



ÉTUDE D'IMPACT – VOLET 2 : Impacts et mesures

Zone d'Aménagement Concerté Grande Borne Ouest

Communes de Grigny et Viry-Chatillon (91)

24/11/2022

grandparis
aménagement




sce
Aménagement
& environnement

MAITRISE D'OUVRAGE

RAISON SOCIALE	Grand Paris Aménagement
COORDONNÉES	Bâtiment 033 -Parc du Pont de Flandres 11 rue de Cambrai – CS 10052 75945 PARIS Cedex 19
INTERLOCUTEURS	Madame Tiphaine ALBERT Tél. 01.87.58.10.05 Tiphaine.albert@grandparisamenagement.fr

SCE

COORDONNÉES	Agence de Paris 9 Boulevard du Général de Gaulle 92120 Montrouge Tél. 01.55.58.13.20 E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEURS	Caroline VANSIMAEYS Tél. 0690 47 66 51 E-mail : caroline.vansimaey@sce.fr

RAPPORT

TITRE	Zone d'Aménagement Concerté Grande Borne Ouest – Communes de Grigny et Viry-Chatillon (91) – ÉTUDE D'IMPACT – VOLET 2 : Impacts et mesures
NOMBRE DE PAGES	123
NOMBRE D'ANNEXES	-
OFFRE DE RÉFÉRENCE	P22001009
N° COMMANDE	Lettre de commande n°22-23613

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
220393	29/07/2022	V1	-	CVN	GDO
220393	03/08/2022	V2	Corrections	CVN	-
220393	24/11/2022	V3	Intégration remarques collectivités et des inventaires complémentaires	CVN	-

Sommaire

<p>4. Description des solutions de substitution et justification du projet..... 5</p> <p>4.1. Description des variantes et justification du choix du projet..... 6</p> <p>4.1.1. Description des variantes.....6</p> <p>4.1.2. Justification des choix du projet16</p> <p>5. Description des incidences du projet sur l'environnement et les mesures prises ... 17</p> <p>5.1. Méthodologie 18</p> <p>5.1.1. Description des incidences18</p> <p>5.1.2. Évaluation des incidences du projet18</p> <p>5.1.3. Définition des mesures environnementales19</p> <p>5.2. Description des incidences du projet 20</p> <p>5.2.1. Milieu physique.....20</p> <p>5.2.2. Paysage25</p> <p>5.2.3. Patrimoine26</p> <p>5.2.4. Milieu naturel28</p> <p>5.2.5. Contexte socio-économique40</p> <p>5.2.6. Déplacements44</p> <p>5.2.7. Réseaux et énergies.....52</p> <p>5.2.8. Risques.....54</p> <p>5.2.9. Nuisances et santé publique.....55</p> <p>6. Vulnérabilité du projet..... 79</p> <p>6.1. Vulnérabilité du projet au changement climatique 80</p> <p>6.1.1. Contexte global et national80</p> <p>6.1.2. Contexte régional et local.....81</p> <p>6.1.3. Vulnérabilité du projet au changement climatique83</p> <p>6.2. Vulnérabilité du projet au risque de retrait-gonflement des argiles 85</p> <p>6.3. Vulnérabilité du projet au risque de remontée de nappe phréatique..... 85</p> <p>6.4. Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes et effets négatifs résultants 85</p> <p>6.4.1. Risques d'effondrement de cavités souterraines85</p>	<p>6.4.2. Risque de transport de matières dangereuses..... 85</p> <p>6.4.3. Risque industriel 85</p> <p>7. Appréciations des effets cumulés86</p> <p>7.1. Projets connus 87</p> <p>7.2. Impacts cumulés en phase chantier et mesures associées..... 87</p> <p>7.2.1. Milieu physique 88</p> <p>7.2.2. Paysage 88</p> <p>7.2.3. Milieu naturel 88</p> <p>7.2.4. Population et habitat..... 88</p> <p>7.2.5. Déplacements et nuisances 88</p> <p>7.2.6. Conclusion des impacts temporaires (phase travaux) 89</p> <p>7.3. Impacts cumulés en phase de vie et mesures associées..... 89</p> <p>7.3.1. Milieu physique 89</p> <p>7.3.2. Milieu naturel 89</p> <p>7.3.3. Paysage 90</p> <p>7.3.4. Contexte socio-économique 90</p> <p>7.3.5. Nuisances 90</p> <p>7.3.6. Conclusion des impacts permanents (phase exploitation) 90</p> <p>8. Evaluation des incidences sur les sites Natura 200092</p> <p>8.1. Cadre réglementaire..... 93</p> <p>8.1.1. Rappel relatif au réseau Natura 2000 93</p> <p>8.1.2. Cadre juridique de l'évaluation des incidences sur Natura 2000..... 93</p> <p>8.2. Situation du projet par rapport au réseau Natura 2000 94</p> <p>8.3. Évaluation des incidences potentielles 95</p> <p>9. Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables ..97</p> <p>9.1. Contexte de l'étude 98</p> <p>9.2. Analyse de la future demande énergétique 98</p> <p>9.3. Potentiel en énergies renouvelables et non renouvelables 99</p> <p>9.3.1. Géothermie 99</p> <p>9.3.2. Le solaire..... 102</p>
---	--

9.3.3. Energie biomasse.....	102
9.3.4. Eolien	104
9.3.5. Hydroélectricité	105
9.3.6. Récupération.....	105
9.3.7. Réseaux de chaleur.....	106
9.3.8. Synthèse des ressources en énergies renouvelables du périmètre d'aménagement	107
9.4. Comparaison des solutions d'approvisionnement	108
9.4.1. Présentation des scénarii.....	108
9.4.2. Comparaison des scénarii.....	109
10. Compatibilité du projet.....	111
10.1. Planification en matière d'urbanisme	112
10.1.1. Schéma Directeur de la région Île-de-France	112
10.1.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	112
10.1.3. Plan Local d'Urbanisme (PLU)	112
10.1.4. Servitudes d'utilité publique	113
10.2. Schémas, plans et programmes	114
10.2.1. Eau	114
10.2.2. Trame verte et bleue.....	114
10.2.3. Plan de Déplacements Urbains de la région Île-de-France (PDUIF).....	114
10.2.4. Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)	114
10.2.5. Climat, air, énergie	115
11. Estimation du coût des mesures et modalités de suivi	116
11.1. Estimation du coût des mesures.....	117
11.2. Modalités de suivi des mesures	120
11.2.1. Suivi des effets et mesures en phase « travaux »	120
11.2.2. Suivi des effets et mesures en phase exploitation	120

4. Description des solutions de substitution et justification du projet

4.1. Description des variantes et justification du choix du projet

4.1.1. Description des variantes

Situées à 30 kilomètres de Paris le long de l'autoroute A6, les communes de Grigny et Viry-Chatillon rassemblent près de 55 000 habitants. La progression démographique et l'industrialisation de la région parisienne de la fin des années soixante ont fortement contribué au développement de ce territoire en lui donnant sa configuration actuelle. Aujourd'hui, de vastes quartiers monofonctionnels regroupent plus de 70 % des habitants des deux villes : la copropriété Grigny 2 (5000 logements sur 50 hectares), la Grande Borne (3700 logements sur 90 hectares), les Coteaux de l'Orge (1900 logements sur 20 hectares) et le Plateau à Viry-Chatillon (2992 logements).

Cette urbanisation rapide et massive a généré de forts déséquilibres urbains, économiques, sociaux et financiers. Ainsi, le territoire de Grigny - notamment - connaît une situation critique : très grande pauvreté, chômage, pourcentage significatif de population étrangère, échec scolaire, etc.

C'est dans ce contexte que l'État a, par décret en date du 2 novembre 2016, inscrit l'opération d'aménagement de Grigny/Viry dans la liste des opérations d'intérêt national (OIN). Cette décision, publiée au Journal officiel du 4 novembre 2016, s'inscrit dans le projet du Grand Paris dont l'une des dimensions est de favoriser un aménagement et un développement urbains porteurs d'égalité des territoires et d'amélioration des conditions de vie des habitants.

Pour la mise en œuvre du projet, l'Etat a demandé à Grand Paris Aménagement d'accompagner les acteurs institutionnels du Territoire : les Villes de Grigny et Viry-Chatillon, l'établissement public territorial (ETP) Grand Orly Seine Bièvre, la communauté d'agglomération Grand Paris Sud, le bailleur social Les Résidences Yvelines Essonne, le Département de l'Essonne, la Préfecture de l'Essonne, la Région Île-de-France ainsi que l'Agence Nationale du Renouvellement Urbain (ANRU).

Concrètement, le projet a vocation à :

- ▶ Améliorer le cadre de vie et les espaces publics ;
- ▶ Améliorer l'habitat et les conditions de vie ;
- ▶ Développer l'activité économique et créer des emplois ;
- ▶ Implanter de nouveaux commerces et services de proximité ;
- ▶ Accompagner l'arrivée du T 12 et requalifier la RD 445 ;
- ▶ Faciliter les connexions et les liaisons entre les quartiers.

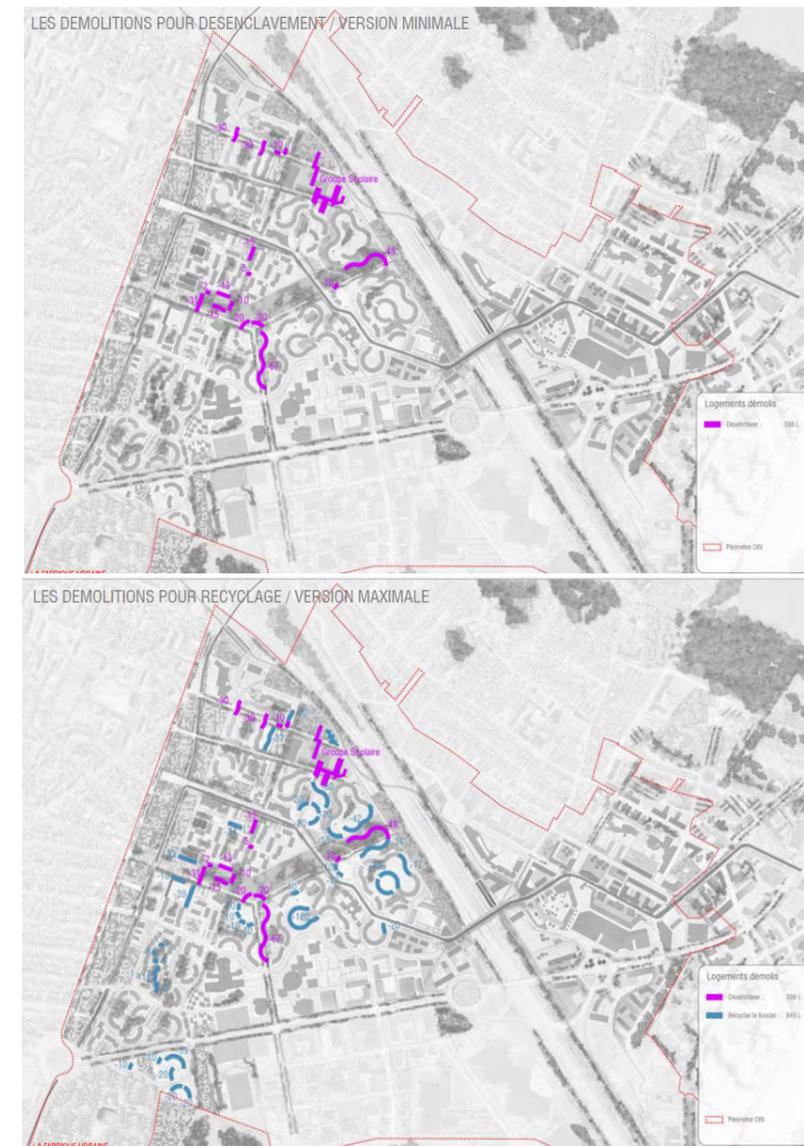
4.1.1.1. Variante explorée à la prise d'initiative dans le cadre de l'OIN

Un projet initial maximaliste

Dès 2016, plusieurs intentions ont été traduites par des études préliminaires, sur un périmètre plus large que celui finalement retenu pour la ZAC Grande Borne Ouest, correspondant au périmètre de l'OIN.

Dans cette étude conduite par Grand Paris Aménagement, des hypothèses minimales et maximales de démolition avaient été envisagées :

Figure 129: hypothèses de démolition minimaliste et maximaliste – 2016

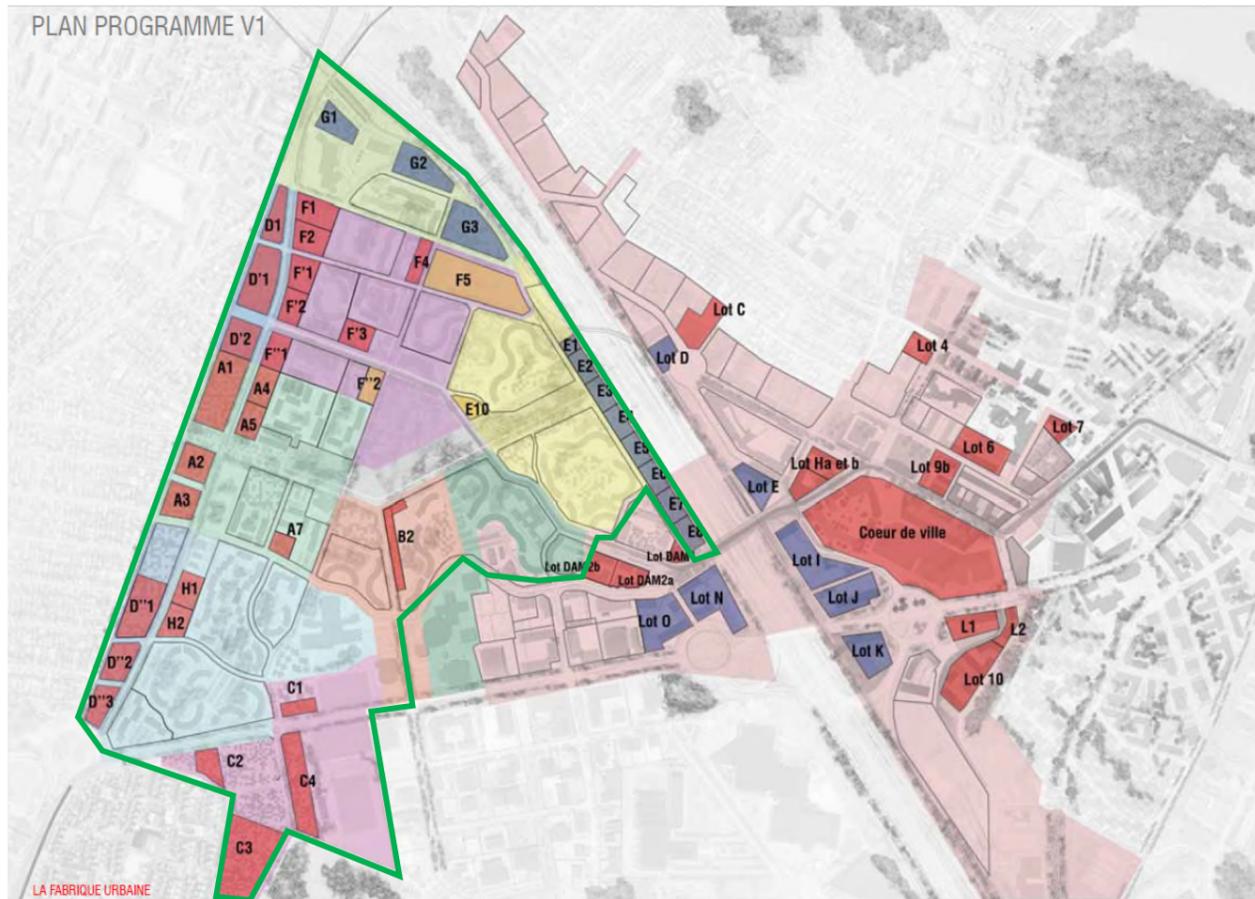


Source : étude de préfiguration de l'OIN de Grigny, La Fabrique Urbaine, 2016

Dans cette version, les Places Hautes n'étaient pas entièrement démolies, alors que le cœur de la Grande Borne faisait l'objet d'une restructuration lourde, en complément de l'intervention liée au programme de renouvellement urbain financé par l'ANRU.

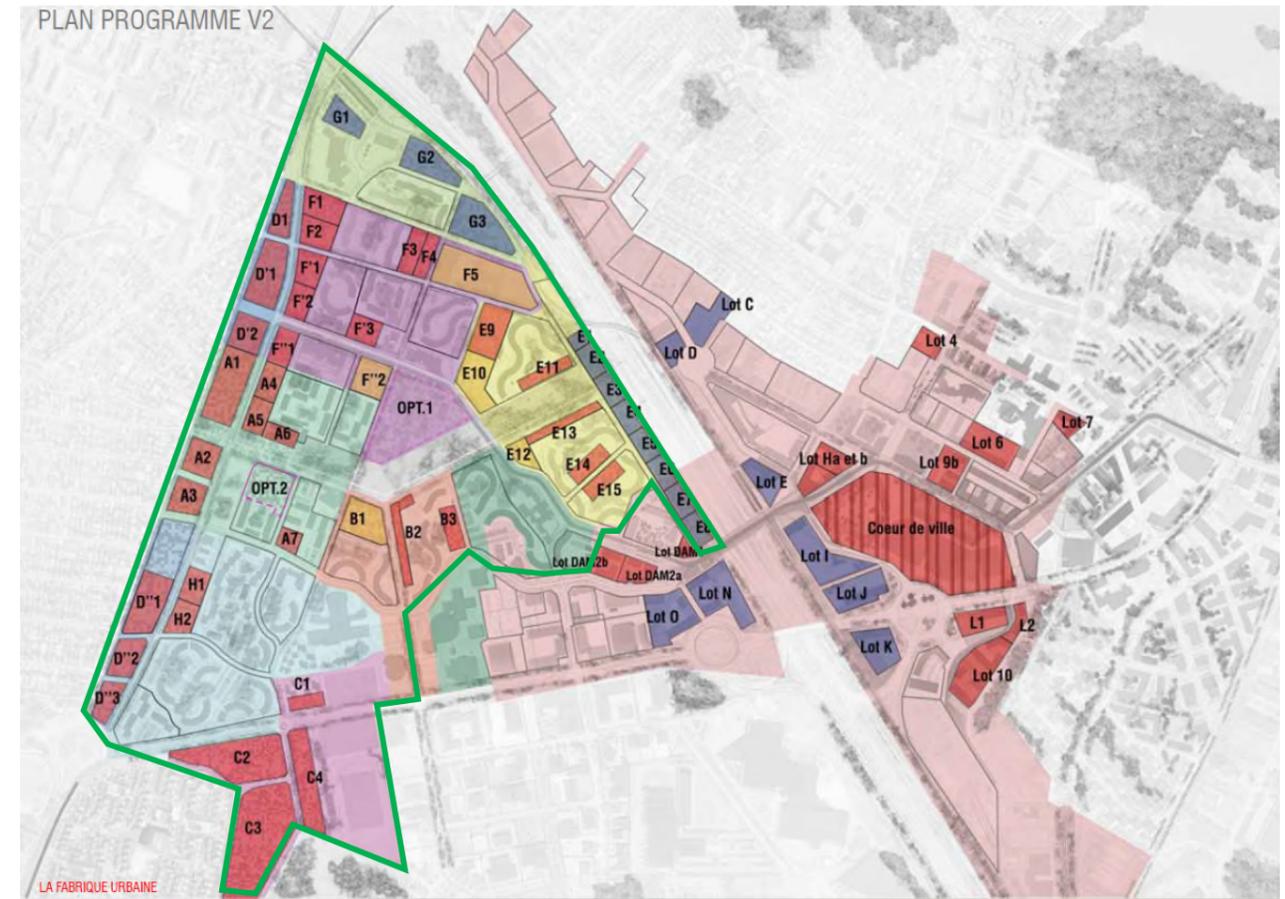
Plusieurs options de constructibilité ont été envisagées dans le cadre de cette mission :

Figure 130 - hypothèses de constructibilité et de programmation



Option 1 : 119 960 m² de SdP sur la partie Grande Borne identifiée dans le périmètre vert ci-dessus, dont 98 790 m² de SdP à destination de logements.

Source : étude de préfiguration de l'OIN de Grigny, la Fabrique Urbaine, 2016



Option 2 : 151 550 m² de SdP sur la partie Grande Borne identifiée dans le périmètre vert ci-dessus, dont 130 375 m² de SdP à destination de logements.

La soutenabilité de ce projet au regard des capacités des deux collectivités et du temps de projet a été largement réinterrogée dès la prise d'initiative de Grand Paris Aménagement. Il a donc été rapidement écarté du fait du trop grand nombre de démolitions envisagé, de l'absence complète d'acceptabilité citoyenne et politique de ce projet.

Les principaux défauts de cette variante étaient que :

- ▶ Ce projet générait trop de logements neufs, et donc de besoins en équipements publics ;
- ▶ L'abandon du caractère largement paysager du quartier n'était pas envisageable ;
- ▶ L'absence de démolitions sur le périmètre des Places Hautes ne résolvait pas le problème de la dalle ;
- ▶ Le projet venait réinterroger le programme en cours de réalisation de l'ANRU 1, sans en assurer la soutenabilité.

Enfin, cette hypothèse partait du principe d'une intervention volontariste de l'aménageur sur la bande située entre la route de Fleury et la RD445, faisant fi du terrain et des implantations existantes.

Cette variante maximaliste a donc été rejetée fermement par les territoires.

La réintervention sur le périmètre déjà concerné par les opérations de l'ANRU a été écartée, pour prioriser les secteurs d'intervention dégradés des Places Hautes et du Méridien.

Un projet plus raisonnable et concerté

Les études ont par la suite repris sur des périmètres plus réduits et dans une idée de préserver les singularités du quartier de la Grande Borne. La question de la soutenabilité du projet dans un calendrier court a également conduit les partenaires à retenir un projet raisonnable.

Une concertation a été menée de mai 2019 à juillet 2022 sur l'ensemble du périmètre de l'OIN afin de définir le périmètre de projet, puis de préciser le projet Grande Borne Ouest. La concertation a été conçue pour associer, pendant toute sa durée, les habitants, les associations locales, les commerçants et toute personne se sentant concernée par le projet.

Les habitants ont ainsi contribué activement à la définition du projet en plusieurs étapes : ateliers participatifs mêlant des séances de travail en groupe et des échanges sur site.

Au cours de ces ateliers, les habitants ont été questionnés sur le devenir des quartiers autour des thématiques des déplacements, des services et équipements, des espaces publics et du cadre de vie. La question de l'offre commerciale a par ailleurs fait l'objet de rencontres avec les commerçants de la Grande Borne. Les contributions recueillies ont permis de dégager des priorités qui portent notamment sur :

- ▶ Agrandir le marché de la Grande Borne et en améliorer l'accès et la desserte technique ;
- ▶ Faciliter l'accès de la future station du T12 ;
- ▶ Développer les espaces publics pour tous types de publics ;
- ▶ Fluidifier la circulation sur la RD445 en évitant le report potentiel sur les rues adjacentes ;
- ▶ Organiser les circulations et le stationnement dans le quartier au regard de l'arrivée de TZen4 et des transports publics ;
- ▶ Conserver, renforcer, dynamiser les commerces les services et acteurs économiques présents sur le quartier.

Cette phase de concertation a ainsi permis de faire émerger des propositions d'aménagements à partir desquelles le projet a été construit.

Au cours de la réalisation des études pré-opérationnelles et parallèlement à la concertation, plusieurs pistes ont été explorées, détaillées dans les sous-chapitres suivants.

De nombreuses études ont été menées (acoustique, qualité de l'air, bioclimatique, paysage, etc.) afin de tenir compte des enjeux environnementaux à l'échelle des projets du secteur. Le projet a été précisé afin de :

- ▶ Favoriser la désimperméabilisation ;
- ▶ Créer des îlots de fraîcheur ;
- ▶ Créer des liaisons piétonnes et cyclables vers les autres quartiers ;
- ▶ Rechercher l'efficacité énergétique des nouveaux bâtiments et des bâtiments réhabilités ;
- ▶ Ouvrir le paysage vers la plaine centrale ;
- ▶ Éviter les couloirs de vents ;
- ▶ Le recul des rez-de-chaussée par rapport à l'espace public via des aménagements paysagers ;
- ▶ Etc.

Le projet a en particulier évolué en termes d'agencement des îlots et d'aménagement des espaces publics afin de tenir compte des études réalisées :

- ▶ Evolution de la forme et de l'orientation des îlots pour tenir compte de l'ensoleillement, de la circulation du vent, ;
- ▶ Localisation des îlots à destination de logements en retrait de la RD445 ;
- ▶ Diminution des hauteurs des bâtiments et réorganisation des îlots en petits collectifs ou intermédiaires ;
- ▶ Etc.

4.1.1.2. Variantes sur le secteur du Méridien

Sur le secteur du Méridien, la nécessité d'aménager des promenades paysagères a été confirmée par la concertation menée avec les habitants.

Figure 131 – Atelier extérieur du 20 mai 2019 – Secteur du Méridien



Figure 132 – Atelier extérieur du 22 mai 2019 – Secteur Méridien

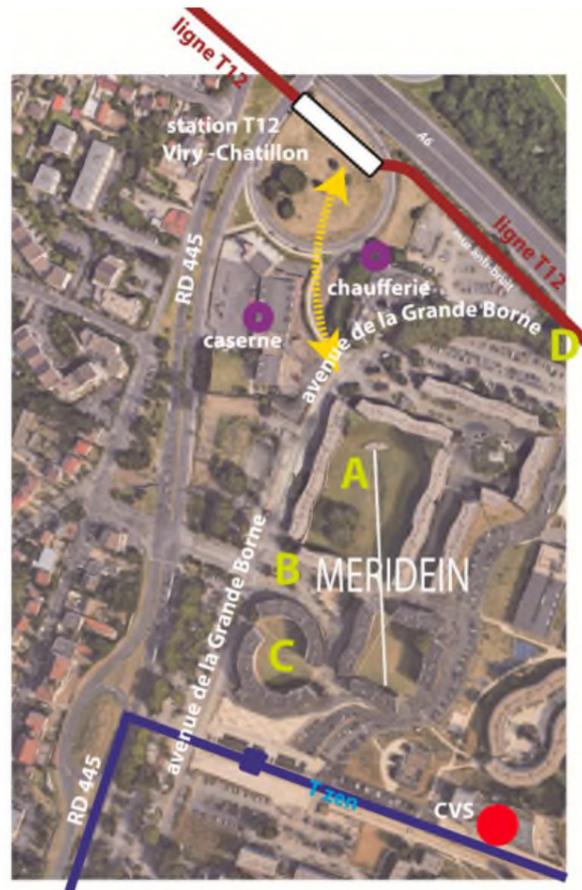
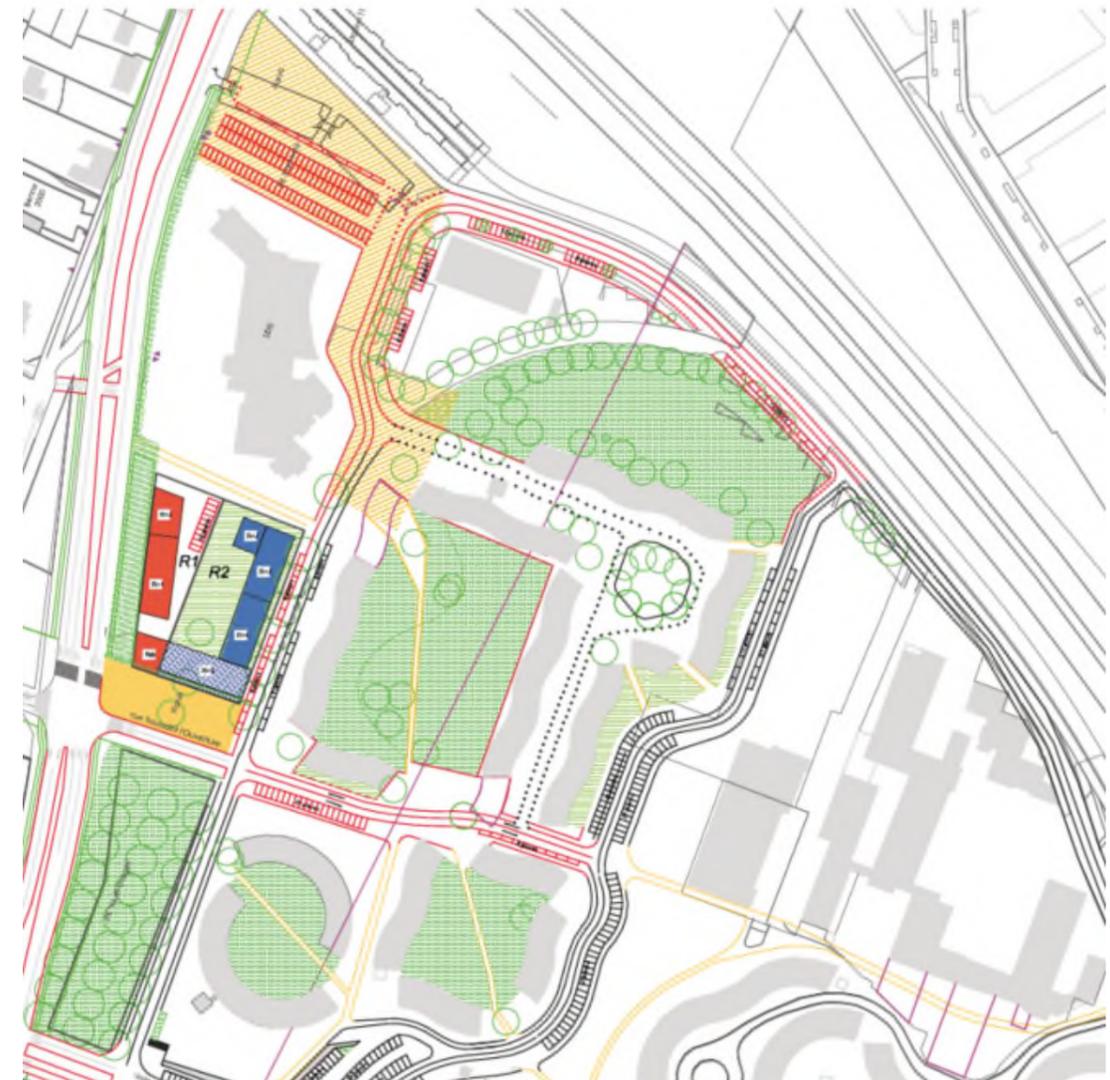


Figure 133 – Evolution des scénarios d'aménagement sur le secteur Méridien / Solstices



Source : Etude ensemble, 2020

GRAND PARIS AMENAGEMENT

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTÉ GRANDE BORNE OUEST – COMMUNES DE GRIGNY ET VIRY-CHATILLON (91) – ÉTUDE D'IMPACT – VOLET 2 : IMPACTS ET MESURES



Source : AMT, mars 2022

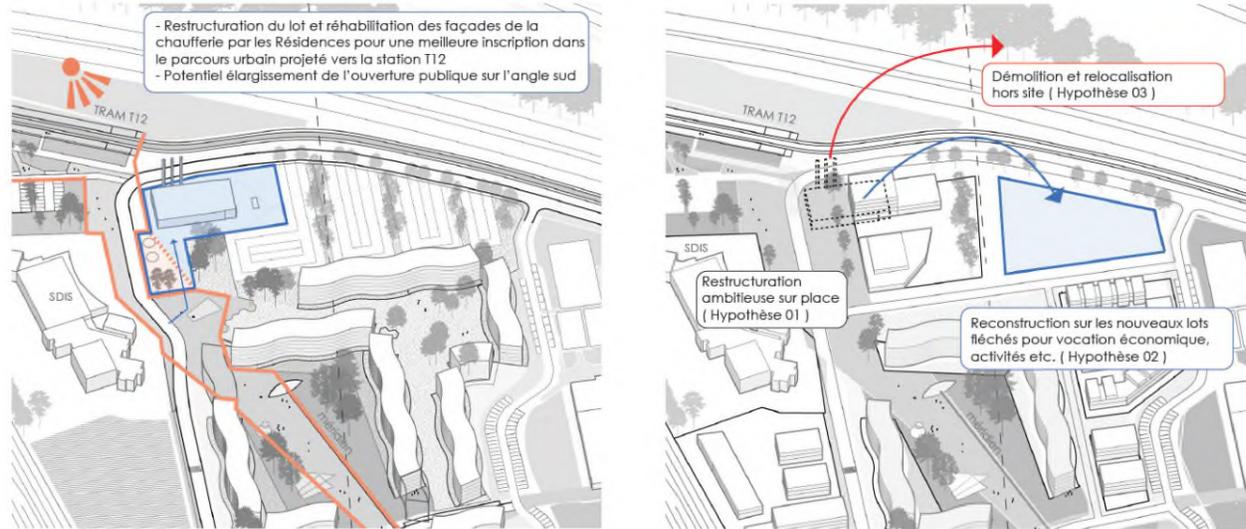


Source : AMT, juillet 2022

A l'issue du travail de définition du projet, le maintien d'une cour résidentielle au Méridien a été acté au Nord-Est de cet ensemble immobilier, tandis que l'espace public créé entre le cœur du quartier de la Grande Borne et la station Amédée Gordini laisse de la marge en pied d'immeuble le long de l'allée piétonne qui traverse les grand et petit Méridien afin de permettre l'intimité des logements du rez-de-chaussée.

Par ailleurs, plusieurs scénarii ont été explorés en ce qui concerne le devenir de la chaufferie de la Grande Borne, située à proximité immédiate de la station du T12 Amédée Gordini.

Figure 134 - propositions relatives à la chaufferie



Source : AMT – mars 2022

L'hypothèse 1 de restructuration de la chaufferie dans le cadre de son bâti, mais avec une adaptation de son foncier d'assiette a été retenue, pour des questions de fonctionnement et de coût.

4.1.1.3. Variantes sur le secteur des Places Hautes

Lors des ateliers sur le secteur des Places Hautes, les participants ont manifesté leur intérêt de disposer de commerces en rez-de-chaussée sur la place du marché ainsi que de la nécessité de proposer un parking dans cette zone.

Figure 135 – Atelier extérieur du 13 juin 2019 – Secteur Places Hautes

VIVRE LE QUARTIER DES PLACES HAUTES

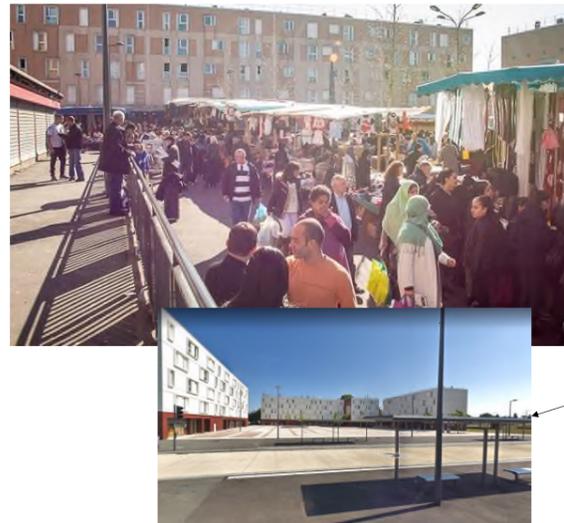
constats propositions alertes

Comment animer le quartier, en dehors des jours de marché ?

- Créer des jeux pour enfants, afin de faire sortir les familles et les mamans
- Installer des bancs pour s'asseoir

Quels liens entre commerces permanents et marché ?

- Les commerces permanents profitent de la venue du marché, c'est complémentaire
- Si on déménage le marché, attention, les commerces qui restent vont fermer.



Comment rendre le marché plus attractif ?

On y trouve de tout, les prix sont pas cher, il est très bien

- Il faut élargir les allées
- Un marché le samedi
- Soigner la propreté du marché
- Diversifier les commerces, les adapter à toutes les communautés
- Implanter un boucher, charcutier
- Implanter à proximité une banque et une poste
- Déplacer le marché au Damier

SE DÉPLACER ET VENIR AU MARCHÉ ET AUX PLACES HAUTES

constats propositions alertes

Comment faciliter l'accès depuis Viry-Châtillon ?

- Conserver l'arrêt du 402, qui permet aussi la liaison avec Grigny 2
- Prévoir un passage piéton depuis les Erables, à la future station du T12

Comment faciliter l'accès aux personnes âgées et aux piétons ?

- Des allées plus larges, à plat, sans escaliers pour accéder au marché
- Rapprocher au maximum les arrêts de bus du marché

Comment régler le problème du stationnement automobile ?

- Créer un espace réservé aux véhicules des commerçants
- Créer un parking en sous-sol
- Permettre aux habitants de se garer sur le parking du marché
- Dissocier le parking des habitants du parking pour le marché



Marché couvert

- Il faut couvrir le marché, pour qu'il soit plus propre, plus hygiénique

Ou

Marché ouvert ?

- Il faut laisser le marché ouvert, si on l'enferme les gens n'iront plus

Remarque : beaucoup d'utilisateurs du marché viennent en voiture, qu'ils viennent de Viry-Châtillon ou même de Grigny 2.

AMÉLIORER L'IMAGE DU QUARTIER

constats propositions alertes

Comment répondre à l'insécurité ?

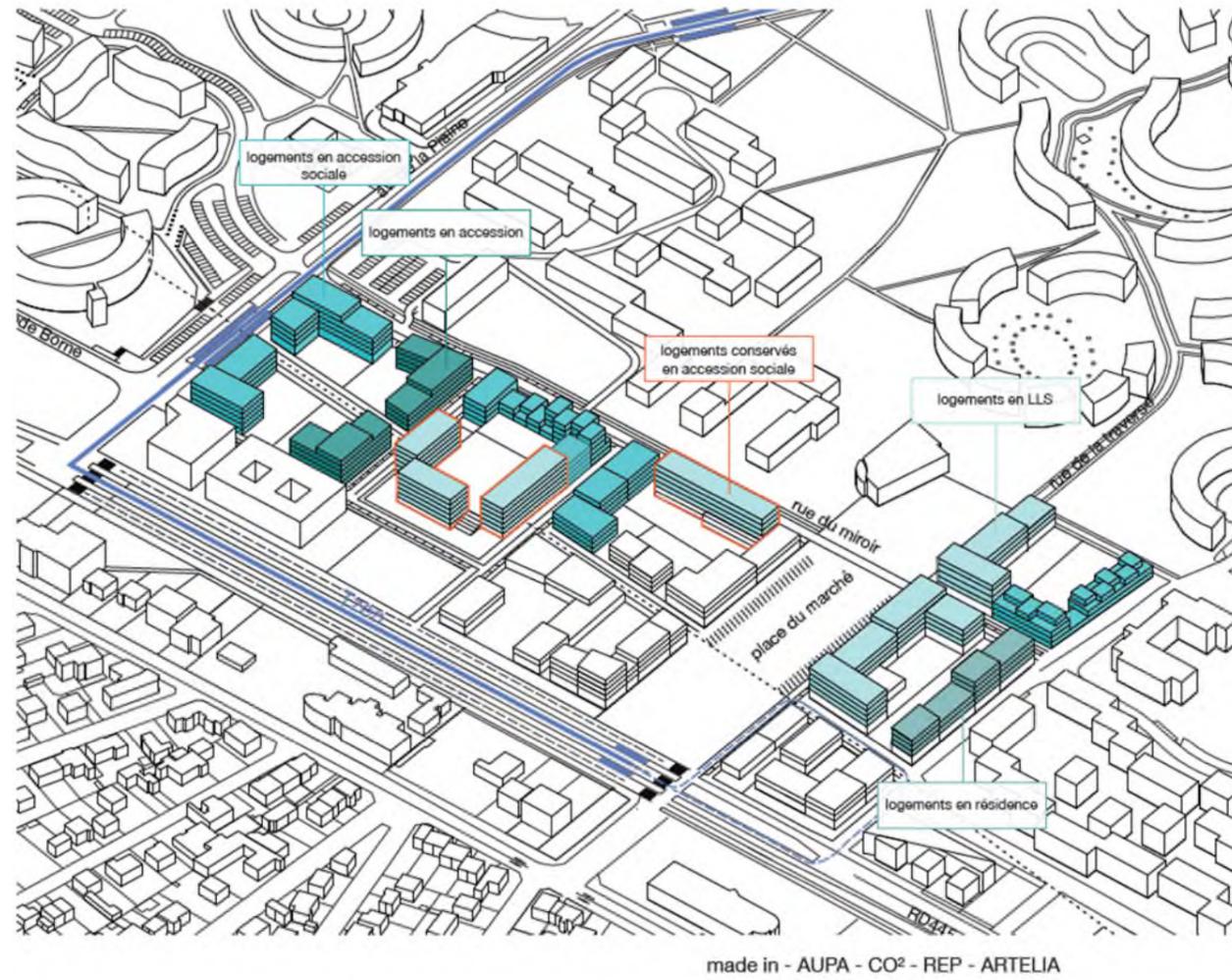
- L'insécurité, c'est plus un préjugé. On peut se balader tranquillement aux Places Hautes.
- Au marché, il y a des médiateurs qui sont là dès l'installation et c'est bien. Ça organise bien les choses, tous les marchés ne sont pas aussi bien organisés.
- Il faut assurer une présence humaine permanente.
- Remettre les dos de carpe d'avant, pour diviser les espaces et permettre de jouer, s'asseoir

Comment créer une place pour tous les publics ?

- Venir sur la place du marché à toute heure, même en cas de pluie. Couvrir, une partie par exemple.
- Créer un marché couvert pour qu'il soit plus propre, plus hygiénique
- Il faut un endroit digne, agréable pour les yeux et surtout à l'abri du vent.
- Mettre des jeux pour enfants à proximité pour attirer les familles

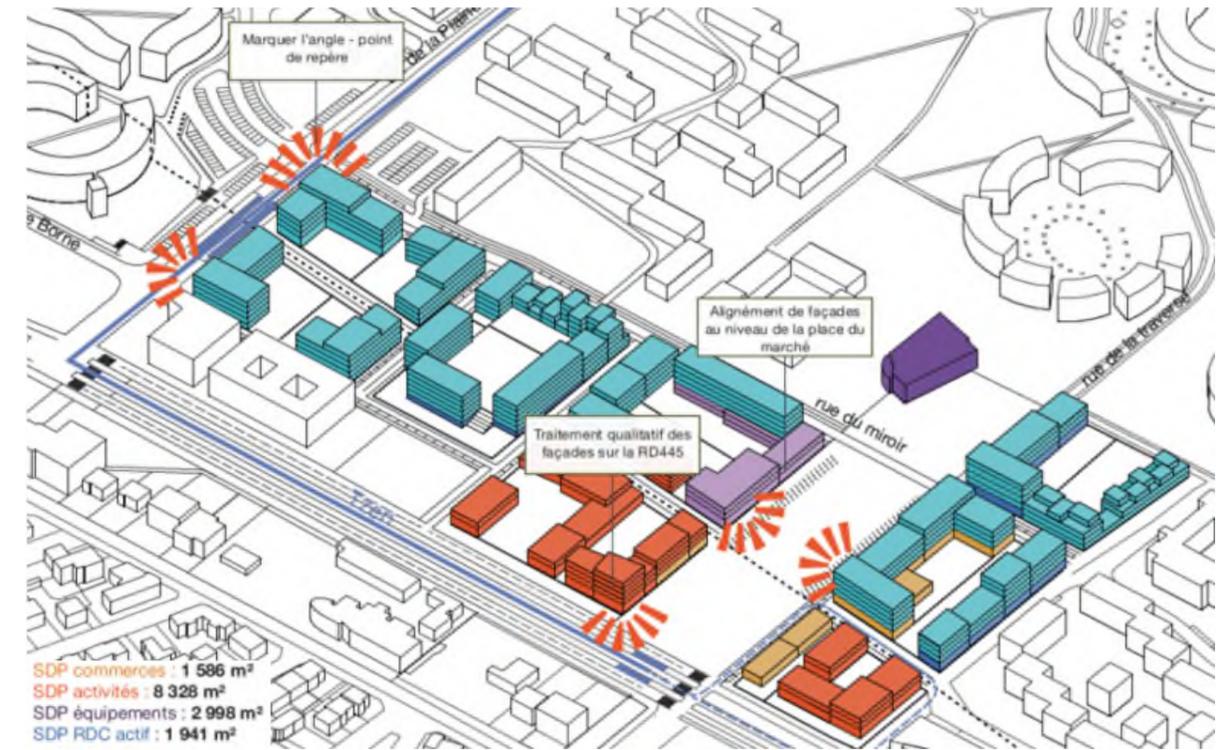


Figure 136 – Conservation d'éléments bâtis dans le secteur des Places Hautes



Source : étude ensemble, 2020

Figure 137 – Evolution des scénarios d'aménagement sur le secteur des Places Hautes



Source : Etude ensemble, 2020



Source : AMT, mars 2022



Source : AMT, juillet 2022

Parallèlement, les partenaires et les financeurs du projet ont décidé de procéder à la démolition totale du secteur des Places Hautes, face à la vétusté des bâtis, à la rupture urbaine que les éléments conservés pouvaient encore représenter, aux difficultés techniques liées à la démolition partielle de la dalle, à la taille importante des bâtis impliquant une forte densité et la construction sur dalle limitant le réseau viaire et la possibilité d'insérer des modes doux.

Il a été choisi d'éviter de reconstruire des bâtiments sans prendre en compte la limite communale : aussi, une voie puis un espace intersticiel ont été dessinés sur le plan masse pour adresser correctement sur chacune des communes les logements et activités.

A cette occasion et au regard de l'étude bioclimatique réalisée en 2022 par le bureau d'études VIZEA à l'appui des études urbaines menées par le groupement AMT – OTCI, la composition des lots a évolué, pour permettre une conception architecturale bioclimatique, et des lots de logements plus petits, permettant de limiter la taille notamment des futures copropriétés.

Un espace réservé au stationnement a été identifié à proximité immédiate de la future place du marché.

Entre l'étude ensemble et le projet retenu pour le réaménagement des Places Hautes, la surface de plancher construite est passée de 42 160 m², dont 28 390 m² destinés au logement à 36 700 m² de surface de plancher, dont 23 200 m² destinés au logement.

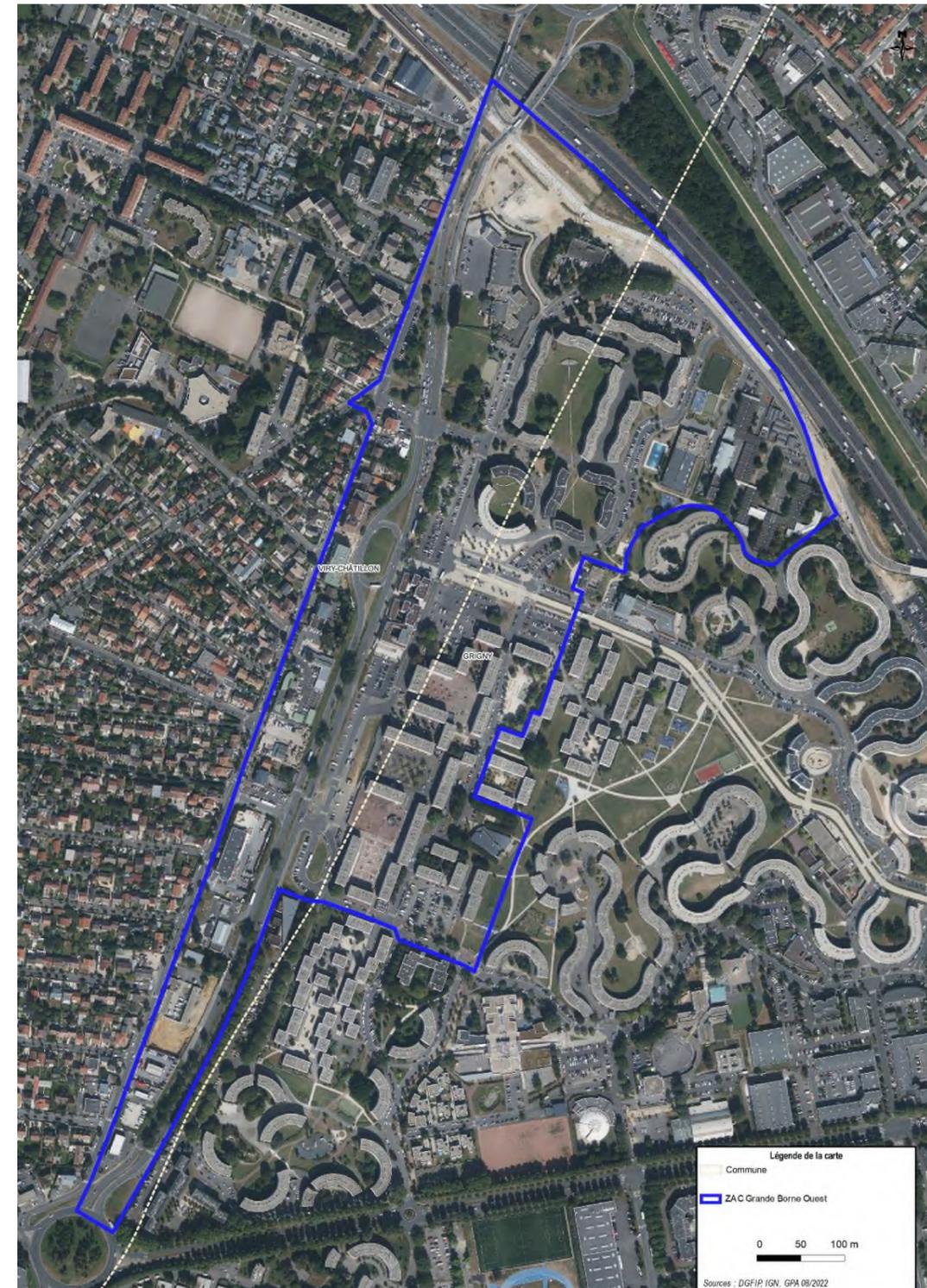
4.1.1.4. Variantes pour l'aménagement de la RD445 et la route de Fleury

Par ailleurs, le périmètre du projet a évolué au fur et à mesure de son élaboration, particulièrement sur sa limite Ouest, sur la commune de Viry-Chatillon. Alors qu'initialement, le périmètre formait des créneaux sur le linéaire compris entre la RD445 et la route de Fleury, en fonction de l'occupation du foncier, il a finalement été choisi, pour plus de cohérence, d'intégrer la totalité de l'assiette foncière comprise entre ces deux voies, afin d'en accompagner les mutations.

Figure 138 – évolution du périmètre de la ZAC



Source : GPA et Artelia, 2020



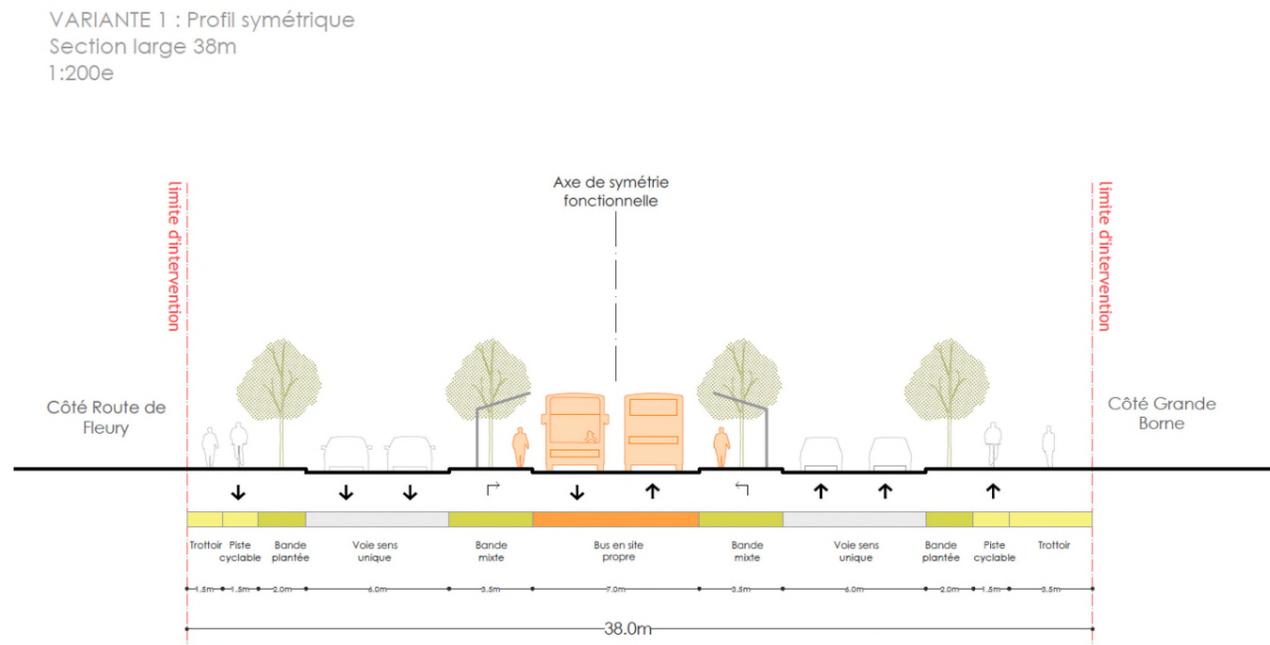
Source : GPA, 2022

GRAND PARIS AMENAGEMENT

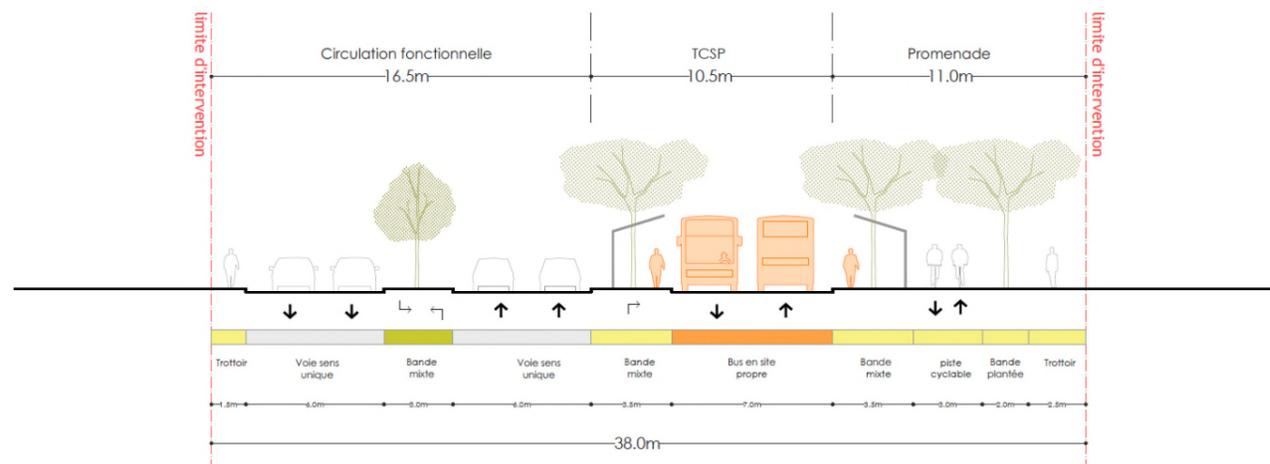
ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTÉ GRANDE BORNE OUEST – COMMUNES DE GRIGNY ET VIRY-CHATILLON (91) – ÉTUDE D'IMPACT – VOLET 2 : IMPACTS ET MESURES

Cet espace bénéficiera en effet de la transformation en boulevard urbain de la RD445, qui a fait également l'objet de plusieurs études. Le positionnement du site propre du TZEN4 (central / latéral) a fait l'objet d'études de dimensionnement et de circulation.

Figure 139 – différentes situations du TZEN4 sur la RD445



VARIANTE 2 : Profil Dissymétrique
Section large 38m
1:200e



Source : AMT, 2019

Les effets sur la circulation et les temps de parcours des bus et de la circulation automobile ont été étudiés :

Figure 140 – Tableau de synthèse des avantages et inconvénients des variantes latérale et centrale par rapport à la situation de référence

Variante	Référence	Latérale	Centrale
Performance circulation automobile	Sens S-N 02:35 34 km/h	Sens S-N 26-27km/h, +50s, +30 % 4 carrefours à feux	Sens S-N 26-27km/h, +50s, +30 % 3 carrefours à feux
	Sens N-S 02:50-03:00 29-31km/h	Sens N-S : 29-31km/h, +0s, 0%	Sens N-S 26-27km/h, +15s, +10 %
Performance Bus	Sens S-N 00:03:45 23km/h	Sens S-N 19km/h, +50 s, +20%	Sens S-N Bus : 19km/h, +50 s, +20%
	Sens N-S 04:40 - 05:00 18-19km/h	Sens N-S 18-19km/h, -10s, -5 %	Sens N-S 18-19km/h, -5s, 0%
Performance TZEN 4	TZen subissant les aléas de la circulation sur l'avenue de la Grande Borne	Temps de parcours performant en situation normale. Risque de stationnement sauvage sur voie bus si présence de commerces / à proximité du marché. Possibilité d'atténuation par un contrôle d'accès au site propre mais pouvant impacter la performance du TZEN	Temps de parcours performant. Risque de blocage du TZEN extrêmement faible lors des traversées de la RD445. Un travail à faire sur la stratégie de régulation de l'axe (gestion des files)

Source : Transitec, MobiSim 2022

Afin d'en permettre l'appropriation plus facile par les habitants des deux communes de Viry-Chatillon et de Grigny, et le positionnement central ou latéral du site propre n'ayant que peu d'effets sur la circulation automobile sur la RD445, il a été retenu un positionnement central. Cette localisation permet d'affirmer le caractère de boulevard urbain de cette section de la RD445, à l'ambiance aujourd'hui très routière.

4.1.2. Justification des choix du projet

Le projet a pour objectif d'améliorer le cadre de vie du quartier et l'habitat, mais aussi de développer l'activité économique et d'améliorer les connexions inter quartiers, tout en accompagnant l'arrivée des nouveaux transports en communs.

Il s'agit de créer un secteur agréable à habiter tant à l'intérieur des logements, par les travaux de réhabilitation et de construction neuve, qu'à l'extérieur via le réaménagement des espaces publics. La programmation inclut la réfection et la création de voiries, d'espaces verts et d'espaces publics. Ces aménagements permettront de relier le quartier avec les autres, d'ouvrir visuellement le quartier et de créer des liens vers les nouveaux transports en communs. L'intégration d'une programmation à destination économique et d'activité va également permettre de proposer plus de mixité dans le quartier et ainsi de dynamiser ce secteur.

Le projet est localisé au sein du périmètre de l'OIN Grigny-Viry. Ce quartier connaît en effet de nombreux dysfonctionnements sociaux, urbains et économiques. Le projet constitue une réponse à ces problèmes. De plus, le quartier est entouré par des secteurs en mutation (ZAC Centre-Ville, Grigny 2, Les Erables, etc.) et s'inscrit dans une démarche globale d'aménagement territorial.

Le choix des déconstructions de bâti dans le cadre du projet, en particulier dans le secteur des Places Hautes, est justifié par les raisons suivantes : la vétusté des bâtis, l'agencement des îlots propice à l'enclavement et à l'insécurité, la taille importante des bâtis impliquant une forte densité, la construction sur dalle limitant le réseau viaire et la possibilité d'insérer des modes doux. D'autre part, l'arrivée du TZEN4 présente une opportunité de reconfiguration forte de ce secteur afin de l'ouvrir vers les autres quartiers et de le redynamiser en diversifiant les usages avec la nouvelle place du marché et les rez-de-chaussée à vocation commerciale.

Le projet a donc été conçu dans le respect du patrimoine d'Emile Aillaud en limitant la hauteur des bâtis, en respectant l'identité des façades, en prévoyant le réemploi des matériaux de déconstruction pour l'aménagement de l'espace public et en relocalisant les œuvres d'art présentes sur les Places Hautes avec l'objectif d'en créer de nouvelles dans le cadre du bâti et des aménagements neufs.

5. Description des incidences du projet sur l'environnement et les mesures prises

5.1. Méthodologie

Ce chapitre a pour objectif de présenter les incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement.

5.1.1. Description des incidences

La description des incidences sur l'environnement porte sur :

- ▶ **Les effets directs** c'est-à-dire qui sont immédiatement liés au projet lui-même, à sa création et à son exploitation.
- ▶ **Les effets indirects** qui sont des conséquences et résultent généralement d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct.
- ▶ **Les effets cumulatifs** qui sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des facteurs de l'environnement.
- ▶ **Les effets permanents** qui correspondent à des effets irréversibles dus à la création même du projet ou à son fonctionnement qui se manifesteront tout au long de sa vie.
- ▶ **Les effets temporaires** qui sont appelés à régresser, voire disparaître totalement, plus ou moins rapidement, soit parce que leur cause aura disparu, soit parce que la situation se sera restaurée, naturellement ou après travaux d'aménagement. Il s'agit essentiellement des effets en phase de travaux.

La plupart des effets décrits sont **négatifs** vis-à-vis de l'environnement, mais certains, qui permettent une amélioration de l'existant, sont **positifs**.

Le degré de chaque effet est hiérarchisé selon 4 niveaux :

Effet nul	Absence d'incidence de la part du projet : <ul style="list-style-type: none"> ■ Pas de perte, de création ou d'évolution de valeur, ■ Pas de suppression, de création ou d'évolution d'une préoccupation.
Effet faible	Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) : <ul style="list-style-type: none"> ■ Une perte partielle et faible de valeur, ■ La création d'une valeur faible ou l'accroissement faible de valeur, ■ Une faible diminution ou une faible augmentation d'une préoccupation
Effet moyen	Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) : <ul style="list-style-type: none"> ■ Une perte partielle et moyenne de valeur, ■ La création d'une valeur moyenne ou l'accroissement moyen d'une valeur, ■ Une diminution moyenne ou augmentation moyenne d'une préoccupation
Effet fort	Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) : <ul style="list-style-type: none"> ■ Une perte totale de valeur, ■ La création d'une valeur forte ou l'accroissement fort d'une valeur, ■ La création d'une préoccupation, ■ La disparition totale d'une préoccupation, ■ Une forte augmentation d'une préoccupation.

5.1.2. Évaluation des incidences du projet

Les incidences sont ensuite définies en croisant les effets et les niveaux d'enjeux définis dans le cadre de la description de l'état actuel de l'environnement, à partir de la matrice d'identification des incidences suivante :

Dans le cas d'incidences négatives...

Enjeu	Incidence			
	Effet nul	Effet faible	Effet moyen	Effet fort
Enjeu nul	Incidence nulle	Incidence nulle	Incidence nulle	Incidence nulle
Enjeu faible	Incidence nulle	Incidence faible	Incidence faible	Incidence moyenne
Enjeu moyen	Incidence nulle	Incidence faible	Incidence moyenne	Incidence forte
Enjeu fort	Incidence nulle	Incidence moyenne	Incidence forte	Incidence forte

... ou d'incidences positives.

Enjeu	Incidence			
	Effet nul	Effet faible	Effet moyen	Effet fort
Enjeu nul	Incidence nulle	Incidence nulle	Incidence nulle	Incidence nulle
Enjeu faible	Incidence nulle	Incidence faible	Incidence faible	Incidence moyenne
Enjeu moyen	Incidence nulle	Incidence faible	Incidence moyenne	Incidence forte
Enjeu fort	Incidence nulle	Incidence moyenne	Incidence forte	Incidence forte

Un tableau récapitulatif conclut chaque thématique sur l'analyse des effets et l'évaluation des incidences, avant la mise en place de mesures (**impact initial**) et après leur mise en œuvre (**impact résiduel**). Il prendra la forme suivante :

Enjeu \ Effet	Niveau d'effet négatif ou positif	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
		Indirect	Permanent				
Niveau d'enjeu	Niveau d'impact initial ou résiduel négatif ou positif	X		X		X	

5.1.3. Définition des mesures environnementales

L'ensemble des mesures environnementales est déterminé suite à l'analyse des effets du projet sur son environnement. Pour cela, la doctrine Éviter Réduire Compenser (ERC) a été appliquée, afin d'intégrer les enjeux environnementaux à la conception du projet. Cette séquence ERC est considérée sur toutes les phases de déroulement de l'opération et s'applique de manière proportionnée aux enjeux des différents thèmes environnementaux. Elle comprend différents types de mesures :

- ▶ **Les mesures d'évitement**, elles peuvent consister à renoncer à certains projets ou éléments de projets qui pourraient avoir des impacts négatifs, d'éviter les zones fragiles du point de vue de l'environnement ;
- ▶ **Les mesures de réduction** qui visent à atténuer les impacts dommageables du projet sur le lieu au moment où ils se développent. Il s'agit de proposer des mesures qui font partie intégrante du projet : rétablissement ou raccordement des accès et des communications, insertion du projet dans le paysage, protections phoniques, etc. ;
- ▶ **Les mesures de compensation** qui interviennent lorsqu'un impact ne peut être réduit ou supprimé. Elles n'agissent pas directement sur les effets dommageables du projet, mais offrent une contrepartie lorsque subsistent des impacts non réductibles. Ainsi, le niveau d'impact après application d'une mesure compensatoire étant difficilement évaluable, un impact compensé sera présenté dans une couleur neutre ;
- ▶ **Les mesures de suivi** qui interviennent pour suivre l'application d'une mesure d'évitement, de réduction ou de compensation, en phase chantier comme en phase exploitation, et en assurer sa bonne marche ;
- ▶ **Les mesures d'accompagnement** qui peuvent être définies en complément des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation, dans le but d'améliorer la performance environnementale du projet : étude scientifique, soutien à un programme d'actions locales, régionales ou nationales, soutien à des centres de sauvegarde, soutien d'actions d'éradication des plantes invasives, action de sensibilisation du public, méthode d'entretien, etc.

La présentation détaillée de chaque mesure est donnée dans les paragraphes suivants. Chaque mesure est identifiée par un n° et par sa nature :

- ▶ E : mesure d'évitement ;
- ▶ R : mesure de réduction ;
- ▶ C : mesure de compensation ;
- ▶ S : mesure de suivi ;
- ▶ A : mesure d'accompagnement.

5.2. Description des incidences du projet

5.2.1. Milieu physique

5.2.1.1. Topographie et déblais

5.2.1.1.1. Rappel de l'enjeu

La topographie du secteur est globalement plane avec un site d'étude se trouvant autour de 80 à 85 m NGF.

5.2.1.1.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

En phase travaux, les impacts seront principalement liés aux phases de terrassement qui entraîneront des mouvements de terre. Les phases de terrassement s'accompagnent de la constitution de stocks temporaires de matériaux qui pourront temporairement modifier la topographie locale.

Cet impact ne peut donc ni être évité ni fortement réduit. Le chantier veillera néanmoins à une gestion optimale et précautionneuse des matériaux issus des déblais / remblais. Le quartier des Places Hautes où sont localisées la majeure partie des déconstructions contient des parkings souterrains qui seront démolis. On retiendra donc un effet faible. Cet impact est temporaire, il ne concerne que les phases de terrassement, de fondation et de réalisation des infrastructures.

Enjeu	Effet	Effet négatif moyen	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
			Indirect	Permanent	Permanent	Long terme		
Enjeu faible		Impact initial négatif faible	X		X		X	

MESURES DE REDUCTION

R1 – Optimiser les déblais / remblais et mutualiser avec des chantiers tiers									
E	R	C	A	S	R2.1.c – Optimisation de la gestion des matériaux				
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel			Milieu humain		Risques et nuisances
Procédures environnementales		∅							
Objectif de la mesure Optimiser la gestion des matériaux									
Description de la mesure Optimisation									

En phase travaux, lors des terrassements, les mesures habituelles à tous chantiers de travaux publics seront prises et notamment la gestion optimale des matériaux issus des déblais / remblais. Le projet visera ainsi à limiter au maximum les déblais, notamment en estimant finement le décapage des sols à réaliser. Les volumes de terres à sortir (nivellement, cubage) seront estimés finement afin de préciser le surcoût lié à la dépollution dans le bilan financier le cas échéant. En effet, il appartient à la maîtrise d'ouvrage de faire réaliser à ses frais et sous sa responsabilité sa propre évaluation complète du coût d'évacuation des terres en filières adaptées, pour les besoins du projet précis envisagé.

Les déblais seront transportés par camions jusqu'aux lieux de décharge. La gestion des déblais tiendra compte des sites de stockage potentiels, de leur proximité avec le projet et des volumes de stockage disponibles au moment de la réalisation des travaux. Le Maître d'Ouvrage se renseignera auprès des partenaires sur les solutions possibles pour optimiser les trajets vers les sites d'évacuation des terres polluées., le cas échéant.

Mutualisation

Dans la mesure du possible, le besoin en remblais sur site pourra être alimenté par les chantiers avoisinants ou directement sur le site. En effet, afin d'optimiser la gestion des matériaux excédentaires et déficitaires à une échelle plus large que celle du projet, une logique de mutualisation des chantiers est à mettre en place, en particulier avec le projet de Grigny 2 dont la phase travaux sera concomitante.

Pour cela, le Maître d'Ouvrage devra communiquer et se coordonner avec les différents constructeurs des projets alentours. Le Maître d'Ouvrage se fera aider du terrassier retenu pour le projet, qui lui communiquera les opportunités de mutualisation qui se présenteront.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX

Ces mesures permettront de réduire les effets et donc les impacts sur les matériaux excavés en cherchant à mutualiser au maximum les déblais et remblais à l'échelle des projets du secteur (sous réserve que l'état sanitaire des terres soit compatible avec la destination).

Enjeu	Effet	Effet négatif moyen	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
			Indirect	Permanent	Permanent	Long terme		
Enjeu faible		Impact résiduel négatif faible	X		X		X	

5.2.1.1.3. Phase exploitation

IMPACT INITIAL EN PHASE EXPLOITATION

La topographie du site sera en partie modifiée par, entre autres, la création de nouvelles voies, la déconstruction des dalles, la création de la nouvelle place du marché, la création de nouveaux espaces publics. Cependant, ces modifications de topographie resteront ponctuelles et n'impliquent pas une transformation significative. Les déblais / remblais dus à la création de parking et de d'espaces verts auront été gérés en phase travaux.

Enjeu \ Effet	Effet nul		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu faible	Impact nul							

En l'absence d'impact en phase exploitation, aucune mesure n'est nécessaire.

5.2.1.2. Géologie

5.2.1.2.1. Rappel de l'enjeu

Les sols en place sont principalement constitués de remblais et de limons. Ces formations ne présentent pas de sensibilité géologique particulière. La présence d'argile peut cependant constituer un risque dû au retrait / gonflement.

Tableau 22 : Formation lithologique du périmètre d'étude

Profondeur	Formation	Etage géologique
0 à 2 m	Remblais, limons des plateaux	Quaternaire
2 à 10 m	Argile à meulière, calcaires de Brie	Stampien supérieur
10 à 16,5 m	Argile verte de Romainville	Stampien inférieur
16,5 à 34 m	Marnes supragypseuses	Ludien supérieur
34 à 55 m	Calcaire de Champigny	Ludien moyen
55 à 70 m	Calcaire de Saint-Ouen	Bartonien inférieur

5.2.1.2.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

La présence d'argile peut fragiliser le sol par retrait / gonflement. D'autre part, la nappe de Brie est attendue à faible profondeur (2 à 10 m). Une attention particulière doit être portée en termes de stabilité vis-à-vis du contexte géotechnique et de la présence d'eau. De plus le projet prévoit la création de parkings souterrains dédiés aux logements / commerces des lots situés sur la place du marché, afin de permettre l'installation d'équipements, commerces ou services en RDC de ces nouveaux immeubles.

Enjeu \ Effet	Effet négatif moyen		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu moyen	Impact initial négatif moyen		X		X		X	

MESURES DE REDUCTION

R2 – Réaliser une étude géotechnique G2 AVP, G2 PRO et G3										
E	R	C	A	S	R2.1.t – Autre					
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel				Milieu humain		Risques et nuisances
Procédures environnementales		Ø								

Objectif de la mesure

Réduire l'impact sur la géologie des sols et réduire le risque de fragilisation de la stabilité et de la structure des sols et sous-sols.

Description de la mesure

Les recommandations générales liées à la géologie sont les suivantes :

- ▶ Conformément à la norme NF P 94-500, il est indispensable de prévoir une étude géotechnique de conception (mission géotechnique G2), spécifique aux projets de construction, afin de déterminer plus précisément les solutions de fondations envisageables ainsi que les tassements théoriques prévisibles ;
- ▶ Il est important d'éviter de laisser les fonds de fouilles exposés aux intempéries ou à la densification en accélérant les opérations de bétonnage ;
- ▶ Les plates-formes seront réalisées par apport (ou substitution) des remblais localement rencontrés, régalaie et compactage de matériaux de bonne qualité (grave naturelle, tout venant par exemple). Le compactage sera contrôlé à l'aide d'essais de plaque type LCPC avec les valeurs cibles correspondant aux types de bâtiments envisagés ;
- ▶ S'il apparaissait la présence localisée d'une quelconque surépaisseur de remblais, anciens sous-sols ou structures diverses enterrées, il faudrait procéder à une nécessaire adaptation des fondations et des dallages. Il est préconisé de prévoir une mission de suivi d'exécution géotechnique (mission géotechnique de la norme NF P 94-500) afin de gérer tout aléa géotechnique lors de la réalisation des travaux.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA	Coût de la mission	Phase d'études préalables	Bureau d'étude géotechnique	-

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX

Les mesures permettront de réduire le risque d'impact géotechnique sur les sols et d'assurer la stabilité des bâtiments en définissant des fondations et terrassement adaptés au terrain et au projet.

Enjeu \ Effet	Effet négatif faible		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu moyen	Impact résiduel négatif faible		X		X		X	

5.2.1.2.3. Phase exploitation

Les mesures prescrites par l'étude géotechnique seront respectées en phase chantier. Elles permettront de ne pas avoir d'impact négatif sur la géologie, la nature et la structure des sols.

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est nécessaire.

5.2.1.3. Eaux souterraines

5.2.1.3.1. Rappel de l'enjeu

Les eaux souterraines représentent un enjeu fort au droit du site d'étude. La nappe est attendue à faible profondeur (2 à 10 m) et présente une perméabilité qui la rend vulnérable par rapport aux activités humaines et aux éventuelles pollutions.

5.2.1.3.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

D'un point de vue qualitatif, la période de travaux, du fait du transit de véhicules de chantier, occasionne une production de polluants (hydrocarbures, huiles...) et nécessite un stockage de matières nocives (peintures, chaux, ciments et adjuvants, etc.) qui pourraient être à l'origine de pollution accidentelles des eaux souterraines et superficielles. Les mouvements de matériaux génèrent également des eaux de ruissellement chargées en matières en suspension. Les eaux issues de l'arrosage des chantiers par temps sec ou du nettoyage des véhicules peuvent également être fortement chargées en particules fines.

Une attention toute particulière devra donc être portée sur la gestion des stocks de produits susceptibles de polluer les milieux récepteurs, mais également sur l'emplacement des aires d'entretien.

De plus, étant donné que le projet prévoit des parkings sur un niveau de souterrain, le chantier pourra avoir une incidence, directe ou indirecte sur la nappe phréatique en fonction de sa profondeur au droit du site.

D'un point de vue quantitatif, l'organisation du chantier en général (baraquement, aire de stationnement des véhicules et engins) engendre une modification des conditions d'écoulement de l'eau liée notamment au compactage ou à l'imperméabilisation, même temporaire, des sols, et au nouveau cheminement de l'eau ou encore à la concentration du rejet. La nappe est attendue entre 2 et 10 m de profondeur, cependant, le périmètre d'étude n'est pas exposé au risque de remontée de nappe. La réalisation d'une étude hydrogéologique permettra de déterminer les niveaux des plus hautes eaux ainsi que les préconisations en phase chantier.

Enjeu	Effet	Effet négatif moyen		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
		Direct	Indirect				
Enjeu fort	Impact initial négatif fort	X		X		X	

MESURES DE REDUCTION

R3 – Maîtriser le risque de pollution des eaux souterraines										
E	R	C	A	S	R2.1.d – Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositifs d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier					
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel				Milieu humain		Risques et nuisances
Procédures environnementales				Ø						

Objectif de la mesure

L'objectif est de garantir la protection des eaux de surface et souterraines.

Description de la mesure

L'information des personnels travaillant sur le chantier sur les dangers des produits, leur toxicité et les bonnes pratiques constituent d'emblée un moyen de prévention efficace pour limiter sensiblement le risque d'accident.

La plate-forme des installations de chantier sera imperméabilisée. Les eaux de ruissellement ainsi que les eaux de lavage des engins, chargées en graisses et hydrocarbures seront isolées des milieux environnants, recueillies et récupérées dans un dispositif d'assainissement équipé d'un décanteur/déshuileur permettant une décantation primaire des eaux (fossés, bassins provisoires, séparateur hydrocarbures, etc.) ainsi qu'un écrêtement des débits, avant rejet dans le réseau d'assainissement local. Une convention de rejet temporaire devra être signée avec les communes de Paris et de Vanves. Ces dispositifs seront régulièrement curés et, les produits extraits, quand ils seront pollués, évacués vers un centre de traitement adéquat.

Concernant spécifiquement les eaux de lavages, il sera nécessaire de mettre en place des bacs de rétention pour le nettoyage des outils et bennes et de mettre en place des bacs de décantation des eaux de lavage des bennes à béton. Après une nuit de décantation, chaque matin, l'eau claire sera rejetée et le dépôt béton sera transféré dans la benne à gravats inertes. Concernant les huiles de décoffrage, l'huile végétale sera privilégiée et les quantités mises en œuvre limitées au strict nécessaire.

L'article R.211-60 du Code de l'Environnement prévoit que **les rejets directs ou indirects, par ruissellement ou infiltration des huiles (de moteur, de graissage, pour turbines...) et lubrifiants sont interdits dans les eaux superficielles et souterraines.** Par conséquent, les zones de stockage des lubrifiants et hydrocarbures seront étanches, confinées et couvertes (plate-forme étanche avec rebord ou container permettent de recueillir un volume de liquide au moins équivalent à celui des cuves de stockage).

Le stockage des matières polluantes sera implanté hors zones sensibles, sur une zone protégée et étanche. Les zones de chantier et de stockage seront localisées en dehors des axes de ruissellement privilégiés (fossés, noues) et se cantonneront à l'emprise du chantier. Les stockages de produits pulvérulents seront confinés et les installations de manipulation, transvasement, transport de produits pulvérulents seront munies de dispositifs de capotage et d'aspiration. Les zones de stockage seront imperméabilisées, bâchées et implantées dans une zone plane afin de récupérer les eaux de ruissellement.

L'entretien courant des engins sera effectué sur les installations de chantier pour le matériel permanent et dans les ateliers respectifs pour les autres matériels (poids lourds, etc.). Les approvisionnements en carburant auront lieu sur des aires adéquates. Les entreprises de chantier ont obligation de récupération, de stockage et d'élimination des huiles de vidange des engins.

Les matériaux bitumineux seront mis en œuvre par temps sec et les travaux de terrassement seront menés en période peu pluvieuse. Si cette précaution ne peut être suivie, la mise en place de fossés temporaires de collecte sera la solution alternative à privilégier ; des bottes de paille serties de géotextile filtrant barreront les fossés afin de limiter le risque de départ de particules fines vers les exutoires naturels (fossés).

Les travaux d'assainissement seront autant que possible réalisés en priorité. En effet, la survenue d'eau de circulations superficielles à faible débit au moment du chantier pourra conduire à :

- ▶ Un assainissement des fouilles de fondation en cours de chantier ;
- ▶ Prévoir en phase définitive un drainage périphérique et sous dallage (hérissin drainant).

De plus, les entreprises en charge des travaux assureront l'assainissement des eaux usées de leurs baraquements. Le raccordement des bureaux de chantier au réseau d'eaux usées existant implique une convention avec le gestionnaire.

La végétalisation des espaces terrassés (futurs espaces verts et paysagers) sera réalisée rapidement après terrassement afin de limiter le ruissellement et l'afflux de particules fines vers l'aval.

Si une pollution vient à se déclarer, les travaux seront temporairement arrêtés et le Maître d'Ouvrage préviendra aussitôt les services chargés de la police de l'eau. En première approche, des kits anti-pollution équiperont les véhicules de chantier. Ils permettront d'éviter des pollutions d'hydrocarbures qui, bien que très localisées, peuvent avoir un impact durable sur les sols ou sur les ressources en eau les plus proches. Ces kits comprennent en général des produits absorbants. Sous forme de feuille, de tapis ou de coussin, ces produits protègent le sol en cas de fuite d'hydrocarbures. Il existe aussi des poudres absorbantes pour intervenir sur des sols souillés et récupérer la quasi-totalité de la pollution. Ces kits contiennent, en outre, des boudins gonflables pour contenir les hydrocarbures à la surface de l'eau, ainsi que des équipements de protection des utilisateurs. En cas de pollution accidentelle de grande ampleur, la mise en place de barrières hydrauliques sera ensuite nécessaire. Le procédé de confinement hydraulique consiste à retenir puis pomper ou drainer une pollution. À l'inverse du confinement physique, dont le but est d'empêcher les écoulements hydrauliques, le confinement hydraulique consiste quant à lui à favoriser l'écoulement des eaux souterraines en un point prédéfini en vue d'un traitement. Ce dispositif sera prévu dès le début du chantier de façon à être mis en œuvre le plus rapidement possible s'il s'avère nécessaire.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-

R4 – Réaliser une étude hydrogéologique											
E	R	C	A	S	Mesure de réduction technique en phase chantier : R2.1.t – Autre						
Milieu physique					Paysage et patrimoine		Milieu naturel			Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales					Loi sur l'eau						
Objectif de la mesure											
L'objectif est d'assurer la mise hors d'eau en phase chantier											
Description de la mesure											
L'étude hydrogéologique permettra la détermination des conditions NPHE de la nappe et l'estimation des débits d'eaux souterraines éventuels à drainer pour assurer la mise hors d'eau en phase chantier. Cette étude permettra également de dimensionner les éventuelles fiches étanches à mettre en place. Dans le cas où un rabattement de nappe s'avérerait nécessaire, une procédure loi sur l'eau sera menée pour cadrer ce rabattement.											
Caractéristiques de la mesure											
Responsable de la mise en œuvre		Coût de mise en œuvre		Calendrier de mise en œuvre		Autre(s) acteur(s)		Suivi environnemental spécifique			
GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs		Intégré aux travaux		Au démarrage de la phase travaux		Maître d'œuvre, entreprises		-			

IMPACT RESIDUEL

Ces mesures permettent de réduire tout risque d'accident de pollution de la nappe phréatique, de prévenir les impacts sur les eaux de circulation et le battement de la nappe et de réduire les impacts quantitatifs en phase travaux.

Enjeu	Effet	Effet négatif faible		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu fort		Impact résiduel moyen		X		X		X	

5.2.1.3.3. Phase d'exploitation

IMPACT INITIAL EN PHASE EXPLOITATION

Le projet n'a pas vocation à générer des risques de pollution des eaux souterraines. Seuls des actes non respectueux de l'environnement ou accidentels pourraient être à l'origine d'une pollution. Cependant, du fait de la désimperméabilisation du site et de la faible profondeur de la nappe souterraine, celle-ci est d'autant plus sensible à la pollution.

- ▶ **Pollution accidentelle**

La pollution accidentelle pourrait faire suite à un déversement de matières dangereuses lors d'un accident de la circulation.

► **Pollution saisonnière**

La pollution saisonnière a pour origine l'utilisation de sels de déverglaçage en hiver.

De plus, la mise en œuvre d'espaces verts nécessitera leur entretien, pouvant induire des pollutions liées aux pratiques utilisées (produits phytosanitaires, etc.).

► **Pollution chronique**

La circulation routière sur les voiries peut conduire à la formation d'une charge polluante non négligeable, induite par l'usure des chaussées et des pneumatiques, par l'émission de gaz d'échappement, par la corrosion des éléments métalliques, par des pertes d'huiles des moteurs, etc.

Deux catégories de polluants sont répertoriées :

- Des éléments organiques généralement biodégradables : matières en suspension (MES), hydrocarbures, azote, etc. ;
- Des éléments métalliques, potentiellement toxiques (plomb, zinc et cuivre).

Le lessivage des surfaces entraîne donc des flux d'eau polluée vers les systèmes aquatiques superficiels ou souterrains.

Enjeu \ Effet	Effet négatif faible		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu fort	Impact initial moyen		X	X		X		X

MESURES DE REDUCTION

R5 – Maîtriser le risque de pollution des eaux pluviales									
E	R	C	A	S	R2.2q –Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes				
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel			Milieu humain		Risques et nuisances
Procédures environnementales		∅							

Objectif de la mesure

L'objectif est de réduire le risque de pollution des eaux circulant sur le site

Description de la mesure

Pollution accidentelle

Lorsque se produit un accident de la circulation, des précautions doivent être prises, d'une part pour la sécurité des personnes et d'autre part pour limiter l'extension de la pollution dans le milieu naturel. Cette démarche est également à suivre si l'origine d'une telle pollution est liée à des activités humaines.

En cas de pollution accidentelle, une identification analytique du polluant répandu sur le site doit être faite. Des mesures de confinement seront prises afin de tarir la source de pollution et d'empêcher ou de restreindre la propagation dans le milieu naturel. La démarche sera alors de pomper le polluant puis de le traiter.

Le lancement d'une telle démarche sera initié par les services de secours et géré dans la majeure partie des cas par ces derniers. Une entreprise spécialisée sera susceptible d'intervenir en cas de dépassement de leurs compétences.

Pollution saisonnière

Pour réduire les incidences d'une pollution saisonnière, les opérations de salage et d'entretien hivernal devront respecter les normes et recommandations du SETRA (Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes).

Aussi, l'entretien des surfaces enherbées, des aménagements paysagers et des espaces associés, se fera selon des techniques non polluantes. Le traitement chimique et l'usage de produits phytosanitaires seront interdits pour l'entretien des espaces extérieurs et espaces publics.

Les techniques alternatives utilisées peuvent être de natures différentes : balayage et brossage mécanique, désherbage thermique à flamme, fauchage, paillage, plantes couvre-sols, prairies fleuries et mellifères, désherbage manuel et mécanique.

Pollution chronique

La loi impose de ne pas rejeter des eaux dont la qualité serait incompatible avec le respect à terme des objectifs de qualité du milieu récepteur.

Enfin, les eaux pluviales devront être infiltrées sur des sols non pollués ou dépollués. Sur les surfaces polluées, l'aménagement de noues avec un géotextile qui empêche l'infiltration et qui redirige les eaux de pluie sur les zones privilégiées d'infiltration sera privilégié.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-

IMPACT RESIDUEL EN PHASE EXPLOITATION

Ces mesures permettront de réduire l'impact direct sur les eaux pluviales et indirect sur les eaux souterraines.

Enjeu \ Effet	Effet nul		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu fort	Impact résiduel nul							

5.2.1.4. Eaux superficielles

5.2.1.4.1. Rappel de l'enjeu

Le site d'étude se situe à 2,2 km de la Seine, dans un environnement urbanisé et imperméabilisé. Il n'est pas en lien direct avec la Seine.

5.2.1.4.2. Phase travaux et phase exploitation

IMPACT EN PHASE TRAVAUX ET EN PHASE EXPLOITATION

Aucun plan d'eau ni cours d'eau ni aucune zone humide ne sont présents au droit du site.

De par la distance du projet à la Seine (environ 2 km), aucun impact direct n'est présumé. Les impacts indirects, notamment la gestion des eaux pluviales, seront réduits par les mesures définies dans la partie Eaux souterraines. Aucun impact sur la Seine n'est attendu en phase exploitation. Dans ces conditions, aucune mesure n'est à prévoir.

Enjeu	Effet	Effet nul	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
			Indirect		Permanent			
Enjeu faible		Impact résiduel nul						

5.2.2. Paysage

5.2.2.1. Rappel de l'enjeu

Le périmètre d'étude s'insère dans un paysage à dominante urbaine.

5.2.2.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

La phase travaux entraîne une altération du paysage et du cadre de vie des usagers due au chantier (terrassements, aires de stockage, etc.). Ces impacts sont provisoires et inhérents à tous travaux. Ils constituent une phase « préalable et préparatoire » au changement de cadre de vie des riverains.

Enjeu	Effet	Effet négatif moyen	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
			Indirect		Permanent			
Enjeu faible		Impact résiduel négatif faible	X		X		X	

MESURES DE REDUCTION

R6 – Intégration paysagère du chantier									
E	R	C	A	S	Mesure R2.1.j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines				
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel			Milieu humain		Risques et nuisances
Procédures environnementales		Ø							
Objectif de la mesure									

L'objectif de la mesure est de limiter l'impact du chantier sur le paysage, en accord avec la Charte Chantier à faible nuisance et la charte développement durable du projet qui sera imposée aux entreprises dans le cadre des marchés de travaux.

Description de la mesure

Généralités

Les entreprises assureront une parfaite tenue du chantier pendant la durée des travaux, tant à l'intérieur de l'opération et des emprises qu'en ce qui concerne les abords.

Elles devront, notamment, procéder au fur et à mesure de l'avancement des travaux à l'enlèvement des matériels et matériaux sans emploi.

En cas d'observation du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre, elles devront veiller à ce que ces dispositions soient prises immédiatement dans ce sens.

Propreté du chantier et de ses abords

Toutes les dispositions devront être prises par les entreprises pour éviter de salir les voies publiques de la plateforme où sont exécutées les prestations. Les bennes à déchets devront être couvertes chaque fois que c'est nécessaire pour éviter l'envol des déchets (papiers, cartons, etc.).

Toutefois, lorsqu'une voie aura été salie et l'origine identifiée, une balayeuse devra être mise en place immédiatement, à la diligence et aux frais de l'entreprise responsable de l'opération.

En ce qui concerne l'emprise des travaux, les accès au chantier devront être nettoyés régulièrement, ainsi que les zones de travail en fin de journée (notamment en réalisant la collecte des déchets).

Nuisances visuelles

Les impacts sur le paysage dus aux travaux sont inhérents à tous travaux et ne peuvent donc être évités. Toutes les mesures nécessaires pour réduire ces impacts seront prises lors des travaux :

- ▶ L'emprise des travaux sera délimitée précisément ;
- ▶ La clôture du chantier sera maintenue en bon état ;
- ▶ Le stockage des matériaux en dehors des emprises de chantier même de courte durée est exclu ;
- ▶ Les palissades de chantier seront maintenues en bon état ;
- ▶ Le choix du matériau des palissades de chantier et de leur habillage pourra participer de leur intégration dans le paysage tout en informant les riverains des caractéristiques du projet et du calendrier du chantier.

Communication

Des mesures de communication seront mise en place afin de tenir informés les riverains : diffusion des éléments du programme, du planning des travaux et des informations liées au chantier.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs	Coût intégré aux travaux	Pendant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX

Les mesures mises en place permettront d'atténuer l'impact ponctuel du chantier sur le paysage. En fonction de l'intégration paysagère du chantier choisie par le maître d'ouvrage, cela pourra participer au décor urbain et à une meilleure acceptation du chantier par les riverains.

Enjeu \ Effet	Effet négatif faible	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu faible	Impact résiduel négatif faible	X		X		X		

5.2.2.3. Phase exploitation

IMPACT INITIAL EN PHASE EXPLOITATION

Le projet prévoit :

- ▶ Des hauteurs moyennes de R+3 en cohérence avec les quartiers limitrophes ;
- ▶ Des parkings paysagers ;
- ▶ La réhabilitation des façades et des extérieurs des bâtiments non démolis ;
- ▶ Un réaménagement des espaces résidentiels et une mise à distance végétale en pied d'immeuble ;
- ▶ La réouverture visuelle de certains halls avec une transparence sur les cours et jardins ;
- ▶ Une installation bâtie en cœur d'îlot organisée autour de cours résidentielles végétalisées ;
- ▶ La création d'une balade publique au sein du Grand Méridien ;
- ▶ L'ouverture des Places Hautes vers la Plaine centrale via la création de la nouvelle place du marché.

Les espaces en pleine terre seront valorisés au sein de l'ensemble du périmètre du projet.

Le projet aura donc un impact globalement positif sur le paysage du quartier dans lequel il s'inscrit.

Enjeu \ Effet	Effet positif fort	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu faible	Impact initial fort	X			X			X

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

A1 – Planter des espèces végétales locales											
E	R	C	A	S	A7 – Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises						
Milieu physique		Paysage et patrimoine			Milieu naturel					Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales					∅						
<p>Objectif de la mesure</p> <p>L'objectif de la mesure est de proposer une palette végétale adaptée aux caractéristiques du secteur et favorable au développement de la biodiversité.</p> <p>Description de la mesure</p>											

Le projet veillera à planter des essences végétales adaptées au secteur, en cohérence avec la faune présente sur le site et n'implantera pas d'essences considérées comme « invasives ». Un écologue pourra être consulté pour émettre des recommandations lors de la conception ou le réaménagement des espaces verts. Cela permettra d'envisager de donner une valeur écologique aux éléments paysagers du projet.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs	Coût intégré aux travaux	Pendant la phase travaux	Maître d'œuvre, bureau d'étude paysager	-

5.2.3. Patrimoine

5.2.3.1. Patrimoine bâti et monuments historiques

5.2.3.1.1. Rappel de l'enjeu

Aucun monument historique ne se trouve à proximité du site d'étude. Aucun bâtiment appartenant au patrimoine bâti des communes de Viry-Chatillon ou Grigny n'est concerné par le site d'étude. Cependant, un des secteurs du quartier de la Grande Borne est labélisé « Architecture contemporaine remarquable » (hors périmètre de projet) et des œuvres d'art sont intégrées à l'architecture et aux espaces publics dans le périmètre d'étude.

5.2.3.1.2. Phase travaux

IMPACT EN PHASE TRAVAUX

Les Solstices et le Petit Méridien, constitués de 180 logements, détiennent une place particulière, à l'articulation entre la rue de la Grande Borne / axe RD445 et la voie de la Plaine. Ces bâtiments feront l'objet d'un traitement architectural particulier par le bailleur propice à une valorisation de cette façade urbaine, suivant les mêmes principes d'interventions que les réhabilitations extérieures du PRU.

Les œuvres d'art présentes dans le secteur des Places Hautes seront quant à elles déplacées dans la mesure du possible avant le démarrage des travaux. Elles seront installées dans les nouveaux espaces publics créés (parvis du T12 et nouvelle place du marché par exemple), ou insérées dans les nouvelles constructions s'il y a lieu.

Un travail avec la DRAC a été mené pour la prise en compte de l'enjeu patrimonial sur les œuvres d'art du Méridien dans les espaces intérieurs (cadrans solaires, lignes Méridien, etc.) à vocation publique ou privée.

Une collaboration est également en cours avec l'Architecte des Bâtiments de France, chef de l'UDAP (Unité Départementale de l'Architecture et du Patrimoine) Essonne pour s'assurer de la prise en compte des principes architecturaux d'Emile Aillaud de la Grande Borne.

Cette démarche sera poursuivie tout au long du projet pour s'assurer de formuler des propositions architecturales, paysagères, urbaines et esthétiques, quant au patrimoine spécifique d'Emile Aillaud.

Il est envisagé d'enrichir le secteur intégralement renouvelé des Places Hautes par l'intégration de nouvelles œuvres.

Enjeu \ Effet	Effet négatif faible	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
		Indirect	Permanent	Permanent	Permanent		
Enjeu moyen	Impact résiduel négatif faible	X		X		X	

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

A2 – Accompagnement de l'architecte des bâtiments de France

E	R	C	A	S	A9-Autre		
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel		Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales		Ø					

Objectif de la mesure

Compatibilité du projet avec la labellisation de la Grande Borne en tant que patrimoine d'architecture contemporaine remarquable.

Description de la mesure

Poursuivre les échanges avec l'Architecte des Bâtiments de France tout au long du projet pour s'assurer de formuler des propositions architecturales, paysagères, urbaines et esthétiques quant au patrimoine d'Emile Aillaud.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, Ville de Grigny	Coûts intégrés aux travaux	Pendant la phase travaux	Entreprises, DRAC, ABF	-

A3 – Etudes pour la gestion des œuvres d'art

E	R	C	A	S	-		
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel		Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales		Ø					

Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est d'assurer le déplacement des œuvres d'art dans de bonnes conditions

Description de la mesure

La ville de Grigny est actuellement en train de réaliser un inventaire de l'intégralité des œuvres d'art présentes sur le site d'étude. Une fois cet inventaire terminé, GPA va mener en parallèle des études de conception des espaces publics, une étude technique et juridique sur la conservation, les restaurations et les déplacements des œuvres.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, Ville de Grigny	Coûts d'étude supplémentaires et déplacement et restauration intégrés aux travaux	Pendant la phase travaux	Entreprises	-

5.2.3.1.3. Phase exploitation

IMPACT EN PHASE EXPLOITATION

Le projet de renouvellement urbain de Grigny et Viry-Chatillon prend en compte le patrimoine préexistant au sein du périmètre du projet et le met en valeur par un travail architectural et paysager approfondi.

Enjeu \ Effet	Effet positif moyen	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
		Indirect	Permanent	Permanent	Permanent		
Enjeu faible	Impact résiduel positif faible	X			X		X

5.2.3.2. Vestiges archéologiques

Aucun site n'a fait l'objet de fouille archéologique à proximité du site d'étude et les communes de Grigny et Viry-Chatillon ne sont pas concernées par une zone de présomption de prescriptions archéologiques. Le secteur a de plus fait l'objet de nombreux remaniements dans les années 1960-1970. La probabilité de découverte fortuite est donc très faible.

En l'absence d'enjeu, le projet n'aura pas d'impact sur les vestiges archéologique en phase travaux et en phase exploitation.

5.2.3.3. Patrimoine paysager

Aucun site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO et site patrimonial remarquable ne se trouve à proximité du site d'étude. Le site d'étude n'est pas localisé dans le périmètre de protection d'un site inscrit ou d'un site classé. L'Espace Naturel Sensible le plus proche du site se trouve à 500 m au nord-est.

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX ET EXPLOITATION

Enjeu \ Effet	Effet négatif faible	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
		Indirect	Permanent	Permanent	Permanent		
Enjeu faible	Impact initial négatif faible	X			X		X

Les mesures prises dans le cadre du projet permettront de limiter cet impact :

R6 – Intégration paysagère du chantier

A1 – Planter des espèces végétales locales

A2 – Accompagnement de l'architecte des bâtiments de France

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX ET EXPLOITATION

Enjeu \ Effet	Effet nul	Direct		Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme			
		Indirect						
Enjeu faible	Impact résiduel nul	X			X			X

5.2.4. Milieu naturel

5.2.4.1. Inventaires et protections des espaces naturels

Aucun site Natura 2000, arrêté préfectoral de protection de biotope, réserve naturelle et biologique, Parc Naturel Régional, ZNIEFF ou ZICO n'est présent au droit du site d'étude.

En l'absence d'enjeu, le projet n'aura pas d'impact sur les espaces naturels inventoriés ou protégés en phase travaux et en phase exploitation.

5.2.4.2. Corridors écologiques

Aucun élément constitutif de la TVB n'est identifié au droit du site. Le projet participera à la création de liaisons écologiques via la mise en place de végétation adaptée et de continuité de pleine terre.

Le projet aura un impact positif sur la continuité écologique.

Enjeu \ Effet	Effet positif faible	Direct		Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme			
		Indirect						
Enjeu faible	Impact positif faible	X			X			X

5.2.4.3. Habitats naturels et flore

5.2.4.3.1. Rappel de l'enjeu

Une espèce remarquable très rare a été identifiée sur le site étudié (Molène faux-phlomide).

5 espèces exotiques envahissantes avérées, 5 espèces exotiques envahissantes potentielles et une espèce placée sur liste d'alerte ont également été recensées sur le site étudié.

5.2.4.3.2. Phase travaux

IMPACT PHASE TRAVAUX

Les habitats impactés par le projet sont communs, une espèce remarquable très rare est cependant identifiée sur le périmètre du projet, au niveau du futur îlot R dans le secteur du Méridien. D'autre part, des espèces exotiques envahissantes avérées, potentielles et une espèce placée sur la liste d'alerte ont été recensées sur le site. En l'absence de mesure, la phase chantier présente des risques de dispersion des espèces exotiques envahissantes. L'impact en phase travaux est de ce fait jugé moyen.

Enjeu \ Effet	Effet négatif moyen	Direct		Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme			
		Indirect						
Enjeu fort	Impact initial négatif fort	X			X			X

MESURES DE REDUCTION

R7 – Réaliser une étude phytosanitaire										
E	R	C	A	S	R2.1.t - Autre					
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales					Ø					
Objectif de la mesure										
L'objectif de la mesure est d'identifier les arbres à protéger.										
Description de la mesure										
A partir de l'étude phytosanitaire les arbres ou alignement d'arbres à protéger pourront être identifiés. Des mesures de protection seront alors prise telles que :										
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prévoir un périmètre minimal de protection de l'arbre ; ▶ Eviter les dépôts de matériaux au niveau des systèmes racinaires ; ▶ Eviter les coupes sur les troncs et les arrachages des branches durant les phases de travaux ; ▶ Etc. 										
Caractéristiques de la mesure										
Responsable de la mise en œuvre		Coût de mise en œuvre		Calendrier de mise en œuvre		Autre(s) acteur(s)		Suivi environnemental spécifique		
GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs		Coût intégré aux travaux		Pendant la phase travaux		Maître d'œuvre, entreprises		-		

R8 – Gestion adaptée des espèces exotiques envahissantes du site pendant la phase chantier										
E	R	C	A	S	R2.1.f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives).					
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales					Ø					

Objectif de la mesure

Afin de protéger les écosystèmes, les EEE présentes sur le site doivent être gérées de façon adaptée.

Description de la mesure

Concernant l'**Ailante glanduleux** *Ailanthus altissima*, le **Robinier faux-acacia** *Robinia pseudoacacia* et le **Sumac de Virginie** *Rhus typhina*

- pour les sujets âgés, une intervention en deux temps est recommandée : cerclage du tronc et dessouchage. Le cerclage consiste à entailler et écorcer le tronc près du sol, jusqu'au cambium sur une largeur de 5 cm et sans faire un tour complet (80% de la circonférence). L'arbre va se dessécher progressivement, il pourra alors être déraciné au bout d'un ou trois ans. L'opération est à effectuer dans un espace sécurisé, afin d'éviter toute chute de branche ou de tronc sur les usagers lors du dessèchement ;
- Pour les sujets plus jeunes, il s'agit de déraciner avec un tire-fort (appareil de traction et d'extraction à câble).

Pour le **Lilas commun** *Syringa vulgaris* et le **Buddleia du Père David** *Buddleja davidii* : déraciner avec un tire-fort.

Pour le **Sainfoin d'Espagne** *Galega officinalis* : arrachage manuel dès que les sols sont humides à l'automne.

Le **Séneçon sud-africain** *Senecio inaequidens*, la **Vergerette annuelle** *Erigeron annuus* et la **Vergerette du Canada** *Erigeron canadensis* : fauches avec exportation à l'automne.

Les déchets végétaux issus des EEE sur le site devront être exportés vers des sites de traitement dédiés (les filières de traitement seront également à adapter en fonction de la nature de la pollution des sols présents).

Lors de l'export, la terre devra être contenue dans des systèmes clos (camions bâchés) et subir un traitement permettant la destruction de l'ensemble des propagules. En effet, une fois extraites de leur aire d'implantation, certaines plantes peuvent conserver leurs aptitudes à se reproduire. Ainsi, on ne peut légalement laisser sur place des déchets de plantes invasives, même s'ils sont biodégradables.

Les surfaces mises à nu seront à revégétaliser rapidement pour éviter une expansion des espèces végétales invasives. Les repousses éventuelles d'EEE seront contenues, dans la mesure du possible, par l'entretien de la zone identifiée.

Un suivi des EEE pourra être mis en place afin d'éviter un nouveau développement de ces espèces et de prévoir des mesures correctives en cas de développement

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs	Coût intégré aux travaux	Pendant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Référent biodiversité

R9 – Déplacement de la station de la Molène faux-phlomide <i>Verbascum phlomoides</i>										
E	R	C	A	S	R2.1.o – Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces					
Milieu physique		Paysage et patrimoine	Milieu naturel					Milieu humain	Risques et nuisances	
Procédures environnementales			∅							
Objectif de la mesure										
L'objectif est de préserver la biodiversité.										
Description de la mesure										
Le pied de Molène faux-phlomide <i>Verbascum phlomoides</i> localisé dans le périmètre du projet sera récupéré en prélevant l'ensemble de sa motte à l'automne lorsque les sols sont déjà humides. Il sera transplanté dans un secteur équivalent en terme d'habitat (espace herbeux plutôt sec, majoritairement présent sur le périmètre d'étude), mais indemne, des environs.										
Caractéristiques de la mesure										
Responsable de la mise en œuvre		Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre		Autre(s) acteur(s)		Suivi environnemental spécifique			
GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs		Coût intégré aux travaux	Pendant la phase travaux		Maître d'œuvre, entreprises		Ecologue			

IMPACT RESIDUEL PHASE TRAVAUX

Enjeu	Effet	Effet négatif faible		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu fort		Impact résiduel négatif moyen		X		X		X	

5.2.4.3.3. Phase exploitation

IMPACT EN PHASE EXPLOITATION

Le projet prévoit une augmentation et une requalification des espaces verts, la création d'habitats faunistiques et d'espaces naturels adaptés aux enjeux faunistiques du territoire. L'impact du projet sera donc positif.

Enjeu	Effet	Effet positif faible		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu fort		Impact positif faible		X			X		X

5.2.4.4. Zones humides

Aucun habitat de zone humide n'a été identifié au droit du site d'étude.

En l'absence d'enjeu le projet n'aura pas d'impact sur les zones humides en phase travaux et en phase exploitation

5.2.4.5. Faune

5.2.4.5.1. Rappel de l'enjeu

Les espèces remarquables concernées par le périmètre d'étude sont les suivantes :

- ▶ Oiseaux :
 - **Le Moineau domestique** *Passer domesticus*, protégé et cité comme Vulnérable (VU) sur la liste rouge régionale ;
 - **L'Accenteur mouchet** *Prunella modularis*, protégé et cité comme Quasi-menacé (NT) sur la liste rouge régionale ;
 - **Le Chardonneret élégant** *Carduelis carduelis*, protégé et cité comme Quasi-menacé (NT) sur la liste rouge régionale ;
 - **La Mésange à longue queue** *Aegithalos caudatus*, protégée et citée comme Quasi-menacée (NT) sur la liste rouge régionale.
- ▶ Mammifère :
 - **La Pipistrelle commune** *Pipistrellus pipistrellus*, protégée, sur liste rouge régionale comme espèce Quasi-menacée (NT), déterminante ZNIEFF et inscrite en annexe IV de la Directive « Habitats » ;
 - la **Noctule commune** *Nyctalus noctula* est considérée comme Quasi-menacée NT sur la liste rouge régionale et Vulnérable VU à l'échelle nationale. Elle est également déterminante ZNIEFF et inscrite en annexe IV de la Directive « Habitats » ;
 - la **Sérotine commune** *Eptesicus serotinus* est considérée comme Vulnérable VU sur la liste rouge régionale et Quasi-menacée NT à l'échelle nationale. Elle est également déterminante ZNIEFF et inscrite en annexe IV de la Directive « Habitats » ;
 - la **Pipistrelle de Kuhl** *Pipistrellus kuhli* est déterminante de ZNIEFF en région Ile-de-France et inscrite en annexe IV de la Directive « Habitats ».

Les espèces protégées non remarquables mais concernées par le secteur d'étude sont toutes des oiseaux :

- ▶ Le **Grimpereau des jardins** *Certhia brachydactyla* ;
- ▶ **La Mésange bleue** *Cyanistes caeruleus* ;
- ▶ **La Mésange charbonnière**, *Parus major* ;
- ▶ **Le Rougequeue noir** *Phonicurus ochruros* ;
- ▶ Le **Martinet noir** *Apus apus*.

Les destructions d'individus constituent un impact direct et permanent, plus ou moins élevé en fonction du statut patrimonial des espèces. La destruction d'individus concerne des espèces peu mobiles, comme les insectes, ou vulnérables lors de certaines phases de leur existence, comme les jeunes oiseaux au nid, les jeunes chauves-souris au gîte et les chauves-souris en hibernation.

Le projet aura pour conséquence la destruction de biotopes et/ou de supports de reproduction pour les espèces animales présentes dans les secteurs impactés. Les habitats sont cités ci-dessous, avec les espèces remarquables et/ou protégées s'y cantonnant :

- ▶ **Bâtiments** : le **Moineau domestique** *Passer domesticus*, le **Rougequeue noir** *Phonicurus ochruros*, le **Martinet noir** *Apus apus*, la **Pipistrelle commune** *Pipistrellus pipistrellus*, la **Sérotine commune** *Eptesicus serotinus* et la **Pipistrelle de Kuhl** *Pipistrellus kuhli* ;

- ▶ **Arbres d'alignements et bosquets** : l'**Accenteur mouchet** *Prunella modularis*, le **Chardonneret élégant** *Carduelis carduelis*, la **Mésange à longue queue** *Aegithalos caudatus*, le **Grimpereau des jardins** *Certhia brachydactyla*, la **Mésange bleue** *Cyanistes caeruleus*, la **Mésange charbonnière** *Parus major* et la **Noctule commune** *Nyctalus noctula*.

Les dérangements de la faune sur un site sont liés à la fréquentation qui peut contribuer à diminuer sa tranquillité : bruits et vibrations dus à la circulation des engins, présence du personnel ou du public, peuvent gêner et éloigner les animaux plus ou moins sensibles aux dérangements.

Les travaux de décapage des terrains et de destruction de bâtiments ou d'ouvrages feront fuir la plupart des individus du fait du bruit et des vibrations engendrés. Ces dérangements risquent d'être particulièrement néfastes s'ils ont lieu en période de reproduction des oiseaux, les couples risquant d'abandonner les couvées et les nichées, ou d'élevage des chauves-souris. La période la plus sensible s'étalant de mars à juillet inclus..

5.2.4.5.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

Les travaux auront un impact sur l'avifaune et les chiroptères fréquentant le site :

- ▶ L'abattage d'arbres qui pourraient être favorables à la nidification des oiseaux et des chauves-souris ; Le projet prévoit de conserver le maximum d'arbres existants mais une partie devra faire l'objet d'abattage afin de permettre les nouveaux aménagements.
- ▶ Le risque de destruction de nichées et de pontes, non négligeable en période de chantier ;
- ▶ Les travaux sur le site du projet entraîneront un exil des oiseaux et des chauves-souris vers des zones moins perturbées ;
- ▶ La perte de zones d'alimentation et de repos.

En l'absence de mesures, l'impact initial en phase travaux est donc considéré comme fort.

Enjeu \ Effet	Effet négatif fort	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect	Permanent	Permanent				
Enjeu fort	Impact initial négatif fort	X		X		X		

Figure 141 – Repérage des arbres supprimés, conservés et projetés



Source : AMT, novembre 2022

Mesures D'EVITEMENT

E1 – Phasage des déconstructions, défrichages et abattages en dehors des périodes de fortes sensibilités pour l'avifaune et les chiroptères							
E	R	C	A	S	E4.1.a – Adaptation de la période de travaux sur l'année		
Milieu physique	Paysage et patrimoine	Milieu naturel				Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales		∅					
Objectif de la mesure							
Réduire les impacts du chantier sur la période de forte sensibilité pour la faune présente sur le site							
Description de la mesure							
Afin de réduire les impacts sur la faune de manière globale, un phasage des déconstructions de bâtiments, des terrassements et des abattages d'arbres doit être mis en place. En effet, ces travaux qui sont les plus impactants pour la faune doivent se dérouler en dehors de période de reproduction et d'élevage des oiseaux et des chauves-souris afin d'éviter l'échec de nichée, la destruction d'individus ou de pontes. En prenant en compte la sensibilité de ces espèces, le démarrage des travaux et la réalisation des phases les plus impactantes devront avoir lieu en période automnale : d'août à la mi-novembre. La reproduction et l'élevage des jeunes oiseaux et chauves-souris sont terminés, et les chauves-souris ne sont pas encore en hibernation. Les individus pourront donc s'échapper lors des travaux. Les effets résiduels du chantier concerneront donc principalement du dérangement d'espèces et ne concerneront pas tout le site de façon simultanée. Le dérangement se fera à proximité des interventions (constructions de bâti, réfection de voiries) et temporairement le temps de ces interventions.							
La mesure est également valable pour les espèces terrestres éventuellement présentes sur le site (petits mammifères et reptiles).							
Caractéristiques de la mesure							
Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique			
GPA, LRYE	Intégré au travaux	Pendant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Réfèrent biodiversité			

E2 – Abattage des arbres adapté.							
E	R	C	A	S	E3.1.c - Autre		
Milieu physique	Paysage et patrimoine	Milieu naturel				Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales		∅					
Objectif de la mesure							

Eviter la destruction éventuelle des individus de chauves-souris susceptibles de se trouver dans les cavités d'arbres

Description de la mesure

L'abattage des arbres en question doit répondre à une méthodologie particulière. En premier lieu, une visite permettra de vérifier précisément si des cavités susceptibles d'accueillir des chauves-souris concernent en tout ou partie des arbres devant être abattus. Dans l'affirmative, les arbres devront être abattus d'août à mi-novembre, comme précisé dans la mesure E1.

Le jour de l'abattage, la ou les parties des arbres concernés devront être coupées à 50 cm en dessous de la cavité la plus basse et à plus de 50 cm au-dessus de la cavité la plus haute pour ne pas risquer de blesser ou tuer d'éventuels individus qui y seraient cachés. On ne laissera pas tomber au sol ces sections avec cavités, mais on les suspendra à l'aide d'une nacelle et on les déposera délicatement au sol. Avant leur débitage, les tronçons seront laissés une heure environ au sol, avec l'ouverture de la cavité tournée vers le haut pour que les chauves-souris présentes puissent s'envoler (au cas où elles ne soient pas déjà sorties).

Un expert écologue sera présent pour s'assurer de la bonne marche des travaux. Au cas où des individus seraient incapables de reprendre leur vol, ils seront apportés à l'école vétérinaire de Maison-Alfort pour être soignés.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, ville de Grigny	Intégré au travaux	Pendant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Expert écologue

MESURES DE REDUCTION

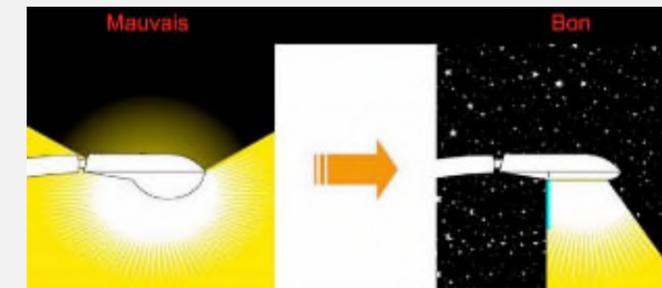
R10 – Eclairage adapté											
E	R	C	A	S	R2.1.k – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune						
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain		Risques et nuisances
Procédures environnementales				∅							

Objectif de la mesure

Réduire l'impact de l'éclairage sur les insectes volants

Description de la mesure

S'il y a un éclairage des espaces chantiers pendant la nuit, il est demandé de choisir des lumières directionnelles vers le bas, en excluant le haut pour éviter d'impacter les populations d'insectes volants dont se nourrissent les chauves-souris. Le schéma ci-dessous en montre un exemple



Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, ville de Grigny	Intégré au travaux	Pendant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Expert écologue

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX

Les mesures prises en phase chantier permettront de réduire nettement les impacts sur la faune. Le dérangement de l'avifaune et des chiroptères durant la phase travaux est un impact résiduel.

Enjeu \ Effet	Effet négatif faible	Direct		Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
		Indirect						
Enjeu fort	Impact résiduel négatif moyen	X		X		X		

5.2.4.5.3. Phase exploitation

IMPACT INITIAL EN PHASE EXPLOITATION

Le secteur étant déjà en grande partie urbanisé, le projet concernant globalement des réhabilitations de quartiers occupés, les espèces ne seront pas dérangées dans des proportions supérieures à aujourd'hui.

Le projet prévoit d'autre part une augmentation et une requalification des espaces verts, la création d'habitats faunistiques et d'espaces naturels adaptés aux enjeux faunistiques du territoire.

L'éclairage urbain peut avoir un impact sur les chauves-souris de manière indirecte car celui-ci attire beaucoup d'insectes volants. Mais cette lumière artificielle perturbe ces insectes et augmente leur mortalité en les poussant à s'approcher trop près de ces sources de chaleur. Ceci explique en partie les baisses de populations d'insectes volants nocturnes dans les secteurs urbains et périurbains et donc des chauves-souris dans les mêmes secteurs. Les secteurs objets de travaux sont déjà éclairés, les sources lumineuses seront donc remplacées et seront adaptées.

L'impact du projet sera donc positif.

Enjeu	Effet		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
	Effet positif faible	Indirect	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	
Enjeu fort	Impact initial positif moyen	X		X		X		

MESURES D'EVITEMENT

E3 – Gestion des espaces verts										
E	R	C	A	S	E4.2.a – Adaptation des périodes d'exploitation / d'activité / d'entretien sur l'année					
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales					Ø					

Objectif de la mesure

Préserver la biodiversité

Description de la mesure

Depuis 2017, par la loi Labbé, les espaces verts public ne doivent plus faire l'objet d'épandage de pesticides. Dans le cadre du projet, les espaces verts prévus devront être entretenus en conséquence.

Les tailles des arbres et l'élagage ne devront intervenir qu'entre octobre et janvier afin de ne pas impacter les oiseaux nicheurs dont les nids risqueraient d'être détruits lors de ces opérations.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
LRYE, collectivités	Intégré au projet	Phase exploitation	Entreprises	-

MESURES DE REDUCTION

R11 – Vitres anticollisions										
E	R	C	A	S	R2.2.d – Dispositif anticollision et d'effarouchement (hors clôtures spécifiques)					
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales					Ø					

Objectif de la mesure

Limiter le risque de collision d'oiseaux

Description de la mesure

Des aménagements seront mis en place concernant les grandes fenêtres et baies vitrées des bâtiments définitifs afin d'éviter les risques de collisions d'oiseaux.

Il peut s'agir de stickers ou de sérigraphies adaptées. Les photos ci-dessous illustrent des exemples concrets d'aménagement faits dans le but d'éviter l'impact sur les oiseaux.



Façades et verres sérigraphiés © LPO



Baie avec stickers © LPO

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, ville de Grigny, constructeurs	Intégré au travaux	Pendant la phase travaux	Entreprises	Ecologie

R12 – Intégration dans les bâtiments de nichoirs à oiseaux et de gîtes à chauve-souris

E	R	C	A	S	R2.2.1 – Installation d’abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité						
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain		Risques et nuisances
Procédures environnementales					∅						

Objectif de la mesure

L’objectif est d’aider les espèces à se maintenir, voire à renforcer leurs populations

Description de la mesure

Afin de réduire l’impact du projet sur le **Moineau domestique** *Passer domesticus* et le **Rougequeue noir** *Phoenicurus ochruros*, nicheurs sur les bâtiments de la zone d’étude, des nichoirs peuvent être installés.

Concernant les chauves-souris, plus précisément la **Pipistrelle commune** *Pipistrellus pipistrellus*, la **Pipistrelle de Kuhl** *Pipistrellus kuhlii*, la **Sérotine commune** *Eptesicus serotinus* et la **Noctule commune** *Nyctalus noctula*, des gîtes peuvent également être mis en place.

Les nichoirs les plus efficaces et résistants sont en béton de bois.

Pour le **Moineau domestique** *Passer domesticus*, il est recommandé des nichoirs qui comportent trois loges, avec deux entrées chacune. Le nichoir peut être posé ou encastré dans la paroi. Les moineaux domestiques nichent souvent en colonies lâches, plusieurs nichoirs peuvent être installés à proximité les uns des autres. **Dix nichoirs** (comportant chacun 3 loges) pourraient être installés, afin que la population locale puisse en profiter de manière significative.

Le prix du nichoir est d’environ 103 €.



Nichoir en béton de bois pour le Moineau domestique, fixé à gauche, encastré à droite © Schwegler

Pour le **Rougequeue noir** *Phoenicurus ochruros*, le principe est le même pour la pose. En revanche, les couples nichent isolément. **Cinq nichoirs** pourraient être installés, ce qui correspondrait au nombre de territoires possibles pour cette espèce au vu de la surface de la zone impactée. Le prix du nichoir est d’environ 70 €.



Exemple de nichoir à Rougequeue noir à fixer ou à encastrer au bâti © Schwegler



Rougequeue noir mâle © M. El Golli (Wikimedia)

Pour le **Martinet noir** *Apus apus*, le nichoir peut aussi se fixer ou s'encaster. Tout comme les moineaux domestiques, les martinets noirs se reproduisent souvent en colonies lâches, il est donc possible d'installer plusieurs nichoirs à proximité immédiate les uns des autres. **Quatre séries de cinq nichoirs** pourraient être installées, au vu des habitudes grégaires de l'espèce et de la surface de la zone impactée.

Le prix du nichoir est d'environ 95 €.



Exemple de nichoir à Martinet noir à fixer ou à encastrer au bâti © Schwegler

Plusieurs règles sont à respecter pour la pose des nichoirs :

- installer les nichoirs en hiver, avant que les individus cherchent un site pour nicher ;
- la hauteur minimale de pose est de 4 mètres pour les moineaux domestiques et les rougequeues noirs, une dizaine de mètres pour les martinets noirs ;
- l'exposition doit être de préférence au sud-est, tout du moins comprise dans un angle de 90° ouvert vers le sud-est, et surtout pas vers le nord ;
- le ou les nichoirs ne doivent pas reposer sur un support débordant de la façade du bâtiment et, surtout de la paroi du nichoir, un prédateur pourrait en profiter pour s'y appuyer ;
- il ne faudra jamais ouvrir les nichoirs pour ne pas déranger les occupants éventuels, des observations à distance permettront de vérifier s'ils sont occupés ;
- La pose se fera avec l'aide d'un expert de la faune.

En ce qui concerne les chauves-souris, les gîtes adaptés ressemblent à des nichoirs pour oiseaux, à ceci près que l'ouverture est plus réduite et placée vers le bas. Les plus efficaces et les plus résistants sont fabriqués, comme pour les oiseaux, en béton de bois.

Plusieurs gîtes peuvent être installés, pour que les individus aient le choix de l'exposition, la plupart des espèces étant très exigeantes. La pose se fera avec l'aide d'un expert de la faune.

Il est proposé d'en installer **20 unités pour les espèces anthropophiles (Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*, Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii* et Sérotine commune *Eptesicus serotinus*)**, à placer dans ou contre les parois.

Leur prix à l'unité est d'environ 120 €.



Exemple de gîte à chauve-souris à fixer contre le bâti © Schwegler



Exemple de gîte à chauve-souris à encastrer dans le bâti © Schwegler

Plusieurs règles sont à respecter pour la pose :

- installer les gîtes à la fin de l'hiver, peu de temps avant que les individus sortent d'hibernation et cherchent un nouveau gîte ;
- la hauteur minimale de pose est de 4 mètres ;
- l'exposition doit être de préférence au sud-est, tout du moins comprise dans un angle de 90° ouvert vers le sud-est, et surtout pas vers le nord ;
- le ou les gîtes ne doivent pas reposer sur un support débordant de la façade du bâtiment et, surtout de la paroi du gîte, un prédateur pourrait en profiter pour s'y appuyer ;
- il ne faudra jamais ouvrir les gîtes pour ne pas déranger les occupants éventuels. Pour savoir s'ils sont occupés, les observations seront possibles à distance au crépuscule, lorsque les individus sortent pour chasser. L'utilisation d'un détecteur d'ultrasons sera à cet effet particulièrement utile.

Seul l'inventaire des chauves-souris permettra d'évaluer précisément les impacts et donc les nichoirs à installer.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, ville de Grigny, constructeurs	Intégré au travaux	Pendant la phase travaux	Entreprises	Ecologue

R13 – Pose de nichoirs à oiseaux et de gîtes à chauves-souris sur les arbres					
E	R	C	A	S	R2.2.1 – Installation d’abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel	
				Milieu humain	
				Risques et nuisances	
Procédures environnementales		Ø			

Objectif de la mesure

L'objectif est d'aider les espèces à se maintenir, voire à renforcer leurs populations

Description de la mesure

En dehors des nichoirs intégrés, il est nécessaire de poser des nichoirs à oiseaux pour 2 espèces potentiellement présentes qui nichent moins souvent dans les anfractuosités de murs : la **Mésange bleue** *Cyanistes caeruleus* et la **Mésange charbonnière** *Parus major*.

De même que pour les nichoirs intégrés aux bâtiments, les nichoirs à poser dans les arbres sont ceux-en béton de bois.

Le diamètre du trou d'entrée des nichoirs déterminera l'espèce nicheuse pour les deux premières : pour la **Mésange bleue** 27 à 28 mm, et pour la **Mésange charbonnière** 30 à 32 mm.

Le prix des nichoirs à l'unité est d'environ 24 euros HT.

Deux nichoirs pour chacune des espèces pourraient être installés, ce qui correspondrait au nombre de territoires possibles pour ces espèces au vu de la surface de la zone impactée. Il faudra veiller à ce que les deux nichoirs pour chacune des espèces soient éloignés par une centaine de mètres au minimum, chaque couple ayant besoin d'espace. La pose se fera avec l'aide d'un expert de la faune.

Plusieurs règles sont à respecter pour la pose :

- installer les nichoirs en hiver, avant que les individus cherchent un site pour nicher ;
- la hauteur minimale de pose est de 3 mètres ;
- l'exposition doit être de préférence au sud-est ;
- les supports choisis sont des arbres (contre le tronc ou pendu à une branche), le nichoir ne doit pas reposer sur une branche ;
- il ne faudra jamais ouvrir les nichoirs pour ne pas déranger les occupants éventuels, des observations à distance permettront de vérifier s'ils sont occupés.

Concernant les chauves-souris, plus précisément pour la **Noctule commune** *Nyctalus noctula* qui est typiquement arboricole, il est proposé d'installer **10 gîtes à placer contre les troncs des arbres conservés dans le cadre du projet**. Les prix et modalités de pose sont similaires à ceux des chauves-souris anthropophiles.



Exemple de gîte pour chauve-souris arboricoles © O. Labbaye O.G.E.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, ville de Grigny, constructeurs	Intégré au travaux	Pendant la phase travaux	Entreprises	Ecologue

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

A4 – Création d'espaces herbeux avec buissons					
E	R	C	A	S	A7 – Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel	
				Milieu humain	
				Risques et nuisances	
Procédures environnementales		Ø			

Objectif de la mesure

Favoriser la biodiversité sur le site du projet

Description de la mesure

Cette mesure sera favorable à l'**Accenteur mouchet** *Prunella modularis*, ainsi qu'à d'autres espèces d'oiseaux à moindre statut patrimonial, mais protégées.

Concernant les **espaces herbeux**, le plus intéressant pour la flore et la faune est de reconstituer des friches herbeuses. Hors cas des pelouses accessibles au public, il est recommandé de préserver certains espaces du piétinement, avec des clôtures peu élevées, où les friches herbeuses pourront être recrées.

Un semis sera nécessaire, combinant :

- des **graminées**, par exemple : **Dactyle** *Dactylis glomerata*, **Fromental élevé** *Arrhenatherum elatius*, **Pâturin élevé** *Poa trivialis*, **Fétuque des moutons** *Festuca ovina*, **Brize intermédiaire** *Briza intermedia* et le **Pâturin annuel** *Poa annua* ;
- et d'**autres plantes à fleurs**, par exemple : **Coquelicot** *Papaver rhoeas*, le **Bleuet** *Centaurea cyanea*, le **Réséda jaune** *Reseda lutea*, la **Minette** *Medicago lupulina*, **Trèfle blanc** *Trifolium repens*, le **Salsifis des près** *Tragopogon pratensis*.

Les semis seront de préférence obtenus auprès de structures utilisant des semences d'espèces non modifiées en horticulture.

Des buissons denses, jusqu'au niveau du sol (voir les essences ci-dessous), parsèmeront ou borderont ces espaces herbeux, afin de servir de refuge pour les insectes, reptiles et oiseaux se nourrissant dans les espaces dégagés et cherchant à se mettre à couvert.

Les buissons seront **constitués d'essences locales**. Pour ces dernières, les variétés horticoles de ces essences et les espèces exotiques seront exclues.

L'utilisation d'essences locales permet un gain **tant du côté de la faune que de la flore**. En effet, celles-ci sont, d'une part, **adaptées aux climats et aux sols locaux** et, d'autre part, les **espèces faunistiques** sont elles-mêmes adaptées à ces essences, pour leur reproduction comme pour leurs recherches alimentaires.

Les essences à privilégier sont par exemple le **Prunellier sauvage** *Prunus spinosa*, le **Noisetier** *Corylus avellana*, **Sureau noir** *Sambucus nigra*, la **Viorne lantane** *Viburnum lantana*, l'**Aubépine à un style** *Crataegus monogyna* et **Saule marsault** *Salix caprea*.

Les sujets seront disposés en haies ou en groupes de 2 à 3.

Dans tous les espaces herbeux proposés dans le cadre du projet, il est proposé de procéder de la manière suivante :

- Le sol devra être composé de terre végétale et de fragments de calcaires avec une proportion de 50%. Cette roche permettra de constituer un sol maigre favorable à l'apparition d'une flore indigène adaptée. Les morceaux de calcaire auront entre 5 et 10 cm de longueur ;
- La gestion consistera en une fauche annuelle en rotation : la moitié des espaces serait fauchée dans la deuxième quinzaine de juillet, la seconde en octobre, avec inversion l'année suivante. Les déchets de coupe seront impérativement retirés, pour ne pas réenrichir le sol : l'intérêt écologique de cet habitat dépendant d'un sol maigre.
- Une attention particulière sera portée aux espèces exotiques envahissantes qui, en cas de présence, devront être arrachées et détruites dans des déchetteries spécialisées ;
- Aucun intrant, biocide ou engrais, ne devra être répandu.

Une attention particulière sera portée à ne pas laisser les graminées dominer afin d'éviter l'apparition de populations de rongeurs.



Exemple d'espace herbeux, ici de type prairie mésophile, associée à des arbustes et buissons, favorables à la biodiversité. Jardin naturel rue de la Réunion Paris XXème, en 2018 © O. Labbaye-O.G.E.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, ville de Grigny constructeurs	Intégré au travaux	Pendant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Ecologie

A5 – Essences d'arbres et d'arbustes indigènes pour les plantations

E					R					C					A					S					A7 – Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises									
Milieu physique										Paysage et patrimoine					Milieu naturel					Milieu humain					Risques et nuisances									
Procédures environnementales										∅																								

Objectif de la mesure

Favoriser la biodiversité sur le site du projet

Description de la mesure

Afin de favoriser les espèces cavicoles d'oiseaux et de chauves-souris, il est conseillé de faire des **plantations d'arbres et d'arbustes indigènes dans les futurs espaces verts**. En effet, ceux-ci sont, d'une part, **adaptés aux climats et aux sols locaux** et, d'autre part, les **espèces faunistiques** sont elles-mêmes adaptées à ces essences, pour leur reproduction comme pour leurs recherches alimentaires.

Les essences à privilégier sont par exemple :

- **Pour les arbres** : le **Chêne pédonculé** *Quercus robur*, l'**Erable champêtre** *Acer campestre*, le **Merisier** *Prunus avium*, le **Tremble** *Populus tremula*, le **Bouleau verruqueux** *Betula pendula* ;
- **Pour les arbustes** : le **Prunellier sauvage** *Prunus spinosa*, le **Noisetier** *Corylus avellana*, **Sureau noir** *Sambucus nigra*, la **Viorne lantane** *Viburnum lantana*, l'**Aubépine à un style** *Crataegus monogyna* et **Saule marsault** *Salix caprea*.

Pour les arbres d'alignement de rues, il est conseillé de choisir le Tilleul *Tilia cordata*, qui a l'avantage de former au cours de sa vie nombre de cavités favorables à la faune cavicole.

Il est conseillé d'associer les arbres et les arbustes, pour diversifier les formations ligneuses et donc favoriser la variété des espèces faunistiques.

Le coût pour la plantation d'un arbre est d'environ 50 euros HT.

La **gestion des arbres** consistera au choix :

- à une **taille régulière des côtés** de façon à ce qu'elles ne s'élargissent pas aux dépens des espaces découvertes,
- à une **taille en têtards des arbres** à 3 mètres du sol, tous les 8 ans à partir de la 10^{ème} année. Ce traitement favorisera l'apparition de cavités propices au développement d'une faune cavicole riche et diversifiée, avec notamment plusieurs espèces d'insectes xylophages, d'oiseaux et de chauves-souris cavernicoles.

D'une manière générale, les interventions d'entretien sur les arbres et arbustes **devront avoir lieu entre octobre et janvier** pour éviter de perturber la reproduction des oiseaux et le gîte des chauves-souris qui intervient, en fonction des espèces, entre février et octobre.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, ville de Grigny constructeurs	Intégré au travaux	Pendant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Ecologue

A6 – Construction de murets en pierres sèche en faveur du Lézard des murailles

E	R	C	A	S	A7 – Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises					
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales				∅						

Objectif de la mesure

Favoriser la biodiversité sur le site du projet

Description de la mesure

Les espaces occupés par le **Lézard des murailles** devant être détruits, des murets de pierres sèches devront être constitués et intégrés au projet pour favoriser l'espèce.

Il est proposé d'en installer plusieurs, en divers points du périmètre du projet, donc intégrés à ce dernier.

Il s'agit d'un des habitats favoris du Lézard des murailles. Les individus se cachent entre les blocs, y chassent les insectes et s'y mettent à découvert pour se chauffer au soleil. Associés aux espaces verts et pour certains gérés en pelouses sèches, ces murets permettront aux populations de se maintenir et de profiter des réseaux de cheminement dont les individus pourront profiter.

Localisation de l'aménagement

De préférence en bordure d'espaces verts.



Exemple de muret favorable aux reptiles
© O.Labbaye O.G.E.

Principe de réalisation

Le muret doit être fait de pierres sèches c'est-à-dire sans aucun mortier ou ciment entre les pierres (ni enduit) ; car le mur doit regrouper un maximum d'interstices. Des pierres calcaires plutôt claires pourront être choisies en priorité pour l'esthétique et pour la réverbération du soleil qui profitera aux reptiles se chauffant dessus ou au pied du mur côté sud. Au pied du mur, il est souhaitable de disposer des pierres de faible dimension (5 cm de diamètre environ) sur une largeur de 20 cm.

Coût de la mesure : variable en fonction de la longueur du ou des murets.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, ville de Grigny constructeurs	Intégré au travaux	Pendant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Ecologue

A7 – Installation de gîtes à insectes							
E	R	C	A	S	A9 - Autre		
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel		Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales				Ø			

Objectif de la mesure

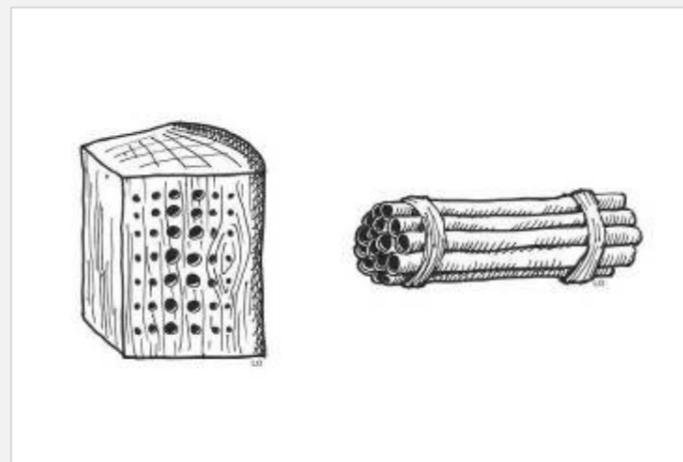
Favoriser la biodiversité sur le site du projet

Description de la mesure

Il s'agit surtout des **hyménoptères**, donc des **abeilles** et des **guêpes**. Un grand nombre d'espèces sont soit polinisatrices, comme les **abeilles**, soit prédatrices comme certaines petites **guêpes**. Les espèces à favoriser, **inoffensives pour les humains car ne se reproduisant pas en colonies**, ont un intérêt patrimonial. Beaucoup d'entre elles régressent du fait de l'absence de gîtes et de l'usage de pesticides. Elles ont également un intérêt pour le jardinage par la pollinisation ou la prédation sur les chenilles. De plus, elles sont faciles à observer, notamment devant le gîte, d'où des possibilités de mise en place d'animations pour le grand public.

Les gîtes sont de formes variées en fonction des espèces à attirer. Dans le cas du jardin, des gîtes individuels pour les abeilles solitaires et les petites guêpes seraient intéressants à poser. Il s'agit le plus souvent de blocs percés de trous ou de fagots de tiges vides dans lesquels les femelles logent leurs œufs et les réserves de nourriture nécessaires au développement des larves.

Une nouvelle fois, ces espèces sont inoffensives: étant solitaires, elles n'ont pas développé de comportements de protection à l'approche des nids comme les abeilles et certaines guêpes qui vivent en colonie. Ces dernières étant nombreuses, elles peuvent être efficaces en défense. En revanche, les espèces solitaires étant isolées comme leur nom l'indique, elles n'ont aucune chance d'en découdre face à un grand prédateur, elles sont donc placides.



Exemple de gîtes à hyménoptères © O .Labbaye O.G.E.

Dans le cadre du projet, il est plus intéressant et plus ambitieux, car plus efficace en termes de protection des espèces et d'animation auprès du public, d'installer des « **hôtels à insectes** ». **Ceux-ci regroupent un ensemble de gîtes favorisant les hyménoptères ainsi que d'autres groupes d'insectes comme les coléoptères, les diptères, les chrysopes ou les perce-oreilles.**

Un site propose ce type d'aménagement : <http://www.nichoir.fr/>

Dans le cadre du projet, plusieurs gîtes peuvent être installés, dans les espaces verts et sur les toits végétalisés. En fonction des dimensions du gîte, le prix ira de 149 € à plus de 1 000 € pour des modèles comme celui illustré ci-dessous.



Exemple d'hôtel à insectes Source : <http://www.nichoir.fr/>

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, ville de Grigny constructeurs	Intégré au travaux	Pendant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Ecologue

MESURES DE SUIVI

S1 – Suivi écologique							
E	R	C	A	S			
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel		Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales				Ø			

Objectif de la mesure

L'objectif est d'évaluer l'efficacité des mesures prises pour favoriser la biodiversité

Description de la mesure

Le suivi consistera en la vérification à distance de l'occupation des nichoirs et gîtes et, d'une manière générale, de la présence des espèces impactées à l'origine.

Le suivi sera réalisé par un écologue expert. **Il aura lieu pendant la phase chantier puis tous les ans pendant les cinq premières années de la phase d'exploitation.**

Un passage est proposé, pour les oiseaux nicheurs, à programmer en mai/juin.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, ville de Grigny constructeurs	Intégré au travaux	Pendant les phases travaux et exploitation	Maître d'œuvre, entreprises	Ecologue

IMPACT RESIDUEL EN PHASE EXPLOITATION

Les mesures prises permettront au projet d'avoir un impact résiduel positif sur la faune en améliorant la qualité de l'environnement.

Enjeu	Effet	Effet positif moyen		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu fort		Impact résiduel positif fort		X			X		X

5.2.5. Contexte socio-économique

5.2.5.1. Démographie et habitat

5.2.5.1.1. Rappel de l'enjeu

Le périmètre d'étude est caractérisé par :

- ▶ Une population relativement stable avec un solde naturel fort mais un solde des entrées et sorties négatif depuis plusieurs années, traduisant le manque d'attractivité ;
- ▶ Une population jeune ;
- ▶ Une tendance à s'installer durablement sur ces communes ;
- ▶ Une représentation hétérogène des ménages avec majoritairement des ménages d'une personne ou d'un couple avec enfants.

Le site d'étude est constitué d'habitats collectifs exclusivement sociaux. Les logements sont vieillissants et majoritairement de grande taille (plus de 3 pièces).

5.2.5.1.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

En phase travaux, le projet prévoit la déconstruction de 444 logements. Les habitants actuels vont donc devoir déménager. La ville de Grigny travaille sur ce projet depuis de nombreuses années et a ainsi informé et sensibilisé la population aux changements à venir dans le quartier très en amont du démarrage du projet.

Enjeu	Effet	Effet négatif fort		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu fort		Impact initial négatif fort		X		X		X	

MESURES DE REDUCTION

R14 – Proposer un programme de relogement pour les populations affectées									
E	R	C	A	S	Mesure de réduction géographique R1.1.e-Autre				
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel				Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales		∅							

Objectif de la mesure

Proposer une solution de relogement aux personnes devant quitter leur logement

Description de la mesure

Dans le cadre des différentes opérations en cours ou programmées (Grande Borne, Plateau et Grigny 2) sur les deux communes, des comités locaux de relogement ont débuté en avril 2021 et en février 2022 à Grigny et Viry-Chatillon respectivement. En janvier 2022, plusieurs documents de planification était déjà validés ou en cours de validation dont :

- La charte partenariale de relogement de la Grande Borne intercommunale signée ;
- La charte locataire signée, à Viry-Chatillon ;
- La Charte Grigny II validée ;
- Des protocoles inter-bailleur en cours de validation.

Il est ainsi prévu un phasage des opérations de relogement afin de tenir compte des calendriers des différentes opérations et de la capacité locale de mobilisation de l'offre.

Ainsi, à la Grande Borne, 32 ménages étaient déjà relogés en janvier 2022 au sein du quartier. Les opérations de relogement seront poursuivies dans la même dynamique et par phase.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
LRYE, Ville de Grigny, Ville de Viry-Chatillon	Intégré au travaux	En amont de la phase travaux	Maître d'œuvre	-

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX

Les mesures prises permettront de faciliter le relogement des habitants en amont de la phase travaux.

Enjeu	Effet	Effet négatif faible		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
				Indirect		Permanent			
Enjeu fort		Impact résiduel négatif moyen		X			X		X

5.2.5.1.3. Phase exploitation

IMPACT EN PHASE EXPLOITATION

La stratégie de diversification concernant l'habitat sur le secteur de la Grand Borne véhiculée par le projet de renouvellement urbain de Grigny et Viry-Chatillon est la suivante :

- ▶ Diminuer le volume de LLS (logements locatifs sociaux) et développer une offre de logements diversifiés (locatif intermédiaire, accession sociale, accession) ;
- ▶ Considérer qu'une offre nouvelle en LLS peut faire partie des produits de diversification (notamment pour les premières opérations à sortir) : ces opérations devront viser une diversification morphologique et qualitative ;
- ▶ Produire une offre diversifiée dans une temporalité ajustée par rapport au marché du logement et à la relance de l'attractivité résidentielle du quartier ;
- ▶ Intervenir sur le parc existant pour viser à terme une diversification réelle du peuplement du quartier (réhabilitation lourde, transformation typologique, etc.).

Le changement d'image a besoin d'être enclenché rapidement, afin justement de renforcer l'attractivité du secteur, qui à terme attirera les opérateurs privés et les ménages exogènes. Une opération « choc » réalisée rapidement sur les Places Hautes, qui mixerait logement locatif social et accession sociale à la propriété, permettrait d'être « la locomotive » du changement d'image. Elle est considérée comme de la diversification, en termes typologiques (plus de petites typologies), morphologiques (opération de qualité architecturale et énergétique, petits collectifs qualitatifs se différenciant fortement du patrimoine Grande Borne), de gammes de loyers (loyers plus élevés pour les nouvelles constructions que dans le patrimoine existant).

L'objectif poursuivi par le projet est de changer l'image de la Grande Borne. Le secteur des Places Hautes est identifié comme un secteur de restructuration important. La création d'habitats diversifiés, accompagnés d'activités, d'équipements, et de commerces en rez-de-chaussée, ainsi que la requalification de la RD445 en boulevard urbain participera de ce changement d'image.

Le projet prévoit ainsi :

- ▶ Sur le secteur du Méridien :
 - La déconstruction de 30 logements répartis sur 2 bâtiments (20 à Viry-Chatillon et 10 à Grigny) ;
 - La réhabilitation de l'ensemble des logements conservés (180 logements, actions de résidentialisation, interventions sur les rez-de-chaussée, traitement des espaces extérieurs et requalification des façades).
- ▶ Sur le secteur des Places Hautes :
 - Déconstruction de 414 logements ;
 - Création d'environ 380 logements ;
 - Une offre de commerces et activités orientée sur la nouvelle place du marché et la RD445.

Les réhabilitations et les créations de logements neufs vont augmenter la qualité de vie dans le quartier. De plus, la diversification de l'offre de logements permettra l'ouverture du quartier à plus de mixité.

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

A8 – Proposer un résumé non technique adapté à la population										
E	R	C	A	S	Action de gouvernance / sensibilisation / communication A6.2.b – Déploiement d'actions de communication					
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel				Milieu humain		Risques et nuisances
Procédures environnementales		Ø								
Objectif de la mesure										
Rendre l'étude d'impact accessible à l'ensemble de la population concerné par le projet.										
Description de la mesure										
Afin que les informations relatives à l'étude d'impact du projet puissent être accessibles à l'ensemble de la population (étrangère, peu lettrée, peu familiarisée avec les études d'impact), une synthèse reposant sur une présentation iconographique sera proposée lors de l'enquête publique.										
Caractéristiques de la mesure										
Responsable de la mise en œuvre		Coût de mise en œuvre		Calendrier de mise en œuvre		Autre(s) acteur(s)		Suivi environnemental spécifique		
GPA		Intégré aux études		En amont de l'enquête publique		-		-		

Enjeu	Effet	Effet positif moyen		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
				Indirect		Permanent			
Enjeu moyen		Impact positif moyen		X			X		X

5.2.5.2. Activités économiques et emploi

5.2.5.2.1. Rappel de l'enjeu

Secteur plus résidentiel que pôle d'emploi, les communes de Grigny et Viry-Chatillon sont composées d'un tissu économique principalement tourné vers le tertiaire. Le taux de chômage ainsi que le taux de pauvreté sont élevés sur ces deux communes.

5.2.5.2.2. Phase travaux

IMPACT EN PHASE TRAVAUX

La phase de chantier du projet de renouvellement urbain de Grigny et Viry-Chatillon induira des retombées importantes sur l'économie locale. En effet, la phase travaux va générer des emplois :

- ▶ Directs dans le BTP, le Génie Civil, l'industrie ou les services ;

- ▶ Indirects chez les fournisseurs, les commerces et les services du périmètre.

La présence d'une importante main d'œuvre sur le site pendant la durée des travaux, aura des retombées sur l'économie locale notamment pour :

- ▶ L'hôtellerie ;
- ▶ La restauration ;
- ▶ Les commerces de proximité.

L'aménageur a inclus dans sa stratégie de développement durable un volet concernant l'économie circulaire, qui visera en particulier à maximiser les retombées économiques locales de la construction du projet. Une clause d'insertion professionnelle est également incluse, pouvant représenter jusqu'à 10 % des heures travaillées.

D'autre part, des compensations économiques visant à compenser la potentielle gêne occasionnée par les travaux pour les commerces en présence sont prévues par le règlement de l'ANRU. L'objectif est d'autre part de maintenir les commerces existants autant que possible, temporairement ou de manière définitive. Les marchés publics qui seront passés dans le cadre de la réalisation du projet contiendront des clauses sociales.

Enjeu	Effet	Effet positif faible	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
			X		X		X		X
Enjeu fort		Impact positif moyen	X		X			X	

Figure 142 - : Localisation des commerces à proximité du projet



Source : Etude ensemble – Orientation commerce, septembre 2018

5.2.5.2.3. Phase exploitation

IMPACT EN PHASE EXPLOITATION

En phase exploitation, le projet prévoit la création de 1 720 m² SDP commerces et 12 560 m² SDP d'activités (bureaux, entrepôts...). Ces activités seront regroupées en rez-de-chaussée sur les îlots autour du marché et le long de la RD445.

L'objectif poursuivi est d'accueillir de très petites entreprises au sein du projet, faisant écho aux demandes locales et au constat du manque d'offres de locaux de petite taille. L'enjeu est également d'insister sur l'insertion par l'activité économique.

En phase exploitation le projet améliorera donc l'offre en termes d'activité économique et commerciale.

Enjeu	Effet	Effet positif faible	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
			X		X		X		X
Enjeu fort		Impact positif moyen	X			X			X

5.2.5.3. Équipements publics

5.2.5.3.1. Rappel de l'enjeu

L'offre d'équipements sur le territoire est hétérogène sur les deux communes : elle y est inégalement répartie et peu lisible, avec des besoins de proximité à mieux intégrer pour Grigny. Des besoins restent à couvrir, à Grigny essentiellement en matière d'école, de santé, de recours au droit, d'accès à l'apprentissage de la langue française, de pôles d'entreprise, etc. Enfin, le patrimoine est globalement vieillissant avec par exemple près de 40% des écoles nécessitant une intervention plus ou moins lourde.

5.2.5.3.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

Durant la phase travaux, l'accès aux équipements pourra être entravé. En particulier, l'accès au groupe scolaire Buffle / Autruche / Pégase pourra être impacté lors des travaux de restructuration piétonne entre cet équipement et le secteur du Méridien. De même, les travaux sur la RD445 et sur le réseau viaire interne au quartier entraîneront des difficultés d'accès vers le sud de la Grande Borne où sont localisés des espaces de loisirs de de sports ainsi que plusieurs établissements scolaires.

Enjeu	Effet	Effet négatif moyen	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
			X		X		X		X
Enjeu fort		Impact initial négatif fort	X		X		X		X

MESURES DE REDUCTION

R15 – Maintien des circulation actuelles et des accès aux équipements et commerces					
E	R	C	A	S	
					Mesure de réduction géographique R1.1.a – Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel	
				Milieu humain	
				Risques et nuisances	
Procédures environnementales		Ø			

Objectif de la mesure

Réduire au maximum les perturbations dues au chantier pour les usagers de la voirie et les accès aux équipements.

Description de la mesure

Les itinéraires des camions sur les voies publiques seront étudiés de manière à créer le moins de perturbations possibles sur la voirie locale. Dans la mesure du possible, le maître d'œuvre imposera la circulation des engins dans le cadre d'un **plan de circulation et d'un phasage**, réalisé en accord avec les villes de Grigny et Viry-Chatillon, qui définira les itinéraires de liaison entre les voies d'accès et le chantier.

La circulation des engins de chantier s'effectuera en période diurne, les jours de la semaine, sauf impératifs de chantier. Dans la mesure du possible, les heures de pointes du matin (7h/9h) et du soir (17h/19h) seront évitées par les poids lourds, ou présenteront un trafic poids lourds réduit (≤ 10 PL par heure) afin de ne pas concentrer les arrivées et départs de camions sur une période horaire déjà dégradée et ainsi d'éviter les dysfonctionnements circulatoires en lien avec le chantier.

Les accès PL devront à tout moment être dégagés pour faciliter l'entrée des véhicules au chantier et éviter tout débordement sur la rue. Un référent sécurité pourra être mis en place pour en garantir l'exécution.

Les engins de chantier et camions devront stationner sur des emprises spécifiques. Aucun stationnement ou arrêt minute ne sera autorisé en dehors des emprises du chantier.

Les voiries locales empruntées par les engins à l'occasion des travaux seront nettoyées et entretenues pendant la durée du chantier et remises en état à l'issue du chantier. **Des panneaux seront installés pour avertir de la présence du chantier** et des risques associés (poussières, salissures de chaussée, etc.).

Les itinéraires de circulations douces ne seront pas interrompus durant la phase de chantier. Cependant, des aménagements provisoires (déviation ponctuelle, passages sécurisés, etc.) pourront être nécessaires et permettront les circulations des personnes à mobilité réduites (PMR).

Accès des riverains aux abords

L'accès des véhicules riverains doit être continuellement assuré (sauf restriction ponctuelle autorisée par arrêté). Seules les entreprises en charge de l'aménagement des voiries pourront bloquer temporairement l'accès aux riverains, dans les cas de travaux spécifiques. Elles devront pour cela fournir une information préalable aux riverains.

Les entreprises de voirie privilégieront sur des espaces publics, les traitements en demi-chaussé afin d'assurer un trafic minimum.

Si le chantier empiète sur des voiries piétonnes, un cheminement piéton sécurisé sera mis en place, avec signalétique spécifique.

Caractéristiques de la mesure				
Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, ville de Grigny	Intégré au travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre	-

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX

Enjeu	Effet	Effet négatif faible		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu fort		Impact résiduel moyen		X		X		X	

5.2.5.3.3. Phase exploitation

IMPACT EN PHASE EXPLOITATION

Le projet de renouvellement urbain de Grigny et Viry-Chatillon permettra la création de la maison des associations au niveau du secteur des Places Hautes et d'un pôle entrepreneurial solidaire. Le projet permettra également la restructuration de certains équipements publics. Le projet prévoit :

- ▶ La création d'aires de jeux ;
- ▶ Des jardins partagés ;
- ▶ Une promenade publique au sein du Méridien ;
- ▶ Le réaménagement de la rue du Miroir qui accueillera un parcours piéton paysager.

Le réaménagement des voiries permettra l'aménagement de trottoirs qualitatifs permettant de sécuriser les cheminements.

Pôle éducatif Buffle / Autruche / Pégase sur le secteur du Méridien à la Grande Borne

Les groupes scolaires Buffle / Autruche / Pégase localisés sur le secteur du Méridien à la Grande Borne regroupent aujourd'hui 4 écoles :

- ▶ GS Buffle :
 - Ecole maternelle Buffle, composée de 6 classes (effectifs 2018-2019 : 149 enfants) ;
 - Ecole élémentaire Buffle, composée de 13 classes (effectifs 2018-2019 : 216 enfants) ;
- ▶ GS Autruche / Pégase :
 - Ecole maternelle Pégase, composée de 5 classes (effectifs 2018-2019 : 138 enfants) ;
 - Ecole élémentaire Autruche, composée de 13 classes (effectifs 2018-2019 : 224 enfants).

Étant donné l'ambition en matière de politique éducative sur le territoire et la nécessité de réhabiliter ce patrimoine vieillissant, il est envisagé la restructuration des équipements scolaires dans une logique de pôle éducatif permettant d'asseoir des parcours éducatifs de la petite enfance à l'entrée au collège.

L'ambition est de faire de ce pôle éducatif un marqueur de la cité éducative porteur des enjeux autour de l'éducation au sens large à la Grande Borne.

Sur le plan urbain, le secteur du Méridien sur lequel est implanté le groupe scolaire va être transformé par l'arrivée de la station du Tram T12. Alors que ce secteur se trouvait en fond de quartier, en bordure d'autoroute et de RD445, il sera demain le secteur le mieux desservi dans la Grande Borne.

Création d'une maison des associations

Le secteur associatif a connu ces dernières années de profondes mutations notamment liées à la mise en place d'actions dans le cadre de l'exonération de la TFPB (Taxe Foncière sur le Bâti) et du contrat de ville. Des associations d'envergure nationale et des associations culturelles se sont engagées sur la ville et participent activement à la vie de quartier.

Aussi, les recompositions urbaines qui se préfigurent sont une opportunité pour redéfinir la politique associative de la ville, asseoir l'utilité sociale des structures actives et renouveler leurs relations avec le territoire sur la base de la confiance et de la coopération, valoriser leur rôle dans les quartiers en tant que vecteur de lien social. L'enjeu est donc de permettre une meilleure structuration de l'action collective.

Ainsi, la création d'une maison des associations à la Grande Borne a pour objectif de créer une nouvelle dynamique associative.

Ce nouvel établissement comprendra :

- ▶ 2 à 3 espaces pour des structures permanentes ;
- ▶ Un pôle ressources ;
- ▶ Des espaces partagés ;
- ▶ Des salles dédiées ;
- ▶ Des bureaux associatifs ;
- ▶ Le service vie associative et politique de la ville (ville et GPS).

Enjeu	Effet		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
	Effet positif faible	Indirect	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent
Enjeu fort	Impact positif moyen	X		X				X

5.2.6. Déplacements

5.2.6.1. Modes motorisés individuels

5.2.6.1.1. Rappel de l'enjeux

Le trafic présente une charge normale sur les grands axes et est relativement faible au sein du quartier de la Grande Borne. Les carrefours présents sur la RD445 sont utilisés à plus de 75 % de leur capacité, provoquant des points de ralentissement.

5.2.6.1.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

Durant la phase travaux, le trafic de véhicule lourd sera supérieur à la normale du fait de :

- ▶ L'évacuation des matériaux issus des déconstructions ;
- ▶ L'évacuation des terres excavées lors des terrassements ;
- ▶ L'évacuation des déchets produits tout au long de la construction ;
- ▶ L'approvisionnement des matériaux nécessaires à la construction.

De plus, la présence de terre et / ou de poussières sur les chaussées du fait des travaux pourra dégrader les conditions de sécurité des usagers et des riverains. L'effet du chantier sur le site d'étude est donc considéré comme modéré.

Enjeu	Effet négatif moyen		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
	Impact initial négatif moyen	Indirect	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent
Enjeu moyen	Impact initial négatif moyen	X		X			X	

MESURES DE REDUCTION

Afin de réduire les impacts du chantier sur les déplacements, les mesures déjà décrites dans la partie équipements seront prises :

R15 – Maintien des circulation actuelles et des accès aux équipements et commerces

R16 – Organiser la circulation des engins de chantier										
E	R	C	A	S	Mesure de réduction technique R2.1.a – Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier					
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales					Ø					

Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est de respecter la charte chantier à faible nuisance de GPA.

Description de la mesure

Accès

D'une manière générale, tous les véhicules de chantier ou de particuliers pénétrant dans la ZAC devront respecter le plan des circulations de la ZAC. Sauf dispositions complémentaires, le code de la route sera applicable à l'intérieur de la ZAC.

Les sorties de chantier seront signalées par des panneaux réglementaires et nettement dégagées afin de permettre le maximum de visibilité des véhicules sortant de l'opération.

Circulation

Dans la mesure du possible, les voies de circulation seront réalisées de façon à permettre une circulation à double sens. Les revêtements seront déterminés pour garantir les conditions de trafic et de propreté.

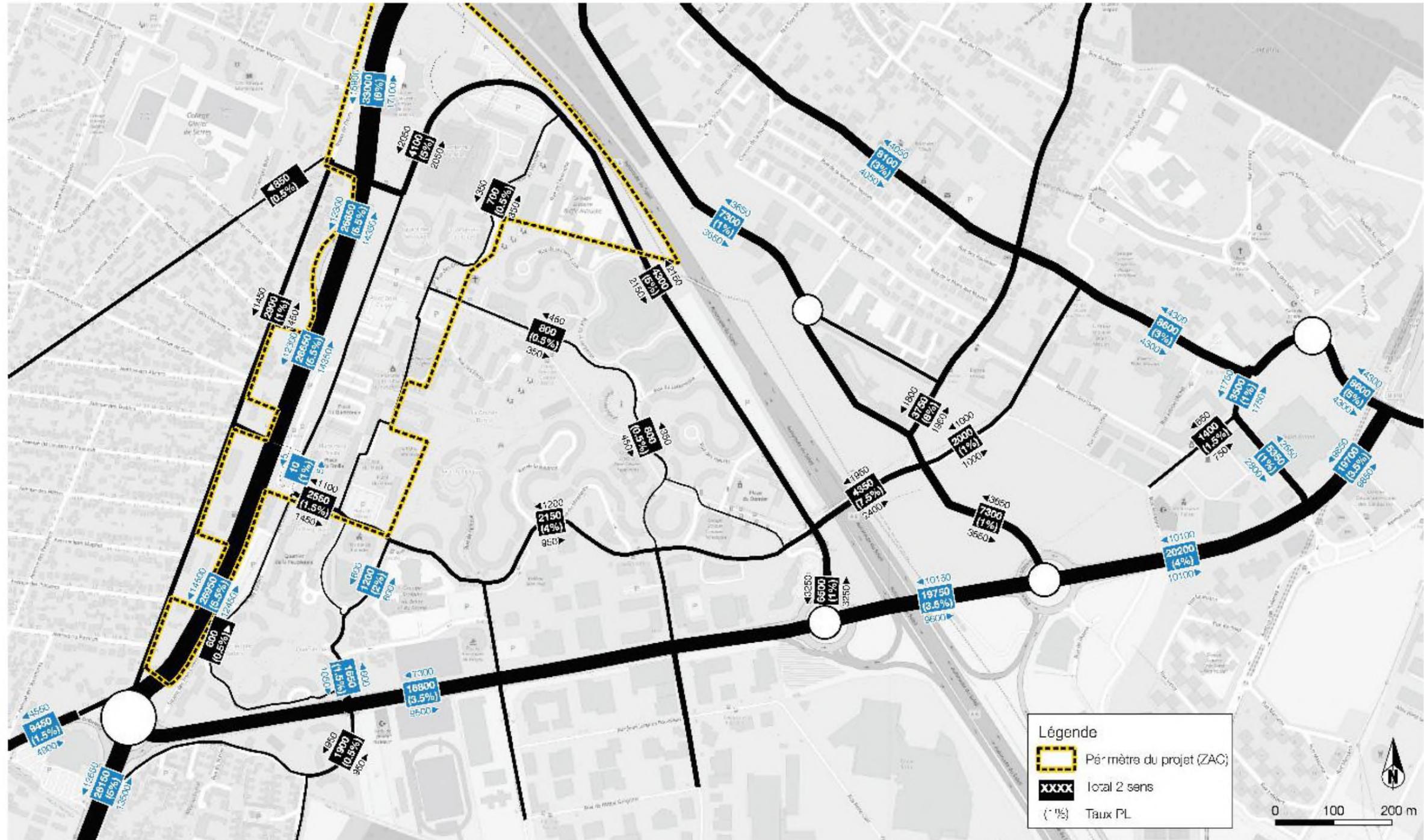
Le stationnement est interdit sur toutes les voies de circulation. Les engins à chenille sont prohibés ainsi que tous les véhicules susceptibles de dégrader le revêtement de chaussée.

De façon à éviter de fréquents encombrements de la voie publique ou des voies internes à la ZAC lors des approvisionnements divers et des opérations de montage/démontage des grues, et ce dans la mesure du possible, une zone tampon sera mise en place à l'entrée de la ZAC.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique

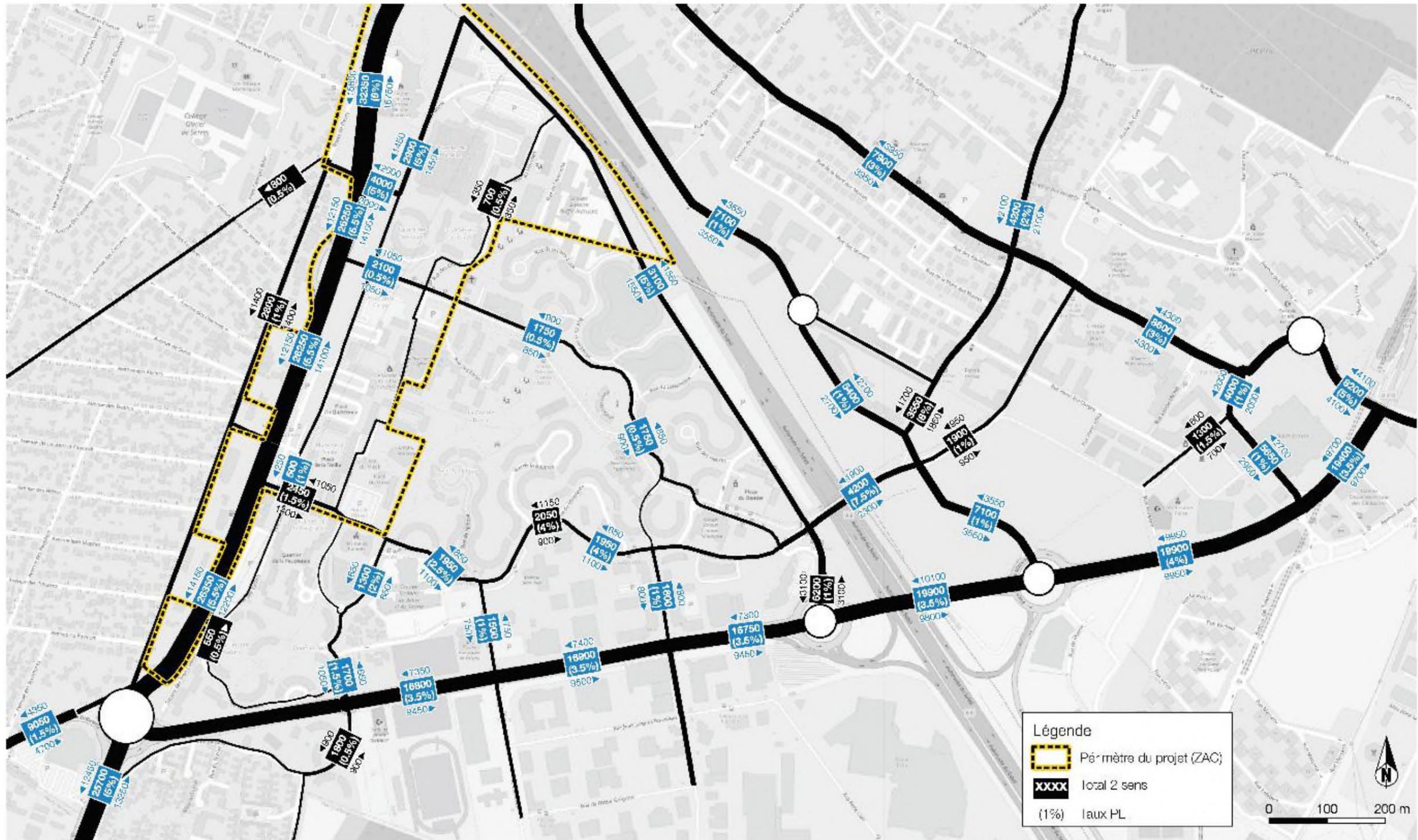
Figure 144 – Demande de trafic journalier lié au projet – Projection à l’horizon 2025, Trafic Journalier Moyen Annuel



Charqas_Projets_I|2025.pdf - 15 05 2020

Source : Transitec, 2020

Figure 145 – Demande de trafic journalier lié au projet – Projection à l'horizon 2035, Trafic Journalier Moyen Annuel



Charges_Projets_1 | 20205.pdf – 15 05 2020

© OpenStreetMap contributors - Fonds de carte disponibles sous licence Creative Commons Attribution

Source : Transitec, 2020

Figure 146 – Sollicitation des carrefours de la RD445 être l'état en 2019 et l'état à l'horizon 2035



Source : Transitec, 2020

5.2.6.2. Stationnements

5.2.6.2.1. Rappel de l'enjeu

L'offre de stationnement est satisfaisante sur le site d'étude mais inégalement répartie. Ainsi les secteurs du Méridien et de Balance / Ellipse voient leur stationnement saturé alors que celui des Places Hautes présente de plus grandes réserves de capacité.

5.2.6.2.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

Les besoins de stationnement pour les personnes venant en voiture seront importants. Ce surplus risquerait d'engendrer une surcharge en stationnement.

Enjeu	Effet	Effet négatif moyen		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme			
Enjeu fort		Impact initial négatif fort		X		X		X			

Des mesures seront prises afin d'éviter une surcharge sur les secteurs déjà saturés.

MESURES DE REDUCTION

R17 – Limiter la saturation des espaces de stationnement												
E	R	C	A	S	Mesure de réduction technique R2.1.t -Autre.							
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain		Risques et nuisances	
Procédures environnementales				∅								
Objectif de la mesure												
L'objectif est de faire en sorte que le chantier ne soit pas source d'une demande supplémentaire en stationnement												
Description de la mesure												
Afin de limiter le nombre de voitures sur le site et donc de places de stationnement nécessaires, les personnes accédant au chantier seront incitées à utiliser les transports en commun, favoriser les transports en commun et/ou trouver une solution de stationnement dans les parkings privés pour éviter de saturer le stationnement de rue autour du projet.												
D'autre part, le phasage du chantier prévoit la livraison du nouveau parking sur le parvis du T12 avant le démarrage des déconstructions sur le secteur Places Hautes.												
Caractéristiques de la mesure												

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE	Intégré au travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX

Enjeu	Effet	Effet négatif faible		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Enjeu fort		Impact résiduel moyen		X		X		X		

5.2.6.2.3. Phase exploitation

IMPACT EN PHASE EXPLOITATION

Le projet prévoit la création d'environ 275 places :

- ▶ 140 places sur voirie ;
- ▶ Un parking d'environ 65 places sur la nouvelle place et un parking d'environ 70 places sur le parvis T12.

Au total 593 places seront disponibles sur l'espace public (existants conservés, réaménagements et créées).

La demande de stationnement devrait diminuer en 2025, due à la diminution de la part modale ainsi qu'à la diminution du nombre de logements et du nombre de personnes par logement.

L'occupation relevée lors de l'enquête du 3 décembre 2019 ne présentait pas de pression de stationnement sur les Places Hautes. Ainsi en 2025, cette pression sera d'autant plus faible. L'absence de contrainte n'encouragera pas un report modal de la voiture vers les transports en commun.

Les 275 places de parking environ créées à terme permettront d'accueillir la demande créée avec la construction des nouveaux logements, la station du Tram T12 ainsi que les stationnements ponctuels liés au marché. Cependant, du fait que la sollicitation du stationnement ne soit pas très forte à l'état initial laisse penser que l'utilisation du stationnement ne sera pas totale.

Côté Méridien, le stationnement présentait un taux d'occupation supérieur à 100 % en 2019. Cette suroccupation devrait se résorber à terme étant donné la création de 71 places de stationnement d'une part, couplée à une demande supplémentaire modélisée de 58 voitures seulement.

Enjeu	Effet	Effet positif faible		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Enjeu fort		Impact positif moyen		X			X			X

5.2.6.3. Transports collectifs

5.2.6.3.1. Rappel de l'enjeu

La gare de Grigny (RER D) se situe à 1,5 km du périmètre d'étude qui présente par ailleurs un bon maillage des arrêts de bus. La desserte en transport en commune va par ailleurs être renforcée avec la station de Tramway T12 au nord du Méridien et la transformation de la ligne 402 en TZEN4.

5.2.6.3.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

Durant la durée des travaux, la circulation des transports en commun sera maintenue. Cependant plusieurs arrêts de bus se trouvent à l'intérieur du périmètre du projet :

- ▶ Les Solstices dans le quartier du Méridien (ligne 420) ;
- ▶ Place de la Carpe sur la rue du Méridien et la Treille sur le RD445 (ligne 402).

Les travaux pourraient temporairement rendre ces arrêts de bus inaccessibles.

Enjeu	Effet	Effet négatif moyen		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
		Direct	Indirect					
Enjeu moyen	Impact initial négatif moyen	X		X		X		

Figure 147 – Arrêts de bus sur le site d'étude



Source : TICE, 2022

MESURES DE REDUCTION

R18 – Limiter l'impact du chantier sur les arrêts de bus															
E	R	C	A	S	Mesure de réduction technique R2.1.t-Autre										
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel											
				Milieu humain											
Procédures environnementales		Ø													
<p>Objectif de la mesure</p> <p>L'objectif est de faire en sorte que les transports en commun ne soient pas impactés par le projet.</p> <p>Description de la mesure</p> <p>En fonction du phasage des travaux et en particulier des travaux de voirie, des arrêts de bus pourront être déplacés et un ajout d'arrêts temporaires pourra être mis en place afin de ne pas perturber le réseau de bus à l'intérieur du secteur.</p> <p>Caractéristiques de la mesure</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Responsable de la mise en œuvre</th> <th>Coût de mise en œuvre</th> <th>Calendrier de mise en œuvre</th> <th>Autre(s) acteur(s)</th> <th>Suivi environnemental spécifique</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GPA, TICE, exploitant réseau bus</td> <td>Intégré au travaux</td> <td>Durant la phase travaux</td> <td>Maître d'œuvre, entreprises</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>						Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique	GPA, TICE, exploitant réseau bus	Intégré au travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique											
GPA, TICE, exploitant réseau bus	Intégré au travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-											

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX

Enjeu	Effet	Effet nul	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
			Indirect	Permanent				
Enjeu moyen		Impact résiduel faible	X		X		X	

5.2.6.3.3. Phase exploitation

IMPACT EN PHASE EXPLOITATION

Le projet sera desservi par le tram T12 et la ligne TZEN4, qui viennent améliorer l'offre en terme de transport collectif sur le secteur. Le projet s'est d'ailleurs articulé autour de ces axes de transport afin de permettre un accès facilité aux usagers.

Figure 148 – Les projets de mobilités desservant le projet



Source : AMT, juillet 2022

Enjeu	Effet	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
		Indirect	Permanent				
Enjeu moyen	Impact positif moyen	X			X		X

5.2.6.4. Modes actifs

5.2.6.4.1. Rappel de l'enjeu

Les axes de mobilité douces présentent de fortes coupures et sont parfois peu confortables ou dégradés et confèrent un sentiment d'insécurité. Le périmètre d'étude présente très peu de pistes cyclables et elles sont discontinues.

5.2.6.4.2. Phase travaux

IMPACT EN PHASE TRAVAUX

Les circulations douces seront maintenues en phase travaux (R15 – *Maintien des circulation actuelles et des accès aux équipements et commerces*). Les trottoirs assez larges pourront faire l'objet d'adaptations provisoires avec signalisation et permettront les circulations des personnes à mobilité réduites (PMR). Du fait des interventions sur les voiries, des déviations piétonnes sont prévues. L'impact des travaux est donc considéré comme moyen.

Enjeu	Effet	Effet négatif faible		Direct		Indirect		Temporaire		Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu fort		Impact négatif moyen		X				X				X	

5.2.6.4.3. Phase exploitation

IMPACT EN PHASE EXPLOITATION

Le projet prévoit d'améliorer la circulation des modes actifs grâce à la création de nouveaux axes, notamment sur la RD445.

Les voies comporteront soit des bandes cyclables soit des pistes cyclables ou seront classées en zone limitée à 30 km/h afin de permettre la cohabitation entre les vélos et les véhicules. Des arceaux vélos seront d'autre part installés sur l'espace public, en particulier aux points attractifs. Des locaux vélos seront également aménagés dans les nouvelles constructions, à minima en respect des règles du PLU.

De nouveaux franchissements vont également participer au désenclavement du quartier de la Grande Borne et ainsi contribuer à l'amélioration de la qualité de vie des habitants. La circulation des modes actifs sera améliorée à l'intérieur des Places Hautes et du Méridien avec la création de places et parvis, tels que la place du Marché dans le secteur des Places Hautes ou encore l'aménagement d'une promenade en particulier sur le secteur du Méridien.

Les aménagements des espaces publics permettront également les continuités pour les personnes à mobilité réduite, les personnes âgées et les poussettes à l'intérieur du quartier et vers les stations de transports. De plus, la déconstruction de la dalle dans le secteur des Places Hautes s'accompagnera de la suppression des escaliers qui permettent d'y accéder et qui forment actuellement un barrage entre la rue du Miroir et la RD445.

Enjeu	Effet	Effet positif fort		Direct		Indirect		Temporaire		Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu fort		Impact positif fort		X						X			X

5.2.7. Réseaux et énergies

5.2.7.1. Rappel de l'enjeu

L'occupation des réseaux au droit du site d'étude est très dense. La quasi-totalité des réseaux interne à la Grande Borne sont des réseaux privés sur du foncier appartenant à LRYE. Un passage à la géothermie est en cours sur les communes de Grigny et de Viry-Chatillon

La collecte sélective des déchets est présente sur le site étudié et le traitement des déchets est assuré sur les deux communes par le SIREDOM.

5.2.7.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

L'ensemble des réseaux est disponible sur le site du projet en souterrain. Ces réseaux sont susceptibles d'être mis à jour lors de la déconstruction des bâtiments et lors des travaux de terrassement. D'autre part une canalisation de gaz naturel traverse le site du nord vers le sud le long de la RD445 et présente de ce fait un risque technologique.

Au moment du raccordement du site avec les réseaux existants, il y aura des risques de coupures pour les quartiers voisins. Toutefois les entreprises sont tenues de coordonner ces interventions et de prévenir les riverains des gênes ponctuelles occasionnées en journée.

Enjeu	Effet	Effet négatif moyen		Direct		Indirect		Temporaire		Permanent		Court/Moyen/Long terme	
Enjeu moyen		Impact initial moyen		X				X				X	

MESURES DE REDUCTION

R19 – Adapter et articuler le chantier avec les réseaux existants																
E	R	C	A	S	Mesure de réduction technique R2.1.t - Autre											
Milieu physique					Paysage et patrimoine		Milieu naturel						Milieu humain		Risques et nuisances	
																
Procédures environnementales					Ø											
Objectif de la mesure																

L'objectif est de minimiser les risques de coupures.

Description de la mesure

Préalablement aux travaux, il conviendra de vérifier le risque d'interceptions des réseaux existants. Pour cela, un repérage souterrain et aérien sera effectué, de manière à éviter toute rupture accidentelle et à limiter les interruptions au temps de travail nécessaires pour procéder aux raccordements indispensables. Afin de repérer très finement les réseaux existants, des demandes de Déclaration de Travaux (DT) seront émises auprès des différents concessionnaires concernés par un réseau au droit du site. Le chantier devra respecter les recommandations techniques des concessionnaires.

Pour les réseaux sensibles, des investigations complémentaires devront être obligatoirement conduites dans les conditions prévues par la réglementation. Elles sont facultatives pour les réseaux non sensibles. Dans les deux cas, elles permettent d'y intégrer les contraintes de faisabilité du projet.

Pour rappel, le marquage-piquetage est obligatoire (arrêté du 3 mars 2014 modifiant l'arrêté du 8 septembre 2009). Article 27.3.1 : *Lorsque les travaux doivent être exécutés au droit et au voisinage d'ouvrages souterrains, enterrés, subaquatiques ou aériens, tels que canalisations et câbles ou autres réseaux, dépendant du maître d'ouvrage ou de tierces personnes, le représentant du pouvoir adjudicateur prend à sa charge les sondages préalables en trois dimensions des ouvrages souterrains.*

En outre, le maître d'ouvrage et les entreprises de travaux devront se référer au Guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux¹ approuvé par l'arrêté du 27 décembre 2016. Ce guide est composé de trois fascicules (« dispositions générales », « guide technique des travaux » et formulaires et autres documents pratiques » ainsi que de fiches techniques des travaux consultables individuellement.

Cette démarche a pour but :

- ▶ De respecter la réglementation et les prescriptions spécifiques à chaque réseau présent sur le site, en vue d'une exploitation sans incident de chacun d'eaux ;
- ▶ D'éviter tout dommage au moment de la réalisation des tranchées pendant les travaux.

La planification des différentes interventions devra minimiser, autant que possible, le nombre de coupures de réseau et de solutions de raccordement provisoire et ainsi limiter la gêne occasionnée pour les riverains.

Les dispositions relatives aux travaux au voisinage des lignes, canalisations et installations électriques figurant aux articles R.4534-107 et suivants du Code du travail définissent les règles de sécurité qui interdisent à toute personne de s'approcher ou d'approcher les outils, appareils ou engins qu'elle utilisera ou une partie quelconque des matériels ou matériaux qu'elle manutentionnera à une distance inférieure à 5 m des conducteurs sous tension. Les travaux devront également se conformer à l'UTE NF 18-510.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE	Intégré au travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX

Enjeu \ Effet	Effet négatif faible	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu moyen	Impact résiduel faible	X		X		X		

5.2.7.3. Phase exploitation

IMPACT EN PHASE EXPLOITATION

La collecte sélective est organisée sur les deux communes via la mise à disposition de poubelles différenciées (déchets ménagers et collecte sélective pour papiers/cartons/plastiques/boîtes métalliques, etc.). Plusieurs bornes d'apport volontaire pour le verre sont présentes dans le quartier de la Grande Borne.

La collecte sera identique après projet et la diminution du nombre de logements devrait permettre une diminution de la quantité de déchets produits sur le site.

La mise en place de composteurs en cœur d'îlot est envisagée dans le cadre du projet. Ces dispositifs permettraient d'accompagner les collectivités dans leur obligation de collecte des biodéchets à partir du 1^{er} janvier 2024.

L'ensemble des réseaux nécessaires au projets existent au droit et aux abords du site. Le projet permettra de réduire la pression sur les réseaux avec la diminution du nombre de logements

Enjeu \ Effet	Effet positif faible	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu moyen	Impact positif faible	X			X			X

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

A9 – Mise en place de composteurs										
E	R	C	A	S	Mesure d'accompagnement A9 - Autre					
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales					Ø					

Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est d'améliorer le tri des déchets.

Description de la mesure

La mise en place de composteurs collectifs en cœur d'îlots, fait partie des actions étudiées dans le cadre de l'élaboration de la charte développement durable du quartier, en concertation avec les collectivités, l'aménageur et les bailleurs.

¹ <http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/gu-presentaion/co-nstruire-sans-detruire/guide-dapplication-de-la-reglementation.html>

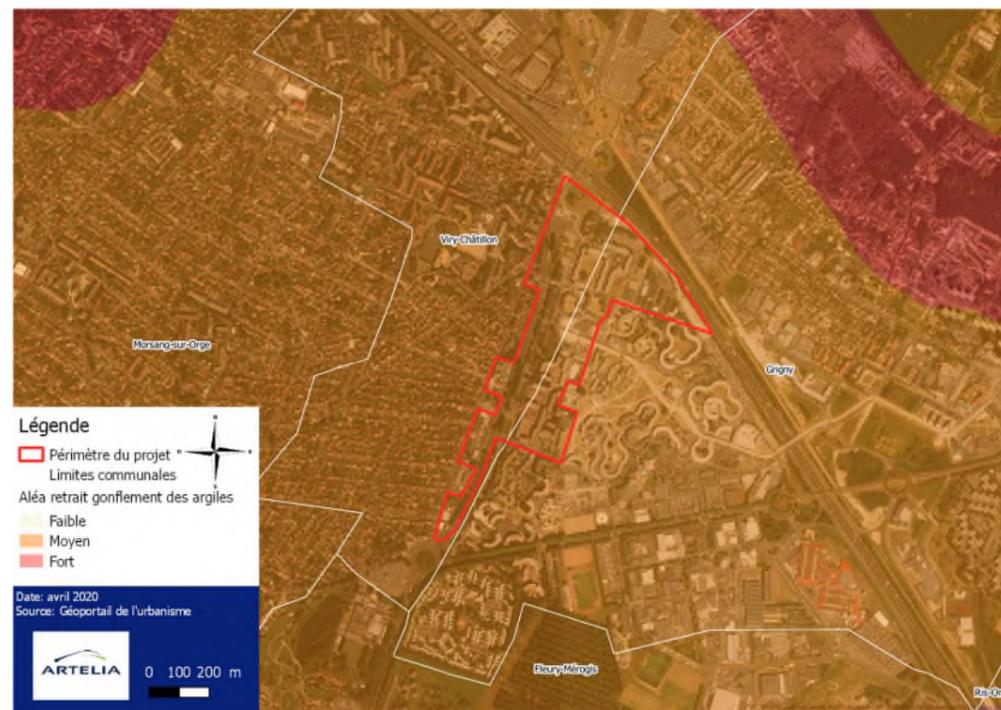
Caractéristiques de la mesure				
Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE, GPS	Intégré au travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-

5.2.8. Risques

5.2.8.1. Risques naturels

Le projet est soumis à un **aléa moyen de retrait gonflement des argiles**. Le projet n'aura pas d'impact direct sur ce risque mais les techniques constructives retenues devront être adaptées à ce contexte.

Figure 149- Risque de retrait-gonflement des argiles



Source : Artelia, 2021

Le projet n'est, en revanche, pas concerné par l'aléa inondation ou remontée de nappe.

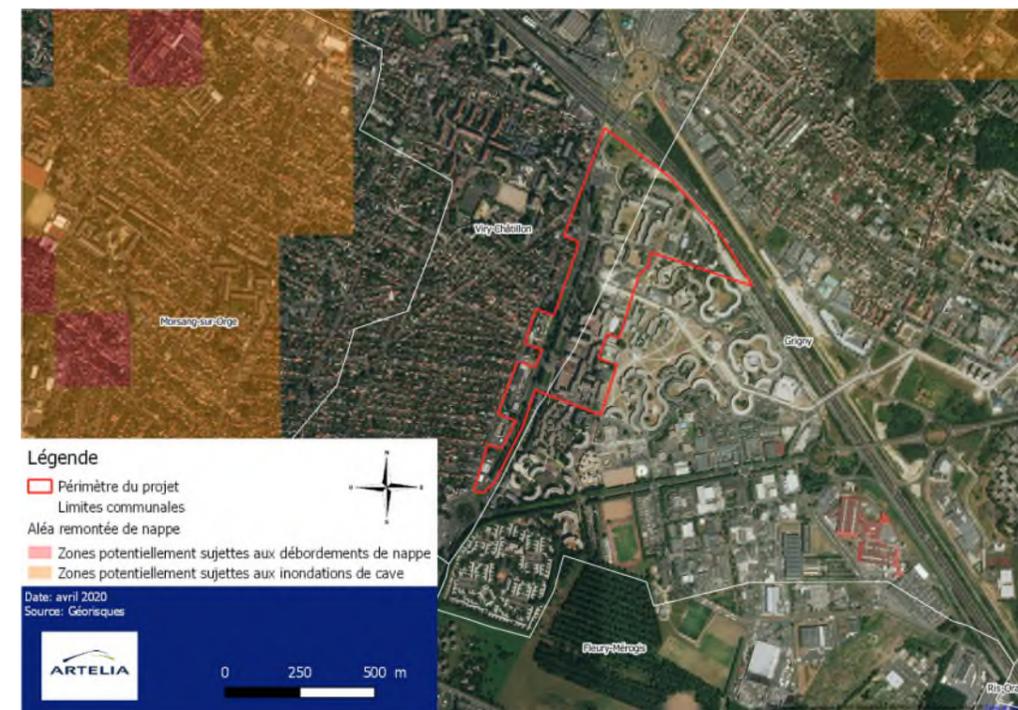
Le projet n'accroît pas le **phénomène d'inondation par ruissellement** étant donné qu'il contribue à une désimperméabilisation partielle des sols : le projet consiste majoritairement en la démolition d'une dalle et de logements existants et en leur reconstruction, avec création d'espaces verts.

A ce stade, la conception du système de gestion des eaux pluviales n'est pas réalisée, s'agissant d'un quartier existant, les eaux pluviales sont déjà gérées. La gestion des eaux pluviales respectera les principes du SDAGE

et des SAGE ainsi que la doctrine de la DRIEAT (guide d'application de la rubrique 2.1.5.0 qui demande notamment l'infiltration des 10 premiers mm de pluie). Le projet prévoit de plus des grands principes de gestion des eaux pluviales en cours de réflexion dans le cadre de l'élaboration de la charte développement durable. A ce stade, voici les pistes envisagées, qui feront l'objet d'études complémentaires :

- ▶ Végétalisation des toitures en maximisant l'épaisseur de terre végétale pour tamponner les premières eaux de pluie ;
- ▶ Maximisation des espaces de pleine terre sur l'ensemble du site pour infiltrer les eaux de pluies ;
- ▶ Création de noues végétalisées le long des façades et en cœur d'îlots afin de sanctuariser des espaces et de créer un effet d'éloignement des rez-de-chaussée par rapport aux espaces publics quand ils accueillent des logements ;
- ▶ Création de noues végétalisées intégrant des essences phytoépurations le long des voies de circulation pour gérer les eaux de ruissellement et dépolluer les eaux ;
- ▶ Mise en place de bassins secs d'infiltration et de bassins de rétention pour gérer les eaux de ruissellement en cœur d'îlot pour les nouveaux programmes ;
- ▶ Revêtements semi-perméables pour les stationnements.

Figure 150 – Aléa remontée de nappe



Source : Artelia, 2021

Les études géotechniques qui seront menées en phase de conception, permettront d'adapter le projet au risque de retrait gonflement des argiles.

Le dimensionnement des fondations et du dallage des futurs bâtiments tiendra compte de cet aléa.

R2 – Réaliser une étude géotechnique G2 AVP, G2 PRO et G3

Enjeu	Effet		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long	
	Effet nul		Indirect		Permanent		terme	
Enjeu moyen	Impact nul							

5.2.8.2. Risques technologiques

5.2.8.2.1. Rappel de l'enjeu

Aucune ICPE soumise à enregistrement ou à autorisation n'a été recensée au sein du périmètre d'étude. Le périmètre d'étude n'est pas concerné par le zonage du PPRT des deux établissements SEVESO : ANTARGAZ et CIM

La chaufferie est une ICPE relevant de la rubrique 3110 : combustion supérieure à 50 MW. Le projet n'accroît pas le risque technologique sur la zone mais doit tenir compte des risques préexistants tels que les sols pollués et la présence de la chaufferie.

Une canalisation de gaz naturel traverse le site du nord vers le sud et présente un risque en phase travaux.

5.2.8.2.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

Enjeu	Effet		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long	
	Effet moyen		Indirect		Permanent		terme	
Enjeu moyen	Impact initial moyen	X		X		X		

La mesure R15 – Adapter et articuler le chantier avec les réseaux existants) permettra de réduire ce risque.

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX

Enjeu	Effet		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long	
	Effet nul		Indirect		Permanent		terme	
Enjeu moyen	Impact résiduel nul	X		X		X		

5.2.8.2.3. Phase exploitation

Le périmètre d'étude n'est pas concerné par le zonage du PPRT des deux établissements SEVESO : ANTARGAZ et CIM localisés au nord du périmètre d'étude. En l'absence d'enjeu aucune mesure n'est prévue.

5.2.9. Nuisances et santé publique

5.2.9.1. Bruit et environnement sonore

5.2.9.1.1. Rappel de l'enjeu

Le périmètre d'étude est principalement exposé au bruit en provenance de l'A6 et des deux autres voies classées la RD445 au nord-est et la RD310 à l'ouest du périmètre d'étude.

Compte-tenu de l'ambiance sonore préexistante, l'enjeu lié aux nuisances sonores aux alentours de la zone d'aménagement est à considérer comme moyen.

5.2.9.1.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

Les nuisances sonores engendrées sur le chantier pourront être de plusieurs natures :

- ▶ Bruits générés par le passage des camions pour le transport des matériaux de construction et l'évacuation des déchets ;
- ▶ Bruits importants générés par les engins de travaux publics notamment (pelle, compresseurs, pilonneuse, etc.) ;
- ▶ Bruits importants générés par les déconstructions des bâtiments ;
- ▶ Bruits importants générés par les matériaux utilisés dans le domaine du bâtiment (bétonnière, ponceuses, tronçonneuses, etc.).

Cependant, sauf contraintes particulières, les entreprises du BTP ne feront de bruit qu'aux horaires légaux de travail, de 8h00 à 12h00, et de 14h30 à 18h30 en semaine. Ces plages horaires pourront être réduites en fonction des chantiers, de la proximité des habitations et des différentes périodes de l'année.

Le projet comprend des travaux de déconstruction, opération parmi les plus bruyantes.

Enjeu	Effet		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long	
	Effet fort		Indirect		Permanent		terme	
Enjeu moyen	Impact initial fort	X		X		X		

MESURES DE REDUCTION

R20 – Limiter les nuisances sonores en phase chantier											
E	R	C	A	S	Mesure de réduction technique R2.1.j _ Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines						
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain		Risques et nuisances
Procédures environnementales				Ø							
Objectif de la mesure											

Les objectifs sont :

- ▶ Respect des critères de niveaux sonores maximums admissibles dans l'environnement immédiat inférieurs ou égaux à 80 dB(A) à 10 m de l'engin ou de l'outil et de 75 dB(A) entre 9h00 et 16h00 pour les bruits aériens. L'entrepreneur devra établir et soumettre à la maîtrise d'œuvre, au démarrage du chantier, une méthodologie et un planning d'intervention sur ce chantier prenant en compte ces problématiques de nuisance devant être limitées aux abords ;
- ▶ Limitation du niveau sonore sur les façades des habitations voisines. Ce niveau sonore est induit par les vibrations et le bruit dû à l'activité du chantier. Pour cela sont suggérées ci-après des techniques de construction et de déconstruction permettant de limiter ces émissions vibro-acoustiques et par conséquent, de satisfaire l'obligation de précaution inhérente à la réalisation de ce type de chantier.

Description de la mesure

Les prescriptions de la **Charte Chantier à faible Nuisances** de GPA seront appliquées :

- ▶ Fournir un calendrier prévisionnel d'intention et des impacts sur les espaces publics ;
- ▶ Respect de la réglementation en vigueur ;
- ▶ Organisation spatiale et temporelle judicieuse des travaux les plus bruyants ;
- ▶ Respect strict des horaires de chantier ;
- ▶ Relevés semainiers des niveaux sonores en périphérie du chantier.

Exemples de quelques modes opératoires qui devront être généralisés sur le chantier :

- ▶ **Terrassement et fondations**

Cette phase est une des phases les plus bruyantes. Les terrassements, excavations et autres fondations pour la réalisation du bâtiment seront réalisées pendant les plages horaires les moins gênantes pour les riverains (entre 8h et 18h hors jours fériés).

L'organisation du chantier (PIC) et le plan de giration des camions seront optimisés pour limiter les manœuvres et bip de recul.

Le mode constructif des fondations devra tenir compte des différentes émissivités : par exemple, il sera privilégié les pieux forés (et non battus), recéper les pieux à pince hydraulique (pour éviter le marteau piqueur).

- ▶ **Limitation des nuisances sonores pendant la phase de construction**

L'entreprise générale et ses sous-traitants privilégieront pour le gros-œuvre les solutions de préfabrication. Ceci permettra de limiter les nuisances liées aux rotations des camions-toupies, d'optimiser les réservations nécessaires et donc de limiter l'utilisation de marteau-piqueurs, d'éviter la manipulation de banches, d'aiguilles vibrantes lors du coulage du béton, etc.

L'entreprise générale et ses sous-traitants devront :

- Faire porter par les équipes de chantier des protections auditives ;
- Installer et entretenir des palissades pleines autour du chantier avec vues ponctuelles ;
- Imposer l'arrêt des moteurs lorsque leur fonctionnement n'est pas nécessaire ;
- Planifier et optimiser les livraisons afin de réduire le nombre de camions accédant simultanément au chantier ;
- N'utiliser des grues électriques et n'avoir recours au klaxon de grue qu'en cas de réel danger ;
- Utiliser des talkies-walkies, en particulier pour communiquer avec la grue ;
- Agir sur les comportements des compagnons afin qu'ils prennent l'habitude de poser les éléments métalliques (treillis soudés, étais, potelets, tubes de garde-corps, etc.) plutôt que de les jeter ou de les laisser tomber ;

- Privilégier le matériel insonorisé (grues mobiles, pelles, marteaux piqueurs...) ;
- Pour le peu de béton coulé en place, préférer l'utilisation de béton autoplaçant (pas d'aiguille vibrante) ;
- Utiliser des groupes électrogènes et des compresseurs capotés et munis de plots anti-vibratiles ;
- Utiliser des trappes d'échafaudage munies d'amortisseur ;
- Privilégier la circulation à sens unique (pas d'avertisseurs de recul) ;
- Étudier l'utilisation du phénomène d'écran acoustique (clôtures opaques, partie de bâtiment formant écran à édifier en premier...) ;
- Organiser le chantier de manière à éviter les pics sonores (planifier les livraisons pour réduire les perturbations...) ;
- Éventuellement doubler les quantités de matériels, ce qui réduit les durées d'intervention tout en n'ajoutant que 3 db (a) au niveau sonore ;
- Organiser le chantier pour éviter la marche arrière des camions et en informer les fournisseurs et sous-traitants ;
- Préférer les engins électriques à ceux qui sont pneumatiques ou thermiques, à service rendu équivalent ;
- Procéder à des mesures acoustiques lors des phases les plus bruyantes pour contrôler le niveau sonore du chantier et ses impacts ;
- Si des dépassements sont enregistrés, on mettra en place les actions d'identifications des tâches-en concertation avec les riverains-insertions des actions chantiers modificatives-intégration dans le nouveau planning des systèmes d'atténuation des nuisances acoustiques de type bâches acoustiques.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, constructeurs	Intégré au travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Responsable de chantier

MESURES DE SUIVI

S2 – Suivi des nuisances sonores en phase chantier

E	R	C	A	S									
Milieu physique					Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain	Risques et nuisances
Procédures environnementales					Ø								

Objectif de la mesure

L'objectif est de réduire les nuisances sonores causées par le chantier sur le voisinage.

Description de la mesure

Un suivi acoustique (avec prise en compte des alertes si dépassement de seuils) en cohérence avec l'avis BET acoustique, doit être mis en place dès le démarrage du chantier.

De plus, la maîtrise d'ouvrage se montrera à l'écoute du voisinage et se rendra joignable par mail et par téléphone et via une personne contact. Une information anticipée sur les phases du chantier sera communiquée.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, constructeurs	Coût intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Responsable de chantier

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX

Les mesures prises en phase travaux permettront de réduire les nuisances sonores engendrées par le projet.

Enjeu	Effet	Effet moyen	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
			Indirect		Permanent				
Enjeu moyen		Impact résiduel moyen	X		X		X		

5.2.9.1.3. Phase exploitation : modélisation acoustique

Une modélisation acoustique du projet a été réalisée, les hypothèses de modélisation prises en compte sont les mêmes que pour la modélisation à l'état initial.

Dans un premier temps, sont présentées les modélisations pour l'état futur à l'horizon 2025 (sans et avec projets connexes). Pour cet horizon, les bâtiments dont il est prévu la destruction ont été supprimés mais les futurs bâtiments n'ont pas été implantés.

Ensuite, sont présentées les modélisations pour l'état futur à l'horizon 2035 (sans et avec projets connexes).

Les modélisations ont été réalisées sur la base de la première variante du projet. Les changements de programmation ne sont cependant pas de nature à remettre en cause les résultats obtenus. Les résultats sont présentés dans les figures suivantes.

Figure 151 – Carte du bruit à 4 m de hauteur, situation à l'horizon 2025 sans projets connexes – Indicateur LAeq (6-22h) en reprenant cette partie,



Source : Gamba, 2020



Figure 152 – Carte du bruit à 4 m de hauteur, situation à l'horizon 2025 avec projets connexes – Indicateur LAeq (6-22h)

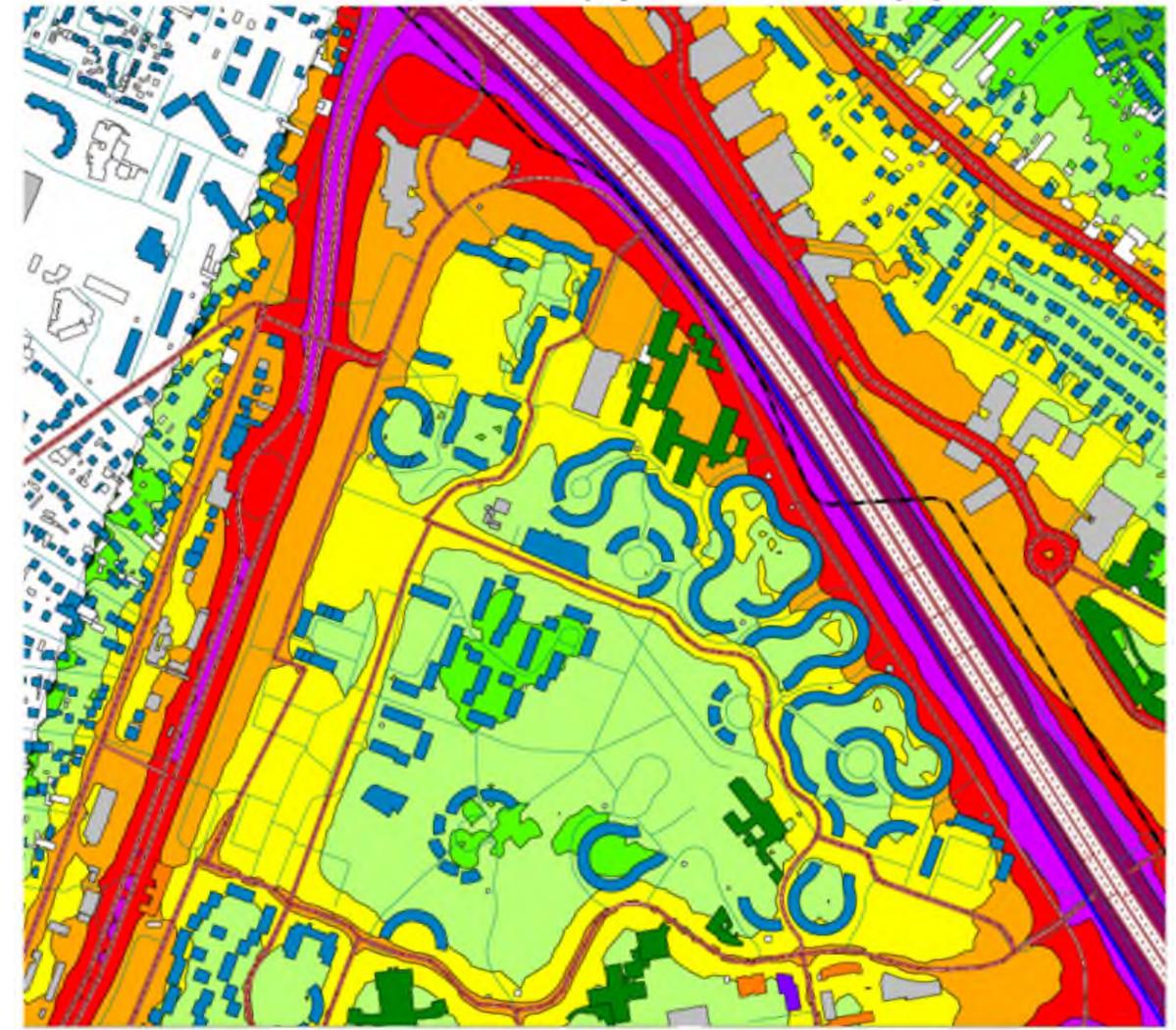


Figure 153 – Carte du bruit à 4 m de hauteur, situation à l'horizon 2035 sans projets connexes – Indicateur LAeq (6-22h)



Source : Gamba, 2020

Figure 154 – Carte du bruit à 4 m de hauteur, situation à l'horizon 2035 avec projets connexes – Indicateur LAeq (6-22h)



Source : Gamba, 2020

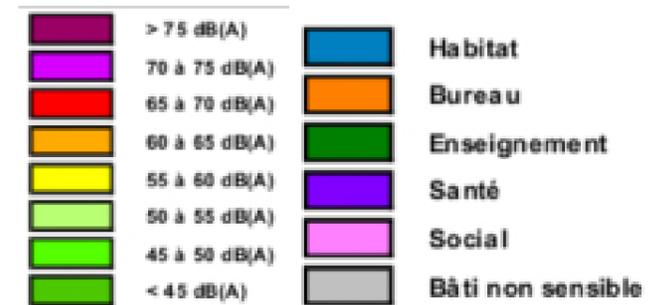


Figure 155 – Carte du bruit à 4 m de hauteur, situation à l'horizon 2035 avec projets connexes – Indicateur LAeq (22-6h)



Source : Gamba, 2020

PRECONISATIONS ACOUSTIQUES

Les constructions du projet concernées par l'arrêté du 23 juillet 2013 sont des logements.

Pour les bureaux, il est proposé de viser les objectifs proposés par Certivea cible 9 niveau performance avec, $D_{ntA, tr} \geq D_{nTA, tr}$ réglementaire logement (diurne) – 3 dB et $D_{nTA, tr} \geq 30$ dB.

Les bâtiments du projet se trouvent au moins dans un des secteurs affectés par le bruit des voies classées. Ces bâtiments nécessitent donc dès leur conception des isolements de façade selon les dispositions de l'arrêté du 23 juillet 2013.

Il est d'autre part rappelé qu'un isolement minimum de 30 dB est requis pour toute construction nouvelle (hors bureaux et activités tertiaires) dans le cadre de la Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA).

Les paragraphes suivants présentent les isolements supérieurs à 30 dB(A) requis par le classement sonore des voies pour les différents secteurs pour les bureaux et les logements.

Les isolements requis sont donnés suivant les tranches d'isolement suivantes, avec les surcoûts indicatifs engendrés (dépendent beaucoup du contexte, de la région, du type d'architecture, etc.) :

- ▶ 30 dB : Tout type de façade. Menuiserie, occultation et ventilation « standard ».
- ▶ 31-33 dB : Tout type de façade. Menuiserie avec vitrage asymétrique. Systèmes d'occultation et ventilation avec traitement acoustique. Surcoût de 0 à 5 %.
- ▶ 34-36 dB : Tout type de façade. Menuiserie avec vitrage asymétrique ou feuilleté. Systèmes d'occultation et ventilation avec traitement acoustique. Surcoût de 5 à 10 %.
- ▶ 37 à 38 dB : Façade avec isolement thermo-acoustique renforcé. Menuiserie avec vitrage feuilleté. Systèmes d'occultation et ventilation avec traitement acoustique renforcé. Surcoût de 10 à 15 %.
- ▶ 39 à 40 dB : Façade avec isolement thermo-acoustique renforcé. Menuiserie avec vitrage feuilleté acoustique. Systèmes d'occultation à isolement renforcé. Système de ventilation avec entrée d'air avec chicane ou caisson en façade ou système « Double-flux » sans entrée d'air. Surcoût de 15 à 30 %.
- ▶ 41 à 42 dB : Idem précédemment avec réduction du ratio surface vitrée/volume. Surcoût de 25 à 50 %.
- ▶ 43 à 44 dB : Au-delà de 42 dB, il est nécessaire de concevoir le projet de manière à diminuer l'isolement requis soit par l'éloignement ou l'orientation du bâti, la mise en place de protection à la source, ou en prévoyant des doubles-châssis, des loggias fermées, des coursives extérieures fermées ou autres espaces tampons.

La prescription des isolements requis est à préciser avec soin sur chaque façade et chaque étage des bâtiments sensibles au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Le secteur Méridien Solstices est exposé principalement au bruit de la RD445 et de l'A6 dans une moindre mesure (dans le secteur est du périmètre d'étude). Pour les bureaux qui seront essentiellement occupés sur la période jour, les isolements visés sont un $D_{nTA, tr}$ réglementaire logement (diurne) – 3 dB.

Le secteur Places Hautes – Oiseau est principalement exposé au bruit de la RD445. Pour les bureaux qui seront essentiellement utilisés sur la période jour, les isolements visés sont un $D_{nTA, tr}$ réglementaire logement (diurne) – 3 dB.

IMPACT EN PHASE EXPLOITATION

L'environnement sonore est bruyant à proximité des grands axes routiers (RD445, A6, RD310) et plus calme à l'intérieur des îlots. Dans le cadre du projet, une protection acoustique des bâtiments sera mise en place conformément à la réglementation.

Enjeu	Effet	Direct		Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme		
	Effet nul	Indirect					
Enjeu moyen	Impact nul						

5.2.9.2. Effets du bruit sur la santé

5.2.9.2.1. Effets généraux

Effets auditifs du bruit

L'exposition à un bruit intense, si elle est prolongée ou répétée, provoque une baisse de l'acuité auditive. La perte d'audition, sous l'effet du bruit, est le plus souvent temporaire. Néanmoins, cette perte d'audition peut parfois être définitive, soit à la suite d'une exposition à un bruit unique particulièrement fort (140 dB(A) et plus), soit à la suite d'une exposition à des bruits élevés (85dB(A) et plus) sur des périodes longues (plusieurs années).

Effets non auditifs du bruit

Les réactions que le bruit entraîne mettent en jeu l'ensemble de l'organisme : réaction de stress d'abord avec ses composantes cardio-vasculaires, neuroendocriniennes, affectives, et d'attention, caractéristiques de la mobilisation de la plupart de nos fonctions de défense et de survie.

Aujourd'hui, il est démontré que le bruit peut entraîner des modifications sur de nombreuses fonctions physiologiques telles que les systèmes digestifs, respiratoires et oculaires. C'est pourquoi, ceux qui ont étudié les effets de l'exposition prolongée au bruit soutiennent l'existence d'effets pathogènes chez l'Homme, même si la plupart des recherches ont été réalisées en laboratoires pour des durées d'exposition brèves. On a coutume de dire que le bruit n'entraîne pas de maladie spécifique (hors atteintes auditives bien sûr), mais crée de véritables « maladies » par combinaison d'effets physiologiques et psychologiques qui s'expliquent d'abord par la gêne ressentie face à un événement sonore.

Aucune recommandation particulière n'existe concernant le risque cardiovasculaire. Les études réalisées montrent cependant que le seuil d'aggravation du risque se situerait vers 70 dB(A), ce qui constitue un niveau élevé. Le stress psychologique peut apparaître au-delà des seuils de gêne, qui se situent selon les individus entre 60 et 65 dB(A).

5.2.9.2.2. Réglementation

D'un point de vue réglementaire, la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 préconise l'évaluation des effets néfastes sur la santé à l'aide des relations dose - effet. Cependant, il a été clairement écrit à l'annexe 3 de cette directive, qu'à l'heure actuelle, ces relations ne sont pas encore définies ; elles seront introduites lors des futures révisions de ce texte européen. Il existe deux types de référence acoustique :

- ▶ Les valeurs réglementaires françaises : elles varient de 60 à 65 dB(A) en façade des bâtiments le jour, de 55 à 60 dB(A) la nuit. À l'intérieur des logements, elles sont limitées à 35 dB(A) le jour, 30 dB(A) la nuit ;
- ▶ Les valeurs guide de l'organisation mondiale de la santé :

Il est constaté qu'en journée, à l'extérieur des logements, les valeurs de l'OMS sont plus strictes que celles de la réglementation française. À l'intérieur des logements, elles sont identiques : 35 dB(A) le jour, 30 dB(A) la nuit.

Tableau 23 : Valeur guide de l'OMS

Environnement spécifique	Effet critique	L _{Aeq} dB(A)	Base de temps (heures)
Zone résidentielle extérieure	Gêne sérieuse pendant la journée et la soirée.	55	16
	Gêne modérée pendant la journée et la soirée	50	16
Intérieur des logements	Intelligibilité de la parole et gêne modérée pendant la journée et la soirée	35	16
A l'intérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, la nuit	30	8
Extérieur des logements A l'extérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, fenêtres ouvertes	45	8
Salles de classe et jardins d'enfants, à l'intérieur	Intelligibilité de la parole, perturbation de l'extraction de l'information, communication des messages	35	Pendant la classe
Salles de repos des jardins d'enfants, à l'intérieur	Perturbation du sommeil	30	Temps de repos
Cour de récréation, à l'extérieur	Gêne (source extérieure)	55	Temps de récréation
Hôpitaux, salles/chambres, à l'intérieur	Perturbation du sommeil, la nuit	30	8
	Perturbation du sommeil pendant la journée et la soirée	30	16
Hôpitaux, salles de traitement, à l'intérieur	Interférence avec le repos et la convalescence	Le plus bas possible	

Source : Organisation Mondiale de la Santé

5.2.9.2.3. Conclusions

Dans le cadre du projet, l'impact du bruit concerne principalement les habitants des logements. Des valeurs d'isolation de façades ont été déterminées au paragraphe 5.2.9.1. Le respect de ses valeurs permettra d'éviter les impacts du projet et les nuisances sonores sur la santé humaine.

Enjeu	Effet	Effet nul		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
				Indirect		Permanent			
Enjeu moyen		Impact nul							

5.2.9.3. Effets d'îlot de chaleur urbain

5.2.9.3.1. Rappel de l'enjeu

En tant que zone urbanisée, le site d'étude est concerné par le phénomène d'îlot de chaleur. La végétation présente sur le site d'étude permet de réduire ce phénomène.

5.2.9.3.2. Phase travaux

IMPACT EN PHASE TRAVAUX

Les travaux ne sont pas de nature à modifier l'effet d'îlot de chaleur urbain présent localement.

Enjeu \ Effet	Effet nul		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
	Enjeu moyen	Impact nul						

5.2.9.3.3. Phase exploitation

IMPACT EN PHASE EXPLOITATION

Des mesures sont déjà intégrées au projet afin de permettre d'atténuer le phénomène d'îlots de chaleur urbains : la création de nouveaux espaces verts, d'alignements d'arbres, des revêtements perméables pour les parkings et les chemins. La végétation apportera de l'ombrage et favorisera une augmentation de l'humidité dans l'air grâce à l'évapotranspiration des végétaux. Dans le cadre du projet de charte développement durable, le projet a ainsi pour ambitions : de maximiser la pleine terre à l'échelle de la ZAC, zéro nouvelle artificialisation, 0,4 d'albédo moyen pour les revêtements, la présence d'aménagements hydrauliques rafraichissants.

Une étude bioclimatique a également été menée afin de déterminer les mesures à mettre en place dès la phase de conception pour assurer le confort estival mais aussi hivernal tels que : des brises vents, des végétaux adaptés, des espaces en eau, l'ouverture des îlots pour la circulation de l'air, la végétalisation des cœurs d'îlots.

Enjeu \ Effet	Effet positif moyen		Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme	
	Enjeu moyen	Impact positif moyen		X			X	

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

A10 – Atténuer les effets d'îlots de chaleur urbains												
E	R	C	A	S	A9-Autre							
Milieu physique		Paysage et patrimoine			Milieu naturel					Milieu humain		Risques et nuisances
Procédures environnementales		∅										
Objectif de la mesure L'objectif de la mesure est de minimiser les effets d'îlots de chaleur urbains du site.												
Description de la mesure Pour limiter les effets d'îlots de chaleur urbains, le projet pourra : <ul style="list-style-type: none"> ▶ Favoriser les revêtements clairs pour les travaux de réfection de voirie ; ▶ Privilégier les matériaux clairs et à l'albédo* élevé pour les nouvelles constructions ; 												

*Indice de réfléchissement (0 à 1) d'une surface en fonction de sa couleur, de sa texture et de sa porosité

Matériau	Couleur	Albédo
Sable	blanc-beige	0,55
Dalles-pavés	gris clair-beige	0,45
Bois	marron-gris clair	0,35
Béton	gris clair	0,25
Asphalte	gris foncé-noir	0,07

- ▶ Recourir à la végétation pour rafraîchir l'espace public :
 - Arbres apportant ombrage et évapotranspiration ;
 - Strates arbustives limitant le vent.
- ▶ Limiter les déperditions d'énergie par l'enveloppe (grâce à l'inertie thermique des matériaux ou des isolants) ;
- ▶ Favoriser la ventilation naturelle plutôt que mécanique.
- ▶ Améliorer la perméabilité des sols

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maîtres d'ouvrages	Coût intégré aux travaux	Pendant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-

5.2.9.4. Pollution et qualité de l'air

5.2.9.4.1. Rappel de l'enjeu

La zone d'étude est localisée dans un secteur où la qualité de l'air est assez homogène. Selon les cartes annuelles établies par Airparif, les valeurs limites en moyennes annuelles ne sont pas dépassées. La qualité de l'air au niveau du périmètre d'étude est polluée par les gaz d'échappement provenant des automobiles (concentration importante en toluène/benzène, dioxyde d'azote). Les mesures sur site montrent des concentrations plus élevées en dioxyde d'azote et en BTEX à proximité des axes routiers les plus importants.

5.2.9.4.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

Les différentes phases du chantier seront à l'origine de diverses émissions à l'atmosphère. Les travaux intégreront des activités et des moyens techniques « classiques » impliquant du terrassement et des travaux de construction, avec :

- ▶ Les émissions liées au fonctionnement des véhicules et engins de chantier (gaz de combustion : CO₂, CO, NOx et poussières, part d'imbrûlés). L'ensemble des véhicules et engins de chantier amenés à intervenir correspond à du matériel couramment utilisé sur les chantiers de construction. Ce matériel

- est équipé de moteurs thermiques, généralement diesel, qui produiront des émissions liées à la combustion des carburants ;
- ▶ Les émissions de poussières liées aux mouvements des engins et véhicules sur les aires de chantier. Ces émissions ne seront générées qu'en période sèche ;
 - ▶ Les émissions de particules liées aux phases de démolition ;
 - ▶ Les émissions liées au transport des matériaux, avec notamment l'évacuation des déblais non réutilisés sur place et/ou à l'approvisionnement en remblais pouvant engendrer une dispersion des poussières sur les itinéraires empruntés par les poids-lourds ;
 - ▶ Les évaporations de certains produits utilisés et/ou stockés sur le chantier (fuel, produits et solvants spécifiques...) ;
 - ▶ Les émissions liées aux phases de construction des nouveaux bâtiments (peinture, colle, enduits, etc..).

Les déblais qui seront évacués par poids lourds pourront également engendrer une dispersion des poussières sur l'itinéraire.

Enjeu	Effet		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
	Effet négatif moyen	Indirect	Indirect	Permanent	Permanent	Long terme	Long terme	Long terme
Enjeu moyen	Impact initial négatif moyen	X		X		X		

MESURES DE REDUCTION

R21 – Limiter les émissions de poussières et autres polluants dans l'atmosphère dues au chantier																			
E	R	C	A	S	Mesure de réduction technique R2.1.j _ Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines														
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain		Risques et nuisances								
Procédures environnementales		∅																	
<p>Objectif de la mesure</p> <p>L'objectif est de préserver au maximum la qualité de l'air pendant les travaux.</p> <p>Description de la mesure</p> <p>Pour limiter les émissions de poussières et autres polluants pendant la phase des travaux, il sera demandé :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ L'humidification des zones de déconstruction, de terrassement, des aires de stockage et de manutention ou de mise en œuvre pour limiter l'envol de poussières ; ▶ Un système de bâchage des bennes en période de temps sec pour éviter la dispersion de poussières lors du transport ; ▶ L'interdiction de tout brûlage à l'air libre (exigence réglementaire rappelée) ; ▶ Le stockage dans la mesure du possible, dans des espaces fermés, des éventuels produits en vrac. A défaut, il est tenu compte, pour leur implantation, des facteurs météorologiques tels que l'orientation des vents dominants. <p>Caractéristiques de la mesure</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Responsable de la mise en œuvre</th> <th>Coût de mise en œuvre</th> <th>Calendrier de mise en œuvre</th> <th>Autre(s) acteur(s)</th> <th>Suivi environnemental spécifique</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique					
Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique															

GPA, LRYE	Intégré au travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
-----------	--------------------	-------------------------	-----------------------------	---

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX

Les mesures prises permettront d'atténuer l'impact du chantier sur la qualité de l'air.

Enjeu	Effet		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
	Effet négatif faible	Indirect	Indirect	Permanent	Permanent	Long terme	Long terme	Long terme
Enjeu moyen	Impact résiduel négatif faible	X		X		X		

5.2.9.4.3. Phase exploitation

5.2.9.4.3.1. Emissions provenant des bâtiments créés

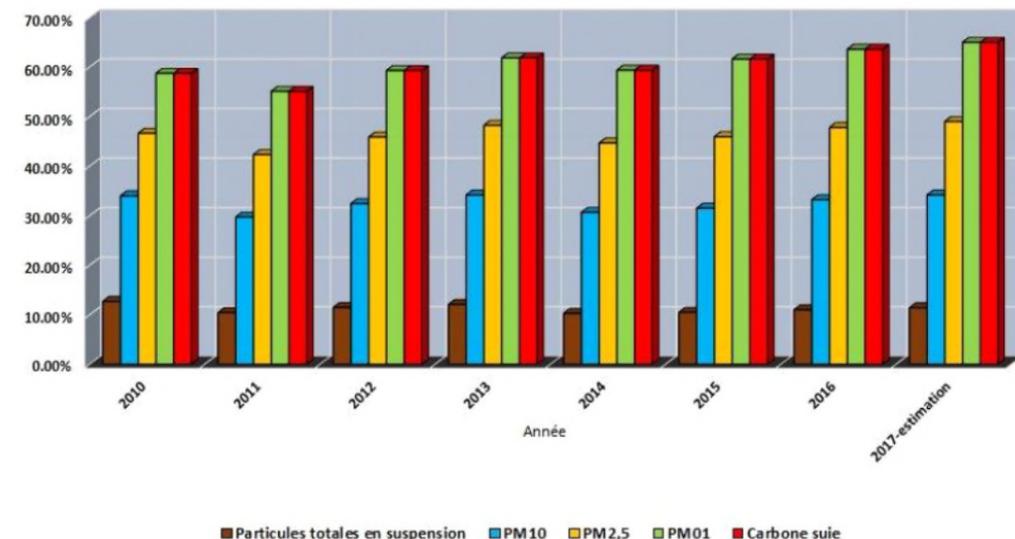
Généralités : émissions atmosphériques du secteur résidentiel et tertiaire

Les données présentées dans ce paragraphe émanent toutes des études du centre interprofessionnel technique de la pollution atmosphérique (CITEPA).

Selon ces études, la proportion du secteur résidentiel et tertiaire dans les émissions totales de particules en France métropolitaine est constante sur la période 2010-2017 et cela pour tous types de particules (cf figure 156).

Ce secteur représente plus de la moitié des émissions de particules PM01 et de carbone suie, ainsi qu'une part non négligeable des émissions de particules PM 2,5 (46,5 % en moyenne sur la période 2010-2017) et de particules PM10 (32,5 % en moyenne).

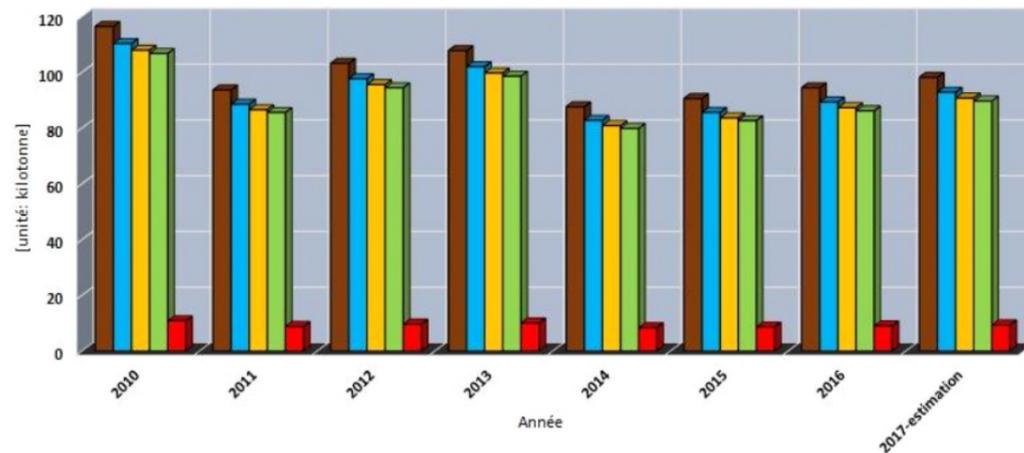
Figure 156 – Part des émissions du secteur résidentiel-tertiaire dans les émissions totales de particules en France métropolitaine



Source : TechniSim, 2020

Le volume des émissions de particules de ce secteur tend à diminuer sur la période 2010-2017 (Figure 157) grâce à l'augmentation des consommations de gaz naturel au détriment des combustibles minéraux solides et combustibles liquides et à l'amélioration des performances des équipements fonctionnant au bois dans ce secteur.

Figure 157 – Volume des émissions de particules provenant du secteur résidentiel-tertiaire en France métropolitaine



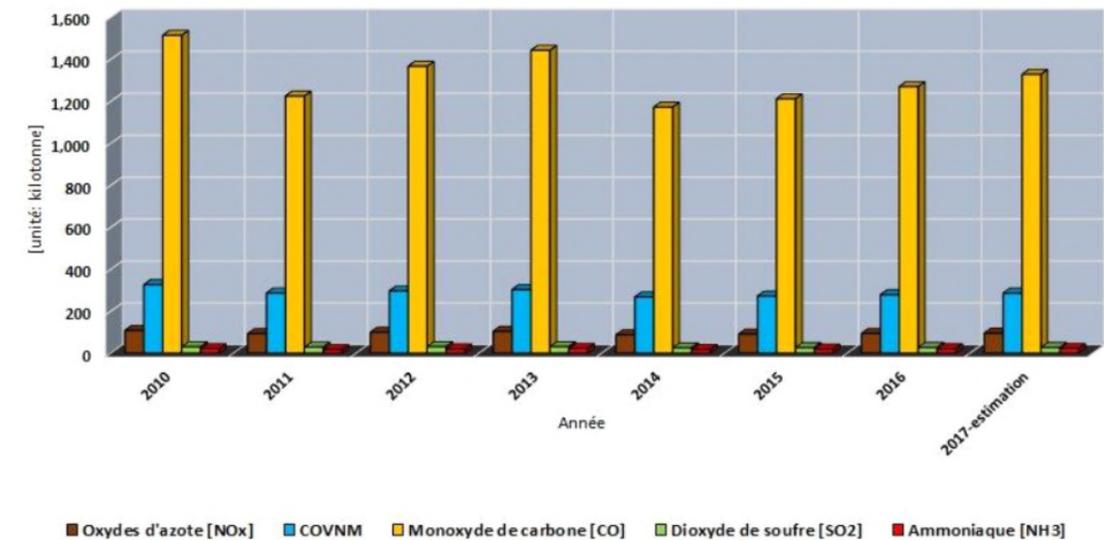
Source : TechniSim, 2020

Comme illustré sur les graphiques ci-après, ce secteur est aussi une source importante de monoxyde de carbone (35,5 % en moyenne sur la période 2010-2017), de chrome (28,1 % en moyenne sur la période 2010-2017).

A l'inverse, le secteur résidentiel et tertiaire ne représente que :

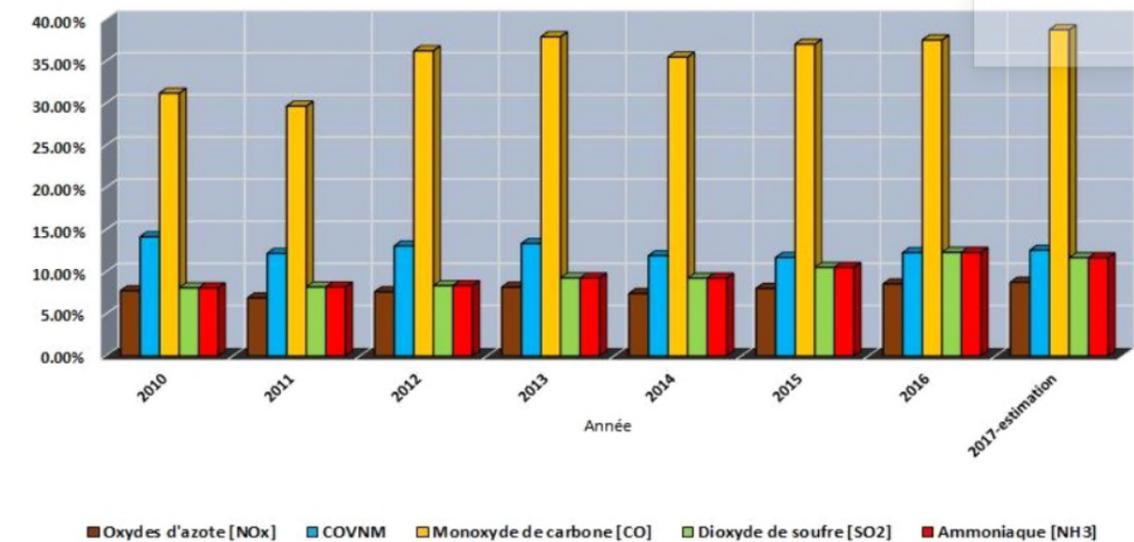
- ▶ 8 % des émissions d'oxydes d'azote en moyenne sur la période 2010-2017 ;
- ▶ 12,6 % des émissions de COVNM en moyenne sur la période 2010-2017 ;
- ▶ Moins de 10 % des émissions de cadmium, de mercure, de nickel et de plomb en moyenne sur la période 2010-2017.

Figure 158 – Volume des émissions des substances acidifiantes, eutrophisantes et contribuant à la pollution photochimique provenant du secteur résidentiel-tertiaire en France métropolitaine.



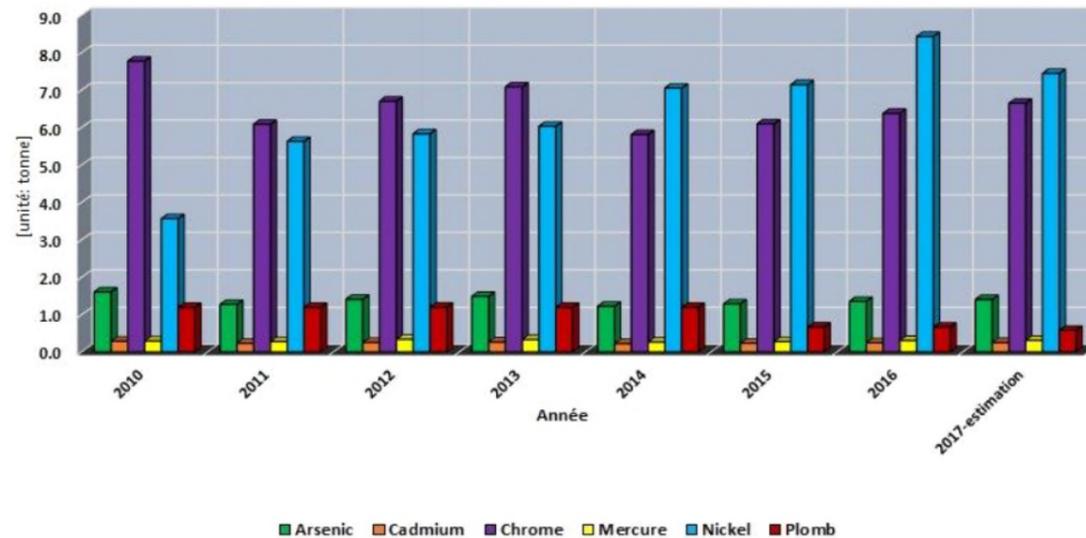
Source : TechniSim, 2020

Figure 159 – Part des émissions du secteur résidentiel-tertiaire dans les émissions totales en France métropolitaine - substances acidifiantes, eutrophisantes et contribuant à la pollution photochimique



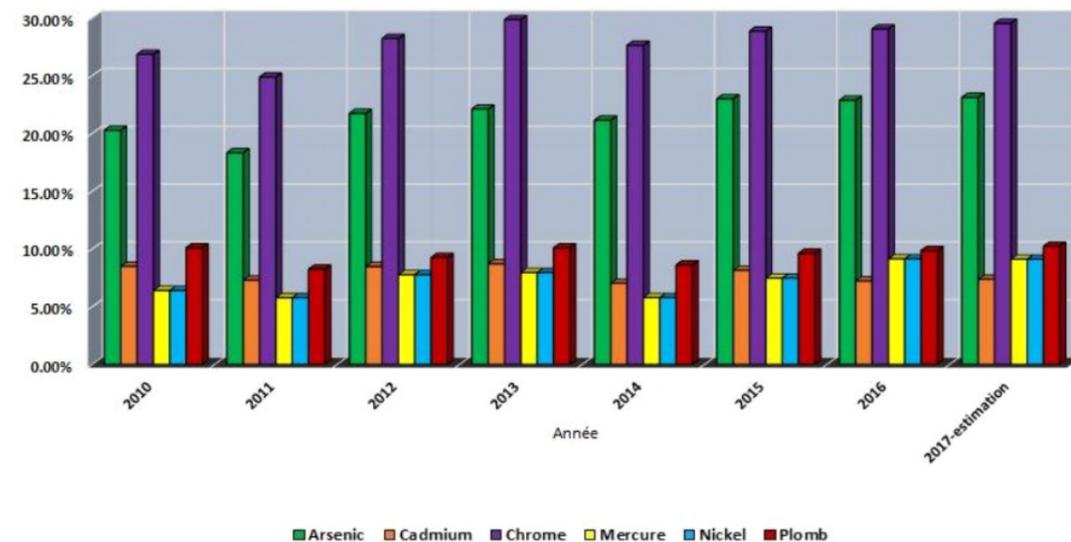
Source : TechniSim, 2020

Figure 160 – Volume des émissions des métaux provenant du secteur résidentiel-tertiaire en France métropolitaine



Source : TechniSim, 2020

Figure 161 – Part des émissions du secteur résidentiel-tertiaire dans les émissions totales de métaux en France métropolitaine



Source : TechniSim, 2020

Enfin, notamment à cause du chauffage au bois/biomasse, le secteur résidentiel et tertiaire contribue à 35,3 % en moyenne sur la période 2010-2017 aux émissions de HAP², et à 44,7 % en moyenne sur la période 2010-2017 aux émissions de dioxines et furanes.

Emissions atmosphériques issues des bâtiments

² Somme des HAP tels que définis par le CEE-NU : benzo(a)pyrène, nezo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène et indeno(1,2,3-cd)pyrène.

Les bâtiments (résidentiels et tertiaires) produisent des émissions polluantes majoritairement via les systèmes de :

- ▶ Chauffage (combustion d'énergie fossile) ;
- ▶ Ventilation.

Pour les systèmes de chauffage, les émissions proviennent de la combustion d'énergie fossile et diffèrent selon les combustibles utilisés. Ainsi, la combustion de biomasse ou de fioul des particules PM10 et PM 2.5 ainsi que des HAP et des dioxines/furanes contrairement à la combustion du gaz naturel qui n'émet pratiquement pas.

Seuls les oxydes d'azote sont produits, quel que soit le combustible utilisé puisqu'ils se forment à haute température à partir de l'azote de l'air.

Les systèmes de ventilation rejettent à l'extérieur l'air « pollué » issu de l'intérieur des bâtiments.

Les sources de pollution de l'air intérieur sont multiples. Il est distingué trois catégories principales de pollution :

- ▶ Les composés chimiques, en majorité des COV (toluène, formaldéhyde par exemple) ;
- ▶ Les facteurs physiques (particules, fibres minérales, radon) ;
- ▶ Les agents biologiques (champignons / moisissures, bactéries et virus).

Les émissions provenant de la ventilation dépendent :

- ▶ Des usages des locaux ;
- ▶ Du nombre de personnes fréquentant le bâtiment ;
- ▶ Des matériaux de constructions ;
- ▶ Des conditions environnantes ;
- ▶ Des systèmes de ventilation / d'aération ;
- ▶ De la température au sein des locaux et du taux d'humidité.

Tous ces facteurs induisent qu'il est difficile de se prononcer sur la composition-type d'un rejet issu des ventilations. Seules les mesures spécifiques sont susceptibles de permettre de caractériser un tel rejet. Néanmoins, des mesures techniques et réglementaires sont progressivement mises en place en vue de réduire à la fois la pollution à l'intérieur des bâtiments (comme par exemple, celle limitant le taux de solvants présents dans les peintures) et les rejets des systèmes de chauffage.

Impact du projet sur la qualité de l'air

Les bâtiments créés devront respecter les prescriptions de la Réglementation Thermique 2020 (RE 2020) dont le principal objectif est de ramener la performance énergétique de tous les bâtiments construits après 2020 à un niveau passif.

Cela implique que les bâtiments construits devront être fortement isolés avec une réduction des ponts thermiques, et être équipés de chauffage à haute efficacité énergétique ainsi que d'équipements produisant eux-mêmes l'énergie (panneaux photovoltaïques, micro ou mini-cogénérateurs).

Aussi, les émissions liées au système de chauffage seront limitées.

De même, compte-tenu des réglementations mises en œuvre en vue de réduire les émissions de COV issues des meubles, des peintures et des produits ménagers, les émissions des ventilations seront modérées.

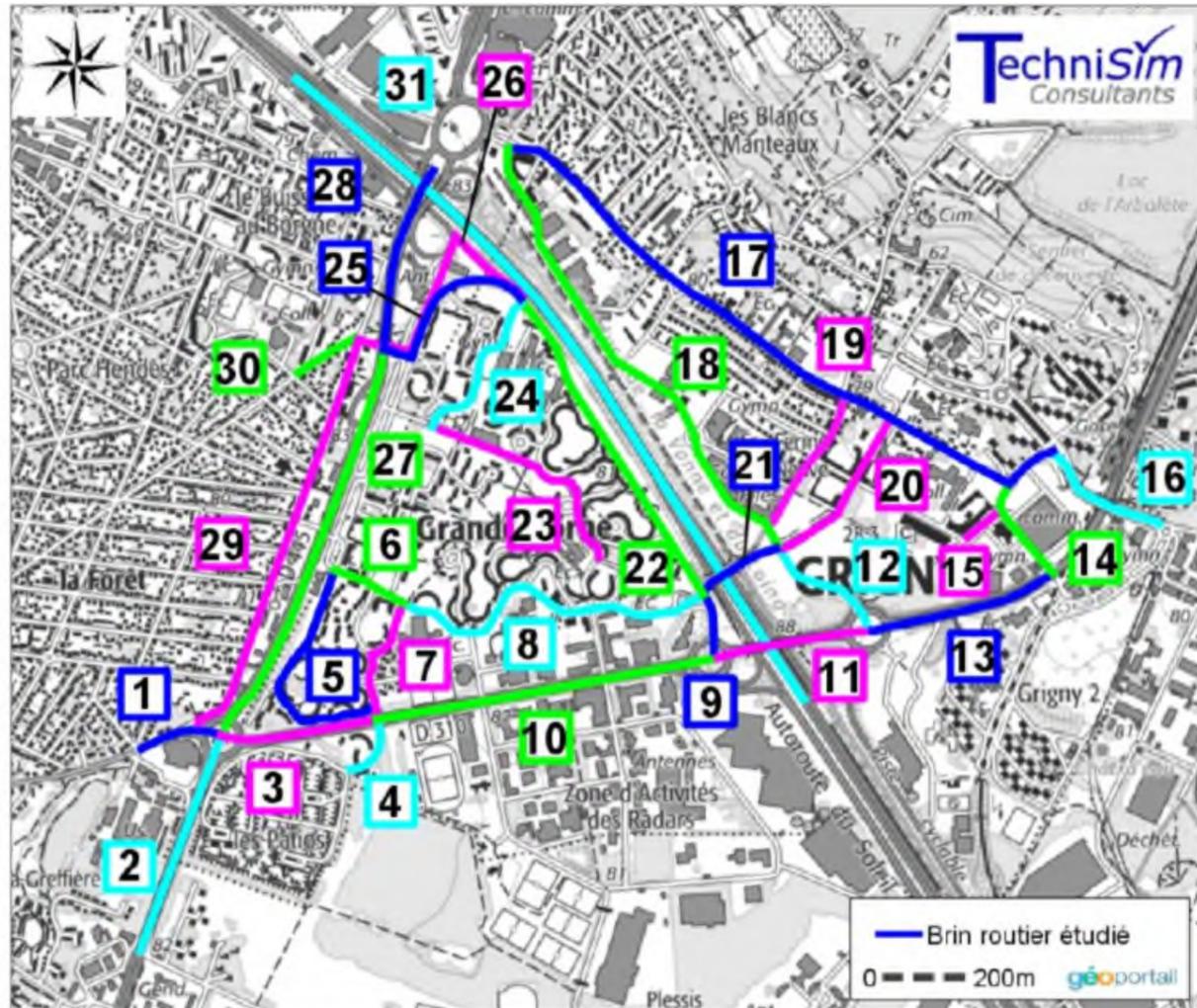
Par conséquent, les émissions polluantes liées aux bâtis seront restreintes et leurs impacts seront minimes en comparaison aux autres sources d'émissions déjà présentes, en particulier la circulation automobile.

5.2.9.4.3.2. Emissions provenant des flux de trafic

Brins routiers étudiés

Plusieurs brins ont été déterminés afin de discriminer les émissions générées dans la zone d'étude (cf. figure suivante).

Figure 162 – Tronçons routiers étudiés



Source : TechniSim, 2020

Pour chaque scénario, les éléments en liste ci-dessous sont utilisés comme données d'entrée par le modèle COPERT V pour la quantification de la consommation énergétique et des polluants générés au niveau des routes de l'aire d'étude :

- ▶ Le trafic pour chaque tronçon exprimé en Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) ;
- ▶ La vitesse de circulation ;
- ▶ La longueur des brins routiers.

Les trafics proviennent des données du BE *Transitec*. L'étude trafic tient également compte de la réalisation de plusieurs projets connexes pour les scénarii futurs :

Tableau 24 – Projets connexes considérés par l'étude trafic.

Création de nouvelles voiries	Requalification de voiries existantes	Transports collectifs	Programmation urbaine
Aménagement de la Liaison Centre Essonne	Aménagement du carrefour RN20 / Route des Chasses	Tram-train Evry-Massy (TTME ou T12 Express)	ZAC Val Vert
Voiries de desserte des projets	Aménagement du carrefour du Christ de Saclay	TZen 4	Mail des Droits de l'Homme
Déviations du Bel-Air	Requalification RN7 (Tramway)		Balance / Ellipse
Déviations de Paray-Vieille-Poste	Réaménagement de la tête de Pont de Villeneuve-St-Georges		Grigny 2 La Folie
By-pass RD445 Sud vers RD310 Est	Finalisation déviation RD19		Grigny 2 Barbusse
	Ring des Ulis		Cœur de Ville
	Restructuration de la rue de la Grande Borne		Damier
			Les Chaulais
			Tanguy

Source : TechniSim, 2020

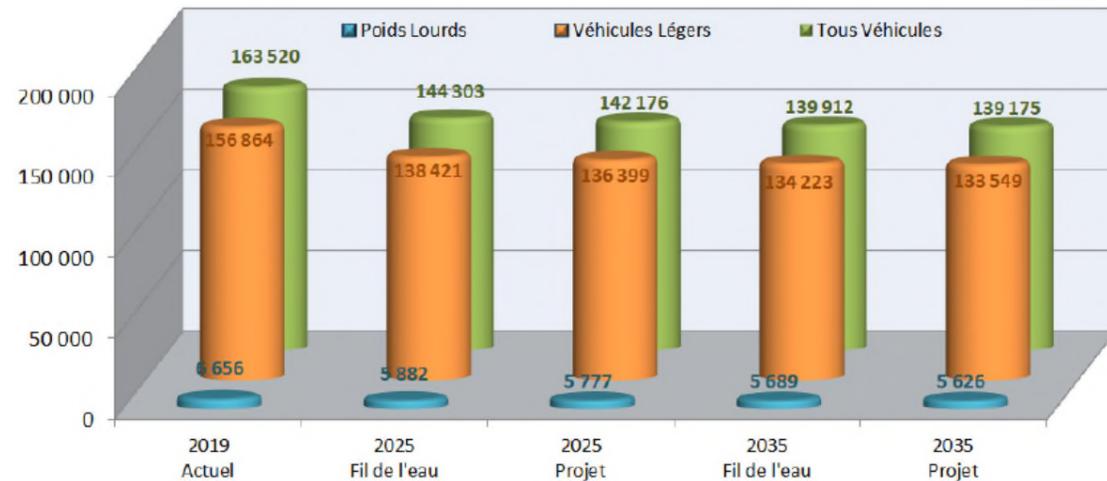
Afin de mieux décrire la pollution de fond dans la zone d'étude, les émissions de l'autoroute A6 ont également été prises en compte pour la modélisation et l'évaluation des risques sanitaires. Toutefois, la circulation sur l'autoroute A6 n'étant pas impactée par le projet, celle-ci n'a pas été intégrée au réseau d'étude.

Les trafics sur cet axe proviennent de la Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement Île-de-France (DiRIF) et des comptages SIREDO pour l'année 2017. Par défaut, la circulation sur l'A6 est considérée comme invariante aux horizons futurs.

Les vitesses considérées sont les vitesses maximales autorisées sur chaque brin.

L'estimation des flux de véhicules est réalisée avec l'indicateur « véhicules-Kilomètres ». Cet indice prend en compte le nombre de véhicule (trafic) ainsi que le trajet réalisé par ces véhicules.

Figure 163 – Flux de trafic (TMJA) : Indice VK



Source : TechniSim, 2020

Aux horizons 2025 et 2035, le trafic diminue au niveau des brins routiers étudiés pour l'ensemble des scénarii. Ainsi l'indice VK du scénario avec projet diminue de 13 % entre l'état actuel et 2025 (-1.5 % par rapport au fil de l'eau) et de 15 % à l'horizon 2035 (-0.5 % par rapport au fil de l'eau).

5.2.9.4.3.3. Emissions atmosphériques

Le calcul des émissions de polluants atmosphériques a été réalisé en utilisant la méthodologie et les facteurs d'émissions du logiciel COPERT V.

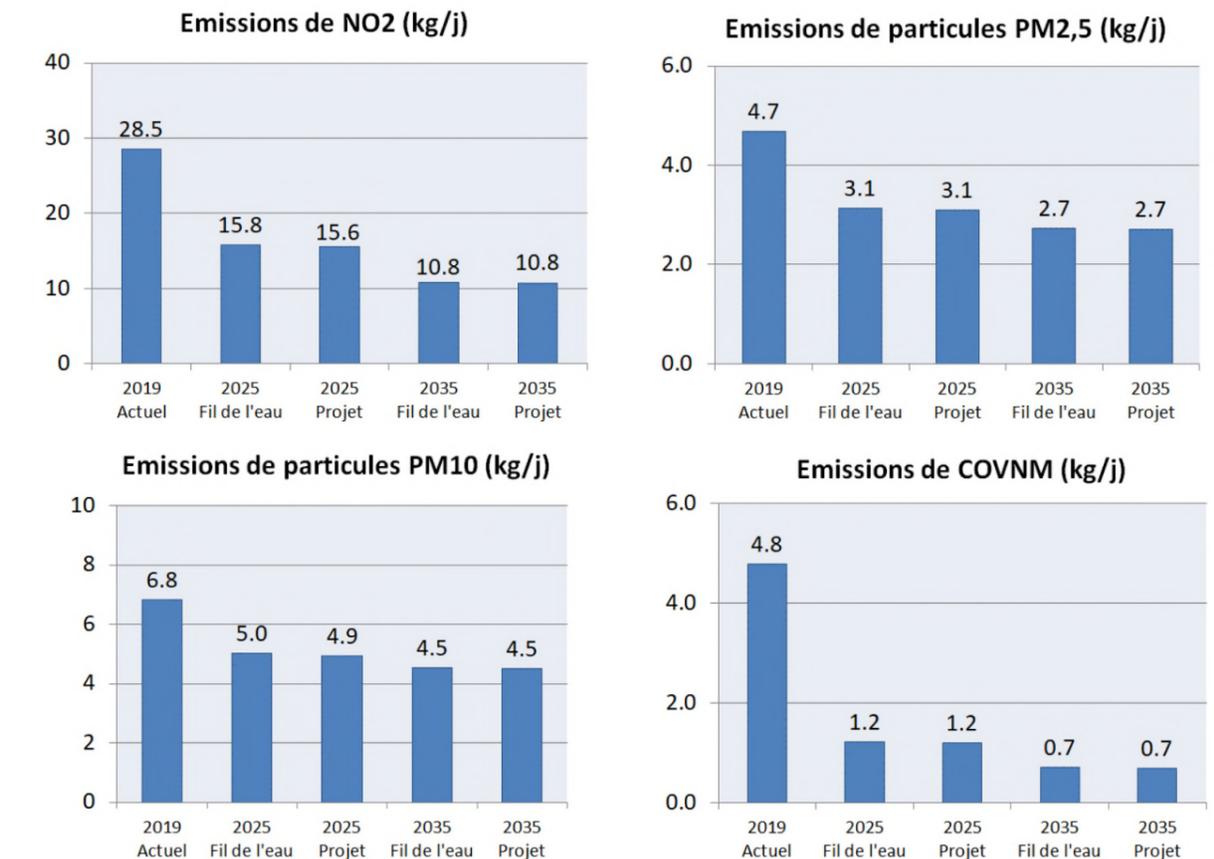
Emissions de polluants atmosphériques

Les émissions des principaux composés caractéristiques de la pollution routière sont présentées ci-après.

Par rapport à la situation en 2019, les émissions de polluants atmosphériques vont globalement diminuer pour les scénarii futurs du fait des évolutions du parc routier : apparition et généralisation des améliorations technologiques concernant les moteurs et les systèmes épuratifs des véhicules, et développement des véhicules hybrides et électriques, etc.

Ainsi, les émissions du scénario « 2025 projet » vont diminuer de 27 % par rapport à 2019 (-1,5 % par rapport au fil de l'eau) et celles de la situation « 2035 projet » vont être réduites de 36 % en comparaison avec l'état actuel (-0,7 % en comparaison avec la situation sans projet).

Figure 164 – Emissions journalières des principaux composés caractéristiques de la pollution routière (kg/j)



Source : TechniSim, 2020

Emissions de gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre (GES) participent au phénomène d'effet de serre, qui permet à une partie du rayonnement solaire d'être absorbée, puis réémise, provoquant le réchauffement de la surface de la terre et de l'atmosphère. Leurs émissions doivent donc être maîtrisées de manière à ne pas assister à une augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre, ce qui pourrait entraîner des répercussions néfastes sur l'environnement et les écosystèmes.

Le domaine des transports contribue à hauteur d'environ 25 % des émissions de GES, avec notamment les transports routiers dont la combustion des carburants dans les moteurs produit des GES, le plus important étant le dioxyde de carbone (CO₂).

Chaque GES possède un certain pouvoir radiatif. Cette capacité de rayonnement dépend de la qualité chimique du gaz et de sa durée de vie dans l'atmosphère.

Pour établir une grille de comparaison, le dioxyde de carbone (CO₂) a été choisi comme étalon. Ainsi, les émissions de GES sont quantifiées en tonnes d'équivalent CO₂, quel que soit le GES considéré.

Les trois gaz à effet de serre dont les émissions ont été calculées sont les suivants :

- ▶ Le dioxyde de carbone, ou gaz carbonique (CO₂) ;
- ▶ Le méthane (CH₄) ;
- ▶ L'oxyde nitreux, ou protoxyde d'azote (N₂O).

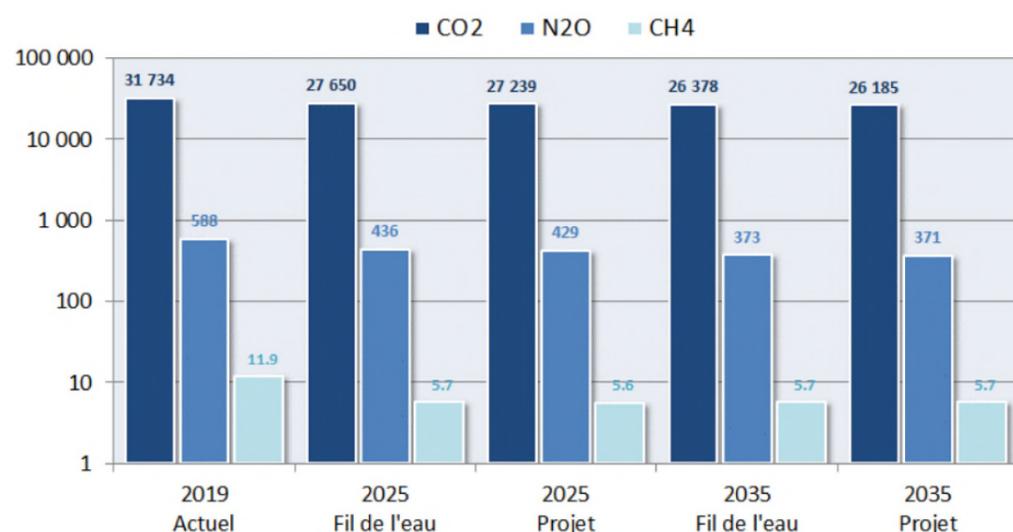
Ici, la quantification en GES a été effectuée au moyen du logiciel COPERT V pour les émissions engendrées par le trafic de la voirie prise en compte dans le réseau d'étude uniquement. La quantité moyenne de GES produite quotidiennement – principalement du dioxyde de carbone – est reportée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 25 – Quantité de GES produite (kgeqCO₂ / jour)

	2019 Actuel	2025 Fil de l'eau	2025 Projet	2035 Fil de l'eau	2035 Projet
Dioxyde de carbone [CO ₂]	31 734	27 650	27 239	26 378	26 185
Méthane [CH ₄]	11,9	5,7	5,6	5,7	5,7
Protoxyde d'azote [N ₂ O]	588	436	429	373	371
Total des GES	32 334	28 091	27 674	26 757	26 562

Source : TechniSim, 2020

Les émissions de Gaz à Effet de Serre pour les situations avec projet subissent une variation de -14 % à l'horizon 2025 (-1,5 % par rapport à la situation au Fil de l'Eau) et de -18 % en 2035 (-0,7 % par rapport à la situation sans projet).



Source : TechniSim, 2020

5.2.9.4.3.4. Simulation numérique de la dispersion atmosphérique

L'objectif de la simulation numérique est d'estimer les concentrations en polluants au niveau de la zone d'étude du projet.

Dans le cas étudié ici, le modèle de dispersion atmosphérique utilisé est le logiciel AERMOD (US EPA).

Les calculs de dispersion se basent sur des taux d'émissions prévisionnels, les données météorologiques et la topographie.

Résultats de la dispersion atmosphérique

Les résultats retenus sont les concentrations en µg/m³ à hauteur d'homme. Ils sont obtenus pour chaque scénario de modélisation retenu.

Les tableaux qui vont suivre présentent les résultats des concentrations maximales obtenues, en tenant compte de l'influence de l'autoroute A6 sur l'ensemble de la zone étudiée.

Remarque importante : Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air.

Tableau 26 – Concentrations (µg/m³) maximales relevées dans la zone d'étude

		Polluants atmosphériques				
COMPOSÉS	Pas de temps	2019 Actuel	2025 Fil de l'Eau	2025 Projet	2035 Fil de l'Eau	2035 Projet
Dioxyde d'azote	Année	52,1	29,9	29,5	20,8	20,8
	Heure	486	303	303	220	220
Particules PM10	Année	9,80	6,98	6,97	6,08	6,07
	Jour	39,0	28,5	28,2	25,6	25,7
Particules PM2,5	Année	7,44	4,64	4,64	3,72	3,69
Dioxyde de soufre	Année	1,34	1,24	1,24	1,18	1,18
	Jour	4,81	4,60	4,59	4,36	4,36
	Heure	11,9	11,5	11,5	11,0	11,0
Monoxyde de carbone	Année	277	147	147	120	120
	Heure	2 997	1 599	1 598	1 296	1 295
Benzène	Année	0,29	0,11	0,11	0,08	0,08
B[a]P	Année	2,96E-04	2,47E-04	2,46E-04	2,16E-04	2,16E-04
Arsenic	Année	5,05E-06	4,67E-06	4,67E-06	4,46E-06	4,46E-06
Nickel	Année	3,86E-05	3,55E-05	3,55E-05	3,36E-05	3,36E-05

Source : TechniSim, 2020

Tableau 27 – Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) maximales relevées dans la zone d'étude pour les polluants spécifiques à l'évaluation des risques sanitaires

Polluants atmosphériques spécifiques à l'évaluation des risques sanitaires						
COMPOSÉS	Pas de temps	2019 Actuel	2025 Fil de l'Eau	2025 Projet	2035 Fil de l'Eau	2035 Projet
1,3 Butadiène	Année	1,02E-01	3,55E-02	3,54E-02	2,60E-02	2,60E-02
Chrome	Année	1,07E-04	1,01E-04	1,01E-04	1,01E-04	1,01E-04
Acénaphène	Année	5,05E-03	3,77E-03	3,76E-03	3,08E-03	3,07E-03
Acénaphthylène	Année	3,78E-03	3,77E-03	2,82E-03	2,30E-03	2,29E-03
Anthracène	Année	6,24E-04	7,29E-04	7,19E-04	7,05E-04	7,05E-04
Benzo[a]anthracène	Année	5,20E-04	4,34E-04	4,31E-04	3,75E-04	3,75E-04
Benzo[a]pyrène	Année	2,96E-04	2,47E-04	2,46E-04	2,16E-04	2,16E-04
Benzo[b]fluoranthène	Année	4,25E-04	3,66E-04	3,65E-04	3,36E-04	3,36E-04
Benzo[ghi]pérylène	Année	5,76E-04	5,29E-04	5,28E-04	4,76E-04	4,74E-04
Benzo[j]fluoranthène	Année	2,90E-04	3,35E-04	3,34E-04	3,36E-04	3,36E-04
Benzo[k]fluoranthène	Année	3,66E-04	3,08E-04	3,08E-04	2,83E-04	2,83E-04
Chrysène	Année	1,09E-03	8,92E-04	8,91E-04	8,05E-04	8,05E-04
Dibenzo[a,h]anthracène	Année	6,73E-05	5,29E-05	5,23E-05	4,42E-05	4,42E-05
Fluoranthène	Année	4,84E-03	4,29E-03	4,28E-03	3,75E-03	3,75E-03
Fluorène	Année	6,99E-04	6,88E-04	6,88E-04	6,88E-04	6,87E-04
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	Année	2,96E-04	2,67E-04	2,65E-04	2,38E-04	2,38E-04
Phénanthrène	Année	9,41E-03	8,98E-03	8,96E-03	8,03E-03	8,02E-03
Pyrène	Année	4,54E-03	3,74E-03	3,66E-03	3,19E-03	3,19E-03

Source : TechniSim, 2020

Résultats des substances réglementées

Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement (articles R221-1 à R221-3).

Les normes à respecter en matière de qualité de l'air, sont définies dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 qui transpose la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 :

- ▶ **Objectif de qualité** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- ▶ **Seuil d'information et de recommandations** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates ;
- ▶ **Seuil d'information et de recommandations** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates ;
- ▶ **Valeur-cible** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible dans un délai donné ;
- ▶ **Valeur-limite** : seuil maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement ;
- ▶ **Niveau critique** : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.

La liste des substances faisant l'objet d'une réglementation est la suivante :

- ▶ Le dioxyde d'azote ;
- ▶ Les particules PM10 ;
- ▶ Les particules PM2,5 ;
- ▶ Le benzène ;
- ▶ Le dioxyde de soufre ;
- ▶ Le monoxyde de carbone ;
- ▶ Le benzo(a)pyrène ;
- ▶ L'arsenic ;
- ▶ Le nickel.

Parmi les composés réglementés, ceux rejetés en quantité par le trafic routier (« traceurs ») sont le dioxyde d'azote et les particules PM10 et PM2,5.

L'analyse des impacts du projet sur la qualité de l'air se portera essentiellement sur les polluants précités.

Dans les paragraphes ci-dessous, sont étudiés les effets de la pollution sur les différentes zones d'habitation prévues dans le programme du projet :

- ▶ Secteur Places Hautes / Oiseau : îlots A1, A2, B1, B2, C1, C2, E1, E3, G1, G2, G3, H1 et H2 ;
- ▶ Secteur Méridien / Solstices : îlot R2.

Les emplacements de ces îlots d'habitation sont repérés figure suivante.

Figure 165 – Emplacement des îlots d'habitation du projet



Source : TechniSim, 2020

► **Dioxyde d'azote (NO₂)**

Les tableaux ci-dessous présentent les valeurs réglementaires relatives au dioxyde d'azote, ainsi que les résultats des modélisations au niveau de la zone d'étude, et au niveau de la zone la plus impactée de chaque îlot d'habitation du projet.

Tableau 28 – Résultats des modélisations pour le dioxyde d'azote – Moyenne annuelle

NO ₂ (µg/m ³) Moyenne annuelle	Valeur-limite		40 µg/m ³ pour la moyenne annuelle		
	Recommandation OMS		40 µg/m ³ pour la moyenne annuelle		
	2019 Actuel	2025 Fil de l'eau	2025 Projet	2035 Fil de l'eau	2035 Projet
MAXIMUM	52,1	29,9	29,7	20,8	20,8
MOYENNE	7,3	4,4	4,3	3,1	3,1
CENTILE 90	15,5	9,5	9,5	6,8	6,8
CENTILE 80	9,0	5,4	5,4	3,9	3,8
Îlot A1	9,2	5,5	5,4	3,9	3,9
Îlot A2	8,7	5,1	5,1	3,6	3,6
Îlot B1	8,4	5,1	5,0	3,6	3,6
Îlot B2	7,7	4,6	4,6	3,3	3,3
Îlot C1	8,4	5,0	4,9	3,5	3,5
Îlot C2	7,4	4,4	4,4	3,2	3,2
Îlot E1	7,2	4,3	4,2	3,0	3,0
Îlot E3	6,7	4,0	4,0	2,9	2,9
Îlot H1	7,2	4,2	4,2	3,0	3,0
Îlot H2	8,1	4,7	4,7	3,3	3,3
Îlot G1	6,2	3,7	3,7	2,6	2,6
Îlot G2	7,0	4,1	4,1	2,9	2,9
Îlot R2	14,1	8,4	8,3	6,0	5,9
Nota Bene	Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air.				

Source : TechniSim, 2020

Tableau 29 – Résultats des modélisations pour le dioxyde d'azote – Moyenne horaire

NO ₂ (µg/m ³) Moyenne horaire	Valeur-limite		200 µg/m ³ pour la moyenne horaire (18 dépassements autorisés)		
	Recommandation OMS		200 µg/m ³ pour la moyenne horaire		
	2019 Actuel	2025 Fil de l'eau	2025 Projet	2035 Fil de l'eau	2035 Projet
MAXIMUM	485,8	303,0	303,0	220,1	220,0
MOYENNE	80,5	49,3	49,1	35,5	35,4
CENTILE 90	179,5	109,5	109,5	79,6	78,6
CENTILE 80	103,3	63,3	63,1	45,3	45,2
Îlot A1	81,7	46,3	46,2	33,0	33,0
Îlot A2	78,2	45,1	44,8	31,2	31,5
Îlot B1	76,7	47,1	47,1	34,1	34,5
Îlot B2	69,4	42,7	42,5	30,8	30,5
Îlot C1	74,5	43,4	43,0	30,6	30,6
Îlot C2	66,4	41,2	41,2	29,8	29,6
Îlot E1	61,8	38,0	38,0	27,5	27,5
Îlot E3	60,1	37,0	36,8	26,6	26,7
Îlot H1	67,2	39,5	39,0	27,5	27,5
Îlot H2	71,1	40,8	40,0	28,2	28,2
Îlot G1	55,7	34,1	34,1	24,6	24,5
Îlot G2	53,9	33,1	33,1	23,8	23,8
Îlot R2	123,3	74,7	74,7	53,7	52,6
Nota Bene	Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air.				

Source : TechniSim, 2020

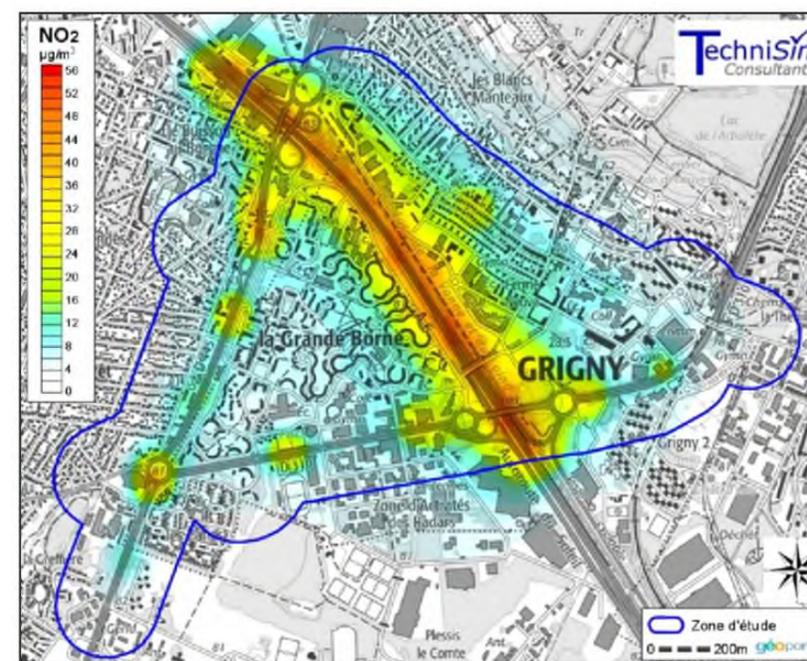
Les teneurs en dioxyde d'azote peuvent se voir élevées aux abords de l'autoroute A6, en particulier pour la situation actuelle.

Cependant, aux horizons futurs, les améliorations technologiques apportées aux véhicules routiers (moteurs, systèmes épuratifs des gaz, progression de la part des véhicules électriques ou hybrides, ...) vont entraîner une baisse des émissions et des concentrations d'oxydes d'azote. Ainsi, selon les hypothèses considérées, les habitants de la future ZAC Grande Borne Ouest ne seront pas exposés à des dépassements des valeurs-limites annuelles et horaires en dioxyde d'azote.

Par ailleurs, la mise en place du projet n'entraîne pas de différence significative des concentrations calculées au niveau de la zone d'étude et des différents îlots d'habitation du projet.

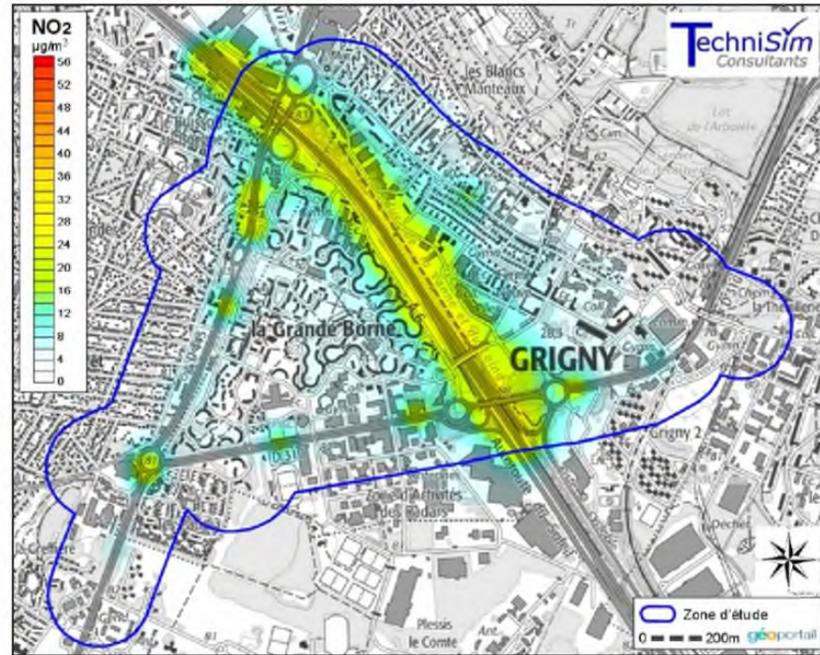
Les figures suivantes représentent la cartographie des isocontours des différents scénarios étudiés pour le dioxyde d'azote.

Figure 166 – Horizon 2019 actuel – concentration (µg/m³) moyenne annuelle en NO₂



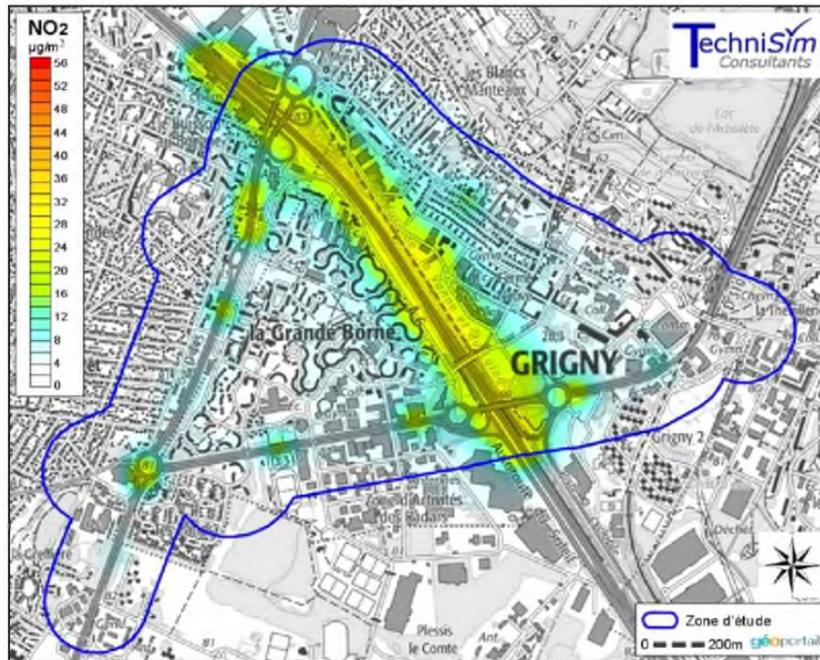
Source : TechniSim, 2020

Figure 167 – Horizon 2025 fil de l'eau – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle en NO_2



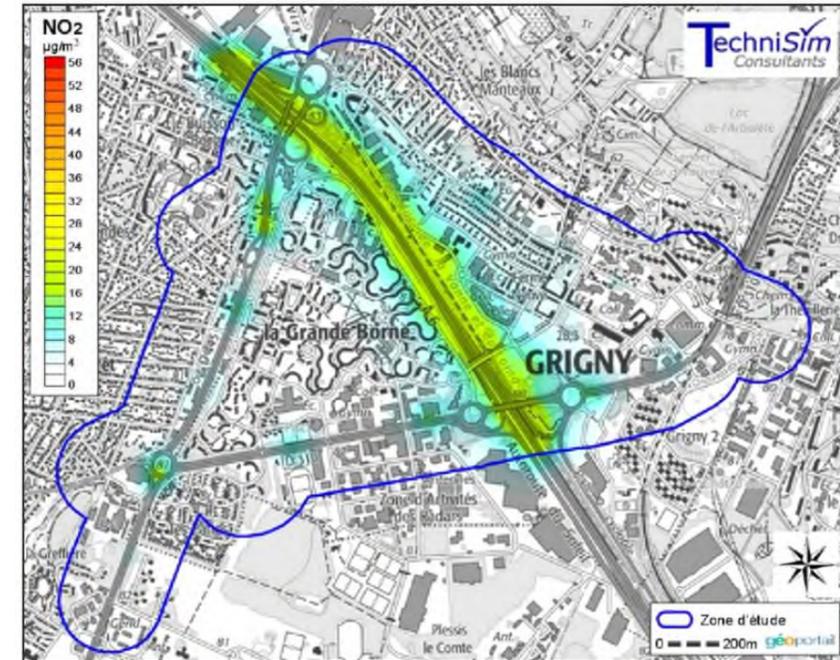
Source : TechniSim, 2020

Figure 168 – Horizon 2025 projet – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle en NO_2



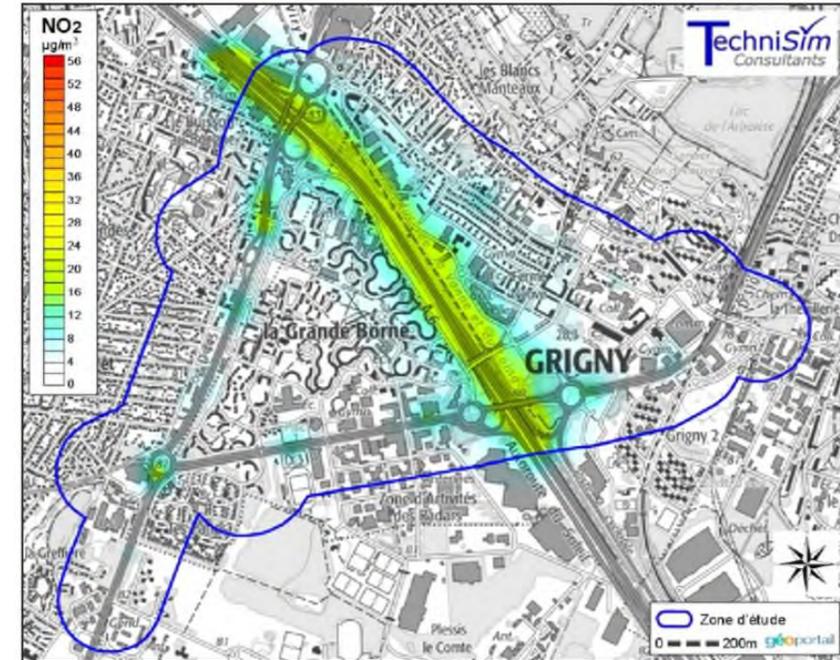
Source : TechniSim, 2020

Figure 169 – Horizon 2035 fil de l'eau – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle en NO_2



Source : TechniSim, 2020

Figure 170 – Horizon 2035 projet – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle en NO_2



Source : TechniSim, 2020

► **Particules PM10 et PM2,5**

Les résultats des modélisations pour les particules PM10 et PM2,5 au niveau de l'ensemble de la zone d'étude, ainsi qu'au niveau de la zone la plus impactée de chaque îlot d'habitation du projet, sont reportés dans les tableaux suivants.

Tableau 30 – Résultats des modélisations pour les particules PM10– Moyenne annuelle

PM10 (µg/m ³) Moyenne annuelle	Valeur-limite		40 µg/m ³ pour la moyenne annuelle		
	Recommandation OMS		20 µg/m ³ pour la moyenne annuelle		
	2019 Actuel	2025 Fil de l'eau	2025 Projet	2035 Fil de l'eau	2035 Projet
MAXIMUM	9,8	7,0	7,0	6,1	6,1
MOYENNE	1,4	1,0	1,0	0,9	0,9
CENTILE 90	3,0	2,1	2,1	1,9	1,9
CENTILE 80	1,7	1,3	1,2	1,1	1,1
Îlot A1	1,9	1,4	1,3	1,2	1,2
Îlot A2	1,8	1,3	1,3	1,1	1,1
Îlot B1	1,7	1,2	1,2	1,0	1,0
Îlot B2	1,5	1,1	1,1	1,0	1,0
Îlot C1	1,7	1,2	1,2	1,1	1,1
Îlot C2	1,5	1,0	1,0	0,9	0,9
Îlot E1	1,4	1,0	1,0	0,9	0,9
Îlot E3	1,3	1,0	1,0	0,8	0,8
Îlot H1	1,5	1,1	1,1	1,0	1,0
Îlot H2	1,8	1,3	1,3	1,1	1,1
Îlot G1	1,2	0,9	0,9	0,8	0,8
Îlot G2	1,5	1,1	1,0	0,9	0,9
Îlot R2	2,8	2,0	2,0	1,8	1,7
Nota Bene	Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air.				

Source : TechniSim, 2020

Tableau 31 – Résultats des modélisations pour les particules PM10– Moyenne journalière

PM10 (µg/m ³) Moyenne journalière	Valeur-limite		50 µg/m ³ pour la moyenne journalière (35 dépassements autorisés)		
	Recommandation OMS		50 µg/m ³ pour la moyenne journalière (3 dépassements autorisés)		
	2019 Actuel	2025 Fil de l'eau	2025 Projet	2035 Fil de l'eau	2035 Projet
MAXIMUM	39,0	28,5	28,2	25,6	25,7
MOYENNE	6,7	4,8	4,8	4,2	4,2
CENTILE 90	13,9	9,9	9,9	8,6	8,6
CENTILE 80	8,1	5,8	5,8	5,0	5,0
Îlot A1	7,5	5,3	5,3	4,7	4,6
Îlot A2	6,9	4,9	4,9	4,3	4,3
Îlot B1	7,1	5,1	5,1	4,5	4,5
Îlot B2	6,7	4,8	4,7	4,1	4,2
Îlot C1	6,5	4,7	4,7	4,1	4,1
Îlot C2	6,4	4,6	4,6	4,0	4,0
Îlot E1	6,0	4,3	4,3	3,8	3,7
Îlot E3	5,8	4,2	4,2	3,6	3,6
Îlot H1	5,6	4,0	4,0	3,5	3,5
Îlot H2	5,8	4,2	4,1	3,7	3,7
Îlot G1	5,3	3,8	3,8	3,3	3,3
Îlot G2	5,3	3,8	3,8	3,3	3,3
Îlot R2	11,2	8,0	8,0	7,0	6,7
Nota Bene	Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air.				

Source : TechniSim, 2020

Tableau 32 – Résultats des modélisations pour les particules PM2,5– Moyenne annuelle

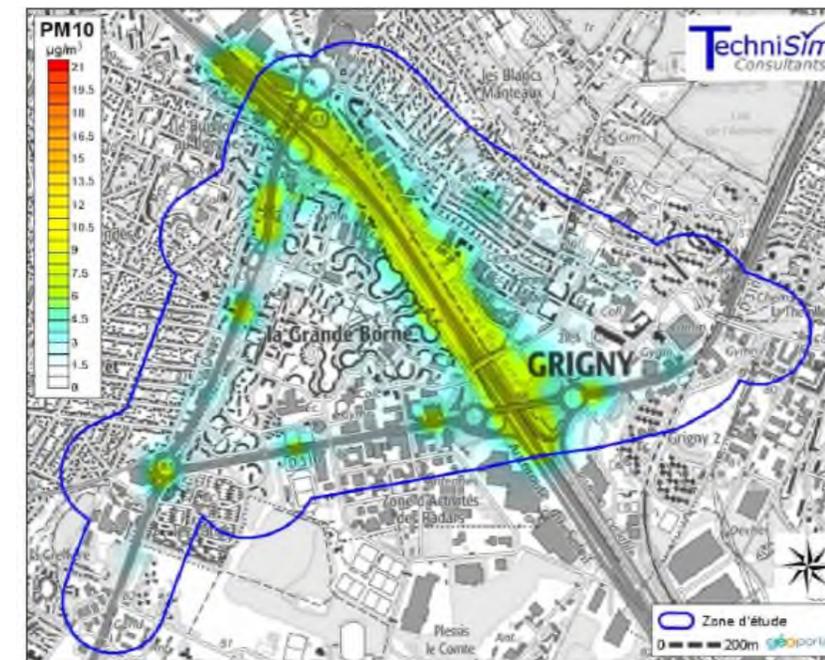
PM2,5 (µg/m³) Moyenne annuelle	Valeur-limite		25 µg/m³ pour la moyenne annuelle		
	Recommandation OMS		10 µg/m³ pour la moyenne annuelle		
	2019 Actuel	2025 Fil de l'eau	2025 Projet	2035 Fil de l'eau	2035 Projet
MAXIMUM	7,4	4,6	4,6	3,7	3,7
MOYENNE	1,0	0,7	0,7	0,5	0,5
CENTILE 90	2,2	1,4	1,4	1,1	1,1
CENTILE 80	1,3	0,8	0,8	0,7	0,7
Îlot A1	1,4	0,9	0,9	0,7	0,7
Îlot A2	1,3	0,8	0,8	0,7	0,7
Îlot B1	1,2	0,8	0,8	0,6	0,6
Îlot B2	1,1	0,7	0,7	0,6	0,6
Îlot C1	1,3	0,8	0,8	0,7	0,7
Îlot C2	1,1	0,7	0,7	0,6	0,6
Îlot E1	1,0	0,7	0,7	0,6	0,6
Îlot E3	1,0	0,6	0,6	0,5	0,5
Îlot H1	1,1	0,7	0,7	0,6	0,6
Îlot H2	1,2	0,8	0,8	0,7	0,7
Îlot G1	0,9	0,6	0,6	0,5	0,5
Îlot G2	1,1	0,7	0,7	0,6	0,6
Îlot R2	2,1	1,3	1,3	1,1	1,1
Nota Bene	Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air.				

Source : TechniSim, 2020

Comme pour le dioxyde d'azote, les concentrations en particules PM10 et PM2,5 diminuent pour les scénarii futurs par rapport à l'état actuel. En effet, les améliorations technologiques apportées aux véhicules (moteurs, systèmes épuratifs des gaz, etc.) vont permettre une diminution des émissions et des concentrations. Regardant les particules PM10 et PM2,5, avec la mise en place du projet, tous les secteurs d'habitation étudiés connaîtront des teneurs respectant les valeurs limites réglementaires et les recommandations OMS. Sous les hypothèses considérées, il n'existe pas de différences significatives entre les scénarii 'avec' et 'sans' projet au niveau des concentrations en particules PM10 et PM2,5.

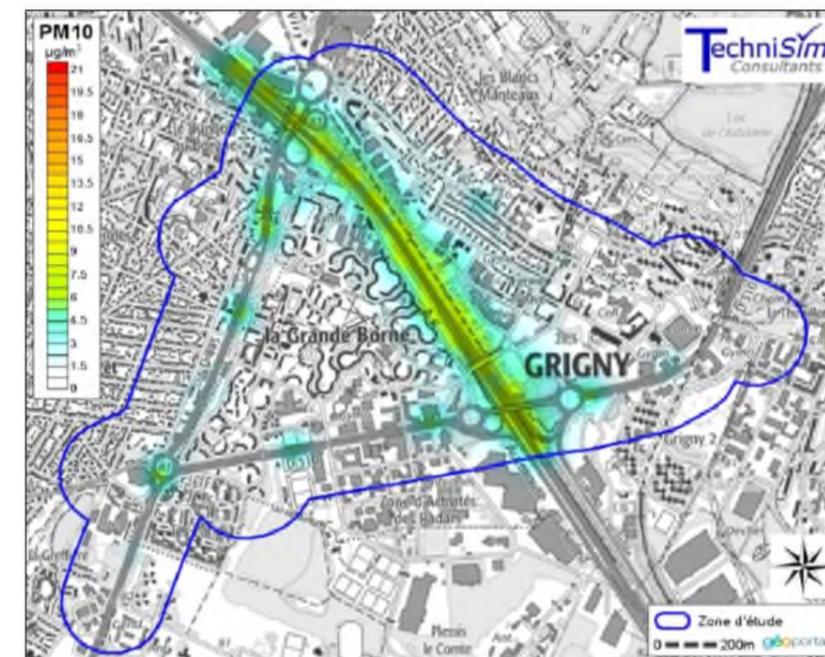
La cartographie des isocontours des concentrations moyennes pour les différents horizons étudiés pour les particules PM10 est illustrée par les figures suivantes.

Figure 171 – Horizon 2019 actuel – concentration (µg/m³) moyenne annuelle PM10



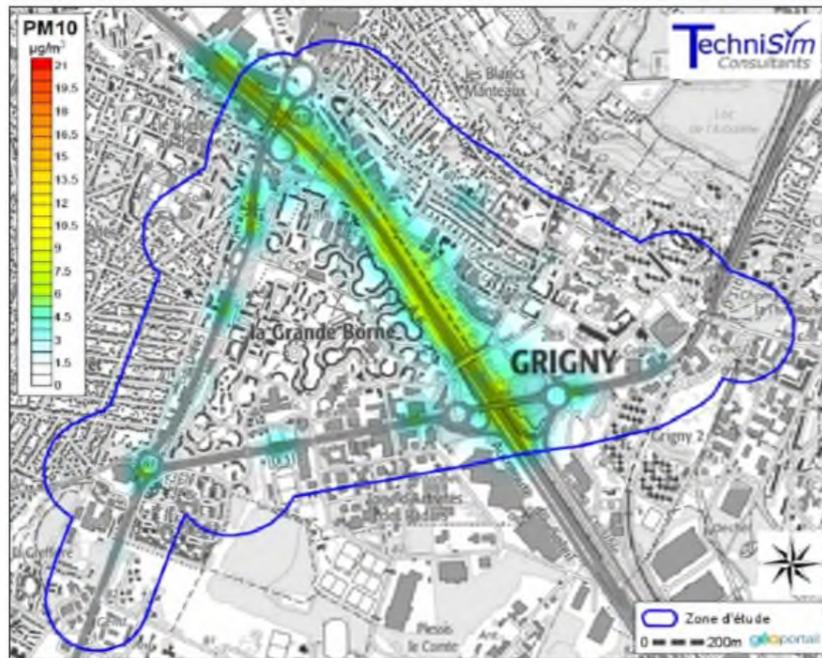
Source : TechniSim, 2020

Figure 172 – Horizon 2025 fil de l'eau – concentration (µg/m³) moyenne annuelle PM10



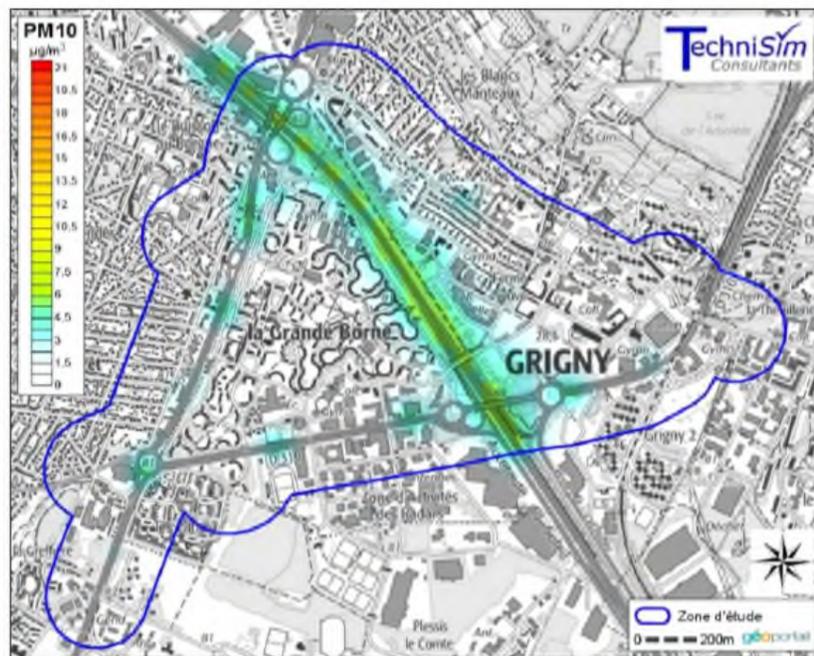
Source : TechniSim, 2020

Figure 173 – Horizon 2025 projet– concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle PM10



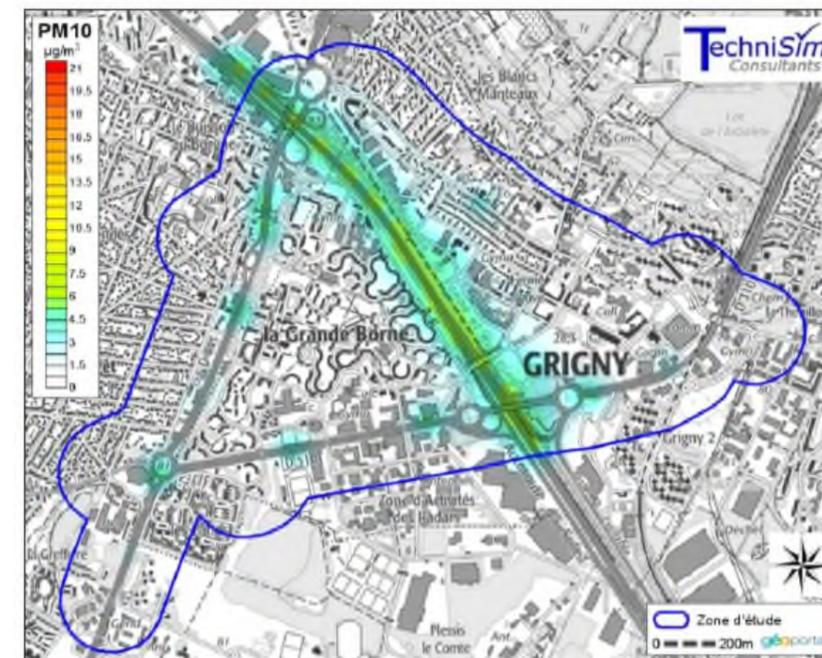
Source : TechniSim, 2020

Figure 174 – Horizon 2035 fil de l'eau– concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle PM10



Source : TechniSim, 2020

Figure 175 – Horizon 2035 projet– concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle PM10



Source : TechniSim, 2020

► **Autres polluants réglementaires**

Pour chacun de ces composés, les concentrations obtenues au niveau des secteurs étudiés sont inférieures aux valeurs réglementaires de la qualité de l'air, et cela pour tous les scénarii considérés. Les modifications de trafic liées au projet ne provoquent pas de modification significative de la qualité de l'air par rapport à la situation au Fil de l'Eau.

Tableau 33 – Tableau récapitulatif des normes de la qualité de l'air mentionnées dans la réglementation française

POLLUANTS	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil d'information et de recommandations	Seuil d'alerte	Niveau critique	Valeur cible
Dioxyde de soufre	Moyenne journalière : 125 µg/m³ (3 dépassements autorisés)	Moyenne annuelle : 50 µg/m³	Moyenne horaire : 300 µg/m³	Moyenne horaire sur 3 heures consécutives : 500 µg/m³	Moyenne annuelle et hivernale : 20 µg/m³	-
	Moyenne horaire : 350 µg/m³ (24 dépassements autorisés)	-	-	-	-	-
Monoxyde de carbone	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 10 000 µg/m³	-	-	-	-	-
Arsenic	-	-	-	-	-	Moyenne annuelle : 0,006 µg/m³
Benzène	Moyenne annuelle : 5 µg/m³	Moyenne annuelle : 2 µg/m³	-	-	-	-
Nickel	-	-	-	-	-	Moyenne annuelle : 0,020 µg/m³
Benzo-(a)-pyrène	-	-	-	-	-	Moyenne annuelle : 0,001 µg/m³

Source : TechniSim, 2020

Par rapport à la situation actuelle, l'indice véhicules-kilomètres (VK) diminue de -13 % et -15 % respectivement pour les scénarii 2025 et 2035 avec projet. Cette diminution du trafic, associée aux améliorations des motorisations et des systèmes épuratifs va permettre une amélioration globale de la qualité de l'air sur la zone d'étude. Par rapport à la situation au 'Fil de l'Eau', il est possible de constater que la mise en place du projet n'induirait qu'une faible variation du trafic (-1,5 % en 2025 et -0,5 % en 2035). Par conséquent, cela n'aura pas d'impact significatif sur la qualité de l'air. Au niveau des zones d'habitation du projet, les concentrations pour les horizons 2025 et 2035 respecteront les valeurs réglementaires, quels que soient les composés.

L'impact du projet est donc négligeable sur les émissions atmosphériques et les concentrations des polluants dans l'air ambiant.

Enjeu	Effet	Effet nul	Direct		Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme		
			Direct	Indirect				
Enjeu moyen		Impact nul						

5.2.9.5. Effets des polluants atmosphériques sur la santé

Les oxydes d'azote (NO et NO₂)

Le monoxyde d'azote (NO) passe à travers les alvéoles pulmonaires, se dissout dans le sang où il empêche la bonne fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine. L'oxygénation des organes est alors altérée.

Le dioxyde d'azote (NO₂) est classé comme étant « toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires ».

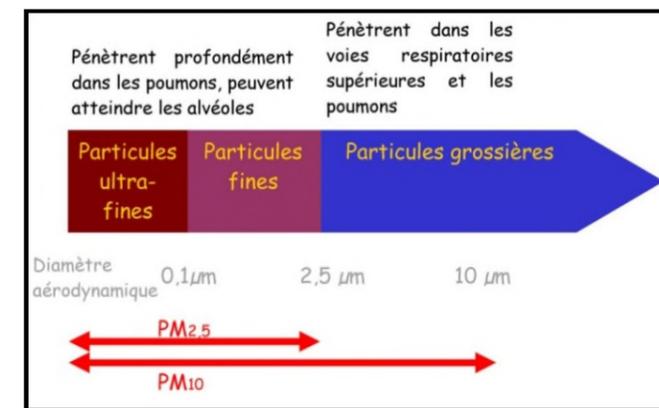
L'augmentation des niveaux de NO₂ est corrélée à une augmentation de la mortalité et des hospitalisations pour pathologies respiratoires et cardio-vasculaires. Les études épidémiologiques ont également montré que les symptômes bronchitiques chez l'enfant asthmatique augmentent avec une exposition de longue durée au NO₂. On associe également une diminution de la fonction pulmonaire aux concentrations actuellement mesurées (ou observées) dans les villes d'Europe et d'Amérique du Nord. Cependant les études épidémiologiques ne permettent pas de dissocier les effets du NO₂ de ceux des autres polluants émis ou formés avec lui.

Les particules

Les particules en suspension constituent un ensemble très hétérogène dont la qualité sur le plan physique, chimique et/ou biologique est fort variable.

L'effet des particules dépend de leur taille. Les particules les plus grosses se déposent sur la muqueuse de l'oropharynx et sont dégluties, la voie de pénétration principale est donc digestive. Les particules fines se déposent sur l'arbre trachéo-bronchique et vont atteindre les alvéoles pulmonaires. Le taux de déposition est très important pour les particules ultra fines de moins de 0,5 µm, il est de 20% pour les particules de 0,5 à 2,5 µm. Ces particules sont éliminées par phagocytose ou par le tapis mucociliaire. Au niveau cellulaire, les particules provoquent une inflammation avec libération de médiateurs chimiques et de radicaux libres au niveau des voies respiratoires.

Figure 176 : Taille des particules et effets sur la santé



Source : INVS

Le rôle des particules en suspension a été montré dans certaines atteintes fonctionnelles respiratoires, le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire ou respiratoire, notamment chez les sujets sensibles (enfants, bronchitiques chroniques, asthmatiques...). Certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) portés par les particules d'origine automobile, sont classés comme probablement cancérigènes chez l'homme.

IMPACT INITIAL

Les modélisations de la dispersion des polluants (NO₂ et particules PM10) ont montré que **le projet n'avait pas d'incidence significative sur les concentrations des polluants dans l'air ambiant. Aussi les habitants actuels et les usagers actuels au sein et à proximité du site ne verront pas leur exposition à la pollution atmosphérique évoluer en raison de la réalisation du projet.**

L'OMS a publié des valeurs guide pour la protection de la santé qui sont reportées dans le tableau ci-dessous, dont la dernière actualisation date de 2021. L'OMS a abaissé les seuils. Ainsi selon Airparif, désormais 9 habitants

d'Île-de-France sur 10 sont exposés à des niveaux de pollution en dioxyde d'azote qui dépassent ces nouveaux seuils et 3 sur 4 pour les particules PM10 (sur la base des concentrations relevées en 2020).

Bien que les lignes directrices de l'OMS ne soient pas juridiquement contraignantes, elles apportent une base factuelle aux décideurs dans la définition de normes et objectifs qui seront eux juridiquement contraignants pour la gestion de la qualité de l'air, comme les réglementations françaises et les directives européennes. Elles apportent un référentiel commun au niveau international et permettent des comparaisons malgré des réglementations nationales différentes.

Un processus de révision de la directive cadre sur l'air ambiant en Europe est d'ailleurs en cours d'élaboration et devrait aboutir en 2022. L'intégration de ces nouvelles recommandations de l'OMS dans la réglementation européenne à l'heure où de nombreux États membres, comme la France, sont concernés par des dépassements de la réglementation sera un enjeu fort de cette révision.

Substance	Seuils de référence OMS 2005	Seuils de référence OMS 2021
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40 µg/m ³	10 µg/m ³
Particules PM10	20 µg/m ³	15 µg/m ³

Les modélisations réalisées dans le cadre de l'étude montrent que les nouveaux habitants et ceux qui vivent actuellement sur le quartier, ne seront pas exposés à des concentrations supérieures aux valeurs guide pour le dioxyde d'azote et pour les particules PM10, actualisées en 2021 par l'OMS.

Enjeu	Effet	Effet nul	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long	
			Indirect	Permanent	Permanent	terme		
Enjeu moyen		Impact nul						

5.2.9.6. Pollution et qualité des sols

5.2.9.6.1. Rappel de l'enjeu

Plusieurs anciens sites industriels ou activités de service potentiellement polluants sont recensés au sein et à proximité du périmètre d'étude.

5.2.9.6.2. Phase travaux

IMPACT INITIAL EN PHASE TRAVAUX

La présence éventuelle de sols pollués induit deux points de vigilance : la gestion des terres excavées en filières adaptées et la compatibilité du projet avec les sols en place.

De plus la présence du chantier est susceptible d'apporter des pollutions extérieures sur le site du projet de par son activité.

Enjeu	Effet	Effet négatif faible		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long	
		Indirect	Permanent	Permanent	Permanent	terme			
Enjeu moyen		Impact initial négatif faible		X		X		X	

MESURES DE REDUCTION

R22 – Gérer les sols pollués											
E	R	C	A	S	Mesure de réduction technique R2.1.t - Autre						
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel					Milieu humain		Risques et nuisances
Procédures environnementales				Ø							
Objectif de la mesure											
Ecarter le risque sanitaire lié à une potentielle pollution des sols et/ou des eaux souterraines et, le cas échéant, mettre en place une gestion											
Ecarter le risque sanitaire lié à une potentielle pollution des sols et/ou des eaux souterraines et, le cas échéant, mettre en place une gestion des sols pollués et des déblais non pollués.											
Description de la mesure											
Mise en place d'un plan de gestion											
En cas de découverte de polluants dans les sols ou dans les eaux souterraines ayant des concentrations supérieures aux seuils réglementaires, il sera nécessaire de démontrer la compatibilité ou l'incompatibilité des milieux impactés avec les futurs usages.											
Il conviendra d'établir, conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués (avril 2017) un plan de gestion exposant l'ensemble des mesures à mettre en œuvre pour la gestion de la pollution dans le cadre de l'aménagement. Celui-ci détaillera entre autres les modalités de gestion des déblais et les coûts associés, ainsi que les mesures d'aménagement à mettre en œuvre.											
En cas d'évacuation des déblais											
La présence de sols pollués nécessite un travail de phasage de la gestion des terres polluées afin de favoriser prioritairement le traitement sur site des terres à évacuer. Ce phasage démontrera l'opportunité de mettre en place une plateforme de tri et de traitement sur site en fonction des résultats.											
Il s'agira d'identifier les filières adaptées et les coûts de traitement et d'évacuation. En outre, il conviendra d'optimiser et estimer le plus finement le décapage des sols nécessaire. Des sondages complémentaires pourraient donc s'avérer nécessaires afin de resserrer le maillage, diminuer le volume des terres à excaver et ainsi diminuer les coûts induits.											
En cas de réutilisation des terres											
Une réutilisation des terres pourra être envisagée en fonction des conclusions du bureau d'étude sites et sols pollués.											
Caractéristiques de la mesure											

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée de la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	

IMPACT RESIDUEL EN PHASE TRAVAUX

Ces mesures permettront de supprimer le risque sanitaire lié à une éventuelle pollution du milieu souterrain.

Enjeu	Effet	Effet nul	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
			Indirect	Permanent				
Enjeu moyen		Impact nul						

5.2.9.6.3. Phase exploitation

IMPACT EN PHASE EXPLOITATION

Les potentielles pollution du sol auront été gérées en phase travaux. Aucune mesure n'est donc à prévoir concernant ce risque.

Enjeu	Effet	Effet nul	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
			Indirect	Permanent				
Enjeu moyen		Impact nul						

5.2.9.7. Emissions lumineuses

5.2.9.7.1. Rappel de l'enjeu

La zone d'étude s'inscrit au sein d'une zone urbaine, soit un environnement globalement soumis et en même temps émetteur de pollution lumineuse. Cette nuisance constitue un enjeu en termes de santé publique et d'atténuation des nuisances en ville.

5.2.9.7.2. Phase chantier

Les travaux seront réalisés en période diurne et les mesures prises dans le cadre du projet permettront de réduire les nuisances lumineuses.

R10 – Eclairage adapté

L'impact en phase chantier peut donc être considéré comme nul.

5.2.9.7.3. Phase exploitation

IMPACT INITIAL EN PHASE EXPLOITATION

L'opération de renouvellement urbain ne changera pas de manière significative les émissions lumineuses sur le quartier. Un travail spécifique sera conduit sur l'éclairage des espaces publics actuels et futurs et permettra de réduire l'impact du projet sur les émissions lumineuses.

L'impact en phase exploitation peut donc être considéré comme nul.

6. Vulnérabilité du projet

6.1. Vulnérabilité du projet au changement climatique

La définition de la vulnérabilité est donnée par le Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), comme étant « la propension ou la prédisposition à subir des dommages. La vulnérabilité englobe divers concepts ou éléments, notamment les notions de sensibilité ou de fragilité et l'incapacité à faire face et à s'adapter ».

6.1.1. Contexte global et national

Selon le 6^{ème} rapport du GIEC, le réchauffement du système climatique à l'échelle mondiale est sans équivoque et, depuis les années 1950 beaucoup de changements observés sont sans précédent. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la couverture de neige et de glace a diminué et le niveau des mers s'est élevé. Des changements ont été constatés depuis 1950 environ en ce qui concerne bon nombre de phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes. Certains de ces changements ont été attribués aux activités humaines, notamment la diminution des extrêmes de froid, l'augmentation des extrêmes de chaleur, la hausse des niveaux extrêmes de pleine mer et la multiplication des épisodes de fortes précipitations dans diverses régions.

L'évolution des températures moyennes annuelles en France métropolitaine montre un réchauffement depuis 1900. Ce réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. Sur la période 1959 – 2009, la tendance observée est d'environ +0,3 °C par décennie. Les trois années avec les températures moyennes les plus douces ont été observées au XXI^{ème} siècle, respectivement en 2014, 2011 et 2015. Ce réchauffement climatique, similaire à l'échelle mondiale, s'explique par l'augmentation des émissions des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, liée essentiellement au trafic routier, à l'industrie et au secteur résidentiel. Ce réchauffement climatique n'est pas sans conséquences.

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

En France métropolitaine, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂). Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100.

Figure 177 : Température moyenne annuelle, écart à la référence 1961-1990 en France métropolitaine

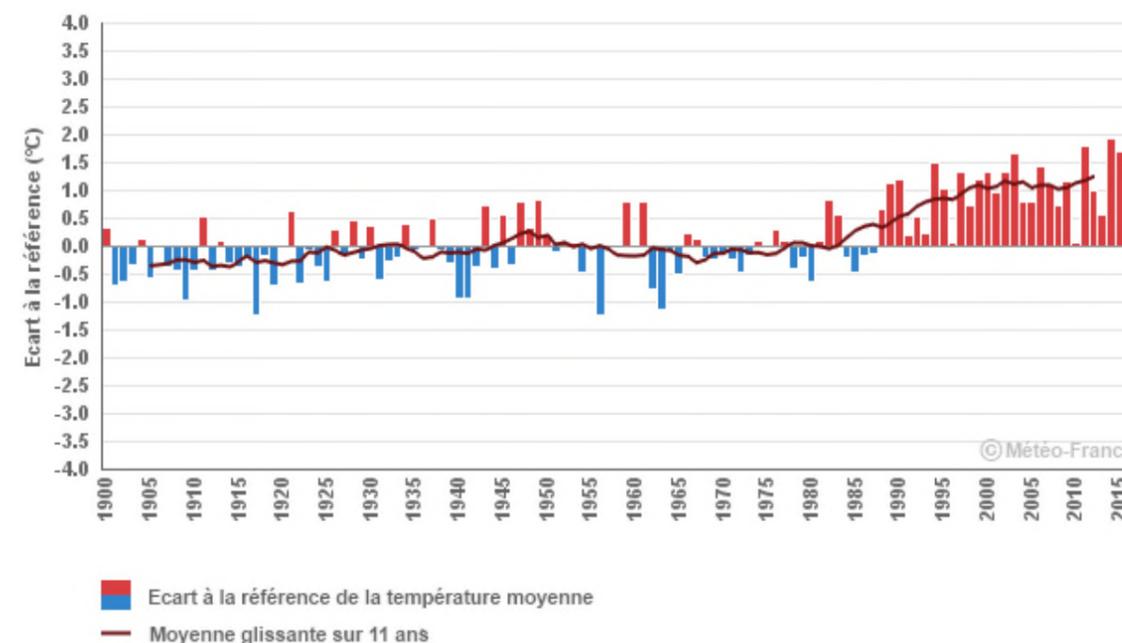
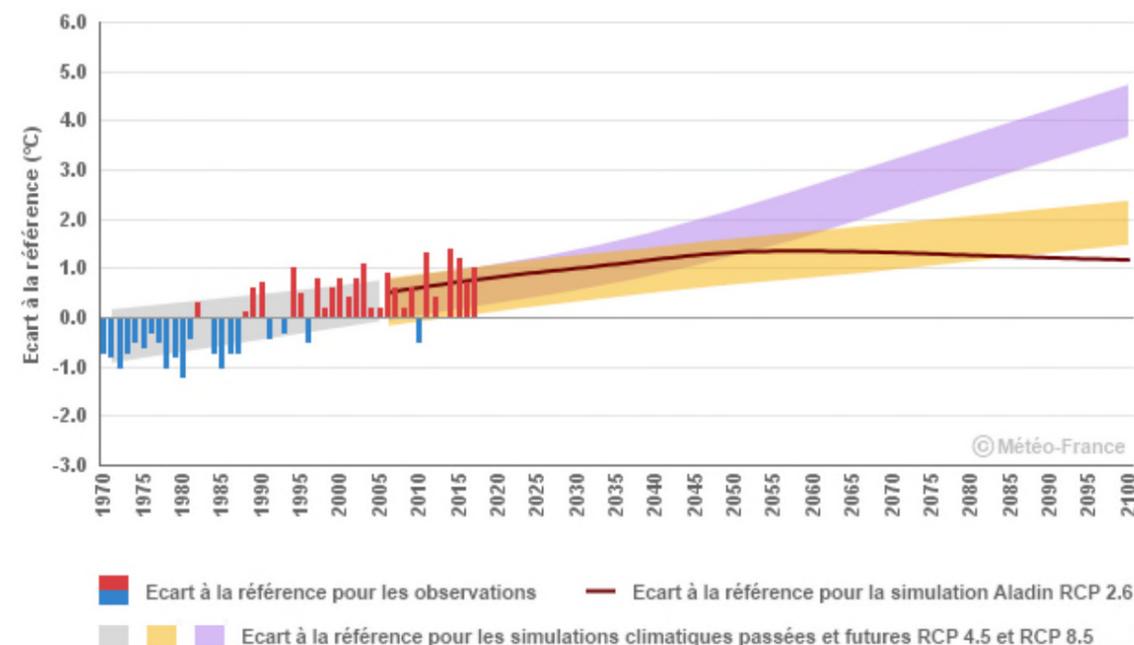


Figure 178 : Température moyenne annuelle en France métropolitaine, écart à la référence 1976-2005, observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5



Source : Météo France, Climat HD

Dans le détail, les grandes évolutions climatiques attendues en France métropolitaine dans un horizon proche et à long terme, sont les suivantes :

- ▶ Dans un horizon proche (2021-2050) :
 - Une hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le Sud-Est en été) ;
 - Une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, en particulier dans les régions du quart Sud-Est ;
 - Une diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, en particulier dans les régions du quart Nord-Est.
- ▶ D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées en début de siècle s'accroissent, avec notamment :
 - Une forte hausse des températures moyennes pour certains scénarios : de 0,9°C à 1,3°C pour le scénario de plus faibles émissions, mais pouvant atteindre de 2,6°C à 5,3°C en été pour le scénario de croissance continue des émissions ;
 - Un nombre de jours de vagues de chaleur qui pourrait dépasser les 20 jours au Sud-Est du territoire métropolitain ;
 - La poursuite de la diminution des extrêmes froids des épisodes de sécheresse plus nombreux dans une large partie sud du pays, pouvant s'étendre à l'ensemble du pays ;
 - Un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire, mais avec une forte variabilité des zones concernées.

Les changements climatiques auront des impacts directs ou indirects majeurs pour l'ensemble des territoires, que ce soit sur les activités anthropiques ou sur les écosystèmes, certains d'entre eux pouvant être particulièrement affectés. Le rapport conclut donc sur la nécessité de maintenir le réchauffement climatique en dessous d'1,5°C.

6.1.2. Contexte régional et local

Pour l'Île-de-France, comme ailleurs, les signes du réchauffement global pourraient trouver une traduction dans l'augmentation de la fréquence et de l'amplitude des phénomènes climatiques extrêmes : sécheresse, canicule, inondations, tempête, etc. La tempête de décembre 1999, les canicules d'août 2003 et 2006 sont des événements exceptionnels récents qui ont touché la région.

Des conséquences sont prévisibles dans presque tous les domaines, avec par exemple des changements dans la gestion de l'eau, dans les pratiques agricoles, dans les essences forestières, dans la répartition de la flore et de la faune, dans la conception des logements, dans la résistance des structures et réseaux de transports, dans les activités économiques, dans la nécessité de renforcer le lien social. Elles interpellent directement la vulnérabilité de la région.

Des simulations climatiques ont été menées par Météo France afin d'évaluer quel serait le climat de la région Île-de-France à moyen terme (horizon 2041-2070) et long terme (horizon 2071-2100) et les conséquences notables associées.

Ces simulations se basent sur trois scénarios :

- ▶ RCP2.6 : scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂ (optimiste B1) ;
- ▶ RCP4.5 : scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (intermédiaire A1B) ;
- ▶ RCP8.5 : scénario sans politique climatique (pessimiste A2).

Ainsi, plusieurs phénomènes apparaissent :

▶ Une hausse des températures

La hausse des températures sera plus ou moins prononcée selon les scénarios et selon les actions réalisées en faveur de la protection de l'environnement, que ce soit au niveau local, national ou même mondial.

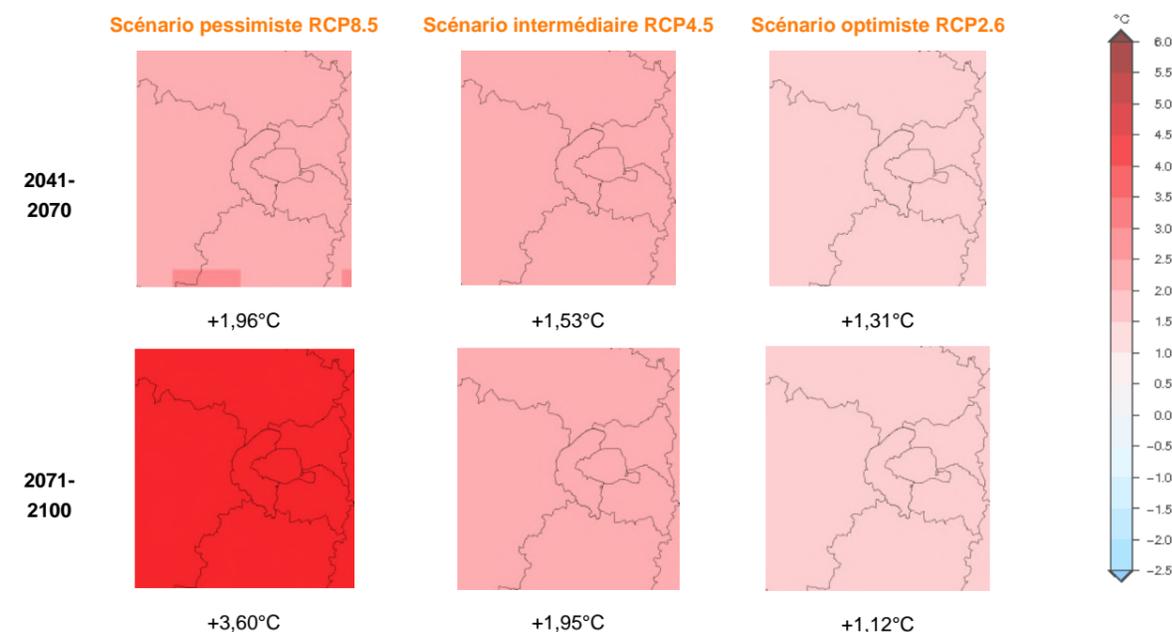
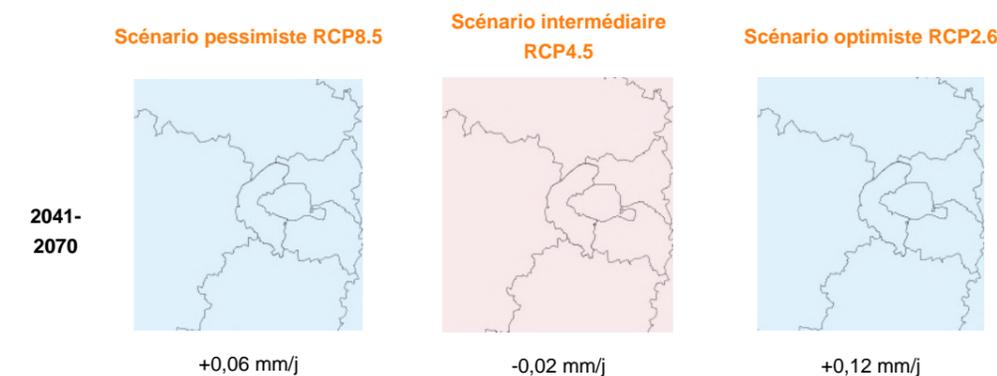


Figure 179 – Anomalies de températures moyennes (Source : DRIAS, 2020)

▶ Des écarts de précipitation et une augmentation

Les villes de Grigny et Viry-Chatillon, comme le reste de la région Île-de-France, connaîtront une augmentation des phénomènes de précipitations extrêmes qui alterneront avec des épisodes de forte sécheresse. Bien qu'à première vue les précipitations moyennes quotidiennes calculées sur un an ne semblent pas varier, à l'échelle d'un mois les écarts de précipitations seront importants (période de sécheresse en été et de précipitations extrêmes en hiver).



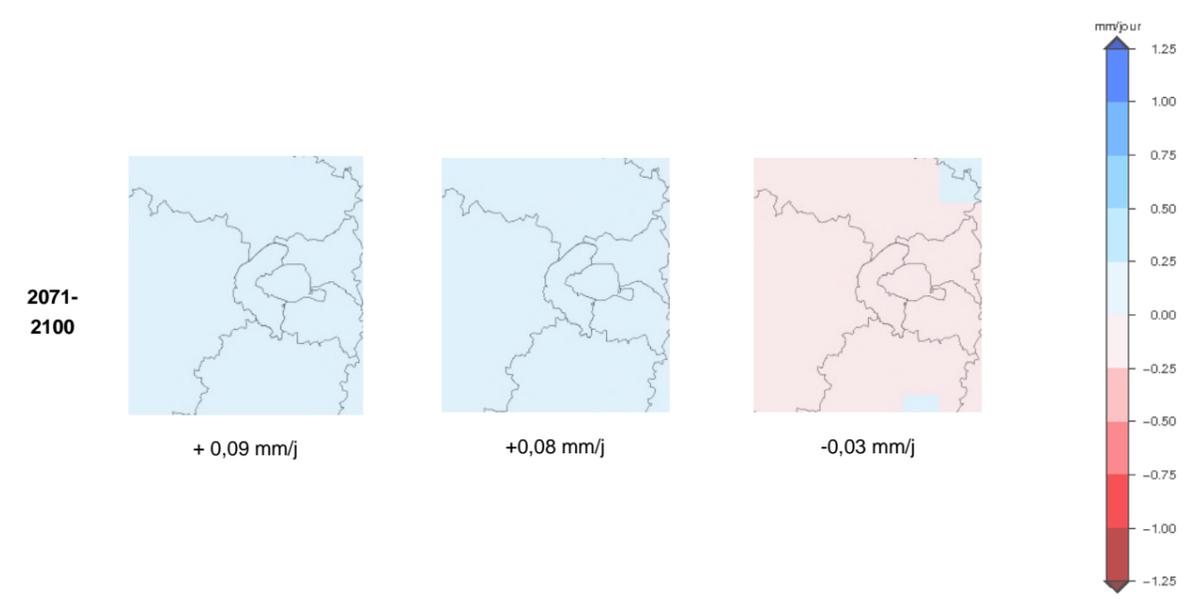


Figure 180 – Ecart précipitations moyennes quotidiennes lissés sur une année (Source : DRIAS, 2020)

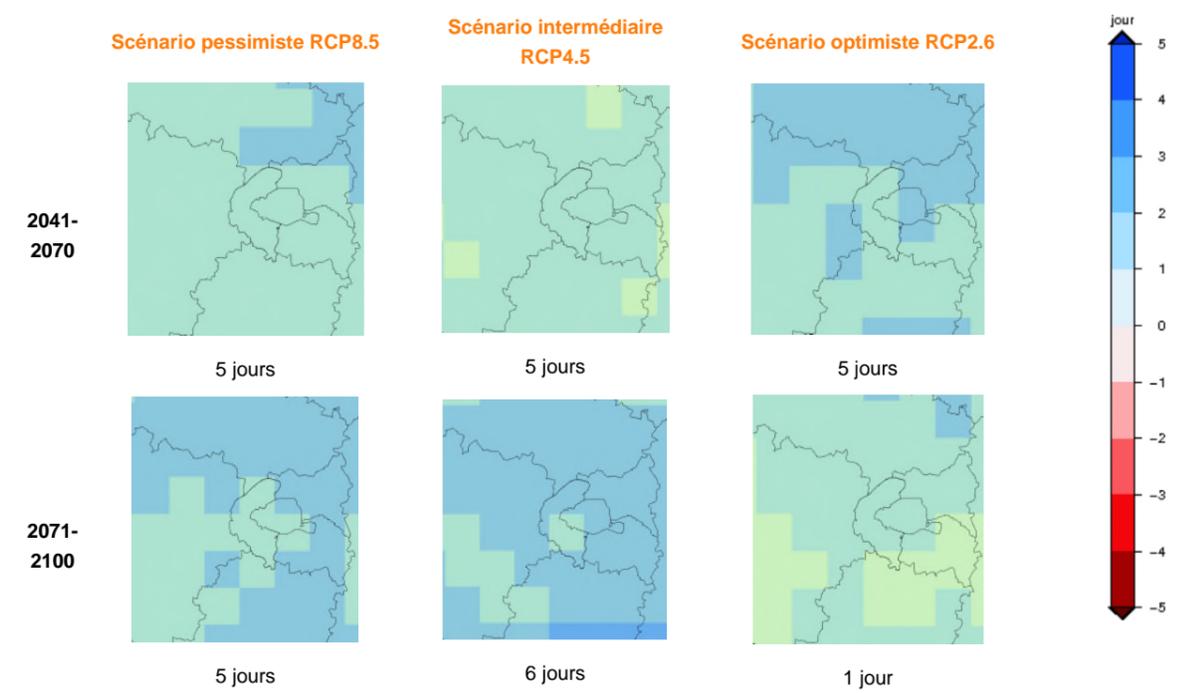


Figure 181 – Moyenne annuelle du nombre de jours de précipitations extrêmes (Source : DRIAS, 2020)

► Une hausse du rayonnement solaire, augmentant les risques de sécheresse

Les épisodes de sécheresse plus nombreux en période estivale pourront donner lieu à une aggravation des phénomènes de retrait-gonflement des argiles pouvant solliciter très sévèrement les structures des bâtiments

existants et être la cause de désordres importants. La prise en compte de cette problématique devra faire l'objet d'une attention particulière dans les opérations d'aménagement urbain sur le neuf et sur l'existant.

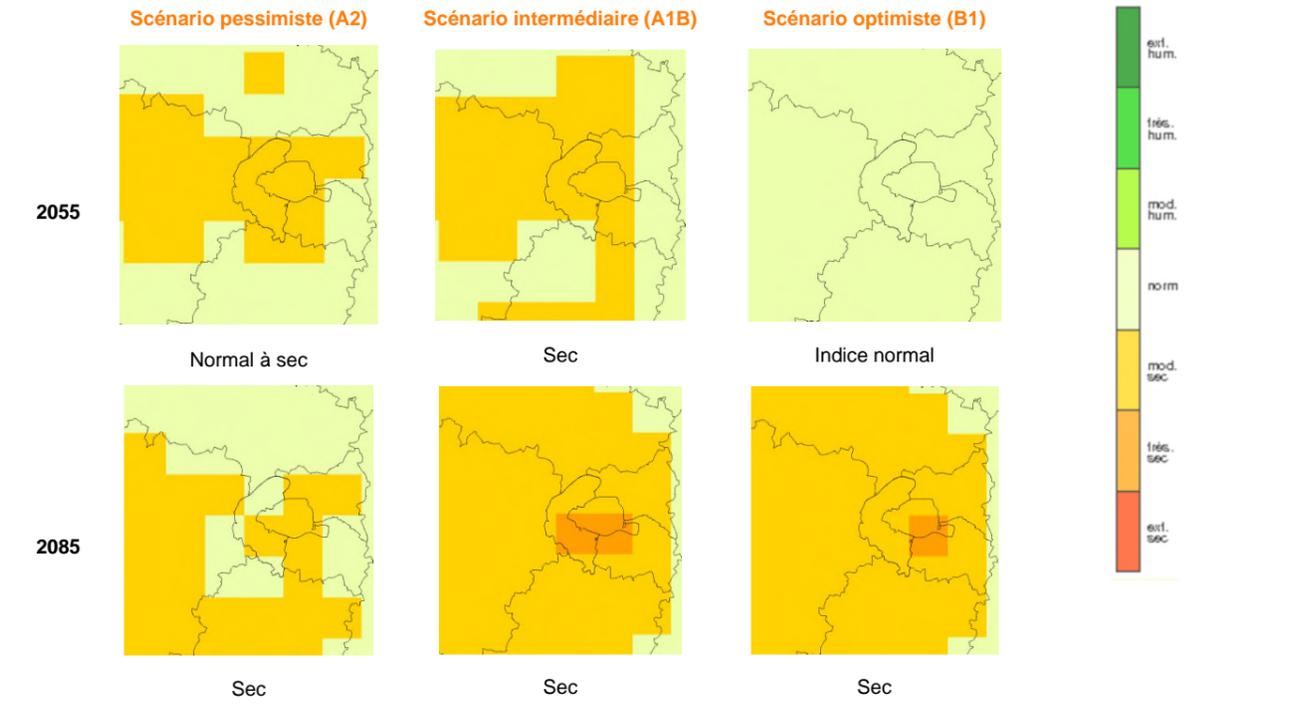
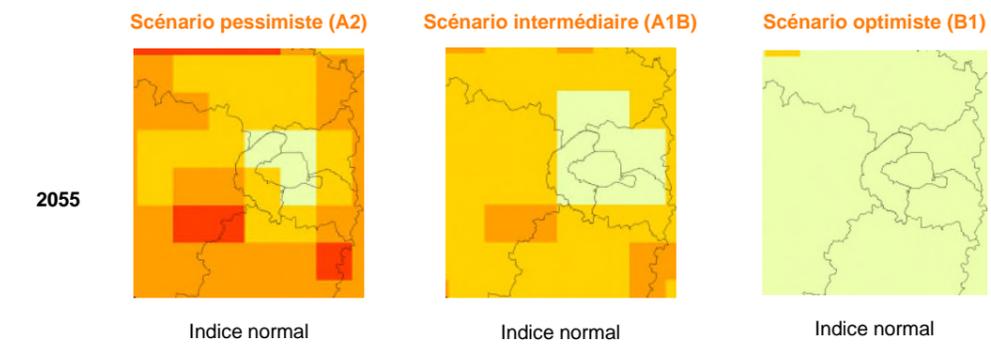


Figure 182 – Indicateurs de sécheresse météorologique, saison estivale (Source : DRIAS, 2020)

► Une diminution de la recharge des nappes souterraines

Avec la réduction de la pluviométrie, la recharge des nappes souterraines sera plus difficile. Il est donc nécessaire de favoriser la perméabilité des sols pour aider à ce rechargement : créer des espaces verts de pleine terre, éviter les cheminements imperméables, etc.



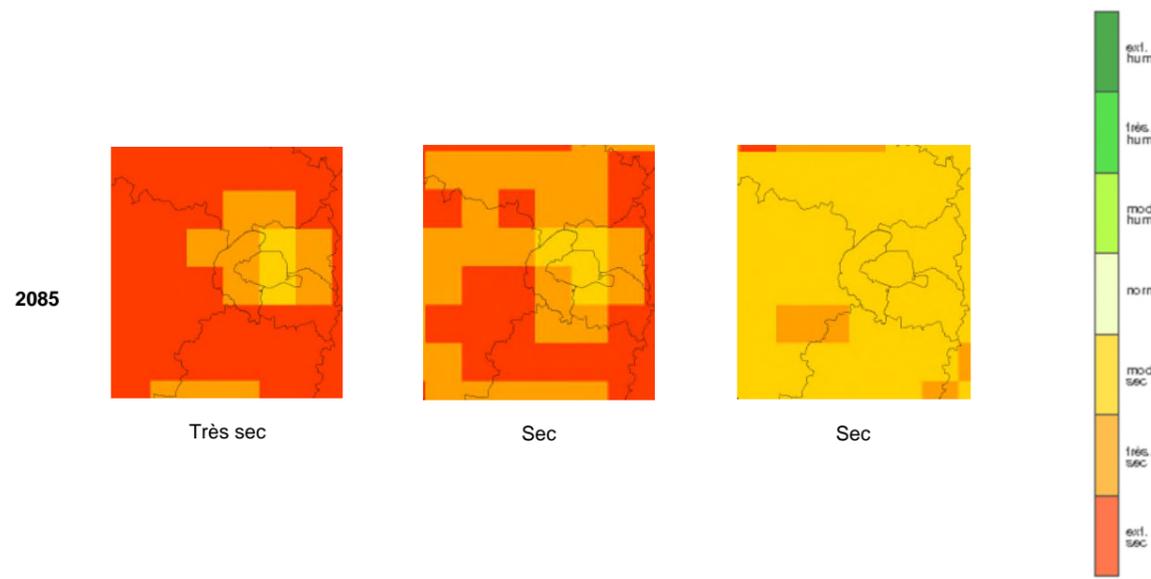


Figure 183 – Indicateurs de sécheresse/d'humidité des sols, saison hivernale (Source : DRIAS, 2020)

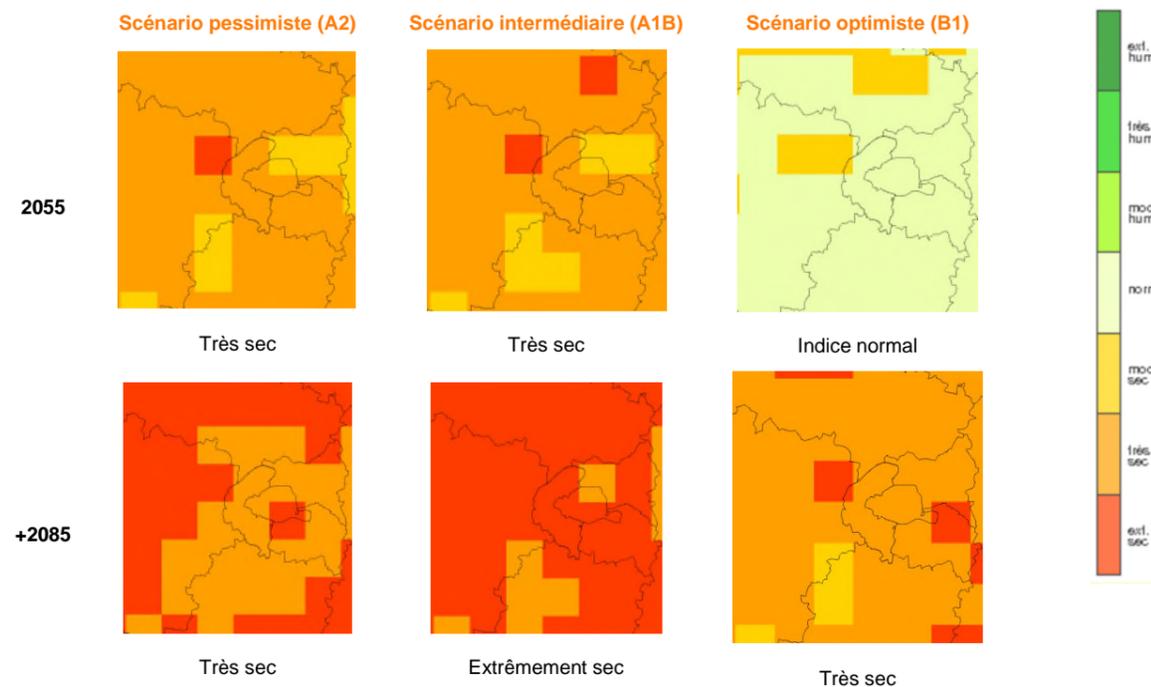


Figure 184 – Indicateurs de sécheresse/d'humidité des sols, saison estivale (Source : DRIAS, 2020)

Ces travaux apportent donc des précisions sur les évolutions conséquentes attendues :

- ▶ **Hausse significative de la vulnérabilité à la chaleur** (augmentation du nombre de jours chauds, augmentation des épisodes caniculaires à partir de la deuxième moitié du XXI^{ème} siècle) ;
- ▶ **Baisse significative de la vulnérabilité aux épisodes de froid** ;

- ▶ **Hausse significative de la vulnérabilité aux sécheresses** (épisodes plus fréquents, moins de ressources en eau avec des étiages plus marqués) ;
- ▶ À l'horizon 2050, **les recharges de nappes souterraines devraient diminuer** de 25%, abaissant les niveaux piézométriques et réduisant de 30% les débits d'étiage des rivières ;
- ▶ **Pas d'évolutions significatives des épisodes de crues**, compte-tenu de la sensibilité des modèles.

6.1.3. Vulnérabilité du projet au changement climatique

Au regard du 6^{ème} rapport du GIEC, les principaux phénomènes climatiques susceptibles de rendre vulnérable le secteur d'étude sont les suivants :

- ▶ Hausse significative de la vulnérabilité à la chaleur ;
- ▶ Renforcement des précipitations extrême.

L'ensemble des aménagement réalisés dans le cadre du projet devront être étudiés pour résister aux évolutions climatiques précédemment citées. Les mesures présentées dans les paragraphes précédents permettent de prendre en compte la hausse des fortes chaleurs (végétation, ombrage, mesures contre les effets d'îlots de chaleur urbains) et les fortes pluies (prise en compte du risque d'inondation pour les futures constructions).

Le projet s'insère dans le déploiement d'une démarche écologique et sociale portée par les communes et l'ensemble des parties prenantes. Une charte développement durable engageant les collectivités, l'aménageur et les bailleurs sociaux est ainsi associée au projet et porte les ambitions d'un projet résilient de sa conception à son exploitation. Les engagements permettront au projet de s'adapter aux changements climatiques mais aussi de limiter son impact carbone. Les engagements de ce projet de charte sont :

- ▶ **Principe n°1 : Respect du territoire :**
 - Valoriser le paysage et la biodiversité
 - Mettre en valeur le patrimoine local et l'identité du quartier
- ▶ **Principe n°2 : Economie des ressources :**
 - Concilier densité et qualité de vie à travers une qualité architectural et urbaine
 - Mette en œuvre la transition énergétique dans les projets
 - Optimiser la gestion des matériaux et déchets
 - Concevoir une gestion économe de la ressource en eau
- ▶ **Principe n°3 : Maîtrise d'usage :**
 - Réaliser des espaces publics de qualité et favorisant le bien vivre ensemble
 - Créer une mixité sociale, générationnelle et une diversité des fonctions
 - Penser l'accès aux mobilités douces et aux transports collectifs
- ▶ **Principe n°4 : Accompagnement :**
 - Développer une démarche de projet partagée et une participation des habitants et usagers
 - Conduire des chantiers à faibles nuisances favorisant l'insertion professionnelle
 - Mettre en place une méthodologie de projet pour assurer une gestion durable des aménagements

Ce document qui est en cours d'élaboration a déjà identifié de nombreuses mesures qui permettront d'assurer la résilience du projet face aux changements climatiques, tels que :

- ▶ Zéro nouvelle artificialisation ;
- ▶ Maximiser les arbres conservés ;
- ▶ Protection solaire sur les façades les plus exposées ;
- ▶ 0,4 d'albédo moyen pour les revêtements ;
- ▶ Renforcement de la strate arborée pour créer des zones ombragées ;

GRAND PARIS AMENAGEMENT

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTÉ GRANDE BORNE OUEST – COMMUNES DE GRIGNY ET VIRY-CHATILLON (91) – ÉTUDE D'IMPACT – VOLET 2 : IMPACTS ET MESURES

- ▶ Création d'espaces en eau et de points d'eau potable sur l'espace public pour répondre aux pics de chaleur ;
- ▶ Aucun logement mono orienté nord ;
- ▶ Maximiser les ouvertures en façade pour capter la lumière ;
- ▶ Mise en œuvre de la sobriété énergétique des bâtiments (seuils RE2020 les plus exigeants pour les réhabilitations et les nouveaux logements, 100 % des nouveaux habitats certifiés NF Habitat HQE excellent, raccordement de l'ensemble des bâtiments au réseau de chaleur urbain géothermique) ;
- ▶ Choix de matériaux à faibles impacts environnementaux (Intégration de matériaux biosourcés ou géosourcés, présence de bois dans l'ensemble des programmes, maximum de matériaux franciliens) ;
- ▶ Valorisation des déchets issus des déconstructions (réalisation d'un diagnostic ressource, 100 % des arbres abattus valorisés) ;
- ▶ Limiter la production de déchets (mise en place de système de compostage collectif, atelier de sensibilisation au tri) ;
- ▶ Objectif zéro rejet au réseau (toitures végétalisées, stationnements semi-perméables ; création de noues végétalisées phyto épuratrices, mise en place de bassins secs d'infiltration et de bassins de rétention) ;
- ▶ Gestion de la ressource en eau (mise en place de cuves de récupération des eaux de pluie, systèmes hydri-économiques dans tous les logements) ;
- ▶ Développement des services de mobilité douces ou partagées (ateliers de réparation, bornes de recharges pour vélos électriques, etc.) ;
- ▶ Maximiser l'éclairage naturel dans les parties communes, les locaux communs et les parkings.

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
GPA, LRYE	Non évalué	Durant la phase travaux et en phase exploitation	Maître d'œuvre, entreprises	-

L'efficacité des actions menées fera l'objet d'un suivi poussé durant la phase chantier et les premières années d'exploitation. Ce suivi concernera les impacts sociaux économiques et environnementaux du projet et aura pour objectif d'identifier les leviers à actionner afin de s'inscrire dans une démarche résiliente.

MESURES DE SUIVI

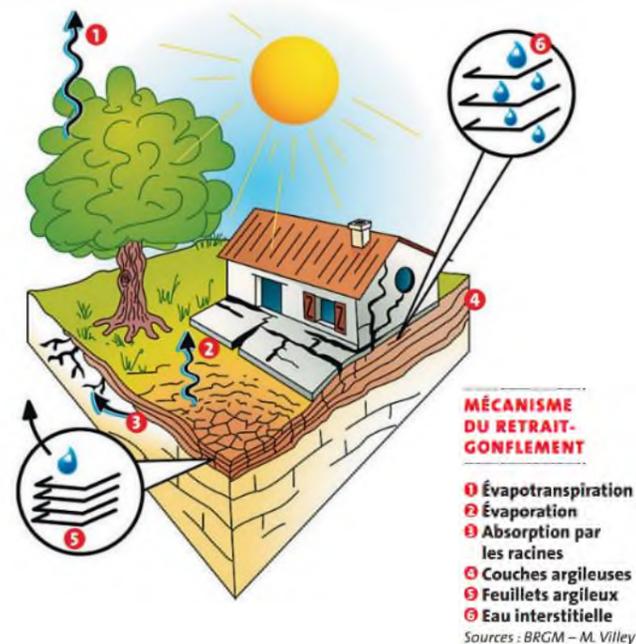
S3 – Suivi des impacts socio-économiques et environnementaux du projet					
E	R	C	A	S	
Milieu physique		Paysage et patrimoine		Milieu naturel 	
Procédures environnementales		Ø		Milieu humain	
Risques et nuisances					
Objectif de la mesure L'objectif est de suivre les effets sociétaux, économiques et environnementaux du projet.					
Description de la mesure Sur la base des objectifs fixés dans le cadre du projet via l'élaboration de la charte développement durable entre autres, un programme de suivi sera mis en place afin d'évaluer l'efficacité des actions menées. Ce suivi s'appuiera sur les outils et études mis en œuvre (charte de chantier à faible nuisance, suivis écologiques, etc.) mais aussi sur le ressenti des usagers et des résidents du quartier.					
Caractéristiques de la mesure					

6.2. Vulnérabilité du projet au risque de retrait-gonflement des argiles

Le changement climatique aura pour effet d'accroître le phénomène de retrait-gonflement des argiles. Certains minéraux argileux présents dans les sols peuvent varier de volume en fonction de la teneur en eau des terrains. Ils se « rétractent » lors des périodes de sécheresse (phénomène de « retrait ») et gonflent lorsqu'ils sont à nouveau hydratés (phénomène de « gonflement »). Ces mouvements sont lents, mais ils peuvent atteindre une amplitude assez importante pour endommager les bâtiments localisés sur ces terrains.

Les dommages classiquement notés sont des fissures dans les murs ou terrasses des habitations ou autres constructions, comme l'explique le Bureau de recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Figure 185 : Schéma du phénomène de retrait-gonflement des argiles



Source : BRGM

L'aléa de retrait-gonflement des argiles est moyen au droit du site. La mise en place de mesure (*R2 – Réaliser des études géotechniques*) permettra de caractériser ce risque et de définir les éventuelles mesures à mettre en place pour stabiliser le terrain vis-à-vis des fondations. Le projet présentera donc une vulnérabilité faible à ce risque.

6.3. Vulnérabilité du projet au risque de remontée de nappe phréatique

Des conditions climatiques exceptionnelles peuvent aggraver les facteurs de risques existants par une juxtaposition de conditions défavorables et aboutir à une catastrophe pouvant entraîner des dégradations sur le bâti :

- ▶ Dissolution, affaissement ou fontis de sol (effondrement en surface) ;
- ▶ Enfoncement du sol de fondation (liquéfaction) ;
- ▶ Soulèvement de bâtiment ;
- ▶ Destruction du béton ;
- ▶ Diminution de la capacité portante des fondations ;
- ▶ Tassement différentiel ;
- ▶ Désordres d'humidité (taches, pourrissement du bois, etc.).

Les aménagements du projet prendront en compte la problématique liée au risque de remontée de nappe. Des prescriptions particulières seront définies dans le cadre de l'étude géotechnique (R2 – Réaliser des études géotechniques) et dans le cadre de l'étude du niveau des plus hautes eaux (R4 – Réaliser une étude hydrogéologique).

6.4. Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes et effets négatifs résultants

6.4.1. Risques d'effondrement de cavités souterraines

Le site du projet n'est pas concerné par ce risque et l'étude géotechnique permettra d'écarter ce risque.

6.4.2. Risque de transport de matières dangereuses

Les événements redoutés sur ces canalisations sont la survenue de brèches ou la rupture totale. Ces événements peuvent alors conduire à un épandage de kérosène suivi d'un feu de nappe (cas de la rupture totale) ou à un feu de torche (cas des brèches).

Le site est traversé par une canalisation de gaz naturel du nord au sud le long de la RD445. La présence de cette canalisation fait l'objet d'une servitude d'utilité publique dans le PLU de la commune de Grigny et présente un risque, en particulier en phase travaux.

Les mesures détaillées dans les paragraphes précédents permettent de tenir compte de ce risque.

6.4.3. Risque industriel

Le projet n'est pas concerné par des risques industriels, il est situé en dehors des PPRT existants à proximité.

7. Appréciations des effets cumulés

7.1. Projets connus

L'article R.122-5-5 du Code de l'Environnement (modifié par décret n°2017-626 du 25 avril 2017) dispose que :

« II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire : [...] »

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact ont fait l'objet :

- ▶ d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ▶ d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour laquelle un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ; »

Le projet est inclus dans un périmètre sur lequel plusieurs opérations d'aménagement sont en cours ou à venir et couvert par un CIN, une ORCOD IN, un OIN et un PNRU. On notera ainsi les projets de renouvellement urbain des quartiers du Plateau à Viry-Chatillon et de Grigny 2 et celui de la ZAC centre-ville à Grigny.

Le projet de création de la **ZAC de Grigny 2** en particulier présente un phasage proche de celui du projet de la Grande-Borne Ouest et une proximité géographique immédiate. Ce projet prévoit la démolition de 921 logements et la construction de 55 000 m² de logements, 15 000 m² de commerces, services et autres activités et 11 000 m² pour deux équipements publics. L'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact réalisée dans le cadre du projet a été rendu le 20 octobre 2022. Les principaux enjeux identifiés sont :

- ▶ La réduction du risque sanitaire pour les populations, notamment lié à la présence de sols pollués, aux nuisances sonores et à la pollution de l'air ;
- ▶ L'intégration des corridors écologiques et l'évolution du paysage urbain, des espaces verts et naturels et la maîtrise foncière de la voiture ;
- ▶ La gestion des eaux, notamment pluviales, et des matériaux issus des démolitions ;
- ▶ La maîtrise des consommations d'énergie, ainsi que des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation au changement climatique par la diminution des îlots de chaleur.

Les autres projets connus aujourd'hui et susceptibles d'interagir avec le projet sont :

- ▶ Le projet de Grigny2 ci-dessus décrit
- ▶ **Opération de géothermie à l'aquifère du Dogger** : Cette opération géothermique s'inscrit dans la seconde phase du projet de réseau de chauffage urbain alimenté principalement par la géothermie portée par les communes de Grigny et Viry-Chatillon. Dans une première phase, un premier doublet géothermique au Dogger a été mis en service en 2017 et raccordé à la chaufferie de Grigny II, pour alimenter une première tranche du réseau de chaleur de 19 km sur les communes de Grigny, Viry Chatillon et Ris-Orangis, desservant 10 000 logements. La seconde phase du projet porte sur l'extension du réseau de chaleur vers les communes de Fleury-Mérogis, Sainte-Geneviève-des-Bois,

Morsang-sur-Orge, Saint-Michel-sur-Orge (optionnel) et plusieurs copropriétés de Ris-Orangis alimentées par la nouvelle opération.

- ▶ **Le projet de TZEN 4** : il s'agit d'un projet de ligne de transport en commun en site propre depuis le quartier de la Treille à la Grande Borne jusqu'à la gare de Corbeil-Essonnes en remplacement de l'actuelle ligne 402.
- ▶ **Le projet de Tram T12** : il s'agit d'un projet de tramway reliant les communes de Massy-Palaiseau et d'Evry-Courcouronnes. Il circulera pour partie sur le réseau ferré existant du RER C. Le projet est quasiment achevé, actuellement a lieu la réalisation des aménagements paysagers et l'équipement des caténaires le long du parcours entre Epinay-sur-Orge et Evry-Courcouronnes.
- ▶ **Projet immobilier Quai de Châtillon** : Sur une emprise totale de 28 341 m², le projet vise, la construction de 376 logements (dont des logements sociaux) ainsi qu'un parking de 372 places et un parc paysager en bordure de Seine.

D'autres projets d'ampleur existent également dans un périmètre plus éloigné et présentent des liens fonctionnels moins importants avec le projet de la Grande Borne Ouest. On notera :

- ▶ Les projets d'aménagement de la Base aérienne 217 et de Charcoix localisés sur la commune du Plessis-Pâté à environ 5 km au sud-ouest du projet ;
- ▶ Le projet urbain du quartier du Grand Vaux à Savigny sur Orge localisé à 3 km au nord-ouest du site d'étude.

7.2. Impacts cumulés en phase chantier et mesures associées

Le planning prévisionnel du chantier de la Grande-Borne Ouest prévoit un démarrage des travaux en 2024 et la livraison des derniers lots en 2031. Les phases chantiers de plusieurs projets seront concomitantes à celui-ci et en particulier :

- ▶ Le projet urbain de Grigny 2 avec les principales opérations physiques prévues de 2022 à 2030 ;
- ▶ Les travaux sur la ZAC Centre-Ville avec entre-autres la construction du pôle culturel dont le démarrage est prévu en 2024 ;
- ▶ Les projets de TZEN4 et de tram T12. Les travaux sur la Grande-Borne Ouest débiteront par les aménagements connexes à la livraison de ces deux projets (Station de la Place de la Treille et Parvis du tram T12).

7.2.1. Milieu physique

7.2.1.1. Ressource en eau et risque d'inondation

L'ensemble des projets influe particulièrement sur la gestion des eaux de surface et la prise en compte des écoulements et ruissellements urbains, potentiellement sources de phénomènes d'inondations. Cependant, chaque projet doit être considéré de manière indépendante et faire l'objet d'études disjointes, si besoin.

De manière globale, les principales nuisances engendrées par la concomitance des chantiers concerneront **l'apparition de pollutions accidentelles. Chaque projet, à travers la définition des mesures d'organisation et de gestion du chantier, pourra éviter la pollution des eaux souterraines et de surfaces** (aire étanches, zones de stockages, bas de récupération des eaux de lavages etc.).

En mesure d'accompagnement, chaque Maître d'Ouvrage de chaque projet est tenu de gérer les eaux de ruissellement émises lors de la phase chantier, indépendamment des autres projets.

Il est à noter que le projet de géothermie de l'aquifère du Dogger présente des enjeux particuliers sur la ressource en eau. Les puits qui seront mis en place vont en effet traverser les nappes de l'Albien et du Néocomien, ressources identifiées comme stratégiques pour l'alimentation en eau potable au SAGE Seine Normandie. Des mesures sont prévues dans le cadre de l'étude d'impact pour éviter la mise en contact des aquifères successifs entre eux ainsi que la pollution des eaux. Concernant le risque inondation la MRAE une demande de compléments a été émise.

7.2.1.2. Le relief et la géologie

L'ensemble des phases chantiers des différents projets cumulés ne semble pas à même de modifier de manière substantielle le relief du territoire considéré sur une échelle large. Très localement et sur chaque chantier distinct, la topographie sera temporairement modifiée, mais dans un contexte d'ensemble, cette dernière ne variera pas.

7.2.1.3. La gestion des terres, des déchets et des pollutions associées

Les impacts cumulés des chantiers correspondent aux volumes de terres excavées et aux volumes issus des chantiers de déconstructions qui sont acheminés en centre de traitement.

Les projets sur Grigny 2, la ZAC centre-ville et le projet « Base aérienne 217 » sont susceptibles d'engendrer des volumes de déblais importants. Le projet Quai de Chatillon vise quant à lui l'équilibre déblais/remblais et prévoit ainsi 6 060 m³ de matériaux excédentaires.

Dans le cadre de plusieurs projets, une pollution des sols parfois importante notamment a été identifiée. Les terres devront être évacuées dans un centre de traitement adapté.

Les impacts à considérer sont donc un engorgement des exutoires.

Par ailleurs, le risque de migration de polluants dans les eaux souterraines est directement lié aux conditions hydrogéologiques traitées par ailleurs et est logiquement géré indépendamment par chaque pétitionnaire.

En mesure de réduction, l'usage de la Seine comme voie d'eau pour évacuer des matériaux excédentaires pour les projets à proximité pourrait être envisagée, ainsi que la réutilisation des terres sur site ou hors site (au droit des espaces verts, sous bâtiments ou aménagements routiers) suivant leur état.

7.2.2. Paysage

Les impacts temporaires sur le paysage sont inhérents à tous travaux et ne peuvent être évités. L'impact cumulé peut donc être assez important, notamment sur des projets proches géographiquement (ZAC centre-ville, Grigny 2). Toutefois, le suivi des mesures de la Charte Chantier à faibles nuisances du GPA et l'équivalent de l'EPFIF participera à l'atténuation des nuisances visuelles. De plus, les projets pourront prévoir l'intégration visuelle du chantier (palissades informatives ou décoratives).

Les impacts cumulés attendus sur le paysage en phase chantier seront négatifs mais temporaires.

7.2.3. Milieu naturel

Au vu du contexte très urbain, le respect des mesures prises indépendamment dans chaque projet doit permettre la conservation des conditions actuelles sur les emprises de chaque projet.

Globalement, les impacts en phase chantier concernent principalement le dérangement des espèces, notamment des oiseaux qui pourront facilement fuir car les périodes de chantier éviteront le printemps et l'été.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts cumulés ne sera mise en œuvre.

7.2.4. Population et habitat

Les démolitions prévues dans le cadre des projets sur les communes de Grigny et Viry-Chatillon auront des impacts en termes de besoins de relogement.

Afin de tenir compte de l'ensemble des opérations en cours ou programmées dans le secteur du projet, une réflexion a été menée conjointement entre les communes de Viry-Chatillon et de Grigny et les différents bailleurs concernés.

Il est ainsi prévu un phasage des opérations de relogement afin de tenir compte des calendriers des différentes opérations et de la capacité locale de mobilisation de l'offre.

Des mesures étant déjà prises en amont du projet et de manière concertée avec les autres projets du secteur, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts cumulés supplémentaire ne sera mise en œuvre.

7.2.5. Déplacements et nuisances

Globalement, les impacts cumulés identifiés concernent les impacts sur le cadre de vie (nuisances acoustiques, émissions de poussières, etc.) et les circulations.

Les différents chantiers vont générer un trafic de camions et d'engins de travaux et seront susceptibles de modifier les conditions de circulation des voies concernées (déviation, circulation alternante, ralentissements, etc.).

Des concertations entre les maîtres d'ouvrage des projets seront réalisées afin d'organiser et d'optimiser les actions et les mesures à mettre en œuvre. En effet, du fait de leur proximité au projet, une coordination

des chantiers pourra être nécessaire afin d'appréhender les conséquences de cumul d'effet et de proposer les mesures correspondantes : par exemple, une programmation différée ou au contraire une limitation dans le temps de certaines activités bruyantes. Les approvisionnements des chantiers devront être planifiés afin d'éviter les heures de pointe et de cumuler les trafics.

Le projet Grande Borne Ouest a d'ailleurs tenu compte des livraisons prévues des projet du TRAM 12 et de TZEN4 du fait d'aménagements connexes compris dans le projet.

Pour chaque projet, des mesures spécifiques de protection de la vie urbaine (circulation, sécurité, propreté des sites, etc.) seront mises en œuvre, permettant d'atténuer les effets cumulés sur le cadre de vie des riverains.

Dans le cas de décalage de planning des projets analysés, une concertation avec les maîtrises d'ouvrage concernées sera mise en œuvre. Elle permettra d'assurer la meilleure coordination possible entre les projets, dans un souci d'optimisation et d'efficacité et afin de limiter l'impact sur les populations riveraines et les usagers de la route.

7.2.6. Conclusion des impacts temporaires (phase travaux)

Plusieurs chantiers vont se dérouler simultanément et vont donc générer des perturbations sur le fonctionnement urbain du secteur. Il conviendra dès lors :

- ▶ De limiter les interventions pénalisantes pour la circulation ;
- ▶ D'informer les usagers et riverains sur les différents plannings de travaux ;
- ▶ De limiter autant que possible la circulation des engins de chantiers sur les axes principaux de circulation ;
- ▶ De coordonner l'ensemble des travaux pour limiter les perturbations de la circulation, pour assurer le maintien des circulations douces, le maintien des stationnements et des accès riverains et commerces ;
- ▶ Mettre en place un plan de circulation sur l'ensemble des secteurs de travaux ;
- ▶ De gérer au mieux les évacuations d'excédents de matériaux pour éviter l'engorgement des exutoires.

7.3. Impacts cumulés en phase de vie et mesures associées

7.3.1. Milieu physique

7.3.1.1. Ressource en eau et risques d'inondation

Les impacts cumulés sont du même type que ceux décrits en phase chantier, mais dépendent du fait que :

- ▶ Une partie des ouvrages créés en phase chantier sera conservée pour la gestion des eaux pluviales en phase exploitation ;
- ▶ Chaque pétitionnaire de projet se devra de gérer à la parcelle ses eaux pluviales.

Les projets de Grigny 2 et la ZAC Grande Borne Ouest prévoient une augmentation des surfaces végétalisées ou de pleine terre favorisant l'infiltration des eaux pluviales.

Le projet du Quai Chatillon prévoit quant à lui la création d'un parc en lieu et place de surfaces artificialisées.

Les projets de TRAM12 et de TZEN4 s'insèrent en partie sur des surfaces déjà imperméabilisées dont les eaux de ruissellement rejoignent des réseaux existants.

Une partie des projets immobiliers va entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées. La gestion des eaux pluviales sera cependant assurée à la parcelle et les projets concernés prévoient des mesures de rétention et de régulation ou favorisent l'infiltration.

Des mesures sont prévues dans le cadre du projet géothermique du Dogger afin de prévenir toute pollution des eaux souterraines par les eaux soufrées et salées de ce dernier.

Aucun des projets n'aura d'impact négatif sur la Seine.

Par conséquent, les impacts sur le contexte hydrographique, hydrogéologique et les risques d'inondation sont globalement faibles ou positifs, car ces derniers seront directement intégrés à la conception des différents projets.

7.3.1.2. La gestion des terres et des pollutions associées

Les impacts cumulés auront lieu uniquement en phase de réalisation des ouvrages. Aucun impact n'est présent en phase d'exploitation.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

7.3.2. Milieu naturel

Le contexte urbain global n'induit pas systématiquement un enjeu en terme de biodiversité.

La trame verte actuelle à l'échelle des quartiers est parfois décousue et peu lisible. Aussi les projets étudiés visent à un renforcement de cette trame verte locale fragilisée.

Les impacts sur le milieu naturel ont également été pris en compte dans le cadre du projet de Grigny 2 et des mesures d'évitement ont été prises en phase conception du projet.

Le projet Quai de Châtillon localisé dans la vallée de la Seine, corridor écologique majeur, prévoit un parc paysager sur des terrains actuellement artificialisés, créant ainsi de nouveaux habitats et renforçant la trame verte.

Plusieurs inventaires écologiques ont également été réalisés dans le cadre du projet sur la base aérienne 217 et les enjeux identifiés ont été pris en compte dans les aménagements prévus.

Le projet d'aménagement du quartier de Charcoix prévoit quant à lui l'augmentation des espaces verts autour de la marre présente sur site, permettant ainsi d'apporter une diversité d'habitat dans un contexte principalement agricole.

Le projet géothermique du Dogger est quant à lui localisé au sein d'une ZNIEFF constituant un réservoir de biodiversité et nécessite des investigations sur la faune et la flore qui n'ont pas été réalisées.

Les lignes du Tram 12 et du TZEN 4 visent quant à elles des espaces majoritairement artificialisés.

L'impact cumulé pressenti en phase d'exploitation est donc positif pour le milieu à travers la création de nouveaux habitats et le renforcement de la trame verte locale.

7.3.3. Paysage

Le projet Quai de Châtillon présente des enjeux forts du fait de sa localisation en bord de Seine et à proximité du site inscrit Rives de Seine. Une notice paysagère a ainsi été jointe à l'étude d'impact. Le projet prévoit ainsi des bâtis de hauteur modeste afin de s'insérer dans le paysage ainsi que des ouvertures et percées visuelles.

Le projet de requalification de Grigny 2, localisé à proximité immédiate du site, vise quant à lui une valorisation de la trame paysagère afin de relier le quartier aux lacs et aux espaces naturels du territoire.

Les projets avec lesquels des impacts cumulés peuvent être attendus amélioreront globalement le caractère paysager des quartiers concernés.

7.3.4. Contexte socio-économique

7.3.4.1. Population et habitat

Les différents projets permettent de répondre aux besoins de la population en termes d'habitat et d'équipement. Le projet de la Grande Borne Ouest n'est pas isolé et s'inscrit dans une politique d'ensemble qui participera à répondre aux besoins du secteur, à savoir l'accompagnement de la transformation urbaine et le renforcement des liens inter quartier.

7.3.4.2. Emploi et commerces

Les projets d'aménagement du secteur apporteront un fort dynamisme économique, avec l'apport de bureaux, d'activités et commerces, d'équipements et de liens inter quartiers.

7.3.4.3. Déplacements

Dans le secteur du projet de la Grande Borne Ouest, l'arrivée du TZEN 4 et du TRAM 12 va permettre d'une part d'élargir l'offre de transport collectif et favorisera un report modal de la voiture vers des transports collectifs. D'autre part, la requalification de la RD445 dans le cadre du projet, accompagnée de la création de liaisons piétonnes et cyclables, ainsi que celles prévues dans le cadre de l'aménagement du T12 et de Grigny 2 vont permettre de créer une meilleure desserte en modes doux.

Les impacts cumulés permanents de ces projets seront donc positifs à long terme.

Un engorgement du réseau routier départemental, des fonctionnements difficiles des ronds-points et une saturation du réseau aux heures de pointe sont à noter dans le secteur de la Base aérienne 217 et du quartier de Charcoix situé à 5 km au Sud-Ouest du périmètre du projet. Ces dysfonctionnements risquent d'être augmentés par le projet malgré la présence de transports collectifs desservant ces secteurs et la proposition de modes alternatifs dans le cadre du projet. La réalisation de ce projet est ainsi conditionnée à une amélioration effective de l'offre de transports en commun.

7.3.5. Nuisances

7.3.5.1. Environnement sonore

Le cumul du projet d'aménagement de Grande Borne Ouest avec les autres opérations est susceptible d'entraîner une dégradation de l'environnement sonore du secteur qui sera compensée par une amélioration des équipements et des habitats en matière de protections acoustiques.

Dans un secteur urbain et routier, les projets seront globalement situés dans un environnement sonore bruyant, notamment dû au trafic routier, qui est susceptible d'augmenter. Cependant, les équipements et habitats recevront des aménagements acoustiques et/ou (selon les cas) des traitements acoustiques permettant le respect de la réglementation pour les isolations de façades et donc pour garantir un environnement sonore intérieur confortable.

De plus, à long terme, les politiques engagées par la Métropole du Grand Paris tendent vers une diminution globale du trafic routier et une atténuation du bruit routier (aménagement de revêtements phoniques le long du périphérique, restrictions de circulation, etc.).

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

7.3.5.2. Climat, effet d'îlot de chaleur urbain et qualité de l'air

Globalement, les projets du secteur visent une dédensification des espaces, une ouverture des quartiers et une augmentation des espaces de pleine terre et de la végétation.

Par la densification des espaces, les projets pourraient accroître le phénomène d'îlot de chaleur urbain. Toutefois, ces projets ont intégré cette nuisance à leur conception, à travers la végétalisation.

Les études actuelles montrent que les principaux enjeux de la prise en compte du climat dans l'aménagement résident dans la modification des modes de vie. Si les matériaux évoluent, les modes de construction changent, les consommations énergétiques diminuent, c'est le mode de vie de chacun qui constitue le facteur le plus important de rejet en CO₂. Ainsi, on peut noter que les différents projets, en améliorant les transports collectifs et les déplacements doux, contribuent à diminuer les émissions de CO₂ dues au trafic routier et donc à améliorer la qualité de l'air.

7.3.6. Conclusion des impacts permanents (phase exploitation)

Les impacts des projets seront positifs pour le cadre urbain dans son ensemble, en apportant une réponse aux dysfonctionnements socio-économiques et environnementaux observés actuellement :

- ▶ Amélioration de l'offre de l'habitat, d'équipements, de commerces et de bureaux ;
- ▶ Dédensification globale du bâti accompagnée d'une reconfiguration et d'une végétalisation des espaces publics en faveur de l'effet d'îlot de chaleur urbain, de la biodiversité, de la trame verte et du paysage ;

- ▶ Désenclavement des quartiers et création de liens inter quartiers avec à terme une meilleure desserte du quartier ;
- ▶ Sécurisation et facilitation des modes de déplacements doux ;
- ▶ Amélioration du cadre de vie dans la prise en compte des nuisances sonores et de la qualité de l'air dans la conception des projets ;
- ▶ Renforcement de l'attractivité du territoire.

8. Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000

8.1. Cadre réglementaire

8.1.1. Rappel relatif au réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de préserver la diversité biologique en Europe en assurant la protection d'habitats naturels exceptionnels en tant que tels, ou en ce qu'ils sont nécessaires à la conservation d'espèces animales ou végétales.

Les habitats naturels et espèces concernés sont mentionnés dans :

- ▶ La directive du Parlement européen et du Conseil de l'Union Européenne n°2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux »,
- ▶ La directive du Conseil des Communautés Européennes n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la flore et de la faune sauvages, dite directive « Habitats ».

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

- ▶ Les Zones de Protections Spéciales ou ZPS relevant de la directive « Oiseaux » ;
- ▶ Les Zones Spéciales de Conservation ou ZSC relevant de la directive « Habitats ».

La mise en place d'un site Natura 2000 se décompose en trois volets :

- ▶ La désignation du site est établie par un arrêté ministériel après une consultation locale.
- ▶ Un document d'objectifs organise, pour chaque site, la gestion courante.
- ▶ Les projets d'aménagement susceptibles de porter atteinte à un site Natura 2000 doivent faire l'objet d'un volet complémentaire d'analyse préalable et appropriée des incidences.

8.1.2. Cadre juridique de l'évaluation des incidences sur Natura 2000

L'article L.414-4 du code de l'environnement indique que lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site :

- ▶ Les documents de planification qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, sont applicables à leur réalisation ;
- ▶ Les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations ;
- ▶ Les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage.

Les articles R.414-19 à R.414-26 du code de l'environnement précisent les dispositions relatives à l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000.

L'article R.414-19 I. du code de l'environnement fixe la liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000. Sont notamment concernés :

- ▶ Les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude ou d'une notice d'impact au titre des articles L.122-1 à L.122-3 et des articles R.122-1 à R.122-16 du code de l'environnement,
- ▶ Les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L.214-1 à L.214-11 articles R.122-1 à R.122-16 du code de l'environnement.

L'article R.414-19 II précise par ailleurs que « *Sauf mention contraire, les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions listés au I sont soumis à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000.* ».

L'article R. 414-23 indique que « *Cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.* ».

L'article R.414-21 du code de l'environnement indique que « *Le contenu de ce dossier peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R. 414-23, dès lors que cette première analyse permet de conclure à l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000.* ».

L'article R. 414-23 décrit le contenu du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000. Dans son I, il indique que le dossier comprend dans tous les cas :

- ▶ « *1° Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni* » ;
- ▶ « *2° Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.* ».

Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, l'évaluation des incidences doit être poursuivie et prévoir des mesures pour supprimer ou réduire les effets dommageables. Si des effets dommageables subsistent après cette première série de mesures, des mesures de compensation doivent être mises en œuvre.

8.2. Situation du projet par rapport au réseau Natura 2000

Le site du projet se trouve à 9 km de la ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » (FR1110102). Ce site a été créé par arrêté du 30/04/1996. Le dernier arrêté date du 23/12/2003.

La zone est composée d'une mosaïque de milieux naturels. Les eaux douces intérieures représentent 30 % de la superficie du site Natura 2000 ; les marais (végétation de ceinture), bas-marais et tourbières 30 % ; les forêts mixtes 30 % et la forêt artificielle en monoculture (plantation de peupliers ou d'essences exotiques 10 %). Parmi ces milieux naturels, cinq habitats sont considérés d'intérêt communautaire : les forêts alluviales, les marais calcaires à *Cladium mariscus*, les mégaphorbiaies eutrophes, les lacs eutrophes naturels et les tourbières basses alcalines. D'autres milieux sont d'intérêt local ou régional, comme les roselières, les boisements humides, les radeaux flottants à fougère des marais, les prairies humides...

Parmi les espèces d'oiseaux recensées sur site, 16 sont citées dans l'annexe 1 de la directive « oiseaux » :

- ▶ Butor étoilé (*Botaurus stellaris*)
- ▶ Blongios nain (*Ixobrychus minutus*)
- ▶ Sterne pierregarin (*Sterna Hirundo*)
- ▶ Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*)
- ▶ Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)
- ▶ Grande aigrette (*Ardea alba*)
- ▶ Héron pourpré (*Ardea purpurea*)
- ▶ Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)
- ▶ Milan noir (*Milvus migrans*)
- ▶ Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)
- ▶ Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)
- ▶ Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*)
- ▶ Mouette mélanocéphale (*Ichthyiaetus melanocephalus*)
- ▶ Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo Atthis*)
- ▶ Pic noir (*Dryocopus martius*)
- ▶ Pic mar (*Dendrocopos medius*)

Figure 186 – Butor étoilé (à gauche) et Blongios nain (à droite)

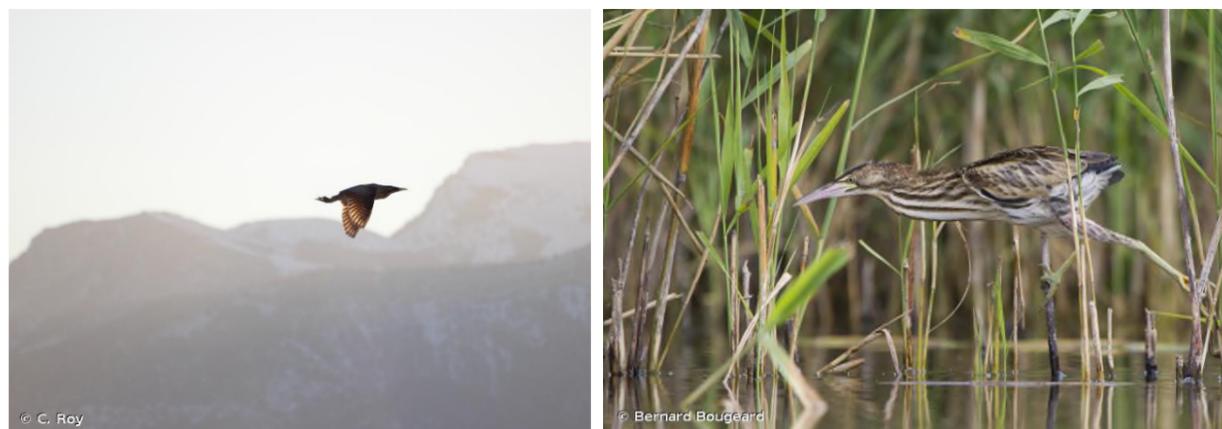


Figure 187 – Sterne pierregarin (à gauche) et Bihoreau gris (à droite)



Figure 188 - Grande aigrette (à gauche) et Aigrette garzette (à droite)



Figure 189 – Bondrée apivore (à gauche) et Héron pourpré (à droite)



Figure 190 – Milan noir (à gauche) et Busard des roseaux (à droite)



Figure 191 – Busard Saint-Martin (à gauche) et Balbuzard pêcheur (à droite)



Figure 192 – Mouette mélanocéphale (à gauche) et Martin-pêcheur d'Europe (à droite)



Figure 193 – Pic noir (à gauche) et Pic mar (à droite)



Source : INPN

8.3. Évaluation des incidences potentielles

► **Corridors écologiques :**

Le SRCE recense la vallée de l'Essonne et la vallée de la Seine comme corridors écologique de la trame bleue. Elles constituent un réservoir de biodiversité avec leurs réseaux de milieux humides. Le projet est localisé à environ 9 km de l'Essonne et à 2 km de la Seine et se trouve en dehors de ce réseau de zones humides. Le site n'est donc pas concerné par ces corridors et ces réservoirs écologiques.

► **Habitats :**

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est recensé sur le site d'étude. Aucune connectivité d'habitat n'existe entre les habitats communautaires du site Natura 2000 et les habitats du site d'étude.

► **Flore :**

Aucun habitat localisé sur le site du projet ne correspond aux habitats optimaux de la flore patrimoniale localisée sur le site Natura 2000 visé.

► **Faune :**

Comme indiqué précédemment, le site d'étude n'est pas en connexion avec la trame bleue le long de la Seine et de l'Essonne. Les espèces aquatiques d'intérêt communautaire et les cortèges d'oiseaux des milieux aquatiques identifiés dans le site Natura 2000 ne seront donc pas impactés par le projet.

Les habitats préférentiels des espèces de l'avifaune d'intérêt communautaire de la ZPS visés ne sont pas localisés sur le site d'étude, ce qui explique qu'aucune des espèces du site Natura 2000 n'ait été recensée.

GRAND PARIS AMENAGEMENT

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTÉ GRANDE BORNE OUEST – COMMUNES DE GRIGNY ET VIRY-CHATILLON (91) – ÉTUDE D'IMPACT – VOLET 2 : IMPACTS ET MESURES

Ainsi, afin de vérifier si le projet est susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 analysés précédemment, une série de questions proposée par la circulaire du 15 avril 2010 du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer peut être examinée :

Le projet risque-t-il ?

De retarder ou d'interrompre la progression vers l'accomplissement des objectifs de conservation du site ?	Non
De déranger les facteurs qui aident à maintenir le site dans des conditions favorables ?	Non
D'interférer avec l'équilibre, la distribution et la densité des espèces clés qui agissent comme indicateurs de conditions favorables pour le site ?	Non
De changer les éléments de définition vitaux (équilibre en aliments par exemple) qui définissent la manière dont le site fonctionne en tant qu'habitat ou écosystème ?	Non
De changer la dynamique des relations (entre par exemple sol et eau ou plantes et animaux) qui définissent la structure ou la fonction du site ?	Non
D'interférer avec les changements naturels prédits ou attendus sur le site par exemple, la dynamique des eaux ou la composition chimique) ?	Non
De réduire la surface d'habitats clés ?	Non
De réduire la population d'espèces clés ?	Non
De changer l'équilibre entre les espèces ?	Non
De réduire la diversité du site ?	Non
D'engendrer des dérangements qui pourront affecter la taille des populations, leur densité ou l'équilibre entre les espèces ?	Non
D'entraîner une fragmentation ?	Non
D'entraîner des pertes ou une réduction d'éléments clés (par exemple : couverture arboricole, exposition aux vagues, inondations annuelles, etc.) ?	Non

9. Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables

9.1. Contexte de l'étude

Cette opération d'aménagement entre dans le cadre de l'article n°8 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009, par le biais de l'article L.128-4 du Code de l'urbanisme.

Cet article mentionne que « toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L.300-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération ».

Cette étude est présentée ci-après et a été réalisée par le bureau d'étude Artelia en 2020.

Cette partie s'attache à présenter les gisements bruts mobilisables au regard de la localisation du futur projet :

- ▶ Ressource géothermale ;
- ▶ Ressource solaire photovoltaïque et thermique (ensoleillement moyen annuel) ;
- ▶ Ressources biomasse : bois-énergie, biogaz ;
- ▶ Ressource éolienne terrestre ;
- ▶ Ressource hydraulique ;
- ▶ Récupération d'eaux usées, chaleur fatale ;
- ▶ Opportunité de raccordement/création d'un réseau de chaleur.

L'objectif de cette étude est d'étudier les différentes opportunités de desserte énergétiques des énergies renouvelables et de présenter une première approche comparative permettant d'orienter le Maître d'Ouvrage vers des solutions pertinentes.

9.2. Analyse de la future demande énergétique

L'opération prévoit la construction de plusieurs lots dédiés principalement aux logements mais comprenant aussi quelques surfaces tertiaires. Elle prévoit également la réhabilitation de quelques logements.

Le tableau ci-dessous récapitule le programme de construction disponible au moment de l'étude (juin 2020). Les surfaces de plancher ont légèrement évolué dans le projet actuel mais ne sont pas de nature à modifier les conclusions de la présente étude.

Tableau 34 : Récapitulatif des surfaces du programme de construction

Typologie	Surface de plancher (m ²)	S _{RT} (m ²)
Logement	31 349	31 719
Tertiaire	15 151	16 507
Commerce	1 208	453
Hôtellerie/restauration	378	416
Total	48 086 m²	49 096 m²

Source : Artelia, 2021

Dans le cadre de cette étude, les bâtiments existants dans la zone ont été pris en compte s'ils faisaient objet d'une réhabilitation rénovation énergétiques. Il s'agit de 88 logements.

Le niveau de performance retenu pour l'ensemble des bâtiments neufs a été défini sur le niveau de Réglementation Thermique (RT) 2012-20% qui correspond au niveau du label Effinergie +, en préfiguration de la RT2020.

Selon le niveau du label Effinergie +, le coefficient de consommation en énergie primaire (Cepmax) est déterminé suivant les caractéristiques climatiques de la zone.

Tableau 35 : Hypothèses sur les données du projet pour l'estimation des besoins en énergie de la ZAC

Activité	Programme		Consommation conventionnelle	
	S _{RT} m ²	Typologie RT2020	Cep Max kWh _{ep} /m ² .an	Consommation totale MWh _{ep} /an
Logement	31 719	Bâtiments collectifs d'habitation	50	2 030
Tertiaire	16 507	Tertiaire général (par défaut)	46	761
Commerce	453	Commerce	175	79
Hôtellerie/restauration	416	Pôle de restauration	198	82
Total	49 096 m²		-	2 952 MWh_{ep}/an

Source : Artelia, 2021

Une fois les consommations globales établies pour l'ensemble de la zone, elles ont été décomposées suivant les cinq usages réglementaires (chauffage, climatisation, éclairage, Eau Chaud Sanitaire (ECS), auxiliaires tels que pompes et ventilateurs). L'éclairage public a été exclu du périmètre des besoins considérés dans cette étude.

Tableau 36 : Bilan des besoins énergétiques surfaciques de l'opération par usage et activité

	Répartition de CEP par usage					Total kWh _{ep} /m ² .an
	éclairage	auxiliaires	ECS	chauffage	climatisation	
Logement	6	6	29	22	0	64
Tertiaire	16	7	12	7	5	46
Commerce	35	35	18	35	53	175
Hôtellerie/restauration	16	16	71	75	20	198

Source : Artelia, 2021

Les besoins en énergie ont été estimés à partir des données de programmation transmises (1er semestre 2020) et sur la base de ratios applicables pour chaque catégorie d'usage. Le bilan est présenté dans le tableau ci-dessous :

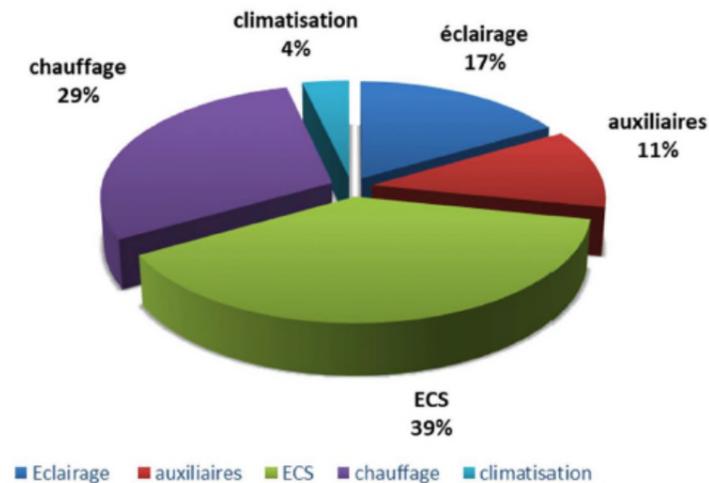
Tableau 37 : Bilan des besoins énergétiques de l'opération par usage et activités

	Répartition de CEP par usage					
	Eclairage	auxiliaires	ECS	chauffage	climatisation	Total
	MWh _{ep} /an	MWh _{ep} /an	MWh _{ep} /an	MWh _{ep} /an	MWh _{ep} /an	MWh _{ep} /an
Logement	203	203	913	710	0	2 030
Tertiaire	266	114	190	114	76	761
Commerce	16	16	8	16	24	79
Hôtellerie/restauration	7	7	30	31	8	82
Total	492	340	1 141	872	108	2 952

Source : Artelia, 2021

Le graphe ci-dessous permet de visualiser la répartition des besoins suivants les usages :

Figure 194 : Répartition des besoins énergétiques en fonction des usages (en %)



Source : Artelia, 2021

Le projet se caractérise par de forts besoins thermiques : 29% des besoins correspondent au poste chauffage et 39% appartiennent au poste ECS. Ainsi, si une solution électrique est retenue pour répondre aux besoins de chaleur, la part de la consommation d'électricité dans la consommation totale augmentera significativement, même si on choisit une solution économe (de type pompe à chaleur avec un bon coefficient de performance) pour satisfaire les besoins en chauffage. En améliorant la conception des bâtiments une réduction significative des besoins en chauffage et climatisation peut être obtenue. L'enjeu majeur dans les bâtiments à enveloppe thermique performante n'est alors plus le chauffage ou la climatisation mais l'électricité spécifique.

Les besoins énergétiques du nouveau quartier devraient être équivalents voire inférieurs aux besoins du quartier existant compte tenu des performances des constructions neuves.

9.3. Potentiel en énergies renouvelables et non renouvelables

9.3.1. Géothermie

9.3.1.1. Généralités

La géothermie est une énergie locale, basée sur la récupération de la chaleur de la terre par l'exploitation des ressources du sous-sol, qu'elles soient aquifères ou non. Pour l'exploitation de la chaleur contenue dans le sous-sol, plusieurs technologies sont envisageables selon la température de la ressource :

On distingue généralement :

- ▶ La géothermie **très basse énergie** (température inférieure à 30°C) : la température de la ressource qui provient généralement d'un aquifère superficiel et parfois intermédiaire, ne permet pas un usage direct. La chaleur est souvent valorisée à l'échelle d'un bâtiment résidentiel ou tertiaire, grâce à l'installation de pompes à chaleur (PAC) sur aquifères superficiels ou sur champs de sonde (récupération de la chaleur du sol).
- ▶ La géothermie **basse énergie** (température entre 30 et 90°C) : La chaleur est souvent valorisée dans un réseau de chaleur géothermique à l'aide d'un simple échangeur ou par utilisation directe.
- ▶ La géothermie **moyenne énergie** (température comprise entre 90°C et 150°C) : zone propice à la géothermie haute énergie, mais à une profondeur inférieure à 1 000 m. Elle est adaptée à la production d'électricité grâce à une technologie nécessitant l'utilisation d'un fluide intermédiaire.
- ▶ La géothermie **haute énergie** (température supérieure à 150°C) : permet de produire de la vapeur pour l'alimentation notamment des centrales électriques.

La géothermie très basse énergie est la plus simple à mettre en place en termes de potentiel et de faisabilité technique (réglementation, coûts, etc.). Il est à noter que le recours à ce type de géothermie peut fournir de la chaleur mais aussi un rafraîchissement direct (géocooling) ou une climatisation (via une pompe à chaleur) pendant la période estivale.

La géothermie profonde en Île-de-France représentait 1 175 GWh en 2012. Le SRCAE indiquait que le potentiel de géothermie est important dans la région étant donné les nombreux aquifères qui y existent, qu'ils soient superficiels ou profonds. Le schéma visait comme objectif d'atteindre 2 000 GWh/an de production géothermique en 2020.

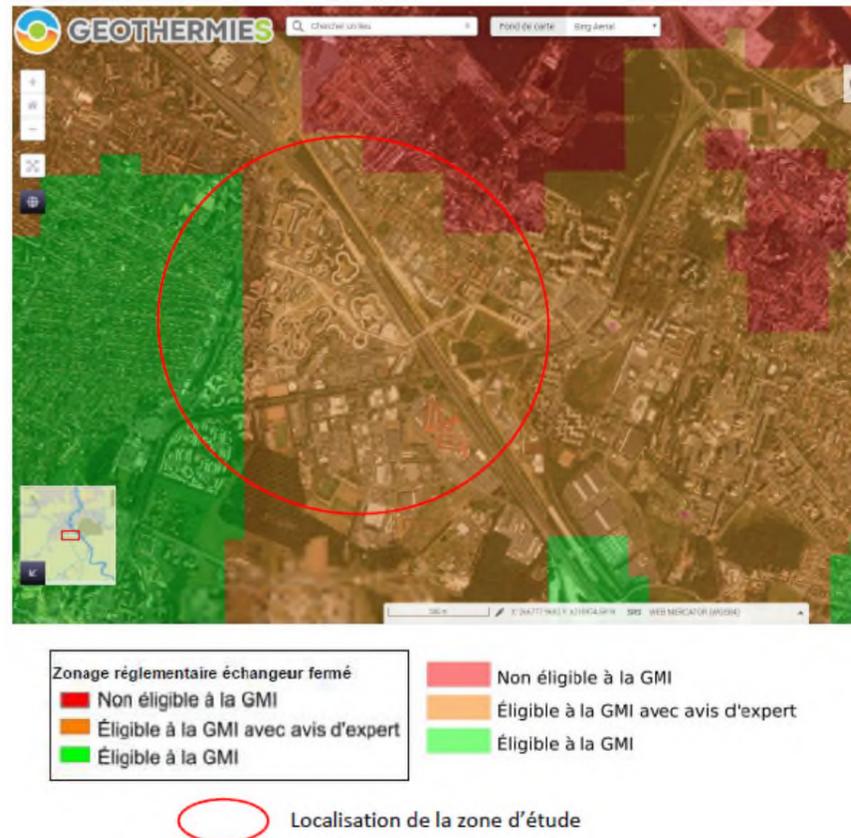
D'un point de vue réglementaire, le nouveau code minier définit les activités ou installations de géothermie dites de minime importance (GMI) qui n'ont pas d'incidence significative sur l'environnement et il en élargit le périmètre. Le décret n° 2015-15 du 8 janvier 2015 qui définit et réglemente les activités de géothermie dite de minime importance simplifie le cadre réglementaire qui leur est applicable en substituant au régime d'autorisation en vigueur une déclaration de travaux effectuée par voie dématérialisée.

Un zonage (Source : <https://www.geothermies.fr/viewer/>) a été publié pour apprécier l'éligibilité à ce statut de géothermie de minime importance, il comporte :

- ▶ Des zones ne présentant pas de risques, dites vertes ;
- ▶ Des zones dans lesquelles, en l'absence de connaissances suffisantes des risques ou compte tenu de risques déjà identifiés, il doit être joint à la déclaration l'attestation d'un expert agréé, qui garantit l'absence de risques graves du projet ;
- ▶ Des zones à risque significatif dans lesquelles les ouvrages de géothermie ne pourront pas être considérés de minime importance, dites zones rouges. Dans ces zones, un projet ne pourra être réalisé qu'après autorisation complète de l'installation au titre du code Minier.

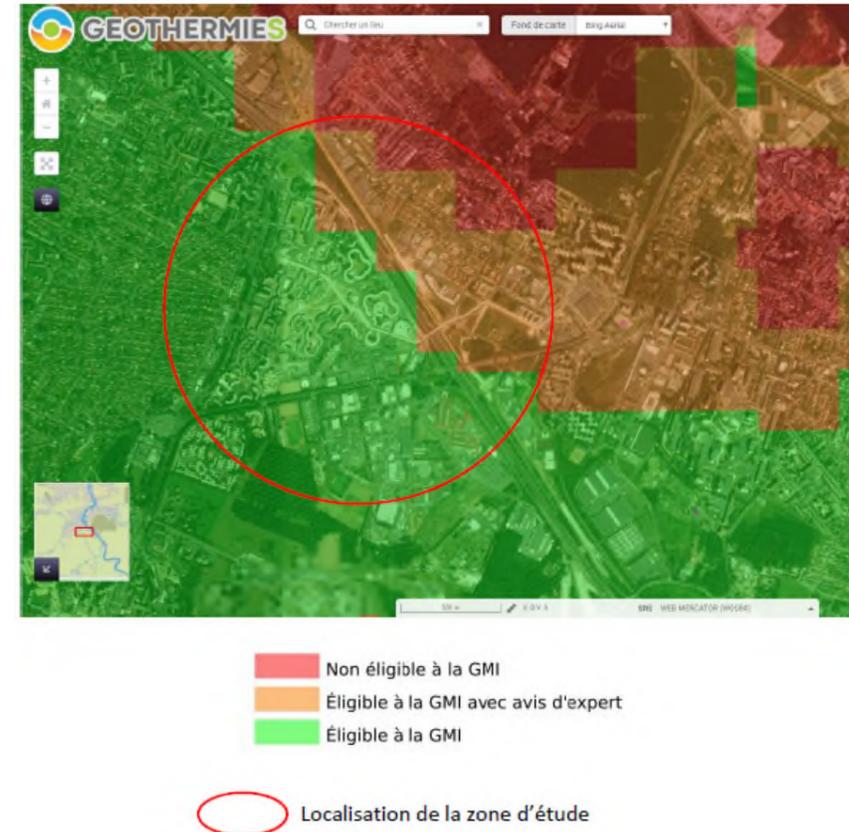
L'éligibilité à la géothermie de minime importance pour ce projet est représentée sur les figures ci-après :

Figure 195 – Éligibilité à la géothermie de minime importance du projet pour les installations sur changeurs fermés



Source : Portail Géothermies, BRGM

Figure 196 – Éligibilité à la géothermie de minime importance du projet pour les installations sur changeurs ouverts



Source : Portail Géothermies, BRGM

La zone d'aménagement étudiée est :

- ▶ Pour les installations à échangeur ouvert³, située en grande partie sur une surface éligible à la GMI ;
- ▶ Pour les installations à échangeur fermé⁴, située à l'intersection de surfaces éligibles à la GMI et de surfaces éligibles à la GMI avec avis d'expert.

9.3.1.2. La géothermie sur nappe

La géothermie sur aquifère consiste à pomper l'eau d'une nappe souterraine par forage jusqu'à la pompe à chaleur permettant d'en extraire des calories. Elle est ensuite réinjectée dans l'aquifère.

Les caractéristiques géothermiques du meilleur aquifère autour de la zone d'étude sont moyennes. Ce zonage concerne les caractéristiques des aquifères superficiels (Oligocène, Eocène supérieur, moyen et inférieur et la Craie).

³ Les ressources géothermiques dites « en boucle ouverte » proviennent des nappes d'eau souterraine. Un système géothermique en boucle ouverte nécessite un doublet de forage : un forage utilisé pour pomper l'eau souterraine vers l'échangeur thermique (puis la PAC) et un second forage pour assurer la réinjection de l'eau souterraine dans son milieu d'origine.

⁴ Les ressources géothermiques dites « en boucle fermé » se situent au sein de roches du sous-sol. Les systèmes géothermiques associés sont constitués d'une boucle dans laquelle circule un fluide caloporteur qui transmet son énergie à une PAC.

En ce qui concerne les aquifères profonds, il faut noter que deux nappes profondes sont exploitables en Essonne, le crétacé inférieur (aquifères de l'Albien et du Néocomien-Barrémien) et le Jurassique Moyen (aquifère du Dogger).

La zone d'étude est située en zone d'exploitabilité favorable pour les deux aquifères profonds. Cependant, le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) réglemente fortement l'accès à ces deux aquifères, et une analyse fine sur la possibilité d'exploitation dans la zone doit être réalisée.

Les caractéristiques de ces deux aquifères sont les suivantes :

Crétacé inférieur :

- Température : 25 - 30°C pour Albien et 30 – 45°C pour Néocomien
- Profondeur : 300 – 400 m pour Albien et 400 – 900 m pour Néocomien
- Débit (maxi testé de réinjection) : 120 m³/h
- Puissance maximale thermique par forage : 3 200 – 4 800 kW

Dogger :

- Température : 65 – 77°C
- Profondeur : 1 300 – 1 600 m
- Débit : 200 – 250 m³/h
- Puissance maximale thermique par forage : 8 000 – 10 000 kW

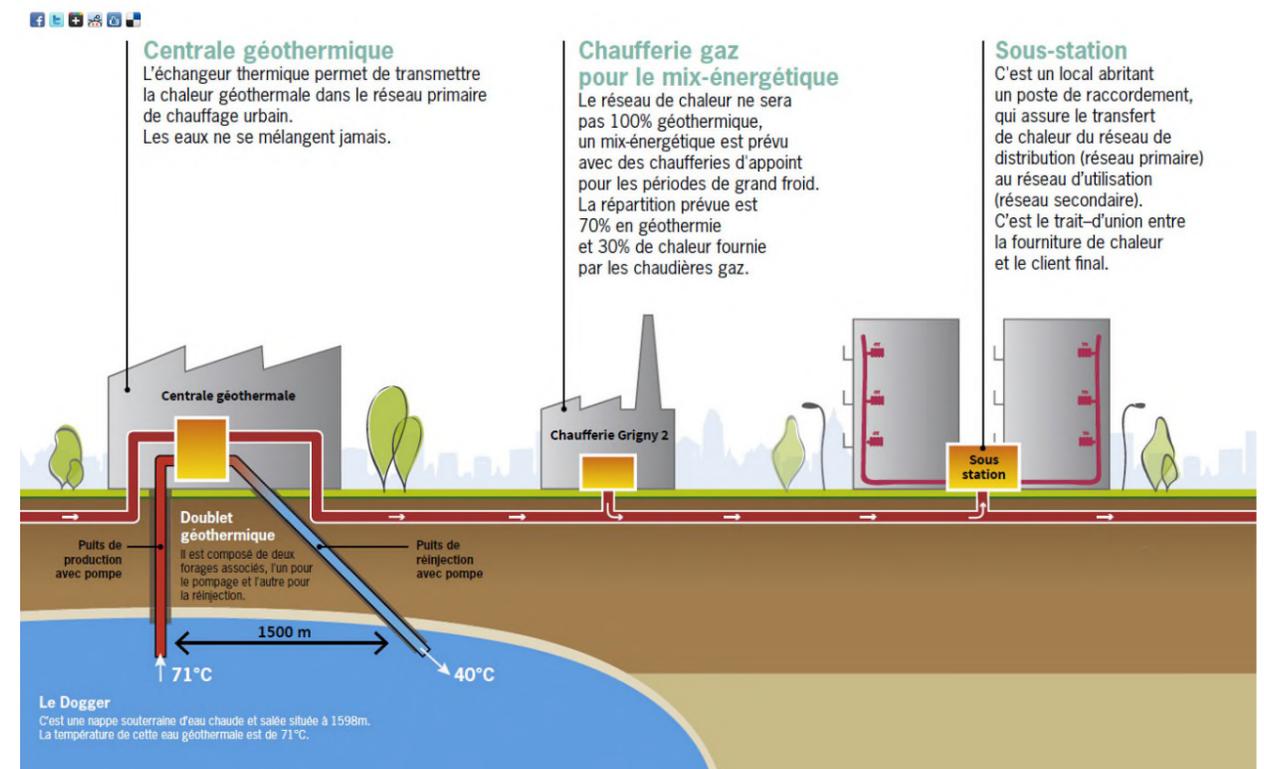
La zone d'étude présente des caractéristiques géothermiques moyennes du milieu aquifère superficiel. L'exploitation de la géothermie basse énergie et très basse énergie sur nappe sont envisageables sur la zone d'étude.

Il est intéressant de se pencher sur les caractéristiques du puit de géothermie alimentant le réseau de Grigny (données de la Société d'Exploitation des Energies Renouvelables – SEER) :

- ▶ Profondeur du forage : 1 613 m ;
- ▶ Température de l'eau souterraine au forage (en °C) : 71° ;
- ▶ Débit de pompage nécessaire (en m³/h) : 300 m³/h ;
- ▶ Production annuelle totale par géothermie (MWh) : 46 680 MWh ;
- ▶ Pas de PAC utilisée.

Les données liées au réseau de chaleur et aux perspectives de raccordement sont traitées dans le paragraphe dédié aux réseaux de chaleur ci-dessous.

Figure 197 – Mode d'emploi de la géothermie à Grigny



Source : Ville de Grigny

9.3.1.3. Géothermie de sonde verticale

Les sondes verticales permettent d'exploiter l'énergie du sol même en absence de nappe. La capacité de prélèvement dépend de la nature des roches traversées. Des études spécifiques sont à réaliser dans la zone concernée pour déterminer le potentiel et la profondeur à forer.

Il faut noter que la réglementation impose à tout forage d'au-delà de 200 m une autorisation administrative. Ainsi, la plupart des forages sur sonde n'excèdent pas les 200 m. La puissance soutirée du sous-sol est de l'ordre de 45 W/ml (puissance source froide de la pompe à chaleur).

Pour donner une idée, la puissance soutirée du sous-sol est de l'ordre de 45 W/ml (puissance source froide de la pompe à chaleur). Deux sondes géothermiques de 60 m de profondeur peuvent chauffer une maison de 100 m².

Afin de vérifier la possibilité de la mise en place de sondes verticales, il est nécessaire de s'assurer du respect d'une distance minimale pour éviter les interactions thermiques et mécaniques avec d'autres éléments du sous-sol : canalisations, ouvrages enterrés, arbres... Il est également nécessaire de vérifier que le forage n'ait pas lieu dans un périmètre de protection d'un captage d'eau potable.

Le principal inconvénient de cette technique est la nécessité de mettre en place plusieurs sondes et donc le caractère potentiellement encombrant de l'installation. Ces dernières doivent être distantes de 10 m, d'où un grand besoin d'espace d'implantation.

9.3.2. Le solaire

L'énergie solaire est présente partout (énergie de « flux »), intermittente (cycle journalier et saisonnier, nébulosité), disponible (pas de prix d'achat, pas d'intermédiaire, pas de réseau) et renouvelable. Cependant, elle nécessite des installations pour sa conversion en chaleur ou en électricité. Le caractère intermittent impose de se munir d'un système d'appoint pour assurer une production énergétique suffisante tout au long de la journée et de l'année.

Le présent rapport se focalise sur les technologies jugées pertinentes à l'échelle d'une opération d'aménagement : la production d'électricité par panneau solaire photovoltaïque et la production d'eau chaude sanitaire par panneau solaire thermique.

Les autres technologies existantes sont principalement regroupées sous le terme solaire à concentration. Il s'agit alors d'installations :

- ▶ De production d'électricité à grande échelle ;
- ▶ De grande taille non compatibles avec un environnement urbain/semi urbain.

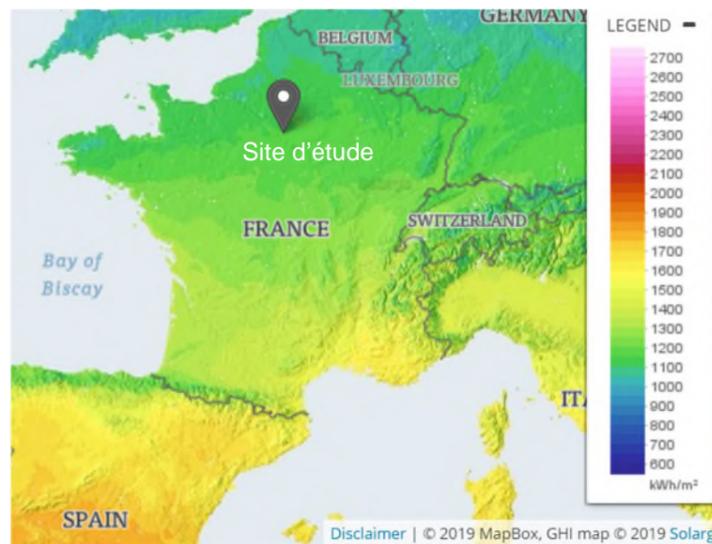
Celles-ci ne sont pas étudiées dans le cadre du projet de l'OIN Grigny-Viry.

9.3.2.1. Le solaire photovoltaïque (PV)

Gisement solaire

La zone d'étude est dotée d'un ensoleillement moyen par rapport au reste du territoire français.

Figure 198 – Carte du potentiel solaire (Irradiation solaire sur le plan horizontal)



Source : Global Solar Atlas, 2019

La filière photovoltaïque

Le solaire photovoltaïque en Île-de-France est représenté en 2012 par 10 754 sites raccordés au réseau, dotés d'une puissance cumulée de 66 MW (production annuelle estimée de 55 GWh). Le SRCAE propose un objectif de production de 517 GWh_{ef} pour 2020.

Les panneaux solaires PV produisent de l'électricité à l'aide du rayonnement solaire (énergie solaire renouvelable). La performance énergétique d'un système photovoltaïque est influencée par un certain nombre de facteurs, notamment climatiques, technologiques, de conception et de mise en œuvre.

L'électricité produite est sous forme de courant continu. Afin de pouvoir l'injecter dans le réseau, il faut la transformer en courant alternatif et changer sa tension. Des modules appelés onduleurs permettent cette transformation, mais ils représentent un investissement supplémentaire et génèrent de nouvelles pertes énergétiques.

Le solaire photovoltaïque raccordée au réseau apparaît envisageable dans le cadre du projet malgré l'ensoleillement moyennement favorable de la région : il pourra être mobilisé sur certaines surfaces de toiture plus pertinentes que d'autres (grandes surfaces peu encombrées et bien orientées vers le sud).

Cependant, les points suivants ne sont pas à négliger pour cette technologie :

- ▶ Il subsiste une incertitude importante quant à l'existence d'un tarif d'achat au moment où le projet sortira réellement (réduction trimestrielle des tarifs, risque de nouvel arrêté dans les années à venir).
- ▶ Le photovoltaïque en toiture entre en compétition avec la végétalisation de toiture en termes de surface disponible.

9.3.2.2. Le solaire thermique

Le SRCAE de la région prévoit un objectif de 766 GWh_{ef} à atteindre en 2020 pour le solaire thermique.

De plus, le gisement solaire thermique autour de la zone d'étude est favorable avec une irradiation solaire horizontale estimée à environ 1 230 kWh/m².an (données Solar Global Atlas).

En effet, l'usage d'eau chaude sanitaire au sein d'un bâtiment tertiaire, d'un commerce ou d'un site industriel est trop faible pour envisager l'exploitation des toitures pour la mise en place de panneaux solaires thermiques. Cependant, la zone d'étude est principalement une zone résidentielle : la présence d'habitats et donc de consommations d'eau chaude sanitaire régulières justifient l'utilisation de l'énergie solaire thermique.

Par ailleurs, il faut noter que le solaire thermique en toiture entre en compétition avec la végétalisation de toiture et le solaire photovoltaïque en termes de surface disponible. Cet élément devra être pris en considération lors du dimensionnement.

9.3.3. Energie biomasse

9.3.3.1. Généralités

La biomasse désigne l'ensemble des matières organiques, d'origine végétale ou animale, pouvant être utilisées pour produire de l'énergie. Ce paragraphe traite de la biomasse végétale sous la forme de bois ou de déchets agricoles.

La combustion de la biomasse est considérée comme non émettrice de gaz à effet de serre car l'intégralité du CO₂ rejeté dans l'atmosphère lors de sa combustion a été prélevée dans cette même atmosphère lors de la phase de croissance de la biomasse. Sous réserve d'une gestion responsable et durable des forêts (ou autres gisements en biomasse), le bilan CO₂ de photosynthèse-combustion est donc neutre.

Cependant la combustion de 1 kWh PCI de biomasse est pondérée de l'émission de 0,004 à 0,015 kgCO_{2e} (source : ADEME) dû aux transformations de la récolte jusqu'à sa mise en forme combustible. Au regard des autres énergies (0,235 kgCO_{2e} pour 1 kWh PCI de gaz produit puis brûlé), la biomasse reste une énergie peu carbonée.

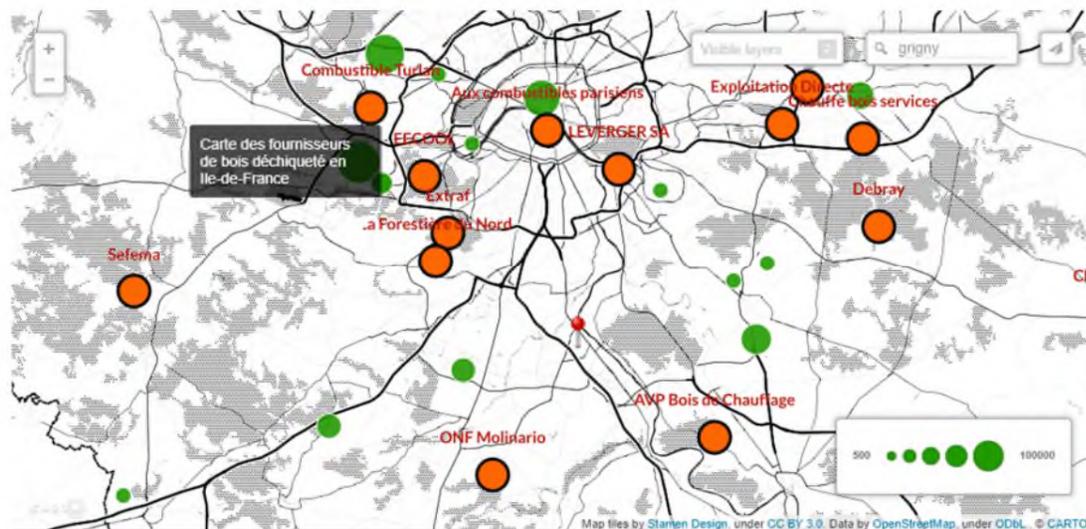
9.3.3.2. Bois-énergie

La forêt représente 261 000 ha de territoire francilien (source IFN 2013), correspondant à un taux de boisement de 21% avec une répartition spatiale régionale très hétérogène.

Le territoire Île-de-France recensait 53 chaufferies biomasse en 2012 avec une puissance cumulée de 99,6 MW et une production de 370 GWh.

Selon le SRCAE, les ressources de bois énergie les plus importantes en Île-de-France sont celles des bois déchets non souillés de classe A provenant des déchets des ménages, des déchets du BTP et des déchets provenant d'autres activités économiques. En deuxième lieu, viennent le bois forestier et la paille. L'objectif retenu pour 2020 est de 2,4 TWh en énergie primaire consommée provenant de biomasse en réseaux de chauffage urbain.

Figure 199 – Carte des producteurs de chauffage (en orange) et des fournisseurs de bois déchiqueté en Île-de-France (en vert)



Source : FRANCILBOIS, observatoire du bois énergie d'Île-de-France

Aucun acteur, producteur de bois ou fournisseur de bois déchiqueté n'est recensé à proximité de la zone d'étude (rayon < 10 km). La mise en place d'une nouvelle chaufferie biomasse autour de la ZAC présenterait donc un enjeu en termes de rentabilité et de transport des ressources bois énergie.

Cependant, des chaufferies biomasse collectives liées à des réseaux de chaleur sont recensées à Savigny-sur-Orge (chaufferie collective dédiée raccordée à des logements sociaux, 720 kW de puissance), à Evry (chaufferie collective sur réseau de chaleur, 3 500 kW de puissance). Ces chaufferies sont situées à proximité de producteurs de bois, respectivement La Forestière du Nord (Igny, environ 15 km de la zone d'études) et AVP Bois de Chauffage (Savigny-le-Temple, 16 km environ de la zone d'études). A cela, s'ajoute la chaufferie bois à Ris-Orangis (éco-quartier des Docks, chaudière bois de 800 kW, à environ 4 km de la zone d'études mais présentant un bassin d'approvisionnement situé dans un rayon de 80 km autour de Ris-Orangis). Ces chaufferies ne présentent pas une proximité immédiate avec la zone d'étude et ne peuvent donc pas être raccordées directement. Cependant, elles témoignent de la disponibilité de la ressource bois-énergie dans le périmètre large de Grigny.

Étant donné l'existence de producteurs de bois et des chaufferies biomasse dans un rayon d'environ 20 km de la zone d'étude, le potentiel en bois-énergie pourra être examiné.

9.3.3.3. Biomasse agricole

On entend par biomasse agricole les sous-produits d'exploitation ne présentant plus de valorisation possible en termes d'alimentation ou d'utilisation comme matière première techniquement, économiquement et écologiquement viable. Le Grenelle 1 de l'environnement définit clairement cette priorité d'usage au recours de la biomasse en général :

- ▶ Priorité 1 : alimentaires ;
- ▶ Priorité 2 : matériaux ;
- ▶ Priorité 3 : énergie.

L'utilisation de ces sous-produits en valorisation énergétique est généralement rendue compliquée par la diversité des matériaux (générant autant de procédés différents), leur répartition géographique, leur périodicité de disponibilité et l'absence de filières dédiées. Une grande partie des sous-produits existants est d'ores et souvent déjà utilisée pour des usages agricoles (retour organique à la terre, constitution de litières pour le bétail, etc.).

Les alentours du périmètre de la zone d'étude sont en partie non exploités, et en partie dédiés à la polyculture et au polyélevage. Les ressources disponibles sur le périmètre strict de la zone d'étude sont limitées.

Le développement d'une solution biomasse agricole pour cette zone d'étude paraît difficilement envisageable. La zone est en effet entourée de terrains non exploités et la diversité des cultures dans les zones exploitées ne facilite pas la valorisation des sous-produits agricoles.

9.3.3.4. Biogaz

Le biogaz est un gaz issu de la fermentation de matières organiques animales ou végétales. Une fois récupéré, il peut être valorisé sous forme de chaleur et/ou d'électricité. Deux techniques de production existent : la méthanisation ou la récupération sur centre d'enfouissement technique. Seule la méthanisation dans un digesteur semble adaptée aux contraintes d'un projet d'aménagement urbain.

Le SRCAE affiche un objectif de production de biogaz sur le territoire francilien pour atteindre une production de l'ordre de 2000 GWh/an en 2020. Le territoire francilien dispose de 13 unités biogaz (2012) présentant une puissance cumulée de 32 MW (175 GWh de production annuelle).

Valorisation des déchets

Le biogaz est constitué à la fois de dioxyde de carbone (CO₂) et de méthane (CH₄) dont les proportions peuvent varier selon la qualité des déchets et le processus de méthanisation. Dans le cas d'un digesteur moderne, la teneur en CH₄ du biogaz peut aisément atteindre 50%, la production de méthane par tonne de déchets organiques est donc de l'ordre de 110 m³ CH₄/tbp.

A titre d'exemple, un habitant français moyen génère environ 350 kg de déchets ménagers chaque année, dont environ 55% peuvent servir à la méthanisation.

Le gisement sur le périmètre strict ne sera probablement pas suffisamment significatif. Seuls les déchets ménagers pourraient y être utilisés. La mise en place d'une solution de biogaz pour le projet présente des enjeux complexes pour un gisement peu connu à ce stade.

Valorisation des sous-produits agro-alimentaires

Certaines productions ou certains résidus d'agriculture ou d'élevage ainsi que les boues de STEP peuvent également donner lieu à la production de biogaz via une unité de méthanisation.

Les deux stations d'épurations les plus proches de la zone d'étude sont celles de la commune Evry Centre-CAECE et celle de la commune de Corbeil-Essonnes.

Cependant, les deux stations ne sont pas dans le périmètre proche de la zone et nous ne disposons pas d'informations sur la destination des boues. La valorisation des sous-produits de STEP n'est pas envisageable pour la zone d'étude.

9.3.4. Eolien

9.3.4.1. Généralités

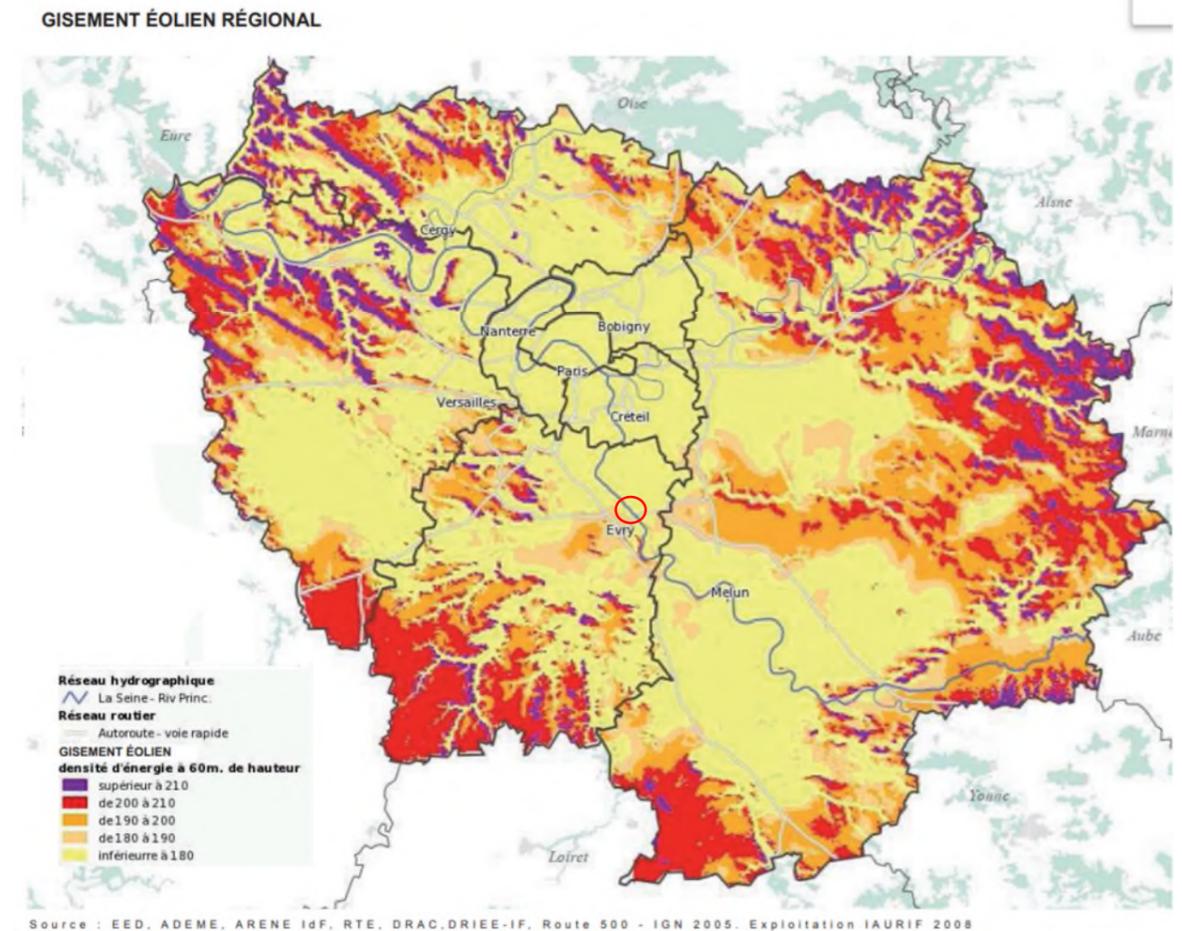
L'énergie éolienne consiste à convertir l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, par l'intermédiaire d'une éolienne. Les machines actuelles sont utilisées pour produire de l'électricité qui est consommée localement (sites isolés), ou injectée sur le réseau électrique (éoliennes connectées au réseau). L'application « connecté réseau » ou « grand éolien » représente, en termes de puissance installée, la quasi-totalité du marché éolien. De même que les systèmes solaires, les systèmes éoliens nécessitent la mise en place d'un appoint.

En 2012, uniquement 4 éoliennes étaient installées sur le territoire francilien, présentant une puissance cumulée de 9 MW (20 GWh de production annuelle).

9.3.4.2. Grand éolien

Le périmètre de la zone d'étude fait partie d'une zone défavorable à l'implantation d'éoliennes. De plus, la commune de Grigny ne fait pas partie de la liste des communes d'Essonne (91) susceptibles d'être concernées par un développement de l'éolien.

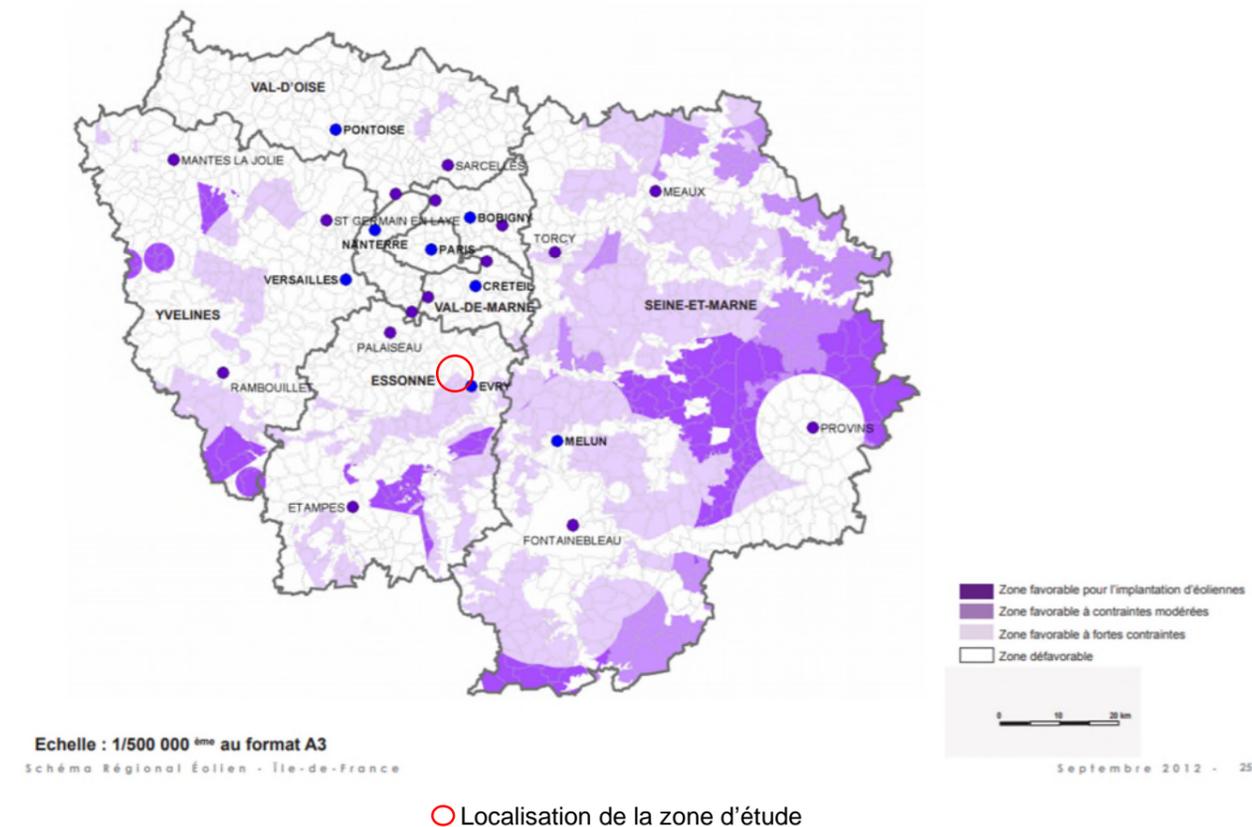
Figure 200 – Gisement éolien régional



○ Localisation de la zone d'étude

Source : SRE Île-de-France, 2008

Figure 201 – Carte des zones favorables à l'implantation de l'éolien en Île-de-France



Source : SRE Île-de-France, 2012

9.3.4.3. Le moyen et le petit éolien

Le moyen éolien (36 kW < P < 350 kW) est généralement composé de petites éoliennes à axe horizontal adaptées au milieu semi-urbain ou urbain.

Le petit éolien (< 36 kW) en milieu urbain est peu développé. Pour répondre aux problématiques d'utilisation de l'espace, plusieurs types d'éoliennes à axe vertical se sont développés. Les retours d'expériences montrent une technologie peu fiable voire sans intérêt économique.

Les dimensions de telles éoliennes peuvent être de l'ordre de 2 à 5 mètres de haut (sans mat) pour 3 à 10 mètres de diamètre.

Dans les deux cas, il existe beaucoup d'incertitudes (vent réellement disponible, direction changeante, efficacité des systèmes) et de contraintes (bruit, structure, maintenance) pour proposer ces solutions à grande échelle. De plus, la faible hauteur des installations les rend très sensibles aux perturbations aérodynamiques engendrées par les bâtiments alentours.

La fiche technique de l'ADEME concernant le petit éolien, parue en février 2015, déconseille les installations de petit éolien en milieu urbain ou péri-urbain, en citant comme constat que :

- « i) Le vent est en général trop faible ou trop turbulent pour une exploitation rentable
- ii) Risque élevé de modification du paysage urbain, impactant la ressource en vent »

Cette typologie de ressource ne peut donc pas être utilisée dans le cadre du projet.

9.3.5. Hydroélectricité

Les installations hydroélectriques représentent une part non-négligeable de la production d'énergie électrique française : en moyenne 13% de la production d'électricité (énergie), et 20% de la capacité électrique installée (puissance) sur le territoire en 2013 (soit environ 25 400 MW). L'hydroélectricité est la première source renouvelable d'électricité en France métropolitaine en termes de production.

La région francilienne dispose de 5 centrales hydroélectriques, présentant une puissance cumulée de 19,2 MW (37 GWh de production électrique annuelle). Le SRCAE visait une production de 85 GWhéf en hydraulique d'ici 2020.

La Seine passe à proximité de la zone d'étude. Cependant, une étude topographique de la zone révèle l'inexistence d'un dénivelé, ne permettant pas l'exploitation de l'énergie hydraulique du fleuve de manière significative.

Les ressources hydrographiques disponibles ne sont pas convenables pour envisager une production d'électricité.

9.3.6. Récupération

9.3.6.1. Eaux usées

Il n'existe pas de STEP à proximité de la zone d'étude. Les deux stations les plus proches sont celle d'Evry Centre et celle de la commune de Corbeil-Essonnes, et elles sont toutes les deux à une distance trop éloignée pour que la récupération de chaleur issues de leurs effluents soit envisageable.

Une autre possibilité serait d'utiliser la récupération directe de la chaleur des eaux grises (eau des douches) ou des eaux usées des bâtiments (chargée en polluants) pour préchauffer ou chauffer l'eau chaude sanitaire avec des pompes à chaleur. Ces systèmes sont en cours de développement et il existe des projets dans d'autres territoires les ayant mis en place. Cependant, à ce stade, nous avons peu de retour d'expérience pour valider leur rentabilité dans le cadre de la zone d'étude.

9.3.6.2. Unité de valorisation énergétique

La vapeur produite par les Unités d'Incinération d'Ordures Ménagères peut représenter un potentiel important correspondant à de la chaleur à très haute température.

Selon le Plan Régional d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PREDMA) d'Île-de-France, l'objectif de la région serait de ne pas construire de nouvelles unités d'incinération sur le territoire. Le SRCAE prévoit ainsi d'optimiser la part d'énergie récupérée des unités existantes.

Cependant, et selon le site de France Incinération (<http://france-incineration.fr/spip.php?rubrique4>), recensant toutes les installations d'incinération présentes sur le territoire, aucune UVE n'est à proximité du site. Les deux installations les plus proches sont l'incinérateur de Vert-le-Grand et celui de Villejuste (dans la ZI de Courtabœuf). Elles sont toutes les deux à plus de 9 km de distance de la zone considérée.

Ainsi, la récupération de chaleur des UVE à proximité n'est pas envisageable.

9.3.6.3. Chaleur fatale

Les locaux techniques (serveurs, stations d'air comprimé en site industriel, etc.) émettent beaucoup de chaleur et il est nécessaire de ventiler ou de climatiser ces zones.

Ce système n'est pas une source d'énergie renouvelable, mais plutôt de la récupération de chaleur fatale. Cette solution consiste à utiliser la chaleur issue des locaux techniques afin de préchauffer l'air neuf servant à ventiler les autres zones, à l'aide d'un échangeur de chaleur.

Ce système est à intégrer dans les locaux techniques à forte charge thermique non ventilés naturellement, soit pour les sites industriels avec process thermique.

Le type d'équipements et les besoins en puissance sont à mettre en regard des rendements des technologies retenues afin de conclure s'il y a un réel potentiel de récupération de calories. L'estimation des calories récupérables n'est donc à ce stade pas encore possible.

Pour le moment, aucun site industriel producteur de chaleur n'est recensé à proximité de la zone d'étude. La récupération de la chaleur fatale ne pourra donc pas être considérée dans le cadre de la zone d'étude.

9.3.7. Réseaux de chaleur

9.3.7.1. Généralités

L'étude de potentialité du raccord à un réseau de chaleur ou de froid existant ou la création d'un réseau est un des axes obligatoires de faisabilité d'approvisionnement en EnR.

En effet, ces solutions mutualisées de production énergétique sont un moyen de développer à grande échelle les énergies renouvelables. Le réseau de chaleur permet de bénéficier de l'effet de foisonnement et donc parfois de diminuer les coûts d'investissement.

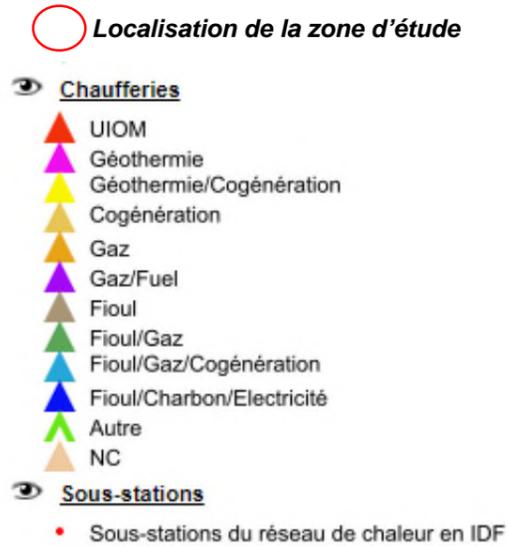
9.3.7.2. Le réseau de chaleur géothermique

Le site carmen.developpement-durable.gouv.fr donne des informations cartographiques sur les réseaux de chaleur existant sur le territoire. Deux réseaux sont identifiés, un à proximité et un au sein de la zone étudiée. A l'est de la zone, il s'agit du réseau de géothermie de la ville délégué à la SEER. Le tracé ci-dessous a été validé comme étant à jour par notre interlocuteur de la SEER (juin 2019). Cependant, les forages géothermiques n'y sont pas encore représentés (forages alimentant les quartiers de Grigny 2 et Centre-ville avec une sous-station à la Grande Borne en prévision de l'élargissement du périmètre desservi).

La zone de la Grande Borne Ouest est alimentée par le réseau privé de la Grande Borne, appartenant au bailleur social Les Résidences Yvelines Essonne, concédé à COFELY jusqu'en 2028.

La figure ci-dessous représente le réseau de chaleur de Grigny géré par la SEER.

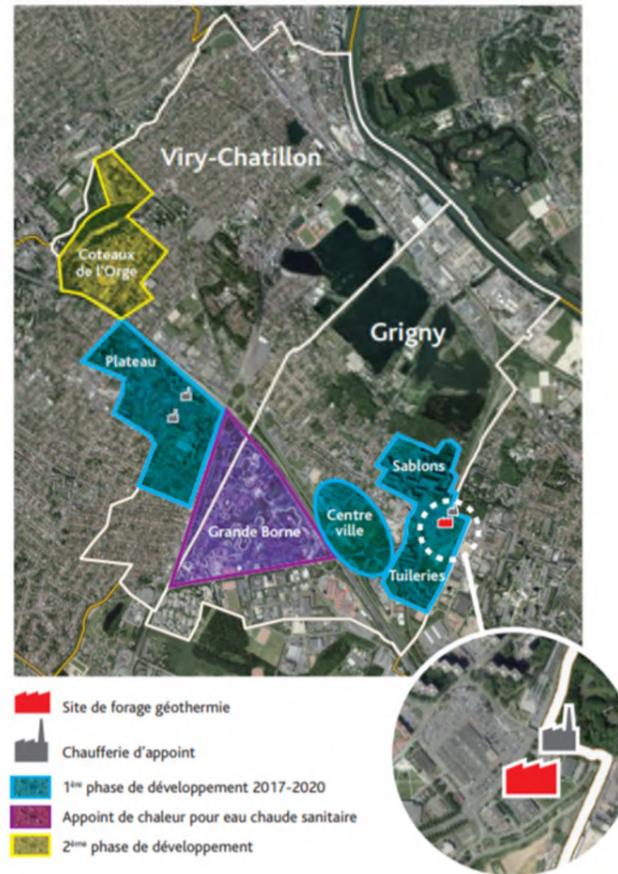
Figure 202 – Carte des réseaux de chaleur autour de la zone d'étude



Source : CARMEN

La figure ci-dessous détaille les quartiers concernés par le réseau de chaleur (présent et futur en jaune). A noter que cette carte ne représente pas la chaufferie du nord de la Grande Borne.

Figure 203 – Quartiers concernés par le réseau de chaleur de Grigny et Viry-Chatillon



Source : Ville de Viry-Chatillon

Le réseau de Grigny, comme mentionné précédemment, est alimenté par la géothermie. Les caractéristiques de ce réseau sont données ci-dessous (données SEER, juin 2019) :

- ▶ Equivalent logements desservis : 11 107 logements ;
- ▶ Livraison totale annuelle : 75 523 MWh (pour une production de 46 680 MWh par géothermie) ;
- ▶ Taux d'ENR&R : 60,3% pour 2018 ;
- ▶ Densité thermique du réseau : 3,22 MWh/ml.an ;
- ▶ Contenu CO2 moyen du réseau : 0.078 kgCO2/kWh ;
- ▶ Prix moyen de vente de chaleur sur l'ensemble de l'année 2018 : 61,46 €TTC du MWh ;
- ▶ Liste des chaufferies/centrales et puissance correspondante :

Désignation	Puissance thermique	Combustible	Production sur 2018
Centrale Géothermique	14 MW	----	46 680 MWh
Chaufferie Grigny II	42,6 MW	GAZ / FOD (120 m³)	30 740 MWh
Chaufferie Erable 1 (appoint et secours) Viry	4,8 MW	GAZ	0

Chaufferie Buisson Borgne (secours) Viry	3,6 MW	GAZ	0
--	--------	-----	---

En ce qui concerne les perspectives de développement du réseau existant, le SIPPAREC (Syndicat intercommunal de la périphérie de Paris pour les énergies et les réseaux de communication) et la SEER ont lancé un schéma directeur pour le développement du réseau de Grigny et Viry. Les communes de Savigny-sur-Orge, Morsang-sur-Orge, Juvisy-sur-Orge, Sainte-Geneviève des Bois, Saint-Michel sur Orge, Fleury-Mérogis, Ris-Orangis sont concernées.

La proximité des quartiers concernés par la ZAC montre qu'un raccordement est envisageable. Les partenaires du projet sont favorables au développement de ce réseau pour la desserte de la ZAC Grande Borne Ouest. De plus, la densité thermique est telle qu'un raccordement serait à première vue rentable.

9.3.8. Synthèse des ressources en énergies renouvelables du périmètre d'aménagement

Légende :

E	Electricité	Vert clair à vert foncé »	Assez important à très important
C	Chauffage	Jaune à rouge	Limité à inexistant
F	Froid		

Tableau 38 – Tableau récapitulatif des gisements analysés

Ressource énergétique		Type	Gisement	Potentiel de la ressource
Eolien	Grand Eolien	E	Inexistant	Faible potentiel
	Petit Eolien	E	Aléatoire et limité	Faible potentiel et difficile à incorporer en milieu urbanisé
Solaire	Thermique	C (ECS)	Intéressant	Gisement moyen mais existant Utilisation des toitures à valider en fonction de la programmation
	Photovoltaïque	E	Intéressant	
Géothermie	Nappe superficielle	C + F	Intéressant	Le potentiel géothermique est moyen mais exploitable pour la zone d'étude
	Géothermie sur sonde	C	A confirmer	Potentiel à préciser dans le périmètre de la zone d'étude

Ressource énergétique		Type	Gisement	Potentiel de la ressource
Biomasse	Bois-énergie	C	Faible	La zone d'étude n'est pas à proximité des fournisseurs
	Biomasse agricole	C	Faible	Ressource indisponible
	Biogaz	C+E	Limité	Potentiel a priori limité Inexistence de STEP à proximité
Hydroélectricité		E	Faible	Ressources hydrographiques à proximité mais pas adaptées à la mise en place d'installations hydroélectriques
Récupération de chaleur	Chaleur fatale	C	Inexistant	Aucun site producteur de chaleur recensé à proximité
	Eaux usées	C	Moyen	Pas de STEP à proximité
	UVE	C	Inexistant	Pas d'UVE à proximité
Opportunité de raccordement à un réseau de chaleur		C	Fort	Des réseaux chaleur à proximité. Possibilité de raccordement à confirmer.

9.4. Comparaison des solutions d'approvisionnement

9.4.1. Présentation des scénarii

Le bureau d'études Artelia a analysé les différents potentiels en énergie en présence avec les besoins du projet. Cette analyse a fait l'objet de différentes approches : économique, technique et environnementale.

A partir de l'analyse, trois scénarii principaux composés d'énergies renouvelables sont proposés :

- ▶ **Scénario 1** : solution solaire thermique pour la couverture des besoins en ECS (60% des besoins des lots concernés) ainsi que des installations photovoltaïques pour les toitures pertinentes ;
- ▶ **Scénario 2** : raccordement au réseau existant de Grigny (alimenté principalement par la géothermie, mais pas de nouveau forage prévu au niveau de la ZAC) pour satisfaire les besoins en chaleur (ECS + chauffage). Installations photovoltaïques sur les toitures pertinentes ;
- ▶ **Scénario 3** : mise en place d'une chaufferie de bois-énergie et d'un nouveau réseau de chaleur au niveau de la ZAC pour satisfaire les besoins en chauffage. Solution solaire thermique pour la couverture des besoins en ECS (60% des lots concernés).

Afin d'évaluer le potentiel en énergies renouvelables, chaque scénario est ensuite comparé à un scénario de référence n'utilisant que des énergies traditionnelles (moyenne des énergies fossiles « habituelles ») pour le chauffage et l'électricité pour la production d'eau chaude sanitaire (ECS).

9.4.1.1. Scénario de référence

La situation de référence retenue et mentionnée dans la suite du rapport correspond à celle qui serait a priori mise en place en l'absence de volonté de la Maîtrise d'Ouvrage de développer les EnR :

- ▶ Une installation de chauffage de type énergies fossiles classiques (gaz à condensation) ;
- ▶ Un système de production d'ECS électrique ;
- ▶ Climatisation électrique.

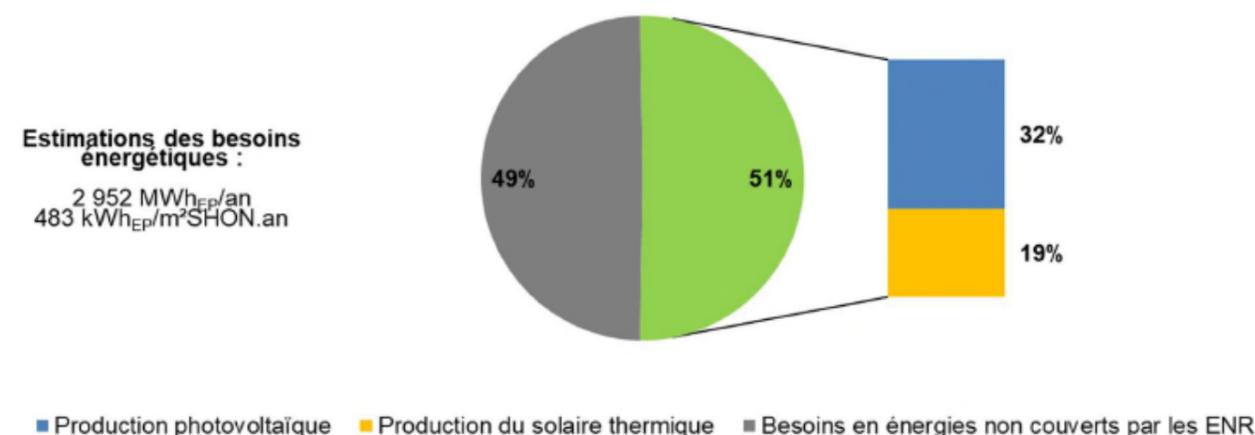
9.4.1.2. Scénario 1 : Solaire PV + solaire thermique

Il a été considéré pour ce scénario la mise en place de solaire photovoltaïque sur les toitures et que le solaire thermique couvre 60% des besoins en ECS.

Une consommation d'énergie conventionnelle résiduelle est nécessaire pour assurer l'appoint au solaire thermique en période de mauvais temps et en hiver notamment du fait du dimensionnement retenu (limitation des surchauffes pour préserver l'installation). Ici, l'appoint est assuré par de l'électricité.

Enfin, le photovoltaïque est proposé ici en implantation des toitures les plus pertinentes sur le plan économique après prise en compte des surfaces occupées par le solaire thermique.

Figure 204 : Couverture en énergies renouvelables des besoins de la ZAC - Scénario 1



Source : Artelia, 2021

Le scénario 1 permettrait de couvrir environ 50% des besoins de la ZAC avec des énergies renouvelables.

Les installations photovoltaïques permettraient de produire une quantité d'énergie électrique plus importante que celle consommée au sein de la ZAC (1 630 MWh_{ep} produits pour 940 consommés). La valeur de la production supplémentaire n'est pas comptabilisée dans le graphique ci-dessus.

Grâce à une production importante d'électricité photovoltaïque, la consommation électrique des logements peut être compensée par une production d'origine renouvelable.

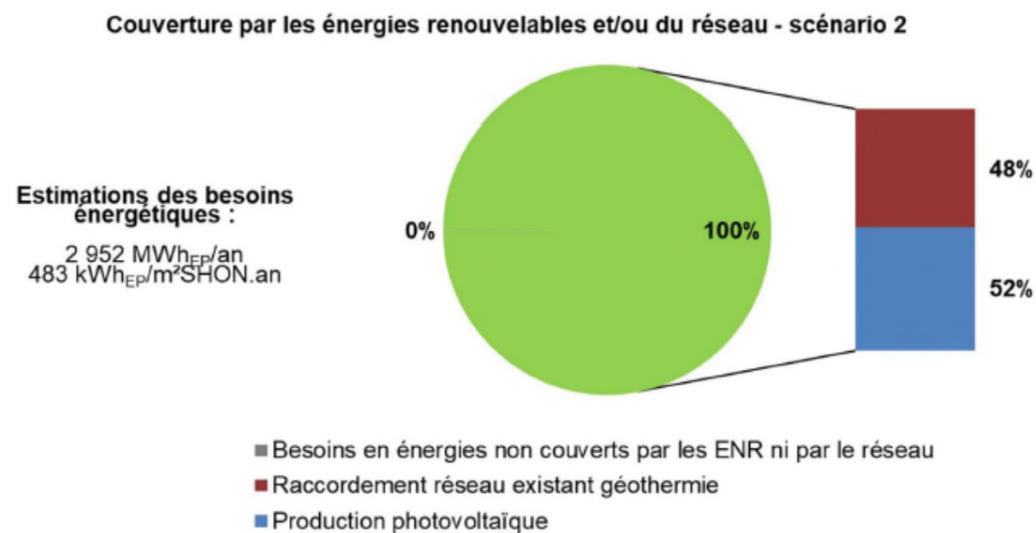
Les besoins en énergies non couverts par les EnR, autres que ceux liés au chauffage, correspondent aux besoins en ECS non couverts par le solaire thermique.

9.4.1.3. Scénario 2 : Raccordement réseau existant + solaire PV

Ce scénario présente un raccordement au réseau de chaleur de Grigny, présentant un mix énergétique d'environ 60% d'énergies renouvelables et de récupération. Ce scénario exclut la mise en œuvre d'un nouveau doublet de forage (réserve de chaleur du réseau de Grigny suffisante). Le réseau permettra de couvrir tous les besoins en chauffage et en ECS. Les coûts liés aux éventuels raccordement et sous-stations sont estimés dans les données économiques.

Le solaire photovoltaïque présenté dans ce scénario est en plus grande proportion que dans le scénario 1 étant donné qu'il n'est plus en compétition avec les capteurs solaires thermiques.

Figure 205 : Couverture en énergies renouvelables et/ou du réseau des besoins de la zone d'études – scénario 2



Source : Artelia, 2021

Le scénario 2 est plus ambitieux en termes de couvertures des besoins grâce au raccordement au réseau de chaleur de Grigny. Ce raccordement permettrait de couvrir l'ensemble des besoins en chaleur de la ZAC. De plus, cette solution présente une filière centralisée pour la satisfaction des besoins en chaleur.

Les installations photovoltaïques permettraient de produire une quantité d'énergie électrique plus importante que celle consommée au sein de la ZAC (2140 MWh/an produits pour 940 MWh/an consommés). La valeur de la production photovoltaïque supplémentaire ne figure pas sur le graphique ci-dessus.

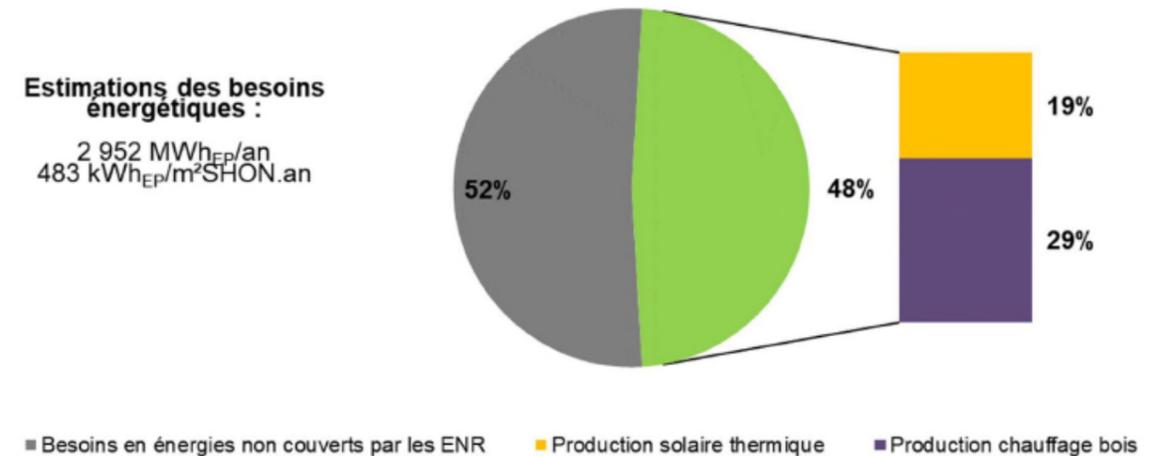
9.4.1.4. Scénario 3 : création d'un réseau bois énergie + solaire thermique

Ce scénario correspond au recours à la création d'un nouveau réseau de chaleur alimenté par le bois pour répondre aux besoins en chauffage de la zone d'étude. Les coûts liés aux éventuels raccordement et sous-stations sont estimés dans les données économiques.

De plus, le solaire thermique est proposé ici pour couvrir 60% des besoins en ECS.

Une consommation d'énergie conventionnelle résiduelle est nécessaire pour assurer l'appoint au solaire thermique en période de mauvais temps et en hiver notamment du fait du dimensionnement retenu (limitation des surchauffes pour préserver l'installation). Ici, l'appoint est assuré par de l'électricité.

Figure 206 : Couverture en énergies renouvelables et/ou du réseau des besoins de la zones d'étude – scénario 3



Source : Artelia, 2021

Le scénario 3 permet de couvrir environ 50% des besoins énergétiques de la ZAC. La filière bois-énergie permet de couvrir dans ce cas tous les besoins en chauffage de la ZAC.

Les besoins en énergies non couverts par les EnR correspondent aux besoins en ECS non couverts par le solaire thermique. De plus, les besoins électriques dans ce scénario ne sont pas compensés par la production photovoltaïque.

9.4.2. Comparaison des scénarii

Les résultats du comparatif des scénarii proposés avec le scénario de base en termes de coût global et d'émissions de GES évitées sont présentés dans le graphique suivant. Il récapitule :

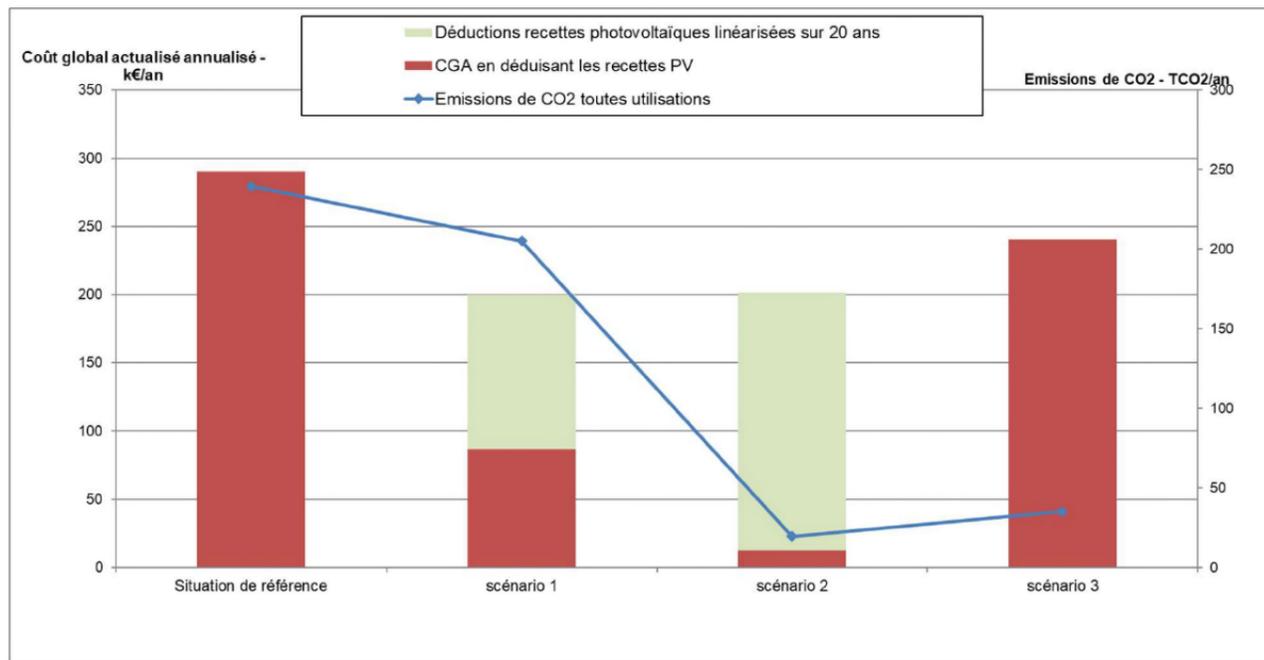
Les valeurs des recettes photovoltaïques pour les scénarii comprenant des panneaux (scénario 1 et 2) ;

Le CGA (coût global actualisé) de l'énergie, calculé à base des coûts donnés dans les tableaux récapitulatifs de chaque scénario (voir en annexe) ;

Les émissions de CO2 toutes utilisations telles que : Emissions = (Emissions de scénario de référence - émissions évitées indiquées dans les tableaux récapitulatifs de chaque scénario)

L'électricité produite par les panneaux photovoltaïques n'est pas autoconsommée dans la ZAC (vente directe). Les émissions évitées suite à la mise en place des panneaux ne sont donc pas comptabilisées dans le graphique ci-dessous.

Figure 207 : Comparaison des scénarii avec le scénario de référence



Source : Artelia, 2021

Le scénario 1 présente des émissions de gaz à effet de serre plus élevées que celles des deux autres scénarios dues au recours à des énergies non renouvelables comme appoint pour les besoins en ECS et pour couvrir les besoins en chauffage. Le scénario 3 vient en deuxième position suite aux émissions dues à l'emploi du bois-énergie.

Concernant le coût global actualisé, le scénario 2 est le plus intéressant. Les coûts sont réduits grâce aux avantages de la mise en place d'un système centralisé pour couvrir les besoins en chaleur, contrairement au scénario 3 qui implique le déploiement de deux solutions séparées (solaire thermique + bois énergie). De plus, le scénario 2 permet une grande déduction des recettes photovoltaïques vu le grand déploiement de panneaux PV en absence de capteurs solaires thermiques.

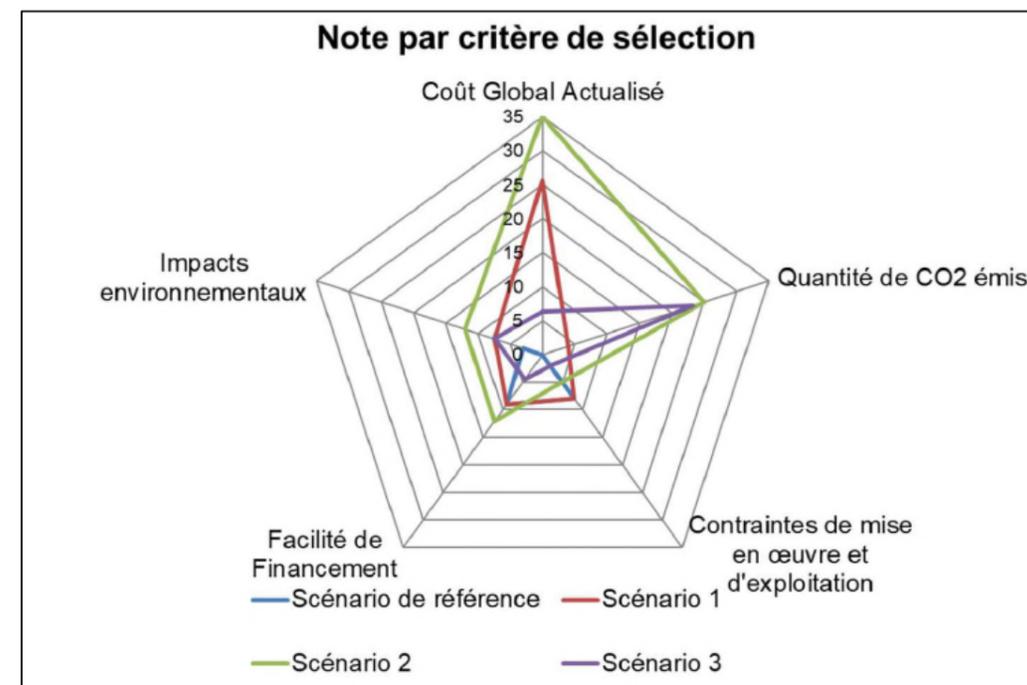
Pour compléter cette analyse, une approche multicritère est proposée ci-dessous.

En ce qui concerne les critères qualitatifs, des éléments explicatifs sont donnés ci-dessous :

- ▶ Contraintes de mise en oeuvre et d'exploitation :
 - Forte pour le scénario 3 car ce scénario comprend la création d'un nouveau réseau de chaleur et d'une nouvelle chaudière bois-énergie.
 - Faible pour le scénario 1 : la mise en place de panneaux et de capteurs sur les toitures ne présente pas de contraintes importantes.
 - Moyenne pour le scénario 2 : décentralisation des sources de chaleur (chauffage et ECS) entre solaire thermique et raccordement au réseau existant.
- ▶ Facilité de financement :
 - Faible pour le scénario 3 car la densité du nouveau réseau de chaleur n'est pas suffisamment élevée, donc le seuil de rentabilité sera difficilement atteint.

- Forte pour le scénario 2 : le raccordement au réseau de chaleur existant permet plusieurs économies par rapport au scénario de référence.
- Moyenne pour le scénario 1, mais tout à fait envisageable au vu des recettes gagnées suite à la vente directe de l'énergie photovoltaïque.
- ▶ Impacts et risques environnementaux : le classement s'appuie sur le pourcentage des besoins de la ZAC couvert par des énergies renouvelables.

Figure 208 : Comparaison des différents scénarii par l'approche multi-critères



Source : Artelia, 2021

La notation proposée repose sur de critères techniques, économiques et environnementaux.

Le scénario 2 – Réseau de chaleur existant de Grigny (alimenté principalement par la géothermie) + PV est celui présentant le plus d'intérêts au vu des coûts impliqués et de la réduction des impacts environnementaux de la consommation énergétique de la zone d'étude.

Il est retenu le raccordement au réseau existant dont le mix énergétique change suite au raccordement au réseau de chaleur géothermique.

10. Compatibilité du projet

Ce chapitre a pour but d'analyser les impacts du parti d'aménagement sur les documents de cadrage, de planification et d'urbanisme dans lesquels s'inscrit l'opération :

- ▶ D'une part, pour les documents de cadrage et de planification, il s'agit d'analyser quel est le degré de cohérence du parti d'aménagement au regard des orientations de ces documents ;
- ▶ D'autre part, pour les documents d'urbanisme, il s'agit d'analyser si le parti d'aménagement est bien compatible avec leurs orientations.

10.1. Planification en matière d'urbanisme

10.1.1. Schéma Directeur de la région Île-de-France

Le SDRIF donne un cadre à l'organisation de l'espace francilien. Il détermine notamment la destination générale des différentes parties du territoire, les moyens de protection et de mise en valeur de l'environnement, la localisation des grandes infrastructures de transport et des grands équipements. Il détermine également la localisation préférentielle des extensions urbaines, ainsi que des activités industrielles, artisanales, agricoles, forestières et touristiques.

Le périmètre d'étude est identifié comme un quartier à densifier à proximité d'une gare et un espace urbanisé à optimiser. Le projet de la ZAC de Grande Borne Ouest prévoit une diminution du nombre de logements ainsi qu'une diversification des fonctions sur la façade ouest de la Grande Borne. Le projet s'inscrivant dans un projet de renouvellement urbain de plus grande échelle et permet d'augmenter l'attractivité du secteur et proposera une typologie de logements plus adaptée aux besoins locaux. Malgré la diminution du nombre de logements, le projet ne remet ainsi pas en cause **les grands objectifs de planification d'échelle régionale définis dans le SDRIF de 2013 et est donc compatible avec celui-ci.**

10.1.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Le SCoT définit notamment les objectifs relatifs à l'équilibre social de l'habitat et à la construction des logements sociaux, à l'équilibre entre l'urbanisation et la création de desserte en transports collectifs, à l'équipement commercial et artisanal, aux localisations préférentielles des commerces, à la protection des paysages, à la mise en valeur des entrées de ville et à la préservation des risques. Il détermine les espaces et sites naturels ou urbains à protéger et peut en définir la localisation ou la délimitation. Les orientations permettant l'évolution du territoire sont définies par les élus dans le respect des objectifs d'un développement durable.

Les communes de Viry-Chatillon et de Grigny sont comprises respectivement dans le périmètre du SCoT de la Métropole du Grand Paris dont l'approbation est prévue au 1^{er} semestre 2023 et dans celui de GPS dont le SCoT est en cours d'élaboration.

Le projet d'aménagement est en cohérence avec les objectifs du SCoT de la Métropole du Grand Paris, qui inscrivent le site dans le périmètre du Nouveau Programme de Renouvellement Urbain (NPNRU) qui se caractérise par un fort enjeu d'amélioration du parc de logement et de diversification de l'offre. Le SCoT de la métropole du Grand Paris vise notamment la transformation des quartiers en difficulté en rénovant et en réhabilitant les bâtiments et les espaces publics tout en créant de nouveaux équipements et espaces verts. Un objectif auquel répond le projet de la ZAC Grande Borne Ouest. Les objectifs du SCoT ne sont donc pas remis en cause par le projet.

10.1.3. Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le PLU de Grigny a été approuvé le 5 juillet 2011, celui de Viry-Chatillon le 29 janvier 2009.

10.1.3.1. PADD

Commune de Grigny

Le projet est concerné par les orientations suivantes du PADD de la commune de Grigny :

- ▶ ORIENTATION N°1 : FONDER LE NECESSAIRE DROIT A LA VILLE
 - Recentrer la ville sur son cœur
 - **Maîtriser l'équilibre entre habitat, espace extérieur, équipement, et activité.**
 - **Aider l'emploi sur Grigny et créer de nouvelles attractivités économiques**
 - S'appuyer sur les points forts de la ville
 - **Renforcer les conditions d'accueil des nouveaux grignois**
- ▶ ORIENTATION N°2 : FAIRE UN URBANISME RAISONNE ET PARTAGE
 - Mettre en valeur le paysage architectural, naturel et urbain de Grigny
 - **Rendre les espaces libres plus agréables et développer une trame verte sur Grigny**
 - Mettre en valeur les lacs et les étangs- redécouvrir la géographie de l'eau
 - Améliorer la qualité des entrées de ville et la sécurité des déplacements piéton
 - **Engager une nouvelle politique des déplacements**
 - **Offrir un meilleur environnement**

Commune de Viry-Chatillon

Le périmètre de projet, est concerné par plusieurs orientations du PADD :

- ▶ **Orientation 1 : Assurer la pérennité des pôles d'activités et de leur attractivité et encourager le dynamisme économique et commercial, générateurs d'emplois :**
- ▶ **Orientation 2 : Anticiper et créer les conditions d'un développement des transports en commun des différents modes de déplacements sur la ville ;**
- ▶ Orientation 3 : Préserver les espaces naturels, valoriser le patrimoine architectural et paysager ;
- ▶ Orientation 4 : Favoriser le développement des espaces récréatifs et de loisirs ;
- ▶ **Orientation 5 : Favoriser un développement harmonieux de la ville respectueuse de la qualité paysagère sur l'ensemble du territoire communal.**

La réhabilitation et la création de nouveaux logements, l'ouverture sur les espaces verts, l'augmentation de la mobilité douce et la création de surface à destination d'activités autour de la place du marché participent à rendre les espaces libres plus agréables, à renforcer les conditions d'accueil des habitants, offrir un meilleur environnement, à encourager le dynamisme économique et commercial et à favoriser la qualité paysagère. Par ailleurs, le projet ne remet pas en cause les autres orientations du PADD des communes de Grigny et de Viry-Chatillon.

10.1.3.2. OAP

Le périmètre du projet d'aménagement est concerné par l'OAP Secteur Grande Borne-RD445 de la commune de Viry-Chatillon dont les objectifs sont de :

- ▶ Désenclaver le secteur, en particulier pour les piétons et les cyclistes ;
- ▶ Développer l'activité économique le long de la RD445 ;
- ▶ Accompagner l'arrivée des transports en commun structurants ;
- ▶ Développer une offre modérée de logements diversifiée ;
- ▶ Maintenir la fluidité du trafic automobile de la RD445 tout en aménageant les carrefours ;
- ▶ Requalifier la RD445 et redonner une image positive au quartier.

Le projet s'inscrit en conformité avec celle-ci car il contribue notamment à la restructuration de la route départementale : aménagement de cette route en boulevard urbain, en maintenant sa vocation circulante tout en l'adaptant aux modes actifs (piste cyclable, trottoirs élargis) et aux transports en commun (projet de site propre au milieu de la RD 445 pour desservir le futur terminus du TZen 4 au niveau des Places Hautes). Il participera également au développement de l'activité économique le long de celle-ci car il contribuera au renouveau des commerces au sein du quartier Places Hautes. Grâce à l'ensemble de ces aménagements, il accompagne également l'arrivée des transports en commun structurants. L'ensemble du programme de logements du projet vise également à diversifier l'offre en place. Enfin, le projet vise spécifiquement à requalifier la RD en présence pour redonner notamment une image positive du quartier Grande Borne.

10.1.3.3. Règlement

Commune de Gigny

Le périmètre du projet est concerné par les zones suivantes :

▶ La zone UK

Il s'agit d'une zone urbaine à dominante d'habitat, couvrant les logements de la Grande Borne et ceux de la copropriété de Grigny II. Cette zone comporte deux secteurs : UKa et UKb. Le périmètre du projet est concerné uniquement par la zone UK. Dans cette zone on notera entre autres les dispositions suivantes :

- Les bureaux, les commerces et l'artisanat sont interdits ;
- Les constructions doivent être implantées à une distance minimale de 5 m des voiries et emprises publiques ;
- Les constructions sont implantées en retrait au moins égale à la moitié de la hauteur de la façade la plus haute avec une distance minimale de 4 m si la façade ne comporte pas de baies ou de 8 m si la façade en comporte au moins une ;
- L'emprise au sol des constructions ne peut dépasser 50 % de l'unité foncière ;
- La hauteur des constructions ne peut dépasser R+4 et 18 m au faitage ;
- Seul le commerce de détail et proximité, au sens de l'article L.123-1-5 §7° bis du Code de l'urbanisme est autorisé dans le périmètre défini sur le document graphique ;

▶ La zone UE

Il s'agit d'une zone urbaine visant à accueillir des bureaux ainsi que des constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif. Ce zonage est concerné par l'actuel Groupe Scolaire Buffle-Autruche-Pégase.

Commune de Viry-Chatillon

Le périmètre d'étude est concerné par la zone UDa de la zone UD. Il s'agit d'une zone urbaine. Le règlement précise entre autres :

- Le long de la RD445, les constructions doivent être implantées à 5 m au moins de l'alignement ;
- Les constructions sont autorisées sur l'une des limites séparatives latérales ou en retrait de ses limites. Dans ce cas, elles doivent s'écarter d'une distance comptée horizontalement de toute baie, balcon ou terrasse égale à minima à 8 ou à 4 m la façade comporte des baies ou non respectivement ;
- La hauteur maximale des constructions est de 15 m. Une hauteur supplémentaire de 1 m est accordée pour les immeubles comprenant des commerces en rez-de-chaussée ou pour les façades commerciales à rez-de-chaussée ;
- Les constructions à usage d'activités artisanales sont autorisées, sous condition de ne pas créer de nuisances, en particulier phoniques.

Le projet et ses composantes concernant ces zonages présentent des incompatibilités. Une mise en conformité du PLU est prévue dans le cadre du projet.

10.1.3.4. Emplacements réservés

Sur la commune de Viry-Chatillon, le projet de renouvellement urbain de Grigny-Viry-Chatillon intercepte l'emplacement réservé n°5. Celui-ci est destiné à la Liaison Tram-Train Massy-Evry dont le bénéficiaire est Île-de-France Mobilités. L'aménagement du parvis de la station de Tram T12 est prévue sur cet emplacement, en cohérence l'objet de cet emplacement réservé.

Aucun emplacement réservé n'est intercepté par le projet sur la commune de Grigny.

Le projet ne nécessite pas la mise en compatibilité des PLU concernant les emplacements réservés.

10.1.4. Servitudes d'utilité publique

Sur la commune de Grigny, la zone d'étude intercepte les servitudes d'utilité publique suivantes :

- ▶ La zone de bruit de la RD445 et de la RD310 ;
- ▶ La servitude de transport de gaz haute pression ;
- ▶ Les servitudes aériennes relatives aux Aéroport d'Orly et de Brétigny.

Le projet respectera les hauteurs des servitudes aériennes. Le projet ne prévoit pas la construction ou la réhabilitation d'IGH, d'INB ou d'ERP et respectera les prescriptions relatives à la présence de la canalisation de transport de gaz.

10.2. Schémas, plans et programmes

10.2.1. Eau

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

Le SDAGE applicable sur l'aire d'étude est le SDAGE « Seine-Normandie » 2022-2027 adopté le 23 mars 2022.

Pour atteindre ces objectifs, le SDAGE identifie 5 principales orientations :

- ▶ Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;
- ▶ Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;
- ▶ Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles
- ▶ Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique ;
- ▶ Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

Les dispositions du SDAGE seront respectées grâce à l'application de mesures de protection des eaux superficielles et souterraines.

10.2.1.2. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) « Nappe de Beauce »

Le SAGE Nappes de Beauce regroupe plusieurs enjeux :

- ▶ Atteindre un bon état des eaux ;
- ▶ Gérer quantitativement la ressource ;
- ▶ Assurer durablement la qualité de la ressource ;
- ▶ Préserver les milieux naturels ;
- ▶ Prévenir et gérer les risques d'inondation et de ruissellement.

Les dispositions du SAGE seront respectées grâce à l'application de mesures de protection des eaux superficielles et souterraines.

10.2.1.3. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) « Orge et Yvette »

Les différentes orientations du SAGE Orge Yvette sont :

- ▶ Cohérence et mise en œuvre du SAGE révisé ;
- ▶ Qualité des eaux ;
- ▶ Fonctionnalités des milieux aquatiques et des zones humides ;

- ▶ Gestion quantitative ;
- ▶ Sécurisation de l'alimentation en eau potable.

Les dispositions du SAGE seront respectées grâce à l'application de mesures de protection des eaux superficielles et souterraines.

10.2.2. Trame verte et bleue

Le SRCE d'Île-de-France a été approuvé par délibération du Conseil Régional du 26 septembre 2013 et adopté par arrêté n°2013294-0001 du préfet de la région Île-de-France, préfet de Paris, le 21 octobre 2013. Il a pour objectif la préservation et la remise en état des continuités écologiques à travers le maintien, l'amélioration ou le rétablissement de leur fonctionnalité.

Aucun enjeu écologique n'est identifié par le SRCE au droit du site d'étude.

10.2.3. Plan de Déplacements Urbains de la région Île-de-France (PDUIF)

Les défis et orientations du PDUIF approuvé en 2014 sont les suivants :

- ▶ Construire une ville plus favorable aux déplacements à pied, à vélo et en transports collectifs ;
- ▶ Rendre les transports collectifs plus attractifs ;
- ▶ Redonner à la marche de l'importance dans la chaîne de déplacement ;
- ▶ Donner un nouveau souffle à la pratique du vélo ;
- ▶ Agir sur les conditions d'usage des modes individuels motorisés ;
- ▶ Rendre accessible l'ensemble de la chaîne de déplacement ;
- ▶ Rationnaliser l'organisation des flux de marchandises et favoriser l'usage de la voie d'eau et du train ;
- ▶ Faire des Franciliens des acteurs responsables de leurs déplacements.

Au regard du programme et des aménagements projetés sur les espaces publics (désenclavement du quartier, amélioration de l'accessibilité pour les piétons, création de voies et pistes cyclables, etc.), le projet d'aménagement est compatible avec les orientations du PDUIF.

10.2.4. Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

La Métropole du Grand Paris a élaboré un PPBE pour la période 2019 – 2024 avec un plan d'action organisé selon 13 thématiques répartis en 3 axes :

- ▶ Mieux agir pour réduire l'environnement ;
- ▶ Mieux coordonner et mobiliser les acteurs de l'environnement sonore ;
- ▶ Mieux partager l'information sur le bruit avec les citoyens ;

Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de 3^{ème} échéance du Grand Paris Sud a été approuvé le 28 septembre 2021. Il s'articule autour d'actions réparties en 3 axes :

- ▶ Prévenir, réduire les nuisances sonores à la source ;
- ▶ Identifier et préserver des zones de calme ;
- ▶ Communiquer / sensibiliser / améliorer la connaissance.

Tous les moyens de transports à l'origine de nuisances sonores sont pris en compte (voitures, camions, deux roues motorisés, hélicoptères, avions, véhicules d'urgence, etc.). Les actions envisagées peuvent porter sur le bruit à sa source, à sa transmission ou à sa réception. L'aménagement urbain permet d'agir sur les facteurs d'émission sonores tel que la réduction du trafic, la vitesse de circulation, le type de revêtement (pavés/enrobés/enrobés phoniques...). Il est également l'occasion de travailler à la création d'ambiances sonores et visuelles particulières (fontaines, végétalisation...). Dans des cas très contraints, des solutions d'obstacles à la transmission du bruit vers les lieux de vie peuvent être recherchées (distance, bâtiments écran, murs ou merlons végétalisés, etc.).

Avec son étude acoustique pour la définition des isolations de façade pour les constructions nouvelles, l'amélioration de l'offre pour la pratique des modes doux, l'articulation du projet autour des transports collectifs, le projet a pris en compte la thématique bruit dans sa conception.

10.2.5. Climat, air, énergie

10.2.5.1. Schéma Régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) d'Île-de-France

Le SRCAE d'Île-de-France a été approuvé à l'unanimité par le Conseil Régional le 23 novembre 2012 et arrêté le 14 décembre 2012 par le préfet de région. Il définit les trois grandes priorités régionales en matière de climat, d'air et d'énergie :

- ▶ Le renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments avec un objectif de doublement du rythme des réhabilitations dans le tertiaire et de triplement dans le résidentiel ;
- ▶ Le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec un objectif d'augmentation de 40% du nombre d'équivalent logements raccordés d'ici 2020 ;
- ▶ La réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre du trafic routier, combinée à une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques (particules fines, dioxyde d'azote).

La réhabilitation et la construction de bâtiments neufs va dans le sens des objectifs du SRCAE d'Île-de-France.

10.2.5.2. Plan Climat Air Énergie 2018 de la Métropole du Grand Paris (PCAEM)

Le PCAEM du Grand Paris a été approuvé en novembre 2018 par le Conseil Métropolitain. Le PCAEM a pour ambitions de :

- ▶ **Atteindre la neutralité carbone à 2050**, c'est-à-dire zéro émission nette, en alignement avec la trajectoire 2°C issue de l'Accord de Paris et avec le Plan Climat national.

- ▶ **Atteindre le facteur 4 à l'horizon 2050**, en alignement avec le Schéma Régional Climat Air Énergie d'Île-de-France de 2012 et la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015.
- ▶ **Accroître la résilience de la Métropole face aux effets du changement climatique.**
- ▶ **Ramener les concentrations en polluants atmosphériques à des niveaux en conformité avec les seuils** fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé.
- ▶ **Réduire massivement les consommations énergétiques finales**, notamment pour les secteurs résidentiels et tertiaires, ainsi que du transport ;
- ▶ **Obtenir un mix énergétique diversifié et décarboné**, grâce au développement des énergies renouvelables et de récupération.

La conception du projet à travers l'isolation des nouveaux bâtiments, les réhabilitations du bâti existant et le raccordement des bâtiments à la géothermie contribue au développement de projets bas carbone.

10.2.5.3. Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET)

Le PCAET de Grand Paris Sud comprend 19 actions réparties en 4 axes :

- ▶ Axe 1 : Une transition énergétique de proximité qui impacte positivement sur le quotidien des habitats et des usagers
- ▶ Axe 2 : Vers une agglomération plus sobre et résiliente
- ▶ Axe 3 : Vers une agglomération plus autonome, qui valorise ses ressources locales et productrices de valeur
- ▶ Axe 4 : Une agglomération innovante

La conception du projet à travers l'isolation des nouveaux bâtiments, les réhabilitations du bâti existant et le raccordement des bâtiments à la géothermie contribue au développement de projets bas carbone.

10.2.5.4. Plan régional pour la qualité de l'air (PRQA) 2016 – 2021 d'Île-de-France

Sur la base du « Bilan de la qualité de l'air en Île-de-France en 2015 » de Airparif, le PRQA d'Île-de-France propose un plan d'action pour réduire le niveau de pollution chronique de l'air et concrétiser l'intégration de la priorité « air » dans l'ensemble des politiques régionales.

Avec son étude qualité de l'air pour la définition des mesures de protection contre les polluants atmosphériques pour les constructions nouvelles, le projet a pris en compte la thématique air dans sa conception.

10.2.5.5. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) 2018 – 2025 d'Île de France

Le PPA se concentre sur les polluants réglementés par la Commission Européenne dont les concentrations sont encore trop élevées par rapport aux valeurs limites : particules PM₁₀ et dioxyde d'azote (NO₂). Il s'organise en 25 défis à mener dans tous les secteurs dont le déploiement est détaillé dans 46 actions opérationnelles.

Avec son étude qualité de l'air pour la définition des mesures de protection contre les polluants atmosphériques pour les constructions nouvelles, le projet a pris en compte la thématique air dans sa conception.

11. Estimation du coût des mesures et modalités de suivi

11.1. Estimation du coût des mesures

Conformément aux dispositions du Code de l'Environnement (article R.122-5-8° notamment), les mesures adoptées pour supprimer, réduire ou compenser l'impact du projet sur l'environnement font l'objet d'une estimation financière.

Le projet a été constitué autour des préoccupations environnementales. Toutes les dispositions prises au cours de l'élaboration du projet visent à la fois à adapter le futur quartier à son environnement et à intégrer les contraintes locales en proposant des mesures compensatoires en faveur de l'environnement.

Les mesures prises en faveur de l'environnement peuvent être classées en trois catégories :

- ▶ Les mesures qui constituent des caractéristiques du projet, qui relèvent des choix opérés au cours du processus d'élaboration du projet.
- ▶ Celles qui consistent à apporter des modifications à des éléments prévus initialement au projet, et occasionnant des surcoûts.
- ▶ Celles qui visent à supprimer ou diminuer des effets négatifs temporaires du projet sur l'environnement, qui correspondent à des aménagements ou à des dispositions spécifiques et ponctuelles.

MESURE	RESPONSABLE	COÛT DE MISE EN ŒUVRE	CALENDRIER	AUTRES ACTEURS	SUIVI
MESURES D'ÉVITEMENT					
E1 – Phasage des déconstructions, défrichage et abattages en dehors des périodes de fortes sensibilité	GPA, LRYE	Coût intégré aux travaux	Pendant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Référent biodiversité
E2 – Abattage des arbres adapté	GPA, LRYE, Ville de Grigny	Intégré au travaux	Pendant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Expert écologue
E3 – Gestion des espaces verts	LRYE, collectivités	Intégré au projet	Phase exploitation	Entreprises	-
MESURES DE RÉDUCTION					
R1 – Optimiser les déblais / remblais et mutualiser avec des chantiers tiers	GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs-	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
R2 – Réaliser une étude géotechnique G2 AVP, G2 PRO et G3	GPA	Coût de la mission	Phase d'études préalables	Bureau d'étude géotechnique	-
R3 – Maîtriser le risque de pollution des eaux souterraines	GPA, LRYE	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
R4 – Réaliser une étude hydrogéologique	GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Au démarrage de la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
R5 – Maîtriser le risque de pollution des eaux superficielles	GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
R6 – Intégration paysagère du chantier	GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
R7 – Réaliser une étude phytosanitaire	GPA	Coût de la mission	Phase d'études préalables	Ecologue	-

GRAND PARIS AMENAGEMENT

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTÉ GRANDE BORNE OUEST – COMMUNES DE GRIGNY ET VIRY-CHATILLON (91) – ÉTUDE D'IMPACT – VOLET 2 : IMPACTS ET MESURES

MESURE	RESPONSABLE	COÛT DE MISE EN ŒUVRE	CALENDRIER	AUTRES ACTEURS	SUIVI
R8 – Gestion adaptée des espèces exotiques envahissantes du site pendant la phase chantier	GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Référent biodiversité
R9 – Déplacement de la station de la Molène faux-phlomide <i>Verbascum phlomoides</i>	GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Ecologue
R10 – Eclairage adapté	GPA, LRYE	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Ecologue
R11 – Vitres anticollisions	GPA, ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Entreprises	Ecologue
R12 – Intégration dans les bâtiments de nichoirs à oiseaux et de gîtes à chauve-souris	GPA, ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Entreprises	Ecologue
R13 – Pose de nichoirs à oiseaux et de gîtes à chauves-souris sur les arbres	GPA, ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Entreprises	Ecologue
R14 – Proposer un programme de relogement pour les populations affectées	LRYE, Ville de Grigny, Ville de Viry-Chatillon	Intégré au projet	En amont de la phase travaux	Autres bailleurs	-
R15 – Maintien des circulation actuelles et des accès aux équipements et commerces	GPA, LRYE, Ville de Grigny	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
R16 – Organiser la circulation des engins de chantier	GPA, ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
R17 – Limiter la saturation des espaces de stationnement	GPA, LRYE	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
R18 – Limiter l'impact du chantier sur les arrêts de bus	GPA, , TICE, exploitant réseau bus	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
R19 – Adapter et articuler le chantier avec les réseaux existants	GPA, LRYE	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
R20 – Limiter les nuisances sonores en phase chantier	GPA, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Responsable de chantier
R21 – Limiter les émissions de poussières et autres polluants dans l'atmosphère dues au chantier	GPA, LRYE	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
R22 – Gérer les sols pollués	GPA, LRYE	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
MESURES DE COMPENSATION					
-	-	-	-	-	-

GRAND PARIS AMENAGEMENT

ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTÉ GRANDE BORNE OUEST – COMMUNES DE GRIGNY ET VIRY-CHATILLON (91) – ÉTUDE D'IMPACT – VOLET 2 : IMPACTS ET MESURES

MESURE	RESPONSABLE	COÛT DE MISE EN ŒUVRE	CALENDRIER	AUTRES ACTEURS	SUIVI
MESURES D'ACCOMPAGNEMENT					
A1 – Planter des espèces végétales locales	GPA, LRYE, ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, bureau d'étude paysager	-
A2 – Accompagnement de l'Architecte des Bâtiments de France	GPA, LRYE, Ville de Grigny	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Entreprises, DAC, ABF	-
A3 – <i>Etudes pour la gestion des œuvres d'art</i>	GPA, Ville de Grigny	Coûts d'étude supplémentaires et déplacement et restauration intégrés aux travaux	GPA, Ville de Grigny	Entreprises	-
Erreur ! Source du renvoi introuvable.Erreur ! Source du renvoi introuvable.	GPA, LRYE, , ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
A5 – <i>Essences d'arbres et d'arbustes indigènes pour les plantations</i>	GPA, LRYE, , ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	
A6 – <i>Construction de murets en pierres sèche en faveur du Lézard des murailles</i>	GPA, LRYE, , ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	
A7 – <i>Installation de gîtes à insectes</i>	GPA, LRYE, , ville de Grigny, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	
A8 – <i>Proposer un résumé non technique adapté à la population</i>	GPA	Coût de la mission	Avant la phase travaux		
A9 – <i>Mise en place de composteurs</i>	GPA, LRYE	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	-
A10 – Atténuer les effets d'îlots de chaleur urbains	GPA, LRYE	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	
MESURES DE SUIVI					
S1 – <i>Suivi écologique</i>	GPA, LRYE, ville de Grigny constructeurs	Intégré au travaux	Pendant les phases travaux et exploitation	Maître d'œuvre, entreprises	Ecologue
S2 – <i>Suivi des nuisances sonores en phase chantier</i>	GPA, constructeurs	Intégré aux travaux	Durant la phase travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Responsable de chantier
S3 – <i>Suivi des impacts socio-économiques et environnementaux du projet</i>	GPA, LRYE	Non évalué	Durant la phase travaux et en phase exploitation	Maître d'œuvre, entreprises	-

11.2. Modalités de suivi des mesures

Une présentation des principales modalités de suivi des mesures d'accompagnement, ainsi que des modalités de suivi de leurs effets est réalisée dans ce chapitre.

Un dispositif de suivi des mesures en faveur de l'environnement et plus généralement de la prise en compte de l'environnement dans le projet pourra être mis en place dans le cadre du projet. Les objectifs de ce suivi sont avant tout de vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place, et de proposer éventuellement des adaptations.

Les modalités de suivi des mesures et de leurs effets mises en œuvre sont présentées ci-après. Il s'agit d'une liste indicative et non exhaustive.

11.2.1. Suivi des effets et mesures en phase « travaux »

Les mesures préconisées pour préserver l'environnement en phase chantier feront l'objet de la part des entreprises retenues de l'élaboration d'un **Plan Assurance Environnement (PAE)** sur la base, d'une part, des exigences contenues dans les cahiers des charges et, d'autre part, en tenant compte, de l'approfondissement du projet qui aura été l'occasion de choisir des méthodes compatibles avec le développement durable

Pour les différents thèmes de l'environnement, des préconisations seront proposées, certaines qui sont connues et maintenant régulièrement mises en œuvre sur les chantiers de génie civil, d'autres pouvant être innovantes.

Le chantier sera organisé de manière à favoriser un bon respect de l'environnement, la sécurité du personnel du chantier et de toute personne autre fréquentant le site. Pour atteindre ces objectifs, l'organisation, l'implantation des différents services et ateliers, le phasage seront conçus avec le souci d'éviter ou de minimiser les effets, les consommations, les pollutions et nuisances. Pour cela, le suivi portera sur :

- ▶ La répartition des différents secteurs sur la base, stationnement, entreposage des matériels, matériaux et produits en fonction de leur potentialité de pollution,
- ▶ Les types de matériels utilisés, leur état vis-à-vis des normes de bruit, d'émissions,
- ▶ La mise en place d'aires de tri des matériaux excavés ou d'autres types de produits,
- ▶ Le traitement des balisages, clôture et dispositifs d'information en général,
- ▶ La mise en place de système d'évacuation des pluviales avec si nécessaires traitement préalable et systèmes pour nettoyer les matériels avant leur sortie,
- ▶ Les alimentations en eau, électricité,
- ▶ Le fonctionnement des locaux pour le personnel avec mise en œuvre de solutions de développement durable (conditions thermiques, économie d'eau, etc.).

11.2.1.1. Incidents / accidents

Tout incident ou accident observé sur le site sera noté dans un registre des accidents/incidents.

En cas de pertes de confinements de produits polluants de grande ampleur sur le sol, l'administration sera informée.

11.2.1.2. Terres polluées

Le devenir des éventuelles terres polluées du site devra être assuré.

Aussi pour chaque lot, un compte rendu accompagné d'une cartographie sera effectué pour savoir si les terres sont restées en place, et quelles sont les mesures mises en place. Ou si les terres ont été évacuées, auquel cas des bordereaux de suivi de déchets devront être fournis.

11.2.1.3. Déchets

Un registre de suivi des déchets recensera à chaque enlèvement de déchets :

- ▶ La date d'enlèvement,
- ▶ La quantité de déchets enlevés,
- ▶ La nature de ces déchets,
- ▶ Le transporteur en charge des déchets,
- ▶ La destination des déchets,
- ▶ Le mode de traitement mis en œuvre pour ce déchet.

Un reporting sera également assuré par le prestataire choisi par le chantier.

11.2.1.4. Milieu naturel

Un « référent biodiversité » en charge du suivi des protections à mettre en place sur la parcelle sera nommé : il a suffisamment d'autorité pour assurer que les nuisances sur la biodiversité du site sont limitées, en lien avec les demandes de l'écologue (mesure S1).

11.2.1.5. Acoustique

Un suivi acoustique du bruit du chantier pourra être mis en place.

11.2.2. Suivi des effets et mesures en phase exploitation

Les impacts du projet sont globalement positifs. Des mesures de suivi sont tout de même prévues afin de s'assurer de l'efficacité des mesures prises :

S2 – Suivi écologique

S3 – Suivi des impacts sociaux-économiques et environnementaux du projet

Table des figures

Figure 129: hypothèses de démolition minimaliste et maximaliste – 2016.....	6	Figure 156 – Part des émissions du secteur résidentiel-tertiaire dans les émissions totales de particules en France métropolitaine	63
Figure 130 - hypothèses de constructibilité et de programmation	7	Figure 157 – Volume des émissions de particules provenant du secteur résidentiel-tertiaire en France métropolitaine	64
Figure 131 – Atelier extérieur du 20 mai 2019 – Secteur du Méridien.....	8	Figure 158 – Volume des émissions des substances acidifiantes, eutrophisantes et contribuant à la pollution photochimique provenant du secteur résidentiel-tertiaire en France métropolitaine.....	64
Figure 132 – Atelier extérieur du 22 mai 2019 – Secteur Méridien	9	Figure 159 – Part des émissions du secteur résidentiel-tertiaire dans les émissions totales en France métropolitaine - substances acidifiantes, eutrophisantes et contribuant à la pollution photochimique.....	64
Figure 133 – Evolution des scénarios d'aménagement sur le secteur Méridien / Solstices.....	9	Figure 160 – Volume des émissions des métaux provenant du secteur résidentiel-tertiaire en France métropolitaine	65
Figure 134 - propositions relatives à la chaufferie	11	Figure 161 – Part des émissions du secteur résidentiel-tertiaire dans les émissions totales de métaux en France métropolitaine	65
Figure 135 – Atelier extérieur du 13 juin 2019 – Secteur Places Hautes	11	Figure 162 – Tronçons routiers étudiés	66
Figure 136 – Conservation d'éléments bâtis dans le secteur des Places Hautes	12	Figure 163 – Flux de trafic (TMJA) : Indice VK	67
Figure 137 – Evolution des scénarios d'aménagement sur le secteur des Places Hautes.....	12	Figure 164 – Emissions journalières des principaux composés caractéristiques de la pollution routière (kg/j).....	67
Figure 138 – évolution du périmètre de la ZAC.....	14	Figure 165 – Emplacement des îlots d'habitation du projet.....	70
Figure 139 – différentes situations du TZEN4 sur la RD445.....	15	Figure 166 – Horizon 2019 actuel – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle en NO_2	71
Figure 140 – Tableau de synthèse des avantages et inconvénients des variantes latérale et centrale par rapport à la situation de référence	15	Figure 167 – Horizon 2025 fil de l'eau – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle en NO_2	72
Figure 141 – Repérage des arbres supprimés, conservés et projetés	31	Figure 168 – Horizon 2025 projet – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle en NO_2	72
Figure 142 - : Localisation des commerces à proximité du projet.....	42	Figure 169 – Horizon 2035 fil de l'eau – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle en NO_2	72
Figure 143 – Nouvelle trame viaire.....	45	Figure 170 – Horizon 2035 projet – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle en NO_2	72
Figure 144 – Demande de trafic journalier lié au projet – Projection à l'horizon 2025, Trafic Journalier Moyen Annuel	46	Figure 171 – Horizon 2019 actuel – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle PM_{10}	74
Figure 145 – Demande de trafic journalier lié au projet – Projection à l'horizon 2035, Trafic Journalier Moyen Annuel	47	Figure 172 – Horizon 2025 fil de l'eau – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle PM_{10}	74
Figure 146 – Sollicitation des carrefours de la RD445 être l'état en 2019 et l'état à l'horizon 2035.....	48	Figure 173 – Horizon 2025 projet – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle PM_{10}	75
Figure 147 – Arrêts de bus sur le site d'étude	50	Figure 174 – Horizon 2035 fil de l'eau – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle PM_{10}	75
Figure 148 – Les projets de mobilités desservant le projet.....	51	Figure 175 – Horizon 2035 projet – concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) moyenne annuelle PM_{10}	75
Figure 149- Risque de retrait-gonflement des argiles.....	54	Figure 176 : Taille des particules et effets sur la santé	76
Figure 150 – Aléa remontée de nappe	54	Figure 177 : Température moyenne annuelle, écart à la référence 1961-1990 en France métropolitaine	80
Figure 151 – Carte du bruit à 4 m de hauteur, situation à l'horizon 2025 sans projets connexes – Indicateur LAeq (6-22h) en reprenant cette partie,	58	Figure 178 : Température moyenne annuelle en France métropolitaine, écart à la référence 1976-2005, observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5.....	80
Figure 152 – Carte du bruit à 4 m de hauteur, situation à l'horizon 2025 avec projets connexes – Indicateur LAeq (6-22h).....	58	Figure 179 – Anomalies de températures moyennes (Source : DRIAS, 2020).....	81
Figure 153 – Carte du bruit à 4 m de hauteur, situation à l'horizon 2035 sans projets connexes – Indicateur LAeq (6-22h).....	59	Figure 180 – Ecart précipitations moyennes quotidiennes lissés sur une année (Source : DRIAS, 2020)	82
Figure 154 – Carte du bruit à 4 m de hauteur, situation à l'horizon 2035 avec projets connexes – Indicateur LAeq (6-22h).....	59	Figure 181 – Moyenne annuelle du nombre de jours de précipitations extrêmes (Source : DRIAS, 2020).....	82
Figure 155 – Carte du bruit à 4 m de hauteur, situation à l'horizon 2035 avec projets connexes – Indicateur LAeq (22-6h).....	60	Figure 182 – Indicateurs de sécheresse météorologique, saison estivale (Source : DRIAS, 2020).....	82
		Figure 183 – Indicateurs de sécheresse/d'humidité des sols, saison hivernale (Source : DRIAS, 2020).....	83
		Figure 184 – Indicateurs de sécheresse/d'humidité des sols, saison estivale (Source : DRIAS, 2020).....	83
		Figure 185 : Schéma du phénomène de retrait-gonflement des argiles.....	85
		Figure 186 – Butor étoilé (à gauche) et Blongios nain (à droite).....	94

Figure 187 – Sterne pierregarin (à gauche) et Bihoreau gris (à droite)	94
Figure 188 - Grande aigrette (à gauche) et Aigrette garzette (à droite)	94
Figure 189 – Bondrée apivore (à gauche) et Héron pourpré (à droite)	94
Figure 190 – Milan noir (à gauche) et Busard des roseaux (à droite)	95
Figure 191 –Busard Saint-Martin (à gauche) et Balbuzard pêcheur (à droite)	95
Figure 192 – Mouette mélanocéphale (à gauche) et Martin-pêcheur d'Europe (à droite).....	95
Figure 193 – Pic noir (à gauche) et Pic mar (à droite)	95
Figure 194 : Répartition des besoins énergétiques en fonction des usages (en %)	99
Figure 195 – Eligibilité à la géothermie de minime importance du projet pour les installations sur changeurs fermés	100
Figure 196 – Eligibilité à la géothermie de minime importance du projet pour les installations sur changeurs ouverts	100
Figure 197 – Mode d'emploi de la géothermie à Grigny.....	101
Figure 198 – Carte du potentiel solaire (Irradiation solaire sur le plan horizontal)	102
Figure 199 – Carte des producteurs de chauffage (en orange) et des fournisseurs de bois déchiqueté en Île-de-France (en vert)	103
Figure 200 – Gisement éolien régional	104
Figure 201 – Carte des zones favorables à l'implantation de l'éolien en Île-de-France	105
Figure 202 – Carte des réseaux de chaleur autour de la zone d'étude.....	106
Figure 203 – Quartiers concernées par le réseau de chaleur de Grigny et Viry-Chatillon.....	107
Figure 204 : Couverture en énergies renouvelables des besoins de la ZAC - Scénario 1	108
Figure 205 : Couverture en énergies renouvelables et/ou du réseau des besoins de la zone d'études – scénario 2109	109
Figure 206 : Couverture en énergies renouvelables et/ou du réseau des besoins de la zones d'étude – scénario 3109	109
Figure 207 : Comparaison des scénarii avec le scénario de référence	110
Figure 208 : Comparaison des différents scénarii par l'approche multi-critères	110

Table des tableaux

Tableau 22 : Formation lithologique du périmètre d'étude	21
Tableau 23 : Valeur guide de l'OMS.....	61
Tableau 24 – Projets connexes considérés par l'étude trafic.	66
Tableau 25 – Quantité de GES produite (kgeqCO ₂ / jour)	68
Tableau 26 – Concentrations (µg/m ³) maximales relevées dans la zone d'étude.....	68
Tableau 27 – Concentrations (µg/m ³) maximales relevées dans la zone d'étude pour les polluants spécifiques à l'évaluation des risques sanitaires	69
Tableau 28 – Résultats des modélisations pour le dioxyde d'azote – Moyenne annuelle.....	70
Tableau 29 – Résultats des modélisations pour le dioxyde d'azote – Moyenne horaire	71
Tableau 30 – Résultats des modélisations pour les particules PM10– Moyenne annuelle	73
Tableau 31 – Résultats des modélisations pour les particules PM10– Moyenne journalière.....	73
Tableau 32 – Résultats des modélisations pour les particules PM2,5– Moyenne annuelle	74
Tableau 33 – Tableau récapitulatif des nomes de la qualité de l'air mentionnées dans la réglementation française..	76
Tableau 34 : Récapitulatif des surfaces du programme de construction	98
Tableau 35 : Hypothèses sur les données du projet pour l'estimation des besoins en énergie de la ZAC	98
Tableau 36 : Bilan des besoins énergétiques surfaciques de l'opération par usage et activité	98
Tableau 37 : Bilan des besoins énergétiques de l'opération par usage et activités	99
Tableau 38 – Tableau récapitulatif des gisements analysés	107



sce

Aménagement
& environnement

www.sce.fr

GRUPE KERAN