (déconstruction, terrassement, changement d'affectation des sols...) ;
- ❖ Mobilité : description des stratégies particulières de mobilités mises en place (mise à disposition de bornes de recharges électriques, garage à vélo, etc.) permettant d'influer sur les parts modales du quartier associées à sa localisation et à sa mixité programmatique.

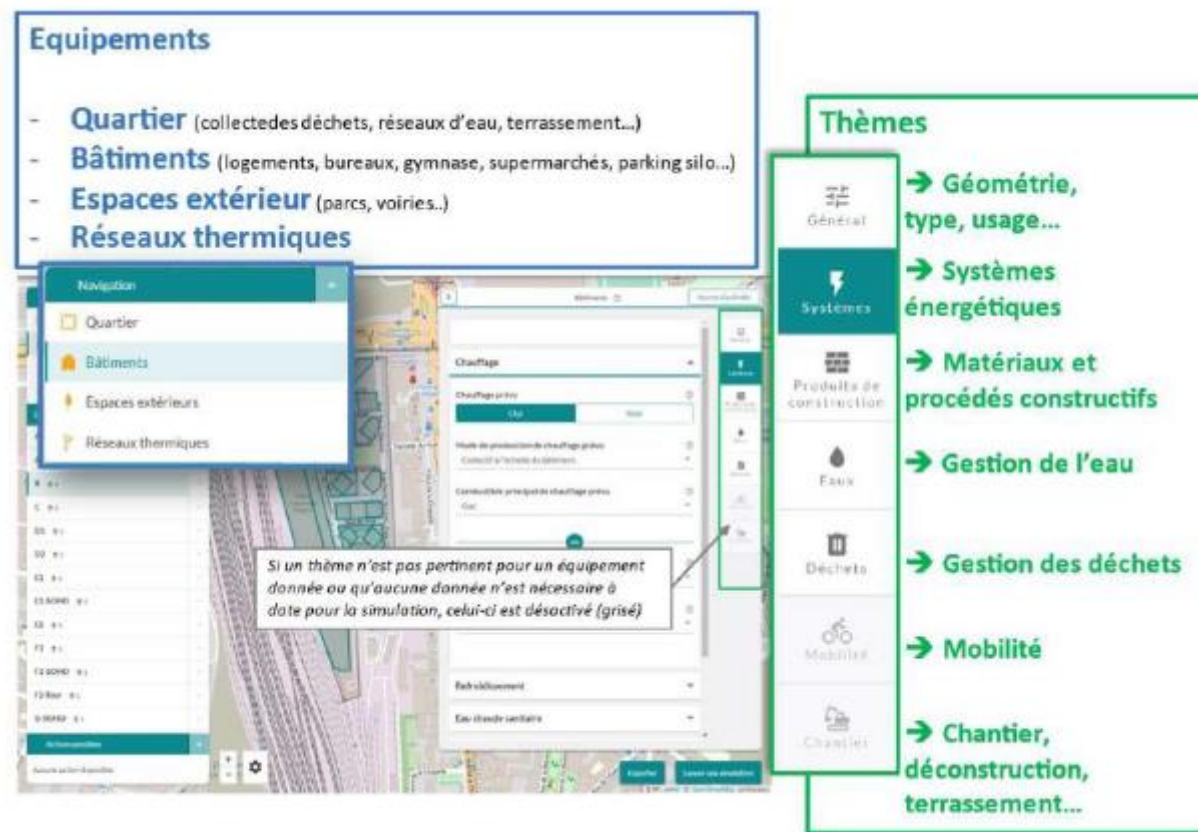


Figure 105 : Description du projet d'aménagement par équipements puis thèmes dans UrbanPrint

Sur ce périmètre, la performance du quartier est évaluée comme la somme brute des impacts des contributeurs liés aux « équipements urbains » (ou fonctions urbaines) qui le composent.

Le périmètre usager

Ce périmètre correspond à un élargissement sensible de l'évaluation de l'impact du quartier afin de changer d'échelle et d'unité d'évaluation de la performance. Sur ce périmètre, le quartier n'est plus uniquement évalué selon les performances des leviers aménageurs mobilisés, mais via sa capacité globale à diminuer l'empreinte environnementale de ses usagers (ses habitants dans cette première version de la méthode), et plus particulièrement leur empreinte carbone.

L'empreinte carbone est une représentation des émissions carbone annuelles d'un usager associé aux services ou familles de services consommés par ce dernier (approche consommateur). À titre d'illustration, l'empreinte carbone moyenne d'un français se situe aujourd'hui autour des 10 tCO₂eq.an.

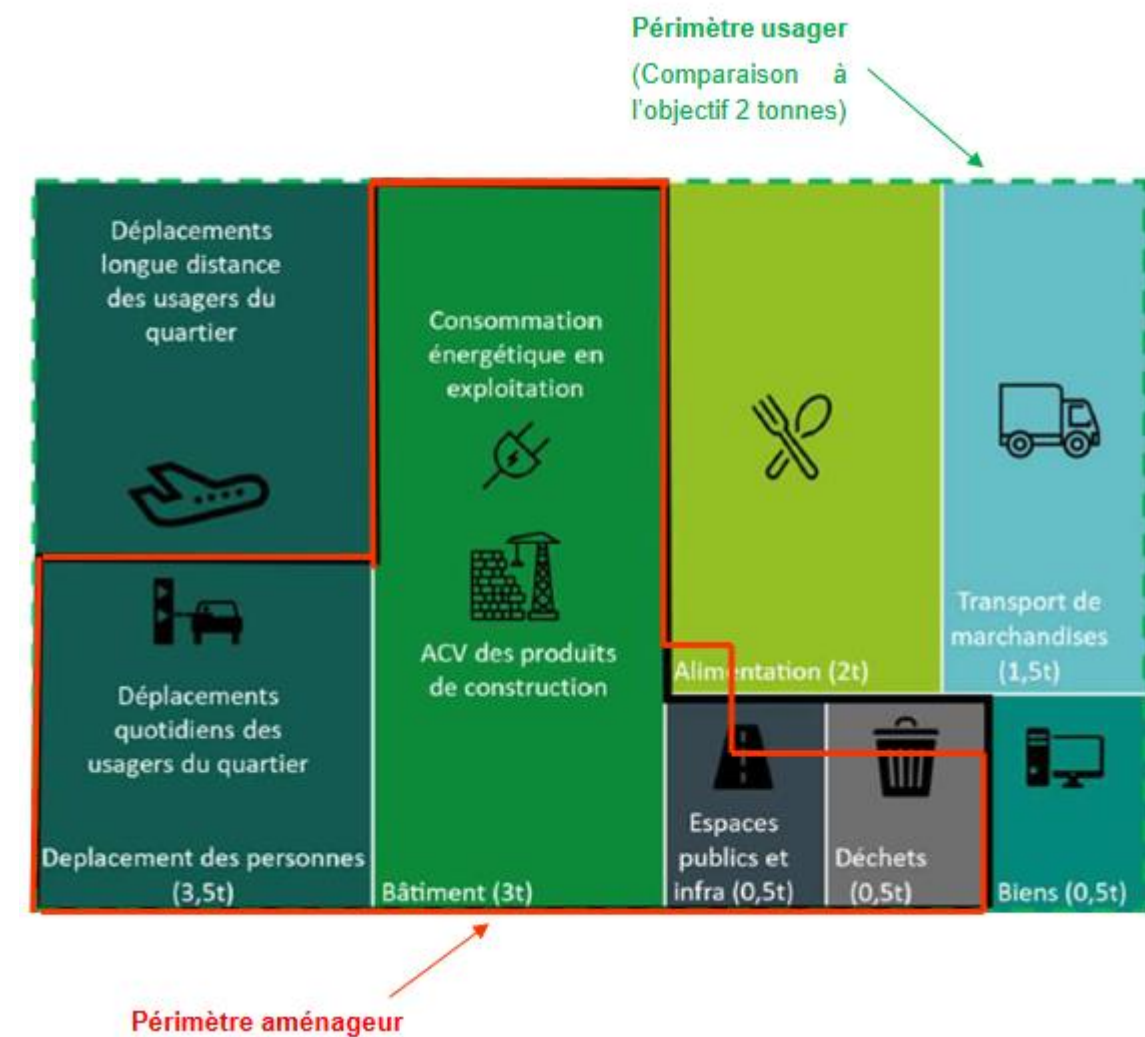


Figure 106 : Périmètres « usager » et « aménageur »

L'outil permet d'évaluer les indicateurs Énergie/Carbone du projet en le comparant à un projet de référence « Business as usual » (même localisation, même programme). La performance du quartier, dans la méthode Quartier E+C-, est établie comme le pourcentage de réduction d'impact par rapport au projet de référence pour les indicateurs carbone et énergie.

En parallèle de l'évaluation environnementale du projet à chaque instant, l'outil permet de lancer un calcul « d'aide à la décision » ou « calcul de potentiel » sur les indicateurs énergie et carbone. Ce calcul de potentiel consiste en une analyse de sensibilité conséquente (plusieurs centaines de stratégies différentes évaluées) autour des leviers accessibles au projet étudié.

UrbanPrint permet d'obtenir la performance environnementale à l'échelle de chaque équipement du quartier (bâtiment, espace extérieur) et déclinée si besoin par thème (énergie, produits de constructions, déchets, eaux, mobilité...) avec, en plus de sorties d'analyse de cycle de vie, des indicateurs comme l'autoconsommation photovoltaïque, les volumes d'eau consommés, les besoins énergétiques, les km parcourus par les usagers... et les quantitatifs qui ont servi aux calculs d'impact environnemental. Si ces résultats détaillés objet par objet permettent d'affiner l'analyse de la performance du quartier, les principaux indicateurs de sorties de l'outil se trouvent à l'échelle du quartier (échelle du projet) et permettent de communiquer sur une performance globale (un « score global »).

Afin de pouvoir situer la performance de son quartier, une comparaison relative à un « quartier de référence » est proposée dans la vue Aménageur. Le quartier de référence correspond à un quartier avec le même programme

elles-mêmes fonctions urbaines que le quartier étudié, sur lequel une stratégie de référence (à un niveau qualifié de « Business as Usual ») est appliquée par l'outil.

6.2.7.2 DONNEES D'ENTREES UTILISEES

6.2.7.2.1 Le scénario de référence

Le scénario de référence correspond au projet pour lequel on aurait le même plan masse (ci-dessus), mais pour lequel le porteur de projet se serait orienté vers des choix « standards » ou « business as usual », ne présentant pas une prise en compte significative des enjeux environnementaux. Ces choix permettent d'atteindre le niveau réglementaire seulement, avec notamment : des modes constructifs peu vertueux, des systèmes peu performants et des énergies non-renouvelables, des espaces publics en majorité imperméabilisés et un faible recours à une gestion alternative des eaux pluviales par exemple.

Par défaut, les hypothèses du scénario de référence sont automatiquement saisies par Urban Print en fonction de la réglementation en vigueur au moment du dépôt de permis de construire pressenti. Dans le cadre du projet Vecteur Sud, le choix a été fait de se comparer à un projet de référence « RE2020 – seuils 2022 » (seuil visé pour le projet).

Thématique	Scénario référence
Matériaux de construction	Classique (béton, acier)
Performance énergétique	Neufs RE2020 (Seuil 2022) Rénovation : pas de rénovation
Système de production énergétique du bâtiment	Neufs RE2020 (Seuil 2022)
	Chauffage : Chaudière à gaz
	Refroidissement : aucun dans le résidentiel
	Eau chaude sanitaire : PAC électrique collective Pas de système d'appoint
	Ventilation : simple flux dans le résidentiel, double-flux dans le tertiaire
	Ventilation des parkings souterrains : standard
	Eclairage : Standard (sans détection de présence)
	Eclairage des parkings souterrains : Standard par défaut (pas de détection de présence)
	Production solaire : aucune
	Pas de système de récupération d'eau de pluie
Traitement des eaux usées	Station d'épuration centralisée
Collecte et traitement des déchets	Porte à porte, tri des emballages et papiers, pas de collecte spécifique des déchets organiques

Thématique	Scénario référence
Gestion des terres de terrassements	Export vers un site de stockage par voie routière (distance identique au projet)
Stratégie d'éclairage des espaces extérieurs	Arrêt partiel la nuit, performance et densité standard des points lumineux
Usage des sols des espaces extérieurs	(Hors emprise au sol bâtiment) : après travaux : parc mixte (50% des surfaces végétalisées, 50% des surfaces imperméabilisées)
Contexte et autres données	Localisation, distances des centres de traitement, quantité de déblais-remblais : invariables

6.2.7.2.2 Paramétrage du quartier

	Scénario référence	Scénario projet
Performance	RE2020 – seuil 2022	RE2020 – seuil 2022
Eau	Station d'épuration centralisée	Station d'épuration centralisée
Déchets	Porte à porte Pas de collecte spécifique des déchets organiques	Porte à porte Pas de collecte spécifique des déchets organiques
Gestion des terres de terrassement (Chantier)		
Evaluation du volume de terre terrassée	Automatique	Automatique
Stratégie de réemploi	Faible	Moyenne
Transport des terres	Routier	Routier
Distance de transport	30 km	30 km

6.2.7.2.3 Paramétrage des bâtiments

Le plan masse utilisé pour la modélisation du projet sur Urban PRINT est le suivant :



Figure 107 : Plan masse utilisé pour modéliser le projet dans Urban Print (Source : Pièce PC 2.01 Plan de masse des constructions, permis de construire, PPX architecture, octobre 2024)

Les données concernant le nombre d'étages proviennent de ce même plan masse.
Les données concernant la répartition des logements proviennent de la pièce PC 17.1 « Tableau des surfaces de logements et logements sociaux » du dossier de permis de construire.

6.2.7.2.4 Données générales

Les données d'entrée utilisées pour modéliser le plan masse et la première stratégie du projet sont présentées dans les tableaux suivants

Général	Scénario projet
Usage des logements	
Bâtiment A1	72 logements dont : T1=6 T2 = 23 T3=25 T4=10 T5=8
Bâtiment A2	39 logements dont : T1=1 T2=19 T3=9 T4=8 T5=2
Bâtiment B1	38 logements dont : T1=0 T2=7 T3=24 T4=5 T5=2
Bâtiment C1	42 logements dont : T1=5 T2=6 T3=23 T4=7 T5=1
Bâtiment C2	43 logements dont : T1=0 T2=8 T3=16 T4=17 T5=2
Bâtiment D1	203 logements dont : T1=92 T1bis=99 T5+=12

6.2.7.2.5 Energie

Système énergétique	Scénario référence	Scénario projet
Chauffage	PAC électrique pour tous les usages résidentiels	PAC électrique pour tous les usages résidentiels Appoint : gaz à condensation
Refroidissement	Aucun	Refroidissement : aucun
Eau chaude sanitaire	Ballons thermodynamiques ou PAC collective ou double-service	PAC collective ou double-service Appoint : ballon thermodynamique électrique individuel
Ventilation	Simple flux	Simple flux
Eclairage	Standard	Détection de mouvement

6.2.7.2.6 Produits de construction

Produits de construction	Scénario référence	Scénario projet
Superstructure	RE2020 (équivalent E2 label E+ C-)	RE2020 (équivalent E2 label E+ C-)
Performances visées	Matériaux classiques	Matériaux mixte
Infrastructure	3 niveaux de souterrains correspondant à 3 niveaux de parking	2 niveaux de souterrains correspondant à 2 niveaux de parking

6.2.7.2.7 Utilisation de l'eau

Eau	Scénario référence	Scénario projet
Récupération de l'eau de pluie	Pas de récupération	Pas de récupération

6.2.7.2.8 Paramétrages des espaces extérieurs

	Scénario référence	Scénario projet
Cœur du secteur		
Eclairage	Arrêt partiel la nuit, performance et densité standard des points lumineux	Arrêt partiel la nuit, performance et densité standard des points lumineux
Transport des produits de construction	Routier	Routier
Arrosage	Standard	Standard

6.2.7.2.9 Paramétrage des réseaux de chaleur

Pas de réseau de chaleur.

6.2.8 ETUDE ILOT DE CHALEUR URBAIN (ICU)

L'étude relative au phénomène d'îlot de chaleur urbain (étude ICU) a été réalisée par le bureau d'étude SOLENEOS en 2024 sur la base du plan masse transmis par SAS Les Ateliers.

L'objectif de cette étude est de quantifier la contribution d'un projet d'aménagement au phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) sur la base de simulations numériques. L'ICU est un phénomène complexe qui décrit les élévations des températures maximales et moyennes observées dans les zones urbanisées ou aménagées, particulièrement et principalement durant la période nocturne. Il s'agit d'un phénomène macroscopique qui est produit à l'échelle de l'agglomération urbaine et génère des anomalies de températures. Dans les zones urbanisées des plus grandes agglomérations, la température de l'air est en moyenne 3 à 4 °C supérieure à celle de la campagne environnante et cette différence peut atteindre jusqu'à 10 °C durant les nuits de période caniculaires.

Cette étude s'applique au réaménagement de l'îlot « Vecteur Sud » situé au 70 avenue de la république, au croisement de l'avenue de la République et de la rue Perrotin à Châtillon (92).

Pour cela, deux configurations seront évaluées : la situation actuelle du quartier et celle du quartier après la mise en œuvre du projet d'aménagement, avec les conditions météorologiques d'une canicule. L'influence du projet sur la contribution à l'effet d'îlot de chaleur en est déduite.

6.2.8.1 DESCRIPTION DE L'OUTIL DE SIMULATION

SOLENE-microclimat est un outil de simulation numérique, qui permet de modéliser finement le climat urbain à l'échelle d'un quartier. La représentation des phénomènes physiques régissant le climat urbain (ensoleillement, vent, transferts de chaleur, ...) permet de pouvoir évaluer l'influence de l'environnement bâti sur l'effet d'îlot de chaleur urbain, le confort thermique et les consommations énergétiques des bâtiments. La quantification de l'efficacité des solutions de rafraîchissement urbain (végétation, surface d'eau, forme urbaine, choix des matériaux, ...), la comparaison de diverses solutions d'aménagement, ainsi que la considération de scénarios prospectifs considérant le changement climatique sont quelques-unes des applications phares de l'outil. Cet outil est issu de la recherche académique et a fait l'objet de diverses évaluations et publications scientifiques permettant de valider sa capacité à correctement restituer les phénomènes physiques régissant le climat urbain.

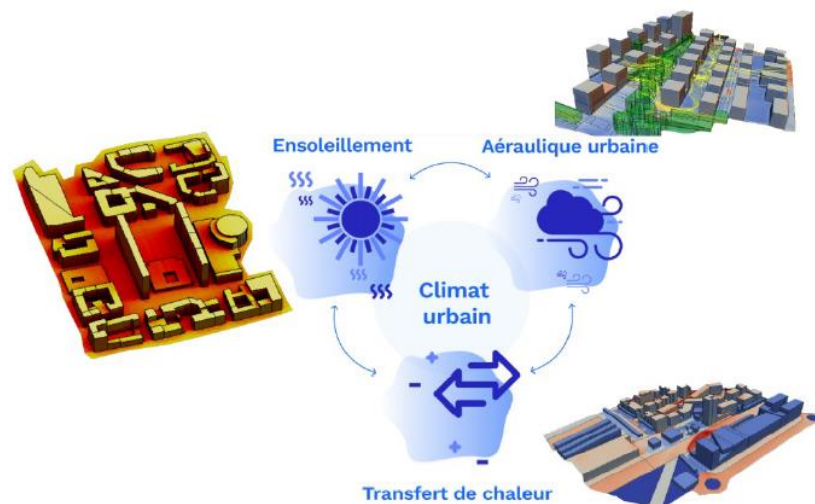


Figure 108 : SOLENE-microclimat : couplage d'outils de simulation numérique du climat urbain (Source : SOLENEOS)

Ce modèle réalise le couplage entre un outil de calcul d'ensoleillement (SOLENE), des modèles thermiques de paroi, un modèle de thermique du bâtiment, et un outil de mécanique des fluides numériques (CFD) Code Saturne. Utilisé à l'échelle du quartier, il permet de calculer avec une résolution très fine (de l'ordre du m²) la distribution de l'ensemble des paramètres climatiques : ensoleillement, température de surface, température d'air, humidité, etc.

Les calculs d'ensoleillement prennent en compte précisément le rayonnement direct et le rayonnement diffus. Considérant les albédos des surfaces, les calculs d'ensoleillement prennent également en compte les multiples réflexions du rayonnement solaires entre les diverses surfaces urbaines. Les modèles thermiques des parois permettent de reproduire les phénomènes de stockage et de restitution de la chaleur au sein des surfaces urbaines, ainsi que l'évolution de la température au sein des bâtiments.

Enfin, la résolution des équations de mécanique de fluides permet de connaître les écoulements du vent dans la scène urbaine et donc de pouvoir évaluer les échanges de chaleur entre les surfaces urbaines et l'air ainsi que la dispersion de la chaleur et de l'humidité de l'air.

SOLENE-microclimat intègre des modèles de végétation représentant les arbres, les toitures et façades végétalisées ainsi que les surfaces enherbées. Ces modèles permettent d'estimer la capacité de différents types de végétation à rafraîchir l'espace urbain ou à réduire les consommations énergétiques mais permettent également d'évaluer la consommation en eau du végétal. Des modèles de surfaces humidifiées ont également été développés. Ils donnent la possibilité de pouvoir quantifier la propension des divers dispositifs utilisant de l'eau à rafraîchir l'espace urbain tout en évaluant leurs consommations en eau.

6.2.8.2 MISE EN ŒUVRE DE SOLENE-MICROCLIMAT

Dans le cadre de cette étude, les calculs d'ensoleillement et de transferts de chaleur dans les surfaces urbaines permettent de restituer les phénomènes de stockage et déstockage de la chaleur, cause de la formation des îlots de chaleur. Ils donnent accès aux températures de surfaces. Ces températures de surfaces sont impactées par l'écoulement du vent au travers de son impact sur les coefficients d'échange convectif. Le flux de chaleur sensible c'est à dire la quantité de chaleur transmise à l'air par l'ensemble des surfaces urbaines est donc évalué en prenant en compte l'ensemble des phénomènes physiques qui régissent le climat urbain. Ainsi, ces calculs sont mis en œuvre, heure par heure, à l'échelle d'une période de canicule afin d'en analyser la résultante sur la température de l'air.

6.2.8.3 DESCRIPTION DU CAS D'ETUDE

Les deux situations urbaines modélisées, avant-projet et après projet, ne se limitent pas qu'à l'emprise au sol du projet mais considèrent également l'environnement urbain dans un périmètre de 50 mètres autour des bâtiments. Ce dernier a une influence sur le projet d'un point de vue thermique. Les bâtiments situés au-delà son pris en compte de part les masques solaires et de l'obstacle fait à l'écoulement du vent qu'ils génèrent. La zone du projet d'aménagement étant impacté, en toute rigueur, il est alors pertinent de tenir compte de l'impact de son environnement.

Il est à noter que la coulée verte a été modélisée dans son état actuel dans la modélisation de l'état actuel comme dans l'état futur du fait du manque d'informations arrêtées sur son devenir. A minima, cet espace restera végétalisé (surface enherbée au minimum), ce qui n'impactera pas largement les analyses du rapport.

La figure suivante synthétise la répartition des différents types de surfaces et met en évidence les changements prévus entre l'état existant et le projet futur, notamment en ce qui concerne les surfaces bâties, les volumes construits, les surfaces minérales, les surfaces naturelles et les surfaces arborées.

Tableau 7 : Aire (m²) et volume (m3) des différentes surfaces constituant la zone à aménager (Source : SOLENEOS)

ÉTAT EXISTANT			PROJET FUTUR		
	Surface Bâtie	3 152 m2		Surface Bâtie	3 178 m2 + 1 %
	Volume Bâti	36 180 m3		Volume Bâti	119 929 m3 + 231 %
	Surfaces Minérales	2 219 m2 33 % de la surface total		Surfaces Minérales	619 m2 9 % de la surface total - 72 %
	Surfaces Naturelles	1 292 m2 19 % de la surface total		Surfaces Naturelles	2 891 m2 43 % de la surface total + 124 %
	Surface Arborée	420 m2		Surface Arborée	1 264 m2 + 201 %
	Volume Arborée	2 814 m3		Volume Arborée	7 294 m3 + 159 %

L'occupation au sol du bâti n'augmente presque pas, en comparaison à l'état initial, mais en raison des hauteurs plus importantes des bâtiments du projet d'aménagement, le volume bâti (et par conséquent la surface urbaine) a augmenté de moitié.

Le projet présente une augmentation notable de la quantité de végétation au niveau du quartier. La surface naturelle a augmenté d'un tiers de sa surface initiale, passant de 19 à 43 % de la surface totale et profitant ainsi de la réduction des surfaces minéralisées (-72%). Cette diminution va de pair avec une réduction de l'imperméabilisation du sol, favorisant ainsi l'infiltration des eaux pluviales et la régulation thermique du site. Il faut aussi noter l'effort de végétalisation des toitures, dont la surface totalise une aire 400 m² sur les quelques 3200m² de surface de toit modélisé dans la zone d'étude, soit l'équivalent de 14 % la surface de végétation présente au sol.

La surface et le volume des arbres, augmentent également entre l'état existant et le projet futur, respectivement d'un facteur 3 et 2,6. Les choix futurs concernant la coulée verte pourraient légèrement altérer ce constat concernant les arbres.

Ces premiers éléments d'analyse indiquent donc que les choix réalisés sur l'aménagement du sol vont plutôt dans le bon sens pour lutter contre le phénomène d'îlot de chaleur. Il reste à évaluer si leur contribution est suffisante pour contrebalancer l'effet de la densification de l'îlot.

6.2.8.4 PERIODE DE SIMULATION

Une analyse sur les données climatiques des 20 dernières années sur le territoire de Châtillon est menée à partir des ressources disponibles sur le service de météorologie européen Copernicus. Les différentes périodes de canicules sont identifiées en mettant en avant les périodes au cours desquelles la température dépasse les 30°C.

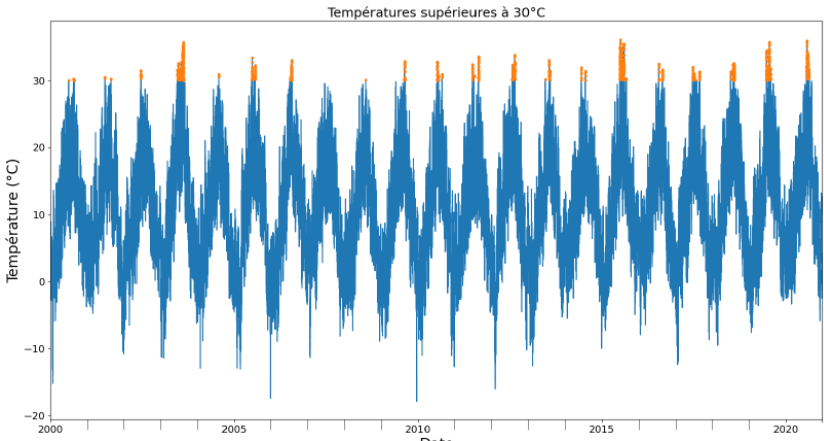


Figure 109 : Evolution temporelle de la température de l'air (Source : SOLENEOS)

Parallèlement, les roses des vents sont produites pour l'intégralité de la période 2000-2020 ainsi que pour les étés de la même période. On remarque que globalement la tendance à une provenance des vents du Nord/Nord-Est. En été les vents provenant du Sud sont plus fréquents.

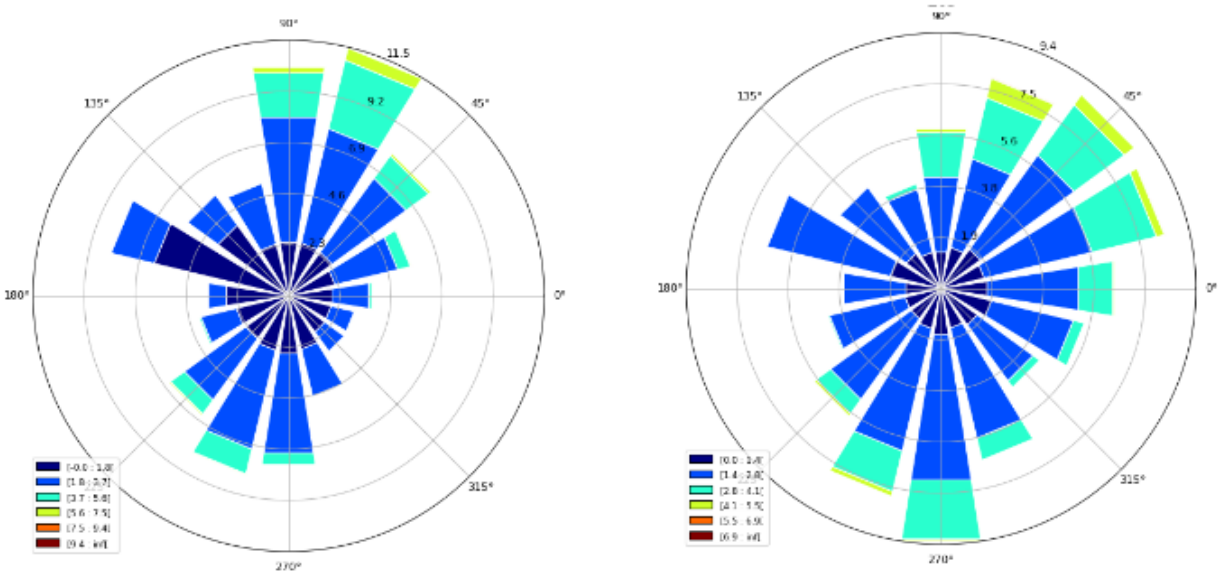


Figure 110 : Rose des vents sur la période 2000-2020 – à gauche – et pour les étés sur cette même période – à droite (Source : SOLENEOS)

Si on limite l'analyse aux périodes où la température dépasse 30°C, alors les deux directions qui ressortent fortement sont la direction nord/nord-Est et la direction sud. L'analyse des roses des vents pour chacune des périodes de canicule montre que la canicule la plus marquante présentant cette tendance en termes de direction du vent est la canicule de juillet 2015. La direction du vent retenue pour la simulation est donc nord/nord-est soit 22,5°.

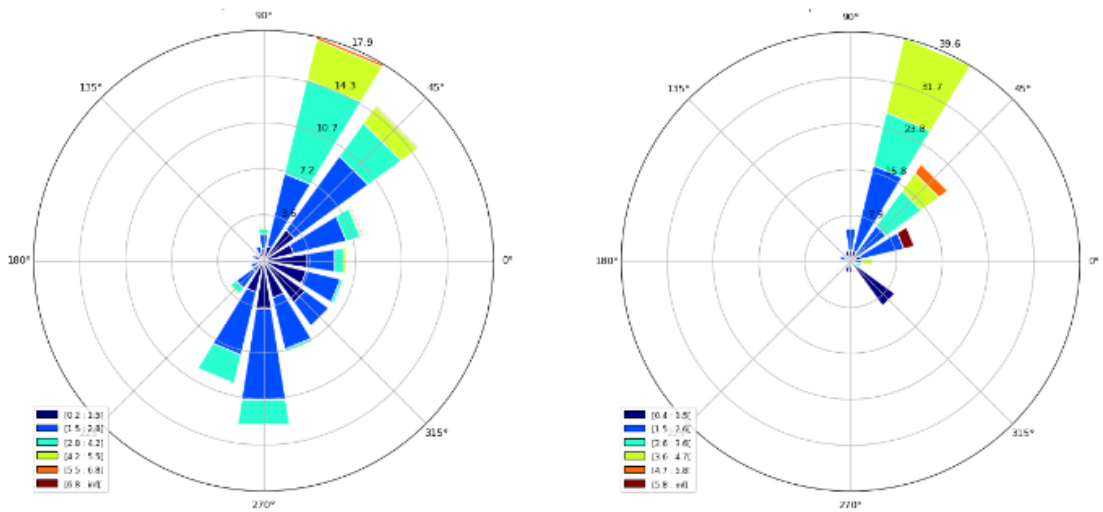


Figure 111 : Rose des vents sur la période 2000-2020 lorsque la température dépasse 30°C – à gauche – et pour les étés sur cette même période et les mêmes températures – à droite (Source : SOLENEOS)

La Figure suivante montre plus en détail l'évolution temporelle de la température de l'air au cours de cette période. Elle augmente au cours de la période pour dépasser les 32°C le 1er juillet, et les quatre jours suivants. Pendant la nuit, au cours des 4 derniers jours de cette période, la température ne descend pas en dessous de 21°C.

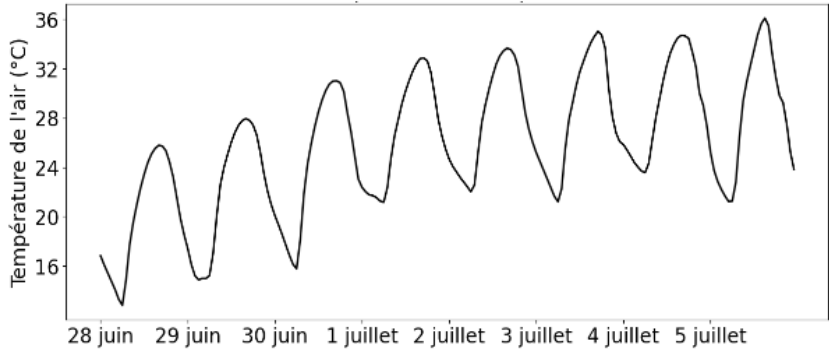


Figure 112 : Evolution temporelle de la température de l'air (Source : SOLENEOS)

Les journées de cette période sont des journées pleinement ensoleillées au cours desquelles l'ensoleillement est maximum.

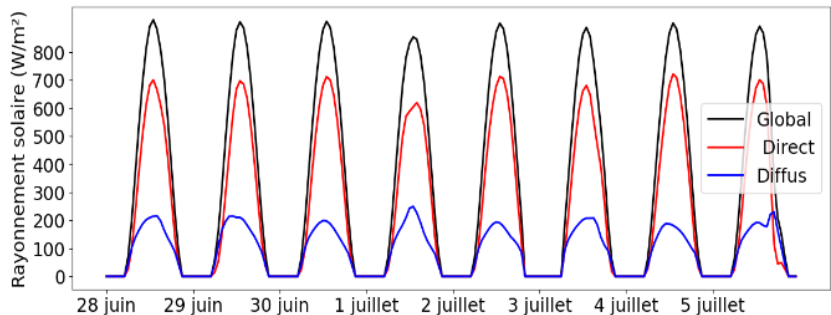


Figure 113 : Evolution temporelle du rayonnement solaire (Source : SOLENEOS)

Les conditions météorologiques sont donc les plus propices à l'établissement d'un phénomène d'îlot de chaleur particulièrement prononcé. Au fil de ces journées chaudes et ensoleillées, les surfaces urbaines vont au fur et à mesure stocker de la chaleur durant la journée et la restituer la nuit, induisant un moindre rafraîchissement nocturne et donc une différence de température entre une zone urbanisée et son environnement rural.

Les simulations réalisées sont donc menées sur une période de 7 jours au pas de temps horaire.

L'analyse des résultats des simulations menées à l'échelle d'une période de 7 jours doivent donc porter une attention plus particulière en fin de période là où les surfaces urbaines se sont chargées en chaleur du fait de leur inertie.

7 AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

7.1 PILOTAGE DES ETUDES

La présente étude d'impact a été élaborée sous la direction du maître d'ouvrage :

→ Maître d'ouvrage

SAS LES ATELIERS

302 rue Garibaldi
69007 Lyon

- Marie-Odile KHIAT, Directrice technique environnement
- Manon THELLIER, Asset Manager
- Nicolas MENU, Directeur d'investissement

7.2 REDACTION ET ASSEMBLAGE DES ETUDES

→ Etude d'impact

La présente étude d'impact a été réalisée par le groupe Environnement de la société SEGIC Ingénierie :



SEGIC INGENIERIE

Agence Méditerranée
528 Boulevard du Mercantour
06 200 Nice

- Benjamin BONDIL, Chef de projet Environnement
- Claire DEVIMES, Ingénieure d'études Environnement

→ Etude acoustique

L'étude acoustique a été réalisée par le groupe Environnement de la société SEGIC Ingénierie :



SEGIC INGENIERIE

Agence Méditerranée
528 Boulevard du Mercantour
06 200 Nice

- Thibaut ARMANDO, Directeur de l'agence Méditerranée
- Lou Ann GIRIN, Chargée d'études Environnement/Acoustique

→ Etude de trafic

L'étude de trafic a été réalisée par CDVIA :



Ingénierie & mesure des déplacements

CDVIA

2 rue Suchet
94 700, Maisons-Alfort

- Mattieu PHILIPPOT, Directeur Transports & Mobilité
- Valentine HELLY D'ANGELIN, Ingénieure d'études

→ Volet milieu naturel

Le volet milieu naturel a été réalisé par le bureau d'étude spécialisé RAINETTE :



RAINETTE

1 rue des Fonds Hasnons

59144 JEANLAIN

- Lucie BARBOLLA, Chef de projet Naturaliste

→ Etude géotechnique

L'étude géotechnique a été réalisée le bureau d'études GEOLIA :



GEOLIA

136 Boulevard des Jardiniers – Espace Riviera

06 200 Nice

- William BATS, Ingénieur géotechnique

→ Etude de pollution

L'étude des pollutions a été réalisée les bureaux d'études suivants :



TAUW France

Parc Tertiaire de Mirande

14D rue Pierre de Coubertin

21000 DIJON



Terrest Ingénierie

3 rue du verger aux dames

70230 VY LES FILAIN

- Antoine DURANTON, Ingénieur d'étude

→ Etude du potentiel des énergies renouvelables

L'étude de potentiel des énergies renouvelables a été réalisée le bureau d'études Le BE :



LE B.E – ETUDES TECHNIQUES ET ENVIRONNEMENT

136 Boulevard des Jardiniers – Espace Riviera

06 200 Nice

- Nicolas FOUBERT, Directeur d'étude

→ Etude Ilot de chaleur urbain (ICU)

L'étude Ilot de chaleur urbain (ICU) a été réalisée le bureau d'études SOLENEOS :



SOLENEOS

1 rue de la Noe

44 200 Nantes

- Benjamin MORILLE, Docteur Ingénieur Expert en climatologie urbaine