

*Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative*

Cadre réservé à l'autorité environnementale

Date de réception :

Dossier complet le :

N° d'enregistrement :

1. Intitulé du projet

Réalisation d'un ensemble immobilier à vocation tertiaire (îlots C et C') sur la commune d'Aubervilliers (93).

2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom

Prénom

2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

Icade SA

Nom, prénom et qualité de la personne
habilitée à représenter la personne morale

Bertrand GELOEN, Directeur maîtrise d'ouvrage

RCS / SIRET

5 8 2 0 7 4 9 4 4 0 1 2 1 1

Forme juridique

Société anonyme

Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1

3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie <i>(Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))</i>
39 a)	Réalisation d'un ensemble immobilier à vocation tertiaire d'une SDP de 63 150 m ² sur une parcelle d'environ 18 750 m ² .
1 b)	Le projet pourrait être soumis à enregistrement au titre de la rubrique 2910 A. de la nomenclature ICPE, dans la mesure où chaque bâtiment pourrait contenir un groupe électrogène pour assurer une source d'alimentation électrique de sécurité en cas de sinistre.

4. Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire

4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

A l'issue de la démolition des 5 bâtiments d'activités présents sur le site en 2020 (objets de 2 permis de démolir obtenus le 20/12/2016, n PD 09300116A0016 et 09300116A0018), le projet prévoit :

- la création de 2 bâtiments tertiaires (C et C' de respectivement 28.930 m² SDP et 33.360 m² SDP) et d'un pavillon accueillant un auditorium (860 m² SDP);
- La création de niveaux techniques et parkings en infrastructure : 2 niveaux d'infrastructures sous le bâtiment C, 1 seul sous le bâtiment C';
- La création en RDC de restaurants, cafétérias, commerces, halls, locaux d'activités;
- La création de plateaux de bureaux allant du R+1 au R+7 pour le bâtiment C, et du R+1 au R+8 pour le bâtiment C' ;
- Création de locaux techniques en toiture
- Création d'un jardin central de pleine terre de 2183 m².

4.2 Objectifs du projet

Le projet Ilots C fait partie intégrante du Parc tertiaire des Portes de Paris, situé sur les territoires des villes de Saint-Denis et Aubervilliers, sur une emprise foncière privée de 65ha dont Icade est propriétaire et gestionnaire. Ce parc présente des objectifs forts en termes de nouveaux usages de la ville et d'intégration territoriale, de transition énergétique et de préservation des ressources, d'engagements pour l'amélioration de la qualité de vie au travail. Dans le contexte général des évolutions du Grand Paris et plus précisément des programmes du Contrat de Développement Territorial 2014/2030 « Territoire de la culture et de la création », Icade souhaite faire du Parc des Portes de Paris un quartier d'affaire démonstrateur de la ville intelligente et durable. Le PLUi de Plaine commune identifie le parc comme pôle d'attractivité à l'échelle métropolitaine et affiche des ambitions environnementales et de développement élevées. Ainsi, le projet vise les certifications environnementales suivantes: HQE excellent, BREEAM Excellent, E+C- niveau E3C2, BBCA, R2S et Ready to Osmoz, Biodiversity. Le projet, constitué des bâtiments C et C' reliés via le Pavillon, forme un ensemble unique et cohérent, dissocié des bâtiments environnants. Situé dans le Parc des Portes de Paris d'Icade, le projet composé des bâtiments C et C' ne s'intègre pas dans un projet plus large au sein de ce Parc. Le projet est indépendant du lot C'' sur les plans fonctionnels, techniques et architecturaux. Les études n'ont pas été lancées sur ce lot, et donc ICADE ne prévoit pas de dépôt de PC à ce stade. Les bâtiments C et C' sont aussi complètement indépendants du lot D, dessiné par l'agence KAHN et pour lequel les travaux sont en cours de réalisation.

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase travaux

En phase travaux le projet prévoit :

- la viabilisation du site, terrassements, réseaux,
- la construction des bâtiments,
- la création d'espaces verts.

A ce stade actuel de développement des études, le lancement des travaux est envisageable au plus tôt au deuxième semestre 2023 pour le bâtiment C et un an après pour le bâtiment C'. Cette date est susceptible d'être modifiée suivant l'avancée de la commercialisation du projet.

La livraison du bâtiment C est envisagée pour le deuxième semestre 2025 et la livraison du bâtiment C' et du Pavillon pour le deuxième semestre 2026.

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

ICADE prévoit la réalisation de deux bâtiments tertiaires C et C' d'environ 63.150 m² SDP, respectivement en R+7 et R+8.

La programmation envisagée prévoit la construction d'un ensemble immobilier réunissant :

- Des niveaux techniques et parkings en infrastructure (2 niveaux sous le bâtiment C, 1 niveau sous le bâtiment C')
- En RDC des restaurants, cafétérias, commerces, halls, locaux d'activités
- Des plateaux de bureaux allant du R+1 au R+7 pour le bâtiment C, et du R+1 au R+8 pour le bâtiments C'
- Des locaux techniques en toiture

Le projet propose également 2.183 m² de surface végétale de pleine terre et 556 m² de surface végétale en R+1 et 1.809 m² de surfaces végétales sont prévues en toiture.

Des places de stationnement sont prévues en sous-sol. Ces places sont d'environ 261 places pour le bâtiment C dont 8 équipées pour véhicules électriques. Le bâtiment C' comportera un parc de stationnement de 162 places dont 5 équipées pour véhicules électriques. Par ailleurs 787 m² de locaux vélos sont prévus en RDC du projet, avec vélos disposés en racks soit un équivalent de 1574 m².

4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Le projet sera soumis à permis de construire. La délivrance du permis de construire sera précédée par l'obtention d'un agrément « activités » au titre des articles L. 510-1 et s. du code de l'urbanisme, et que le permis de construire vaudra, le cas échéant, autorisation ERP et autorisation d'exploitation commerciale.

Certaines activités pourront relever du classement ICPE (groupes électrogènes, accumulateurs de charge, groupes frigorifiques) nécessitant une procédure de déclaration, ou d'enregistrement le cas échéant.

Une procédure de déclaration au titre de la Loi sur l'eau sera également lancée.

4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Surface cadastrale	200.391 m ²
Surface terrain allouée au projet	18.750 m ²
Surface de plancher du projet	63.150 m ² SDP
Hauteur maximale des édifices techniques	38 m
Emprise au sol	12.660 m ²
SDP Bât C / Pavillon / Bât C'	28.928 m ² / 859 m ² / 33.362 m ² SDP
Nombre de places de stationnement	423 places
Superficie des espaces verts (terrasses végétalisées + jardin)	2.365 m ² + 2.183 m ²

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s) d'implantation

Entre les rues des Gardinoux, de la Garance, avenue des Tonneliers, la rue du Houblon et l'avenue des Négociants à Aubervilliers.

Parcelle : 0038 section OQ

Coordonnées géographiques¹

Long. 2° 36' 81" 97 Lat. 48° 90' 62" 75

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), b) 9° a), b), c), d), 10°, 11° a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Point de départ :

Long. ___° ___' ___" ___ Lat. ___° ___' ___" ___

Point d'arrivée :

Long. ___° ___' ___" ___ Lat. ___° ___' ___" ___

Communes traversées :

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ? Oui Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ? Oui Non

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

¹ Pour l'outre-mer, voir notice explicative

5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère en charge de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La ZNIEFF la plus proche se situe à 3,5 km au nord, il s'agit de la ZNIEFF de type 2 n° 110020475 - Parc départemental de la Courneuve.
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Plan de prévention du bruit dans l'environnement de la Métropole du Grand Paris (2019-2024)
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet se situe à 1,2 km à l'est du monument historique inscrit Dépôt de la Plaine sur la commune de Saint-Denis. Il n'est pas concerné par le périmètre de protection d'un monument historique.
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PPRN affaissements et effondrements (cavités souterraines hors mines) approuvé le 18/04/1995
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le périmètre d'étude se trouvant sur une zone industrielle existant depuis le début du XXème siècle, de nombreux sites BASIAS sont recensés sur la rue des Gardinoux. Aucun site BASOL n'est en revanche recensé au droit du périmètre d'étude ni à moins de 500m. Un diagnostic environnemental du milieu souterrain a été réalisé par le bureau d'étude Ginger en 2016, des traces de pollutions ont été identifiées au droit du site.
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :	Oui	Non	Lequel et à quelle distance ?
D'un site Natura 2000 ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site Natura 2000 le plus proche à 3,5 km au nord-est. Il s'agit du site FR1112013 - SITES DE SEINE-SAINT-DENIS.
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Des prélèvements en eaux souterraines sont à prévoir en phase chantier pour la réalisation des parkings souterrains
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Des prélèvements en eaux souterraines sont à prévoir en phase chantier pour la réalisation des parkings souterrains. L'étude géotechnique montre la présence de deux nappes superficielles respectivement à une profondeur de 3,5 m et 7 m. Des rabattements de ces nappes seront nécessaires pour réaliser les terrassements, puis les niveaux d'infrastructure.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet prévoit la production de 80 000 m ³ de déblais environ. La proportion de déblais non inertes ou pollués est estimée entre 59% et 83%. Les déblais seront évacués vers les filières spécifiques.
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Apport en terre végétale pour le jardin central.
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le diagnostic réalisé en 2020 a conclu sur la valeur écologique faible des parcelles du projet. Le projet prévoit de créer des espaces verts et donc de la biodiversité dans un site qui n'en disposait pas.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site Natura 2000 le plus proche à 3,5 km au nord-est.

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site était déjà urbanisé, occupé initialement par des entrepôts, démolis dans le cadre d'un permis de démolir au bénéfice d'ICADE. Le projet consiste en la construction sur ce terrain de 2 bâtiments à usage de bureaux.
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le périmètre d'étude comprend un site BASIAS, des traces de pollution du sol ont été identifiées dans le cadre du diagnostic environnemental. Le périmètre n'est concerné par aucun PPRT.
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le site se trouve en zone d'aléa mouvements de terrain important, il est concerné par un PPR dissolution du gypse antéludien et un PPR retrait-gonflement des argiles. Le risque d'inondation est peu élevé malgré la forte imperméabilisation du terrain grâce à l'absence de pente sur le périmètre.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Un diagnostic environnemental du milieu souterrain a été réalisé, des traces de pollutions ont été identifiées au droit du site. Le principal risque est associé à la présence de pollution dans le sol. La compatibilité sanitaire du projet sera garantie.
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le trafic généré n'impactera que très peu les conditions de circulation sur les axes structurants du secteur déjà très saturés. Le site est particulièrement bien desservi par les transports en commun et le sera encore davantage dans un horizon proche (prolongements T8 et L12, création de la L15) ce qui limite le trafic routier généré par l'opération. L'accès au site pour les vélos est également favorisé dans le cadre du projet (locaux vélos largement dimensionnés en RDC).
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Le projet est concerné par les nuisances sonores extérieures (trafic routier et métro). Il pourra être source de nuisances sonores lors de la phase chantier. Des mesures sont prévues afin de réduire ces nuisances.

	<p>Engendre-t-il des odeurs ?</p> <p>Est-il concerné par des nuisances olfactives ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Les odeurs provenant des restaurants en rez-de-chaussée seront traitées avec des systèmes de filtration.</p>
	<p>Engendre-t-il des vibrations ?</p> <p>Est-il concerné par des vibrations ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>En phase chantier la présence d'engins pourra entraîner des vibrations. L'incidence reste toutefois très faible. Pas de vibration en phase d'exploitation.</p> <p>Le projet est concerné par les vibrations liés au passage des métros. Une étude spécifique a été menée et conclue que les niveaux vibratoires estimés ne génèrent pas de perception dérangeante pour des activités type bureaux et ne dépassent pas les seuils s'agissant des dommages aux structures. De plus, les poutres Nord des bâtiments C et C' sont sur boîtes à ressort prévues en cas d'une potentielle future réversibilité logement de ces</p>
	<p>Engendre-t-il des émissions lumineuses ?</p> <p>Est-il concerné par des émissions lumineuses ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>La pollution lumineuse est limitée, un éclairage extérieur est prévu, cette mise en lumière se concentre sur l'entrée principale des bâtiments et sur les terrasses extérieures.</p> <p>Il n'est pas prévu d'éclairage direct de façade.</p> <p>L'impact du projet sur la pollution lumineuse est donc faible à l'échelle de l'opération.</p> <p>Le projet s'insère en milieu urbanisé.</p>
Emissions	<p>Engendre-t-il des rejets dans l'air ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>En phase chantier, l'utilisation d'engins entraînera le rejet de gaz d'échappement. Cet impact, non spécifique au projet, restera limité par l'utilisation d'engins récents et conformes à la réglementation.</p> <p>En phase exploitation, les déplacements des actifs des bureaux seront sources d'émissions de gaz d'échappement. Néanmoins le projet étant bien desservi en transports en commun, ces émissions seront modérées.</p>
	<p>Engendre-t-il des rejets liquides ?</p> <p>Si oui, dans quel milieu ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>En phase exploitation le projet prévoit le traitement alternatif des eaux pluviales avec l'objectif zéro rejet au réseau. A cet effet le projet prévoit la mutualisation d'une zone paysagère et d'un dispositif de gestion des eaux pluviales (tranchées drainante). La rétention en toiture est également réalisée par la végétalisation de certaines toitures.</p> <p>A ce stade des études, en phase chantier il est envisagé un rejet au réseau préalablement raccordé sous les rues adjacentes au projet, sous réserve d'une validation par les concessionnaires de réseaux.</p>
	<p>Engendre-t-il des effluents ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>En phase chantier des mesures seront mise en place afin de gérer les eaux usées.</p> <p>En phase exploitation, l'assainissement sera de type séparatif, l'évacuation des eaux usées des bâtiments se fera via le réseau concessionnaire unitaire. Des systèmes de traitements des effluents issus des cuisines et des hydrocarbures dus aux véhicules stationnés en sous-sol seront mises en place sur le site.</p>
	<p>Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>En phase travaux le chantier va générer des déchets du BTP.</p> <p>Concernant les matériaux non inertes, une pollution des terres a été mise en évidence par le diagnostic environnemental. Ces déblais feront l'objet d'une orientation vers une filière spécifique.</p> <p>Le projet sera émetteur de déchets associés à l'activité des bureaux et de la restauration. D'autres déchets seront produits par les activités des locaux de commerces et d'activités.</p>

Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet est situé en dehors des zones archéologiques sensibles identifiées au PLUi. Le périmètre d'études se situe dans l'ensemble bâti patrimonial « Compagnie des entrepôts et magasins généraux de Paris », identifié au PLUi. Les bâtiments identifiés et concernés pour la préservation et la mise en valeur du site sont notamment les bâtiments 215 et 216 qui donneront le ton au projet architectural des ilots C et C'.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le site accueillait des entrepôts industriels et parkings, le projet prévoit d'y développer des activités tertiaires (bureaux, commerces).

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui Non Si oui, décrivez lesquelles :

Le projet s'insère dans un secteur en mouvement marqué par la concomitance de plusieurs projets :

- les opérations connexes sur le parc des Portes de Paris (pôle numérique, lots B2 et B32 (2022-2024), ilot D (fin 2023), puis ilot C" (au delà de 2028));
- les dernières opérations de la ZAC Nozal-Front populaire;
- le prolongement de la ligne 12 jusqu'à Mairie d'Aubervilliers (horizon 2022) ;
- la ligne 15 du Grand Paris Express et la station Mairie d'Aubervilliers (horizon 2030) ;
- le prolongement du T8 et la nouvelle station Front-populaire (horizon 2024)

Ces projets auront à terme un impact positif fort sur le développement économique et social du secteur, et sur son désenclavement en améliorant son accessibilité. Les opérations sur le parc des Portes de Paris portent des ambitions fortes en termes d'espaces verts qui auront également un impact positif sur le milieu naturel dans le secteur.

En phase chantier, pour les projets concomitants, les nuisances cumulées seront importantes. Des mesures seront prises pour organiser les circulations des engins, et pour limiter les nuisances visuelles, acoustiques et olfactives pour les riverains.

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui Non Si oui, décrivez lesquels :

6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :

Le projet prévoit les mesures suivantes:

- une gestion à la source des eaux pluviales, par la mise en place de toitures végétalisées permettant la rétention des eaux, d'un jardin de rétention et d'infiltration et d'une noue. Ainsi, aucun rejet au réseau d'eaux pluviales n'est prévu en cas de pluies courantes ou exceptionnelles, ce qui évite la surcharge du réseau.
- des mesures de gestion générales à considérer liées à la présence de pollution au droit du site (excavation des sols au droit des espaces de pleine terre et autres zones hors emprise des sous-sols et mise en place en surface d'une couche de 50 cm a minima de terre saine rapportée au droit des jardin de pleine terre séparés des sols du site) :
 - tri des déblais et leur évacuation vers les filières adaptées.
 - tri et évacuation des terres excavées au droit des zones de pollution concentrée.
 - végétalisation de la cour située entre les deux bâtiments du projet sur une surface d'environ 2 183 m².

Voir le dossier d'accompagnement (Annexe 07).

7. Auto-évaluation (facultatif)

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Le projet consiste à réaliser un projet immobilier comprenant des bureaux en superstructure, des locaux commerciaux et d'activités en rez-de-chaussée et un à deux niveaux de parking en infrastructure dédiés aux utilisateurs des bureaux.

Le projet est localisé au sein du tissu urbain de la commune d'Aubervilliers, sur un site déjà urbanisé, à distance de zones à enjeux environnementales. Il prévoit notamment une dépollution du sol et la plantation d'un jardin de pleine-terre sur une parcelle entièrement minérale à l'origine. Au regard des mesures envisagées pour limiter les impacts sur l'environnement et les ambitions du projet en termes de certifications environnementales, nous estimons que le projet peut-être dispensé d'étude d'impact.

Voir le dossier d'accompagnement (annexe 07).

8. Annexes

8.1 Annexes obligatoires

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - non publié ;	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Un plan du projet <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input checked="" type="checkbox"/>

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet

Annexe 07: dossier d'accompagnement présentant des compléments sur différents points de ce formulaire.

9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus



Fait à

ISSY LES MOULINEAUX

le,

11 octobre 2021

Signature

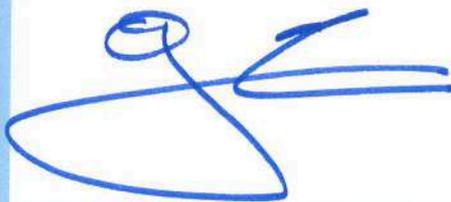




Figure 1 : Plan de situation (1 / 25000) (Source : Géoportail, 2021 – les bâtiments ont été détruits sur le périmètre depuis la prise de photo aérienne)



1. Localisation de l'ancien bâtiment 215 démol



2. Localisation de l'ancien bâtiment 216 démol



3. Localisation de l'ancien bâtiment 226 démol, le local du transformateur sera démol d'ici 2022

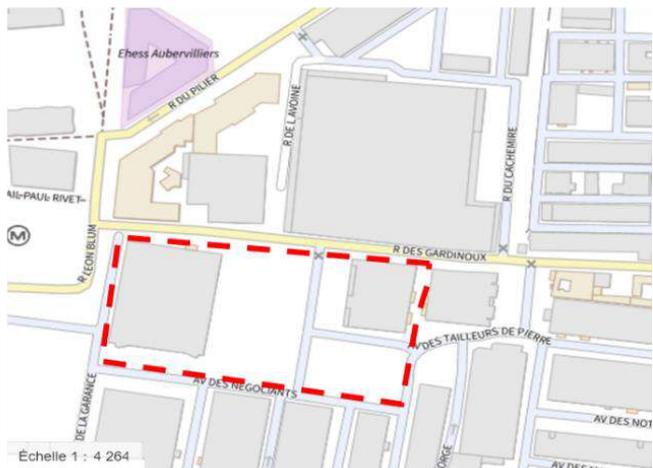


Figure 2 : Photographies de la zone d'implantation en 2020 (ancienne orthophoto et plan présentant encore les bâtiments avant démolitions)



ILOT CC'C''

AUBERVILLIERS

MAÎTRISE D'OUVRAGE
ICADE SA (IFT)
 27 rue Carnéle Deschamps
 92445 Issy-les-Moulineaux
 01 41 57 70 00

ARCHITECTE MANDATAIRE
ARCHITECTURES ANNE DÉMIANS
 15 rue de Chaptal
 75010 Paris
 01 72 38 99 56

ARCHITECTE ASSOCIÉ
STUDIO MUOTO
 48 Avenue Claude-Vieljeux
 75010 Paris
 09 54 81 00 00

PLAN DE MASSE

PHASE	LOT	EMETTEUR	BATIMENT	TYPE	NIVEAU	ECHELLE	FORMAT	DATE	INDICE
APS 3	ARC	AAD	CC'	PLN	MASS	500e	A3		

Figure 3 : Plan masse du projet (source : APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)

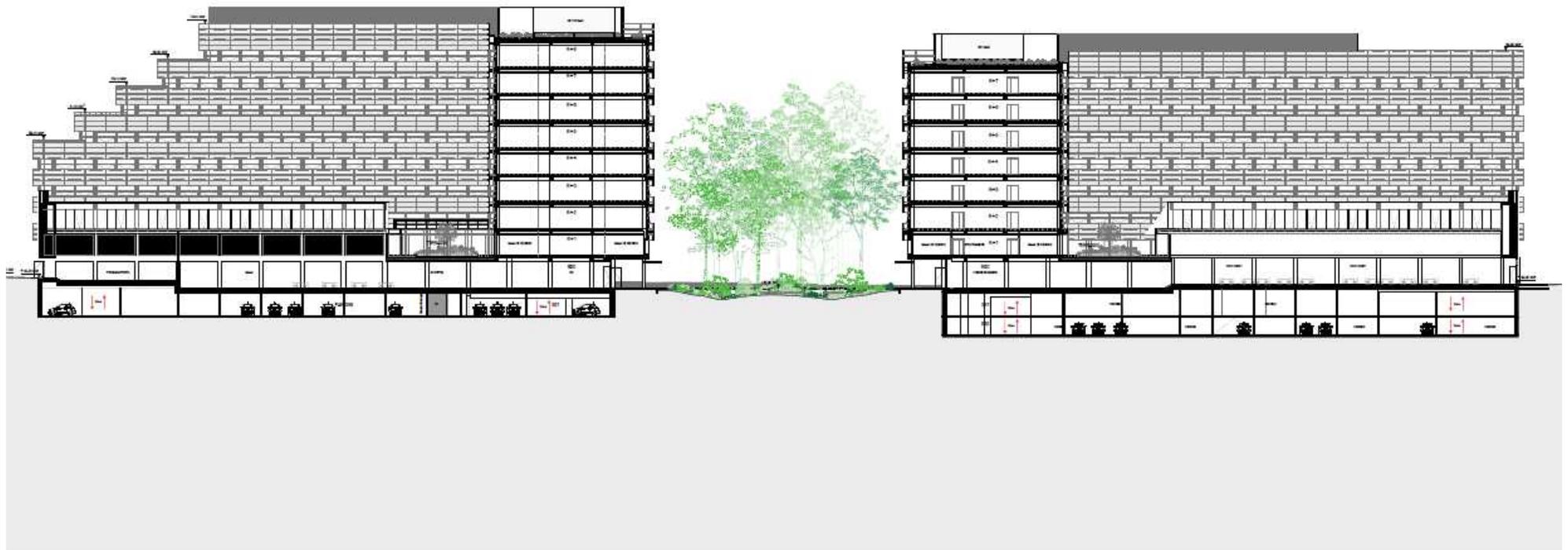


Figure 4 : Coupe transversale (source : APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)

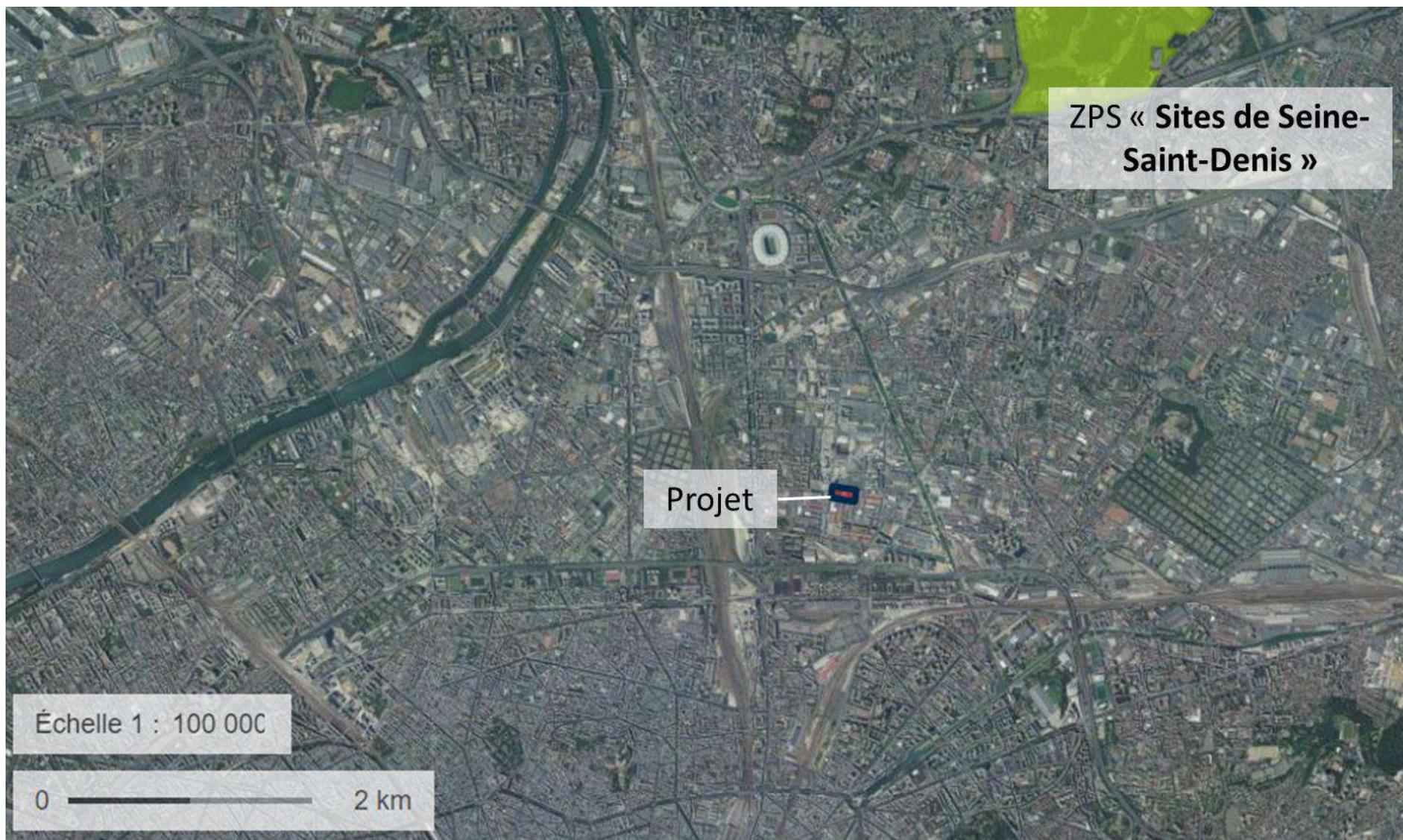


Figure 5 : Localisation du projet par rapport au site Natura 2000 le plus proche (à 3.5 km)

Projet Ilots C, C' - Aubervilliers

Dossier d'accompagnement au
formulaire CERFA 14734*03

SOMMAIRE

1. Introduction	5
1.1. PRESENTATION DU SITE	6
1.1.1. LOCALISATION DU SITE	7
1.1.2. OCCUPATION DU SOL	8
1.1.3. PHOTOGRAPHIES DU SITE	9
1.2. PRESENTATION DU PROJET	10
1.2.1. DESCRIPTION DU PROJET	11
1.2.2. PLANS	14
1.2.3. INSERTION URBAINE DU PROJET	17
2. Diagnostic environnemental synthétique	26
2.1. SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX	27
2.2. THEMATIQUES A ENJEU ENVIRONNEMENTAL	31
2.2.1. GEOLOGIE	32
2.2.2. EAU	33
2.2.3. AMBIANCE ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE	34
2.2.4. RISQUES NATURELS	35
2.2.5. RISQUES TECHNOLOGIQUES ET INDUSTRIELS	36
2.2.6. FAUNE ET FLORE	38
2.2.7. PATRIMOINE	40
2.2.8. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	41
2.2.9. TRANSPORTS EN COMMUN	42
2.2.10. POTENTIEL ENERGETIQUE	43
3. Analyse des effets du projet et mesures envisagées	44
3.1. PHASE EXPLOITATION	45
3.2. PHASE CHANTIER	53
4. Auto-évaluation	58
5. Annexes	60
5.1. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE – 2020	61
5.2. RAPPORT DE MESURES ACOUSTIQUES ET VIBRATOIRES – 2020	62
5.3. NOTE DE GESTION DES DEBLAIS	63
5.4. ETUDE DE FAISABILITE D'APPROVISIONNEMENT EN ENERGIE	64
5.5. ETUDE TRAFIC – 2020	65

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude (source : Google Maps)	7
Figure 2 : Le périmètre de projet des îlots C, C' (ancienne orthophoto du site avant démolitions)	8
Figure 3 : Etat actuel du périmètre projet (Source : Google Maps, 2020).....	9
Figure 4 : Extrait du plan général du Parc des Portes de Paris et localisation du périmètre de projet (Icade, 2021)	13
Figure 5 : Plan Masse projet – échelle 1/1000) (source : APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021).....	14
Figure 6: Perspective du jardin au centre de l'opération (source : ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021).....	15
Figure 7 : Figure 8 : Perspectives de l'opération (source : ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021).....	16
Figure 9 : Coupe transversale (source : APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)	14
Figure 10 : Vue depuis la Place du Front Populaire (gauche) et depuis la rue des Gardinoux (droite) (source : APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021).....	14
Figure 11 : Figure 12 : Perspectives de l'opération depuis la place du Front populaire (source : ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021).....	15
Figure 13 : Plan de OAP du secteur EMGP (source : PLUi de Plaine-Commune, 2020)	18
Figure 14 : Extrait du plan de zonage d'Aubervilliers (source : PLUi de Plaine-Commune, 2020).....	19
Figure 15 : Extrait du plan des servitudes d'utilité publique (source : PLUi de Plaine-Commune, 2020)	20
Figure 16 : Accès piétons, vélos et véhicules aux bâtiments (source : Etudes APS3)	22
Figure 17 : Implantation des espaces paysagers du projet (source : Etudes APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2020)	23
Figure 18 : Visuel des jardins sur dalles en terrasse(source : Michel Desvigne paysagiste, Etudes APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021).....	24
Figure 19 : Coupe des espaces végétalisés de l'opération (source : Michel Desvigne paysagiste, Etudes APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)	24
Figure 20 : Espaces végétalisés en RDC et R+1 (source : Michel Desvigne paysagiste, Etudes APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2020).....	23
Figure 21 : Visuel du jardin vallonné entre les bâtiments C et C' en coupe transversale (source : Michel Desvigne paysagiste, Etudes APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)	23
Figure 22 : Plan masse et coupe du jardin des pluies (source : Michel Desvigne paysagiste, Etudes APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)	24
Figure 23 : Palettes végétales retenues pour l'opération (source : Michel Desvigne paysagiste, Etudes APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)	25
Figure 24 : Cartographie des éléments du SRCE d'IdF (Source: Etamine)	29
Figure 25 : Les périmètres de protection des monuments historiques au droit du périmètre d'étude « Ilots C, C' » (Source : IAU 2015).....	30
Figure 26 : Classement sonore des infrastructures terrestres au droit du périmètre d'étude (source : notice acoustique, phase APS, 2020).....	34
Figure 27 : Ambiance sonore du secteur d'étude – carte du bruit routier et ferroviaire (24h Lden).....	34
Figure 28 : Plan de situation présentant l'emprise projet par rapport à la ligne 12 (Source : rapport de mesures acoustiques et vibratoires - cabinet Lamoureux, 2020).....	34
Figure 29 Localisation des investigations (source : diagnostic environnemental du milieu souterrain, Ginger 2016) ...	37
Figure 30 : Cartographie des habitats (source : Diagnostic écologique – Etamine, 2020)	39
Figure 31 : Extrait du Plan du patrimoine bâti de la commune d'Aubervilliers (Source : PLUi Plaine Commune)	40
Figure 32 : Plan de calibrage et offre routière actuelle au droit du projet (Transitec, 2020)	41
Figure 33 : Desserte en transports en commun actuelle et future (source : Transitec, 2020)	42
Figure 34 : Schéma de fonctionnement du réseau de chauffage urbain (Source : SIMACUR).....	43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des rubriques ICPE identifiées sur le projet	12
Tableau 2 : Synthèse des impacts du projet et des mesures associées en phase exploitation	47
Tableau 3 : Synthèse des impacts du projet et des mesures associées en phase chantier	54

1. Introduction

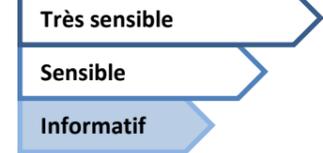
Le présent document accompagne le formulaire CERFA 14734*03 et est relatif à un projet de construction de bâtiments tertiaires sur la commune d'Aubervilliers (93), entre Entre les rues des Gardinoux, de la Garance, avenue des Tonneliers, la rue du Houblon et l'avenue des Négociants à Aubervilliers. Il vise à préciser dans un premier temps les enjeux environnementaux présents sur le site d'étude et à présenter les impacts potentiels du projet ainsi que les premières mesures mises en œuvre.

Le projet fait l'objet d'une demande d'examen au cas par cas au titre de la rubrique 39 a) : « Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même code supérieure ou égale à 10 000 m² », et potentiellement au titre de la rubrique 1 b) «Autres installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement ».

1.1. Présentation du site

1.1.1. Localisation du site

Sensibilité de l'enjeu



Acteur clé : Plaine-Commune, Commune d'Aubervilliers, Commune de Saint-Denis, ICADE

Documents de référence : PLUi de la Plaine-Commune, PLU de Saint-Denis, Site internet de Plaine Commune, Notice du projet

Le site d'étude se localise sur le parc des Portes de Paris, correspondant à une zone économique localisée sur la commune d'Aubervilliers dans le département de la Seine-Saint-Denis (93). Il s'implante sur la parcelle 0038 section OQ. Il est entouré :

- à l'ouest par la place du Front Populaire, la rue Proudhon, et l'îlot D dont la livraison est prévue en 2023,
- à l'est par la rue du Mimosa,
- au nord par la rue des Gardinoux et le campus Condorcet,
- au sud par l'avenue des Négociants.

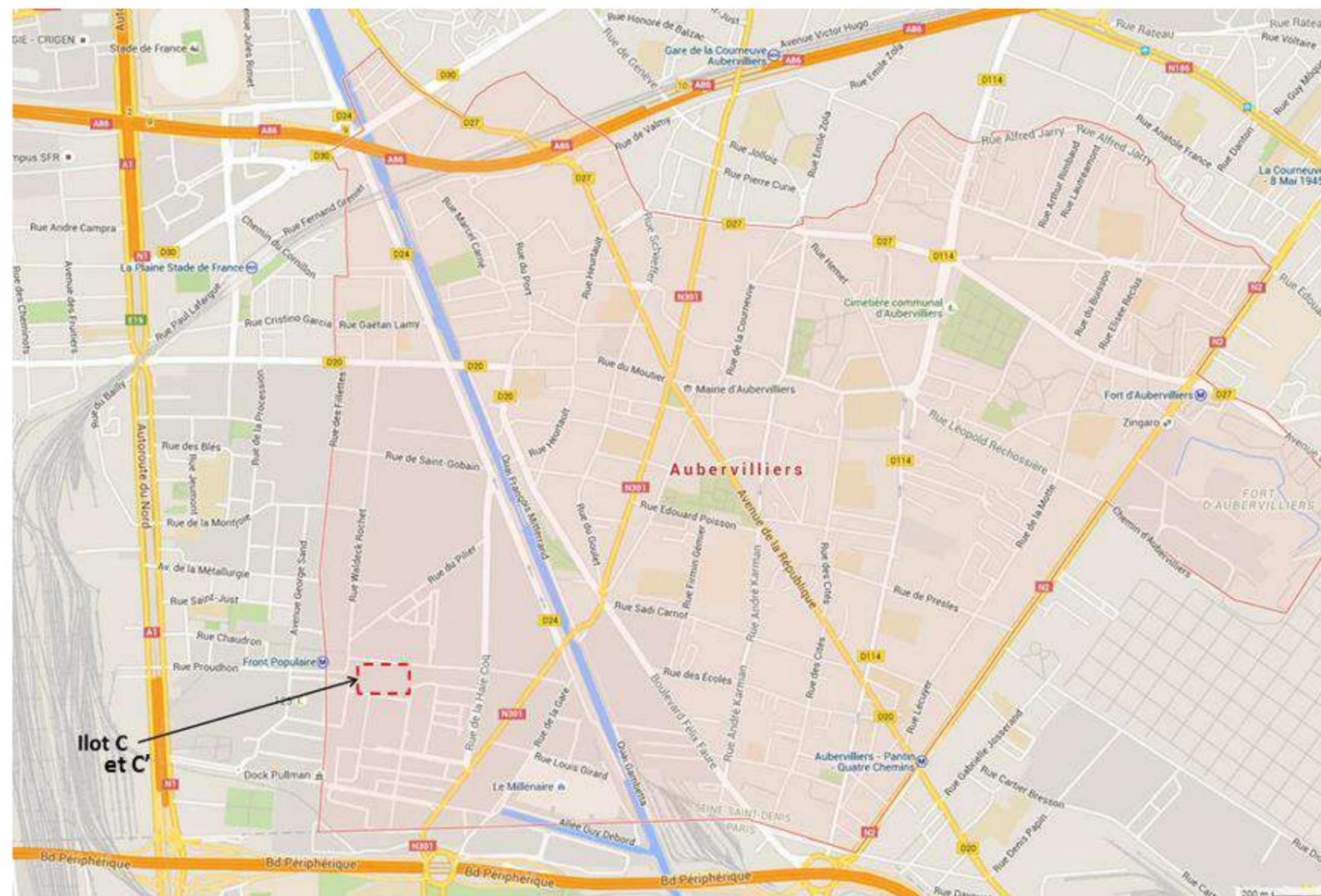


Figure 1 : Localisation du site d'étude (source : Google Maps)

1.1.2. Occupation du sol

Acteur clé : Aubervilliers, Plaine-Commune, geoportail

Documents de référence : PLUi de la Plaine-Commune, sites internet d'Aubervilliers et de Plaine-Commune

Sensibilité de l'enjeu

Très sensible

Sensible

Informatif

Le secteur projet correspond au périmètre du projet des îlots C et C' comprenant l'ancien emplacement des bâtiments 215, 216, 218, 219, les bâtiments 226 et les parkings associés. L'emprise du projet représente environ 18 750 m².

Les bâtiments de type entrepôts situés sur la parcelle ont fait l'objet de 2 permis de démolir obtenus le 20 décembre 2016. Les derniers bâtiments ont été démolis en 2020 après opérations de curage et désamiantage, seul un local transformateur, un local comptage et quelques surfaces d'enrobés restent présents et seront démolis d'ici mi 2022.



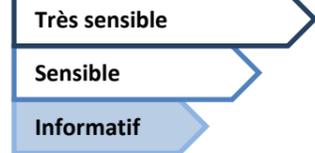
Figure 2 : Le périmètre de projet des îlots C, C' (ancienne orthophoto du site avant démolitions)

1.1.3. Photographies du site

Acteur clé : Aubervilliers, Plaine-Commune, geoportail

Documents de référence : PLUi de la Plaine-Commune, sites internet d'Aubervilliers et de Plaine-Commune

Sensibilité de l'enjeu



1. Localisation de l'ancien bâtiment 215 démol



2. Localisation de l'ancien bâtiment 216 démol



3. Localisation de l'ancien bâtiment 226 démol, le local du transformateur sera démol d'ici 2022

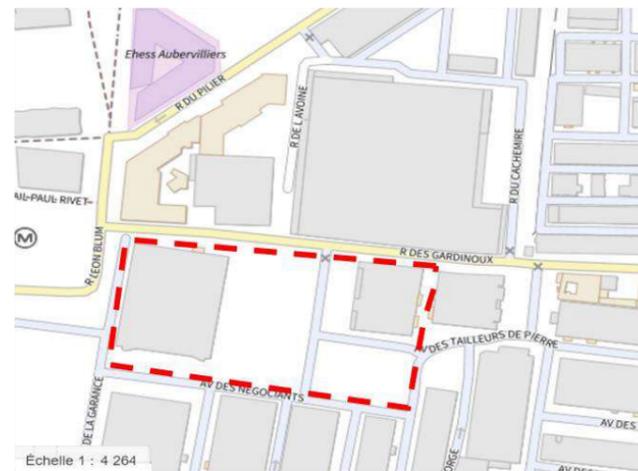


Figure 3 : Etat actuel du périmètre projet (Source : Google Maps, 2020)

1.2. Présentation du projet

1.2.1. Description du projet

Acteur clé : Aubervilliers, Plaine-Commune, geoportail

Documents de référence : PLUi de la Plaine-Commune, sites internet d'Aubervilliers et de Plaine-Commune

Sensibilité de l'enjeu

Très sensible

Sensible

Informatif

Contexte

Le projet se trouve à l'interface entre deux grands projets portés par Plaine-Commune :

- la transformation de l'ancien secteur des Magasins Généraux de Paris constitué d'entrepôts, associés à l'activité industrielle qui fut importante sur la commune d'Aubervilliers, vers la tertiarisation et le renouveau économique ;
- et celui de la ZAC Nozal-Front Populaire (ancienne ZAC Nozal-Chaudron datant de 1995) axé autour de différents aménagements phares comme la nouvelle station de métro de la ligne 12, l'installation de la Maison des Sciences de l'Homme, l'inauguration du campus Condorcet et l'arrivée prochaine du métro T8 sud afin de renforcer la mixité fonctionnelle du secteur.

Programmation

L'emprise parcellaire destinée à accueillir le futur ensemble bâti peut être découpée en deux sous-parties : l'Ilot C (6.145 m²) et l'Ilot C' (10.985 m²). A ces îlots vient s'ajouter le pavillon en suspension sur le jardin, au niveau R+2 et R+3 qui abrite l'auditorium et qui relie au nord les Ilots C et C'.

L'aménagement des Ilots C et C' a été confié au promoteur ICADE, qui y prévoit la construction d'un ensemble immobilier qui accueillera une constructibilité totale d'environ 63 150 m² de SdP sur 2 bâtiments de type R+7 et R+8. La programmation envisagée prévoit la construction d'un ensemble immobilier réunissant :

- La création de niveaux techniques et parkings en infrastructure ;
- La création en RDC de restaurants, cafétérias, commerces, halls, locaux d'activités ;
- La création de plateaux de bureaux allant du R+1 au R+7 pour le bâtiment C, et du R+1 au R+8 pour le bâtiments C' ;
- Création de locaux techniques en toiture.

Le projet de développement des bâtiments C et C' s'inscrit au sein de la parcelle « Ilot C », laquelle est située dans le Parc des Portes de Paris dont Icade est propriétaire. La parcelle Ilot C comprend un troisième bâtiment, le C'', conçu par le cabinet d'architecture Muoto et totalement indépendant des deux autres.

Certaines pièces du dossier font apparaître ces 3 bâtiments car ils ont été développés au sein d'une même phase APS.

Cependant, il a été décidé de suspendre les études liées au bâtiment C'' dont le dépôt de PC est prévu en 2024. C'est pourquoi le bâtiment C'' est désormais traité de manière totalement indépendante (architecturalement, fonctionnellement et réglementairement) des bâtiments C et C'. Le projet de développement des bâtiments C et C' ne s'inscrit pas dans un projet de plus grande échelle.

Le lot D, projet « JUMP » conçu par KAAN Architecten, également développé par Icade Foncière Tertiaire, est indépendant de l'Ilot C. Le permis de construire de cette opération a été obtenu le 7 février 2020 et sa livraison est prévue pour le premier semestre 2023, soit avant le démarrage des travaux du bâtiment C.

Certifications, labels et performances environnementales

Dans une démarche volontaire, le Maître d'Ouvrage s'est inscrit pour l'ensemble de ses opérations de construction d'immeubles de bureaux dans la démarche de la certification HQE® Bâtiments Durables. Le bâtiment sera de haute performance environnementale. Il s'illustrera par des objectifs de certification ambitieux :

- Certification HQE B.D - niveau excellent,
- Certification BREEAM - référentiel 2016 - niveau excellent.
- BBCA – Performant
- R2S (Ready2Services)
- OS MOZ – Ready to OsmoZ
- E+C- – niveau E3C2
- Biodiversity.

En plus de ces certifications, des niveaux minimums de performances énergétiques sont précisés :

- CEP < RT2012 – 40%
- Production ENR > 40 kWh/m².an. A l'échelle de l'opération, le pourcentage d'ENR dans le réseau de chaleur (utilisé pour chauffage et ECS) atteint 54%.
- 27% des consommations électriques RT (Refroidissement, Ventilation, éclairage, auxiliaires) seront couverts par la centrale photovoltaïque.

Installations classées

Certaines activités du projet pourront être soumises à procédures de déclaration (rubriques 2910-A, 2925, 4802-2-1) ou d'enregistrement (rubrique 2910-A) au titre des Installations Classées Pour l'Environnement. L'analyse des rubriques est la suivante :

Tableau 1 : Liste des rubriques ICPE identifiées sur le projet

Rubrique	Intitulé	Installations concernées
2910-A	Combustion à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771 et 2971	<p>Pour chaque bâtiment, il sera prévu un groupe électrogène (AES) pour assurer la source de sécurité en cas de sinistre. Chaque groupe électrogène sera installé en sous-sol.</p> <p>La réserve de combustible sera dimensionnée pour assurer une autonomie d'une heure de fonctionnement. La réserve sera composée d'une cuve à fioul « journalière » de 500 litres installée dans le local de groupe électrogène.</p> <p>La solution de la chaudière gaz en complément pour les ECS n'a pas été retenue du fait de son fort impact carbone.</p>
2925	Accumulateurs de charge	Implantation de réseaux électriques ondulés potentielle
4802-2-1	<p>2. Emploi dans des équipements clos en exploitation.</p> <p>a) Equipements frigorifiques ou climatiques (y compris pompe à chaleur) de capacité unitaire supérieure à 2 kg, la quantité cumulée de fluide susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 300 kg</p>	<p>Le projet prévoit la production d'eau glacée pour le rafraîchissement des bâtiments.</p> <p>Les groupes frigorifiques seront de type à compresseurs à vis à condensation par eau installés en local technique au sous-sol 2. Le refroidissement des condenseurs sera assuré par des aéro-réfrigérants type dry-coolers adiabatique dimensionnés pour une température extérieure de 35°C et</p>
		<p>implantés en terrasse technique des bâtiments.</p> <p>La solution de la géothermie est étudiée, un recours à une pompe à chaleur est possible.</p>

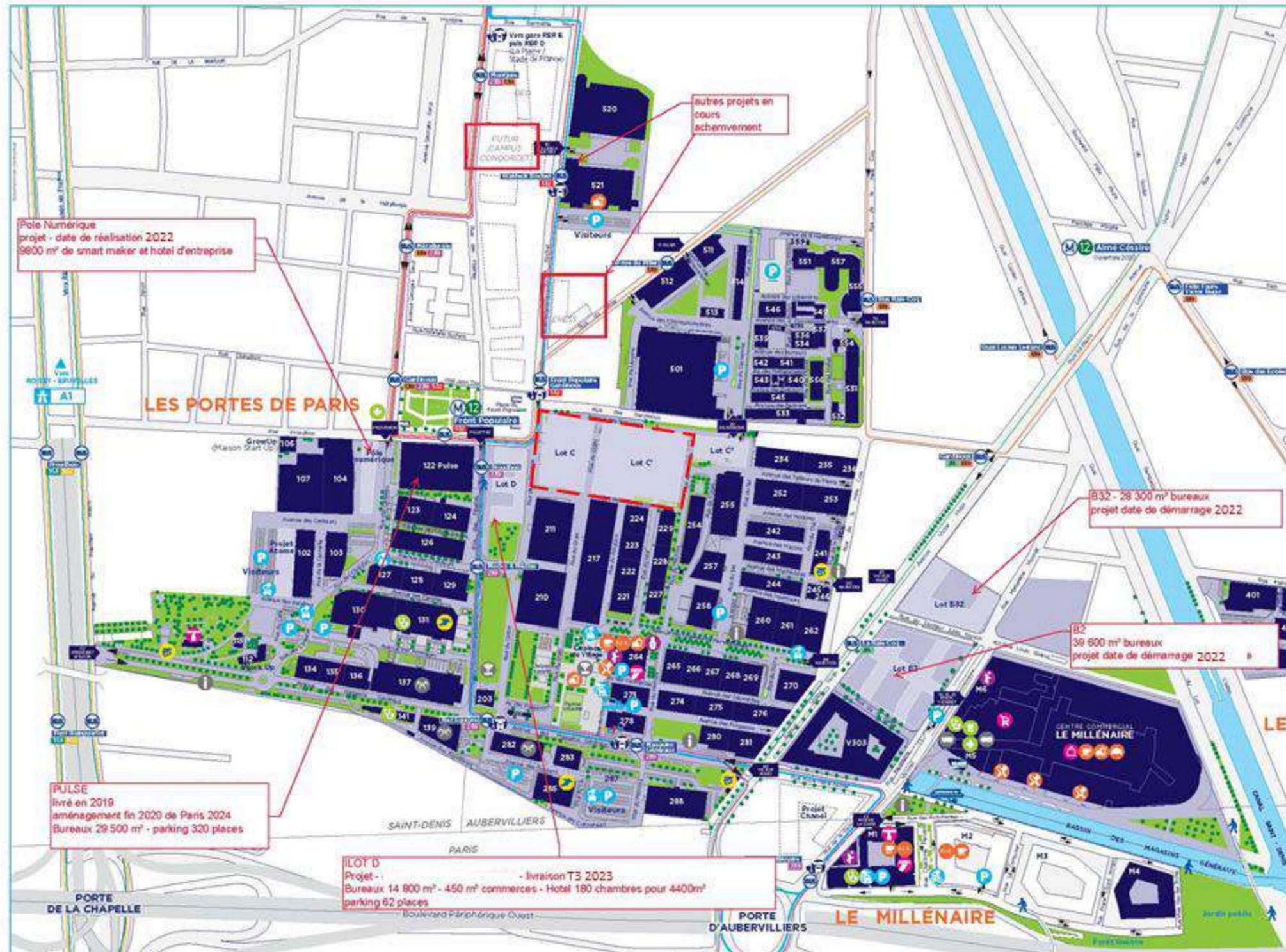


Figure 4 : Extrait du plan général du Parc des Portes de Paris et localisation du périmètre de projet (Icade, 2021)

1.2.2. Plans

Acteur clé : Aubervilliers, Plaine-Commune, geoportail

Documents de référence : PLUi de la Plaine-Commune, sites internet d'Aubervilliers et de Plaine-Commune



Figure 5 : Plan Masse projet – échelle 1/1000 (source : APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)

Sensibilité de l'enjeu

Très sensible

Sensible

Informatif

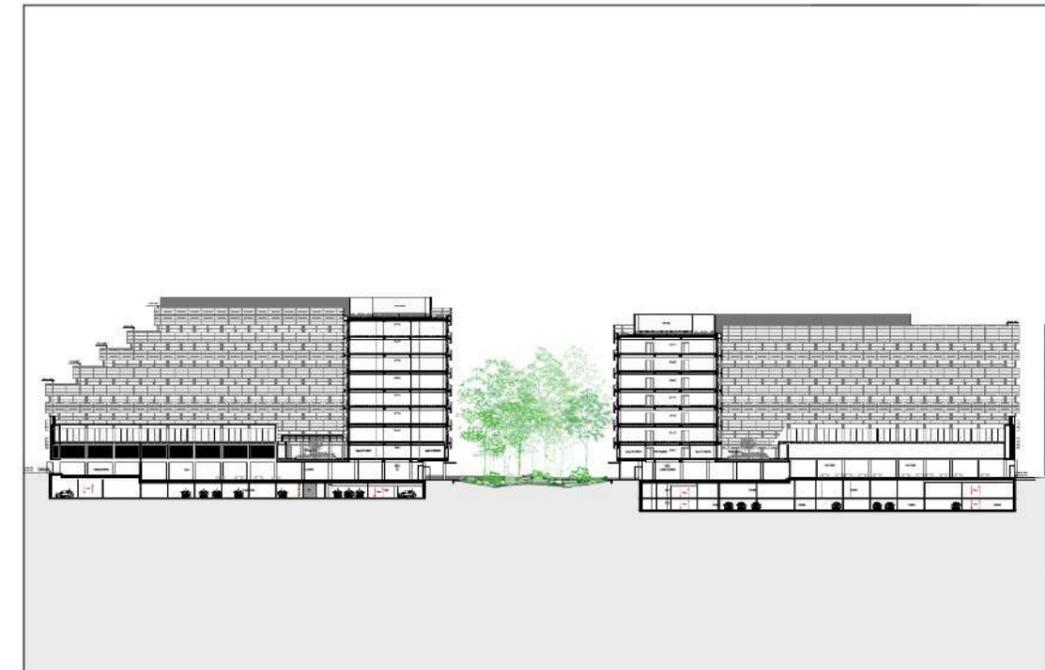


Figure 9 : Coupe transversale (source : APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)



Figure 10 : Vue depuis la Place du Front Populaire (gauche) et depuis la rue des Gardinoux (droite) (source : APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)



Figure 6: Perspective du jardin au centre de l'opération (source : ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)



Figure 11 : Figure 12 : Perspectives de l'opération depuis la place du Front populaire (source : ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)



Figure 7 : Figure 8 : Perspectives de l'opération (source : ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)

1.2.3. Insertion urbaine du projet

Sensibilité de l'enjeu

Très sensible

Sensible

Informatif

Acteur clé : Aubervilliers, Plaine-Commune, geoportail

Documents de référence : PLUi Plaine-Commune

A. LE PLUI DE PLAINE COMMUNE

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Plaine Commune (PLUi) est entré en vigueur le 31 mars 2020.

Projet d'aménagement et de développement durable (PADD)

Le PADD est donc l'expression du projet global de Plaine Commune pour l'aménagement de son territoire dans les années à venir.

Il s'articule autour des cinq axes stratégiques suivants :

- Un territoire pour tous, solidaire et inclusif ;
- Un territoire écologiquement responsable, pour le bien-être de ses habitants ;
- Un territoire de diversité économique, productif et actif ;
- Un territoire accessible et praticable, pour une mobilité durable ;
- Un territoire dynamique et protecteur, affirmant le droit à la centralité et respectueux des singularités des villes.

Orientations d'aménagement et de programmation (OAP)

Le projet est concerné par l'OAP des entrepôts et magasins généraux de Paris (EMGP). Les OAP pour ce secteur portent sur l'aménagement de nouvelles continuités notamment avec la branche Sud du tramway T8, le développement des espaces verts, une programmation économique mixte encourageant le développement d'activités créatives et innovantes et la préservation et valorisation du passé industriel. Le périmètre d'étude du projet se situe au niveau de la programmation mixte à dominance tertiaire. Des rez-de-chaussée actifs sont également compris dans la zone d'étude au niveau des façades Nord et Ouest de l'actuel bâtiment 216. La présence de ces rez-de-chaussée actifs contribuera à l'animation de la rue des Gardinoux et la rue de la Garance.

A l'échelle de l'OAP, le projet d'aménagement doit comporter la création de 20% d'espaces végétalisés de pleine terre minimum. Ce taux et cette surface d'espaces végétalisés de pleine terre correspondent au projet d'aménagement global à terme. Ils seront donc atteints à l'issue du projet d'aménagement. Toutefois, chaque programme immobilier devra comporter au minimum 10% d'espaces végétalisés de pleine terre.

Zonage réglementaire

Le projet est concerné par les dispositions générales liées au stationnement des véhicules et vélos. A savoir : au maximum 1 place de stationnement voiture pour 135 m² de SdP et une surface minimale de 1,5% de la surface de plancher pour les vélos.

Le projet « Ilots C, C' » est inclus majoritairement en zone UEe du plan de zonage du PLUi et en partie en zone UP08-2.

• La zone UE

La zone UE est destinée à accueillir des activités économiques mixtes, notamment celles du secteur tertiaire comprenant les bureaux et les grands centres commerciaux. Afin de préserver la diversité des activités économiques accueillies, une part d'activités non tertiaires peut être exigée dans certains secteurs. En particulier, l'implantation d'établissements d'enseignement, de santé et d'action sociale, de salles d'art et de spectacle et de commerce de gros est autorisée au niveau du secteur UEe.

Les occupations et utilisations du sol soumises à conditions sont, notamment, les affouillements et exhaussements des sols dès lors qu'ils sont liés et nécessaires à des travaux de constructions ou occupations et utilisations du sol admises par le règlement et la lutte contre des risques ou des nuisances de toute nature. Les constructions à destination de logement sont autorisées dès lors que cette fonction est liée et nécessaire au fonctionnement de la destination principale et que sa surface de plancher n'excède pas 130m². Les constructions à destination d'entrepôt, dès lors qu'elles sont liées à une autre destination économique principale autorisée et exercée sur le même terrain ou sur un terrain voisin sont également autorisées.

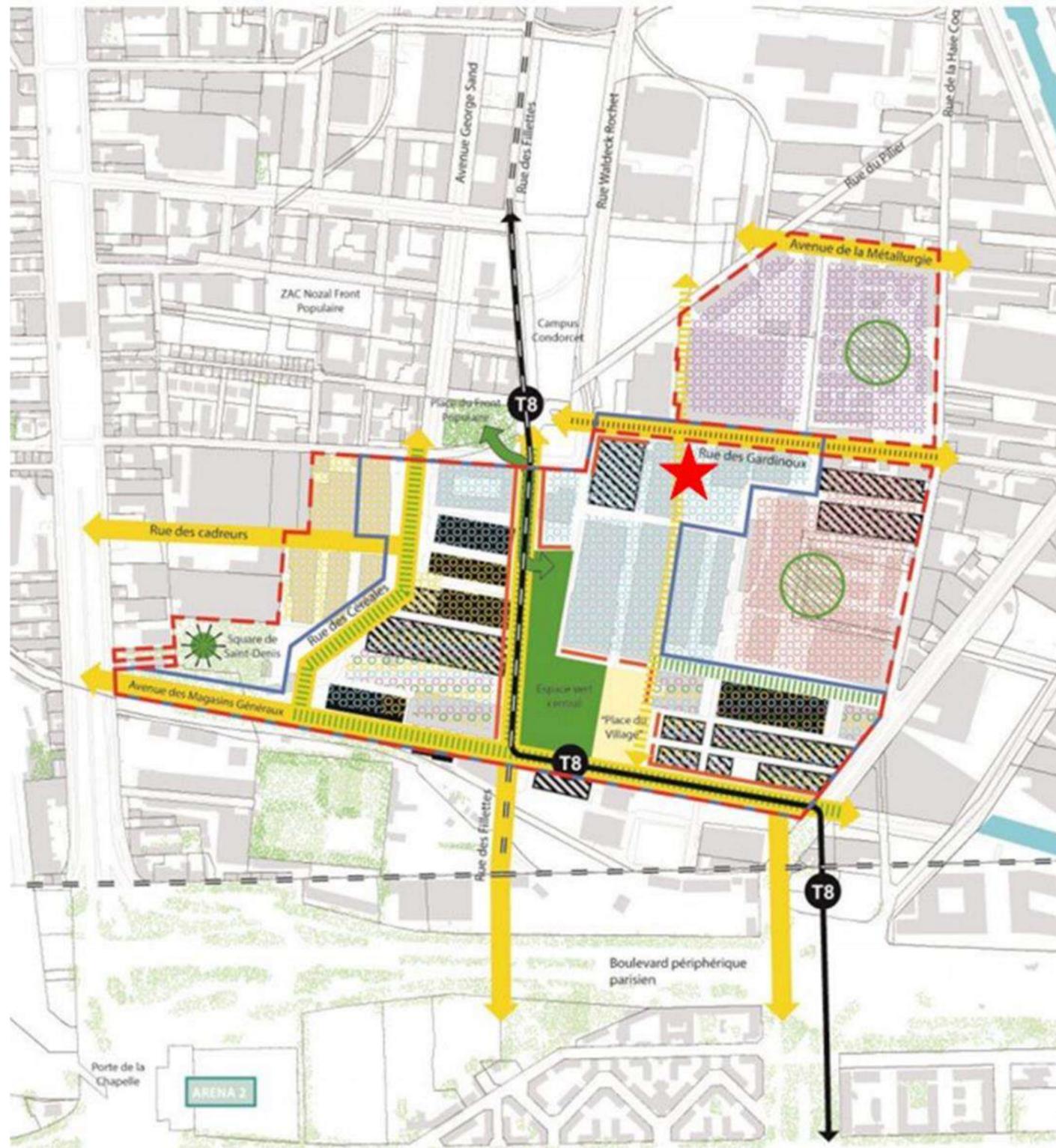
• La zone UP08-2

Les zones UP correspondent aux espaces identifiés comme secteurs de projet, sur lesquels une recombinaison urbaine est programmée à plus ou moins long terme, et nécessitant des règles particulières. La zone UP08 correspond à la partie de la ZAC Nozal Front Populaire (ouest canal) située à Aubervilliers. Le secteur UP08-2 correspond au périmètre des îlots C, D et G de la ZAC, à vocation économique.

Les occupations et utilisations du sol interdites concernent notamment :

- les dépôts de toute nature non soumis à la législation des Installations classées à l'exception de ceux rendus nécessaires au fonctionnement des services publics,
- les affouillements et exhaussements de sols nécessitant une autorisation au titre des articles R 421-19 et R.421-23 du Code de l'Urbanisme et qui ne sont pas nécessaires à des travaux de construction,
- les modes d'occupation du sol soumis à l'autorisation d'aménager ou à déclaration préalable prévue aux articles L.443-1 et L.444-1 du Code de l'urbanisme (terrains aménagés permanents pour l'accueil des caravanes).

Le projet respecte ces orientations d'aménagement et de programmation. Il respecte également le règlement associé aux zones UE et UP et ses annexes.



OAP - EMGP

PROGRAMMATION

- Programmation mixte (activités culturelles, équipements, bureaux, logistique, ...)
- Programmation mixte à dominante tertiaire
- Programmation à dominante d'activité culturelle, artisanale et créative
- Maintien du type d'activités actuel tant que la première phase opérationnelle n'est pas réalisée
- Activités économiques
- RDC actif
- Bâti industriel caractéristique à préserver
- Élément de mémoire industrielle à intégrer au projet

TRAME VIAIRE ET VEGETALISATION

- Voie destinée à devenir publique
- Voie ou passage dont la localisation reste à définir
- Voie requalifiée et élargie
- Place ou parvis paysagé
- Principe de localisation d'un espace végétalisé de pleine terre ouvert au public
- Nouvel espace végétalisé de pleine terre ouvert au public
- Continuité paysagère, éventuellement bordée par une large noue
- Recherche d'une cohérence paysagère
- Améliorer l'accessibilité et les qualités paysagères du lieu

ACCESSIBILITE ET DEPLACEMENTS

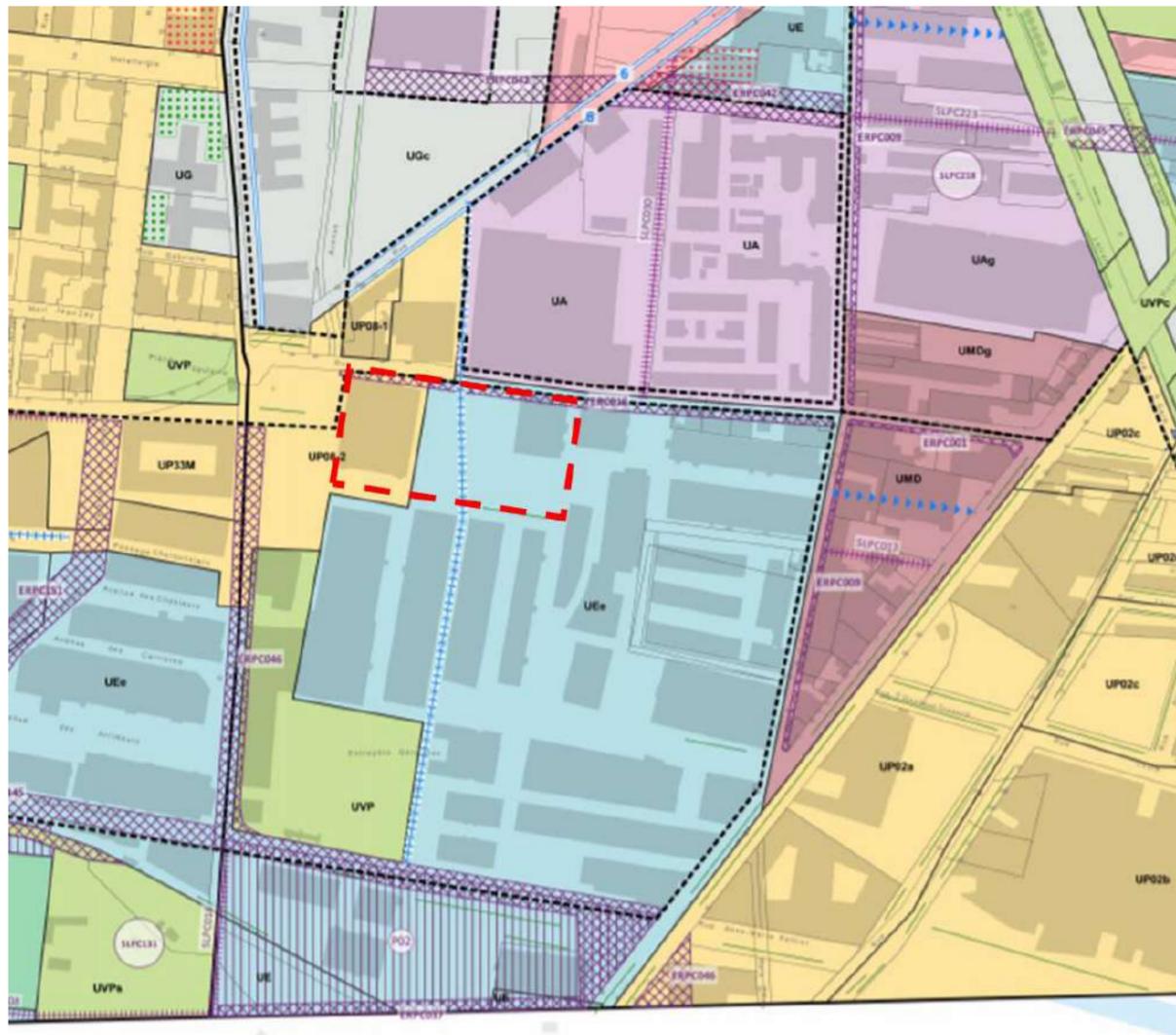
- Tracé Tramway T8
- Station Tramway T8

ELEMENTS DE CONTEXTE

- Végétation existante
- Bâti existant
- Limite parcellaire
- Limite communale
- Périmètre de l'OAP
- Périmètre de 1ère phase opérationnelle
- Projet Arena 2



Figure 13 : Plan de OAP du secteur EMGP (source : PLUi de Plaine-Commune, 2020)



Zones et secteurs :

- UMD - Mixte dense (UMDg...)
- UMT - Mixte traditionnelle (UMTa...)
- UM - Mixte (UMh...)
- UC - Habitat collectif (UCa)
- UH - Habitat pavillonnaire (UHj1...)
- UA - Activité économique (UAa...)
- UE - Economique mixte (UEb...)
- UG - Grands services urbains et grands équipements (UGb...)
- UP - Projet (UP01, UP02, UP03...)
- UVP - Urbaine verte et paysagère (UVPu...)
- N - Naturelle (Nj...)
- A - Agricole

Emplacements réservés et servitudes :

- Emplacement réservé pour voirie, équipement d'intérêt collectif et installation d'intérêt général, espace vert ou logement

Morphologie et implantation des constructions :

- Tracé de voie ou chemin à créer, modifier ou préserver

Préservation et mise en valeur du patrimoine bâti et paysager :

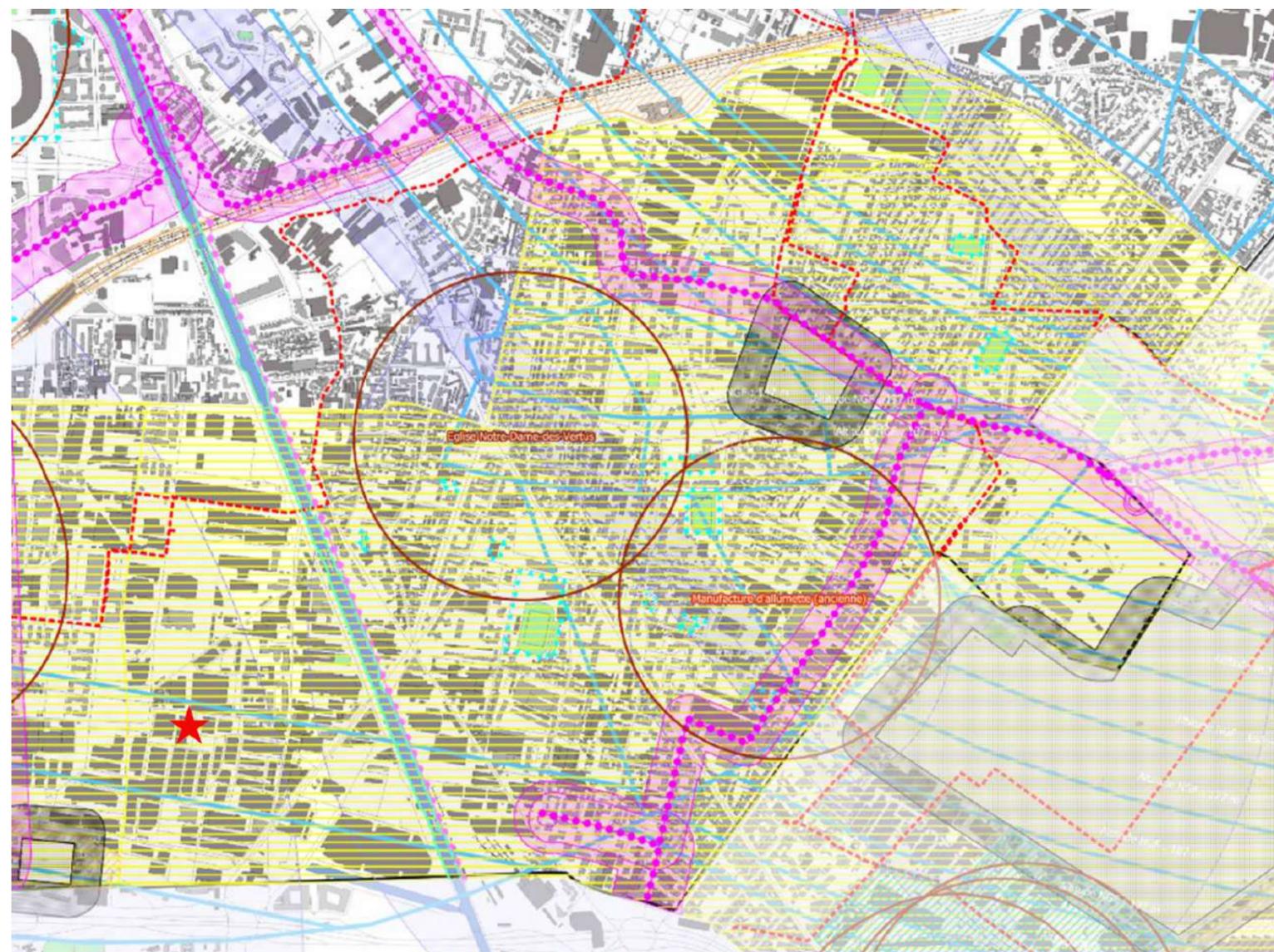
- Alignement d'arbre à préserver

Figure 14 : Extrait du plan de zonage d'Aubervilliers (source : PLUi de Plaine-Commune, 2020)

B. LS SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUES (SUP)

- **Servitudes aéronautiques de dégagement** : La commune d'Aubervilliers est concernée par les servitudes aéronautiques de l'aérodrome de Paris-le Bourget variant de l'altitude 120 mètres à 170 mètres (entre les diagonales 160 et 170 pour le périmètre d'étude), impliquant des hauteurs maximales de construction.
- **Servitudes relatives aux transmissions radioélectriques** : Le périmètre d'étude intercepte le périmètre de protection de la station du centre Paris-Bichat d'un rayon de 3 000 mètres.
- **Plan de prévention des risques naturels** : Le périmètre d'étude est concerné par le périmètre associé au Plan de prévention de risques naturels : mouvements de terrain Poches de dissolution de gypse antéludien approuvé le 18 avril 1995 (modification de l'arrêté du 21 mars 1986). L'arrêté de 1995 précise qu' « à l'intérieur de ces zones, les autorisations d'occupation et d'utilisation du sol peuvent être soumises à des conditions spéciales, de nature à assurer la stabilité des constructions. »
- **Canalisation de transport de produits dangereux** : Une canalisation d'hydrocarbures liquides passe à proximité du périmètre d'étude, le long de la RN301 et sur la rive droite du canal. Le périmètre d'étude n'est cependant pas concerné par la bande de 5 m de protection de la canalisation.

Le projet tient compte de ces servitudes et est compatible avec elles.



LEGENDE DES SERVITUDES

- AC1 : Périmètre de protection des monuments historiques et périmètres des abords
- AC1 : Monuments historiques Classés
- AC1 : Monuments historiques Inscrits
- AC2i : Protection des sites inscrits
- AC4 : Sites patrimoniaux remarquables
- EL3h : Servitudes de halage (largeur=7,80m)
- EL3m : Servitudes de marche-pied (largeur=3,25m)
- EL7 : Servitudes d'alignement
- I1 : Servitude de maîtrise de l'urbanisation à proximité des canalisations de gaz
- I3 : Périmètre de protection du terminal d'hydrocarbures liquides
- I3 : transport d'hydrocarbures liquides et terminal
- I3 : Canalisation de gaz haute pression
- I4 : Réseau de transport d'électricité
- INT1 : Voisinage de cimetières
- JS1 : Protection des installations sportives
- PM1 : Plan de prévention des risques naturels de mouvement de terrains :
poches de dissolution du gypse antéludien
- PM1 : Plan de prévention des risques naturels de mouvement de terrains : anciennes carrières
- PM1 : Plan de prévention des risques inondations :
zone d'expansion de crue la plus dense par débordement direct
- PM2 : Installations classées et sites constituant une menace pour la sécurité et la salubrité publique
- PT1 : Transmissions radioélectriques : protection contre l'électromagnétisme
- PT2 : Transmissions radioélectriques : protection contre les obstacles
- T1 : Zone en bordure de laquelle s'appliquent les servitudes relatives au chemin de fer
- T5 : pistes aérodromes
- T5 : servitudes aéronautiques de dégagement

LEGENDE AUTRES OBJETS

- Limites de FEPT Plaine Commune
- Routes
- Voies ferrées
- Hydrographie
- Bâti indifférencié
- Bâti remarquable et industriel
- Terrains de sport

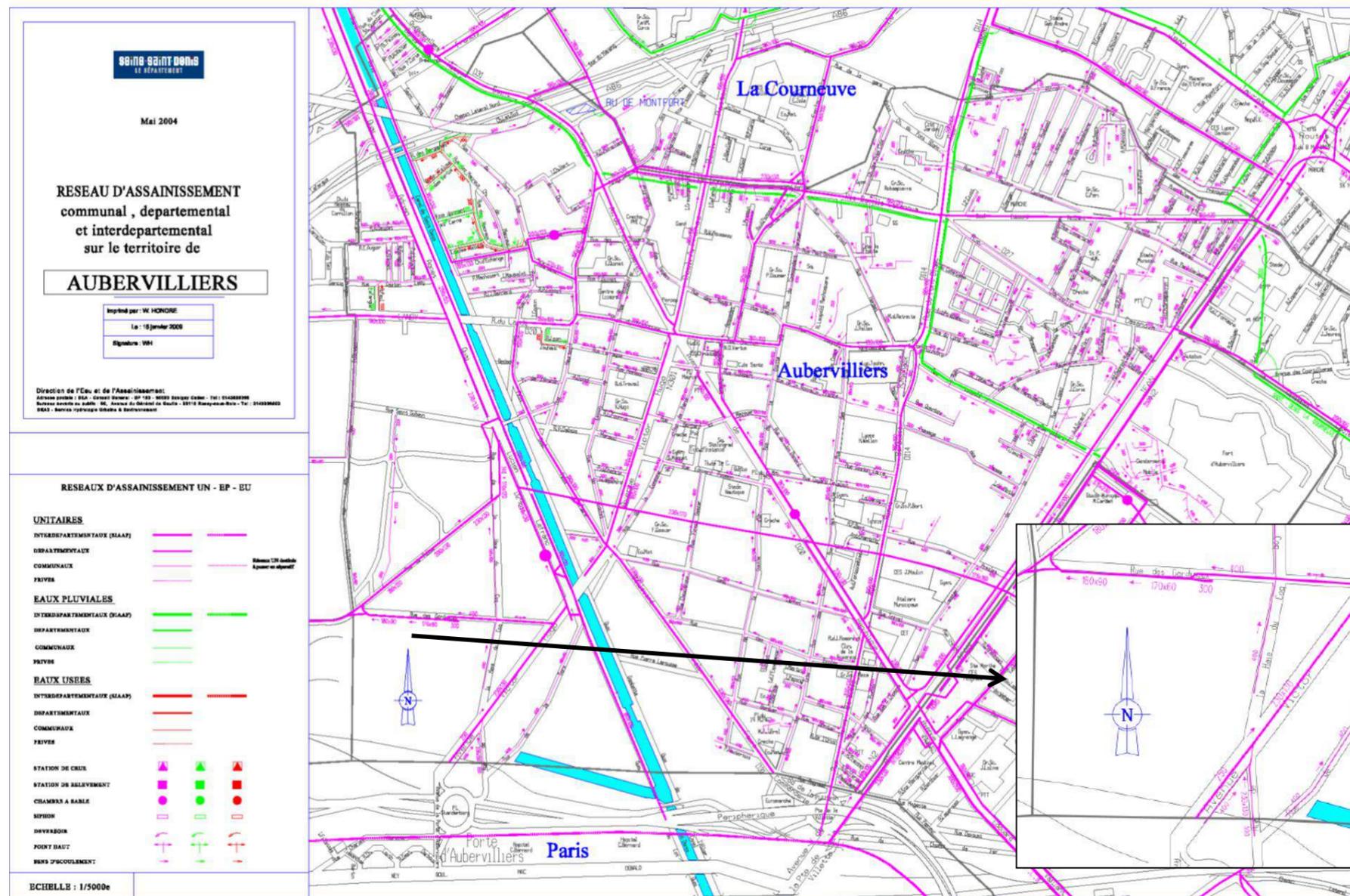
★ Localisation du projet

Figure 15 : Extrait du plan des servitudes d'utilité publique (source : PLU de Plaine-Commune, 2020)

C. L'ASSAINISSEMENT

Au droit du périmètre d'étude, le réseau d'assainissement est unitaire et de niveau départemental. Une canalisation longe la rue des Gardinoux et se poursuit sur la commune de Saint-Denis.

L'assainissement du projet sera de type séparatif, l'évacuation des eaux usées des bâtiments se fera via le réseau concessionnaire unitaire passant sous la rue des Gardinoux.



Pour les eaux pluviales, le traitement alternatif a été développé en visant l'objectif zéro rejet au réseau. Le projet prévoit une gestion à la source des eaux pluviales, par la mise en place de toiture végétalisée permettant la rétention des eaux, d'un jardin de rétention et d'infiltration et d'une noue. Deux cuves de stockage des EP seront par ailleurs mises en place sous les rampes de parking des bâtiments C et C' pour l'alimentation des sanitaires des deux ailes sud de ces bâtiments.

D. LES ACCES

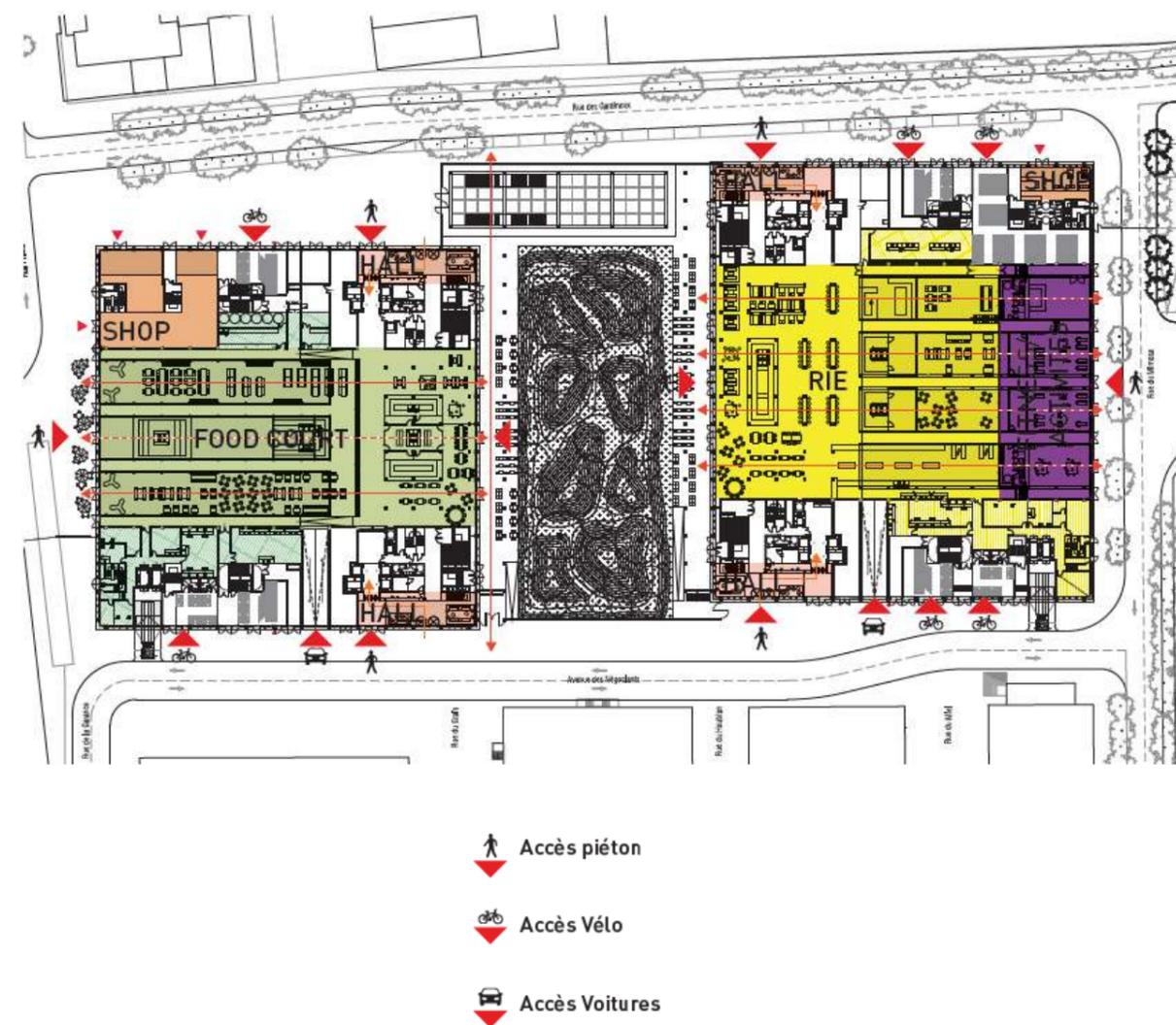
Accessibilité aux piétons : Le projet est situé directement sur la place du Front Populaire, à la sortie du métro ligne 12. Son accessibilité aux piétons est donc aisée depuis la place jusqu'au cœur de l'îlot. L'ensemble des façades des bâtiments C et C' sont accessibles pour les piétons.

Stationnement : Le projet propose des places de stationnement enterrées, en sous-sols. Ces places sont au nombre de 261 pour l'îlot C dont 8 places pour véhicules électriques. L'îlot C' comportera un parc de stationnement de 162 places et 5 places dédiées aux véhicules électriques.

Soit un total de 423 places de stationnement.

Ces deux parkings, sont accessibles par des rampes situées sous les bâtiments depuis l'Avenue des Négociants. Il n'y a aucune accessibilité possible depuis la rue des Gardinoux. Celle-ci est réservée à la circulation des piétons.

Locaux vélos : De la même manière que pour les piétons, le projet est facilement accessible aux utilisateurs de deux roues non motorisés. Des locaux vélos sont associés à chaque bâtiment et halls d'entrée. Ils sont largement dimensionnés avec des zones accessibles au RDC et des compléments de surfaces au R+1. Au total le projet prévoit 787 m² de surfaces dédiées aux vélos comprenant des racks permettant de doubler le nombre de vélos accueillis.



E. ESPACES PAYSAGERS

Le projet îlots C, C' propose 2183 m² de surface végétale en pleine terre et 556 m² de surface végétale en R+1.

Le jardin central aux bâtiments C et C' sera vallonné et couvert d'une strate arborée. Il accueillera en son centre une plateforme minérale, montée sur pilotis. A l'est, la terrasse du RIE offrira une vie sur cet espace vert.

Aux étages supérieurs, deux terrasses en bois sont plantées. Si la dalle présente une faible épaisseur, des mouvements de terre permettent toutefois de planter des végétaux de taille raisonnable.

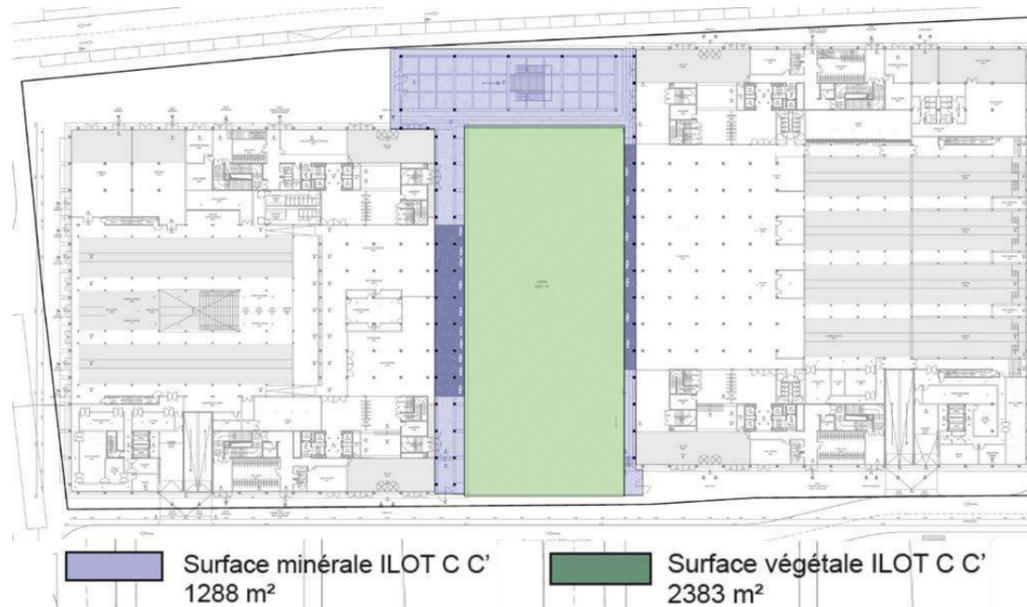


Figure 17 : Implantation des espaces paysagers du projet (source : Etudes APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2020)

La surface d'espace vert en pleine terre du projet représente 11,6 % de l'emprise projet, ce qui est conforme au PLUi.

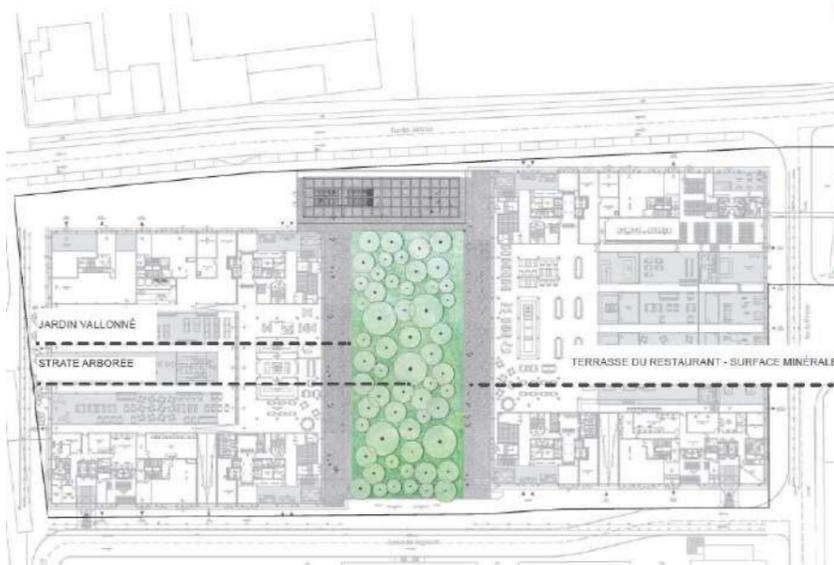


Figure 20 : Espaces végétalisés en RDC et R+1 (source : Michel Desvigne paysagiste, Etudes APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2020)

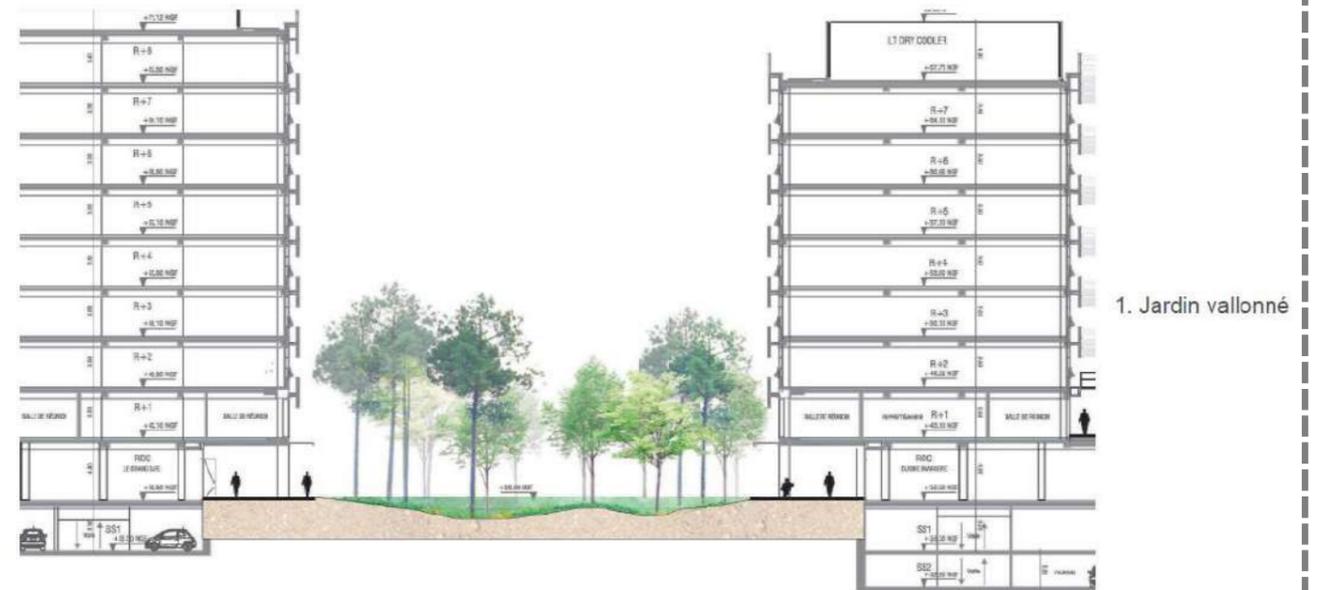


Figure 21 : Visuel du jardin vallonné entre les bâtiments C et C' en coupe transversale (source : Michel Desvigne paysagiste, Etudes APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)

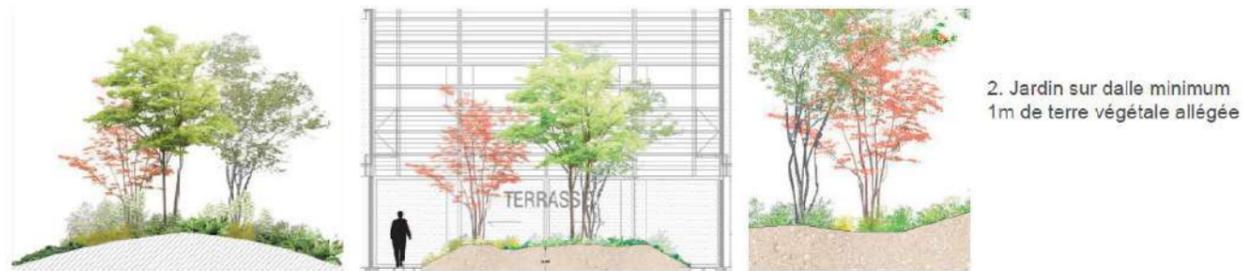


Figure 18 : Visuel des jardins sur dalles en terrasse (source : Michel Desvigne paysagiste, Etudes APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)

Le jardin du RDC doit permettre de gérer la gestion des eaux de pluie. L'objectif visé est zéro rejet au réseau. Pour cela le jardin doit pouvoir infiltrer un volume de 460m³ minimum.

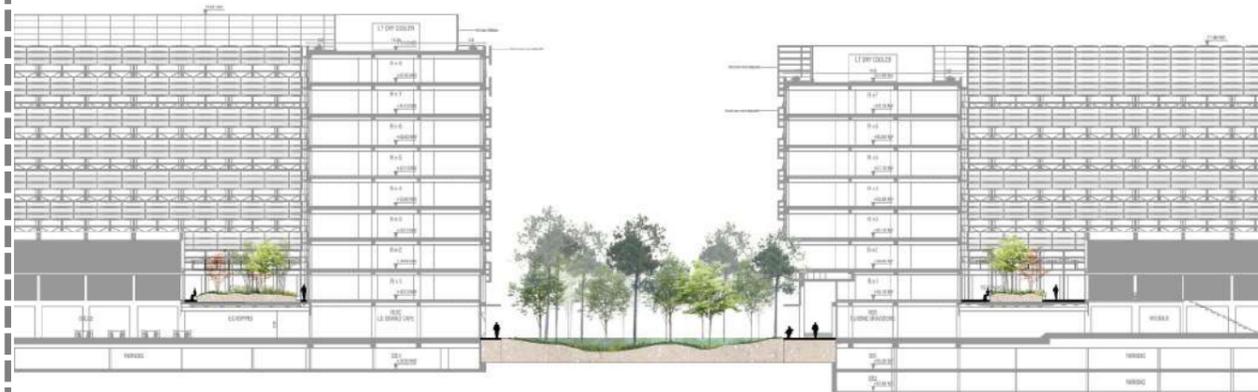
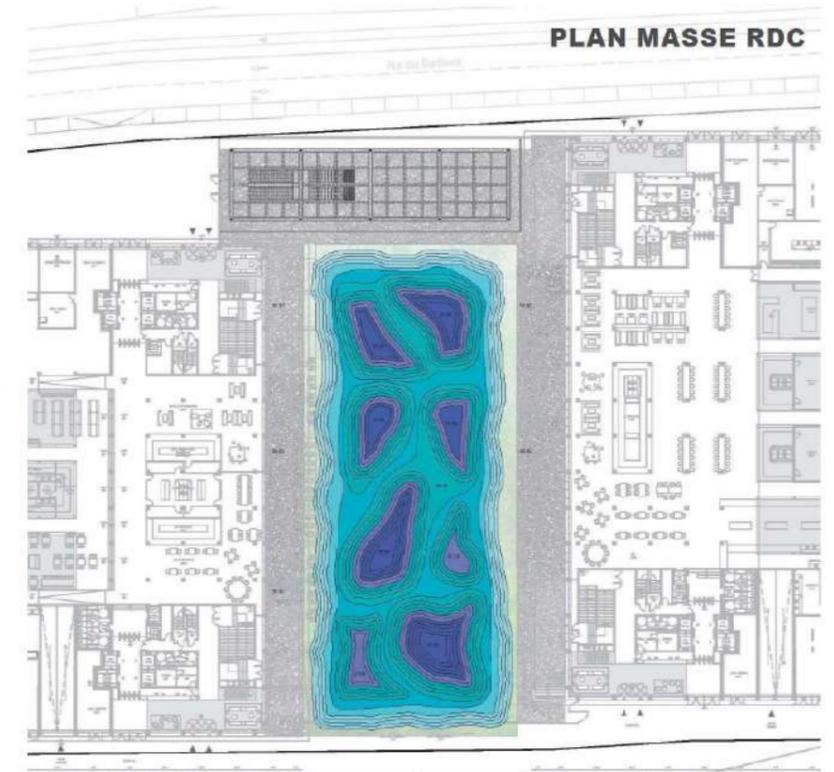


Figure 19 : Coupe des espaces végétalisés de l'opération (source : Michel Desvigne paysagiste, Etudes APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)

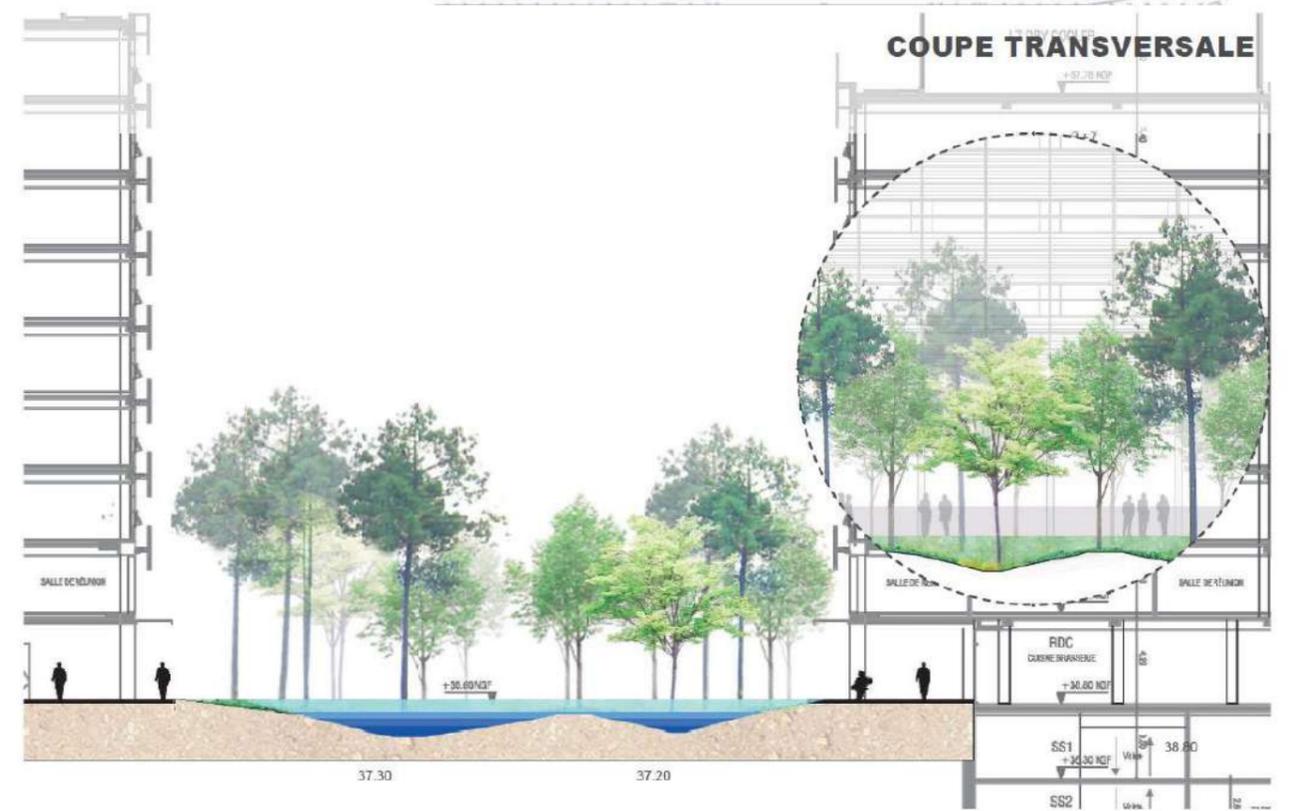
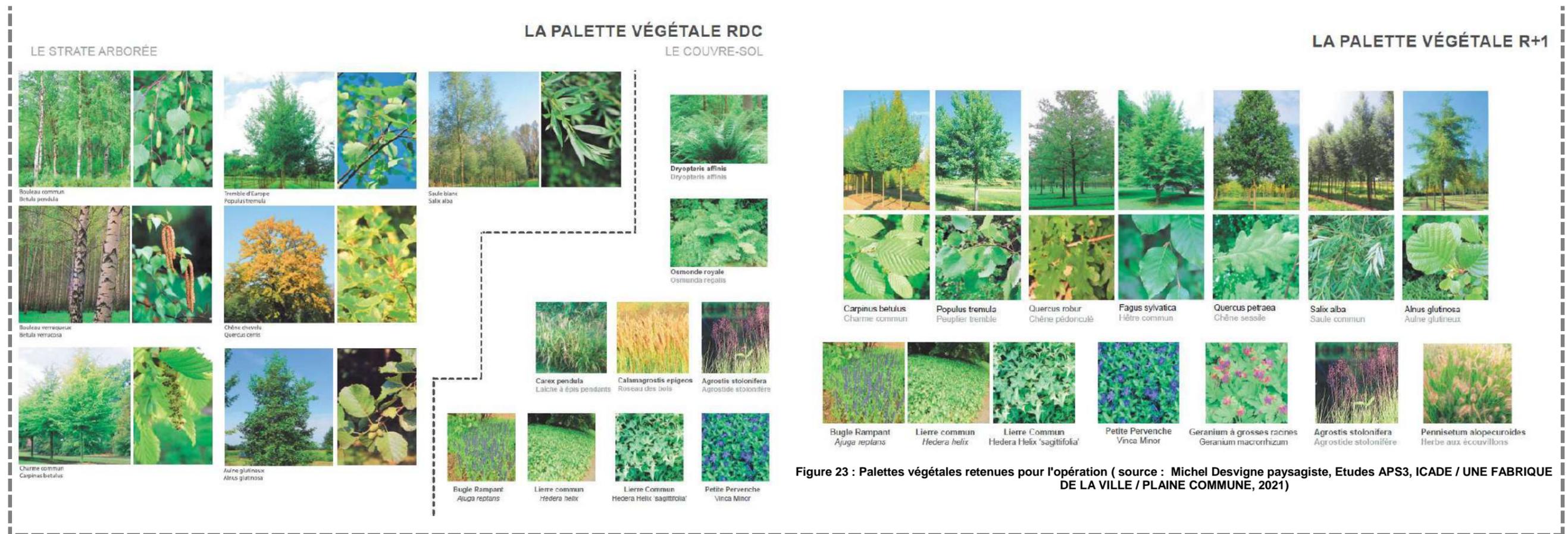
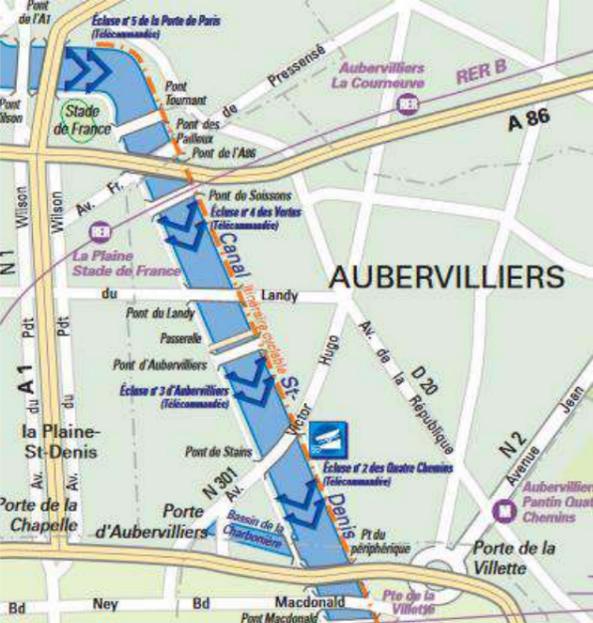


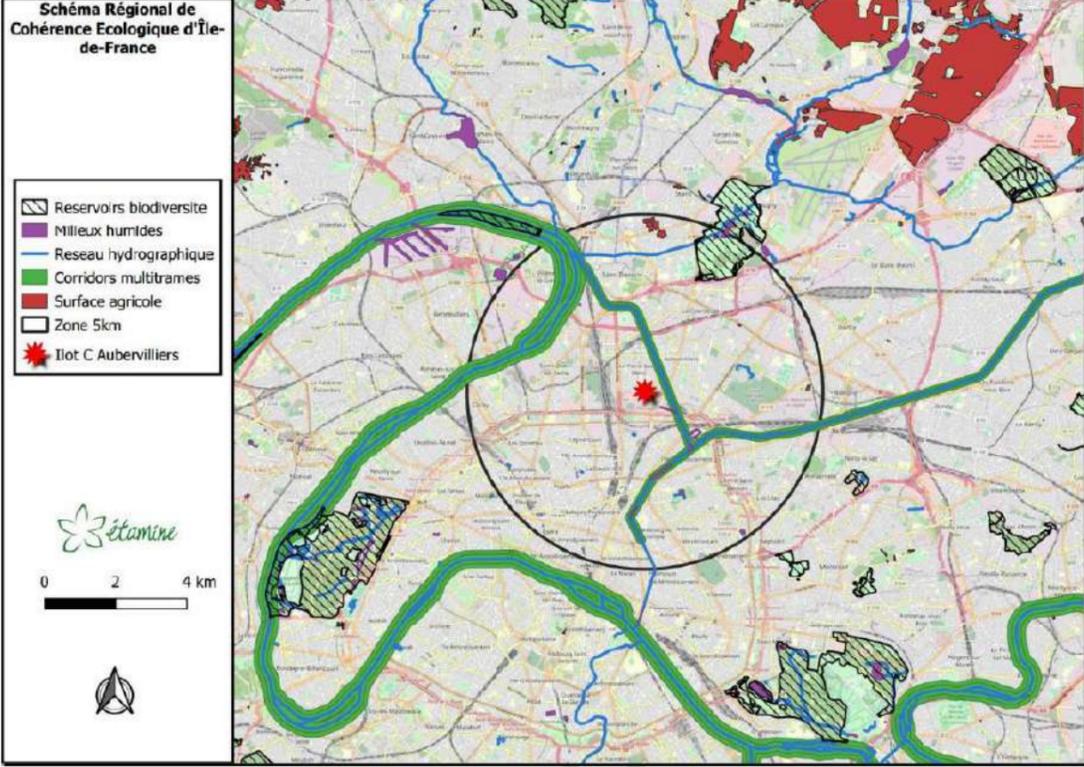
Figure 22 : Plan masse et coupe du jardin des pluies (source : Michel Desvigne paysagiste, Etudes APS3, ICADE / UNE FABRIQUE DE LA VILLE / PLAINE COMMUNE, 2021)

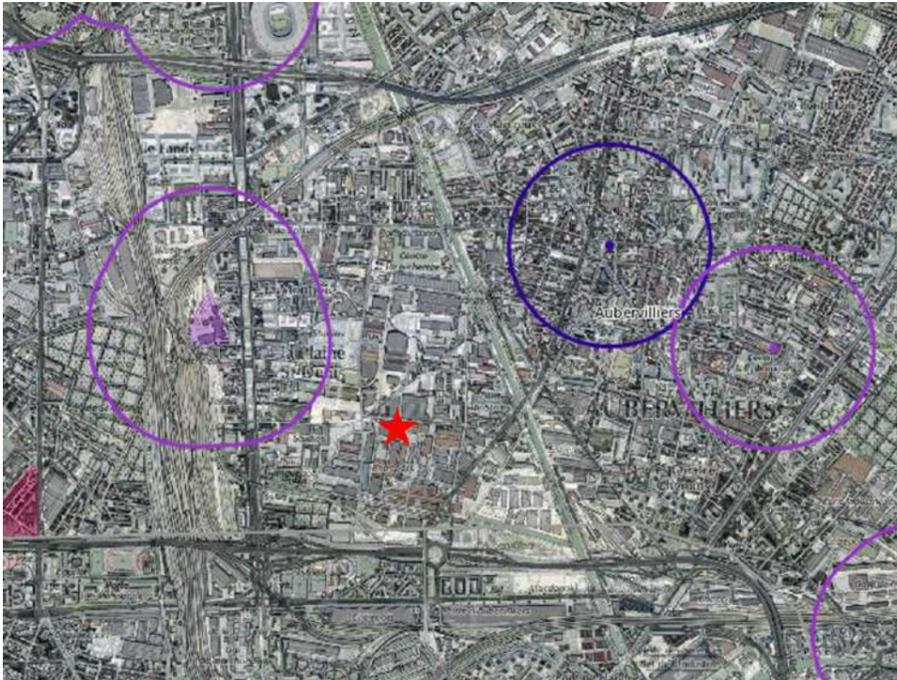


2. Diagnostic environnemental synthétique

2.1. Synthèse des enjeux environnementaux

Thématiques	Très sensible	Sensible	Informatif	Justification du niveau d'enjeu retenu
Milieu physique				
Climat				La zone d'étude subit un climat de type océanique dégradé. Le climat ne représente pas d'enjeu significatif en Ile-de-France.
Qualité de l'air				La qualité de l'air constitue un enjeu important de la région qui souffre régulièrement de pics de pollutions liés à la forte densité des circulations. De façon générale, la qualité de l'air sur la commune d'Aubervilliers est d'un niveau correct. Au droit du site la qualité de l'air est acceptable, cependant la proximité des grands axes entourant la commune constitue une source de pollution non négligeable (benzène, microparticules, dioxyde d'azote).
Topographie				Le site se situe sur un terrain totalement artificialisé et plat. L'altimétrie du périmètre d'étude oscille autour de 40 m NGF.
Géologie				Sur le territoire communal d'Aubervilliers, les principales formations géologiques qui affleurent à la surface sont des alluvions (anciennes ou récentes), les Masses et Marnes du gypse, les Sables de Monceau et le Calcaire de St-Ouen. Les nappes Yprésiennes et Lutéciennes ont fait l'objet de pompages industriels importants sur la Plaine Saint-Denis, l'arrêt des prélèvements a provoqué un phénomène de remontée de ces nappes. Une étude géotechnique de niveau G2 AVP a été réalisée par le bureau d'études Botte et a permis d'identifier la structure géologique au droit du projet. La majorité des sondages a rencontré des avancements rapides suggérant la présence de bancs de gypses Antéludien en dissolution. L'étude géotechnique recommande de réaliser des injections de remplissage et de clavage (injections) de ces anomalies.
Eaux				Le périmètre d'étude se situe à un peu plus de 500 m du canal Saint-Denis. La commune est concernée par le SAGE Croult-Enghien-Vieille-Mer. Le milieu est fortement urbanisé et dispose d'un assainissement en partie unitaire et en partie séparatif. Aucun périmètre de protection de captage en eau potable n'est proche du périmètre.  Le canal Saint-Denis à Aubervilliers
Acoustique / Vibration				Le périmètre d'étude se situe en « zone hors secteurs de nuisances acoustiques ». L'autoroute A1 et le boulevard périphérique sources de nuisances acoustiques importantes restent assez éloignées du périmètre pour ne pas l'impacter. Le trafic est relativement important aux abords du périmètre (passages fréquents de bus et de véhicules de livraison). Le site se trouve au droit du faisceau souterrain de la ligne de métro 12, proche de la station de métro Front Populaire.
Risques industriels et technologiques				Le périmètre d'étude comprend un site BASIAS, cependant aucune zone à risque de pollution des sols n'est recensée à proximité. Le périmètre n'est concerné par aucun PPRT. Un diagnostic environnemental du milieu souterrain a été réalisé par le bureau d'étude Ginger en 2016, des traces de pollutions ont été identifiées au droit du site.
Risques naturels				Le site se trouve en zone d'aléa mouvements de terrain important, il est concerné par un PPR dissolution du gypse antéludien. Le risque d'inondation est peu élevé malgré la forte imperméabilisation du terrain grâce à l'absence de pente sur le périmètre.
Milieu naturel				

Thématiques	Très sensible	Sensible	Informatif	Justification du niveau d'enjeu retenu
Biodiversité				Un diagnostic écologique a été mené au printemps 2020 sur la zone par le bureau d'études Etamine (cf.annexe 1), les habitats identifiés présentent une valeur écologique faible. Aucune zone de nidification n'a pu y être observée.
Corridors biologiques				La zone d'étude se situe en dehors des continuités écologiques principales.  <p style="text-align: center;">Figure 24 : Cartographie des éléments du SRCE d'IdF (Source: Etamine)</p>
Zonages				Aucun zonage réglementaire n'interfère avec le périmètre d'étude. Le parc de la Courneuve constitue un réservoir écologique notable à moins de 5 km du périmètre d'étude. Il abrite un périmètre Natura 2000, une ZNIEFF de type 1 et une ZNIEFF de type 2.
Milieu humain				
Urbanisme				Le périmètre d'étude est concernée par plusieurs documents d'urbanisme qui cadrent des orientations spécifiques sur ce périmètre et notamment le PLUi de Plaine-commune.
Socio-économie				La commune d'Aubervilliers est bien dotée en équipements, avec leur forte concentration en centre-ville. Le périmètre d'étude pâtit de sa situation périphérique au cœur d'une zone économique. Les projets d'aménagement mixte aux alentours contribuent à corriger cette inégalité de répartition. L'économie de la commune est confortée par les zones d'activités majeures que sont le parc des Portes de Paris et les abords du Millénaire accueillant plusieurs sièges de grandes entreprises (Icade, Veolia,...). L'amélioration progressive de la desserte en transports en commun (L12, 15 et T8) aura également un effet moteur sur le secteur.
Réseaux et servitudes				Diverses servitudes s'inscrivent dans le périmètre d'étude générant des contraintes localisées (cf. chapitre 1.2.3. B Servitudes d'utilité publique)
Equipements et loisirs				De nombreux équipements sont présents au sein la commune. Cependant le périmètre d'étude reste particulièrement enclavé, au sein de la périphérie sud-ouest du territoire communal, moins bien dotée.

Thématiques	Très sensible	Sensible	Informatif	Justification du niveau d'enjeu retenu
Patrimoine				<p>Le site n'est pas concerné par un périmètre de protection des monuments historiques ni par des sites classés ou inscrits. Le monument historique le plus proche se situe à 1,2 km, il s'agit du monument historique inscrit Dépôt de la Plaine sur la commune de Saint-Denis. Cependant, deux bâtiments à l'intérieur du périmètre d'étude appartenant aux Magasins Généraux sont repérés au titre du patrimoine industriel au PLUi.</p>  <p>Figure 25 : Les périmètres de protection des monuments historiques au droit du périmètre d'étude « Ilots C, C' » (Source : IAU 2015)</p>
Déchets				L'optimisation des déchets produits constitue un enjeu à l'échelle de l'intercommunalité.
Paysage				Le périmètre d'étude se situe au sein d'une zone économique marquée par une architecture d'entrepôts en lien avec le passé industriel du secteur. Le projet entraînera une modification du paysage localement dans la mesure où les bâtiments de faible hauteur, entrepôts typiques de la zone, seront remplacés par des bâtiments modernes de hauteur moyenne. La cohérence se fera davantage avec l'opération de la place Front Populaire qu'avec la zone d'activités initiale.
Potential énergétique				L'utilisation d'énergies alternatives constitue aujourd'hui un enjeu majeur. Des solutions de recours aux énergies renouvelables pourraient être étudiées dans le secteur.
Déplacements				
Infrastructures				Les principales infrastructures routières desservant le secteur du projet sont le Boulevard Périphérique, la RN301 et la rue des Gardinoux, la RN1 et la rue de la Métallurgie, l'A86 par la rue des Fillettes.
Transports en commun				Le périmètre d'étude est desservi par plusieurs lignes de bus : 139, 239 et 512 ainsi que par la ligne 12 du métro et par le tramway 3b. Plusieurs grands projets de transport en commun viendront améliorer la desserte du site à terme : tramway T8, prolongement de la ligne 12, ligne 15 du Grand Paris Express...
Modes doux				Le site du projet se situe au cœur d'un réseau cyclable projeté fortement maillé. Il est actuellement relié à deux itinéraires cyclables vers le nord (George Sand et Waldeck Rochet).
Sécurité routière				Le nombre annuel d'accidents en Seine-Saint-Denis oscille approximativement entre 2 700 et 3 000 sur la période 2014-2018.
Stationnement				Le stationnement sur voirie est non réglementé tout autour du site : il n'est ni payant ni limité en durée. Le Parc de stationnement Les Portes de Paris proche du site du projet offre une capacité de stationnement de 300 places.

2.2. Thématiques à enjeu environnemental

2.2.1. Géologie

Acteur clé : BRGM, Aubervilliers, Saint-Denis

Documents de référence : carte géologique du BRGM ; PLU d'Aubervilliers et de Saint-Denis

Mise en perspective et synthèse

Géologie

Sur le territoire communal d'Aubervilliers, les principales formations géologiques qui affleurent à la surface sont des alluvions (anciennes ou récentes), les Masses et Marnes du gypse, les Sables de Monceau et le Calcaire de St-Ouen.



Contexte géologique

Sensibilité de l'enjeu

Très sensible

Sensible

Informatif

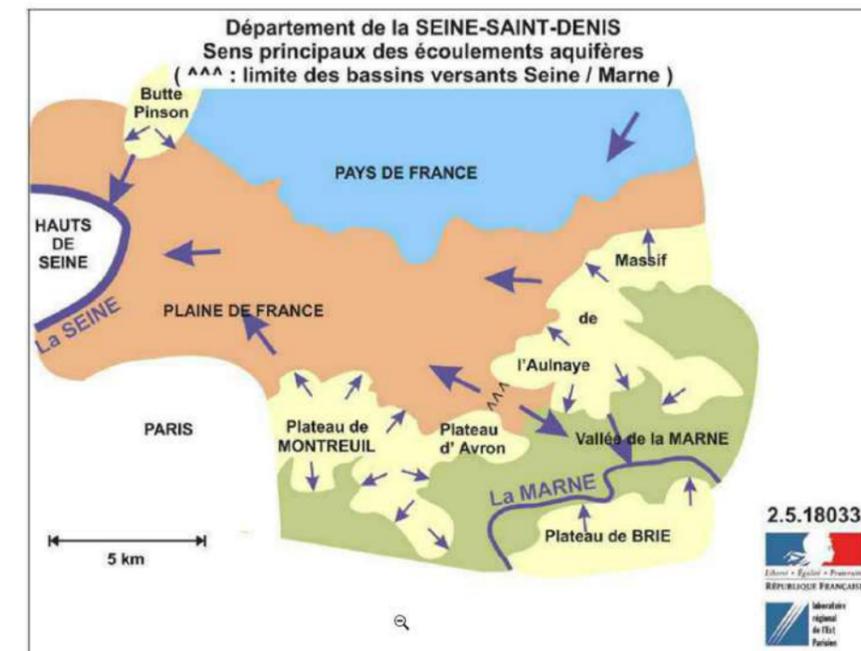
Hydrogéologie

En raison de l'alternance répétée de couches perméables et imperméables, le bassin parisien présente de nombreuses couches aquifères.

Sur la plaine Saint-Denis, l'aquifère principal de la nappe phréatique est constitué par les formations géologiques du marno-calcaire de Saint-Ouen et des Sables de Beauchamp (Eocène supérieur). Elle est drainée par la Seine vers le Nord-Ouest. Son sens d'écoulement est fortement influencé par la Seine et en partie par le canal Saint-Denis. Le rabattement au niveau d'Aubervilliers atteignait 30 m dans les années 1970.

Le second aquifère est semi-profond et constitué par les Lutétiens des Marnes et Caillasses et du calcaire grossier. Cette nappe aquifère relativement importante est captive sous l'horizon des sables de Beauchamp, à un niveau statique autour de 26 à 29 m NGF.

La troisième nappe se différencie de l'aquifère Lutétien par la présence d'une couche d'argile au sein de la formation sableuse. La hauteur noyée peut atteindre 30 m. Cette nappe a également fait l'objet de prélèvements par pompage industriel important.



Sens principal des écoulements aquifères

2.2.2. Eau

Acteur clé : Agence de l'eau Seine-Normandie, Commune d'Aubervilliers, Gesteau, Mairie de Paris, SEDIF, Plaine Commune

Documents de référence : SDAGE Seine Normandie, SAGE Croult-Engbien-Vieille-Mer, SCOT de Plaine-Commune

Mise en perspective et synthèse

Contexte réglementaire

La zone d'étude est comprise dans le périmètre du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de la Seine Normandie réglementairement en vigueur est le SDAGE 2010-2015 suite à l'annulation de l'arrêté du 1er décembre 2015 adoptant le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2016-2021 et arrêtant le programme de mesures (PDM) 2016-2021.

Par la présence du canal Saint-Denis, la commune d'Aubervilliers est concernée par le **SAGE Croult-Engbien-Vieille Mer**, en cours d'élaboration. Il est porté par le Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement Hydraulique (SIAH) des vallées du Croult et du Petit Rosne.

Le périmètre du SAGE couvre 446 km² et concerne 87 communes réparties sur le département du Val d'Oise (95) et de la Seine-Saint-Denis (93).



Périmètre du SAGE Croult-Engbien-Vieille Mer

Sensibilité de l'enjeu

Très sensible

Sensible

Informatif

Hydrologie

Le seul cours d'eau traversant la commune est le canal Saint-Denis. Celui-ci appartient au réseau des canaux parisiens qui constitue un réseau d'alimentation en eau non potable et est propriété de la Ville de Paris. Le réseau concerne également le canal de l'Ourcq, le bassin de la Villette et le canal Saint-Martin, le Réseau des canaux parisiens. Le canal Saint-Denis traverse la commune d'Aubervilliers du sud au nord-ouest.



Le canal Saint-Denis à Aubervilliers

Eaux souterraines

Le territoire de la Communauté d'Agglomération Plaine Commune est concerné par la présence de nappes aquifères utilisées jusqu'à très récemment pour l'exploitation de captages.

Les études de sol réalisées dans le cadre du projet Babcock à La Courneuve, à proximité du périmètre d'étude, montrent la présence d'une nappe d'eau souterraine en lien avec les formations géologiques des Calcaires de Saint-Ouen.

Les campagnes de sondage réalisées sur le site ont montré que la profondeur de la nappe s'établissait à une profondeur moyenne de 6m et que l'écoulement des eaux souterraines s'effectuait en direction du Nord-Ouest.

Eau potable

La compétence eau a été transférée à Plaine Commune le 1er janvier 2003.

La production et la distribution d'eau potable sont assurées par le Syndicat des eaux d'Île-de-France (SEDIF) auquel Plaine Commune a adhéré et dont Veolia est le délégataire.

2.2.3. Ambiance acoustique et vibratoire

Acteur clé : Bruitparif, observatoire du bruit en Ile-de-France, CD93

Documents de référence : Bruitparif.fr,

Mise en perspective et synthèse

Le décret n°95-21 du 9 janvier 1995 impose un recensement et le classement, par le préfet, des infrastructures des transports terrestres en cinq catégories. A proximité du site, le classement sonore de voiries est le suivant :

- L'A1 à l'ouest du périmètre d'étude est classée en catégorie 1 sur sa partie aérienne ;
- La RN301, et les RD20 et RD27 sont classées en catégories 3 ;
- La rue de la Haie du Coq est classée en catégorie 5 ;
- La RN2 et le tronçon nord de la RN301 sont classés en catégorie 2.

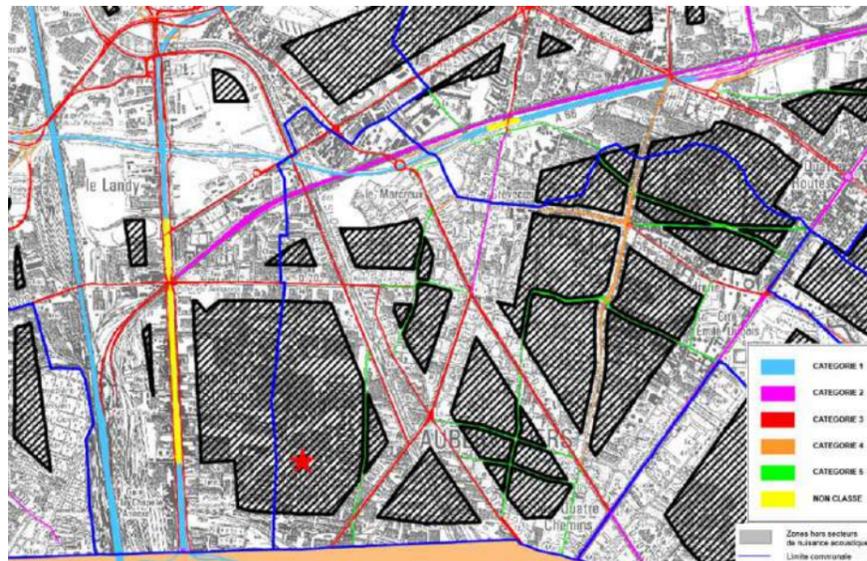


Figure 26 : Classement sonore des infrastructures terrestres au droit du périmètre d'étude (source : notice acoustique, phase APS, 2020)

La commune est également impactée par les nuisances sonores liées aux infrastructures ferroviaires du RER D à l'ouest et du RER B au nord.

Le périmètre d'étude est situé en « zone hors secteur de nuisance acoustique » .

Sur les limites communales, les grandes infrastructures routières entraînent des nuisances sonores allant jusqu'à plus de 70 dB de jour comme de nuit (A1 et A86).

Sensibilité de l'enjeu

Très sensible

Sensible

Informatif



Figure 27 : Ambiance sonore du secteur d'étude – carte du bruit routier et ferroviaire (24h Lden)

Compte tenu de la localisation du projet, une campagne de mesures acoustique et vibratoire spécifique a été réalisée (mars 2020, cf. annexe 2) permettant de quantifier les phénomènes acoustiques et vibratoires induits dans les futurs locaux du projet par le passage des métros de la ligne 12, en regard des critères et contraintes acoustiques et vibratoires usuelles pour les utilisations des locaux projetés.

Les constats vibratoires effectués sur site, avec prise en compte de la vitesse futurs des rames permettent de conclure pour le futur projet, en regard des niveaux vibratoires générés par les passages des convois que des niveaux de bruits rayonnés pourront être perceptibles lors des passages à l'intérieur des locaux des bâtiments.

Si aucun traitement anti-vibratiles n'est prévu, le niveau sonore résultant du rayonnement des parois d'un futur bureau est estimé entre 31 et 43 dB(A) selon localisation et bâtiments pour rame de métro circulant après la station "front populaire" avec perception d'un grondement sourd lors du passage des rames de métro. Suite à ces études, il a été décidé de passer les poutres Nord des bâtiments C et C' sur boîtes) ressort. Celles-ci sont prévues en cas d'une potentielle future réversibilité logement de ces compartiments en proue.



Figure 28 : Plan de situation présentant l'emprise projet par rapport à la ligne 12 (Source : rapport de mesures acoustiques et vibratoires - cabinet Lamoureux, 2020)

2.2.4. Risques Naturels

Acteur clé : BRGM, Aubervilliers, DRIEE, CD93

Documents de référence : Cartorisque PLUi de la Plaine-Commune

Mise en perspective et synthèse

Sismicité

La commune d'Aubervilliers est identifiée en zone de sismicité très faible (1). Ainsi, aucune règles de construction parasismique ne sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens.

Risque hydraulique

La zone d'étude reste suffisamment éloignée d'un cours d'eau pour ne pas être concernée par les risques de débordement.

La majeure partie du territoire communal d'Aubervilliers est concernée par la présence d'une nappe sub-affleurante mais le périmètre d'études est concernée par une sensibilité faible. La commune n'est concernée par aucun PPRi.

Plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle sont recensés sur la commune d'Aubervilliers concernant des inondations issues des remontées de nappes.

Mouvement de terrain

Deux types de mouvements de terrain sont observés dans le périmètre d'étude: les risques liés à la dissolution du gypse et ceux liés au retrait-gonflement des argiles. La commune d'Aubervilliers est concernée par un périmètre de risque lié à la dissolution du gypse antéludien, valant PPR, approuvé le 19 avril 1995.

Les mouvements de terrains se définissent comme des manifestations de déplacements sous l'effet de la pesanteur des masses de terrain déstabilisées par des sollicitations naturelles (séismes, pluies...) ou des causes artificielles (vibrations dues à la circulation, aux grands travaux, aux anciennes et nouvelles carrières, etc...).

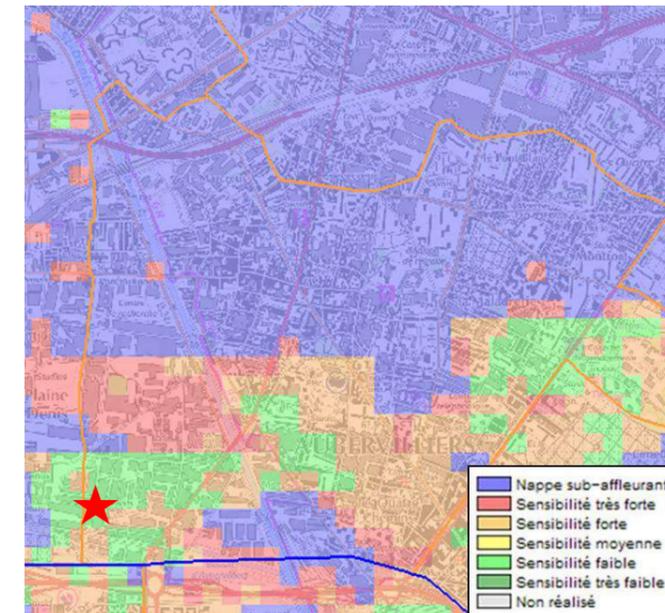
Par ailleurs, les sols argileux sont bien souvent sujets aux mouvements de terrains. L'argile présente la particularité d'avoir une modification de sa consistance et de son volume en fonction de sa teneur en eau. L'amplitude de ces variations de volume peut engendrer des mouvements de terrain à l'origine de dégâts importants. En effet, lorsque la teneur en eau augmente dans un sol argileux, on assiste à une augmentation du volume de ce sol (gonflement des argiles). A l'inverse, un déficit en eau provoquera un phénomène de rétractation du sol. Ce phénomène entraîne un risque d'efforts plus important sur les infrastructures bâtiments à fondations superficielles, qui se traduit généralement par des fissures. Pour pallier à ce risque, le renforcement des fondations est nécessaire.

Sensibilité de l'enjeu

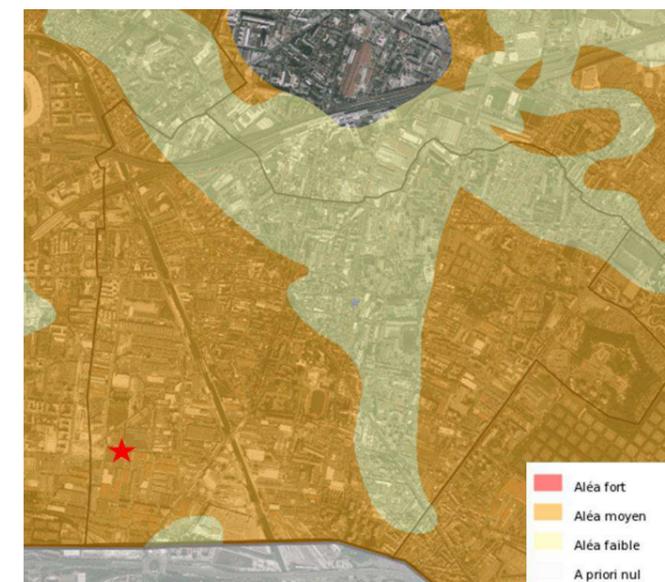
Très sensible

Sensible

Informatif



Aléa remontée de nappes à l'échelle de la commune d'Aubervilliers



Aléa retrait-gonflement des argiles au droit du périmètre d'étude

2.2.5. Risques technologiques et industriels

Acteur clé : préfecture de Seine-Saint-Denis, BASIAS, BASOL, Base de données des ICPE, ville d'Aubervilliers, DRIEE Ile de France

Documents de référence : PLU de la Plaine Commune,, PLU de Saint-Denis, SCOT de Plaine-Commune, DDRM, 2012

Mise en perspective et synthèse

ICPE

Aucune installation classée ICPE n'a été identifiée au droit de la zone d'étude.

Pollution des sols

Le périmètre d'étude se trouvant sur une zone industrielle existant depuis le début du XXème siècle, de nombreux sites BASIAS sont recensés sur la rue des Jardinoux.

Aucun site BASOL n'est en revanche recensé au droit du périmètre d'étude ni à moins de 500m. Cependant, 7 sites de ce type sont recensés sur la commune d'Aubervilliers.

Du fait des multiples activités industrielles passées sur le territoire communal, les secteurs présentant des risques de pollution de sols sont nombreux, en particulier sur la Plaine-Saint-Denis et dans les secteurs de remontée de nappe (pollution véhiculée par la nappe).

Cependant, le périmètre d'étude n'est pas concerné par une zone à risque.

Plomb et amiante

La commune d'Aubervilliers est concernée par la problématique de présence de plomb. Le risque d'intoxication est particulièrement élevé chez l'enfant. Un engagement volontariste de longue date y est mené face à une situation sérieuse.

On considère sur ce territoire que l'essentiel de la source d'intoxication de l'enfant provient des peintures anciennes et dégradées. Il est, pour l'instant, admis que les autres sources de contamination (pollution aérienne, eau potable, contamination des sols d'origine industrielle) n'ont qu'un rôle adjuvant.

Vulnérabilité de la nappe

D'après le diagnostic environnemental sur le milieu souterrain réalisé par Ginger en 2016, la nappe des Sables de Monceau et celle du Calcaire de Saint-Ouen sont vulnérables vis-à-vis d'une pollution en provenance du site et constituent un vecteur du transfert de la pollution à partir de l'ensemble du Parc des Portes de Paris et des sites extérieurs vers le sous-sol du site étudié et à partir du site étudié vers les sites en aval. Cependant, **aucun impact notable sur les eaux souterraines n'est constaté au droit du projet et aucun usage sensible n'est recensé en aval hydraulique du site dans un rayon de 1 km.**

Sensibilité de l'enjeu

Très sensible

Sensible

Informatif

Pollutions identifiées par le diagnostic environnemental du milieu souterrain de Ginger (2016)

Les investigations sur les sols / les eaux souterraines / l'air du sol ont montré :

- sur les sols :
 - les matériaux entre 0 et 2 à 3 m de profondeur sont non inertes compte-tenu des teneurs mesurées sur éluat en fraction soluble, sulfates, arsenic et antimoine ;
 - des indices organoleptiques parfois associés à des anomalies en HAP ou hydrocarbures jusqu'à la cote 36 NGF environ ;
 - un impact en HAP et HCT au droit du sondage S18 entre 39,3 et 38,3 m NGF environ, cet impact s'étend au droit de S17 et entre 38,3 et 37,3 n NGF au droit de S19, soit dans la zone ouest du site;
 - une pollution en hydrocarbures volatils sur la moitié nord-est du site à partir de 37,5 m NGF environ jusqu'à la cote 34 m NGF a minima ;
 - des odeurs sont encore détectées au-delà, elles peuvent toutefois provenir des eaux souterraines ;
- sur les eaux souterraines :
 - la présence de traces d'hydrocarbures dans les eaux souterraines au droit de deux piézomètres du site ;
 - la présence de traces de produits de dégradation du TCE en aval du site ;
- sur les gaz du sol :
 - la présence d'hydrocarbures en teneurs supérieures aux valeurs de référence au droit de l'ensemble des ouvrages ;
 - la présence de naphthalène et de BTEX au droit du Piezair Pza19 ;
 - la présence de produits de dégradation du TCE au droit des piezairs Pza13 et Pza19 ; ces concentrations semblent provenir d'un dégazage depuis les eaux souterraines.

Le site présente donc des traces de pollution.

Transport de matières dangereuses

La commune d'Aubervilliers est entourée et traversée par de nombreuses routes nationales et départementales où le trafic des poids-lourds est important. De ce fait, le TMD par voie routière représente le risque le plus élevé. Cependant, le TMD est interdit à proximité du périmètre d'étude sur le tronçon en tunnel de l'autoroute A1 et sur l'autoroute A86.

La gare de triage de Drancy représente un danger potentiel de déraillements.

Le canal Saint-Denis représente également un support de transport de matières dangereuses. Le TMD représente actuellement 0,6% du trafic, le risque lié au TMD par voie d'eau est donc faible sur le territoire traversé.

Les canalisations présentent la caractéristique d'être des installations fixes transportant des fluides dangereux. Elles tiennent donc à la fois du risque industriel et du TMD. La commune d'Aubervilliers est traversée par une canalisation transportant des hydrocarbures liquides, le long du canal Saint-Denis. La commune est également traversée par plusieurs canalisations de gaz à haute pression, qui longent les secteurs nord et est de la commune.

Le périmètre d'étude est relativement éloigné de ces canalisations de transport de matières dangereuses.

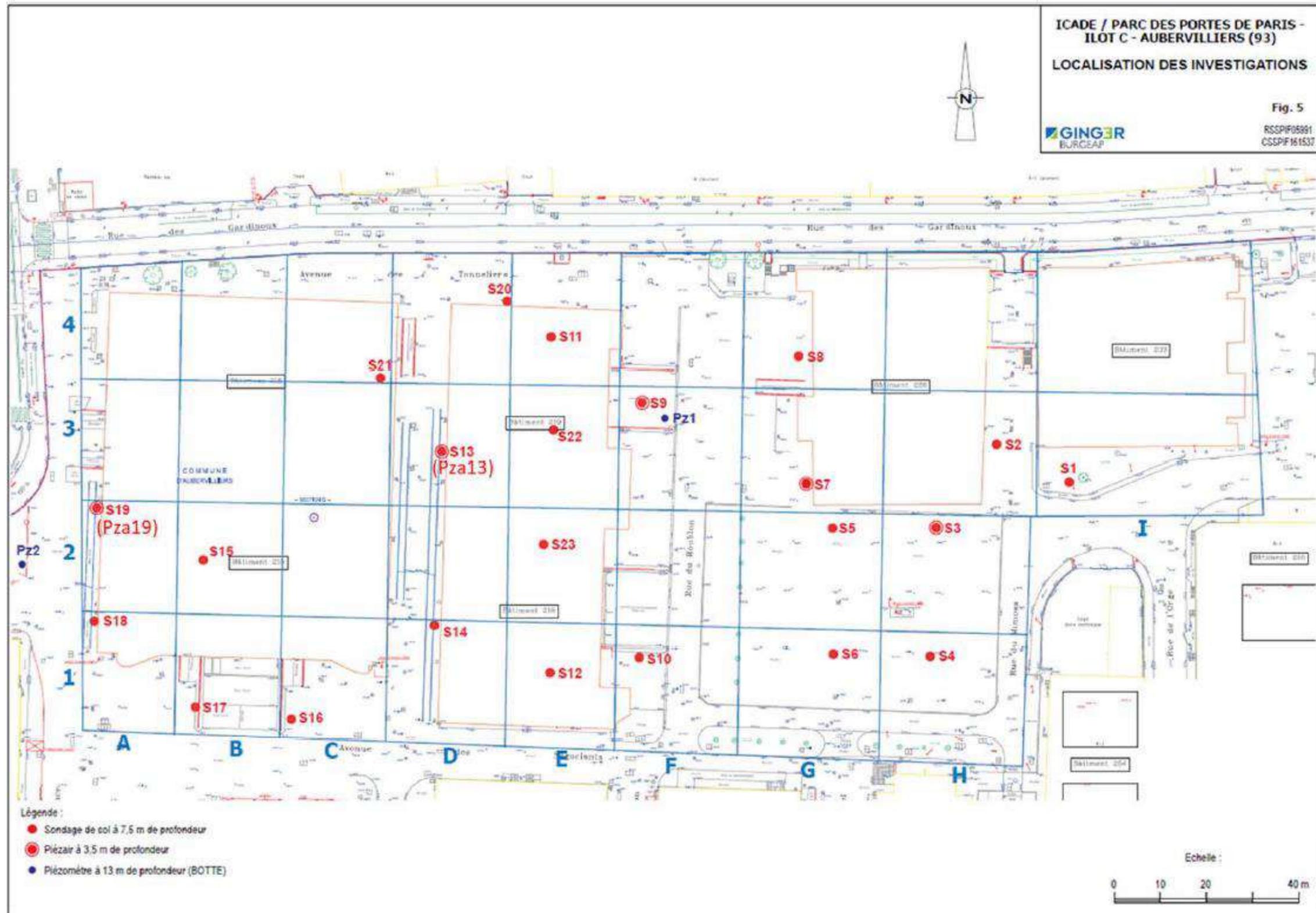


Figure 29 Localisation des investigations (source : diagnostic environnemental du milieu souterrain, Ginger 2016)

2.2.6. Faune et flore

Sensibilité de l'enjeu

Très sensible

Sensible

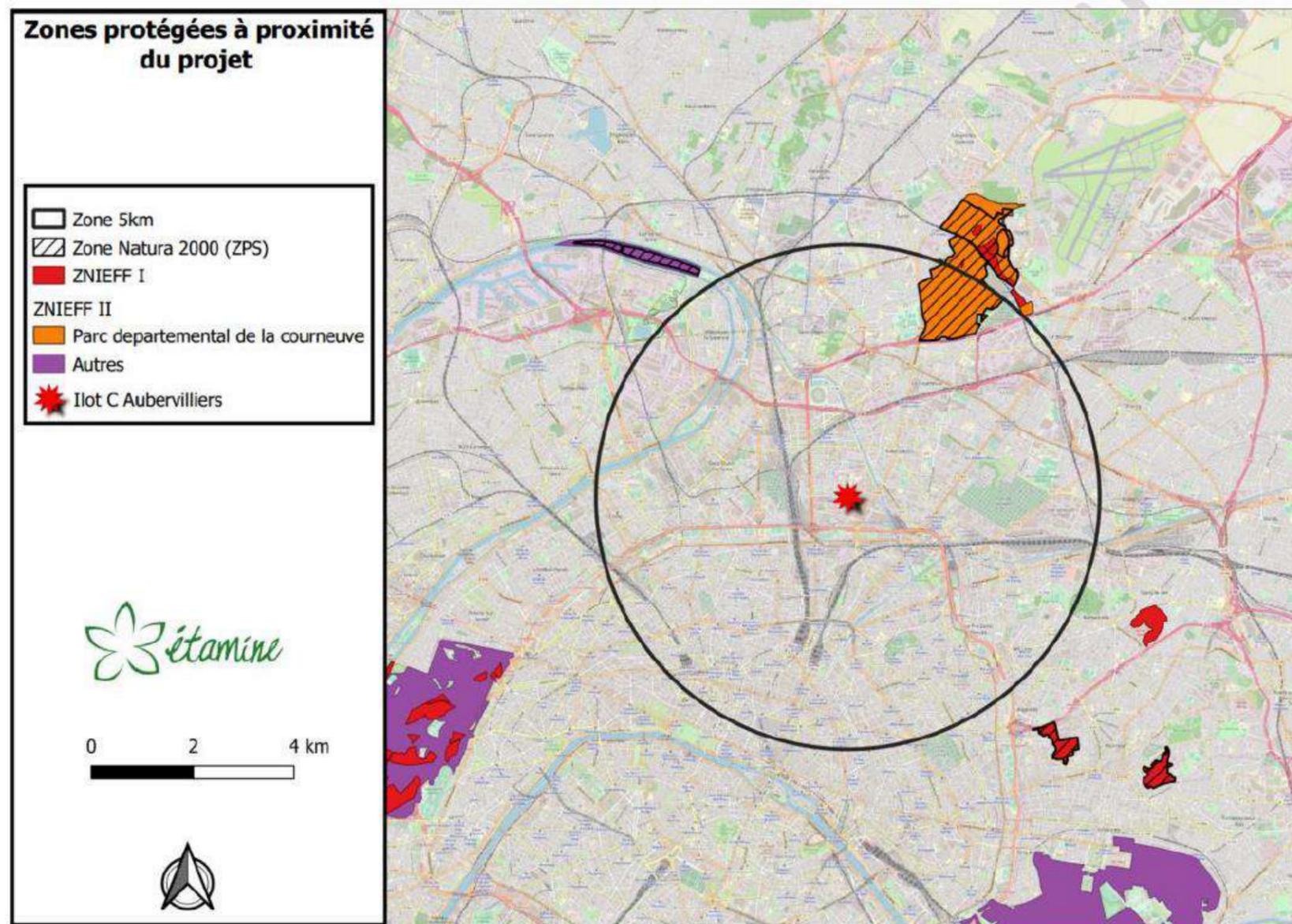
Informatif

Acteurs clés : ville d'Aubervilliers, DRIEE IdF

Documents de référence : PLUi de la Plaine Commune, diagnostic écologique

Mise en perspective et synthèse

Le site Natura 2000 le plus proche est le Parc Georges Valbon (ZPS) situé à plus de 3 km au nord-est du projet. Il appartient au site Natura 2000 des sites de Seine-Saint-Denis.
Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 :



Un passage par un bureau d'étude écologie a été réalisé au printemps 2020 sur un périmètre d'étude élargi afin de rendre compte des potentialités écologiques du site.



Figure 30 : Cartographie des habitats (source : Diagnostic écologique – Etamine, 2020)

Il a été constaté la présence de 7 habitats, dont 5 végétalisés. Aucun des habitats ne revêt de caractère naturel, il s'agit essentiellement d'habitats plantés voire en friche temporaire sur une parcelle en travaux.

Les habitats ne sont pas en continuité les uns avec les autres. L'ensemble ne forme donc pas continuité écologique intra site. Par ailleurs, ils ne sont pas non plus reliés à des éléments végétalisés extérieurs, isolant davantage ces habitats. Les compositions végétales ne sont pas très diversifiées dans chacun des habitats et aucune zone de nidification n'a pu y être observée. **L'ensemble du site présente donc une valeur écologique faible.**

On notera toutefois la présence de 2 éléments qu'il faudra prendre en considération dans les futurs aménagements :

- Les arbres de haute et moyenne tige si ils sont supprimés nécessiteront des mesures d'enlèvement
- La façade végétalisée qui propose de nombreux atouts pour la faune qu'il serait bien de voir apparaître dans la composition végétale du futur projet.

2.2.7. Patrimoine

Acteurs clés : ville d'Aubervilliers, IAU, DRIEE IdF

Documents de référence : PLUi de la Plaine-Commune, diagnostic patrimonial d'Aubervilliers

Mise en perspective et synthèse

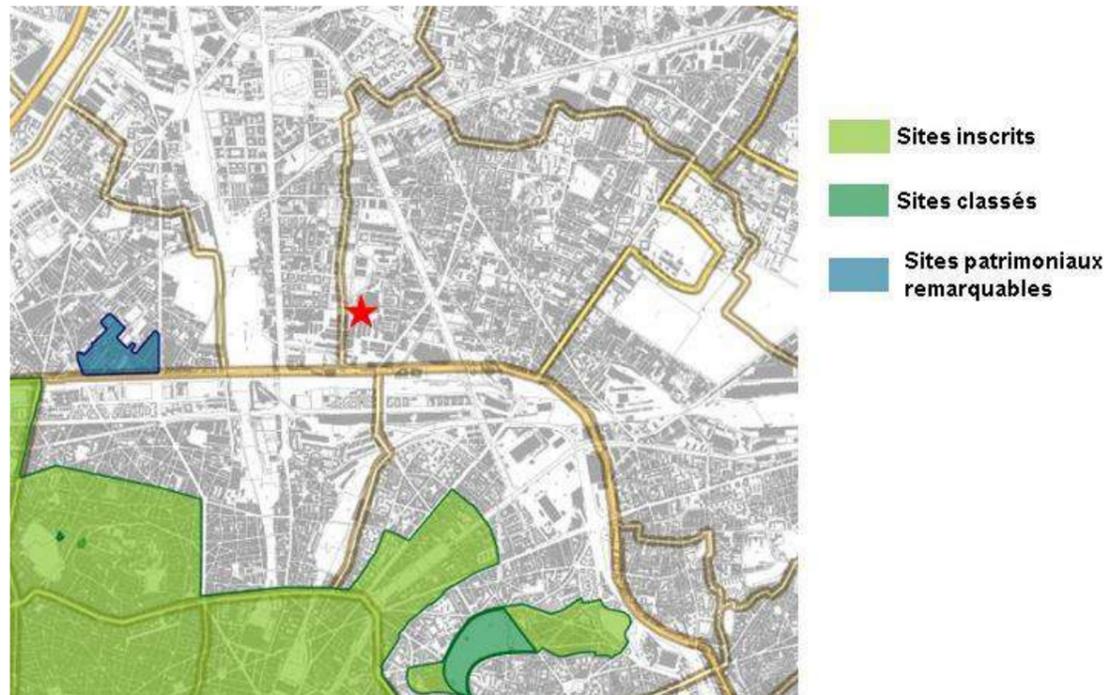
La commune d'Aubervilliers compte deux bâtiments protégés au titre de monuments historiques :

- L'Eglise Notre-Dame des Vertus, qui fait l'objet d'un classement au titre des monuments historiques depuis le 17 juillet 1908, située 1 rue de la commune de Paris ;
- La cheminée de la Documentation française, qui correspond à l'ancienne manufacture d'allumette, inscrite à l'inventaire des monuments historiques depuis le 1er mai 2005, située au 124 rue Henri Barbusse.

Le périmètre d'étude n'est concerné par aucun périmètre de protection des monuments historiques. Le périmètre le plus proche est celui du site inscrit des « Dépôt de la Plaine » à Saint-Denis.

La commune d'Aubervilliers n'est concernée par aucun site classé ou inscrit. Les sites à enjeux les plus proches du périmètre d'étude sont :

- Le Site patrimonial remarquable des Marchés aux Puces à Saint-Ouen, à environ 600 m ;
- Le site classé « ensemble urbain à Paris » à environ 1,6 km.



Sensibilité de l'enjeu

Très sensible

Sensible

Informatif

Le département de Seine Saint Denis a réalisé en 2004 un Atlas de l'Architecture et du Patrimoine. Le PLUi Plaine Commune a utilisé ce travail afin d'identifier le patrimoine bâti à protéger et à mettre en valeur en application des articles L 151-19 et R 151-41 3° du code de l'urbanisme. Les bâtiments ou ensembles bâtis à caractère patrimonial ont été reconnus pour des motifs d'ordre historique, architectural et/ou culturel.

Le périmètre d'études se situe dans l'ensemble bâti patrimonial « Compagnie des entrepôts et magasins généraux de Paris », référencé AUB027_STD008 et recensé pour son caractère historique et architectural. Les bâtiments identifiés et concernés pour la préservation et la mise en valeur du site sont notamment les bâtiments 215 et 216 qui donneront le ton au projet architectural de l'ilot C.

Le PLUi indique que dans les ensembles bâtis patrimoniaux, il s'agit essentiellement de préserver la composition urbaine de ces ensembles de constructions. Le maintien du gabarit, de l'implantation, du volume et de l'aspect général des constructions, garantit de conserver la cohérence de l'organisation urbaine de ces ensembles.

Les démolitions-reconstructions, partielles ou totales, ainsi que le recours à l'architecture contemporaine, peuvent être envisagés dès lors qu'ils répondent aux objectifs de préservation et de valorisation définis, compte tenu des caractéristiques de la construction et du périmètre considérés.

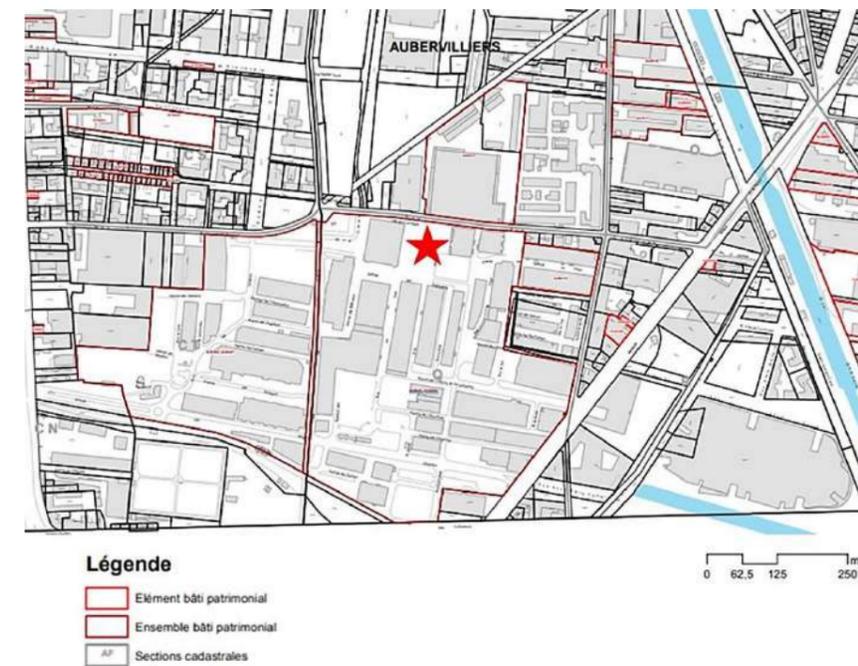


Figure 31 : Extrait du Plan du patrimoine bâti de la commune d'Aubervilliers (Source : PLUi Plaine Commune)

2.2.8. Infrastructures de transport

Acteur clé : Commune d'Aubervilliers, RATP
 Documents de référence : Etude de trafic Transitec, 2020

Mise en perspective et synthèse

Infrastructures routières

Les principales infrastructures routières desservant le périmètre d'étude sont :

- Le boulevard périphérique au Sud, via la porte d'Aubervilliers et la porte de la Chapelle ;
- L'autoroute du Nord (A1) et l'avenue du Président Wilson (N1) à l'Ouest ;
- L'autoroute A86 au Nord ;
- Deux franchissements routiers du Canal Saint-Denis avec au Nord la rue du Landy (D20) et à l'Est l'avenue Victor Hugo (N301).

Le plan de circulation de ce secteur dissuade le transit, au profit d'un trafic d'échanges local. En même temps, la connexion aux axes routiers structurants à proximité se fait sans difficulté particulière.

NB : L'étude trafic a intégré le projet de l'ilot C', hors périmètre du projet Ilots C et C'.

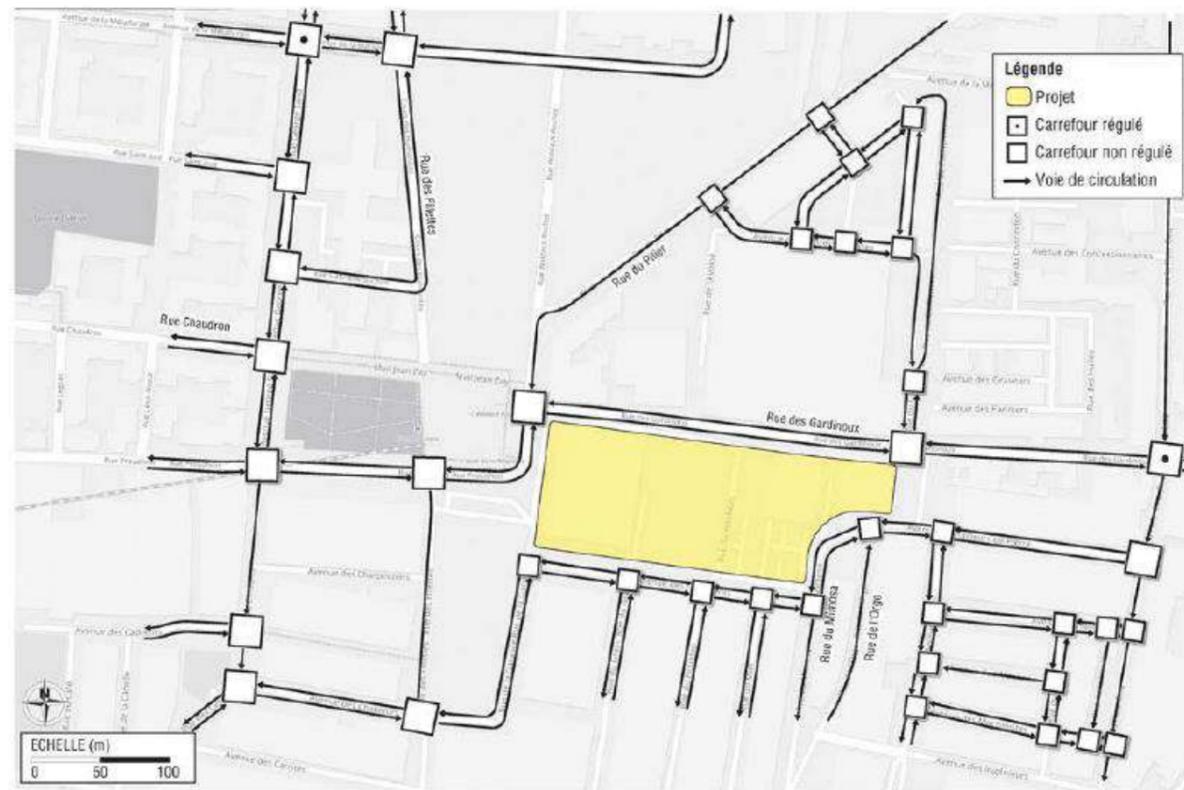
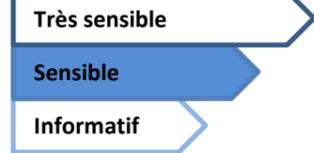


Figure 32 : Plan de calibrage et offre routière actuelle au droit du projet (Transitec, 2020)

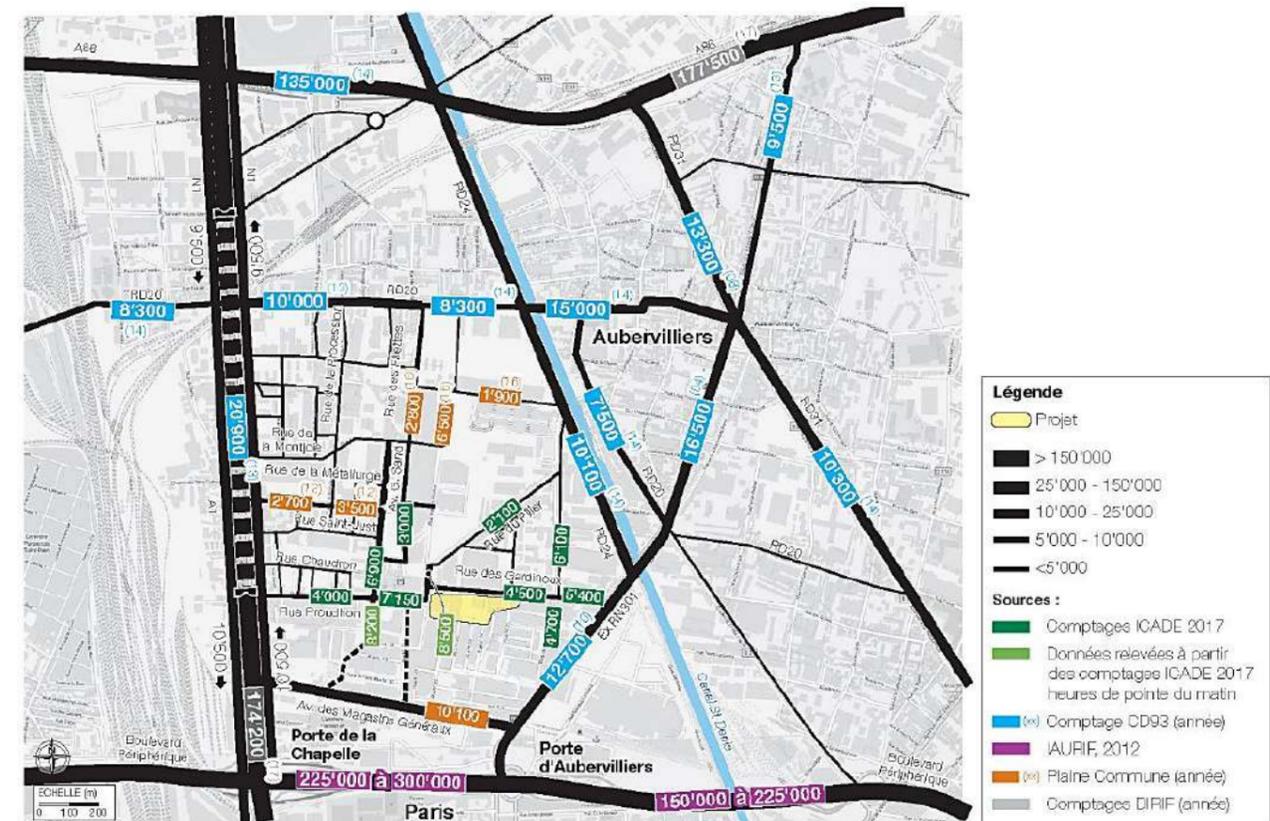
Sensibilité de l'enjeu



Charge de trafic

Les axes structurants sont très sollicités, et ce de manière constante sur toute la journée, ce phénomène est particulièrement courant en région parisienne. Avec des charges de trafic qui s'élèvent à plus de 20'000 véhicules/jour sur la N1, les conditions de circulations sont d'ores et déjà compliquées au niveau des carrefours. Les flux en lien avec le projet se rajouteront ainsi aux véhicules existants, et subiront de la même manière les phénomènes de congestion quotidiens sur les grands axes structurants à l'échelle de la commune, mais aussi du département.

NB : L'étude trafic a intégré le projet de l'ilot C', hors périmètre du projet Ilots C et C'.



Trafic moyen journalier annuel (TMJA) sur le secteur (source: Transitec, 2020)

2.2.9. Transports en commun

Acteur clé : STIF, RATP, Commune d'Aubervilliers

Documents de référence : Etude de trafic Transitec, 2020

Réseau lourd (RER / Métro / Tramway)

Le contexte urbain local est favorable à l'usage des transports en commun avec une proximité directe avec la station Front Populaire du métro 12 située à 3 minutes à pied du futur projet Ilots C, C'. Le nombre de validations par jour est en moyenne de 8 500.

La station La Plaine – Stade de France à 1,7 km au Nord est desservie par le RER B permettant de traverser l'agglomération parisienne selon un axe nord-est / sud-ouest.

À 15 minutes à pied au sud, la station Porte d'Aubervilliers du tramway 3b permet de relier la porte de Vincennes à la porte d'Asnières.

Réseau bus

La desserte en bus depuis et vers le projet est principalement assurée par les lignes 139, 239 et 512.

Au sein du secteur, la ligne 239 (fréquence entre 8 à 15 minutes) permet de rejoindre en 15 minutes le tramway 3b (station Porte d'Aubervilliers) et le RER B (station La Plaine – Stade de France).

La ligne 512 permet une liaison efficace avec la Mairie d'Aubervilliers.

La ligne 139 permet de rejoindre les stations suivantes avec une fréquence moyenne de 10 minutes :

- La Plaine – Stade de France (RER B) en 15 minutes ;
- Stade de France – Saint-Denis (RER D) en 18 minutes ;
- Porte de la Villette (métro 7) en 25 minutes.

L'arrêt de bus Front Populaire (Proudhon / Gardinoux), ainsi que la plupart des arrêts de bus à proximité du futur Ilots C, C' présentent une bonne accessibilité pour les personnes à mobilité réduite (PMR).

Évolution de l'offre et de la demande en transports en commun

Le secteur fait face à un développement important qui s'accompagne de nombreux projets, dont trois qui viendront d'ici à fin 2030 compléter la desserte en transports en commun actuelle avec :

- Le prolongement du métro 12 vers Mairie d'Aubervilliers au Nord ;
- Le prolongement du tramway 8 vers Rosa Parks au Sud ;
- La création du métro 15 du Grand Paris Express en transversal Ouest-Est.

À l'horizon 2030, le site bénéficiera d'une très bonne couverture en transports en commun qui devra être accompagnée d'une réflexion autour des enjeux d'itinéraires de rabattement en modes actifs sur les stations.

NB : L'étude trafic a intégré le projet de l'ilot C', hors périmètre du projet Ilots C et C'.

Sensibilité de l'enjeu

Très sensible

Sensible

Informatif

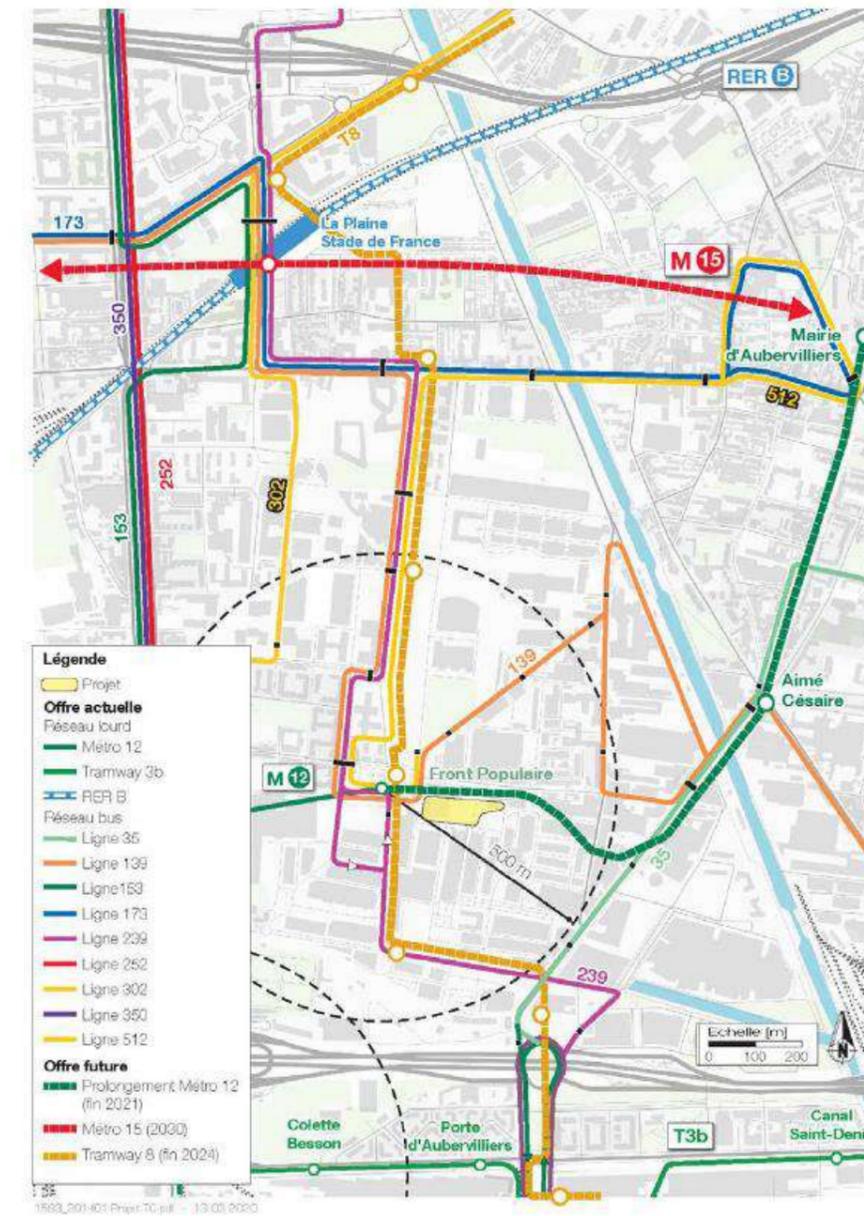


Figure 33 : Desserte en transports en commun actuelle et future (source : Transitec, 2020)

2.2.10. Potentiel énergétique

Acteur clé : ville d'Aubervilliers, Plaine commune

Documents de référence : Plaine-Commune

Mise en perspective et synthèse

Une étude sur le potentiel d'utilisation des énergies renouvelables et de récupération a été menée.

Celle-ci a porté sur :

- La géothermie ;
- La récupération de chaleur sur eaux usées ;
- Le développement des réseaux urbains de chaleur ;
- L'énergie du bois ;
- La méthanisation ;
- La récupération de chaleur sur parkings souterrains ;
- Le potentiel solaire thermique ;
- Le potentiel solaire photovoltaïque ;
- Le potentiel éolien.

La solution pressentie étant le recours au réseau de de chaleur, une description de cette EnR est proposée ci-dessous :

Le réseau de chaleur, également appelé réseau de chauffage urbain, équivaut à des équipements collectifs de distribution de chaleur, produite sous forme de vapeur ou d'eau chaude par plusieurs unités de production.

Le fluide est acheminé par des canalisations (le réseau de distribution) desservant les immeubles équipés de postes de livraison (les sous-stations). L'eau chaude cède une partie de ses calories aux installations de l'immeuble.

Un réseau de chaleur fonctionne en circuit fermé : il comprend donc toujours au moins deux canalisations : l'une pour conduire le fluide vers les utilisateurs, l'autre pour le retour du fluide, vers les centrales de production.

Le réseau de chauffage urbain implique donc trois éléments fondamentaux : les centres de production, le réseau de distribution, les postes de livraison.

Sensibilité de l'enjeu

Très sensible

Sensible

Informatif

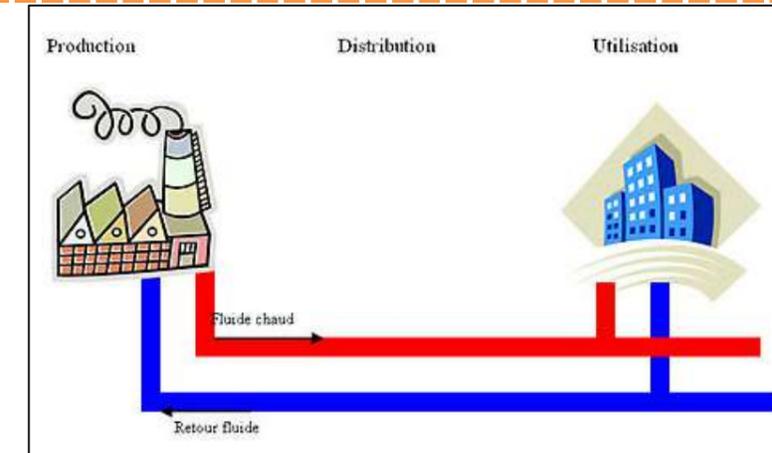


Figure 34 : Schéma de fonctionnement du réseau de chauffage urbain (Source : SIMACUR)

En 2018, la Ville d'Aubervilliers a adhéré au SMIREC. Le territoire d'Aubervilliers, par sa densité urbaine et ses nombreux projets d'aménagement ainsi que la présence de nombreux immeubles d'habitations alimentés en chauffage collectif, est particulièrement adapté au développement d'un chauffage urbain. Le réseau de chaleur alimentera en chaleur renouvelable dans un premier temps (2019-2021) le centre-ville d'Aubervilliers, la ZAC Fort d'Aubervilliers et la ZAC Port Chemin Vert, représentant ainsi 7 500 équivalents-logements.

3. Analyse des effets du projet et mesures envisagées

3.1. Phase exploitation

Le présent chapitre a pour objet l'analyse des effets positifs et négatifs, directs, indirects, temporaires et permanents du projet à court, moyen et long terme ainsi que les mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

La qualification de ces mesures est identifiée à l'aide des pictogrammes suivants :

-  Mesure d'évitement : visent principalement à justifier de la prise en compte de l'environnement du projet dans les choix de conception,
-  Mesure de réduction : permettent de répondre aux effets négatifs n'ayant pu être évités,
-  Mesure de compensation : permettent de répondre aux effets négatifs n'ayant pu être suffisamment réduits.

L'analyse des effets temporaires, correspondant aux effets du chantier, est traitée en fin de chapitre. Les effets à moyen et long terme, pouvant correspondre notamment aux différentes phases du projet sont traités au sein de chaque thématique.

Tableau 2 : Synthèse des impacts du projet et des mesures associées en phase exploitation

Synthèse des impacts du projet et des mesures associées au cours de la phase exploitation								
Thématique	Sous-thématique	Impact			Mesure(s) envisagée(s)	Type de mesure	Impact résiduel	
		Description	Nature	Intensité				
PHASE EXPLOITATION	Milieu physique	Climat	Le projet n'est pas de nature à modifier le climat à grande échelle. Il propose toutefois des espaces verts dont une surface de pleine terre d'environ 2 183 m ² (soit 10,71% de la surface de la parcelle cadastrale). En supplément, le projet prévoit également des surfaces minérales de pleine terre sur 1886 m ² . Compte tenu de ses caractéristiques et de ses performances, le projet ne sera pas vulnérable au réchauffement climatique	Indirect Négatif	Faible	Rétention des eaux pluviales en cœur d'îlot. Choix de teintes claires pour les revêtements de sols extérieurs avec un fort albédo et un faible stockage thermique permettant d'atténuer l'effet d'îlot de chaleur. Le projet suit également une démarche HQE visant à lutter contre les émissions de gaz à effets de serre à toutes les étapes du projet.	R	Très faible
		Sol et sous-sol	Le projet comprend la création de sous-sol jusqu'à 2 niveaux. Il présente également des enjeux concernant la stabilité du sol (risque de retrait-gonflement des argiles, dissolution du gypse). Ceci qui nécessite des terrassements et fondations importantes (ancrées à 50 cm de profondeur dans les marmo-calcaire de Saint-Ouen) entraînant d'important mouvements de terres, un cuvelage et donc des pompages dans la nappe présente à 3,5 m de profondeur.	Direct Négatif	Fort	Le projet prend en compte les caractéristiques physiques du sous-sol pour y adapter les dispositifs constructifs adaptés et assurer la pérennité du bâtiment. Des mesures spécifiques à la phase travaux seront mises en œuvre	E	Faible
		Eau	<u>Eaux pluviales</u> : le projet n'imperméabilise pas de surface supplémentaire et prévoit un dispositif de gestion des eaux pluviales permettant le zéro rejet au réseau . <u>Eau potable/usée</u> : le projet prévoit une réutilisation des eaux pluviales pour les sanitaires des bâtiments., ce qui permettrait de couvrir 95% des besoins d'eaux sanitaires. Le projet entraîne toutefois des consommations en eaux potables liées à l'exploitation du bâtiment. <u>Qualité</u> : une dégradation des eaux superficielles du fait de nouveaux aménagements, peut être liée à : - la production d'eaux usées supplémentaires rejetées au réseau ; - la pollution saisonnière liée soit à l'entretien des nouveaux espaces verts avec des produits phytosanitaires (pollution dite saisonnière), soit à l'entretien hivernal des chaussées ; - une pollution chronique liée notamment à la circulation supplémentaire induite.	Direct Négatif	Faible	Des systèmes de traitements des effluents issus des cuisines et des hydrocarbures dus aux véhicules stationnés en sous-sol seront mises en place sur le site. Choix d'entreprises de gestion des espaces verts n'utilisant pas de produits phytosanitaires, pour éviter toute pollution des nappes avec des produits chimiques.	R	Faible
	Santé	Qualité de l'air	Le projet sera indirectement vecteur d'une légère augmentation des polluants liés à la circulation de véhicules à moteurs thermiques.	Direct Négatif	Faible	Concernant la qualité de l'air intérieur : Un plan de qualité d'air sera rédigé dans en phase d'étude ultérieure Les prescriptions en lien avec les labels et certifications HQE imposent : <ul style="list-style-type: none"> • Matériaux en contact avec l'air intérieur avec étiquette A+ : revêtement de sol, peinture, faux-plafond, menuiseries intérieures et extérieures • Recours à un (des) composant(s) issu(s) d'une filière locale de production (matières premières) ou une filière de valorisation matière des déchets : au moins 3 composants • Recours à au moins 20% de composants assemblés localement 	R	Faible

Synthèse des impacts du projet et des mesures associées au cours de la phase exploitation

Thématique	Sous-thématique	Impact			Mesure(s) envisagée(s)	Type de mesure	Impact résiduel
		Description	Nature	Intensité			
	Acoustique	<p>Le projet aura un faible impact direct sur l'acoustique car il produit peu d'émissions sonores ou vibratoires au cours de sa phase exploitation.</p> <p>De manière indirecte, le projet aura pour conséquence d'augmenter le trafic compte tenu de la nouvelle population apportée. Cette augmentation de trafic participe à augmenter de façon corollaire les niveaux de bruit aux abords des infrastructures concernées.</p> <p>Le projet participe cependant dans une faible mesure à l'augmentation de ces facteurs compte tenu de la bonne desserte du site par les transports en commun et par la densité actuelle et à venir sur le secteur (développement du Parc des Portes de Paris).</p>	Direct Négatif	Faible	<p>L'isolement des façades vis-à-vis des bruits extérieurs respectera les valeurs minimales suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Façades des locaux type bureaux ou assimilés : DnTA, tr ≥34 dB ; - Façades de locaux de type commerces ou activités : DnTA, tr ≥30 dB. <p>Traitements acoustiques des équipements : Toutes les centrales de traitement d'air et ventilateurs seront du type double peau.</p> <p>Pièges à son : Des silencieux primaires et/ou secondaires doivent être installés au soufflage comme à la reprise des ventilateurs et en air neuf et rejet également.</p>	R	Faible
	Vibrations	<p>On constate que les niveaux vibratoires relevés sur site puis estimés à une vitesse des métros à 60km/h se situent en deçà des seuils usuellement applicables à ce type de bâtiment de bureaux. On peut donc conclure que les niveaux vibratoires estimés ne génèrent pas de perception tactile dérangeante pour des activités type bureaux et ne sont pas au-delà des seuils s'agissant des dommages aux structures.</p> <p>Les équipements techniques nécessaires au projet pourront créer des nuisances vibratoires.</p>	Direct Négatif	Faible	<p>Les équipements indiqués ci-après feront l'objet d'une isolation antivibratoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Centrales de traitement d'air ; -Équipements de production de chaleur ; -Ventilateurs ; -Pompes. <p>Ces équipements seront posés sur des plots antivibratoires (avec amortissement), dimensionnés en fonction de leur poids et vitesse de rotation. Ces plots doivent apporter une efficacité d'amortissement des vibrations d'au moins 98 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.</p>	E	Faible
	Pollution des sols	<p>Le secteur présente des traces de polluants dans le sol. Le projet prévoit la production de 80 000 m3 de déblais environ à l'échelle du projet.</p> <p>La proportion de déblais non inerte ou pollués est estimée entre 59% et 83%. L'évacuation d'une part de déblais pollués participe à la dépollution du site. L'impact est donc positif concernant la présence de polluants sur le site.</p> <p>Le plan de gestion du site et l'étude des impacts résiduels conclue que l'état environnemental du site à l'issue de son réaménagement est compatible avec l'usage prévu.</p>	Direct Positif	Faible	<p>Les mesures de gestion générales à considérer liées à la présence de pollution au droit du site, sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Excavation des sols au droit des espaces de pleine terre et autres zones hors emprise des sous-sols et mise en place en surface d'une couche de 50 cm à minima de terre saine rapportée au droit des jardins de plein terre séparés des sols du site par un géotextile (à défaut et à minima un grillage avertisseur) pour limiter les risques ultérieurs de mélange des terres. - Mise en place de canalisations d'amenée d'eau potable posées dans des zones non impactées, dans des terres saines rapportées et utilisation de canalisations en matériaux anti-perméation ; -Tri des déblais et leur évacuation vers les filières adaptées ; -Tri et évacuation des terres excavées au droit des zones de pollution concentrée hors emprise des sous-sol (suppression des zones de pollution concentrée) ; -Dans la mesure où des sols non inertes contenant des polluants en teneurs résiduelles resteront en place sur le site, en particulier dans le cas d'un niveau de sous-sol, il serait nécessaire de garder la mémoire de ce fait ainsi que la nature des substances en présence. 	R	Négligeable
Vulnérabilité face aux risques	Risques naturels	<p>Les enjeux en termes de risques naturels sont faibles concernant le site. Seul le risque de mouvement de terrain présente des enjeux pour le projet. La parcelle se situe dans la zone réglementée en raison du risque de présence d'anomalies, vides et décompressions, dus à la dissolution de gypse dans les formations antéludiennes. Les avancements rapides ont été constatés dans les Marnes et Caillasses entre 47 et 49 m, et 50 et 53 m.</p>	Direct Négatif	Faible	<p>Compte tenu de la présence de vides et décompressions dus à la dissolution de gypse, des injections dans le sol sont prévues par la maîtrise d'ouvrage avant démarrage des travaux.</p>	R	Faible
	Risques technologiques	<p>Le projet comprend des ICPE au sein des futurs bâtiments, toutefois la vulnérabilité du projet au risque technologique sera modérée.</p>	Indirect Négatif	Faible	<p>Les installations relevant des ICPE feront l'objet d'un contrôle périodique et d'un essai mensuel pour les groupes électrogènes afin de limiter le risque technologique pour la population fréquentant le bâtiment.</p>	R	Faible

Synthèse des impacts du projet et des mesures associées au cours de la phase exploitation

Thématique	Sous-thématique	Impact			Mesure(s) envisagée(s)	Type de mesure	Impact résiduel
		Description	Nature	Intensité			
		L'évacuation d'une part de déchets dangereux participe à la dépollution du site. Les normes actuelles concernant la construction de bâtiment de bureau permettent d'éviter le risque d'exposition à l'amiante et au plomb. L'impact est donc positif sur cet aspect.			Les déblais pollués et déchets spéciaux issus du chantier seront triés et évacués vers des filières de traitement adaptées.		
Milieu naturel		<p>Le diagnostic réalisé en 2020 a conclu sur la valeur écologique faible des parcelles du projet.</p> <p>En phase exploitation, le projet peut engendrer des nuisances pour la faune et la flore (pollution lumineuse, espèces invasives...).</p> <p>Le projet prévoit de végétaliser la cour située entre les deux bâtiments du projet sur une surface d'environ 2 183 m². Une partie de chacune des deux toitures sera également végétalisée en R+1.</p>	Indirect Négatif	Faible	<p>Sélectionner 95% d'essences possédant des atouts pour la biodiversité dans le cadre des aménagements paysagers ;</p> <p>Mise en place d'aménagements d'accueil pour la faune (oiseaux, insectes, chauve-souris) ;</p> <p>Intégrer un mur de plantes grimpantes ;</p> <p>Limiter les risques de collision avec les oiseaux des vitrages ;</p> <p>Orientation des luminaires non vers le ciel et extinction des lumières entre 0h et 7h en fonction des espaces hors des zones de livraison ;</p> <p>Arracher systématiquement les espèces invasives identifiées avant période végétative (pour éviter la dissémination du pollen ou des graines), les exporter vers un incinérateur ;</p> <p>Gérer les espaces verts de manière écologique : utilisation proscrite des produits phytosanitaires, exports limités de matière organique (compost, paillage), pas d'intervention sur les espaces verts en période végétative et en période de reproduction (d'avril à août), sauf aux abords des bâtiments et des cheminements (application du principe de gestion différenciée). Ce plan intégrera également l'entretien des nichoirs.</p>	R	Faible
Milieu humain	Documents d'urbanisme	Le projet respecte les orientations d'aménagement et de programmation du PLUi de plaine commune. Il respecte également le règlement associé aux zones UE et UP et ses annexes.	Neutre	-	Aucune mesure n'est par conséquent nécessaire.	-	-
	Réseaux et servitudes	<p>Le projet tient compte des servitudes en présence.</p> <p>Le projet se raccordera en revanche sur les réseaux existants aux abords de la parcelle. Le bâtiment sera alimenté en eau potable uniquement par le réseau public, aucun forage ne sera réalisé.</p>	Direct Négatif	Faible	Compte tenu du faible impact sur les réseaux existants, aucune mesure n'est prévue.	-	Faible
	Socio-économie	Au-delà des salariés des bureaux, l'ilot accueillera des commerces et activités en rez-de-chaussée. A l'horizon de livraison le projet sera donc créateur d'emplois et d'activités sur son site. Il participera à la dynamique de la zone, déjà concernée par des activités de bureaux au sein du Parc des Portes de Paris et commerciales notamment à proximité du métro et de la place du Front Populaire.	Direct Positif	Moyen	Compte tenu de l'impact positif du projet sur la socio-économie, aucune mesure n'est requise.	-	Positif
	Equipements et commerces	<p>Le projet accueillera 2 000 m² de commerces et d'activités en son rez-de-chaussée. Il participera au dynamisme du quartier en complétant l'offre commerciale notamment à proximité du métro et de la place du Front Populaire.</p> <p>Peu d'équipements sont situés à proximités du projet, il aura donc peu d'effet sur la fréquentation de certains équipements de proximité.</p>	Indirect Positif	Moyen	Compte tenu de l'impact positif du projet, aucune mesure n'est envisagée.	-	Positif

Synthèse des impacts du projet et des mesures associées au cours de la phase exploitation

Thématique	Sous-thématique	Impact			Mesure(s) envisagée(s)	Type de mesure	Impact résiduel
		Description	Nature	Intensité			
	Patrimoine	<p>Le périmètre du projet n'est soumis à aucun périmètre de protection des monuments historiques.</p> <p>Néanmoins il se situe dans l'ensemble bâti patrimonial « Compagnie des entrepôts et magasins généraux de Paris », recensé pour son caractère historique et architectural » recensé dans le PLUi Plaine Commune. A cet effet, les bâtiments 215 et 216 sont identifiés comme des « éléments de mémoire industrielle à intégrer au projet ».</p> <p>Le projet Ilot C, C' répond à ces spécificités et s'attache à reproduire les halles initialement présentes sur la parcelle. Les magasins généraux, dont les gabarits et les espaces sont conservés, sont restitués et constituent le socle du projet. Ils sont reproduits à l'identique, sur la façade est du projet.</p>	Neutre	-	-	-	-
Paysage	Contexte urbanistique et paysager	Le projet vient remplacer un espace d'activités en friche par un ensemble de bâtiments qui a fait l'objet d'un travail architectural et paysager d'insertion dans ce secteur en renouvellement mais également de rappel de l'usage historique du site. Il ajoute des espaces verts sur le secteur. Son impact est donc positif sur le paysage local.	Direct Positif	Faible	Compte tenu de l'impact positif du projet, aucune mesure n'est envisagée.	-	Positif
	Mise en lumière	<p>Un éclairage extérieur est prévu, cette mise en lumière se concentre sur l'entrée principal des bâtiments et sur les terrasses extérieures entre les Ilots C et C'. La mise en lumière participe par ailleurs à l'insertion du projet dans le paysage à la nuit tombée.</p> <p>Il n'est pas prévu d'éclairage direct de façade.</p> <p>L'impact du projet sur la pollution lumineuse est donc faible à l'échelle de l'opération.</p>	Direct Négatif	Faible	<p>Les précautions suivantes seront mises en œuvre pour réduire au maximum la pollution lumineuse du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les appareils d'éclairage retenus pour le projet seront choisis pour leurs caractéristiques techniques en limitant la pollution lumineuse visuelle. - Des commandes d'éclairage seront mises en place et l'éclairage sera automatiquement éteint entre 0h et 7h du matin. 	R	Faible
Mobilités	Déplacement et trafics	<p>L'offre de transports en commun est bonne au droit du secteur avec la ligne 12, le tramway T8 et une offre maillée de bus.</p> <p>Une étude de trafic a été menée en 2020 sur un périmètre élargi, intégrant le projet voisin « Ilot C' ». Il a été estimé que le projet générera environ 300 véhicules aux heures de pointe.</p> <p>Le trafic généré n'impactera que très peu les conditions de circulation sur les axes structurants du secteur déjà très saturés (N1, boulevards périphériques, Avenue Victor Hugo).</p> <p>Pour la rue des Gardinoux, les flux supplémentaires aux heures de pointe sont faibles à modérés, mais représentent une forte augmentation du trafic au vu des charges faibles de l'état de référence. Cependant, les conditions de circulation demeurent très bonnes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Environ 115 véhicules supplémentaires/deux sens confondus (+195% par rapport à l'état de référence) ; - Environ 85 véhicules supplémentaires/deux sens confondus (+135% par rapport à l'état de référence). <p>Rue Proudhon, les flux supplémentaires aux heures de pointe sont faibles, mais représentent une forte augmentation du trafic au vu des charges faibles de l'état de référence. Cependant, les conditions de circulation demeurent très bonnes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Environ 20 véhicules supplémentaires/deux sens confondus (+110% par rapport à l'état de référence) ; - Environ 30 véhicules supplémentaires/deux sens confondus (+110% par rapport à l'état de référence). 	Direct Négatif	Faible	<p>À terme, le passage du carrefour Georges Sand / Proudhon à une gestion par feux pour améliorer le fonctionnement pourra être envisagé.</p> <p>Afin d'accompagner le report modal, les aménagements futurs du site devront s'accompagner d'infrastructures adaptées visant à promouvoir les circulations douces (arceaux et stationnements vélos sécurisés, espaces dédiés aux modes doux, végétalisation, etc.) et veiller à la qualité des itinéraires piétons vers et depuis le métro L12.</p>	R	Moyen

Synthèse des impacts du projet et des mesures associées au cours de la phase exploitation

Thématique	Sous-thématique	Impact			Mesure(s) envisagée(s)	Type de mesure	Impact résiduel
		Description	Nature	Intensité			
Consommation de ressources et résidus attendus		Les carrefours Gardinoux / Proudhon et Proudhon / Georges Sand ne subissent pas, dans l'état de référence, de phénomène de saturation. Les capacités utilisées sont inférieures à 50%, ce qui correspond à une circulation considérée comme fluide.					
	Stationnement	<p>La prise en compte de ces hypothèses de trafic mène à un besoin naturel de 410 places de stationnement pour les salariés. Le projet prévoit 434 places de stationnement sur les ilots C et C'.</p> <p>Concernant les vélos, le projet prévoit un total de 551 m² de locaux spécifiques. La disposition en racks permet de répondre à la demande du PLUi en proposant 1102 m² au total (>1,5% de la surface de plancher).</p>	Direct Positif	Moyen	Le stationnement permet de répondre au besoin des salariés, dans le contexte de mobilité décrit ci-avant, et aux règles du PLU. Aucune mesure complémentaire n'est requise.	-	Positif
	Energie	<p>Les besoins de chauffage et refroidissement pour les bâtiments C, C' ont été estimés par Simulation Thermique Dynamique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Besoins froid : 583 MWh/an ; - Besoins chauffage : 738 MWh/an. <p>Les besoins en chauffage du bâtiment sont évalués pour une consigne de 21°C en occupation dans toutes les zones (avec un réduit à 16°C hors occupation).</p> <p>La solution pressentie inclut :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La connexion au réseau de chaleur Plaine Commune pour chauffage et ECS ; - Le recours à des groupes froids à refroidissements dry adiabatique pour le rafraîchissement. <p>894 m² de panneaux photovoltaïques seront installés sur le bâtiment C et 894 m² sur le bâtiment C' soit 1788 m² de panneaux sur l'opération. 27% des consommations électriques RT (Refroidissement, Ventilation, éclairage, auxiliaires) seront couverts par la centrale photovoltaïque.</p> <p>Le pourcentage d'ENR dans le réseau de chaleur (utilisé pour : chauffage et ECS) atteint 54%.</p>	Direct Négatif	Moyen	<p>Respecter le niveau E3C2 du référentiel Energie Carbone.</p> <p>Laisser la possibilité aux usagers d'ouvrir les fenêtres en journée permettra de réduire la demande en rafraîchissement des locaux. Les dépenses en chauffage sont quant à elles équivalentes.</p> <p>Plusieurs solutions d'économies d'énergie sont à l'étude comme le vitrage à contrôle solaire sur les murs rideaux des étages courants ou encore la récupération des eaux grises de type power pipe (récupération d'énergie sur les eaux usées des douches et des cuisines permet de préchauffer l'eau froide sanitaire).</p>	R	Faible

Synthèse des impacts du projet et des mesures associées au cours de la phase exploitation

Thématique	Sous-thématique	Impact			Mesure(s) envisagée(s)	Type de mesure	Impact résiduel
		Description	Nature	Intensité			
	Déchets	Le projet va entraîner la production de déchets en lien avec les activités de bureaux, de restauration et d'entretien des espaces extérieurs.	Direct Négatif	Moyen	<p>Les locaux poubelles seront dimensionnés en conséquence et conformément aux attentes de Plaine Commune en charge de la collecte des déchets à Aubervilliers.</p> <p>Afin de permettre le recyclage des déchets à la source, des poubelles extérieures seront installées à des endroits stratégiques (proche des entrées, au niveau des cheminements piétons...) Ces poubelles seront compartimentées afin de permettre le tri des déchets.</p> <p>Des prescriptions sur le choix des entreprises de maintenance et d'entretien du bâtiment seront rédigées dans le cahier des charges des preneurs de lot, afin de porter son choix vers des entreprises soucieuses de la gestion des déchets.</p> <p>Des dispositions seront rédigées dans le cahier des charges preneurs pour guider les preneurs dans le choix des entreprises d'entretien d'espaces verts. Les dispositions pourront être :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Choix d'entreprises utilisant ses déchets verts pour le paillage des végétaux ; - Choix d'entreprises n'utilisant pas de produits phytosanitaires... 	R	Faible

3.2. Phase chantier

Tableau 3 : Synthèse des impacts du projet et des mesures associées en phase chantier

Synthèse des impacts du projet et des mesures associées au cours de la phase chantier							
Thématique	Sous-thématique	Impact			Mesure(s) envisagée(s)	Type de mesure	Impact résiduel
		Description	Nature	Intensité			
Effets et mesures sur les effets temporaires de la phase chantier	L'eau et le sol	<p>La phase travaux présente des risques de pollution liés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à la production de matières en suspension (MES) : en effet, la manipulation des matériaux et le rejet des eaux utilisées pour le chantier peuvent entraîner un apport de sédiments, cependant le risque est limité dans la mesure où le cours d'eau le plus proche du projet est le canal Saint-Denis situé à plus de 500 m ; - aux risques de pollutions par les engins de chantier (vidanges, fuites) ; - à l'apport de résidus de ciment (coulée, poussière) lors de la fabrication du béton ; - aux pollutions liées aux produits utilisés (huiles, essence, peintures...) et aux pollutions provenant des zones de stockage des matériaux. <p>Deux nappes superficielles sont présentes au droit du projet respectivement à une profondeur de 3,5 m et 7 m. Des rabattements de ces nappes seront nécessaires pour réaliser les terrassements, puis les niveaux d'infrastructure.</p> <p>La nappe d'alimentation en eau potable ne sera pas impactée par le projet.</p>	Négatif Direct	Moyen	<p>Selon les quantités d'eau prélevées à prévoir pour le rabattement de nappe, la procédure de déclaration ou d'autorisation Loi sur l'eau concernant les prélèvements sera à envisager, au regard du tableau annexé à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement.</p> <p>Pendant la durée des travaux de construction du bâtiment, les eaux d'exhaures et de nettoyage des camions, rejetées dans le réseau d'assainissement devront être décantées avant évacuation ;</p> <p>Les cuves de stockage des lubrifiants et hydrocarbures seront étanches, confinées et couvertes. Elles seront munies de dispositifs de rétention suffisamment dimensionnés et raccordés à des réseaux de collecte auxquels seront associés des débourbeurs / déshuileurs. Tous les stockages de produits polluants seront effectués dans des bacs de rétention suffisamment dimensionnés ;</p> <p>L'entreprise ne pourra déverser dans les ouvrages publics que des eaux débarrassées de tous dépôts solides, y compris de tous produits terreux, papiers, sacs, liants hydrauliques ou hydrocarbonés ;</p> <p>Les rejets temporaires issus du chantier (eaux de lavage, eaux pluviales...) seront stockés dans des bassins de rétention temporaires, créés pour la phase de chantier, avant d'être évacués par le réseau public. Aucun rejet d'eaux pluviales lors de l'aménagement du site ne sera effectué directement dans le milieu naturel ;</p> <p>Les entreprises de génie civil utiliseront de préférence des huiles de décoffrage naturelles ;</p> <p>Les branchements définitifs (eaux pluviales et eaux usées) en attente de raccordement devront être tamponnés et ce pour toutes les antennes d'assainissement ;</p> <p>L'entreprise travaux prévoira les dispositifs nécessaires pour éviter l'écoulement et la stagnation de l'eau hors de l'emprise de son chantier ;</p> <p>Il sera précisé dans les dossiers de consultation des entreprises travaux qu'elles ne pourront arguer de l'absence, pendant la construction, du réseau d'assainissement définitif desservant le ou les bâtiments dont elles ont la charge pour se dérober à leurs obligations.</p>	R	Faible
	Milieu naturel	<p>Les nuisances sur la biodiversité en phase chantier sont assez limitées dans le sens où les écosystèmes existants sont faibles.</p>	Direct Négatif	Faible	<p>Vérification de l'absence d'introduction d'espèces exotiques envahissantes sur le site et éradication, le cas échéant.</p> <p>Vérifier l'absence d'animaux piégés dans les fouilles de chantier et neutraliser les cavités pouvant créer des pièges pour la faune (gouttière, parpaing, fosses poteaux...).</p>	R	Faible

Synthèse des impacts du projet et des mesures associées au cours de la phase chantier

Thématique	Sous-thématique	Impact			Mesure(s) envisagée(s)	Type de mesure	Impact résiduel
		Description	Nature	Intensité			
	Activité économique	<p>Un nombre important d'emplois liés aux chantiers concomitants sur le secteur sera donc créé de manière temporaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De manière directe dans le BTP, génie civil, l'industrie et les services, - De manière indirecte chez les fournisseurs. <p>L'impact économique sur les commerces présents à proximité est également à prendre en compte.</p>	Direct Positif	Faible	L'impact étant positif, aucune mesure n'est requise.	-	Positif
	Pollution des sols	Lors des excavations, des mesures de protection des travailleurs, collectives et individuelles, devront être mises en oeuvre afin de limiter l'exposition aux polluants (métaux, COHV, BTEX, HCT et HAP) et en premier lieu le contact direct des travailleurs avec les terres impactées. Ces mesures doivent dans le même temps permettre de protéger les riverains.	Direct Négatif	Moyen	Au regard des concentrations en polluants volatils retrouvées dans les terrains à excaver, des mesures de protection des travailleurs adaptées devront être mises en place pour limiter l'exposition aux polluants par inhalation des personnels et des riverains lors des travaux. Un venting préalable au terrassement ou un terrassement sous tente pourrait être mis en place à minima au niveau des zones les plus impactées. Cette problématique sera plus détaillée dans le plan de gestion et devra être abordée très en amont avec l'entreprise et le CSPS.		Faible
	Les déchets de chantier	<p>Un chantier produit par nature une quantité de déchets non négligeable : déchets inertes, Industriels Non Dangereux et Industriels Dangereux.</p> <p>Les terrassements nécessaires aux fondations engendreront des phases d'excavation, les matériaux seront évacués à l'avancement.</p> <p>La quantité de terres à excaver pour le projet a été estimée à 80 000 m³ environ. Des traces de pollutions ayant été décelées dans le sol, une partie de ces déblais sera polluée.</p>	Direct Négatif	Fort	<p>- Dans le cadre de la certification HQE l'objectif est double : améliorer la perméabilité du site et valoriser les déblais. Il sera donc recherché au maximum une valorisation sur place ou à proximité des quantités de déblais excavées. La mise en décharge sera évitée.</p> <p>- Un Schéma d'Organisation de la Gestion Des Déchets (SOGED) sera produit par les entreprises travaux en s'appuyant sur les directives de la Charte de Chantier à Faibles Nuisances de l'EPA Paris-Saclay.</p> <p>- Les déchets seront triés et traités dans des filières adaptées à leur nature.</p> <p>La propreté du chantier est un élément essentiel qui fait appel à une gestion ordonnée des déchets. Ainsi des bennes de tri des différents déchets produits seront mises en place pour en faciliter l'évacuation et le traitement. Des panneaux indiquant les catégories de déchets spécifiques à chaque benne seront mis en place.</p>		Faible
	Les nuisances olfactives	<p>La phase travaux sera ponctuellement génératrice de poussières mais avec un impact sommes toutes faible, compte tenu de l'emprise peu conséquente du chantier.</p> <p>Ces poussières peuvent représenter un impact sur la santé (asthme, toux...) chez les personnes sensibles.</p> <p>L'évaluation de la quantité de poussières produites est très aléatoire et demanderait la connaissance d'un certain nombre de paramètres, difficilement estimables (vents, pluies, aspersion, etc.).</p> <p>L'impact du projet peut être considéré comme élevé du fait de la quantité importante de terrassements en pleine masse et de la population qui sera potentiellement touchée : les riverains entourant l'emprise du projet, les habitants des logements alentours et les établissements recevant du public comme le Campus Universitaire CONDORCET.</p> <p>De plus, la concomitance des chantiers augmente le risque d'occurrence et de quantité de poussière produite.</p>	Direct Négatif	Moyen	<p>En période sèche, un arrosage des zones poussiéreuses sera réalisé afin de limiter les envols de poussières en dehors du chantier.</p> <p>- Les camions exportant les terres polluées feront l'objet d'un bâchage préventif pour éviter tout envol de poussière contaminée avec des polluants.</p> <p>- De même, les accès aux chantiers se feront de manière à limiter le nombre de riverains exposés à la circulation des engins.</p> <p>- D'une manière générale, les feux, de toute nature qu'ils soient, sont interdits. L'élimination des déchets par brûlage est donc interdite sur le chantier.</p>		Faible

Synthèse des impacts du projet et des mesures associées au cours de la phase chantier

Thématique	Sous-thématique	Impact			Mesure(s) envisagée(s)	Type de mesure	Impact résiduel
		Description	Nature	Intensité			
	Nuisances acoustiques et vibratoires	<p>Toute opération de travaux génère des nuisances sonores. Les principales phases générant des nuisances sonores sont les démolitions et les travaux d'aménagement. Le projet ne nécessite pas de démolition. Les engins du chantier les plus bruyants peuvent atteindre un niveau sonore de 100 dB(A) à 7 mètres de distance.</p> <p>L'impact du projet peut être considéré comme modéré mais ponctuellement fort étant donné que des travaux de démolitions seront réalisés et du fait qu'il se situe en lisière de la place très fréquentée du Front Populaire.</p>	Direct Négatif	Moyen	<p>- Les exigences en termes d'émergence de niveaux sonores décrites dans l'Article 1334-33 du Code de la santé publique seront appliquées.</p> <p>- Il est également essentiel de prévoir, avant et pendant les travaux, une information complète des riverains du site, exposant notamment les caractéristiques des phases les plus bruyantes.</p> <p>- Afin d'avoir un regard permanent sur le niveau d'impact acoustique, il est proposé que les mesures de réduction soient suivies à l'aide d'un dispositif de surveillance longue durée, aussi appelé « monitoring ».</p>	R	Faible
	Trafics	<p>Le chantier sera à l'origine d'une augmentation du trafic à ses abords mais cet accroissement sera limité, en raison de la très bonne desserte du site en transport en commun. Le chantier sera également à l'origine d'un trafic de véhicules lourds supérieur à la normale.</p> <p>Cet accroissement temporaire de trafic est lié à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Ces impacts peuvent être considérés comme ponctuellement moyens en fonction des phases de travaux concernées et en prenant en compte le trafic existant aux heures de pointe.</p>	Indirect Négatif	Moyen	<p>- Les interventions nécessitant la fermeture complète de voiries seront réalisées de nuit.</p> <p>- Les itinéraires de circulation des camions et engins sur les voies publiques, seront étudiés de manière à créer le moins de perturbations possible sur la voie locale. Les approvisionnements du chantier seront planifiés afin d'éviter les livraisons aux heures de pointe ou à des heures susceptibles de générer des nuisances pour le voisinage.</p> <p>- Les riverains et usagers devront être informés au préalable par affichage sur site ou par courriers.</p>	R	Faible
	Energie et ressources naturelles	<p>Le chantier, qui est de taille importante malgré sa réalisation en deux tranches (Ilot C puis Ilot C'), nécessitera des branchements concessionnaires fortement dimensionnés : ENEDIS, AEP, INFORMATIQUE, ASSAINISSEMENT.</p> <p>Ces branchements alimenteront à la fois les installations de chantier (grues, tableaux de chantier par étage et par zone, postes de travail), ainsi que les deux bases-vie.</p>	Indirect Négatif	Moyen	<p>Au niveau des installations de chantier, des dispositions devront être appliquées afin de limiter les consommations (electrovanne de gestion générale, boutons poussoirs, recyclage de l'eau, nettoyeur haute pression pour les engins de chantier, repérage rapide des fuites).</p> <p>De la même manière, au niveau des bases-vie, les éclairages seront déclenchés sur détecteur de présence. Des horloges réguleront les chauffages (coupures aux heures creuses la nuit) et les points d'eau seront équipés de boutons poussoirs limitant les consommations.</p> <p>Des détecteurs de présence seront également installés sur l'éclairage extérieur et des horloges sur les « chauffes gamelles » afin d'éviter que ceux-ci restent allumés en continu si personne n'a pensé à les éteindre.</p> <p>L'ensemble de ces mesures, qui seront intégrées à la charte de chantier à faibles nuisances permettra d'optimiser et de limiter les différentes consommations du chantier.</p>	R	Faible
	Paysage	<p>S'agissant des travaux les impacts paysagers seront présents temporairement dans le paysage et différents en fonction des phases de travaux.</p> <p>La phase chantier constitue une période transitoire de mutation du secteur d'un espace à vocation industrielle (halles de stockage), avec des éléments verticaux bas, en un espace bâti de grande hauteur.</p>	Direct Négatif	Moyen	<p>La gestion du chantier se fera de façon à intégrer au mieux les travaux dans le contexte urbain dans lequel ils s'inscrivent. Ainsi, les mesures destinées à préserver le paysage pendant la réalisation des travaux concernent la mise en œuvre d'une approche qualitative du chantier, et une réduction des nuisances visuelles (gestion des déchets, traitement des abords du chantier, palissades de qualité, chantier soigné avec souci d'intégration...)</p>	R	Faible

Synthèse des impacts du projet et des mesures associées au cours de la phase chantier

Thématique	Sous-thématique	Impact			Mesure(s) envisagée(s)	Type de mesure	Impact résiduel
		Description	Nature	Intensité			
		<p>Cette période s'accompagne de la mise en place de grillage et panneaux, de l'entreposage des éléments de construction, des déblais et terrassements, des outils et matériels de chantier. Ils contribueront à une évolution temporairement négative du paysage.</p> <p>Ces modifications temporaires dans le paysage seront particulièrement visibles pour les usagers des voies longeant le site et également pour les riverains usagers.</p> <p>Pour des visions plus lointaines, les observateurs situés dans les immeubles de bureaux ou de logements environnants percevront le chantier par ses éléments les plus hauts et en particulier ses grues.</p> <p>L'emprise du chantier n'est toutefois pas de nature à générer d'importantes nuisances visuelles depuis l'horizon lointain.</p>					

4. Auto-évaluation

Le projet consiste à réaliser un projet immobilier comprenant des bureaux en superstructure, des locaux commerciaux et d'activités en rez-de-chaussée et deux niveaux de parking en infrastructure dédiés aux utilisateurs des bureaux.

Le projet est localisé au sein du tissu urbain de la commune d'Aubervilliers,

Le projet s'insère sur un site déjà urbanisé. Il comprend deux bâtiments de hauteurs différentes R+7 et R+8, reliés par un pavillon en suspension au niveau R+2 et R+3. Il s'insère dans le tissu urbain en tenant compte des perceptions visuelles.

Un espace vert de pleine terre sera aménagé dans le cadre du projet au cœur des deux îlots. La surface d'espace vert en pleine terre du projet représente 11,6 % de l'emprise projet, ce qui est conforme au PLUi

Le projet vise de nombreuses certifications environnementales :

- BREEAM – Niveau Excellent (New Construction 2016) ;
- HQE – Excellent (Bâtiments Durables 2016) ;
- BBCA – Performant ;
- R2S (Ready2Services) ;
- OS MOZ – Ready to OsmoZ ;
- E+C- - niveau E3C2 ;
- Biodiversity.

En plus de ces certifications, des niveaux minimums de performances énergétiques sont précisés :

- CEP < RT2012 – 40% ;
- Production ENR > 40 kWh/m².an

Le projet intègre également des ambitions élevées en termes d'économie circulaire :

Les matériaux disponibles à proximité de Aubervilliers sont privilégiés, afin de maîtriser la part carbone liée au transport. Le chantier de déconstruction des halles actuellement sur le site, constitue le premier gisement de réemploi pour le nouveau projet. L'emploi de matériaux bas-carbone s'attache à répondre aux exigences du niveau de performance C2 du label E+C-. La fin de vie du bâtiment est également prise en compte afin de faciliter le réemploi de demain.

Par ailleurs, le chantier sera géré dans un objectif de réduction des nuisances.

Les mesures d'évitement et de réduction prévues et présentées dans le présent document permettent de rendre les impacts résiduels du projet non significatifs.

Les mesures ainsi proposées permettent au projet de s'ancrer harmonieusement dans le tissu urbain, paysager et environnemental du territoire.

Au regard de ces mesures envisagées pour limiter les impacts sur l'environnement et les ambitions du projet en termes de certifications environnementales, nous estimons que le projet peut être dispensé d'étude d'impact.

5. Annexes

NB : Les études spécifiques présentées ci-après portent sur un périmètre d'étude élargi intégrant le projet voisin qu'est l'ilot C'. Ce projet est un projet indépendant du projet portant sur les ilots C et C'. Il est porté par l'architecte Studio Muoto et sera constitué de 10 000 m² de bureaux uniquement. Il fait l'objet d'un calendrier différent non encore défini à ce jour.

5.1. Diagnostic écologique – 2020

Donneur d'ordre

ICADE PROMOTION
27 rue Camille Desmoulins
92445 Boulogne Billancourt

Opération

ILOT C
23 rue des Gardinoux
93300 Aubervilliers

Rapport

Diagnostic écologique

Révision	Rédacteur	Principales modifications / version précédente	Date MAJ
1	CBq	Pré-diagnostic écologique	23/04/2020

Sommaire

1. Introduction.....	4
1.1. Contexte de la mission et objectifs environnementaux.....	4
1.2. Présentation générale du projet (source : notice architecture APS)	4
2. Contexte	6
2.1. Présentation du site (source : Notice architecturale rendu APS).....	6
2.2. Attente en terme de biodiversité et connaissance écologique d’Aubervilliers	6
2.2.1. L’agenda 21 Plaine Commune (Source : Agenda 21 Plaine Commune)	6
2.2.2. Etat des lieux de la biodiversité d’Aubervilliers (source : OBDU, 2011).....	7
2.3. Inscription dans le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).....	12
2.4. Contexte écologique régional	15
3. Méthodologie de la mission	16
3.1. Aire d’étude.....	16
3.2. Prospections	16
3.2.1. Flore et habitats naturels	16
3.2.2. Entomofaune.....	17
3.2.3. Oiseaux.....	17
3.2.4. Chiroptères.....	17
3.3. Règlementations	18
3.4. Bibliographie.....	18
4. Description de l’état initial	19
4.1. Cartographie des habitats	20
4.2. Description des habitats.....	22
4.3. Identification des aménités.....	30
4.4. Identification des nuisances liées à la biodiversité	31
4.5. Conclusion	31
5. Analyse du projet paysager	32
5.1. Analyse de la palette végétale	34
5.2. Analyse des surfaces à risques pour l’avifaune.....	35
6. Recommandations écologiques	36
6.1. Enjeux écologiques identifiées.....	36
6.1.1. Enjeu 1 : Amélioration de la qualité écologique des espaces paysagers	36

6.1.2.	Enjeu 2 : Limiter les nuisances sur la faune et la flore	36
6.1.3.	Enjeu 3 : Plan de gestion écologique.....	36
6.2.	Objectifs écologiques associés	37
7.	Evaluation des crédits BREEAM 2016	38
7.1.	LE 02 – PROTECTION OF ECOLOGICAL FEATURES	38
7.2.	LE 04 – ENHANCING SITE ECOLOGY	38
7.3.	LE 05 – LONG TERME IMPACT ON BIODIVERSITY – IMPACT A LONG TERME SUR LA BIODIVERSITE	39
8.	Evaluation des crédits HQE	40
9.	Inventaires faunistique et floristique	40
10.	Etude la probabilité de présence des espèces protégées répertoriées sur la commune..	40
11.	Annexes	41
11.1.	Annexe 1 : Préconisations pour la palette végétale.....	41
11.2.	Annexe 2 : Origine et provenance.....	43
11.3.	Annexe 3 : Mise en place d’aménagements d’accueil pour la faune.....	44
11.3.1.	Mise en place de nichoirs à passereaux.....	44
11.3.2.	Aménagements d’accueil pour l’entomofaune	45
11.3.3.	Gîtes à chiroptères.....	46
11.4.	Annexe 4 : Intégrer des plantes grimpantes	47
11.5.	Annexe 5 : Préconisations contre les dangers des surfaces vitrées.....	48
11.6.	Annexe 6 : Préconisations concernant l’éclairage.....	49
11.7.	Annexe 7 : Recommandations écologiques en phase travaux et exploitation	50
11.8.	Annexe 8 : Plan de gestion écologique des espaces verts	51
11.9.	Annexe 9 : Encourager les bénéfiques sensoriels.....	53

1. Introduction

1.1. Contexte de la mission et objectifs environnementaux

Dans le cadre d'une opération située à Aubervilliers, l'acadre maître d'ouvrage sur cette opération a consulté Etamine en vue d'un accompagnement de la mission écologique requise dans le cadre des démarches environnementales BREEAM et HQE, ainsi qu'un label Biodiversity.

Rappel des exigences BREEAM

Référentiel	BREEAM International 2016		
Cible	LE - PAYSAGE ET ECOLOGIE		
Crédits	LE 02 : Valeur écologique du terrain et protection	LE 04 : Améliorer la valeur écologique du site	LE 05 : Impact à long terme sur la biodiversité

Rappel du contenu relatif à la biodiversité de la certification HQE BD

Référentiel	NF HQE bâtiment Tertiaire 2015
Cible	1 – RELATION DU BATIMENT AVEC SON ENVIRONNEMENT IMMEDIAT
Thème	1.2 - AMÉNAGEMENT DE LA PARCELLE ET PRISE EN COMPTE DE LA BIODIVERSITÉ
Sous-thème	1.2.2 - PRESERVER / AMELIORER LA BIODIVERSITE
Contenu	<p>Diagnostic écologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mener une réflexion sur l'aménagement des espaces verts de la parcelle afin de prendre en compte les continuités écologiques et limiter les impacts du projet sur la biodiversité Réalisation d'un diagnostic écologique prenant en compte la trame écologique <p>Analyse paysagère :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les espèces plantées sont complémentaires entre elles, non invasives, bien adaptées au climat et au terrain, de façon à limiter les besoins en arrosage, maintenance et engrais Justifier des espèces implantées sur l'ensemble du projet paysager <p>Préserver la biodiversité pendant le chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> Des dispositions devront être prises pendant le chantier pour limiter l'impact sur la biodiversité

1.2. Présentation générale du projet (source : notice architecture APS)

La parcelle est située à Aubervilliers dans le département de la Seine Saint-Denis. Le projet est constitué de deux pièces urbaines de grande dimension qui s'assemblent sur une parcelle de 23 000m², libre à l'exception des magasins 215 et 216 qui se trouvent sur la façade ouest. Les magasins généraux, dont les gabarits et les espaces sont conservés, sont restitués et constituent le socle du projet. Ils sont reproduits à l'identique, sur la façade est de la deuxième phase de l'opération et forment la pièce principale du socle de cette phase.

Le terrain est situé sur la parcelle Q24 (45 Avenue Victor Hugo - 93 300 Aubervilliers) d'une contenance cadastrale de 204.220 m², à l'angle entre la rue de la Garance et la rue des Gardinoux. L'opération s'inscrit en partie dans la Zone d'Aménagement Concertée « Nozal, Front Populaire » créée en 2010 et dont le périmètre s'étend sur plus de 40 hectares et celui du parc des Portes de Paris.

Les trois pièces majeures du projet s'articulent entre elles par des proximités choisies et des vis-à-vis confortables. Les trois espaces qui se succèdent sur ligne allant d'Est en Ouest sont à considérer comme des pièces urbaines construites en creux. Ils sont indispensables au confort des espaces fonctionnels produits, comme au projet d'acceptation de leurs masses respectives par leur site d'accueil.

Trois éléments typologiques différents composent l'assemblage général. Le socle qui court de manière uniforme sur tout le projet, les bureaux qui couvrent l'ensemble du programme en deux blocs distincts et le grand jardin qui s'affiche comme l'espace de référence de l'opération et comme une signature principale de l'œuvre. Une dernière pièce vient compléter ce dispositif : le pavillon de l'auditorium en suspension sur le jardin.



Figure 1: Vue du jardin de l'îlot C (Source: Architecture Anne DEMIANS)



Figure 2: Plan masse (source: Rendu APS)

2. Contexte

2.1. Présentation du site (source : Notice architecturale rendu APS)

Le terrain est actuellement occupé par les halles 215 et 216. Derrière ces deux ensembles de halles conservés, se trouve un parc de stationnement dénommé parking 225 et des entrepôts encore en activité accueillant des grossistes en textile. Le site est utilisé en parti, bien que les halles 215 et 216 soient désaffectées. La parcelle est longée à l'Ouest par la place du Front Populaire. Il s'agit d'une place récemment livrée, constituée d'un espace végétal au droit du bâtiment PULSE et d'une place minérale au droit de l'îlot D et C. Elle comprend deux sorties de métro, différents aménagements piétons et paysagers. Elle est composée de bâtiments de hauteurs plutôt uniformes (30m) à part le bâtiment Emblématik, point haut du quartier.



Figure 3: Vue aérienne du site (Source: Notice architecturale rendu APS)

2.2. Attente en terme de biodiversité et connaissance écologique d'Aubervilliers

2.2.1. L'agenda 21 Plaine Commune (Source : Agenda 21 Plaine Commune)

La stratégie Agenda 21 de Plaine Commune a été adoptée en 2012. L'Agenda 21 communautaire s'inscrit dans la continuité de la politique d'écologie urbaine menée par l'agglomération de Plaine Commune depuis sa création.

Avec l'Agenda 21 territorial (1 Agenda 21 communautaire + 8 Agendas 21 communaux), les élus ont souhaité amplifier les réflexions et les actions engagées à l'occasion de ces deux projets. Pour ce faire les élus ont souhaité impliquer le plus grand nombre d'acteurs, pour vérifier la disponibilité de la société à inventer ensemble un développement du territoire qui satisfasse les besoins fondamentaux de tous sans remettre en cause ceux des générations futures.

Constitué d'un état des lieux technique, suivi d'une ample concertation, puis croisé avec l'analyse des politiques publiques à l'œuvre, le diagnostic de l'Agenda 21 communautaire a permis de faire émerger 18 enjeux.

En réponse à ces préoccupations, et dans l'intention de faire de l'Agenda 21 un outil de réponse aux préoccupations quotidiennes des habitants et usagers du territoire, engagé dans une perspective d'avenir, les élus ont choisi d'orienter l'Agenda 21 sur 5 priorités :

Plaine-Monde, Plaine de tout le monde : favoriser la diversité et l'ouverture au monde comme richesse et point d'appui ; affirmer un territoire d'accueil et d'inclusion.

Plaine-école, Plaine fertile : donner à tous l'accès à un parcours éducatif de qualité, et faire profiter les habitants du développement économique local.

Plaine apaisée, Plaine qualifiée : maîtriser les tensions urbaines en qualifiant le territoire pour le bien-être et la santé de tous.

Plaine-nature, Plaine de nature : réconcilier l'urbanisation avec la nature, en favorisant l'implication de chacun.

Plaine de création, Plaine en transition : innover et coopérer pour engager la conversion écologique du territoire, renforcer la démocratie locale.

Concernant la biodiversité, voici les orientations de l'Agenda 21 pour maintenir et développer la nature en ville pour le bien-être des habitants et l'équilibre écologique :

- Connaître les vulnérabilités du territoire aux aléas et aux risques (inondation, canicule) et les intégrer dans les documents de planification et d'urbanisme, l'aménagement et la construction.
- Redonner la place à la vie végétale, aquatique et animale sur le territoire.
- Maintenir et développer des espaces à vocation agricole dans le tissu urbain pour favoriser des circuits courts alimentaires
- Créer un maillage pour faire pénétrer la nature dans la ville : reconquête et développement des continuités écologiques pour une trame verte et bleue, réseau de liaisons vertes entre les espaces verts, reconquête des espaces dégradés...
- Renforcer les pratiques de gestion différenciée

2.2.2. Etat des lieux de la biodiversité d'Aubervilliers (source : OBDU, 2011)

L'Observatoire Départemental de la Biodiversité Urbaine (OBDU) a réalisé un état des lieux de la biodiversité sur le territoire de la commune d'Aubervilliers. L'étude présente les données relatives aux espèces observées de plantes, oiseaux, insectes, reptiles, amphibiens, mammifères et champignons afin d'évaluer les potentialités et les enjeux sur le territoire.

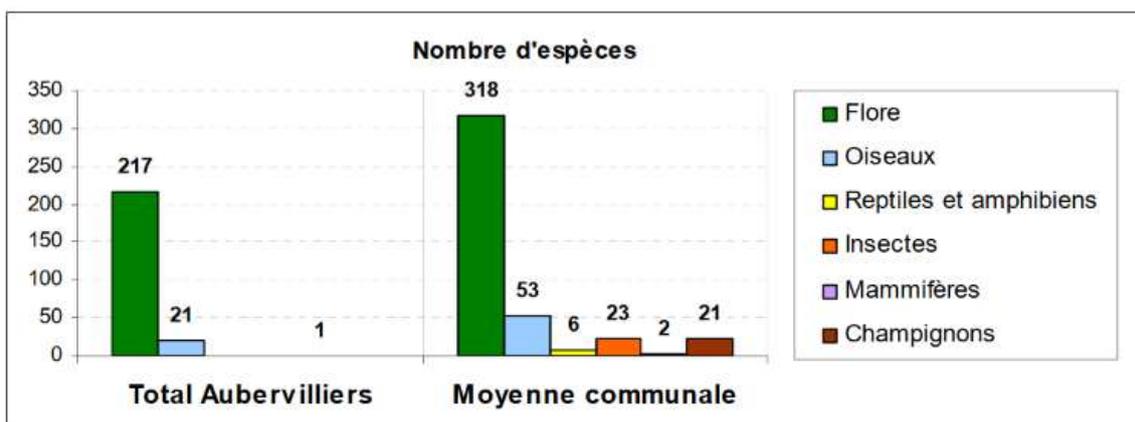
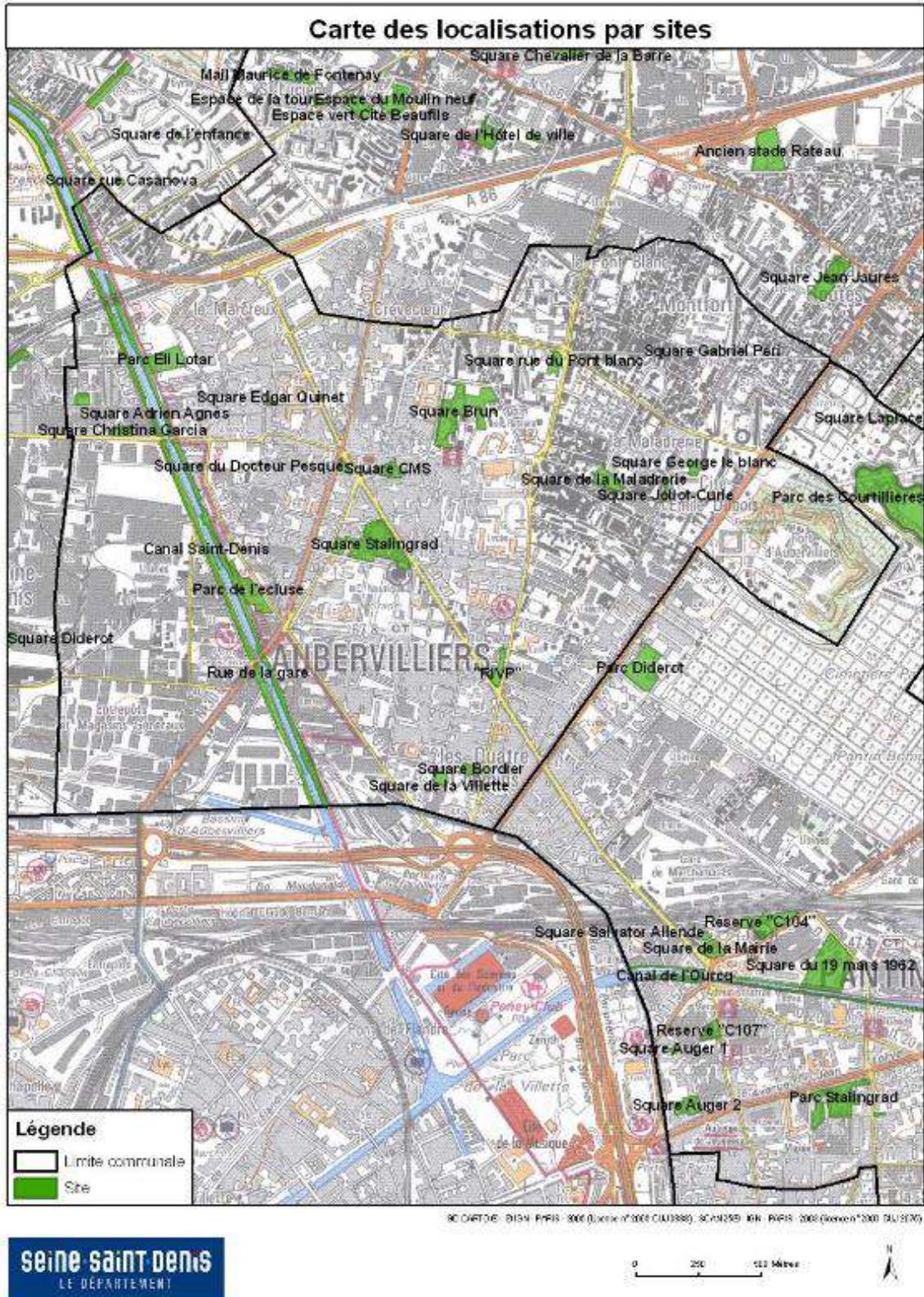


Figure 4: Résumé des observations à l'échelle de la commune

La majorité des observations ont été réalisées dans les espaces verts communaux, ainsi que dans les habitats naturels et semi-naturels de la commune :



Cette étude a permis la mise en évidence d'un certain nombre d'enjeux pour chacun des taxons observés, qui sont résumés dans les deux tableaux qui suivent :

Type d'enjeu	Explications
Flore <i>Liste issue de l'analyse de l'expert flore de l'ODBU (Conservatoire botanique national du Bassin parisien)</i>	
Flore à enjeu prioritaire (59 espèces)	Espèces à caractère patrimonial pour la Seine-Saint-Denis : rare (présent dans moins de deux communes), protégée au niveau régional ou national. Les sites hébergeant cette espèce sont à protéger et surveiller en priorité.
Flore à enjeu élargi (14 espèces)	Espèces bien représentée en Seine-Saint-Denis et assez rare en Ile-de-France. La Seine-Saint-Denis a un rôle à jouer pour leur préservation.
Flore invasive (61 espèces)	Ces espèces, d'origine non locale mais s'étant acclimatées, se multiplient de façon incontrôlée et menacent les écosystèmes locaux. On distingue les espèces invasives avérées des invasives potentielles qui pourraient devenir invasives avérées à plus ou moins long terme. Il est impératif de ne pas les planter voire de détruire les populations existantes.
Oiseaux <i>Liste issue de l'avis des associations naturalistes partenaires (LPO, CORIF) et de l'analyse de l'expert oiseau de l'ODBU (Muséum national d'Histoire naturelle)</i>	
Oiseaux à enjeu prioritaire (14 espèces)	Espèces à enjeux pour le site Natura 2000 de la Seine-Saint-Denis : déterminées lors de l'élaboration du document d'objectif du site Natura 2000 de Seine-Saint-Denis (concertations entre associations naturalistes et experts), elles regroupent les espèces de l'Annexe 1 de la Directive oiseaux ayant justifiées la création du site et quelques espèces supplémentaires à enjeux sur le site. Les sites hébergeant cette espèce sont à protéger et surveiller en priorité.
Oiseaux à enjeu élargi (10 espèces)	Espèces surreprésentées en Seine-Saint-Denis par rapport à la région atlantique et étant en plus ou moins fort déclin en France (résultat issu de l'analyse des données STOC). La Seine-Saint-Denis pourrait avoir un rôle à jouer pour la préservation de ces espèces.

Type d'enjeu	Explications
Reptiles et amphibiens <i>Liste issue de l'analyse de l'expert reptiles et amphibiens de l'ODBU (Muséum national d'Histoire naturelle et Société herpétologique de France)</i>	
Reptiles et amphibiens à enjeu prioritaire (5 amphibiens et 1 reptile)	Espèces à caractère patrimonial pour la Seine-Saint-Denis : espèces bénéficiant de nombreux statuts de protection et rares en Ile-de-France et en Seine-Saint-Denis. Les sites hébergeant cette espèce sont à protéger et surveiller en priorité.
Reptiles et amphibiens à enjeu élargi (7 amphibiens et 3 reptiles)	Autres espèces de reptiles et amphibiens d'origine locales présentes en Seine-Saint-Denis. Ces espèces constituent également un enjeu de préservation.
NB : Il existe également des espèces de faune invasives (Perruche à collier, Tortue de Floride, Coccinelle asiatique, Ragondin...). Cependant, ignorant encore le réel impact de ces espèces sur les écosystèmes locaux et les rapports que les habitants de Seine-Saint-Denis ont pu nouer avec ces espèces, il est délicat de formaliser des conseils généraux de gestion. Il est donc préférable d'agir au cas par cas en fonction de la situation.	
Habitats naturels et semi-naturels <i>Liste issue de l'analyse de l'expert flore de l'ODBU (Conservatoire botanique national du Bassin parisien)</i>	
Habitats à enjeu (17 habitats)	Habitats naturels ou semi-naturels de la végétation inscrits à la Directive Habitat, déterminants pour la création d'une ZNIEFF ou qualifié par l'expert de l'ODBU d'habitats à enjeux en raison de son caractère naturel.

→ Focus sur les espaces accessibles autour du projet

Le site d'implantation du projet se situe à 2,5 km du Parc de la Villette. Avec ses 35 hectares de verdure et ses 3000 m² de jardins écologiques en faveur de la biodiversité, le parc de la Villette compte parmi les plus beaux et les plus grands espaces verts de Paris. Centre pluriculturel et artistique majeur, il accueille chaque année plus de 10 millions de visiteurs. On y croise l'art et la culture sous toutes ses formes, les sciences et l'éducation sans oublier les loisirs et les jeux.

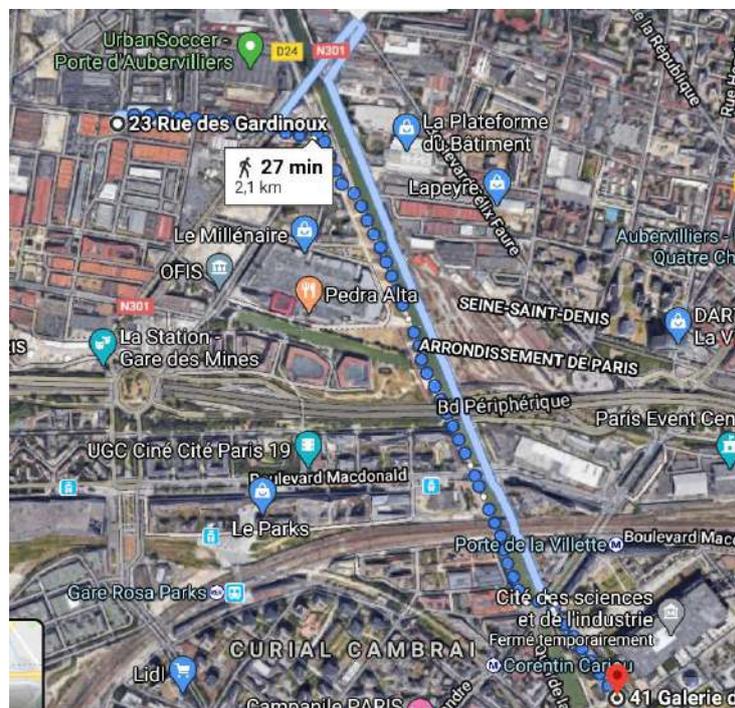


Figure 5: Espace accessible à proximité du projet (Source : Google Maps)

A 800m du projet se trouve également le square Aimé Césaire. Ce square propose un écrin de nature en plein milieu urbain. Sur les bords du canal de Saint-Denis, cet espace propose de nombreux aménagements pour les usagers, permettant un contact à la nature privilégié.



Figure 6: Espace accessible à proximité du projet (Source: Google Maps)

2.3. Inscription dans le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Est défini comme corridor écologique terrestre, une liaison ou continuité végétalisée qui dispose de caractéristiques écologiques suffisantes pour assurer le déplacement d'espèces entre des entités écologiques d'importance appelées réservoirs de biodiversité. Cette liaison végétalisée peut être associée à une liaison du sol (ex : des fosses de plantation d'arbres reliées).

Le principe des continuités écologiques est matérialisé sur le schéma suivant :

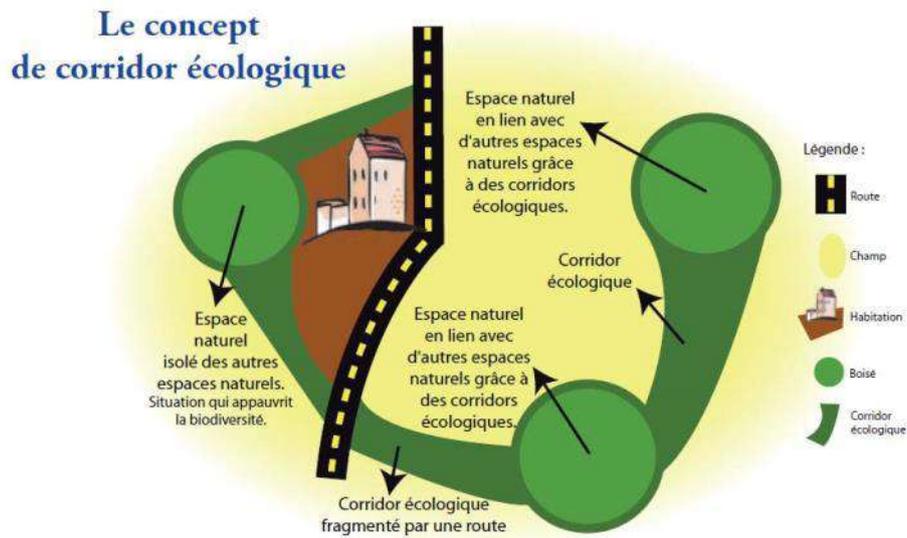


Figure 7: Concept de corridor écologique (Source: La trame verte et bleue sur le littoral haut-normand)

Le secteur environnant est très peu végétalisé avec principalement des zones imperméabilisées et bâties.

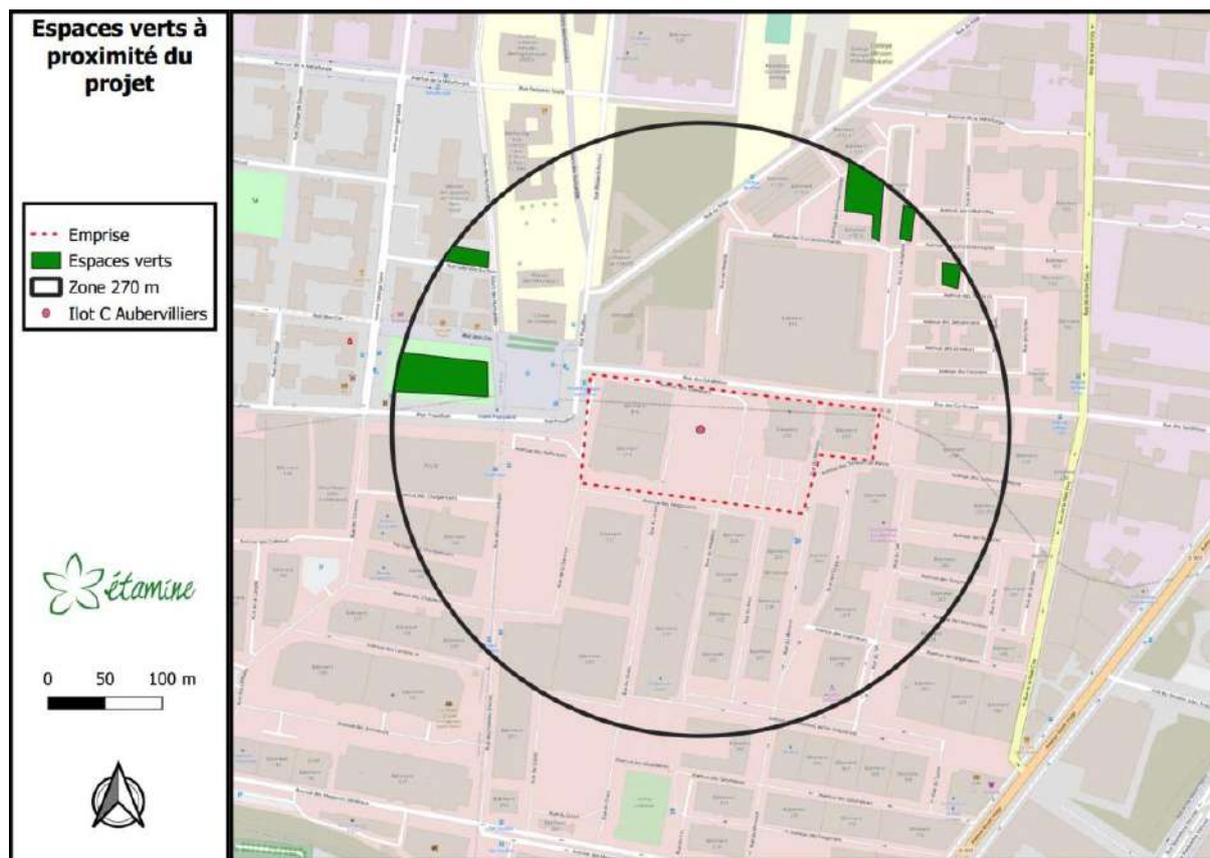


Figure 8: Cartographie des espaces verts à proximité du site du projet (Source : Etamine)

Ce même constat peut être établi au vu de la cartographie du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) d'Île-de-France qui a permis d'identifier l'ensemble des continuités écologiques d'intérêt sur le département.

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique est le volet régional de la trame verte et bleue. Co-élaboré par l'État et le conseil régional entre 2010 et 2013, il a pour objet principal la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. A ce titre :

- Il identifie les composantes de la trame verte et bleue (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques, cours d'eau et canaux, obstacles au fonctionnement des continuités écologiques) ;
- Il identifie les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques, et définit les priorités régionales dans un plan d'action stratégique ;
- Il propose les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action.

La cartographie suivante représente les différents éléments identifiés dans le SRCE d'IdF avec notamment les réservoirs de biodiversité, les différentes trames et sous trames écologiques, et les éléments fragmentant le paysage.

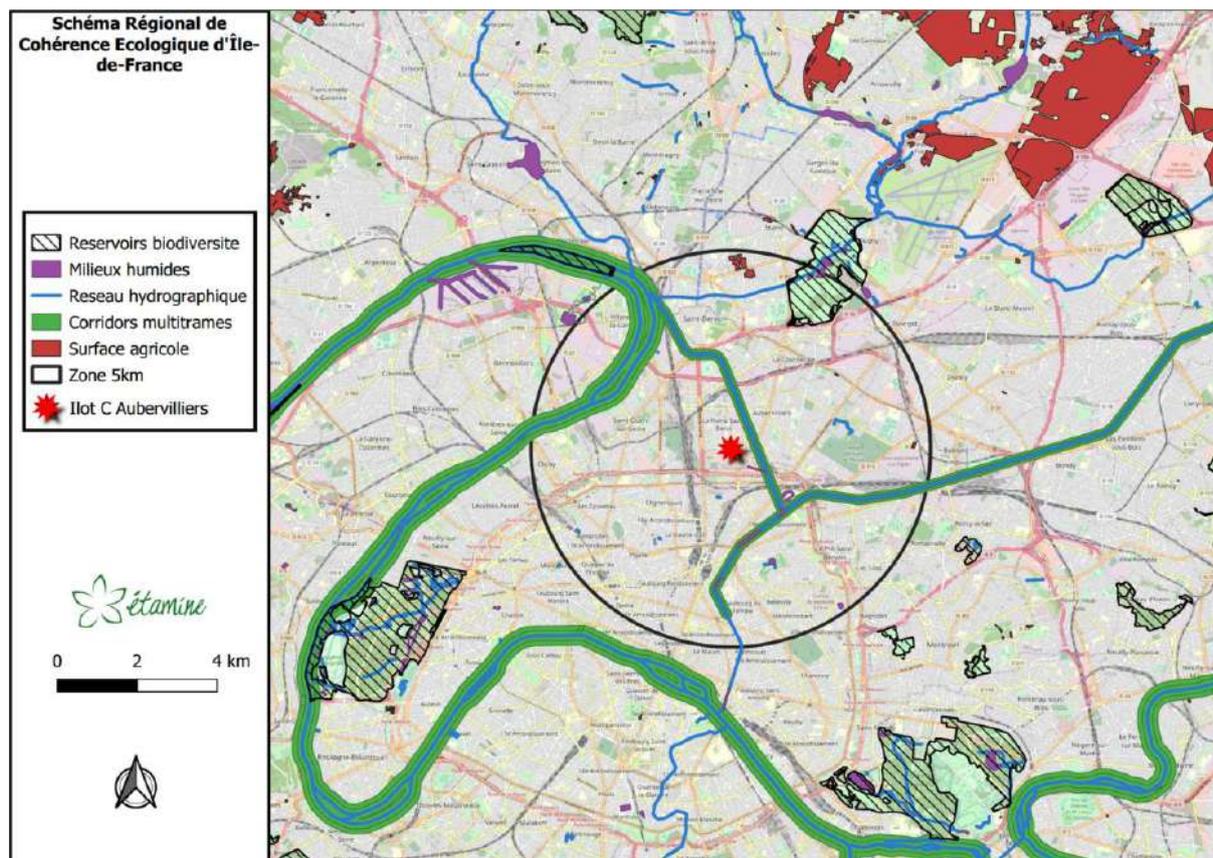


Figure 9: Cartographie des éléments du SRCE d'IdF (Source: Etamine)

Ainsi, le SRCE identifie un corridor multitrames à proximité du site. Les corridors multitrames sont définis comme des corridors alluviaux avec une trame mixte bleue/arborée ou une trame mixte bleue/herbacée généraliste (prairies humides, prairies mésophiles) et une trame herbacée calcicole. Dans le cas du projet ce corridor est défini par le canal de Saint-Denis et ses berges végétalisées à l'est du projet et par la Seine au nord du projet. Au nord du projet se trouve également le Parc départemental Georges-Valbon. Il est identifié dans le SRCE comme étant un réservoir de biodiversité. La trame bleue est représentée par les différents corridors multitrames identifiées.

2.4. Contexte écologique régional

Le site d'implantation du projet ne fait l'objet d'aucune protection ou reconnaissance écologique directe et n'est notamment concerné :

- ✓ par aucune Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ;
- ✓ par aucune zone protégée au titre de la législation sur les milieux naturels (Réserve naturelle, Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope...);
- ✓ par aucun espace d'intérêt écologique reconnu au titre de l'application des directives européennes « Oiseaux » 79/409/CEE (Zone de Protection Spéciale – ZPS) ou « Habitats » 92/43/CEE (Site d'Intérêt Communautaire – SIC ou Zone Spéciale de Conservation – ZSC).

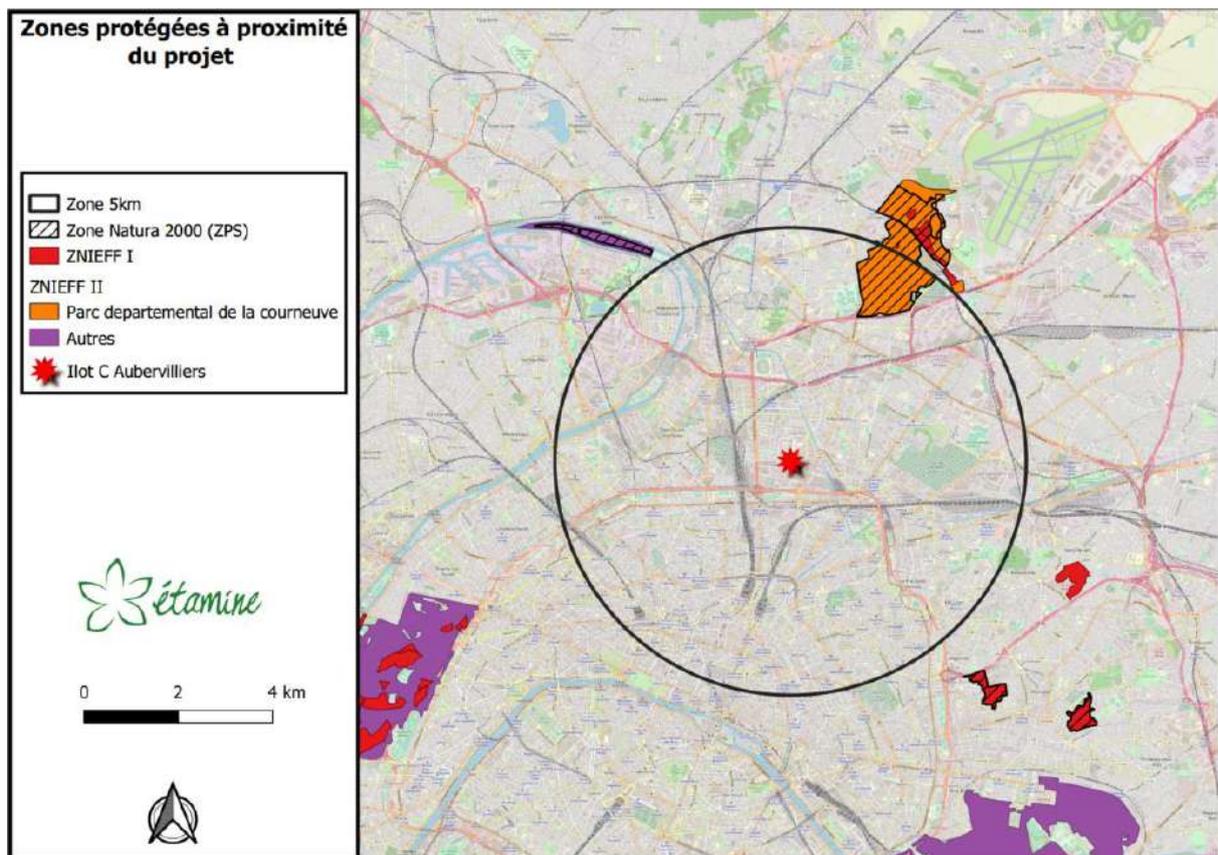


Figure 10: Cartographie des espaces protégés à proximité du site

Cependant, une ZNIEFF de type II est présente à 3.5 km du site d'implantation. Il s'agit du même parc identifié comme réservoir de biodiversité par le SRCE (Parc Georges-Valbon).

Le **réseau Natura 2000** est composé des Zones de Protection Spéciale (ZPS) déclarées en application de la directive 79/409/CEE dite « Oiseaux » et des Sites d'Importance Communautaire (SIC) ou des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) prises au titre de la directive 92/43/CEE dite « habitats ».

Le Parc Georges Valbon est aussi classé comme une Zone de Protection Spéciale.

Au vu de la distance avec les différentes zones naturelles et protégées, les nombreux éléments fragmentant, et le paysage fortement urbain, l'incidence du projet est considérée comme négligeable sur cette entité.

3. Méthodologie de la mission

3.1. Aire d'étude

Les prospections ont principalement été effectuées sur le périmètre de réalisation de l'opération.

Cependant, afin de prendre en compte l'ensemble des potentialités du site, des recherches bibliographiques ont été réalisées à une échelle plus vaste et couvrent ainsi le territoire à proximité.

3.2. Prospections

Les observations de terrain réalisées ont consisté en une reconnaissance générale des caractéristiques écologiques de l'aire d'étude. Une attention particulière a été portée sur la richesse écologique globale des différents milieux.

Les groupes d'espèces inventoriés ont porté sur ceux susceptibles d'être présents compte tenu du contexte particulièrement urbain du site :

- Flore
- Entomofaune
- Chiroptères
- Oiseaux

La visite s'est déroulée le 22 mai 2020.

3.2.1. Flore et habitats naturels

Nomenclature

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable et actualisée en ligne sur le site www.tela-botanica.org).

Méthodologie de terrain et de cartographie

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieux et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur du type d'habitat naturel et permet donc de l'identifier.

La typologie de référence utilisée habituellement pour caractériser les habitats écologiques (typologies « Corine Biotope » et « Eunis ») ne correspond pas à ce contexte anthropisé.

Une typologie adaptée au contexte urbain a donc été appliquée. Il s'agit du « **guide de terrain pour la cartographie des habitats** » censé contribuer à l'élaboration des trames vertes et bleues de Paris (guide commandité par la Ville de Paris). Ce guide est désormais une référence utilisée en France lors de la caractérisation des habitats urbains.

Les habitats rencontrés sont décrits suivant leur physionomie, les taxons caractéristiques, les codes attribués, etc. La recherche de la faune s'est faite en priorité sur les oiseaux, espèces indicatrices en ville de la qualité écologique des milieux.

3.2.2. Entomofaune

Les insectes prospectés dans le cadre de cette étude sont les lépidoptères rhopalocères diurnes (papillons de jour), les odonates et les orthoptères. Les espèces protégées de ces groupes ont été recherchées en priorité. L'objectif principal de ces inventaires est de contacter les espèces rares ou protégées présentes sur l'aire d'étude.

Les Lépidoptères diurnes ont été recherchés sur l'ensemble des milieux favorables et identifiés à vue lorsque cela était possible. La nomenclature utilisée est celle de Lafranchis (2000).

Les recherches d'odonates s'appuient sur une identification des habitats naturels propices au développement de ces espèces, des individus observés mais également sur tous les indices de présence relevés (exuvies). La nomenclature suivie pour les odonates est celle de Grand & Boudot (2006).

La recherche et l'identification des différentes espèces d'orthoptères s'est faite à vue et par reconnaissance auditive de leurs stridulations.

Pour des besoins plus spécifiques concernant les espèces protégées (quantification des populations), un protocole particulier a été mis en place :

La réalisation de transects

Ce protocole est mis en place pour les espèces facilement repérables à vue et vivant au niveau du sol. Les habitats favorables sont prospectés à pied le long de transects de longueur définie. L'ensemble des individus de l'espèce recherchée sont comptabilisés sur une largeur de 2m (1m de part et d'autre). La densité observée le long du transect est ensuite extrapolée à l'ensemble de la surface potentielle pour l'espèce. S'il est correctement exécuté (conditions météorologiques adéquates, choix des milieux, respect strict du protocole...), ce protocole présente peu de biais.

3.2.3. Oiseaux

Seule l'avifaune nicheuse a été prospectée. L'objectif principal était de contacter les espèces remarquables présentes sur l'aire d'étude.

Afin d'évaluer le cortège des oiseaux nicheurs, des inventaires ponctuels basés sur la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance), ont été réalisés sur l'ensemble de l'aire d'étude. Ils ont été réalisés de manière à échantillonner l'ensemble des types de milieux présents. Ces observations ont été complétées par une prospection complète de l'ensemble de l'aire d'étude.

Deux techniques de prospection complémentaires ont été utilisées au cours de ces inventaires :

- ✓ L'écoute des chants nuptiaux et cris des oiseaux à partir de parcours réalisés sur l'ensemble de l'aire d'étude, dans les différents milieux naturels présents. Cette méthode d'inventaire qualitative est valable principalement pour les passereaux. L'observateur note également les différents contacts visuels qu'il peut effectuer.
- ✓ Pour les oiseaux ne se détectant pas par le chant, une prospection visuelle classique a été réalisée.

3.2.4. Chiroptères

Les prospections concernant les chiroptères se sont déroulées de jour, en recherchant des traces et indices de présence.

3.3. Règlements

Cette étude écologique est réalisée en référence aux règles et prescriptions techniques usuelles utilisées en France et en vigueur à la date de l'étude. Ainsi, l'étude prend également en compte les textes de lois et codes de bonnes pratiques en vigueur qui sont notamment :

- Directive européenne 79/409/CEE du 2 avril 1979 dite Directive « Oiseaux » : espèces faisant l'objet d'une mesure spéciale de conservation
- Directive européenne 92 /43/CEE du 21 mai 1992 dite Directive « Habitat » : espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte
- Directive « Habitat » : espèces animales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion
- Convention de Berne : espèces de faune strictement protégées
- Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 – Article 121 – « Trame verte et trame bleue »
- Règlement (CE) N° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce (modifié par le Règlement UE n° 101/2012 du 6 février 2012 et le Règlement UE n° 750/2013 du 29 juillet 2013)
- Règlement d'exécution (UE) N° 828/2011 de la Commission du 17 août 2011 suspendant l'introduction dans l'Union de spécimens de certaines espèces de faune et de flore sauvages
- Règlement d'exécution (UE) 2016/1141 de la Commission du 13 juillet 2016 adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union conformément au règlement (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil (modifié par le règlement d'exécution (UE) 2017/1263 de la commission du 12 juillet 2017, modifié par le règlement d'exécution (UE) 2019/1262 de la Commission du 25 juillet 2019)
- Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne, signée le 19 septembre 1979)
- Arrêté ministériel du 13 octobre 1989 relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire, modifié par les arrêtés ministériels du 5 octobre 1992 (JORF du 28 octobre 1992, p. 14960) et du 9 mars 2009 (JORF du 13 mai 2009, p. 7974)
- Arrêté interministériel du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF 18 décembre 2007, p. 20363)
- Arrêté interministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF 5 décembre 2009, p. 21056)

3.4. Bibliographie

La présente étude s'appuie sur les documents qui existent dans la région Île-de-France et qui concernent la biodiversité :

- Les cartographies concernant le Schéma Régional de Cohérence Ecologique
- Les données de contexte : présentation du site, photographies aériennes, et données cartographiques, données naturalistes (INPN, CETTIA).

Sur cette base est étudié le contexte écologique du site en mettant l'accent sur les espaces protégés et/ou réglementés et les espaces écologiquement notables en vue de montrer leurs interactions possibles avec les sites.

4. Description de l'état initial

Un passage a été réalisé au printemps 2020, le 22 mai 2020 afin de rendre compte des potentialités écologiques du site.

Une correspondance sera faite pour chacun d'entre eux dans le détail ci-dessous avec la typologie d'habitats Corine Biotope¹.

¹ La base de données Corine Biotopes est une typologie des habitats naturels et semi-naturels présents sur le sol européen

4.1. Cartographie des habitats



Figure 11 : Cartographie des habitats

4.2. Description des habitats

Chacun des habitats fait l'objet d'une description indiquant pour chacun d'entre eux, la physionomie, la faune et la flore ainsi que la valeur écologique finale de l'opération.

Bâtiments sans anfractuosités	
<p>Correspondance avec les typologies d'habitats</p> <p>CORINE biotopes</p> <p>Cf. 86.1 Villes, 86.3 Sites industriels en activités et 86.4 Sites industriels anciens</p>	<p>Description de l'habitat</p> <p>Ensembles des bâtiments existants et désaffectés correspondant aux entrepôts désaffectés et encore en activités disposant pas de fissures ou de cavités permettant d'accueillir de la faune.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Flore associée</p> <p>La flore associée à ces milieux est essentiellement composée d'espèces invasives comme arbre à papillons et ailanthe qui se sont développées dans les micro-interstices comme les fenêtres ou au pied des façades par exemple, faute d'entretien.</p> <p>Faune associée</p> <p>La faune capable de s'installer sur ces milieux dépourvus de micro-habitats est celle capable de constituer son propre habitat par superposition au support physique offert par le bâtiment. Aucune faune n'a été identifiée dans ou sur les façades des bâtiments.</p>
<p>➤ Intérêt écologique de l'habitat : Intérêt faible compte tenu des faibles capacités d'accueil de la faune</p>	

Surface imperméabilisée	
<p>Correspondance avec les typologies d'habitats</p> <p>CORINE biotopes</p> <p>Cf. 86.1 Villes, 86.3 Sites industriels en activités et 86.4 Sites industriels anciens</p>	<p>Description de l'habitat</p> <p>Sol minéral imperméable, recouvert de béton, bitume, pavé ou autre matériel minéral.</p> <p>Certains des secteurs présentent des interstices qui permettent de voir se développer une végétation pionnière.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Flore associée</p> <p>Quasiment aucune faune présente si ce n'est dans les interstices de béton avec des plantes pionnières annuelles et certaines plantes invasives.</p> <p>Faune associée</p> <p>Aucune faune notable n'est associée à ce milieu.</p>
<p>➤ Intérêt écologique de l'habitat : Intérêt nul car fragmentant et inaccueillant pour la faune.</p>	

Pelouse urbaine	
<p>Correspondance avec les typologies d'habitats</p> <p>CORINE biotopes</p> <p>Cf. 85.12</p> <p>Pelouses de parcs</p>	<p>Description de l'habitat</p> <p>Surface semée de graminées (non exclusivement), tondue régulièrement à faible hauteur et pouvant bénéficier d'apports.</p> <p>La tonte maintient le milieu en l'état. Une gestion moins intensive permettrait au milieu d'offrir une plus grande diversité d'espèces voire d'évoluer vers une prairie. L'absence de fauche peut aboutir à la formation d'une friche herbacée puis d'une fruticée et à long terme l'installation d'un boisement rudéral.</p>  <p>Flore associée</p> <p>Les espèces semées sont principalement le Ray grass (<i>Lolium perenne</i>).</p> <p>Parmi les espèces indigènes pouvant se développer, on peut citer le Trèfle rampant (<i>Trifolium repens</i>), la Pâquerette (<i>Bellis perennis</i>), la Luzerne lupuline (<i>Medicago lupulina</i>).</p> <p>Faune associée</p> <p>Peu d'animaux sont réellement associés aux pelouses.</p> <p>La faune du sol peut être présente si le piétinement n'est pas trop intense. Les fleurs des pelouses naturelles peuvent attirer les pollinisateurs. Les grandes pelouses à proximité de grands arbres peuvent servir d'espaces de gagnage pour différents oiseaux comme le Pic vert, le Pigeon ramier, l'Etourneau sansonnet, le Merle noir...</p>
<p>➤ Intérêt écologique de l'habitat : Intérêt faible compte tenu des faibles capacités d'accueil de la faune</p>	

Façade végétalisée									
<p>Correspondance avec les typologies d'habitats</p> <p>CORINE biotopes</p> <p>Sans correspondance</p>	<p>Description de l'habitat</p> <p>Il s'agit de la façade sud du bâtiment 226 qui est lisse sans interstices et envahie de végétation envahissante.</p> <p>Les végétaux ont des racines en pleine terre au pied de la façade</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Flore associée</p> <p>Il s'agit essentiellement de lierre (<i>Hedera helix</i>) qui s'est développée sur le mur car il dispose de crampons suffisamment solides pour grimper sur des surfaces lisses et de grandes hauteurs.</p> <p>La colonisation sur ce type de structures par le lierre est très rapide. Le milieu est très stable une fois le lierre installé.</p> <p>Faune associée</p> <p>La faune associée est la suivante :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Principaux cortèges d'espèces associées, espèces-cibles et patrimoniales</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Fonction(s) de l'habitat</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Insectes : Insectes pollinisateurs de l'ordre des hyménoptères (abeilles, bourdons...)</td> <td>Alimentation</td> </tr> <tr> <td>Oiseaux : Fauvette grisette, Linotte mélodieuse, Bouvreuil pivoine, Gobemouche gris</td> <td>Reproduction, alimentation</td> </tr> <tr> <td>Mammifères : Hérisson, Mulot sylvestre, Campagnol roussâtre</td> <td>Reproduction, alimentation, déplacement</td> </tr> </tbody> </table> <p>Le Lierre grimpant, et dans une moindre mesure la Vigne vierge, fournissent une alimentation aux oiseaux surtout en fin d'été et automne. De même le Lierre a un attrait particulier pour les insectes pollinisateurs du fait de sa floraison tardive.</p>	<i>Principaux cortèges d'espèces associées, espèces-cibles et patrimoniales</i>	<i>Fonction(s) de l'habitat</i>	Insectes : Insectes pollinisateurs de l'ordre des hyménoptères (abeilles, bourdons...)	Alimentation	Oiseaux : Fauvette grisette, Linotte mélodieuse, Bouvreuil pivoine, Gobemouche gris	Reproduction, alimentation	Mammifères : Hérisson, Mulot sylvestre, Campagnol roussâtre	Reproduction, alimentation, déplacement
<i>Principaux cortèges d'espèces associées, espèces-cibles et patrimoniales</i>	<i>Fonction(s) de l'habitat</i>								
Insectes : Insectes pollinisateurs de l'ordre des hyménoptères (abeilles, bourdons...)	Alimentation								
Oiseaux : Fauvette grisette, Linotte mélodieuse, Bouvreuil pivoine, Gobemouche gris	Reproduction, alimentation								
Mammifères : Hérisson, Mulot sylvestre, Campagnol roussâtre	Reproduction, alimentation, déplacement								
<p>➤ Intérêt écologique de l'habitat : Intérêt faible compte tenu du manque de relation physique du mur avec d'autres habitats végétalisés. On notera toutefois les intérêts diversifiés pour la faune qui seront à retrouver dans le projet</p>									

Massifs arbustifs	
<p>Correspondance avec les typologies d'habitats</p> <p>CORINE biotopes</p> <p>83.3 Plantations</p>	<p>Description de l'habitat</p> <p>Il s'agit des zones occupées par des massifs arbustifs présents au Nord de la parcelle en pourtour du bâtiment 226 et 233.</p> <p>Les massifs sont constitués principalement d'arbustes décoratifs moyens à hauts. Il s'agit d'espèces essentiellement horticoles exotiques. Ils sont conduits en taille libre.</p> <p>Flore associée</p> <p>La composition est variée. On retrouve du <i>cotoneaster lacteus</i>, de l'épine-vinette de Thunberg (<i>berberis vulgaris thunbergii</i>), mahonia (<i>mahonia aquifolium</i>), <i>prunus lauracerus</i>, des cotonéasters rampants (<i>Cotoneaster dammeri</i>), Photina (<i>Photinia red robin</i>), troène (<i>ligustrum vulgare</i>). A leurs pieds, on retrouve des zones enherbées et des espaces mis à nu.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Faune associée</p> <p>Certaines espèces exotiques peuvent attirer les insectes pollinisateurs (dont le Machaon, le Paon de jour, le Tircis, le Vulcain, les hyménoptères comme les bourdons et abeilles, ...). Les formations suffisamment hautes (à l'abri des prédateurs comme les chats, très nombreux à Paris) peuvent constituer des sites de nidification pour les oiseaux. Aucun oiseau n'a été observé nichant dans ces formations.</p>
<p>➤ Intérêt écologique de l'habitat : Intérêt faible compte tenu de la surface assez faible de cet habitat et de la composition végétale assez peu qualitative pour la biodiversité</p>	

Friche herbacée jeune et mince sur terrain sec

Correspondance
avec les
typologies
d'habitats

CORINE biotopes

87 Terrains en
friche et
terrains vagues

Description de l'habitat

Végétation basse laissant largement voir le sol à nu, présent surtout sur les parcelles des anciens bâtiments 218 et 219 déconstruits en 2016/2017. Le substrat est constitué de terrain sec, principalement du remblais et terrain sec. La friche est dominée par des espèces annuelles ou bisannuelles dans les secteurs les plus ensoleillés du terrain et en périphérie, secteurs de moindre passage. Ce genre de friche évolue parfois en friches plus âgées si la gestion le permet.

Flore associée

Parmi des espèces indigènes : Petite mauve (*Malva neglecta*), Orge des rats (*Hordeum murinum*), Brome stérile (*Bromus sterilis*), Réséda blanc (*Reseda alba*), Laiteron des champs (*Sonchus arvensis*), Amaranthe réfléchi (*Amaranthus retroflexus*) on retrouve une quantité non négligeable d'espèces invasives (Vergerette du Canada (*Conyza canadensis*), Vergerette de Sumatra (*Conyza sumatrensis*), Armoise annuelle (*Artemisia annua*), Arbre à papillons (*Buddleja davidii*) et

Faune associée

Principaux cortèges d'espèces associés, espèces-cibles et patrimoniales	Fonction(s) de l'habitat
Oiseaux granivore essentiellement : Linotte mélodieuse, Moineau friquet	Alimentation (production de graines de plusieurs espèces végétales)



- **Intérêt écologique de l'habitat : Intérêt faible** car présent sur de petites surfaces et envahi d'espèces exotiques envahissantes (invasives)

Arbres isolés	
<p>Correspondance avec les typologies d'habitats</p> <p>CORINE biotopes</p> <p>87 terrains en friches et terrains vagues</p>	<p>Description de l'habitat</p> <p>Sujets arborés présents en périphérie des parcelles et sur le parking en face du bâtiment 226 et 218. Il s'agit d'arbres plantés ayant atteint des hauteurs de haute tige pour les plus périphériques et de basse tige à moyenne tige essentiellement platane et érable. Ils sont plantés en fosse de plantation ou en pleine terre.</p> <p>Flore associée</p> <p>Les sujets arborés appartiennent à 2 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Platane (<i>Platanus x acerifolia</i>) - Erable (<i>Acer campestre</i>) <p>Faune associée</p> <p>La seule faune capable de fréquenter cet habitat est représentée par les oiseaux capables de nicher dans les sujets suffisamment de haute tige. Seuls les platanes en périphérie de la parcelle sont de haute tige et permettraient d'accueillir probablement des zones de nidification. Après observation des sujets de haute tige, aucun nid n'a été identifié dans ceux-ci.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>➤ Intérêt écologique de l'habitat : Intérêt moyen de ces arbres du fait des potentialités d'accueil pour la faune que représente des arbres. Il conviendra de prévoir en phase de réalisation des mesures de limitation des impacts sur les arbres si ceux-ci sont enlevés.</p>	

Surface imperméabilisée	
<p>Correspondance avec les typologies d'habitats</p> <p>CORINE biotopes</p> <p>Cf. 86.1 Villes, 86.3 Sites industriels en activités et 86.4 Sites industriels anciens</p>	<p>Description de l'habitat</p> <p>Ensembles des bâtiments existants et désaffectés correspondant aux entrepôts désaffectés et encore en activités disposant pas de fissures ou de cavités permettant d'accueillir de la faune.</p>  <p>Flore associée</p> <p>La flore associée à ces milieux est essentiellement composée d'espèces invasives comme arbre à papillons et ailanthe qui se sont développées dans les micro-interstices comme les fenêtres ou au pied des façades par exemple, faute d'entretien.</p> <p>Faune associée</p> <p>La faune capable de s'installer sur ces milieux dépourvus de micro-habitats est celle capable de constituer son propre habitat par superposition au support physique offert par le bâtiment. Aucune faune n'a été identifiée dans ou sur les façades des bâtiments.</p>
<p>➤ Intérêt écologique de l'habitat : Intérêt faible compte tenu des faibles capacités d'accueil de la faune</p>	

4.3. Identification des aménités

A l'heure actuelle, la parcelle ne dispose pas d'aménités que nous pouvons qualifier de notables. En effet, les seuls espaces verts qualitatifs et visibles sont ceux occupés par les quelques alignements d'arbres du parking du bâtiment 226.

On notera toutefois hors site mais à 4 minutes à pied la présence d'un parc urbain au sein du parc du millénaire qui présente un ensemble d'équipements pour les usagers.

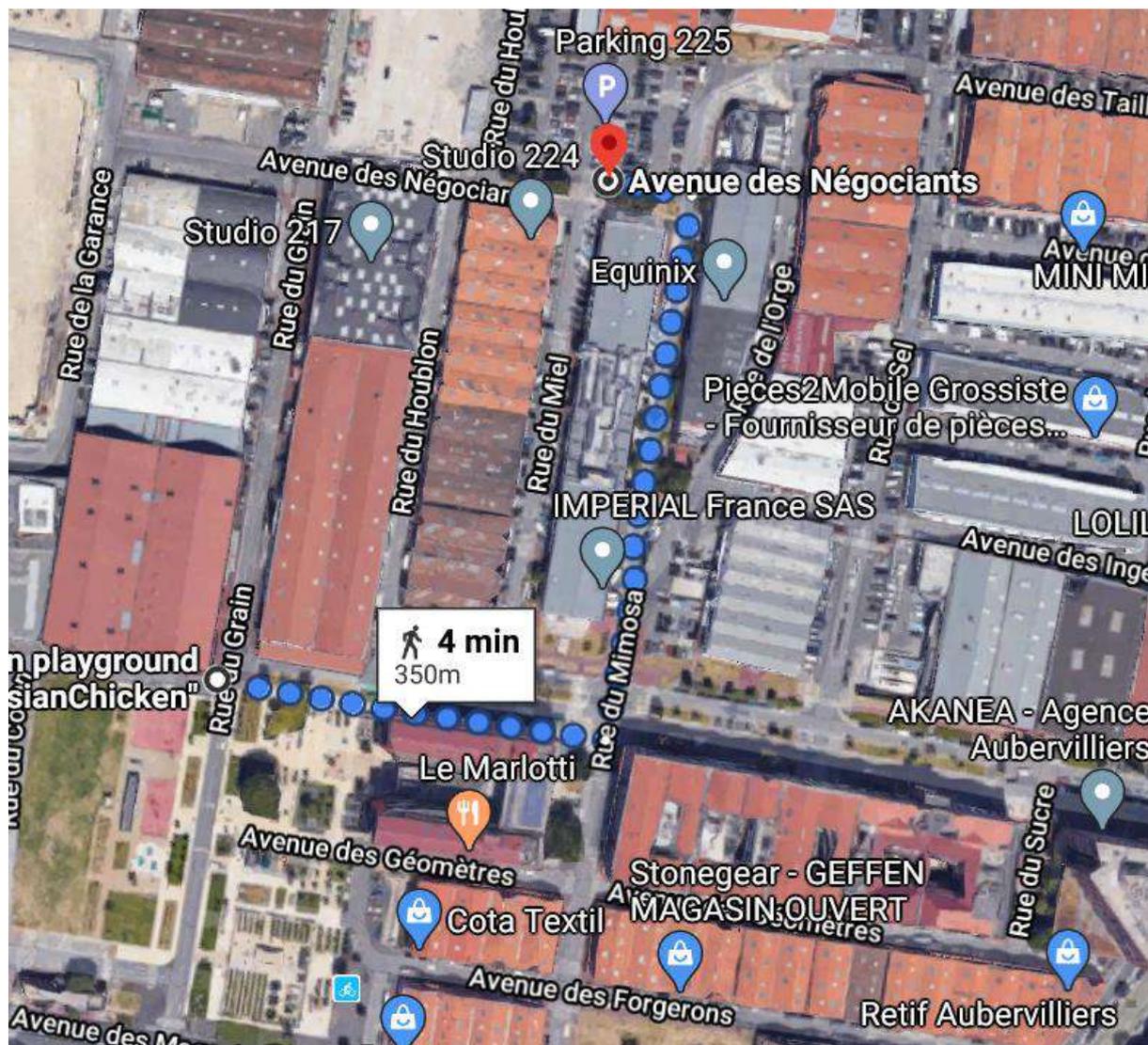


Figure 12 : Accessibilité au parc urbain du millénaire

4.4. Identification des nuisances liées à la biodiversité

Les nuisances sur la biodiversité sont assez limitées dans le sens où les écosystèmes existants sont faibles.

Du fait des activités du site, les principales nuisances identifiées concernent le trafic routier essentiellement diurnes. De plus, ces nuisances sont assez limitées du fait du nombre limité de véhicules.

Il sera également nécessaire de renseigner sur les dispositifs d'éclairage nocturnes.

Aucune autre nuisance (travaux, engins de chantier, grande fréquentation anthropique) ne nous paraît notable au point de représenter des impacts significatifs sur une biodiversité existante.

4.5. Conclusion

Au vu du diagnostic réalisé sur site le 22 mai 2020, nous avons pu constater la présence de 7 habitats dont 5 végétalisés.

Aucun des habitats ne revêt de caractère naturel, il s'agit essentiellement d'habitats plantés voire en friche temporaire sur une parcelle en travaux.

Les habitats ne sont pas en continuité les uns avec les autres. L'ensemble ne forme donc pas continuité écologique intra site. Par ailleurs, ils ne sont pas non plus reliés à des éléments végétalisés extérieurs, isolant davantage ces habitats.

Les compositions végétales ne sont pas très diversifiées dans chacun des habitats et aucune zone de nidification n'a pu y être observée. L'ensemble des parcelles intégrées dans le projet présente donc une valeur écologique faible.

On notera toutefois la présence de 2 éléments qu'il faudra prendre en considération dans les futurs aménagements :

- Les arbres de haute et moyenne tige si ils sont supprimés nécessiteront des mesures d'enlèvement
- La façade végétalisée qui propose de nombreux atouts pour la faune qu'il serait bien de voir apparaître dans la composition végétale du futur projet

5. Analyse du projet paysager

L'analyse du projet paysager se base sur les documents de MDP de la PHASE APS du 22 06 2020.

Le projet paysager prévoit de végétaliser la cour située entre les deux bâtiments du projet sur une surface d'environ 2200 m². Une petite partie à l'est du projet sera également végétalisée.

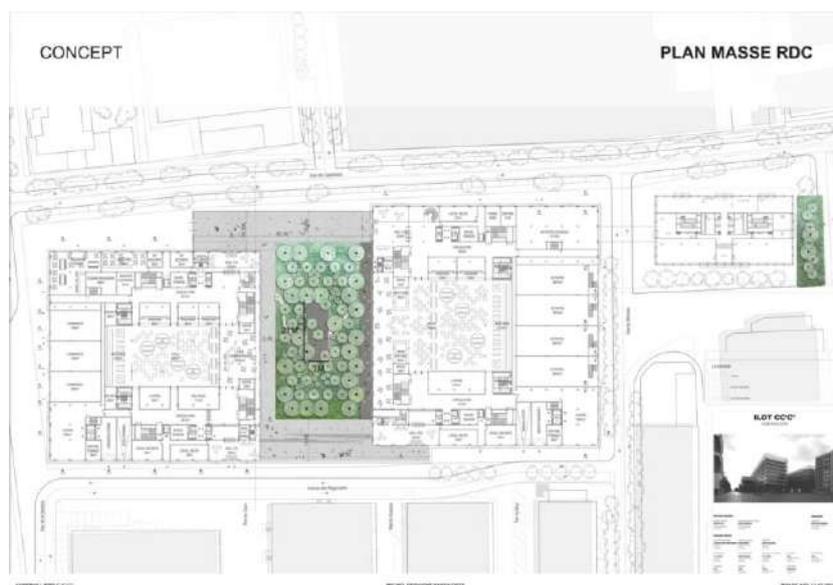


Figure 13: Plan masse paysager (Source: Michel DESVIGNE PAYSAGISTE)

Une partie de chacune des deux toitures sera également végétalisée en R+1.



Figure 14: Plan paysager en R+1 (Source: Michel DESVIGNE PAYSAGISTE)

Le projet paysager prévoit pour l'aménagement en RDC des cheminements permettant un contact direct avec les espaces verts.

Les toitures seront végétalisées avec au minimum 1 mètre de substrat, en suivant le même modèle et concept paysager qu'en RDC.

5.1. Analyse de la palette végétale

Essence choisie	Statut	Strate	Potentiel allergisant	Intérêt pour la biodiversité locale	Espèce invasive	Toxicité
<i>Pinus sylvestris</i>	Eurynaturalisé	Arborée	Nul	Fort	Non	Non
<i>Pinus nigra</i>	Planté/Cultivé	Arborée	Nul	Fort	Non	Non
<i>Pinus pinaster</i>	Subspontané	Arboré	Nul	Fort	Non	Non
<i>Populus tremula</i>	Indigène	Arborée	Moyen – Fort	Fort	Non	Non
<i>Quercus robur</i>	Indigène	Arborée	Faible	Fort	Non	Non
<i>Fagus sylvatica</i>	Indigène	Arborée	Faible	Fort	Non	Non
<i>Carpinus betulus</i>	Indigène	Arborée	Fort	Fort	Non	Non
<i>Quercus petraea</i>	Indigène	Arborée	Moyen	Fort	Non	Non
<i>Salix alba</i>	Indigène	Arborée	Moyen	Fort	Non	Non
<i>Alnus glutinosa</i>	Indigène	Arborée	Moyen	Fort	Non	Non
<i>Dryopteris affinis</i>	Indigène	Herbacée	Faible	Fort	Non	Non
<i>Polypodium vulgare</i>	Indigène	Herbacée	Faible	Fort	Non	Non
<i>Osmonde royale</i>	Indigène	Herbacée	Faible	Fort	Non	Non
<i>Leptinella squalida</i>	Originaires d'Australie et d'Amérique du sud	Herbacée	Faible	Faible	?	?
<i>Acanthus mollis</i>	Originaires de Méditerranée	Herbacée	Faible	Moyen	?	Non
<i>Fatsia japonica</i>	Originaires du Japon, Corée du Sud et Taiwan	Herbacée	?	Nul	Non	Non
<i>Carex pendula</i>	Indigène	Herbacée	Faible	Fort	Non	Non
<i>Vinca minor</i>	Indigène	Herbacée	Faible	Fort	Non	Non
<i>Hedera helix</i>	Indigène	Herbacée	Faible	Fort	Non	Non
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	Asie Orientale Australie	Herbacée	Fort	Faible	Non	Non
<i>Calamagrostis epigeios</i>	Indigène	Herbacée	Faible	Fort	Non	Non
<i>Agrostis stolonifera</i>	Hybride	Herbacée	Faible	Faible	Non	Non
<i>Lavandula</i>	Indigène	Herbacée	Faible	Fort	Non	Non
<i>Thymus</i>	Indigène	Herbacée	Faible	Fort	Non	Non

Sur les 24 espèces proposées :

- 15 espèces sont indigènes soit 62%
- 6 espèces ont un potentiel allergisant moyen à fort

5.2. Analyse des surfaces à risques pour l'avifaune

Le tableau suivant montre que les taux de réflexion de chacune des catégories de façades ont une réflexion lumineuse du verre inférieure à 15%, valeur maximale préconisée dans la littérature scientifique.

Cette analyse devra être complétée au fur et à mesure de la conception.

Désignation	Type	Orientation	Occultation	VITRAGE	U _{cw}	U _w	U _p	U _g	RL	TL	S _g	S _{gs}	Sw (hiver - hors brise soleil)	Sws (été - store fermé) (hors brise soleil)	%baie	%cadr de vitrage dans la baie
Mur rideau Courant	Trame H2,7m xL2,7 composée de: 3 Châssis fixe Alu 1 coulissant Alu 1 panneau opaque (14cmTh30+10Th35)	N	Store toile intérieur Low-E	Double vitrage couche solaire de type IPLUS 1.0 (6i/16/44.2)	1,41	1,7	0,14	1,0	15%	77%	57%	29%	50%	27%	83%	83%
		S / E / O	BSO extérieur		1,4	1,7	0,14	1,0	15%	77%	57%	4%	50%	6%	83%	83%
Mur rideau avec Amenée d'air	Trame H2,7m xL2,7 composée de : 2 Châssis fixe Alu 1 coulissant Alu 1e amenée d'air 1 panneau opaque (14cmTh30+10Th35)	N	Store toile intérieur Low-E		1,4	1,6	0,14	1,0	15%	77%	57%	29%	49%	27%	82%	81%
		S / E / O	BSO extérieur		1,4	1,6	0,14	1,0	15%	77%	57%	4%	49%	6%	82%	81%
Mur rideau avec Ouvrant pompier	Trame H2,7m xL2,7 composée de : 4 Châssis fixe Alu 1 OP 1 panneau opaque (14cmTh30+10Th35)	N	Store toile intérieur Low-E		1,3	1,6	0,14	1,0	15%	77%	57%	29%	49%	26%	82%	81%
		S / E / O	BSO extérieur		1,3	1,6	0,14	1,0	15%	77%	57%	4%	49%	6%	82%	81%

- U_w : Coefficient de transfert thermique du mur rideau
 - U_w : Coefficient de transfert thermique de la baie
 - U_p : Coefficient de transfert thermique des parties opaques
 - U_g : Coefficient de transfert thermique du vitrage
 - U_f : Coefficient de transfert thermique du cadre
 - S_g : Facteur Solaire du vitrage
 - S_{gs} : Facteur Solaire du vitrage + store
 - S_w : Facteur Solaire de la baie (hiver)
 - S_{ws} : Facteur Solaire de la baie + store (été)
 - TL_g : Transmission lumineuse de verre
 - RL_g : Réflexion lumineuse su verre
 - TL_w : Transmission lumineuse baie
- g=vitrage, w=baie, gs=vitrage + occultation, ws=châssis + occultation

Figure 15: Performances façades des étages courants des bâtiments (Source: Notice Façade APS)

6. Recommandations écologiques

Au vu des conclusions de l'étude du contexte écologique et des éléments apportés par le projet paysager, des enjeux ont été définis afin d'améliorer trois composantes qui justifient du potentiel écologique du site (valeur écologique du milieu) :

- ✓ **Capacité écologique** : Quantifie les surfaces disponibles autant verticales qu'horizontales pour accueillir la biodiversité sur le bâtiment.
- ✓ **Qualité écologique** : Qualifie l'état écologique d'un projet immobilier, c'est-à-dire la richesse et la diversité faunistique et floristique, la rareté des milieux, la présence d'espèces rares.
- ✓ **Fonctionnalité écologique** : Variété des fonctions de la biodiversité et des écosystèmes associés. Par exemple, la présence de zone refuge, de zone de reproduction, d'alimentation, les échanges avec les espaces voisins etc.

6.1. Enjeux écologiques identifiées

6.1.1. Enjeu 1 : Amélioration de la qualité écologique des espaces paysagers

Nous préconisons que le projet :

- ✓ Mette en place au minimum 95 % d'espèces indigènes dont certaines avec des statuts de protection patrimoniales
- ✓ Mette en place des aménagements d'accueil pour la faune (nichoirs + gîtes à chauve-souris + gîtes à insectes)
- ✓ Intègre des plantes grimpantes
- ✓ Introduise 4 strates végétales
- ✓ Diversifie la palette végétale avec au minimum 30 espèces dans les espaces verts en RDC

6.1.2. Enjeu 2 : Limiter les nuisances sur la faune et la flore

Certains éléments écologiques méritent d'être protégés en réalisation et exploitation. Cela va notamment concerner :

- La limitation des nuisances liées à la pollution lumineuse
- La vérification de l'absence de plantes invasives
- La vérification de l'absence d'animaux piégés dans les poteaux creux

Ces dispositions sont à intégrer dans la charte chantier à faible nuisances.

6.1.3. Enjeu 3 : Plan de gestion écologique

Un plan de gestion écologique des espaces devra être produit afin de définir des modalités respectueuses d'entretien des espaces.

6.2. Objectifs écologiques associés

Les enjeux écologiques présentés plus haut permettent d'y associer les objectifs suivants :

Enjeux (E)	Objectif (O)	Actions (A)
E1-Amélioration de la qualité écologique	O1- Favoriser une biodiversité riche et locale	A1-Sélectionner 95% d'essences possédant des atouts pour la biodiversité (☞ recommandations fournies en annexe 1)
		A2-Origine et provenance (☞ recommandations fournies en annexe 2)
	O2- Privilégier des systèmes favorables aux fonctionnalités écologiques	A3-Mise en place d'aménagements d'accueil pour la faune (oiseaux, insectes, chauve-souris) (☞ recommandations fournies en annexe 3)
		A4-Intégrer un mur de plantes grimpantes (☞ recommandations fournies en annexe 4)
E2-Limiter les nuisances sur la faune et la flore	O3-Réduire les nuisances (phase conception, travaux, phase exploitation)	A5-Limiter les risques de collision avec les oiseaux des vitrages (☞ recommandations fournies en annexe 5)
		A6-Orientation des luminaires non vers le ciel et extinction des lumières entre 0h et 7h en fonction des espaces hors des zones de livraison (☞ recommandations fournies en annexe 6)
		A7-Arracher systématiquement les espèces invasives identifiées avant période végétative (pour éviter la dissémination du pollen ou des graines), les exporter vers un incinérateur (charte chantier, lot espaces verts, CDC preneurs) et limiter les dangers pour la faune (☞ recommandations fournies en annexe 7)
E3-Gestion écologique	O4-Favoriser une gestion écologique des espaces verts	A9-Gérer les espaces verts de manière écologique : utilisation proscrite des produits phytosanitaires, exports limités de matière organique (compost, paillage), pas d'intervention sur les espaces verts en période végétative et en période de reproduction (d'avril à août), sauf aux abords des bâtiments et des cheminements (application du principe de gestion différenciée). Ce plan intégrera également l'entretien des nichoirs. (☞ recommandations fournies en annexe 8)
E4-Appropriation par les usagers	O5-Permettre des activités d'appropriation dans les espaces verts	A10-Encourager les bénéfices sensoriels (☞ recommandations fournies en annexe 9)

7. Evaluation des crédits BREEAM 2016

7.1. LE 02 – PROTECTION OF ECOLOGICAL FEATURES

Un point est alloué si le terrain est de faible valeur écologique

Un point est alloué si les éléments de valeur écologique sont protégés au cours de l'opération

7.2. LE 04 – ENHANCING SITE ECOLOGY

Un premier point est attribué si :

- Un consultant SQE a été nommé par le client ou son représentant dans l'équipe projet au début de la phase conception

→ **Un consultant SQE a bien été nommé au début de la phase conception**

- Le consultant SQE fournit un rapport sur l'écologie du site, proposant des recommandations appropriées pour la mise en valeur du site dès la phase conception. Ce rapport est fondé sur une visite ou étude du site par le SQE

→ **Le consultant a fourni un rapport de diagnostic écologique du site**

- Au moins 50 % des recommandations du rapport pour la mise en valeur de l'écologie du site ont été ou seront mises en place dans la conception et la construction finale.

→ **Crédits attribués en fonction des actions**

2 à 3 points peuvent être obtenus en fonction du nombre de recommandations suivies :

- 2 points sont obtenus si 75% des recommandations sont suivies

→ **Crédits attribués en fonction des actions**

- 3 points sont obtenus si 95% des recommandations sont suivies

→ **Crédits attribués en fonction des actions**

→ **Le nombre de points sera attribué en fonction du nombre de recommandations suivies**

7.3. LE 05 – LONG TERME IMPACT ON BIODIVERSITY – IMPACT A LONG TERME SUR LA BIODIVERSITE

Le tableau ci-dessous présente les critères à remplir au titre de LE05 et leur applicabilité pour le présent projet:

	Critère	Caractère Applicable/Etat de validation	Justification / commentaires
Critères prérequis	PR1-Un ingénieur écologue est nommé avant la mise en activité sur le site	OUI/déjà validé	L'ingénieur écologue a été nommé avant que les espaces végétalisés ne « disparaissent » et a été capable de réaliser un état des lieux du site.
	PR2-Un ingénieur écologue confirme que le projet respecte les réglementations relatives à la protection des milieux naturels	OUI/déjà validé	Pas d'incidence sur les sites Natura 2000 / pas de zones d'inventaires ou de protection ni sur site ni aux abords / pas d'identification d'espèce protégée ou d'habitat d'espèce protégé sur le site
	PR3-Un plan de gestion écologique adapté au site est prévu pour une durée d'au moins 5 ans après l'achèvement du projet	OUI/ plan de gestion à intégrer dans le cahier des charges preneurs	Selon le projet paysager retenu et son intérêt pour la faune et la flore, la rédaction d'un plan de gestion avec bilan sur 5 ans pourra s'avérer pertinent.
Critères additionnels	A1-L'entrepreneur désigne un référent «Biodiversité » avec toute l'autorité pour influencer les activités du site afin que les impacts soient minimisés, selon les recommandations de l'ingénieur écologue	OUI/à valider	Le référent environnement du chantier s'assurera du respect des recommandations émises par l'écologue
	A2- L'entrepreneur forme la main d'œuvre à la protection de la biodiversité sur le site, selon les recommandations de l'ingénieur écologue	OUI/à valider	Les compagnons seront sensibilisés aux recommandations écologiques de la charte chantier
	A3- L'entrepreneur exerce un reporting pour démontrer que les actions visant à protéger la biodiversité sur le site ont été efficaces	OUI/à valider	Les actions effectuées sur la biodiversité seront enregistrées
	A4- Lorsqu'un habitat naturel est créé sur le site, celui-ci doit présenter un intérêt patrimonial national, régional ou local	OUI/à valider	Les nichoirs proposés permettront d'accueillir des espèces protégées par la législation française.
	A5- Lorsqu'un habitat naturel a été identifié sur le site avant les travaux, un programme de minimisation des impacts sur la faune et la flore est établi	OUI/à valider	La gestion des nichoirs sera inscrite dans le plan de gestion
	A6- Un partenariat avec une association locale de défense de l'environnement est établi	NON	Non applicable

- ➔ Le nombre de points sera attribué en fonction du nombre de critères validés
- ➔ 1 point est attribué sur le crédit LE 05 si 2 mesures additionnelles sont validées
- ➔ 2 points sont attribués sur le crédit LE 05 si 4 mesures additionnelles sont validées

8. Evaluation des crédits HQE

Exigences	Points disponibles	Réponses apportées par le projet	Points atteints
Végétalisation des surfaces	5		0
Taux de végétalisation du bâti (50% des toitures, 10% des façades)	2	Critère non validé	0
Traitement des stationnements VL (Végétalisation de 50%)	3	Pas de stationnement pour VL	0
Préserver / Améliorer la biodiversité	6		6
Diagnostic écologique	3	Critère validé à justifier (trame écologique étudiée et prise en compte, justifier des espèces implantées, et impact du bâti)	3
Surfaces végétalisées	3	Surfaces végétalisées favorables à la biodiversité	3
Intégration paysagère des équipements extérieurs	3		-
Clôture et dispositifs de sécurité	3	A déterminer	-
Préserver la biodiversité pendant le chantier	2		2
Préserver la biodiversité	2	Si recommandations intégrées à la charte chantier propre : points validés	2

9. Inventaires faunistique et floristique

A compléter après la visite de site

10. Etude la probabilité de présence des espèces protégées répertoriées sur la commune

Nom valide	ARRETE	ARTICLE	Probabilité de présence
Oecanthus pellucens (Scopoli, 1763)	Arrêté interministériel du 22 juillet 1993	Article 1	Faible
Pelophylax kl. esculentus (Linnaeus, 1758)	Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992	Annexe V	Nul
Alytes obstetricans (Laurenti, 1768)	Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992	Annexe IV	Nul
Discoglossus pictus Otth, 1837	Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992	Annexe IV	Nul
Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)	Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992	Annexe IV	Moyen
Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992	Annexe IV	Moyen
Podarcis muralis (Laurenti, 1768)	Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992	Annexe IV	Moyen
Rana dalmatina Fitzinger in Bonaparte, 1838	Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992	Annexe IV	Nul
Chroicocephalus ridibundus (Linnaeus, 1766)	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979	Annexe II/2	Faible
Columba oenas Linnaeus, 1758	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979	Annexe II/2	Moyen
Corvus corone Linnaeus, 1758	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979	Annexe II/2	Moyen
Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979	Annexe II/2	Faible
Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979	Annexe II/2	Faible
Larus argentatus Pontoppidan, 1763	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979	Annexe II/2	Faible
Pica pica (Linnaeus, 1758)	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979	Annexe II/2	Moyen
Streptopelia decaocto (Frisvaldszky, 1838)	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979	Annexe II/2	Moyen
Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1980	Annexe II/2	Moyen
Turdus merula Linnaeus, 1758	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1981	Annexe II/2	Moyen
Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1982	Annexe II/1	Faible
Columba livia Gmelin, 1789	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1983	Annexe II/1	Moyen
Columba palumbus Linnaeus, 1758	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1984	Annexe II/1	Moyen
Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)	Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1985	Annexe I	Nul

11. Annexes

11.1. Annexe 1 : Préconisations pour la palette végétale

Recommandations pour le projet paysager :

- ➔ L'un des objectifs est d'inclure dans le projet paysager 95% d'espèces indigènes. Des listes d'espèces patrimoniales et indigènes pour les strates herbacées, arbustives et arborées apparaissent ci-dessous (Source : [Guide des plantes natives du bassin Parisien](#)).
- ➔ Il est également possible de s'inspirer des listes du document suivant produit par l'Agence Régionale de la Biodiversité d'IdF : [Guide plantons local en Ile de France](#) ainsi que le catalogue de la flore d'IdF produit par le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien : [Catalogue de la flore vasculaire de l'Ile de France](#).
- ➔ Les caractéristiques génétiques acquises localement par la flore sauvage au fil des siècles lui confèrent en effet un avantage lorsque celle-ci est utilisée dans son territoire d'origine. Deux labels existent qui garantissent un approvisionnement de semences sauvages et locales. Voici une liste des producteurs pour la région biogéographique du projet (Bassin Parisien nord) : [Producteurs Bassin Parisien nord](#)

STRATE ARBORÉE

18	Alisier blanc <i>Sorbus aria</i>	14	Chêne sessile <i>Quercus petraea</i>	10	Peuplier tremble <i>Populus tremula</i>
20	Alisier de Fontainebleau <i>Sorbus latifolia</i>	3	Charme <i>Carpinus betulus</i>	8	Pommier sauvage <i>Malus sylvestris</i>
21	Alisier torminal <i>Sorbus torminalis</i>	1	Érable champêtre <i>Acer campestre</i>	13	Prunellier <i>Prunus spinosa</i>
4	Aubépine à un style <i>Crataegus monogyna</i>	6	Frêne commun <i>Fraxinus excelsior</i>	22	Tilleul à petites feuilles <i>Tilia cordata</i>
2	Bouleau verruqueux <i>Betula pendula</i>	5	Hêtre <i>Fagus sylvatica</i>	23	Tilleul à grandes feuilles <i>Tilia platyphyllos</i>
12	Cerisier de Sainte-Lucie <i>Prunus mahaleb</i>	7	Houx <i>Ilex aquifolium</i>	17	Saule marsault <i>Salix caprea</i>
16	Chêne pédonculé <i>Quercus robur</i>	11	Merisier <i>Prunus avium</i>	19	Sorbier des oiseaux <i>Sorbus aucuparia</i>
15	Chêne pubescent <i>Quercus pubescens</i>	9	Néflier d'Allemagne <i>Malus germanica</i>		

STRATE ARBUSTIVE

24	Amélanchier <i>Amelanchier alata</i>	55	Germandrée petit chêne <i>Teucrium chamaedryx</i>	48	Saule à feuilles d'olivier <i>Salix atrocinerea</i>
31	Aubépine à deux styles <i>Crataegus lanuginosa</i>	39	Groseillier à maquereaux <i>Ribes uva-crispa</i>	49	Saule à oreilles <i>Salix aurita</i>
25	Berbéris commun / Épine-vinette <i>Berberis vulgaris</i>	33	Lierre grimpant <i>Hedera helix</i>	50	Saule cendré <i>Salix cinerea</i>
38	Bourdaine (syn : <i>Rhamnus frangula</i>) <i>Frangula aldonum</i>	30	Noisetier <i>Corylus avellana</i>	51	Saule pourpre <i>Salix purpurea</i>
26	Buis <i>Buxus sempervirens</i>	37	Nerprun purgatif <i>Rhamnus cathartica</i>	52	Saule à trois étamines <i>Salix triandra</i>
36	Camérisier à balais <i>Lonicera xylosteum</i>	40	Rosier des champs <i>Rosa arvensis</i>	53	Saule des vanniers <i>Salix viminalis</i>
35	Chèvrefeuille des bois <i>Lonicera periclymenum</i>	41	Rosier des chiens <i>Rosa canina</i>	54	Sureau noir <i>Sambucus nigra</i>
27	Clématite vigne blanche <i>Clematis vitalba</i>	42	Rosier pimprenelle <i>Rosa pimpinoidifolia</i>	34	Troène <i>Ligustrum vulgare</i>
28	Cornouiller mâle <i>Cornus mas</i>	43	Rosier tomenteux <i>Rosa tomentosa</i>	56	Viorne lantane <i>Viburnum lantana</i>
29	Cornouiller sanguin <i>Cornus sanguinea</i>	44	Ronce bleuâtre <i>Rubus caesius</i>	57	Viorne obier <i>Viburnum opulus</i>
46	Fragon petit houx <i>Ruscus aculeatus</i>	45	Ronce à feuilles d'orme <i>Rubus ulmifolius</i>		
32	Fusain d'Europe <i>Eurostychia europaea</i>	47	Saule blanc <i>Salix alba</i>		

STRATE HERBACÉE

58	Achillée millefeuille <i>Achillea millefolium</i>	109	Gesse printanière <i>Lathyrus vernus</i>	83	Muguet <i>Cornifloria majalis</i>
59	Achillée sternutatoire <i>Achillea ptarmica</i>	66	Gouet d'Italie <i>Arum italicum</i>	118	Origan commun <i>Origanum vulgare</i>
64	Ail jaune <i>Allium flavum</i>	140	Grande consoude <i>Symphytum officinale</i>	134	Orpin âcre <i>Sedum acre</i>
72	Amourette <i>Briza media</i>	60	Guimauve officinale <i>Althaea officinalis</i>	135	Orpin blanc <i>Sedum album</i>
128	Anémone pulsatile (syn.: <i>Anemone pulsatilla</i>) <i>Pulsatilla vulgaris</i>	95	Hélianthème des Apennins <i>Helianthemum apenninum</i>	119	Osmonde royale <i>Osmonda regalis</i>
67	Asarum d'Europe <i>Asarum europaeum</i>	96	Hellébore fétide <i>Helleborus foetidus</i>	70	Pâquerette <i>Rhiz. perennis</i>
65	Anémone sauvage <i>Anemone sylvestris</i>	98	Houblon <i>Humulus lupulus</i>	144	Petite pervenche <i>Veronica minor</i>
92	Aspérule odorante <i>Galban odoratum</i>	100	Hysope <i>Hyssopus officinalis</i>	97	Piloselle officinale (syn.: <i>Pilosella officinarum</i>) <i>Hieracium pilosella</i>
120	Baldingère <i>Pluchea arundinacea</i>	101	Iris fétide <i>Iris foetidissima</i>	63	Piantain d'eau commun <i>Alisma plantago-aquatica</i>
71	Blechnum en épi <i>Blechnum spicant</i>	102	Iris faux âcre <i>Iris pseudacorus</i>	75	Populage des marais <i>Callitriche palustris</i>
61	Bugle de Genève <i>Ajuga reptans</i>	103	Jasione des montagnes <i>Jasione montana</i>	122	Polypode commun <i>Polypodium vulgare</i>
62	Bugle rampante <i>Ajuga reptans</i>	104	Jonc à inflorescences éparses <i>Juncus effusus</i>	123	Polystich à aiguillons <i>Polystichum aculeatum</i>
73	Butome en ombelle <i>Butomus umbellatus</i>	105	Jonc glauque <i>Juncus effusus</i>	124	Polystich à soles <i>Polystichum setiferum</i>
74	Calamagrostide commun <i>Calamagrostis epigloea</i>	106	Knautie des champs <i>Knautia arvensis</i>	125	Potentille argentée <i>Potentilla arguta</i>
76	Campanule agglomérée <i>Campanula glomerata</i>	77	Laïche aiguë <i>Carex acuta</i>	126	Primevère officinale <i>Primula veris</i>
84	Canche cespiteuse <i>Deschampsia cespitosa</i>	78	Laïche des marais <i>Carex acutiformis</i>	127	Primevère acaule <i>Primula vulgaris</i>
68	Capillaire <i>Asplenium trichomanes</i>	79	Laïche de Davall <i>Carex diwalliana</i>	121	Raionce en épi <i>Phytolacca spicata</i>
81	Centauré noir <i>Centaurus fuscus subsp. nigra</i>	80	Laïche à épis pendants <i>Carex pendula</i>	91	Reine des prés <i>Polygonum hybridum</i>
82	Centaurée scabieuse <i>Centaurus scabrous</i>	94	Lierre terrestre <i>Glechoma hederacea</i>	129	Réséda jaune <i>Ranunculus luteus</i>
85	Digitale pourpre <i>Digitalis purpurea</i>	110	Luzule des bois <i>Luzula sylvatica</i>	130	Sagine subulée <i>Sagina subulata</i>
86	Dryopteris écaillée <i>Dryopteris affinis</i>	136	Lychnide fleur de coucou <i>Silene flou-cocou</i>	113	Salicaire commune <i>Lythrum salicaria</i>
138	Épiaire des bois <i>Stachys sylvatica</i>	112	Lysimaque commune <i>Lysimachia vulgaris</i>	131	Sauge des prés <i>Salvia pratensis</i>
88	Épilobe à feuilles étroites <i>Hydrocotyle angustifolia</i>	111	Lysimaque nummulaire <i>Lysimachia nummularia</i>	132	Scabieuse blanchâtre <i>Scabiosa caucasica</i>
89	Eupatoire chanvrine <i>Eupatorium cannabinum</i>	142	Massette à feuilles étroites <i>Typhe angustifolia</i>	133	Scabieuse colombaire <i>Scabiosa columbaria</i>
90	Fétuque des moutons <i>Festuca ovina</i>	143	Massette à feuilles larges <i>Typhe latifolia</i>	137	Silène penché <i>Silene nutans</i>
69	Fougère femelle <i>Adiantum filix-femina</i>	114	Mélique uniflore <i>Melica uniflora</i>	139	Stipe de France <i>Stipa pennata</i>
87	Fougère mâle <i>Dryopteris filix-mas</i>	115	Menthe aquatique <i>Mentha aquatica</i>	141	Trèfle rougeâtre <i>Trifolium rubens</i>
93	Gaillet vrai <i>Galban verum</i>	116	Menthe pouliot <i>Mentha pulegium</i>	145	Violette des chiens <i>Viola canina</i>
107	Gesse des prés <i>Lathyrus pratensis</i>	117	Menthe à feuilles rondes <i>Mentha sylvestris</i>		
108	Gesse des bois <i>Lathyrus sylvesteris</i>	99	Millepertuis perforé <i>Hypericum perforatum</i>		

11.2. Annexe 2 : Origine et provenance

Pour la restauration des milieux, la provenance locale est une nécessité écologique et économique. Elle permet de reconstituer des communautés végétales cohérentes et favorise la réussite des semis et des plantations avec des végétaux adaptés aux conditions locales. Les caractéristiques génétiques acquises localement par la flore sauvage au fil des siècles lui confèrent en effet un avantage lorsque celle-ci est utilisée dans son territoire d'origine.

2 labels existent et garantissent un approvisionnement de semences sauvages et locales :



Le label **VÉGÉTAL LOCAL**

est une marque déposée à l'INPI en janvier 2015 par la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux-FCBN. Elle garantit pour les plantes, les arbres et les arbustes sauvages bénéficiaires :

- 1) leur provenance locale au regard d'une carte des régions d'origine, avec une traçabilité complète depuis le site de collecte en milieu naturel ;
- 2) la prise en compte de la diversité génétique d'origine dans les lots de plantes et d'arbres porteurs du signe de qualité ;

3) une conservation de la ressource (plantes et arbres mères) dans le milieu naturel, malgré les collectes.

C'est le matériel végétal (graines, boutures, plants...) qui est labellisé, pour une région d'origine donnée. Les entreprises qui sont en mesure de fournir ces végétaux ont obtenu le droit d'exploiter le label auprès du comité de marque, pour une liste d'espèces donnée, et pour des régions d'origine spécifiques.

Pour en savoir plus
<http://www.fcbn.fr/vegetal-local-vraies-messicoles>

Le label **VRAIES MESSICOLES**

est une autre marque collective simple déposée par la FCBN à l'INPI en 2015. Elle valorise spécifiquement les plantes compagnes des cultures (messicoles : bleuet, nielle des blés, pied-d'alouette... qui accompagnent les cultures de céréales) qui sont en voie de régression en France. Ce label spécifique a donc pour but de valoriser des semences et mélanges de plantes messicoles indigènes et d'origine locale. Ce label s'appuie sur la même carte des régions d'origine que le label *Végétal local* et promeut également la conservation de la diversité génétique et de la ressource dans les milieux collectés (parcelles agricoles ou à proximité). Il intègre quelques particularités visant à faciliter l'utilisation des semences dans des régions d'origine où la plante est devenue rare ou a disparu sous l'effet des pratiques agricoles.

Les recommandations du présent guide s'appliquent au label *Vraies messicoles* avec néanmoins quelques particularités qui sont spécifiées dans une fiche en fin de document.

Pour en savoir plus
<http://www.fcbn.fr/vegetal-local-vraies-messicoles>





11
régions
d'origine
en France



11.3. Annexe 3 : Mise en place d'aménagements d'accueil pour la faune

11.3.1. Mise en place de nichoirs à passereaux

De nombreuses espèces d'oiseaux utilisent systématiquement les cavités présentes dans le bâti ou dans les arbres sénescents et les arbres morts comme site de reproduction, dortoir, abri, garde-manger...

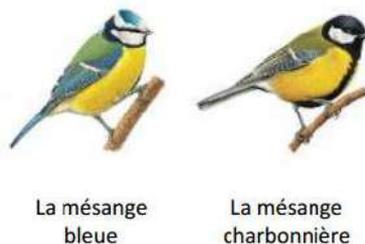
Les oiseaux cavicoles au sens strict recherchent des cavités fermées et accessibles par une ouverture dont la taille est réduite. Les oiseaux semi-cavicoles recherchent des cavités à grande ouverture sans rapport avec la taille de l'espèce hôte (on parle également pour ces espèces de nichoirs semi-ouvert).

En milieu urbain, les cavités disparaissent en raison des impératifs de sécurité, des opérations d'entretien ou de rénovation ou n'existent tout simplement pas en raison de l'âge des peuplements ou de la conception des bâtiments. Les espèces cavicoles ou semi-cavicoles se retrouvent alors sans possibilité de nidification.

Or cette désaffectation est préjudiciable à l'équilibre des écosystèmes compte tenu de la place que ces espèces occupent dans la chaîne alimentaire. En effet, de nombreuses espèces sont de très grandes consommatrices d'insectes et de leurs larves (passereaux, hirondelles, martinets) ou de micromammifères (rapaces diurnes et nocturnes). A titre d'exemple, une Mésange charbonnière consomme quotidiennement à peu près l'équivalent de son poids (18g) en insectes !

Compte tenu de ce rôle d'auxiliaire, il serait donc tout à fait pertinent et cohérent d'installer des nichoirs afin de favoriser la présence de ces espèces sur le site.

Parmi les oiseaux présents en milieu urbain, les espèces les plus susceptibles de nicher dans le contexte du site sont essentiellement des passereaux tels que :



Statut de protection des mésanges bleues :

https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/534742

Statut de protection des mésanges charbonnières :

https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/3764

Nous proposons donc d'installer **5 nichoirs** au total dans les arbres comme suit :



Proposition d'installation de nichoirs

Nous préconisons des nichoirs de la marque Schwegler en vente sur internet, pour les espèces suivantes et selon le plan suivant :

- Pour les mésanges bleues ([lien](#) Ref. LPO : JO0430) : 2 nichoirs au total dans les arbres de haute tige
- Pour les mésanges charbonnières ([lien](#) Ref. LPO : JO0120) : 2 nichoirs au total dans les arbres de haute tige
- Pour les oiseaux semi-cavernicoles (Ref. LPO: JO0119 ; [lien](#)) : 1 nichoir Semi-cavernicoles à apposer sur des façades du bâtiment ou sur les arbres de haute tige

Et selon les recommandations suivantes :

Description des opérations de pose	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place : • A au moins 2m au-dessus du sol • Orienté au Sud Est • Installation à l'automne, au plus tard au printemps • Opposé au vent dominant • Pencher légèrement an avant pour protéger l'intérieur de la pluie
Description des opérations d'entretien	<ul style="list-style-type: none"> • Un nettoyage annuel peut se faire entre septembre et février. Il consiste à : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Enlever les nids vides et les fientes. ✓ En cas de fortes attaques par des insectes ou parasites, il est recommandé de le rincer avec de l'eau chaude savonneuse.
Période d'intervention	<ul style="list-style-type: none"> • De septembre à février

L'implantation de ces nichoirs favorisera l'avifaune locale identifiée à l'échelle de la ville d'Aubervilliers en proposant un large spectre d'infrastructure.

11.3.2. Aménagements d'accueil pour l'entomofaune

La raréfaction des insectes est l'un des nombreux signes de la dégradation ou de la banalisation de notre environnement. Cette situation est due à l'évolution des pratiques agricoles (agriculture intensive) et sylvicoles ainsi qu'au développement de l'urbanisation. Les grandes zones de cultures comme les zones bâties représentent des obstacles pour la libre circulation des espèces vivantes.

Or, par leur abondance et leur positionnement dans la chaîne alimentaire, les insectes jouent un rôle écologique indispensable et aux multiples fonctions : pollinisateurs, décomposeurs, prédateurs ou proies, ressources alimentaires pour la faune et l'Homme, agents de lutte biologique contre les ravageurs... L'appauvrissement de la richesse en insectes est ainsi une des principales causes de disparition des chauves-souris en Île-de-France.

Compte tenu de leur cycle de vie, les insectes réagissent rapidement aux modifications de l'environnement et leur diversité est un très bon indicateur de la qualité de l'environnement.

Le gîte à insectes permet d'assurer la reproduction ou la survie hivernale d'insectes dans les écosystèmes comme les insectes pollinisateurs, les auxiliaires des cultures, des potagers, des vergers et autres jardins.

L'habitat pour les insectes appréciant le bois mort et les interstices des briques est très restreint en ville et en milieu périurbain. Les pratiques de stockage, d'entretien et de gestion des milieux et la conception des nouveaux bâtiments ne proposent plus ces gîtes indispensables à leur survie.

De nombreuses espèces d'insectes sont susceptibles de trouver des conditions favorables à leur existence dans le contexte du projet dont certaines sont bien connues pour leur efficacité en tant qu'auxiliaire ou en tant que pollinisateur :

- Les coccinelles et les chrysopes sont de grandes prédatrices de pucerons
- Les osmies sont des abeilles solitaires, à l'abdomen roux et poilu. Elles sont très utiles pour la pollinisation
- Les pemphédrons, ces guêpes noires et inoffensives, solitaires, nourrissent leurs larves de pucerons.

- Les carabes appartiennent à la famille des coléoptères, et ils sont souvent confondus avec les scarabées. Leurs larves sont de grandes dévoreuses de parasites (balanin de la noisette, chenilles...).
- Les aphidius sont des hyménoptères, dont la morphologie tient à la fois de la guêpe et du moucheron. Leurs larves parasitent les pucerons en se développant à l'intérieur de leur corps.
- Les syrphes ressemblent à des guêpes, mais ils font partie de la famille des mouches. On les identifie facilement à leur vol stationnaire. La larve se nourrit de pucerons et l'adulte assure la pollinisation.
- Les perce-oreilles (ou forficules) sont des prédateurs nocturnes des pucerons.
- Les papillons sont très utiles au jardin, de vrais agents pollinisateurs ! Ils se nourrissent du nectar sucré des fleurs. En passant de fleur en fleur, ils se chargent de pollen et assurent la fécondation.

Afin de favoriser la présence des insectes, il est possible de disposer différents gîtes à différents endroits plutôt qu'une grande structure comprenant différentes sortes de gîtes (hôtel à insectes) qui est volumineux et nécessite un bon ancrage au sol. Les gîtes et petits hôtels sont plus discrets et plus faciles à mettre en place.

Dans le contexte du projet, compte tenu de la surface végétalisée, nous conseillons d'installer :

- **1 gîte à abeilles solitaires** ([lien](#) Ref. LPO : JO0418)
- **1 tour à coccinelles** ([lien](#) Ref. LPO : JO0158)



11.3.3. Gîtes à chiroptères

Les chauves-souris sont des mammifères volants actifs du crépuscule jusqu'à l'aube. Strictement insectivores en Europe, toutes les espèces de chauves-souris françaises sont protégées par la loi.

Malgré cette protection réglementaire, une espèce sur trois est actuellement en régression notamment à cause de la disparition des gîtes (Bracco S. 2006). L'utilisation des gîtes par les chiroptères varie en fonction de la période de l'année et du cycle de vie de ces animaux :

- de la mi-novembre à la mi-mars c'est la période d'hibernation, les chauves-souris sont dans des gîtes d'hivernage ;
- de la mi-mars à la fin mai c'est le transit printanier et de début juin à fin août c'est la gestation, la mise-bas et l'élevage des jeunes, les femelles s'installent dans des gîtes de mise-bas tandis que les mâles ou les immatures occupent divers gîtes d'estivage ;
- de début septembre à la mi-novembre c'est le transit automnal et la période d'accouplement, les individus peuvent utiliser de multiples gîtes.



Gîte Schwegler 1FQ

Le projet ne dispose pas, à l’heure actuelle, d’anfractuosités permettant l’accueil de chauve-souris. Cela peut être compensé par la pose de gîtes artificiels. Nous conseillons l’installation de 4 gîtes sur une façade côté Nord et 4 gîtes sur une façade côté Sud.

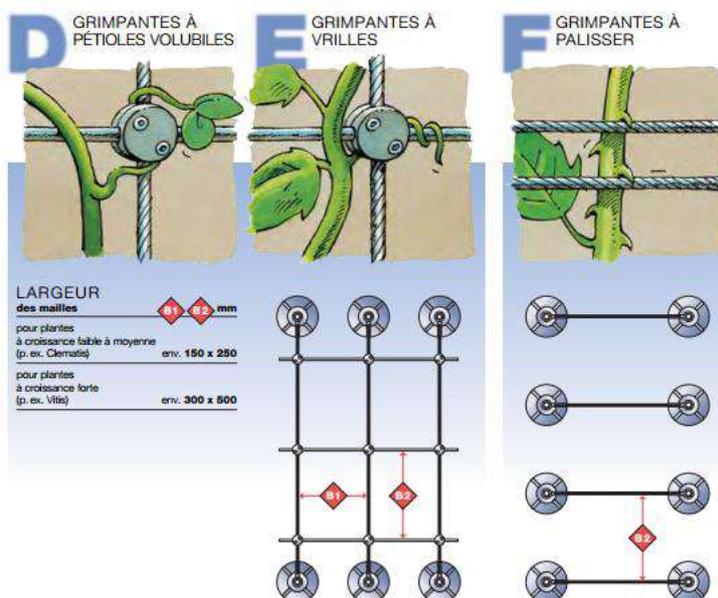
Dans le cas présent, ce sont les **Pipistrelles communes** et les **Sérotines communes** qui sont les plus susceptibles d’occuper ces gîtes.

Les gîtes doivent être impérativement être exposés au sud-est, être fixés et placés à des hauteurs comprises entre 3 et 10 mètres.

11.4. Annexe 4 : Intégrer des plantes grimpantes

Nous recommandons donc l’installation d’un support physique dont le système de fixation dépendra du mode d’attache de la plante grimpante et du rendu souhaité.

Si la maçonnerie est suffisamment maillée, les plantes grimpantes pourraient se développer sur la clôture sans support supplémentaire.



Compte tenu de l’enseillement prévu sur la zone, nous recommandons plutôt une exposition mixte.

Liste de végétaux préconisés pour les clôtures grimpantes :

Nom	Saisonnalité du feuillage	Hauteur	Accroche	Exposition	Floraison	Couleur des fleurs	Local	Intérêts/inconvénients
<i>Lonicera caprifolium</i> Chèvrefeuille commun	Semi-persistant	jusqu’à 4m	Tiges volubiles	☀️	mai-juin	🌸 🌺	Oui	Mellifère / Baies rouges
<i>Lonicera periclymenum</i> Chèvrefeuille des bois	Semi-persistant	3 à 7m	Tiges volubiles	☀️	juin-juillet	🌸	Oui	Mellifère / Baies rouges / Plante hôte Légèrement toxique
<i>Polygonum aubertii</i> Renouée aubertii	Caduc	jusqu’à 5m	Tiges volubiles	☀️	Juillet-novembre	🌸	Oui	Mellifère / Développement rapide
<i>Solanum dulcamara</i> Douce amère	Caduc	1 à 3m	Tiges volubiles	☀️	juin-août	🌸	Oui	Mellifère / Baies rouges / Toxique

<i>Tamus communis</i> Herbe aux femmes battues	Persistant	2 à 3m	Tiges volubiles		avril-juin		Oui	Baies jaunes puis rouges / Toxique / Floraison peu intéressante
<i>Lathyrus odoratus</i> Pois de senteur	Caduc	jusqu'à 1,80m	Tiges volubiles		Mai-octobre		Non	Toxique

Pour le choix du substrat, on préférera 90% de terre végétale et de 10% matière organique (compost).

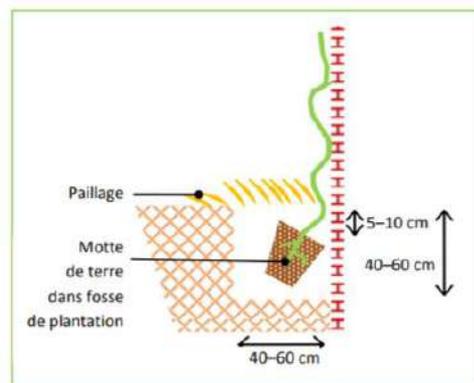
On appliquera les conseils suivants :

- Planter de novembre à mars, hors périodes de gel
- Planter à 15 cm du mur minimum
- Créer une fosse d'environ 50 × 50 × 50 cm pour enterrer la motte
- Enterrer la tige sur 10 cm en inclinant la motte de 45 degrés vers le mur (à la fois pour guider la plante et pour éloigner les racines du mur)
- Prévoir le tuteurage des premières tiges les 2 premières années

Budgétisation

L'installation de plantes grimpantes au niveau des murs nécessite l'achat de jardinières, de terre, de plantes et également de grilles à implanter sur les murs.

En guise d'estimation la réalisation de cette action demande un budget équivalent à 100€/m².



11.5. Annexe 5 : Préconisations contre les dangers des surfaces vitrées

Le verre, et plus généralement toute surface vitrée utilisée dans la construction (façade, passerelles, garages à vélos, abribus...) représente un double danger pour la faune. Transparent, il n'est pas perçu par l'oiseau ; réfléchissant, il lui donne l'illusion d'un milieu naturel. Ce risque peut être atténué en appliquant un marquage sur la surface présentant des risques dès la conception ou la rénovation du bâtiment, en faisant une utilisation intelligente de ce matériau, en choisissant un verre « visible ».

Alternatives :

- Utiliser des vitres nervurées, cannelées, dépolies, sablées, corrodées, teintées, imprimées
- Verre le moins réfléchissant possible
- Verre opaque, cathédrale, pavés de verre, plaques alvéolaires
- Fenêtre croisillons, fenêtre de toit plutôt que fenêtre sur le côté, surfaces vitrées inclinées plutôt qu'à angle droit, vitres posées en retrait (balcon) plutôt qu'en continuité de la façade

Préconisations :

- Il est préférable de ne pas installer d'arbres et arbustes à proximité de parois vitrées
- Bandes autocollantes ou de décorations de différentes qualités, le marquage devant être le plus contrastant possible avec l'environnement (les couleurs claires sont celles qui se démarqueront le plus et qui seront les plus visibles pour les oiseaux), vertical, à l'extérieur et couvrant toute la surface
- Il est possible d'installer des rideaux, paravents, jalousies, stores à lamelles, décorations diverses
- Il est également préférable de ne pas installer de mangeoires et nichoirs près des fenêtres

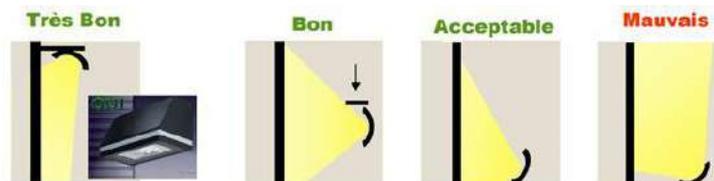


Exemples de problèmes observés avec des façades réfléchissantes (Source: LPO, fiche technique)

11.6. Annexe 6 : Préconisations concernant l'éclairage

Les principes généraux sont les suivants :

- ✓ **Eviter toute diffusion de lumière vers le ciel** en la dirigeant uniquement là où elle est nécessaire (pas plus de 45° par rapport au plan horizontal). Il faut ainsi éviter les spots lumineux dirigés vers les cimes des arbres afin de ne pas déranger une nidification possible. Des réflecteurs adaptés ou des coupes-flux de couleur noire pourront éliminer l'éblouissement.



- ✓ **Choisir le bon espacement.** La hauteur et l'espacement des luminaires doivent être étudiés selon l'impact sur la biodiversité du flux lumineux et selon le confort visuel des utilisateurs. **Ne pas éclairer la végétation mais uniquement les cheminements.**
- ✓ **La bonne puissance.** Dans les cheminements, la réglementation PMR impose 20 Lux, mais hors des passages, 10 Lux semblent être largement suffisant et le niveau peut être régulé avec une gradation et un détecteur de présence. L'idéal étant également de limiter la durée d'éclairage et d'éteindre la nuit entre minuit et 7h du matin.
- ✓ **Le bon revêtement**
Penser à privilégier un revêtement de sol sombre et non réfléchissant.
- ✓ **Les bons luminaires**
Eviter les ampoules

11.7. Annexe 7 : Recommandations écologiques en phase travaux et exploitation

- Réduire les pollutions acoustiques et vibratoires en respectant les exigences de protection du bruit,

Plantes exotiques envahissantes

- Le responsable environnement du chantier devra s'assurer de l'absence de plantes invasives sur le chantier et lutter contre l'envahissement. Les plantes invasives les plus courantes dans la région étant les suivantes (liste non exhaustive), ces espèces ont de fortes probabilités de coloniser le chantier :

<p><i>Senecio inaequidens</i> Séneçon du Cap</p> 	<p><i>Buddleja davidii</i> Arbre à papillon</p> 
<p><i>Fallopia japonica</i> La Renouée du Japon</p> 	<p><i>Ambrosia artemisifolia</i> Ambrosie à feuilles d'armoise</p> 
<p><i>Impatiens glandulifera</i> Balsamine de l'Himalaya</p> 	<p><i>Impatiens balfourii</i> Impatiens de Balfour</p> 
<p><i>Phytolacca Americana</i> Raisin d'Amérique</p> 	<p><i>Robinia pseudo-acacia</i> Robinier faux-acacia</p> 

Espèces invasives courantes

Plusieurs mesures peuvent permettre de limiter la dispersion des espèces invasives, qui peuvent être particulièrement colonisatrices sur des secteurs remaniés par des travaux :

- ✓ Nettoyage des machines et de l'outillage, et traitement des eaux de nettoyage

- ✓ La terre végétale sera réutilisée sur les talus à proximité des sites de prélèvement. Il n'y aura pas de transfert de terre végétale d'un site à l'autre.
- ✓ Vérifier l'absence d'animaux piégés dans les fouilles de chantier et neutraliser les cavités pouvant créer des pièges pour la faune (gouttière, parpaing, fosses poteaux...). Les cavités susceptibles de créer un piège pour la faune devront être comblées (grillage, filet,...). Les parpaings et les briques stockés devront être bâchés, en priorité au printemps, période où les cavités peuvent être utilisées pour la nidification.



Risques sur la faune

11.8. Annexe 8 : Plan de gestion écologique des espaces verts

Un plan de gestion écologique des espaces extérieurs peut être réalisé si un écologue confirme sa pertinence sur les espaces extérieurs prévus.

En vue de l'atteinte du score visé sur cette thématique, nous préconisons sa mise en œuvre.

Celui-ci doit respecter les conditions suivantes :

- Etre applicable pour une durée de 5 ans
- Définir des modalités d'entretien plus respectueuses des espèces végétales mises en place
- Définir les modalités de gestion des aménagements d'accueil prévus
- Etre annexé au CCTP lot espaces verts et au Cahier des Charges Preneurs

Poste spécifique	Intervention
Strate arborescente/arbustive	<p>Le maintien de bois mort sur pied et de bois mort au sol est recommandé (sous réserve des exigences de sécurité des usagers), ainsi qu'à plus long terme le maintien d'arbres à cavités.</p> <p>Taille pratiquée 1 fois par an ou tous les deux ans selon les objectifs paysagers visés. On respectera la forme naturelle des ligneux.</p> <p>La taille sera effectuée soit en mars, soit en novembre (Ste-Catherine), en période de sève descendante, mais jamais durant la période allant de la mi-mars à la fin août (période de reproduction des espèces animales).</p> <p>Les interventions seront modérées, c'est-à-dire qu'elles veilleront à préserver la bonne santé des communautés végétales en présence.</p>
Désherbage et éradication des plantes invasives/ envahissantes	<p>Désherbage manuel ou mécanique des végétaux indésirables une fois par an.</p> <p>Les plantes à caractère invasif dans la région sont également à supprimer. A contrario, les plantes indigènes venant spontanément se développer seront préservées.</p> <p>Les produits phytosanitaires seront proscrits (pas d'insecticides, herbicides ni fongicides). On utilisera toutes les autres méthodes (manuelle, mécanique ou lutte biologique).</p> <p>Des méthodes de lutte biologique comme avec les auxiliaires de gestion peuvent également être utilisées (faune prédatrice de ravageurs comme la Coccinelle, attention bien utiliser « notre » coccinelle locale à sept points et pas les coccinelles asiatiques !)</p> <p>Le recours à des produits phytosanitaires non issus de la chimie de synthèse, non dangereux pour l'environnement et la faune auxiliaire aura uniquement lieu en cas de risque avéré pour la population humaine et végétale et après l'utilisation de l'ensemble des autres méthodes de lutte existantes. Un journal de traitement sera tenu à jour.</p>
Amendement / Fertilisation	<p>A éviter. Une fertilisation d'appoint selon examen in situ et en fonction du résultat visuel attendu.</p> <p>Elle n'est cependant pas indispensable lorsque les plantes sont judicieusement choisies. Dans une logique de dynamique végétale naturelle, les plantes non adaptées seront remplacées par d'autres plantes adaptées.</p>
Protection des sols	<ul style="list-style-type: none"> - Eviter le piétinement ; - Eviter au maximum le passage de machines sur les surfaces végétalisées ; - Conserver une couverture végétale permanente des sols (paillages perméables, plantes couvres-sols, etc.)

<p style="text-align: center;">Arrosage</p>	<p>Le but de l'arrosage est de garantir les besoins en eau des plantes et de pallier à un déficit hydrique lors de périodes prolongées de canicule et/ou de sécheresse (4 semaines consécutives).</p> <p>La sélection des espèces permet de limiter au maximum l'arrosage. Un système automatique calibré par le fournisseur sera mis en place. Le dispositif respectera les règles suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il sera réalisé en horaires nocturnes, pour limiter l'évapotranspiration ; - Il sera réalisé avec de l'eau de pluie récupérée lors de précédents évènements pluvieux ; - Il sera adapté aux conditions climatiques (stoppé en cas de fortes pluies) ; <p>En cas d'arrosage exceptionnel, seules les strates soumises à un stress hydrique (strate florale, jeunes plantes d'arbustes ou d'arbres, ...) seront arrosées.</p> <p>Prévoir l'entretien et la purge du réseau d'arrosage.</p>
<p style="text-align: center;">Valorisation des «déchets verts» sur site</p>	<p>Ces éléments seront destinés à créer des micro-habitats ;</p> <p>Les arbres abattus lors du chantier ou durant l'exploitation du site seront valorisés sur site en broyat et paillage.</p> <p>Les feuilles mortes seront conservées et valorisées sur le site (compost ou bois raméal fragmenté valorisés en couvre sol pour limiter le désherbage chimique) ;</p>
<p style="text-align: center;">Nettoyage et entretien des aménagements d'accueil pour la faune</p>	<p>Un nettoyage annuel pourra se faire entre septembre et février.</p> <p>Pour les gîtes, le nettoyage consistera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Enlever les nids vides et les fientes. ✓ En cas de fortes attaques par des insectes ou parasites, il est recommandé de le rincer avec de l'eau chaude savonneuse.

11.9. Annexe 9 : Encourager les bénéfiques sensoriels

Propositions

Parmi ces bienfaits associés à la nature, on y retrouve également de nombreux bénéfiques sensoriels qui seront à intégrer principalement dans des bacs en toiture :

- **le sens olfactif** est sollicité par des massifs de plantes aromatiques : lavande, thym, romarin, laurier, verveine, menthe...tonnelle de chèvrefeuille, gloriette de jasmin.



Lavande



Thym



Jasmin

- **la vision** est sollicitée par des formes et teintes de vert variées de divers arbustes. Géranium, dahlias et glaïeuls complètent la gamme des perceptions. On peut également proposer au centre du patio au RDC, la présence d'un arbre choisie pour la beauté de son feuillage incroyablement coloré de nuances chaudes s'enflammant dès l'automne (érable du japon, magnolia, bouleau,...).
- **le sens tactile** est entretenu par des plantes aux feuilles rugueuses ou lisses, des fleurs plus ou moins veloutées (oreille d'ours, cotule hérissée, sauge d'Ethiopie, thym laineux)



Oreille d'ours



Cotule hérissée



Thym laineux

- **l'ouïe** est stimulée par le bruissement du vent soufflant sur des végétaux choisis, par l'eau qui ruisselle, le chant des oiseaux attirés par les bienfaits des plantes... Ce sens sera valorisé par les différents aménagements mis en place pour la faune
- **le goût** est stimulé par l'introduction de plantes comestibles (fraise, groseillier, framboise, cassis,...) que l'on récolte et avec lesquelles d'autres activités sensorielles sont par la suite rendues possibles comme, par exemple, le partage des fruits de l'année lors d'une rencontre entre les usagers.



Budgétisation (à mutualiser avec la végétalisation des bacs)

En fonction du type de jardinières et de balconnières choisies, le budget varie. Avec une jardinière en bois identique à l'illustration il faut compter environ **500 € avec les végétaux**.

5.2. Rapport de mesures acoustiques et vibratoires – 2020

AUBERVILLIERS MAISON CARREE

RAPPORT DE MESURES ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE

AVRIL 2020

<u>Maître d'Ouvrage :</u>	ICADE MANAGEMENT FONCIERE TERTIAIRE 25 rue Madeleine Vionnet – CS 90003 93327 Aubervilliers Cedex
<u>Architecte Mandataire :</u>	Architectures Anne Demians 15, rue de Chabrol 75010 Paris
<u>Architecte Associé :</u>	Studio Muoto 48 Avenue Claude Vellefaux 75010 Paris
<u>Document réalisé par :</u>	Cabinet Lamoureux 4 bis rue Simonet 75013 PARIS

SOMMAIRE

1	PREMIERE PARTIE : GENERALITES	3
1.1	PROPOS LIMINAIRES	3
1.2	METHODOLOGIE RETENUE POUR LA CONDUITE DE L'ETUDE	3
1.2.1	<i>Analyse du site</i>	3
1.2.2	<i>Vitesse des métros</i>	4
2	DEUXIEME PARTIE : POSITION DES PROBLEMES A ANALYSER EN MATIERE DE VIBRATIONS.....	6
2.1	LES SOURCES DE VIBRATIONS ET LEURS EFFETS	6
2.1.1	<i>Les sources</i>	6
2.1.2	<i>Les effets</i>	6
2.2	LES PHENOMENES PHYSIQUES EN JEU	6
2.2.1	<i>Les mécanismes de génération des vibrations</i>	6
2.2.2	<i>La propagation dans le sol et les structures</i>	7
2.3	LES TECHNIQUES EXPERIMENTALES	8
2.4	SEUILS LIMITES – CRITERES DE GENES	9
2.4.1	<i>Dommages aux structures</i>	9
2.4.2	<i>Equipements de précision</i>	10
2.4.3	<i>Perturbations de locaux sensibles occupés type bureaux</i>	10
3	MESURES SUR SITE – PRINCIPES ET RESULTATS.....	12
3.1	MATERIEL DE MESURE.....	12
3.2	MESURES REALISEES	12
3.3	RESULTATS DES MESURES	21
3.3.1	<i>Analyse typique des enregistrements</i>	21
3.3.2	<i>Comparaison aux critères vibratoires – Damage aux structures – Perception tactile</i>	22
3.3.3	<i>Estimation du niveau de bruit rayonné par les structures au passage de convois sans traitement anti-vibratile</i>	25
3.4	TRAITEMENT ANTI-VIBRATILES PROPOSE	31
3.4.1	<i>Type et localisation des traitement Anti-vibratiles</i>	31
3.4.2	<i>Estimation du niveau de bruit rayonné par les structures au passage des métros avec traitement anti-vibratile au passage de convois</i>	33
4	CONCLUSIONS	36

1 PREMIERE PARTIE : GENERALITES

1.1 PROPOS LIMINAIRES

Dans le cadre du projet de construction de l'ensemble immobilier de bureaux mené par ICADE situé rue des Gardinoux à Aubervilliers, Ilot CC'C'' de la ZAC Nozal-Front Populaire, ICADE et la MOE ont souhaité quantifier dans lesdits bureaux les nuisances sonores et vibratoires provoquées par les activités ferroviaires à proximité immédiate du site, à savoir le passage des métros de la ligne 12.

Compte tenu de la localisation du projet, une campagne de mesure acoustique et vibratoire spécifique a été réalisée, permettant de quantifier les phénomènes acoustiques et vibratoires induits dans les futurs locaux du Projet par le passage de métros, en regard des critères et contraintes acoustiques et vibratoires usuelles pour les utilisations des locaux projetés.

Nous avons donc réalisé sur site une campagne de mesures le 4 Mars 2020, en présence de M. KRIEGER, M. MARANDET et M. LABATUT du cabinet LAMOUREUX.

Dans le présent rapport, nous présentons les résultats de mesure et conclusions.

1.2 METHODOLOGIE RETENUE POUR LA CONDUITE DE L'ETUDE

1.2.1 Analyse du site

Le site se trouve au droit du faisceau souterrain de la ligne de métro 12, proche de la station de métro Front Populaire.



Plan de situation présentant l'emprise du projet par rapport à la ligne 12

ICADE	MAISON CARRE - AUBERVILLIERS	ARCHITECTURES ANNE DEMIANS
DIAG	RAPPORT DE MESURES ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE	AVRIL 2020

Ind.2

h = Exposant de calibration de la vitesse des trains (définit l'échelle)

F_s = Facteur d'irrégularité de la voie de chemin de fer

r₀ = Distance entre le point de référence et le milieu de la voie

r = Distance entre le point de calcul et le milieu de la voie

m = Facteur d'amortissement géométrique et matériel du sol

F_a = Facteur de couplage entre le sol et le bâtiment considéré

F_e = Facteur d'amplification vibratoire de la dalle

A l'échelle 1, l'influence de la vitesse des trains sur la vitesse vibratoire peut alors être déduite de cette formule. La différence de niveau vibratoire entre le passage d'un métro à vitesse v₁ et d'un métro à vitesse v₂ peut être exprimée :

$$\Delta L_v = 20 \log \left(\frac{v_2}{v_1} \right)$$

L'augmentation de la vitesse vibratoire se traduit directement dans l'augmentation de niveaux pression acoustique rayonné dans la formule donné au paragraphe 2.4.3.

Cette formulation est une estimation théorique de la énergie vibratoire engagée par le déplacement d'un métro, mais peut être modifiée par de nombreux paramètres comme le type de rame, charge à l'intérieur des rames, ou encore la trajectoire des voies (courbe ou rectiligne) qui peut se traduire la selon la formule suivante :

$$\Delta L_v = 20 \log \left(\frac{v_2}{v_1} \right) + C$$

Le paramètre C est dépendant de la vitesse v₁ considérée. Plus la vitesse v₁ est faible plus le paramètre C a tendance à être élevé.

Sur la ligne 12 du métro, circulent des rames de train de type MF 67, qui possède des roues en acier (à la différence d'autre type de rame de métro qui possède des roues pneumatique).

Dans notre cas, la différence de la vitesse vibratoire entre un métro se déplaçant à une vitesse de 15 km/h et un à 60 km/h a été estimée et approchée à une valeur d'environ 12dB. Ce facteur a été appliqué sur l'ensemble des bandes de tiers d'octave des niveaux de vitesses vibratoires mesurées pour des rames circulant à 15km/h.

ICADE	MAISON CARRE - AUBERVILLIERS	ARCHITECTURES ANNE DEMIANS
DIAG	RAPPORT DE MESURES ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE	AVRIL 2020

Ind.2

2 DEUXIEME PARTIE : POSITION DES PROBLEMES A ANALYSER EN MATIERE DE VIBRATIONS

2.1 LES SOURCES DE VIBRATIONS ET LEURS EFFETS

2.1.1 Les sources

Les sources de vibrations les plus fréquemment citées pour leur impact sur l'environnement sont :

- le trafic ferroviaire en zone urbaine, voies de surface et surtout voies souterraines (métro, RER, trains...),
- le trafic routier, en particulier les poids lourds,
- les chantiers de travaux publics et de construction : battage de pieux, marteaux piqueurs, tirs de mine, engins divers,...
- les installations industrielles : presses, cisailles, marteau de forge, compresseurs,...

On remarque que la plupart de ces sources sont aussi considérées comme des sources de **bruit** importantes dans l'environnement. Néanmoins, elles n'ont généralement pas la même importance, suivant que l'on considère l'un ou l'autre des deux types de nuisances. Par exemple, le métro ou les RER sont souvent plus perturbateurs par les vibrations qu'ils engendrent dans les immeubles que par le bruit rayonné puisqu'ils sont la plupart du temps souterrains. A l'inverse, les véhicules de tourisme sont rarement incriminés par les vibrations qu'ils engendrent, alors qu'ils le sont souvent pour le bruit.

2.1.2 Les effets

A la différence du bruit qui est souvent ressenti comme une nuisance à l'extérieur des bâtiments (rues, parcs,...), les effets des vibrations se manifestent la plupart du temps à l'intérieur des bâtiments.

Suivant l'intensité des signaux et le type des locaux concernés, les effets peuvent être divers :

- Détériorations mineures ou majeures de certaines constructions, en particulier les monuments ou bâtiments historiques, les églises anciennes, etc.
- Perturbations du fonctionnement de certains équipements, tels qu'appareils de mesure de précisions, certains équipements informatiques, microscopes, bancs de manipulation micro- électronique, équipements à principe ou électroniques sensibles : mesures ou travaux avec laser.
- Perturbations de locaux sensibles (bureaux, hôtels, école, hôpitaux, salle de concerts, logements...) par rayonnement induit de bruit aérien

Dans le dernier cas qui concerne directement notre projet (bureaux), il faut souligner que l'effet peut résulter aussi bien, d'une perception directe des vibrations (perception "tactile") que d'une perception du bruit rayonné par les structures. On constatera d'ailleurs, dans un paragraphe ultérieur, que ce deuxième type de perception (bruit rayonné par les structures) est la plus fréquente car elle correspond aux seuils de perception les plus faibles.

2.2 LES PHENOMENES PHYSIQUES EN JEU

2.2.1 Les mécanismes de génération des vibrations

Le mécanisme prépondérant est lié à l'irrégularité du contact entre la roue et la voie, lorsque le véhicule se déplace. Ces défauts de roulement peuvent être liés à l'écart de la voie (nids de poules, bosses, joints de chaussée dans le cas d'une route ; aiguillage, rails non soudés, **usure irrégulière des rails dans le cas d'une voie ferrée**) ou encore à l'état de la roue (en particulier pour les trains, existence de méplats).

L'irrégularité de la surface de roulement provoque un déplacement aléatoire du centre de gravité du véhicule dans un plan vertical et horizontal, et en conséquence, l'application d'une force aléatoire à la voie.

Un autre mécanisme, parfois moins important que le précédent mais qui peut devenir prépondérant dans certaines configurations, est lié à l'instabilité du véhicule sur la voie, lors d'un passage en courbe : déplacement en crabe de wagons, limite de dérapage pour un véhicule routier.

De nombreux paramètres influent sur les niveaux vibratoires engendrés par le passage d'un véhicule routier ou ferroviaire : **la vitesse, la charge (suspendue ou non suspendue), la nature du sol et de la voie.**

2.2.2 La propagation dans le sol et les structures

2.2.2.1 PROPAGATION DANS LE SOL

Lorsque l'on considère le sol comme un milieu semi-infini, élastique, isotrope et homogène, avec des contraintes nulles à la surface, la théorie conduit à trois types d'ondes fondamentaux :

- des ondes longitudinales ou ondes P,
- des ondes transversales ou ondes S,
- des ondes de Rayleigh ou ondes R,

Les ondes P et S sont des ondes de volume, respectivement de compression et de cisaillement. Leurs vitesses sont différentes, celle des ondes S étant la plus faible. Les ondes R sont des ondes de surface, dont l'amplitude décroît exponentiellement en fonction de la profondeur. Elles sont composées d'un mouvement de compression et d'un mouvement de cisaillement. Leur vitesse est inférieure à celles des autres types d'ondes. Le tableau I ci-dessous donne quelques vitesses de propagation des ondes P et S dans différents types de sol. Pour les ondes R qui sont des ondes de surface, les auteurs indiquent généralement des vitesses comprises entre 100 et 250 m/s, et un caractère dispersif, c'est-à-dire une vitesse dépendant de la fréquence.

Tableau I : Vitesse de propagation des ondes P et S dans divers milieux solides

Nature du sol	Vitesse en m/s	
	Onde P	Onde S
Granit	4 200	2 600
Calcaire	3 900	2 500
Grès	2 600	1 600
Argile humide	1 500	150
Gravier de grain moyen	750	170
Sable de grain moyen	550	160

On constate à la lecture de ce tableau la complexité induite pour faire des estimations en site réel sachant que les sols sont rarement homogènes entre deux points même distants de seulement quelques dizaines de mètres.

Les lois de décroissance géométrique de l'énergie sont fonction du type d'onde et du mode d'excitation. Pour une excitation ponctuelle, si r est la distance à la source, la loi est en :

- $1/r^2$: Pour les ondes de volumes à la surface
- $1/r$: Pour les ondes de volume dans le sol
- $1/\sqrt{r}$: Pour les ondes de Rayleigh

Par ailleurs, l'énergie n'est généralement pas équirépartie entre les différents types d'ondes. Les ondes de Rayleigh sont souvent les plus énergétiques. Ce fait, lié à une loi de décroissance plus lente, explique que, dans de nombreux cas, on considère que des ondes de Rayleigh.

Enfin, une vibration qui se propage dans le sol perd une partie de son énergie, en raison des frictions internes du milieu. La loi, généralement admise, est de forme $A_0 e^{-\alpha r}$ où α dépend de la nature du sol, du type d'onde et de la fréquence. α croît en principe avec la fréquence, ce qui fait que le sol joue un rôle de passe-bas.

2.2.2.2 PROPAGATION DANS LES STRUCTURES

Deux phénomènes distincts sont à considérer :

Le couplage sol structure

Il existe une rupture d'impédance au passage du sol à la structure qui implique généralement une absorption supplémentaire. Elle dépend cependant du type de fondation, et aussi de la fréquence. Parfois, il peut se produire des phénomènes de résonance pour lesquels le couplage est excellent et l'absorption escomptée peut se transformer en une amplification.

C'est ainsi qu'il est délicat d'estimer ce qui va se passer lorsque l'on va construire un nouveau bâtiment sur un sol où l'on a déjà caractérisé les niveaux vibratoires existants car le simple fait d'appuyer un bâtiment sur ce sol modifie localement l'impédance locale et donc les phénomènes de couplage.

La propagation dans les structures

Le comportement vibratoire d'un bâtiment est en principe très complexe. Il fait intervenir à la fois les modes propres d'ensemble et les modes locaux des divers éléments tels que planchers, cloisons, fenêtres, etc. Il n'est pas possible de déterminer des lois d'atténuation précises. On doit simplement retenir qu'il peut y avoir, dans un plan vertical, des amplifications à certains étages, et que, dans un plan horizontal, on peut généralement compter sur une atténuation en fonction de la distance. A titre d'illustration, le tableau II présente des résultats de mesures obtenus par la RATP dans un bâtiment.

Tableau II : niveau vibratoire engendré dans un bâtiment par le métro de Paris (dB/ réf. 10^{-8} m/s) - RATP 1978.

Point de mesure	31,5Hz	63Hz	125Hz	250Hz
Radier du tunnel	69dB	74dB	70dB	67dB
Piédroit du tunnel	68dB	68dB	63dB	57dB
Sous-sol	60dB	66dB	55dB	47dB
Rez-de-chaussée	62dB	67dB	57dB	49dB
1 ^{er} étage	59dB	64dB	50dB	37dB
2 ^{ème} étage	57dB	61dB	49dB	38dB
3 ^{ème} étage	61dB	60dB	50dB	35dB
4 ^{ème} étage	50dB	59dB	46dB	36dB
5 ^{ème} étage	56dB	59dB	45dB	53dB

Ces quelques considérations montrent le nombre et la complexité des phénomènes physiques qui entrent en jeu dans les problèmes de vibrations auxquels on peut être confronté dans l'environnement. A cela, il faudrait aussi ajouter la difficulté de caractérisation de la source (il est difficile de transposer une notion intrinsèque telle que la puissance acoustique en raison du couplage source-support), et le problème du bruit rayonné par les structures excitées.

2.3 LES TECHNIQUES EXPERIMENTALES

Pour les raisons qui ont été mentionnées ci-dessus, l'approche expérimentale est très fréquente dans l'étude des problèmes de vibrations dans l'environnement. Suivant les cas, les chercheurs et les ingénieurs se préoccupent de la génération des vibrations au niveau de la source, de la propagation dans le sol, de l'excitation des structures et éventuellement de leur rayonnement acoustique.

Remarquons ici que les grandeurs utilisées pour les mesures des vibrations sur supports solides sont variables et ne font pas l'objet d'usage systématique. En effet, lorsqu'il est question de bruit aérien, les décibels utilisés sont universellement référencés 2.10^{-5} Pascal.

En technique de mesures des vibrations, il y a lieu de distinguer la grandeur mesurée :

- soit l'accélération (unité MKS : m/s^2)
- soit la vitesse (unité MKS : m/s)
- soit le déplacement (unité MKS : m)

ICADE	MAISON CARRE - AUBERVILLIERS	ARCHITECTURES ANNE DEMIANS
DIAG	RAPPORT DE MESURES ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE	AVRIL 2020

Ind.2

Sachant qu'aux constantes d'intégration près ces valeurs sont comparables puisqu'elles se déduisent les unes des autres par opération mathématique d'intégration/dérivation. Les unités utilisées dans la littérature divergent souvent du système MKS et l'on rencontre :

- microns (μm) pour les déplacements
- des unités exprimées en g pour les accélérations
- des unités exprimées en mm/s voir en $\mu\text{m/s}$ pour la vitesse

Il existe de la même manière plusieurs références pour les décibels "vibratoires". Les plus usuels sont :

- 10^{-6} m/s^2 pour la référence des dB accélération,
- 5×10^{-8} ou 10^{-8} m/s ou 10^{-9} m/s pour la référence des dB vitesse vibratoire

2.4 SEUILS LIMITES – CRITERES DE GENES

Rappelons que parmi les effets des vibrations dans l'environnement, on peut distinguer :

- les dommages (généralement mineurs) provoqués dans certains bâtiments ;
- les perturbations du fonctionnement de certains équipements de précision ;
- les perturbations de locaux sensibles (bureaux, hôpitaux, salles de concerts, studios ou de bâtiments d'habitation) avec, dans ce cas, soit une perception directe des vibrations (tactile), soit une perception du bruit aérien rayonné par les structures soit une perception mixte.

Pour chacun de ces effets, de nombreux auteurs ont tenté de déterminer des seuils limites ou des critères de gêne, qui sont nécessaires pour caractériser un problème existant ou pour évaluer, dans un projet de bâtiment, les problèmes potentiels qui pourraient résulter de vibrations transmises.

S'agissant de notre cas, les situations analogues conduisent en général à une double gêne :

- Due au bruit aérien rayonné par les structures excitées qui se comportent comme autant de grandes membranes de haut-parleurs qui excitent le volume fermé du local de réception constitué par les locaux du futur Projet.
- Due aux perturbations apportées par les vibrations (perception tactile)

Les niveaux relevés in situ peuvent être comparés aux niveaux limites de gêne. Pour les niveaux de vitesses vibratoires ou d'accélération les niveaux limites de gêne sont de plusieurs natures. Contrairement au cas du bruit aérien, les références utilisées diffèrent suivant les auteurs, les pays ou les normes. Les valeurs annoncées comme seuils limites diffèrent également suivant les centres d'intérêts des auteurs (sismique, protection des machines sensibles...).

2.4.1 Dommages aux structures

Usuellement, les critères pris en compte sont ceux des « règles techniques annexées à la circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées », les bâtiments projetés en question se situent dans la catégorie dite des constructions résistantes.

En assimilant les sources ferroviaires à des vibrations continues ou assimilées, les seuils préconisés par la circulaire, valable pour chaque direction de mesure sont les suivants :

- fréquences comprises entre 4Hz et 8Hz : 5mm/s
- fréquences comprises entre 8Hz et 30Hz : 6mm/s
- fréquences comprises entre 30Hz et 100Hz : 8mm/s

Il apparaît que ces valeurs sont extrêmement élevées ; elles se préoccupent uniquement de la sauvegarde de l'intégrité des constructions et non du confort (ou de la gêne des individus).

2.4.2 Equipements de précision

Pour les machines sensibles, les constructeurs fixent parfois des limites pour chaque machine (les constructeurs de microscopes électroniques par exemple donnent une courbe gabarit à ne pas dépasser en fonction de la fréquence).

Les critères parmi les plus sévères sont donnés par les fabricants de microscopes électroniques. Philips donne, pour des microscopes type CM10 et CM12 utilisés dans les laboratoires de recherche, une courbe gabarit avec un niveau limite à ne pas dépasser de **10 micromètres/seconde** en vitesse vibratoire RMS pour les fréquences allant de 2 à 200Hz (courbe gabarit mesurée avec un filtre à pourcentage de bande constant à 3%).

Certains constructeurs de matériel informatique donnent également des seuils assez variables selon les fabricants, citons par exemple :

- Déplacement limite de 5 à 20Hz de 0,94mm « Peak to Peak » (mode de mesure crête – crête avec filtre passe bande sur l'ensemble de la bande considérée)
- Et limite en accélération $< 0,75 \times g$ en m/s^2 mesuré en « 0-peak » (ou zéro - crête) de 20 à 400Hz avec filtre passe bande sur l'ensemble de la bande considérée.

REMARQUE : le projet de bureaux n'étant pas destiné, *a priori*, à recevoir d'équipements de ce type, les seuils fixés pour les équipements de précision sont donnés à titre d'exemple mais ne seront pas comparés aux niveaux vibratoires mesurés.

2.4.3 Perturbations de locaux sensibles occupés type bureaux

Perception "tactile" :

- La norme ISO (ISO 2631/2 de 1989) permet une estimation de l'exposition des individus à des vibrations continues et/ou induites par les chocs dans les bâtiments. Elle indique un seuil de perception de 0,1mm/s (100 μ m/s) mesurés en 1/3 d'octave (RMS) pour les bandes de 1/3 d'octave allant de 5,6Hz à 80Hz. Ce seuil est donné pour les bâtiments de logements. Pour ceux dits de bureaux, la norme admet un coefficient multiplicateur de 4 pour les seuils
- L'eurocode ENV 1991-5 (cf. article revue CM 2003 n°1) donne 4 courbes gabarit de D à G. chaque courbe est « rattachée » à une perception subjective des vibrations allant de « non perceptible » à « perceptible ». ces seuils sont comparables à ceux de la norme ISO 2631/2 de 1989.

Il faut reconnaître qu'il n'y a pas d'échelle très sûre dans ce domaine et que de nombreux auteurs proposent des approches différentes. Il convient néanmoins de remarquer que le corps humain est un "capteur de vibration" sensible et que les seuils de perception "tactile" sont très inférieurs aux valeurs qui peuvent être préjudiciables à une construction et pouvant provoquer des dégâts dans les structures.

Perception en matière de bruit aérien rayonné par l'enveloppe excitée de matière solidienne des volumes :

S'agissant du bruit aérien généré par mise en vibrations des parois de l'enveloppe d'un volume, les critères sont directement comparés en termes de pression acoustique comme pour les bruits d'autres origines. Les niveaux de bruit attendus sont donc directement comparés aux critères usuellement attendues dans un bâtiment de logement : valeurs exprimés en dB(A).

Notons ici que la réglementation ou les différents textes acoustiques applicables aux bureaux est "muette" s'agissant de s'exprimer directement en matière de vibrations (perception tactile) ou de bruit rayonné induit par les vibrations.

Néanmoins, il convient de noter que le référentiel HQE, référentiel Bâtiment Durable V2 -janvier 2018 donne des objectifs en termes de niveaux sonores maximum L_{NAT} pour les équipements CVC continu, pour un bureau individuel, collectif ou espace modulable de :

- Classe A : $L_{NAT} \leq 30 \text{ dB(A)}$ et respect du gabarit NR 25^(*)
- Classe B : $L_{NAT} \leq 34 \text{ dB(A)}$ et respect du gabarit NR 29^(*)
- Classe C : $L_{NAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$ et respect du gabarit NR 33^(*)

ICADE	MAISON CARRE - AUBERVILLIERS	ARCHITECTURES ANNE DEMIANS
DIAG	RAPPORT DE MESURES ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE	AVRIL 2020

Ind.2

Dans le cadre du projet il est retenu la classe B pour les espaces de bureaux.

(*) Ce gabarit fréquentiel n'est pas imposé par le référentiel HQE. Toutefois, nous recommandons fortement de le respecter afin d'éviter toutes tonalités marquées très déplaisantes à l'oreille.

Par ailleurs, dans l'évaluation de l'exposition au bruit entraînant la gêne, il convient de distinguer le niveau sonore absolu permanent et la notion d'émergence sonore.

A titre d'illustration, il est parfaitement possible de dormir dans un avion, alors que le niveau sonore est de 75dB(A) [niveau stable], alors qu'il n'est pas possible de dormir si un niveau sonore de 75dB(A) est créé de façon intermittence dans un chambre [niveau émergent] – de la même façon, le bruit d'une goutte d'eau tombant dans un lavabo [niveau émergent] ne génère pas plus de 35dB(A), mais c'est une source de bruit intermittente "impulsive" très dérangeante qui peut suffire à vous réveiller dans une chambre où le niveau résiduel hors apparition du bruit de la goutte d'eau est de 20 à 25dB(A).

Il n'existe donc pas de relation simple entre l'intensité de la nuisance caractérisée par une hausse du niveau sonore à partir d'un bruit de fond existant, et la valeur de cette émergence en décibel.

Ci-dessous, un exemple est donné ci-après la relation qui lie le niveau de pression acoustique rayonné au niveau de vitesse vibratoire :

$$L_p = L_v + 10 \log (4 \text{sig} S / A)$$

avec **L_p** : niveau de pression acoustique référence 2X10⁻⁵Pa

L_v : niveau de vitesse vibratoire référencé 5X10⁻⁸m/s soit $L_v = 20 \log(V/5 \times 10^{-8})$ en dB avec V en m/s.

sig. : Sigma coefficient de rayonnement (sans dimension).

S : surface des parois rayonnantes (en m²).

A : aire d'absorption équivalente du local (en m²).

Supposons un bureau deux trames de 19m³ et S de l'ordre de 92m², avec sig =1 et Tr=0,7s, dans ce cas, de la formule donnant le niveau de pression acoustique en fonction du niveau d'accélération vibratoire, nous tirons : **L_v = L_p – 15** quelques soit la fréquence.

Les relevés vibratoires montrent que les maxima d'énergie vibratoire sont mesurés dans les basses fréquences, autour de 40/50Hz. Compte tenu de la configuration du projet et du rayonnement des parois, nous recherchons quel est le niveau de vitesse vibratoire maximum au-dessus duquel les convois RATP deviennent audibles par mise en vibration structurelle.

Le niveau de « bruit de fond » généralement mesuré dans un bureau cloisonné dans un plateau est de l'ordre de LAeq=32/34dB(A) dans le cas de bureaux avec plafond rayonnant, avec un spectre fréquentiel généralement tangent aux courbes NR 25 à NR30 aux basses fréquences comme la bande d'octave 63Hz, c'est-à-dire moins de 60dB (59dB (pour NR30).

NOTA : Les courbes NR sont des courbes des niveaux de pression acoustique par bandes d'octave de 31,5Hz à 8kHz définies dans la norme .

Sachant que le niveau de pression sonore dans la bande d'octave 63Hz fixé par la courbe NR29 est Lp@63Hz=58dBlin, au vu des hypothèses faites le niveau de vitesse limite se calcul suivant la relation donnée ci-dessus :

$L_v = L_p - 10 = 58 - 15 = 43\text{dB}$, soit une vitesse vibratoire $V = 5 \cdot 10^{-8} \times 10^{(43/20)} = 7,1 \mu\text{m/s}$ soit 0,0071mm/s à 63Hz.

Ce calcul doit être mené pour chaque bande d'octave.

Cette valeur, on le constate, se situe très en dessous des différents seuils :

- Seuil de vitesse vibratoire dommageable aux structures de l'ordre de 5 à 8mm/s suivant les fréquences
- Seuil de vitesse vibratoire entraînant la perception tactile de l'ordre 0,1mm/s

ICADE	MAISON CARRE - AUBERVILLIERS	ARCHITECTURES ANNE DEMIANS
DIAG	RAPPORT DE MESURES ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE	AVRIL 2020

Ind.2

A la lumière de ces résultats, il apparaît donc que les seuils de vitesses vibratoires entraînant la perception sonore (NR29) sont très inférieurs aux vitesses vibratoires potentiellement dommageables aux structures ou responsables de la perception tactile.

C'est donc bien le niveau de vitesse vibratoire générant la perception sonore au-delà de la courbe NR29 qui est le paramètre physique qu'il convient de ne pas dépasser pour limiter les nuisances d'ordre vibratoires générés par le trafic de convoi RATP.

3 MESURES SUR SITE – PRINCIPES ET RESULTATS

3.1 MATERIEL DE MESURE

L'enregistrement et l'analyse des niveaux d'accélération vibratoires (réf 10^{-6}mm/s^2) engendrés par les métros est réalisé au moyen d'une chaînes de mesures de type Harmonie (4 voies) ou de 01dB, pilotées par 1 ordinateur portable.

Les accéléromètres étaient tous piézo-électriques de type A/121/V de chez WILCOXON, avec une sensibilité 1V/g.

Pour l'analyse et l'acquisition (tant en termes de niveaux vibratoires que de niveaux de pression acoustique), ce matériel est complété par des logiciels de 01dB : dBTRIG, dBTRAIT.

3.2 MESURES REALISEES

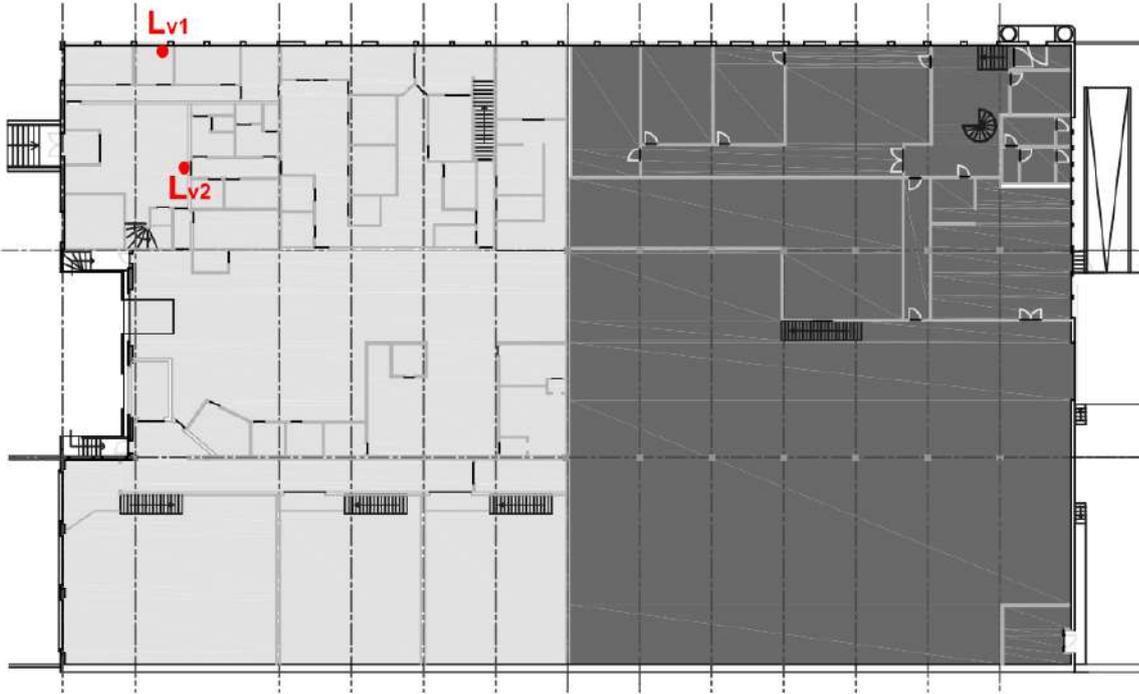
Le CABINET LAMOUREUX a réalisé le 4 Mars 2020 des relevés vibratoires sur 10 points répartis sur la largeur du site ou proches du site.

Le plan suivant situe les différents bâtiments existants où les mesurages ont été réalisées (216, 226 et 233). Ces bâtiments se situent sur l'emprise des futurs bâtiments du projet. Des mesures complémentaires ont également été réalisées sur le parking extérieur repéré comme « pôle numérique ».

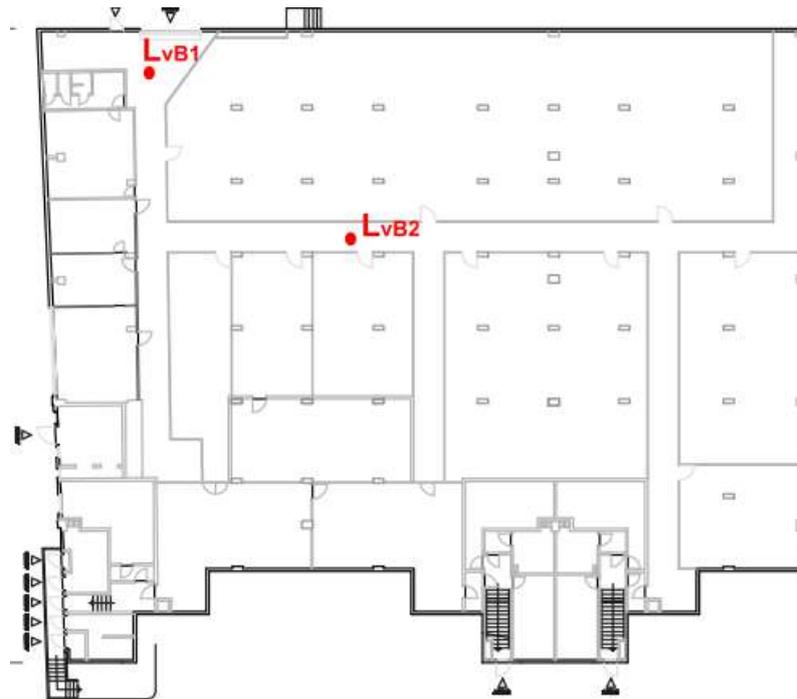


Plan de situation des mesures

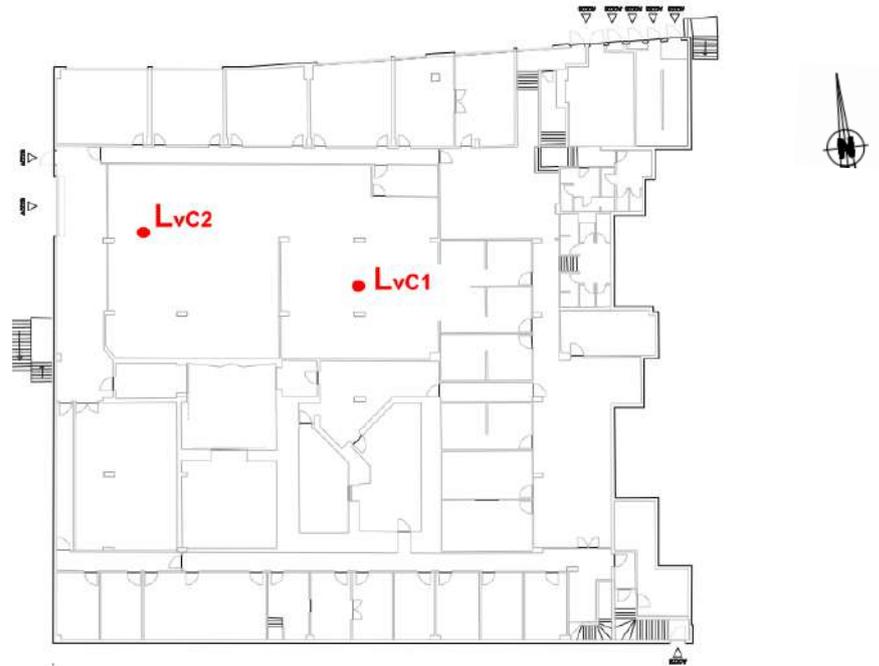
Les plans suivants présentent pour chaque bâtiment ou pour le parking extérieur "pôle numérique" l'emplacement des mesures.



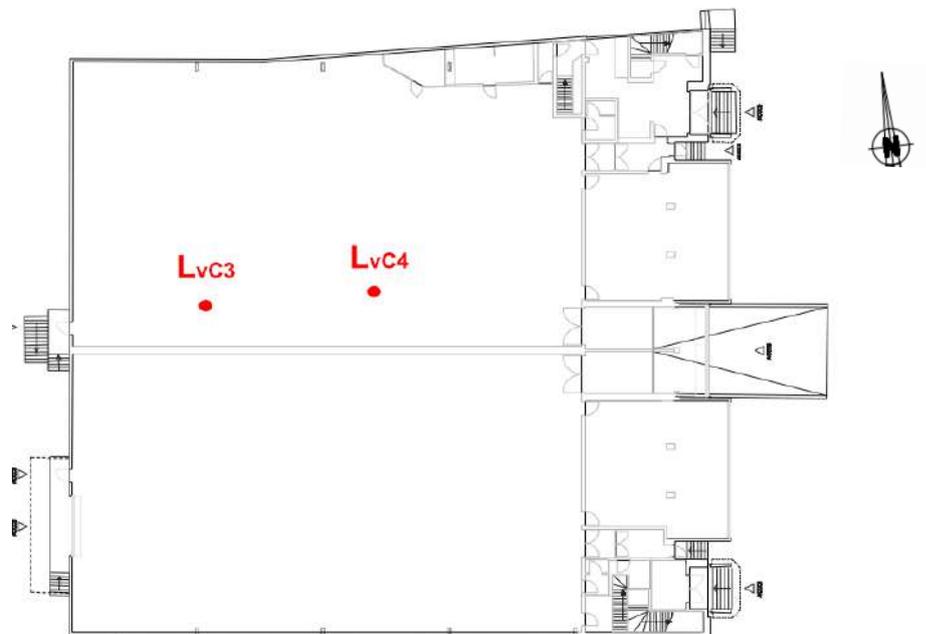
Emplacement des points de mesure dans le bâtiment 216 - RDC



Emplacement des points de mesure dans le bâtiment 226 – Sous-sol

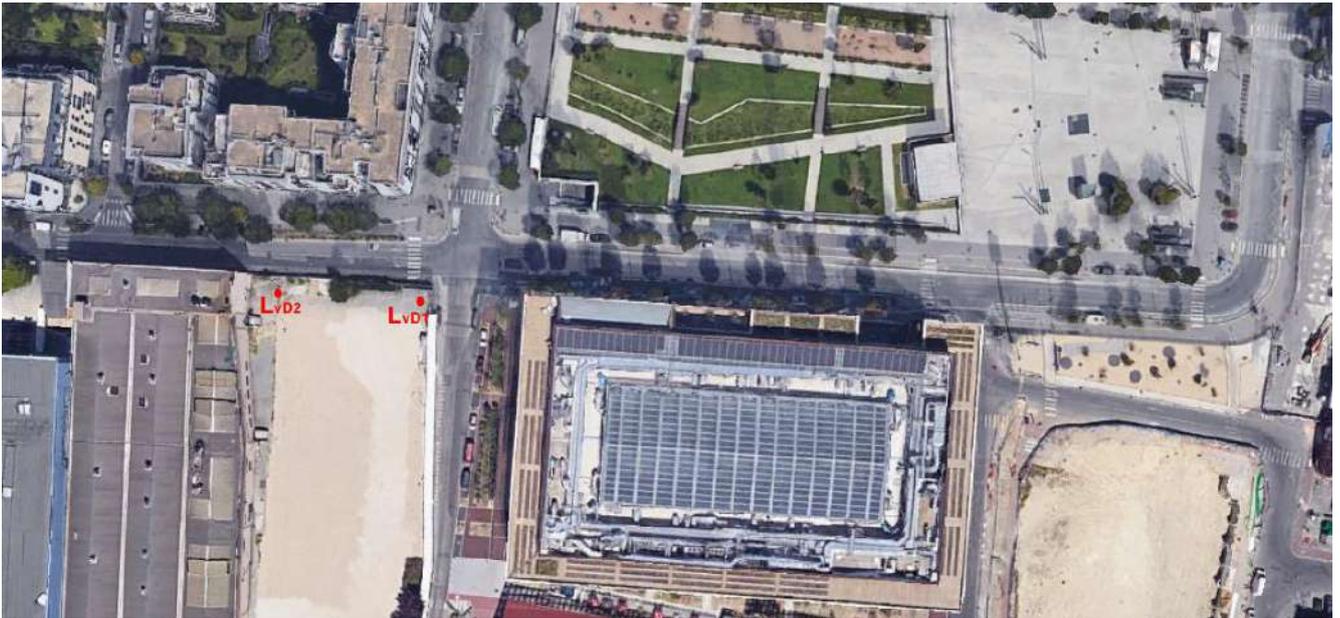


Emplacement des points de mesure dans le bâtiment 233 – Sous-sol

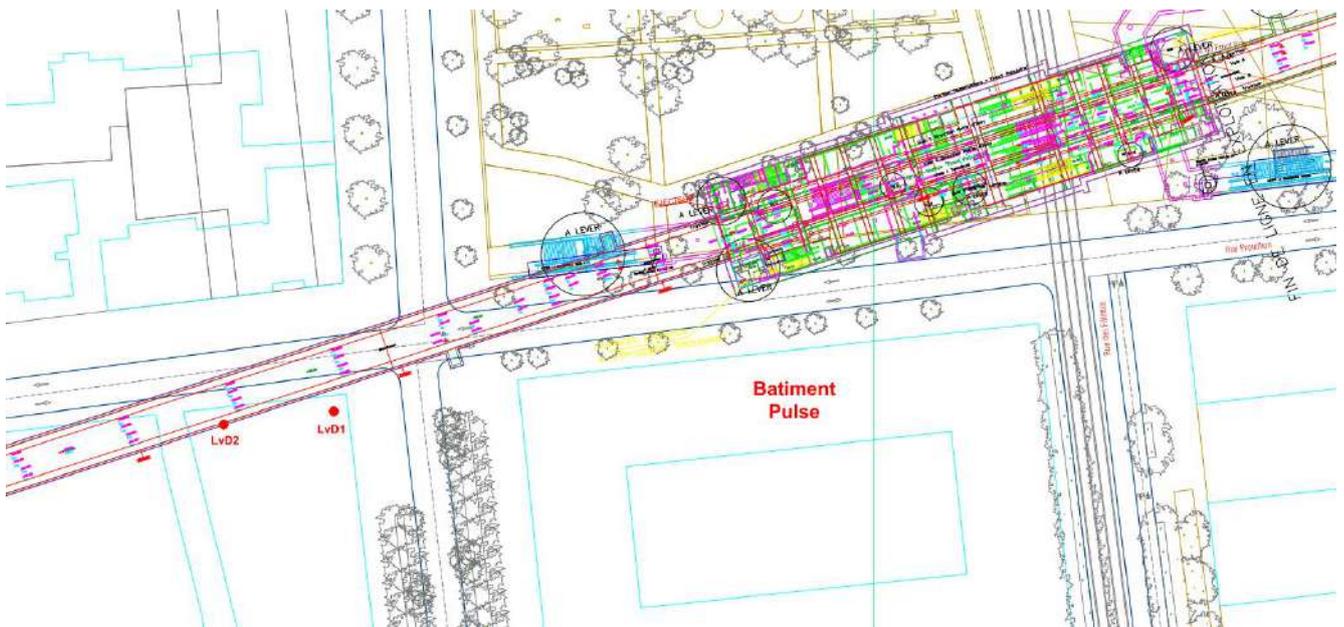


Emplacement des points de mesure dans le bâtiment 233 – RDC

NOTA : Le plan du bâtiment 233 – RDC ne correspond pas exactement (cloisonnements différents) à l'existant. Les mesures ont été réalisées dans une cellule commerciale centrale au bâtiment.



Emplacement des points de mesure sur le parking « pôle numérique »



Position des points de mesure sur le parking « pôle numérique » et tunnel du métro

Les photos suivantes montrent la position de la plupart des capteurs sur site.



Photo du capteur de vibrations Lv1



Photo du capteur de vibrations Lv2



Photo du capteur de vibrations LvB1



Photo du capteur de vibrations LvB2



Photo du capteur de vibrations Lvc3

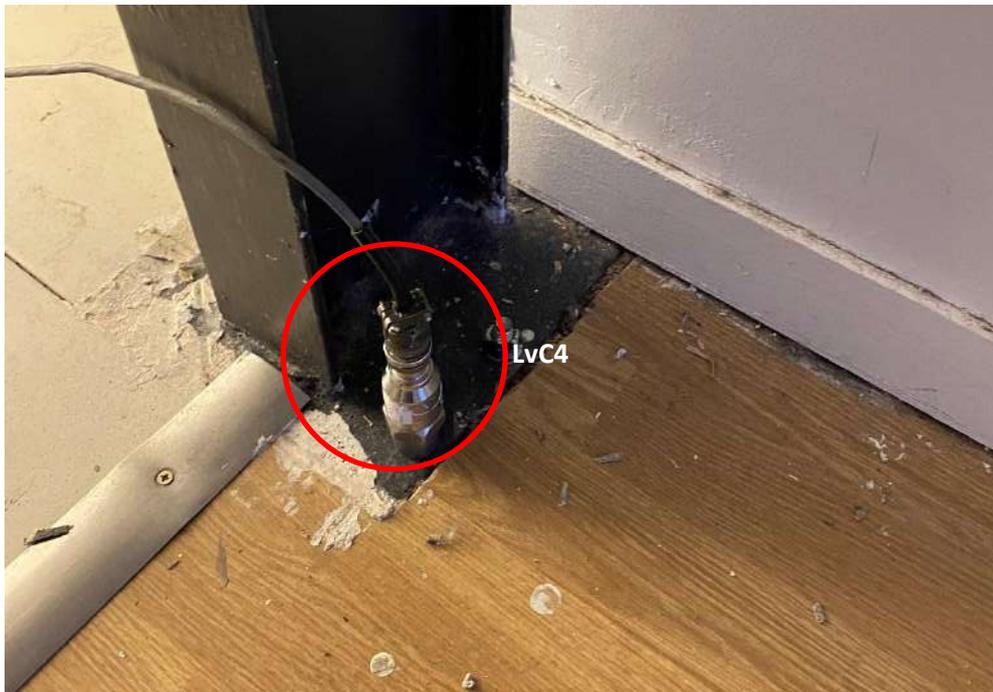


Photo du capteur de vibrations Lvc4



Photo du capteur de vibrations LvD1



Photo du capteur de vibrations LvD2

Entre 6 et 8 trains ont été mesurés par points de mesurage, seule la moyenne des mètres les plus impactant est présentée dans ce rapport.

Les données mesurées sur site sont ensuite dépouillées et analysées afin de présenter :

- Les niveaux sonores générés par rayonnement des structures mises en vibration
- Les niveaux vibratoires "tactiles" (accélération, vitesse, déplacement) générés par le passage des convois RATP (voir également les explications de ces phénomènes, données ci-après).

ICADE	MAISON CARRE - AUBERVILLIERS	ARCHITECTURES ANNE DEMIANS
DIAG	RAPPORT DE MESURES ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE	AVRIL 2020

Ind.2

Nous comparons les résultats de ces mesures :

- aux seuils de perception vibratoires admissibles pour ce type de locaux
- aux critères de niveaux sonores usuels pour des bureaux, sachant qu'il est visé pour le projet une certification HQE, classe B pour les niveaux sonores L_{NAT} dans les locaux.

3.3 RESULTATS DES MESURES

Afin de ne pas trop alourdir ce rapport, tous les convois RATP mesurés ne sont pas présentés ici. Ne sont présentés ici que les commentaires utiles au développement de l'analyse nous permettant de conclure quant au respect des seuils de perception vibratoire et critères acoustiques imposés.

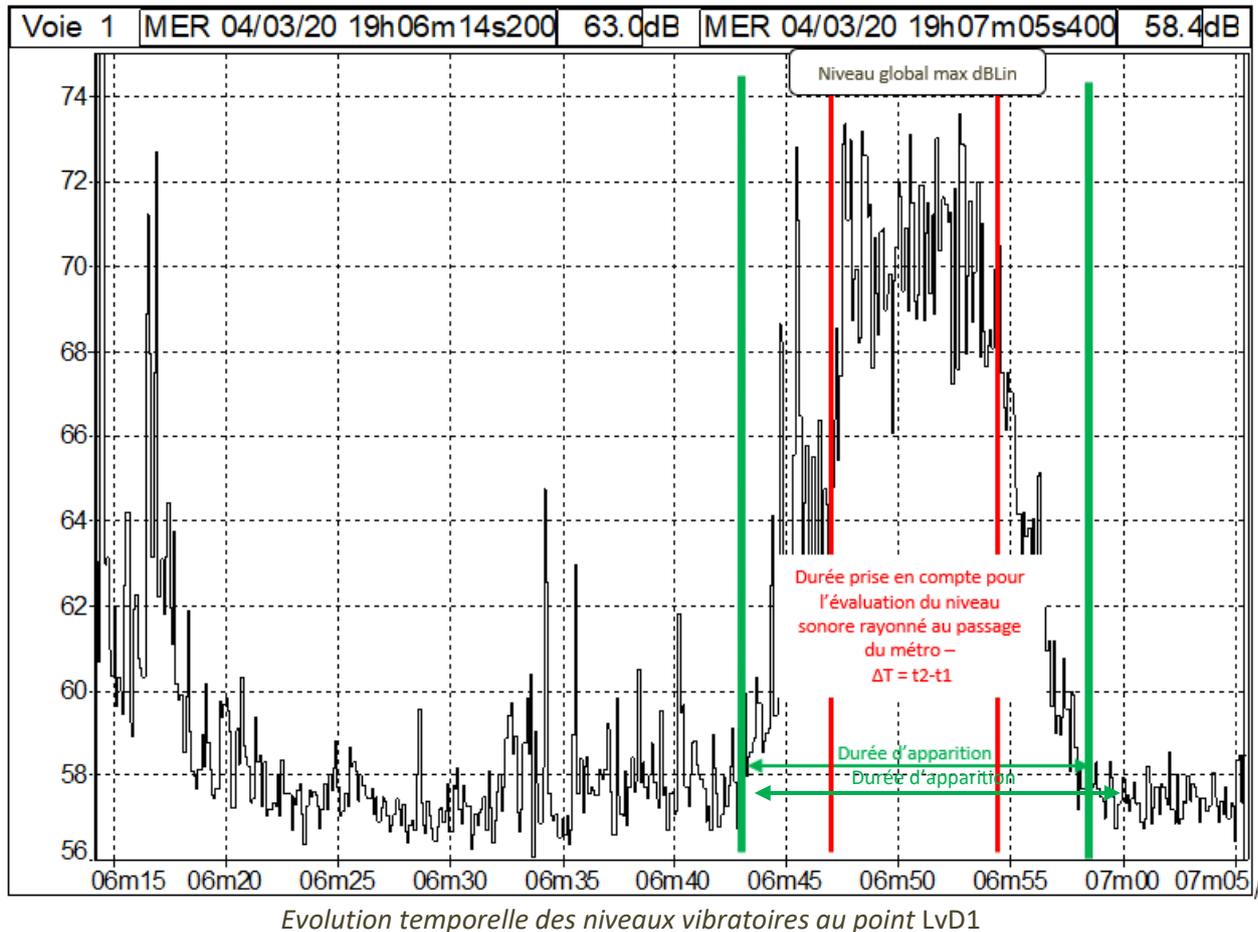
Toutes les valeurs ci-après sont présentés pour des métro circulant avec une vitesse de déplacement de 60km/h. Hors mesures complémentaires sur pole numérique ou aucune pondération de vitesse n'a été considéré.

3.3.1 Analyse typique des enregistrements

Par analogie avec la norme NF S 31-085 relative à caractérisation et au mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire, les spectres d'accélération vibratoires et de niveau de pression sonore sont déterminés par moyennage des spectres des niveaux d'accélération vibratoires en dBLin ref ($10^{-6}m/s^2$) (respectivement spectre des niveaux de pression acoustique) mesurés toutes les 100ms. En effet, il ne nous semble pas cohérent de retenir, pour les calculs, les niveaux d'accélération vibratoires (respectivement niveaux de pression sonore) crête ou maximum au passage des convois. Le moyennage est déterminé sur une fenêtre temporelle $\Delta T = t_2 - t_1$. Cette fenêtre est déterminée à partir de l'évolution temporelle du niveau de vitesse vibratoire (respectivement de pression sonore). Le maximum de niveau d'accélération vibratoire L_{amax} (ref $10^{-6}mm/s^2$) (resp. LAeq court 100ms) est relevé sur l'évolution temporelle du niveau d'accélération vibratoire global. Les valeurs des extrémités de la fenêtre temporelle t_2 et t_1 correspondent aux instants où l'amplitude du niveau d'accélération vibratoire $L_{instantané}$ est égale à la valeur de L_{amax} minorée de 10dB.

Par conséquent, les spectres d'accélération vibratoires (ref $10^{-6}m/s^2$) (resp. de niveau de pression sonore) présentés dans la suite, sont déterminés de la façon explicitée ci-dessus.

Ci-dessous un extrait d'évolution temporelle des niveaux vibratoires au point LvD1 lors du passage d'un métro. On constate une émergence nette au passage des métros.

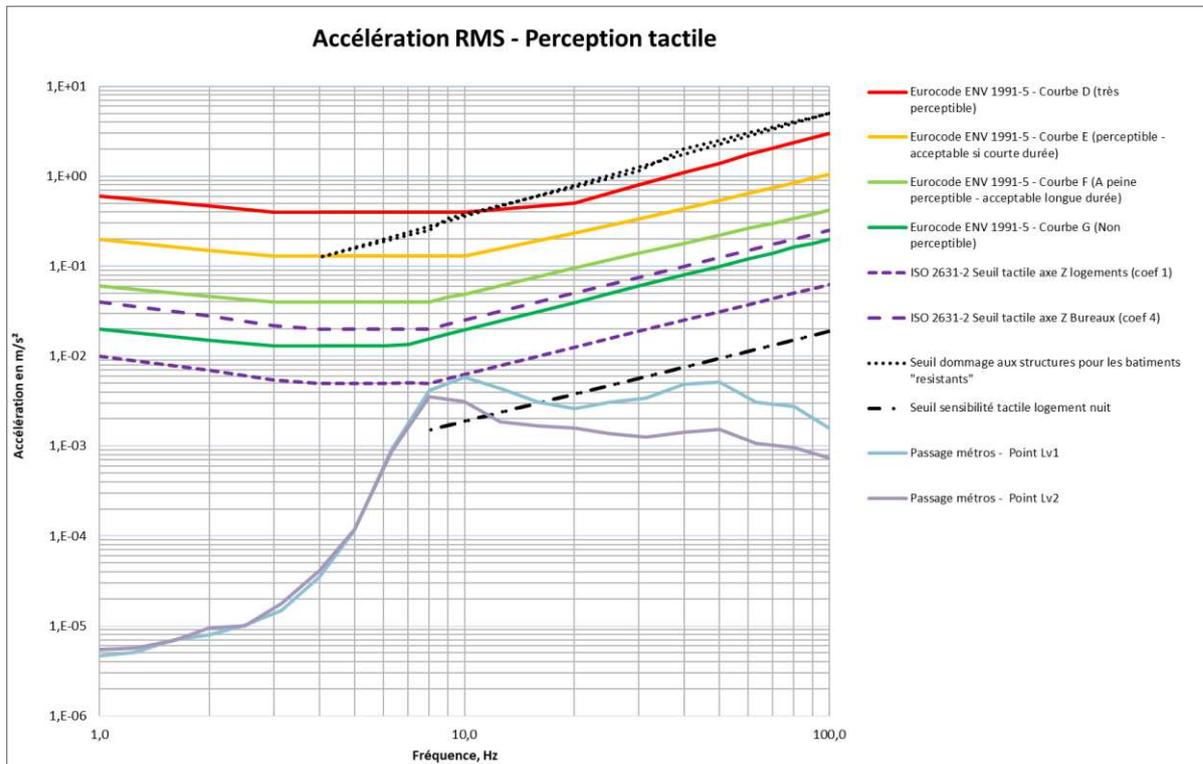


3.3.2 Comparaison aux critères vibratoires – Dommage aux structures – Perception tactile

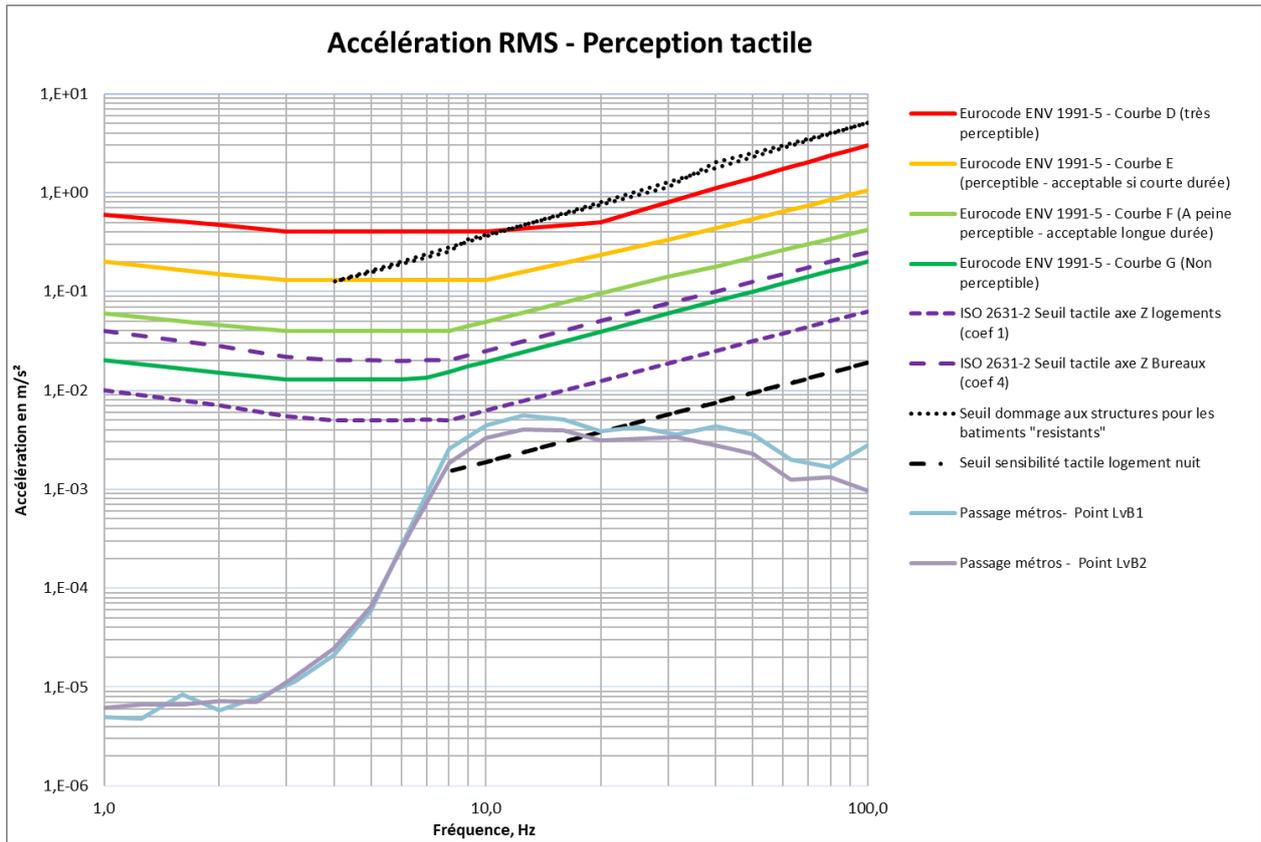
Nous avons réalisé pour tous les points la moyenne des mesures d'accélération vibratoires au moins 5 mètres circulant sur la voie proches des bâtiments.

L'ensemble est présenté sur le graphique ci-après avec les différents seuils de perception usuels.

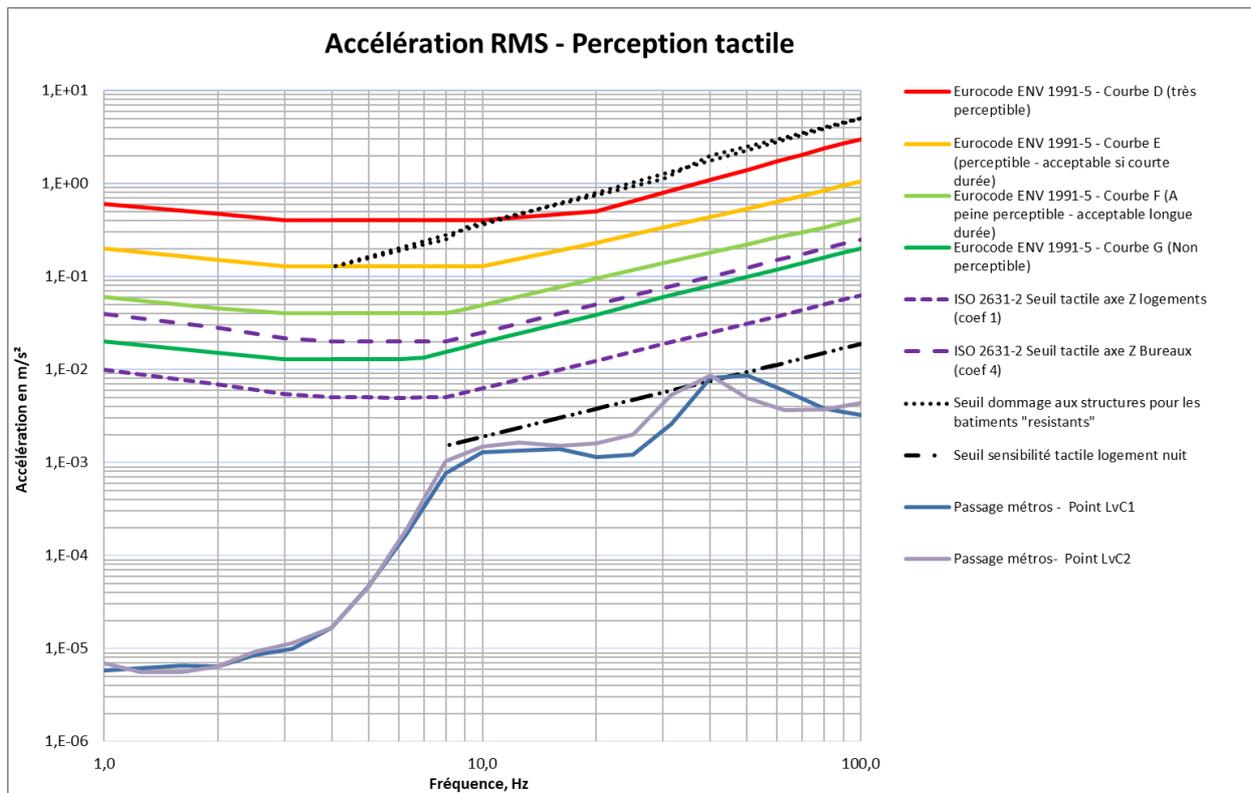
Ce qui est présenté sur ces courbes intègre déjà les estimations des vitesses passées à 60km/h : il s'agit du résultat estimé après mètres ligne 12 en exploitation normale.



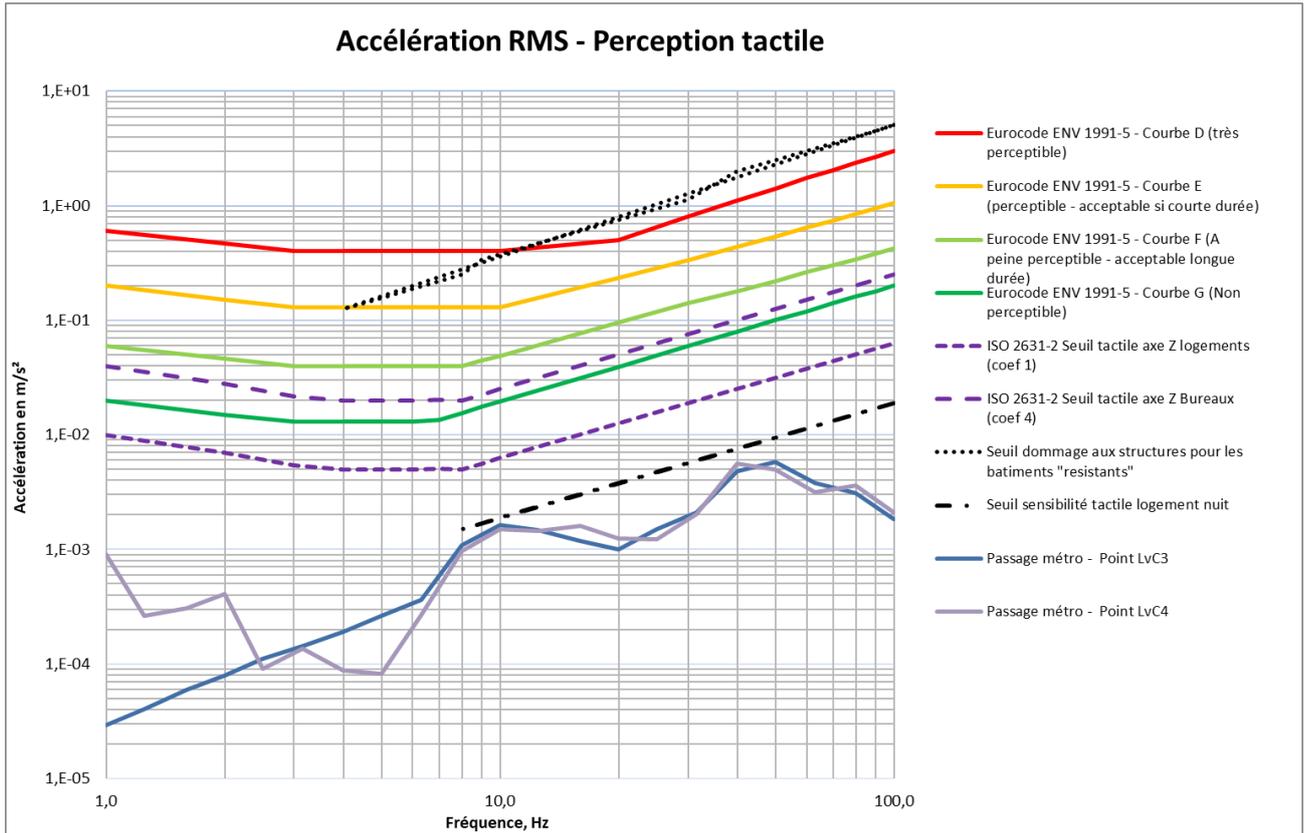
Niveaux vibratoires moyens au passage de 5 trains sur les points Lv1 et Lv2



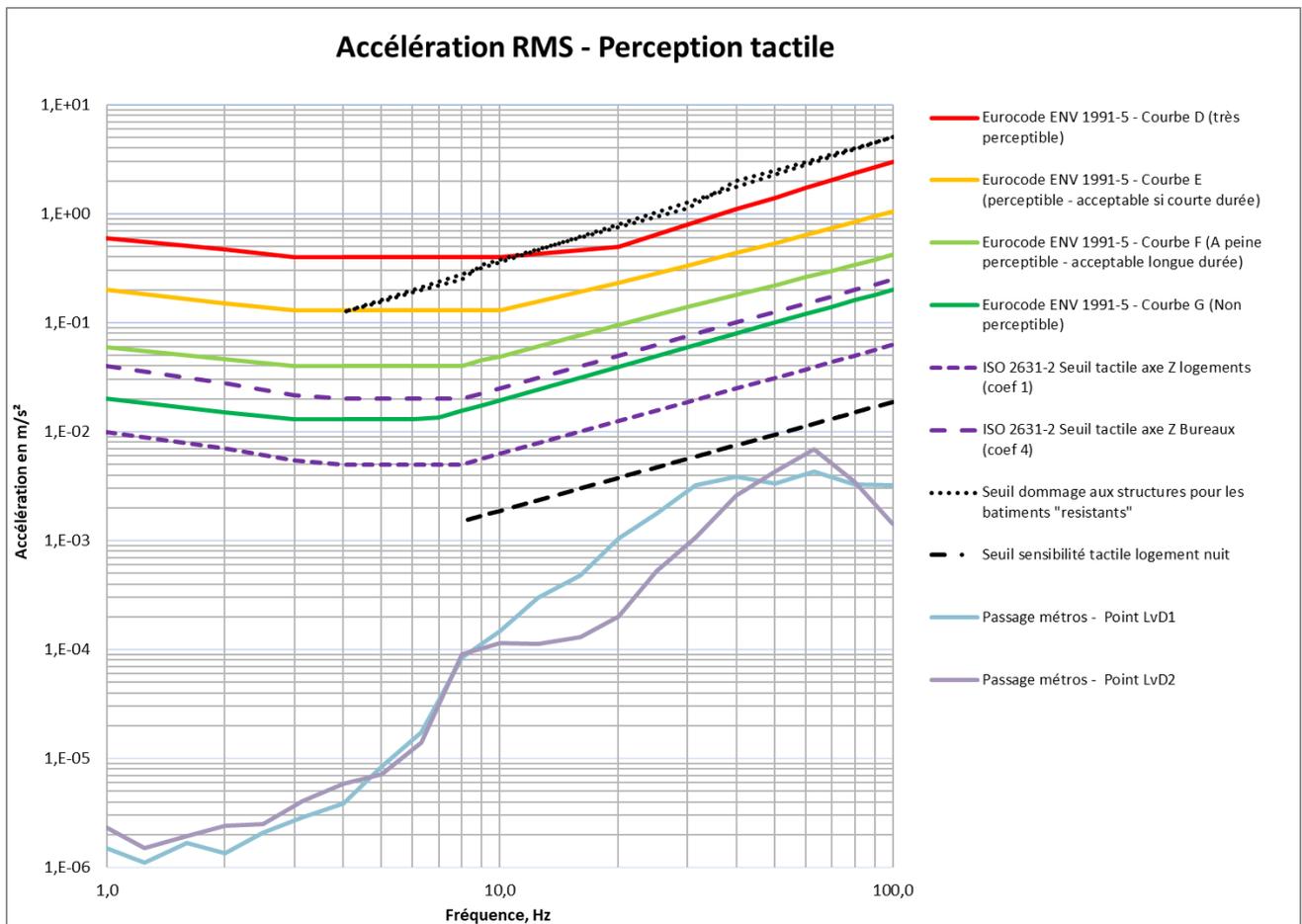
Niveaux vibratoires moyens au passage de 5 trains sur les points LvB1 et LvB2



Niveaux vibratoires moyens au passage de 5 trains sur les points LvC1 et LvC2



Niveaux vibratoires moyens au passage de 5 trains sur les points LvC3 et LvC4



Niveaux vibratoires moyens au passage de 5 trains sur les points LvD1 et LvD2

ICADE	MAISON CARRE - AUBERVILLIERS	ARCHITECTURES ANNE DEMIANS
DIAG	RAPPORT DE MESURES ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE	AVRIL 2020

Ind.2

Conclusions sur les relevés vibratoires et la perception tactile : On constate à la lecture de ces graphiques présentés ci-dessus que les niveaux vibratoires relevés sur site puis estimés à une vitesse des métros à 60km/h se situent en deçà des seuils usuellement applicables à ce type de bâtiment de bureaux. On peut donc conclure en l'état que les niveaux vibratoires estimés ne génèrent pas de perception tactile dérangeante pour des activités type bureaux (*) et ne sont pas au-delà des seuils s'agissant des dommages aux structures.

(*) A condition que les activités se déroulant dans ces bureaux ne requiert pas des niveaux vibratoires très maîtrisés (appareils de précision..., cf.§ 2.4.2)

Dans le cas qui nous préoccupe, la nuisance éventuelle induite par les vibrations générées par les convois RATP doit être recherchée par une hausse des niveaux sonores trouvant leur cause dans une excitation d'origine vibratoire des structures et parois liaisonnées.

3.3.3 Estimation du niveau de bruit rayonné par les structures au passage de convois sans traitement anti-vibratile

Comme nous l'avons évoqué ci-avant, c'est bien souvent le niveau rayonné qui est à l'origine des gênes vibratoires constatées.

Les courbes prises en comparaison sont :

- NR 33 et 38dB(A) correspondant au niveau sonore maximum dû à la CVC pour le niveau classe C référentiel Bâtiment Durable V2 -janvier 2018
- NR29 et 34dB(A) correspondant au niveau sonore maximum dû à la CVC pour le niveau classe B référentiel Bâtiment Durable V2 -janvier 2018 et correspond également à l'objectif visé
- NR25 et 30dB(A) correspondant au niveau sonore maximum dû à la CVC pour le niveau classe A référentiel Bâtiment Durable V2 -janvier 2018

NOTA : il faut noter qu'il est retenu pour le projet des plafonds rayonnants, ce type d'éléments est peu bruyant, les niveaux de bruit de fond dû uniquement aux équipements dans un plateau ou bureau seront de l'ordre de 30dB(A) NR 25. Cette courbe limite est présentée sur les graphiques suivants.

Période de mesure prise en compte pour l'analyse des niveaux vibratoires :

Par analogie avec la norme NF S 31-085 relative à la caractérisation et au mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire, les spectres d'accélération vibratoires et de niveau de pression sonore sont déterminés par moyenne des spectres des niveaux d'accélération vibratoires en dBlin réf. ($10^{-6}m/s^2$) (respectivement spectre des niveaux de pression acoustique) mesurés toutes les 100ms. En effet, il ne nous semble pas cohérent de retenir, pour les calculs, les niveaux de pression sonore crête ou maximum au passage des convois.

La moyenne est déterminée sur une fenêtre temporelle $\Delta T = t_2 - t_1$ telle qu'explicité ci-avant.

Types de locaux considérés

Les calculs ont été réalisés de bureaux ou assimilés, cloisonnés de 15m² pour les bâtiments C et C', et 19m² pour le bâtiment C'', situés au R+1 des futurs bâtiments, correspondant à l'éloignement par rapport aux voies auxquelles ont été réalisées les mesures vibratoires.

Il a été considéré un coefficient de rayonnement (σ) sig. de 1 et une durée de réverbération T_r de 0,7s.

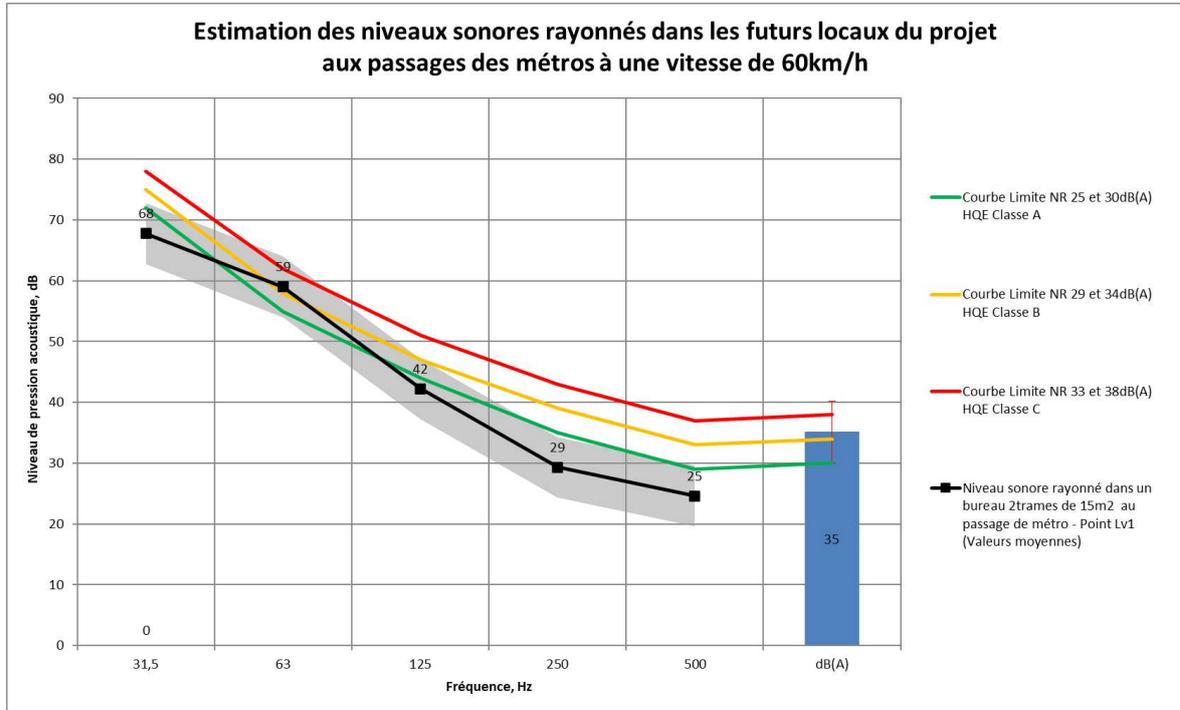
Les calculs ont été réalisés en considérant les formules présentées au paragraphe 1.2.2 et 2.4.3.

Les calculs ont été réalisés également les mesures complémentaires qui réalisées sur le parking extérieur repéré comme « pôle numérique » à titre comparatif pour les vitesse réelle de circulation des rames de métro.

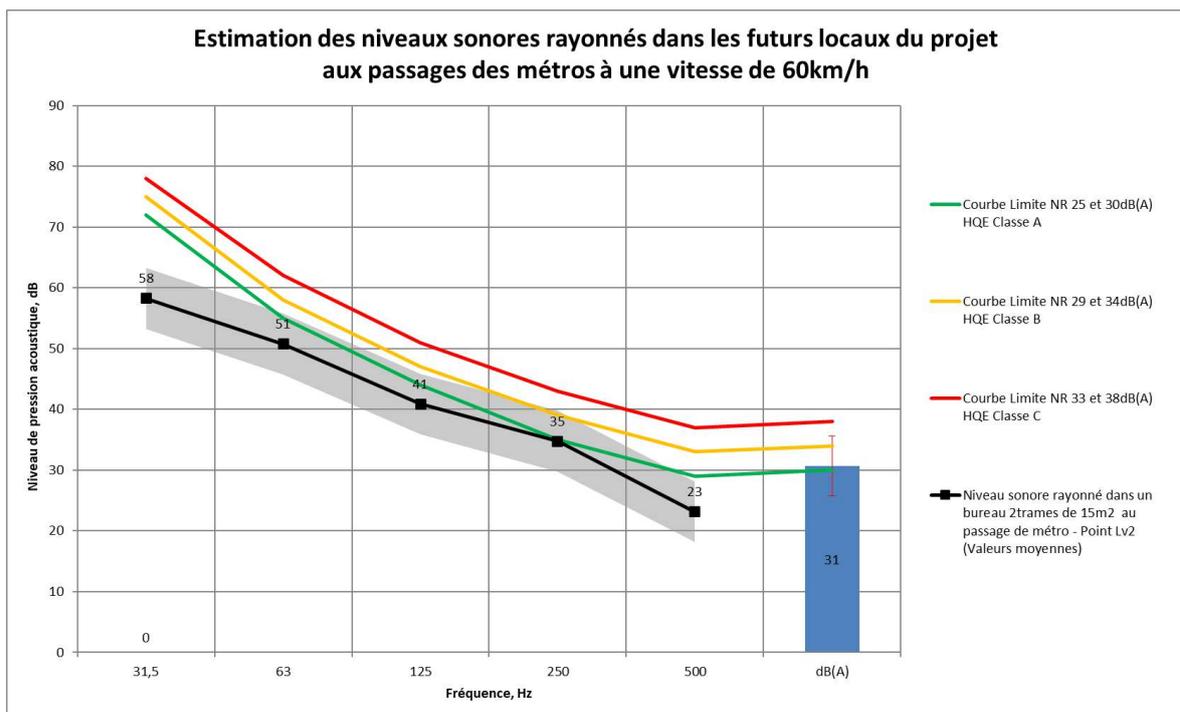
Présentation des résultats en termes d'estimation des niveaux sonores rayonnés sans traitements anti-vibratiles :

Les graphiques suivants présentent les différents niveaux sonores rayonnés (moyenne sur tous les passages de rames) relevées et comparées aux différents niveaux d'objectifs, résultat à 5dB d'incertitude de calcul. (cette incertitude donne une aire grisée : cette zone grisée correspond aux lieux donnant les valeurs qui peuvent être atteintes en regard des inconnues liées aux paramètres en jeu et la ligne rouge sur le niveau global en dB(A))

FUTUR BATIMENT C (à partir du Bâtiment existant 216) Points de mesurage Lv1 et Lv2

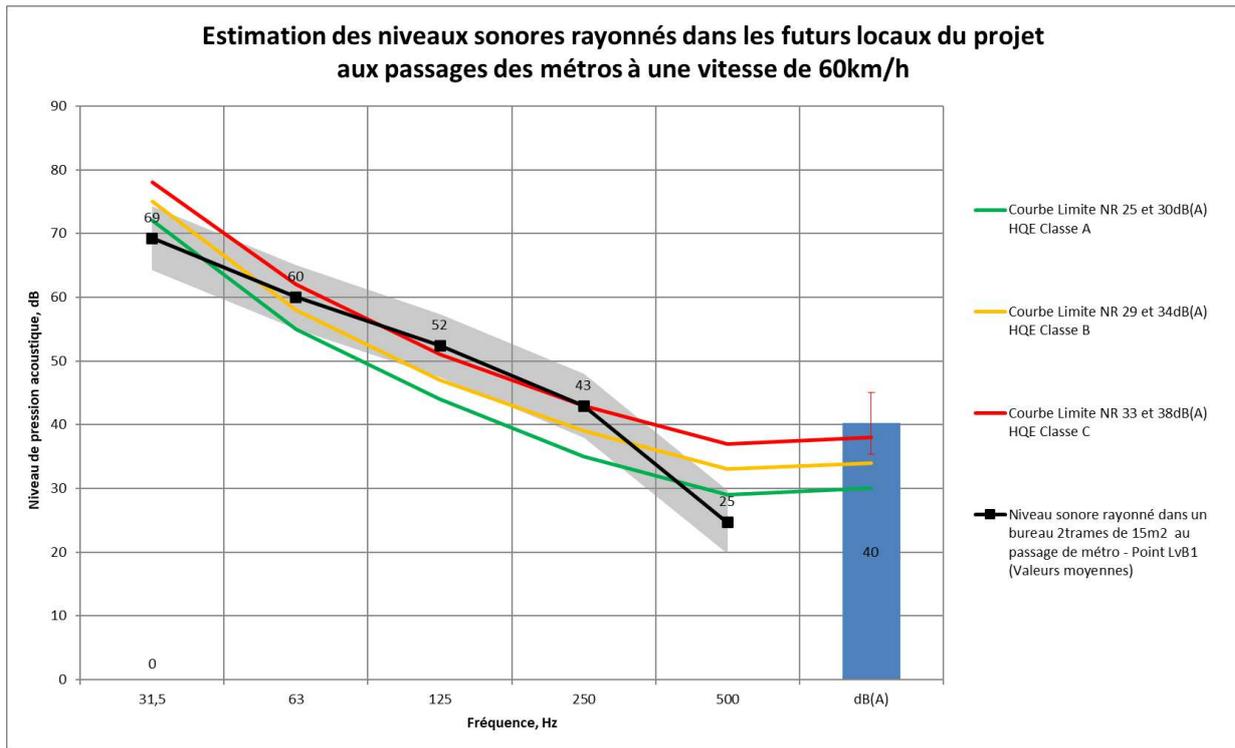


Niveaux sonores rayonnés estimés dans un bureau 2T du bâtiment C au passage de métro issues de mesures au points Lv1

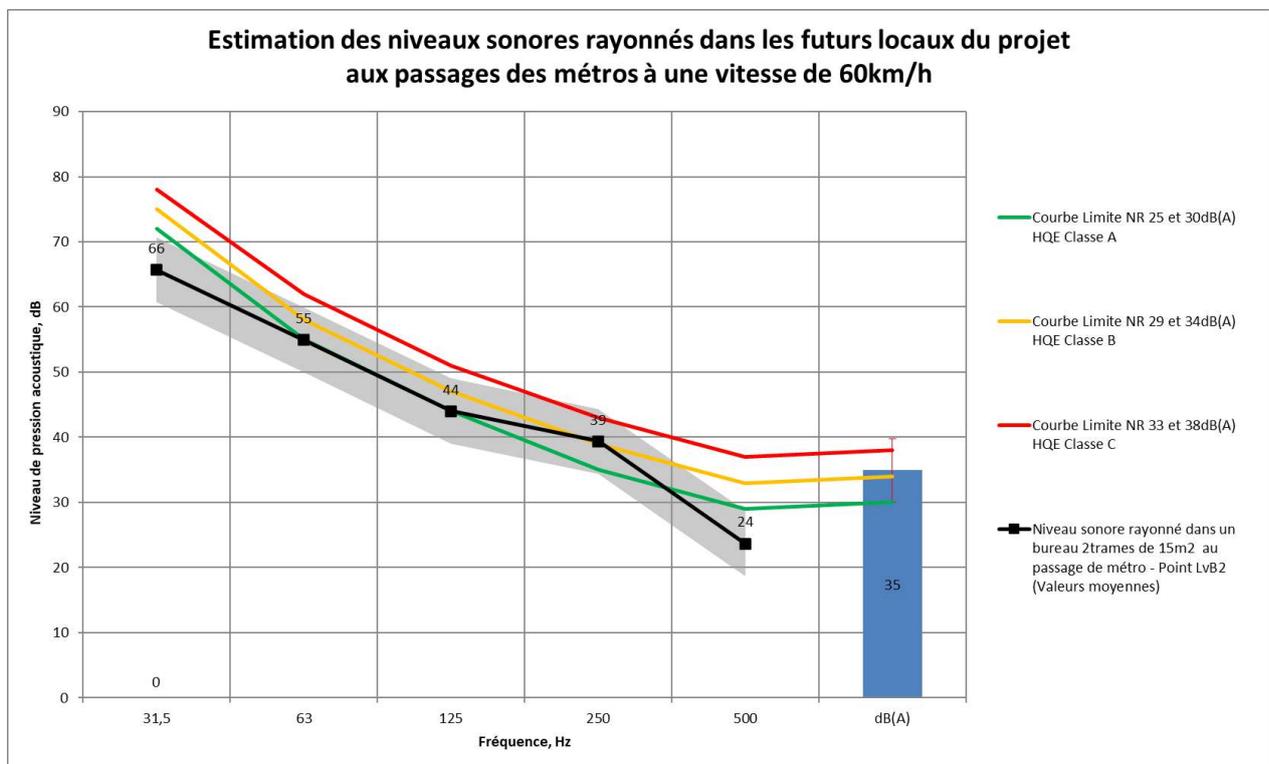


Niveaux sonores rayonnés estimés dans un bureau 2T du bâtiment C au passage de métro issues de mesures au points Lv2

FUTUR BATIMENT C' (à Partir du Bâtiment existant 226) Points de mesurage LvB1 et LvB2

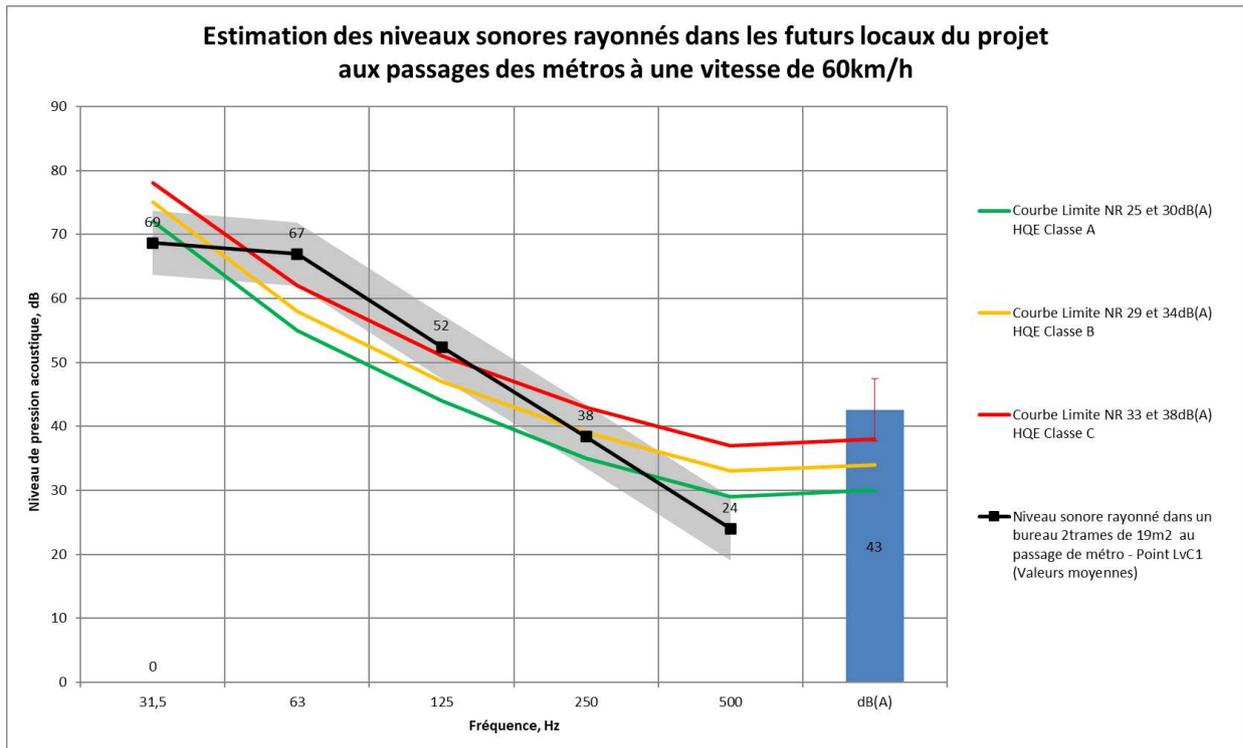


Niveaux sonores rayonnés estimés dans un bureau 2T du bâtiment C' au passage de métro issues de mesures au points LvB1

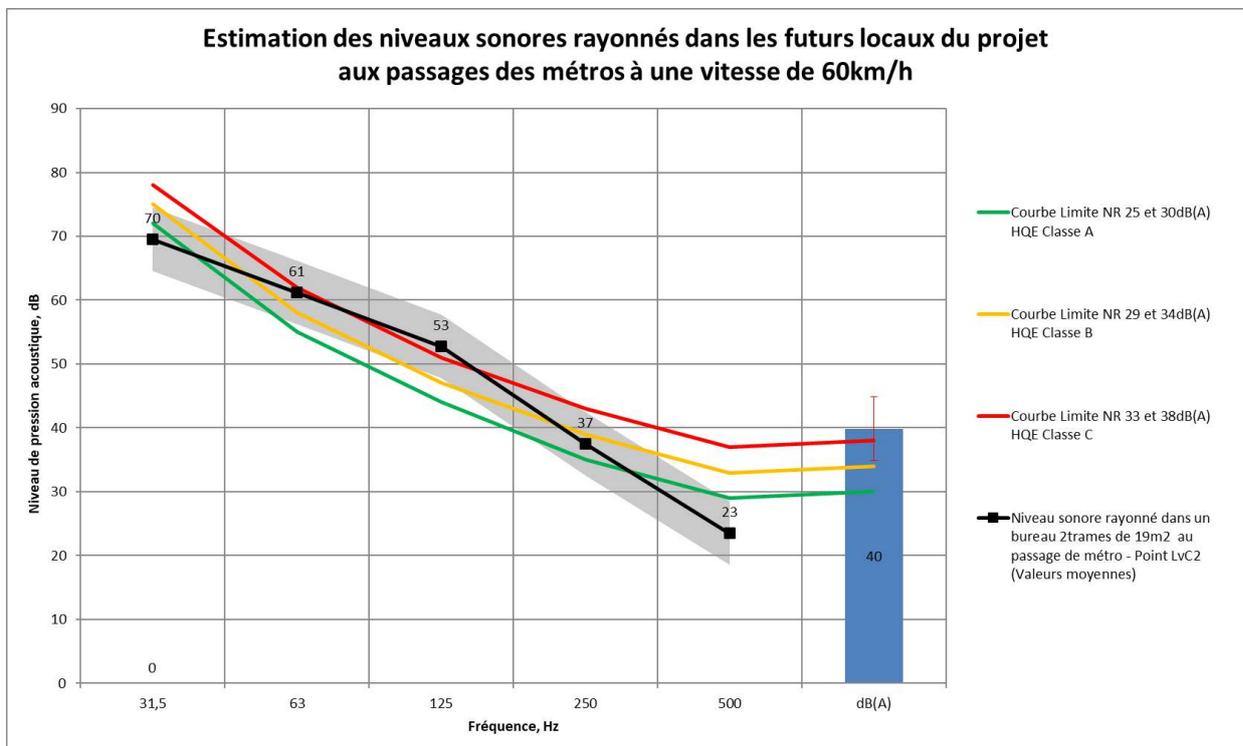


Niveaux sonores rayonnés estimés dans un bureau 2T du bâtiment C' au passage de métro issues de mesures au points LvB2

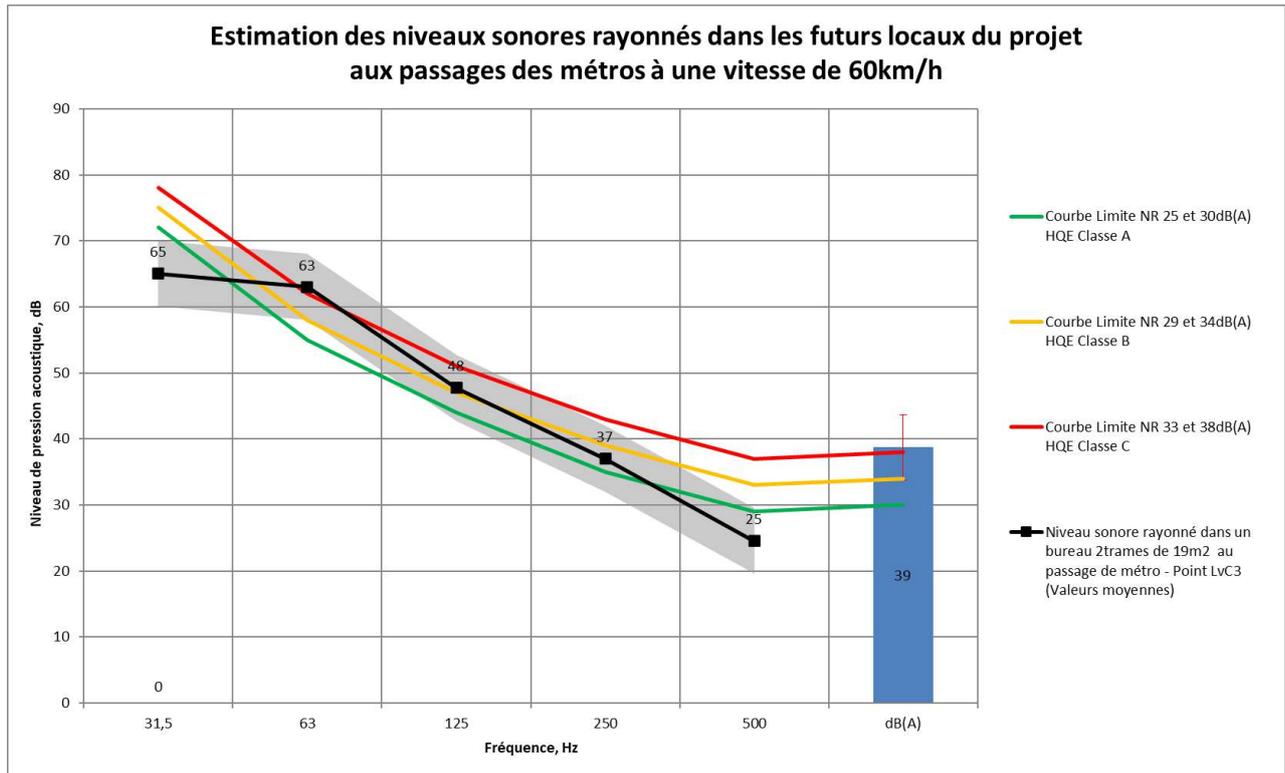
FUTUR BATIMENT C'' (à partir du Bâtiment existant 233) Points de mesurage LvC1 ; LvC2 ; LvC3 ; LvC4



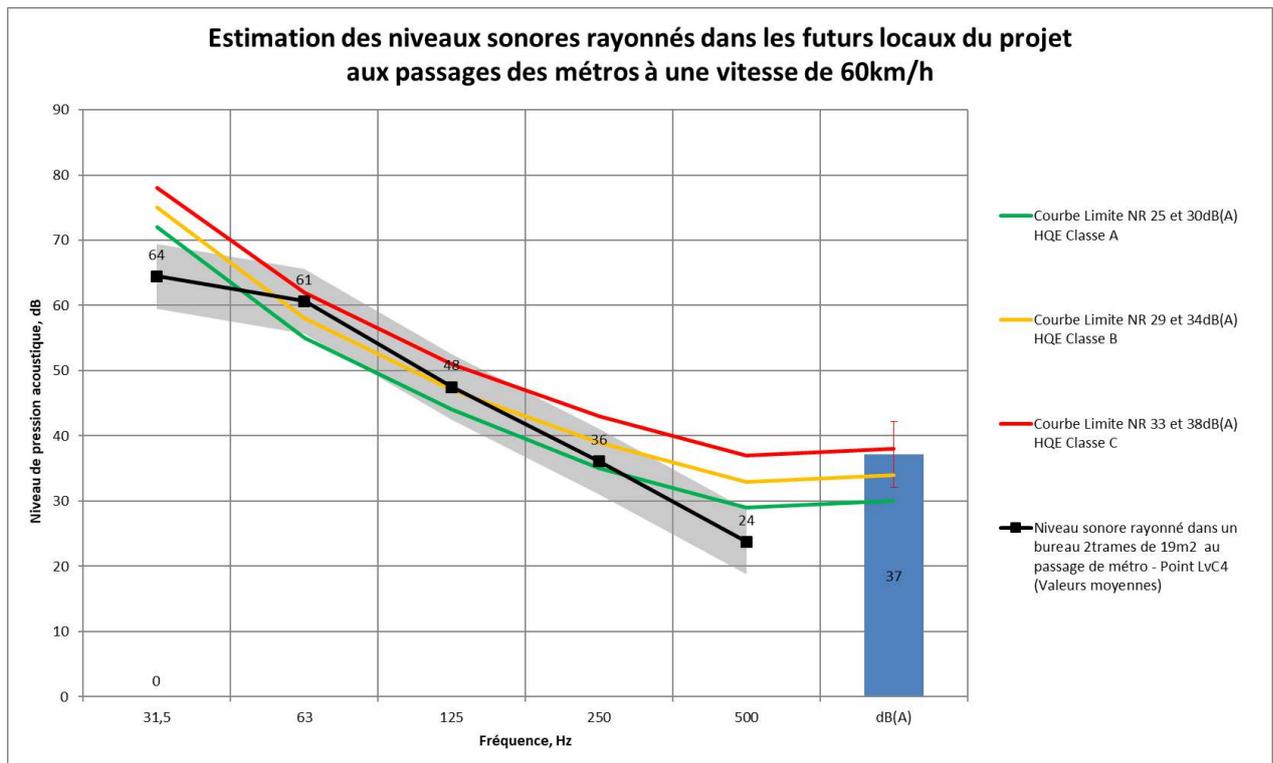
Niveaux sonores rayonnés estimés dans un bureau 2T du bâtiment C''' au passage de métro issues de mesures au point LvC1



Niveaux sonores rayonnés estimés dans un bureau 2T du bâtiment C''' au passage de métro issues de mesures au point LvC2

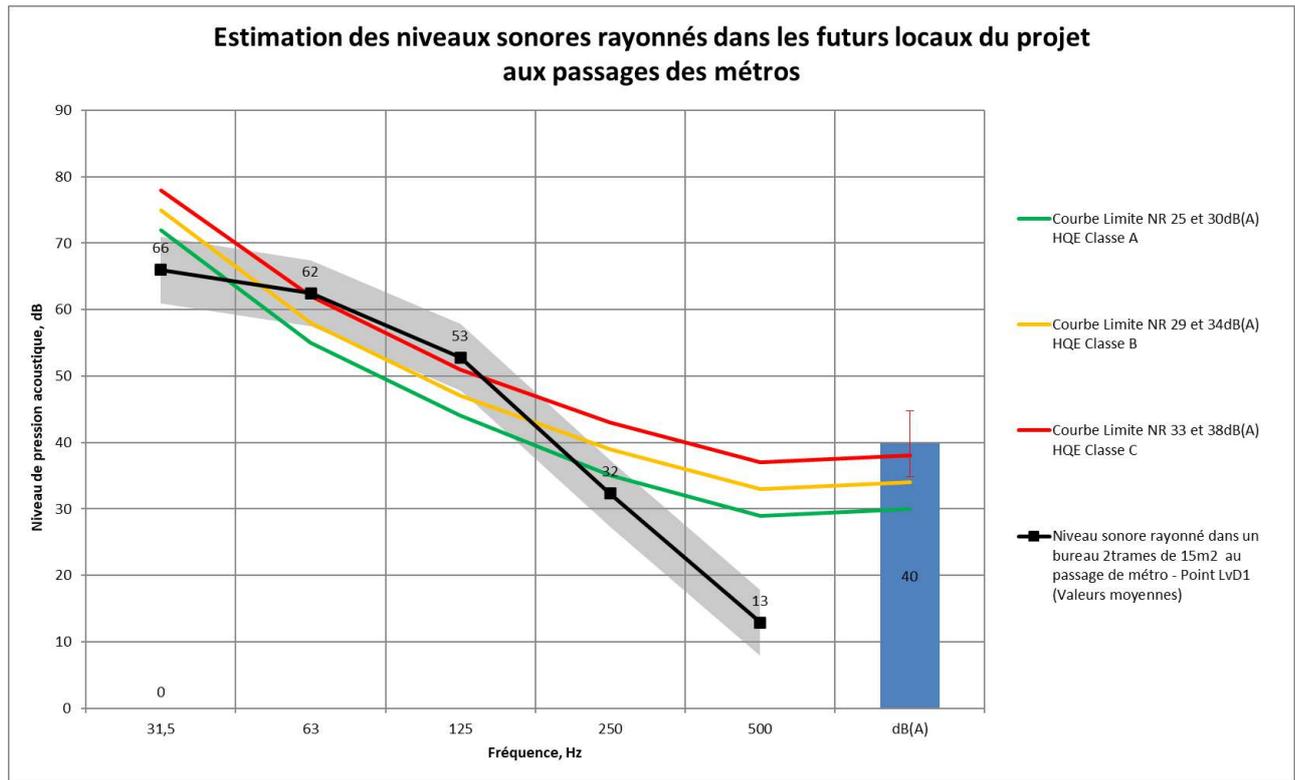


Niveaux sonores rayonnés estimés dans un bureau 2T du bâtiment C''' au passage de métro issues de mesures au point LvC3

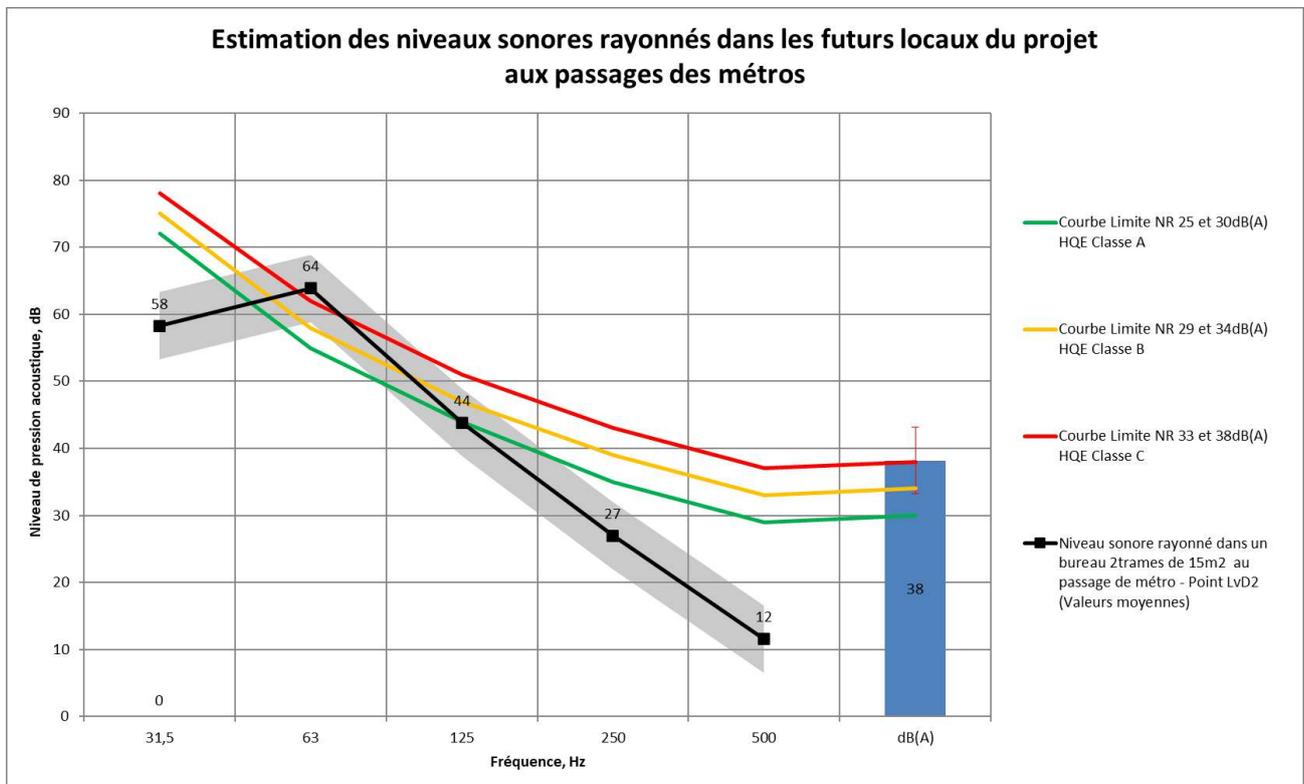


Niveaux sonores rayonnés estimés dans un bureau 2T du bâtiment C''' au passage de métro issues de mesures au point LvC4

Parking Pole numérique Points de mesurage LvD1 et LvD2



Niveaux sonores rayonnés estimés au passage de métro issues de mesures aux points LvD1



Niveaux sonores rayonnés estimés au passage de métro issues de mesures aux points LvD2

ICADE	MAISON CARRE - AUBERVILLIERS	ARCHITECTURES ANNE DEMIANS
DIAG	RAPPORT DE MESURES ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE	AVRIL 2020

Ind.2

Conclusions sur les niveaux de bruit rayonné par les structures: On constate à la lecture des graphiques présentés ci-dessus que :

- Pour les rames de métro mesurées, l'estimation des niveaux sonores rayonnés dans un bureau du futur bâtiment C (zone du bâtiment la plus exposé au nord) est de l'ordre de 31dB(A) en valeur moyenne [36dB(A) en intégrant l'incertitude] . Le Point Lv1 ne faisant pas partie de l'emprise du futur bâtiment C.
- Pour les rames de métro mesurées, l'estimation des niveaux sonores rayonnés dans un bureau du futur bâtiment C' (zone du bâtiment la plus exposé au nord) est comprise entre 35dB(A) et 40dB(A) en valeur moyenne selon point de mesure retenu [entre 40dB(A) et 45dB(A) en intégrant l'incertitude] .
- Pour les rames de métro mesurées, l'estimation des niveaux sonores rayonnés dans un bureau du futur bâtiment C'' est comprise entre 37dB(A) et 43dB(A) en valeur moyenne selon point de mesure retenu [entre 42dB(A) et 48dB(A) en intégrant l'incertitude] .
- Pour ce type de calcul, l'incertitude est importante, elle est de 5dB/octave car elle dépend du couplage vibratoire sol/structure qui est très difficilement estimable en l'état (en plus des incertitudes sur les phénomènes induits par les vitesses).
- Des niveaux vibratoires qui engendreront un **rayonnement acoustique de la structure par transmission vibratoire (grondement sourd)** qui varie selon les zones et futurs bâtiments, mais pourrait atteindre jusqu'à environ 43 dB(A) pour le bâtiments C'' situé au-dessus des voies [48dB(A) en intégrant l'incertitude].

Ainsi des traitements anti-vibratiles doivent être dimensionnés pour l'opération. Les traitements acoustiques proposés sont détaillés dans la suite du document.

NOTA : Rappelons que dans tous les cas si l'on souhaitait s'affranchir de toute perception auditive supérieure à 25dBA au passage des convois , il serait nécessaire de prévoir des traitements anti-vibratiles de type boîtes à ressorts précontraintes pour s'affranchir au mieux des niveaux sonores résultant du rayonnement des parois des futurs bureaux au passage des rames de métros.

3.4 TRAITEMENT ANTI-VIBRATILES PROPOSE

3.4.1 Type et localisation des traitement Anti-vibratiles

Au vu des niveaux sonores présentés au paragraphe 3.3, il est proposé de traiter par système anti-vibratiles le bâtiment C'' pour limiter l'impact vibratoire et garantir un niveau de confort acceptable aux passages des convois. Le principe est l'intégration à la structure de matériaux résilient en appuis élastomère situé sur toutes les têtes de voile/poteaux des sous-sol des zones définies permettant d'assurer un filtrage des vibrations.

Concernant le bâtiment C' ainsi que le pavillon au sein duquel se trouve l'amphithéâtre, il conviendra de trouver un site qui longe des voies "RATP" suffisamment **représentatif** et comparable pour réaliser des mesures vibratoire complémentaires avec les métros de la ligne 12 circulant à une vitesse de 60km/h afin de confirmer les valeurs estimées dans le présent rapport et réduire ainsi l'incertitude sur les niveaux estimés.

Traitement anti-vibratiles du bâtiment C''

Le dispositif de filtrage est constitué d'appuis élastomère de type SYLOMER/ SYLODYN des Ets Getzner ou équivalent d'épaisseur minimale de 75-100mm, telles que la fréquence propre verticale du système "masse / ressort" soit inférieure à 10Hz réel in situ. La charge retenue pour la sélection est alors G+0.3Q.

Les descentes de charges doivent être réalisées par appuis afin de sélectionner convenablement le type de plot le plus adapté. La déflexion sous charges des appuis des plots (têtes de voile ou poteaux ou appuis divers) sous charges devra être au maximum du 1/5ème de celle des plots, soit environ 1mm.

Les systèmes de traitement par plots antivibratiles en tête de voile / poteaux doivent permettre d'obtenir une atténuation réelle mesurée de 7dB au moins sur l'octave 63Hz, et 9dB sur l'octave 125Hz (Mesure entre niveau fondé rigidement et premier niveau désolidarisé).

ICADE	MAISON CARRE - AUBERVILLIERS	ARCHITECTURES ANNE DEMIANS
DIAG	RAPPORT DE MESURES ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE	AVRIL 2020

Ind.2

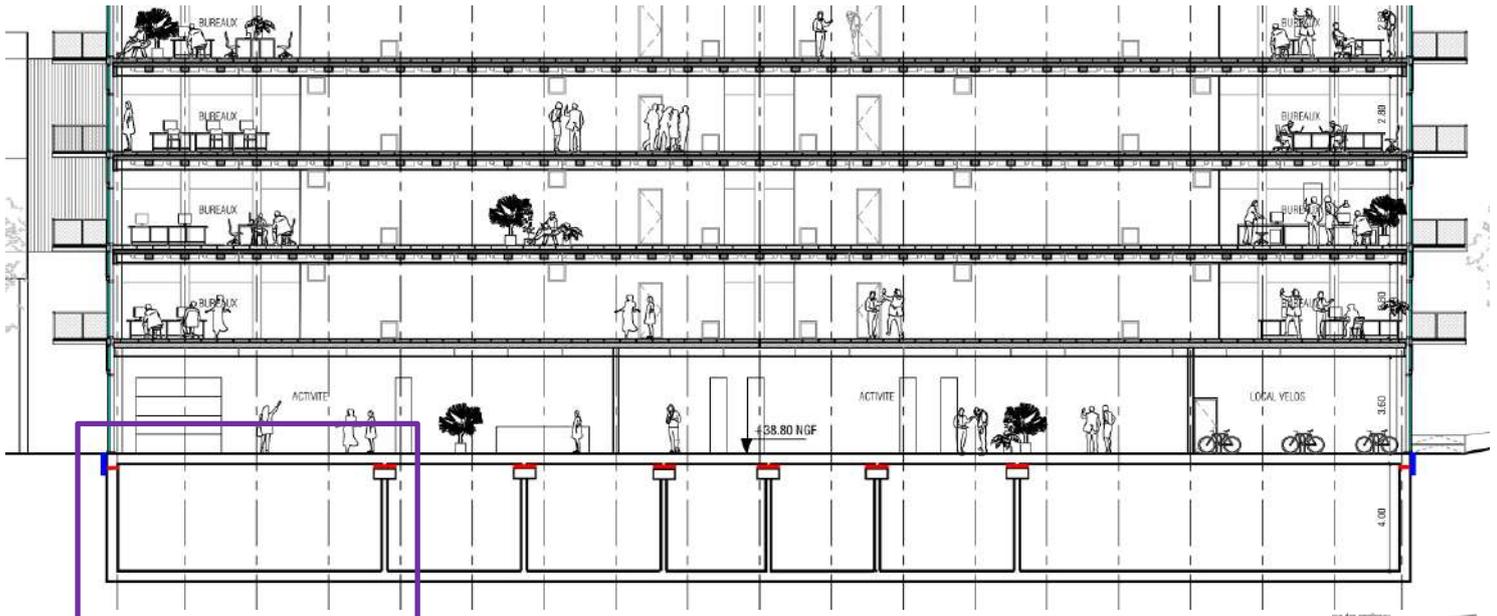
Ce système à l'avantage de permettre la construction sur cette dalle de manière "classique" au-dessus des plots.

Le dessin des supports, poteaux et des voiles doit permettre la visibilité des plots. Dans ces zones de bâtiment traités par système anti-vibratiles intégré à la structure, les planchers haut des RDC doivent être en structure béton (Bâtiment C') afin de conserver le même système structurel entre le niveau de sous-sol soumis aux vibrations et le premier niveau (RDC) désolidarisé, afin de garantir l'efficacité du système de filtrage vibratoire.

Compte tenu du dessin des volumes suspendus, le système support doit pouvoir, en fonction des charges en différents points, être adapté. A étudier avec le BE structure en phase APD.

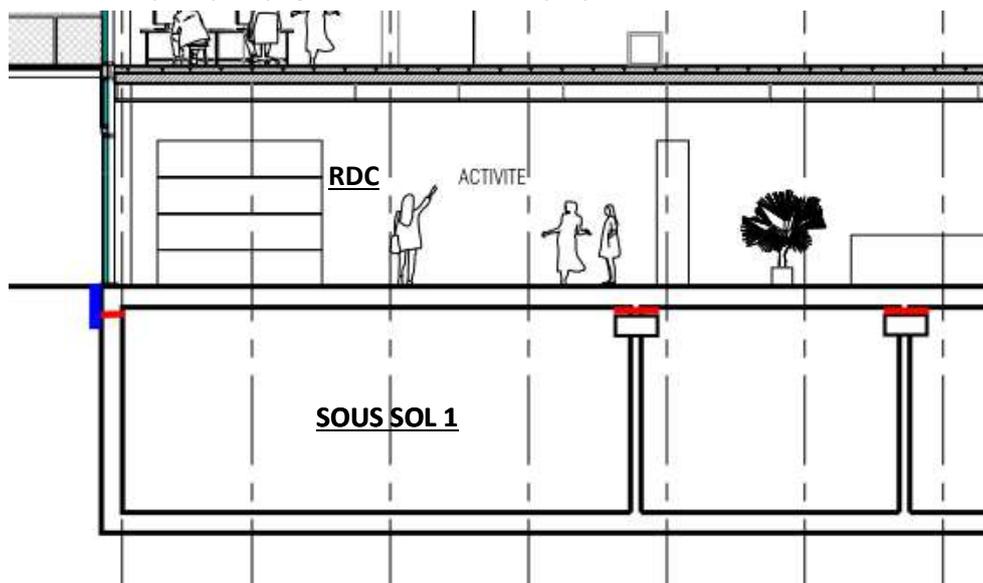
BATIMENT C'' – Localisation des traitements par plots anti-vibratiles

Les plots anti-vibratiles sont repérés en rouge ci-dessous et les relevés périphériques en pied de façade en bleu.



Voir page ci-après

Coupe de principe générale des traitements par plots anti-vibratiles Bâtiment C''



Coupe de principe des traitements par plots anti-vibratiles Bâtiment C''

BATIMENT PAVILLON

Si des traitements acoustiques s'avéraient nécessaires à la suite de mesures vibratoires complémentaires rappelées ci-dessus, les traitements anti-vibratiles pourraient être de type plots élastomères type SYLOMER/SYLODYN équivalents à ceux décrits ci-avant pour le bâtiment C'', cette fois situé en tête de poteaux RDC. Compte tenu des descentes de charges sur poteaux du RDC et dimensionnement de ces poteaux (surface possible de matériaux élastomères type SYLOMER/SYLODYN), ces traitements pourraient s'avérer pas suffisamment efficaces en termes de filtrage vibratoire. Dans ce cas il pourrait être nécessaire de prévoir un traitement anti-vibratiles de type boîte à ressorts en tête de poteaux RDC. Etude prévue en phase APD.

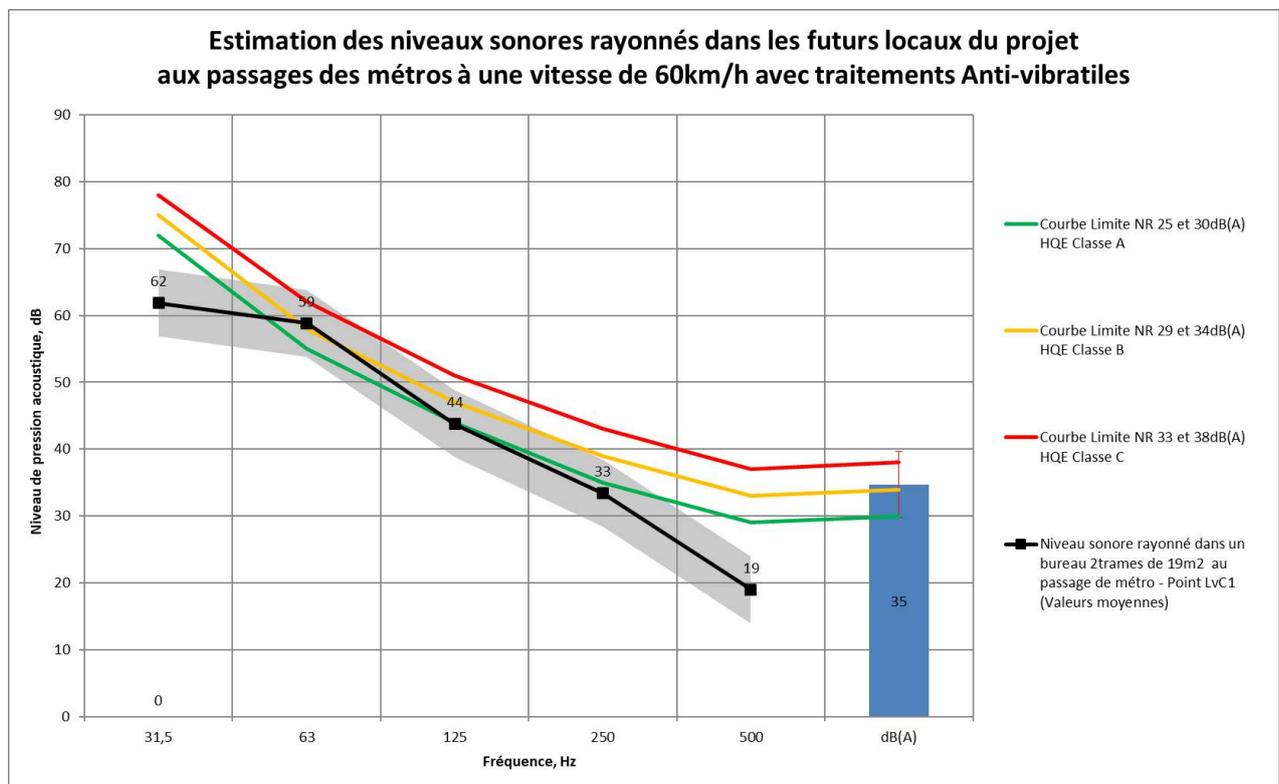
3.4.2 Estimation du niveau de bruit rayonné par les structures au passage des métros avec traitement anti-vibratile au passage de convois

Il est présenté dans la suite des niveaux de pression acoustique rayonné avec le système de désolidarisation décrit ci-dessus, au passage de convois. Les performances d'atténuations acoustiques considérées sont les suivantes :

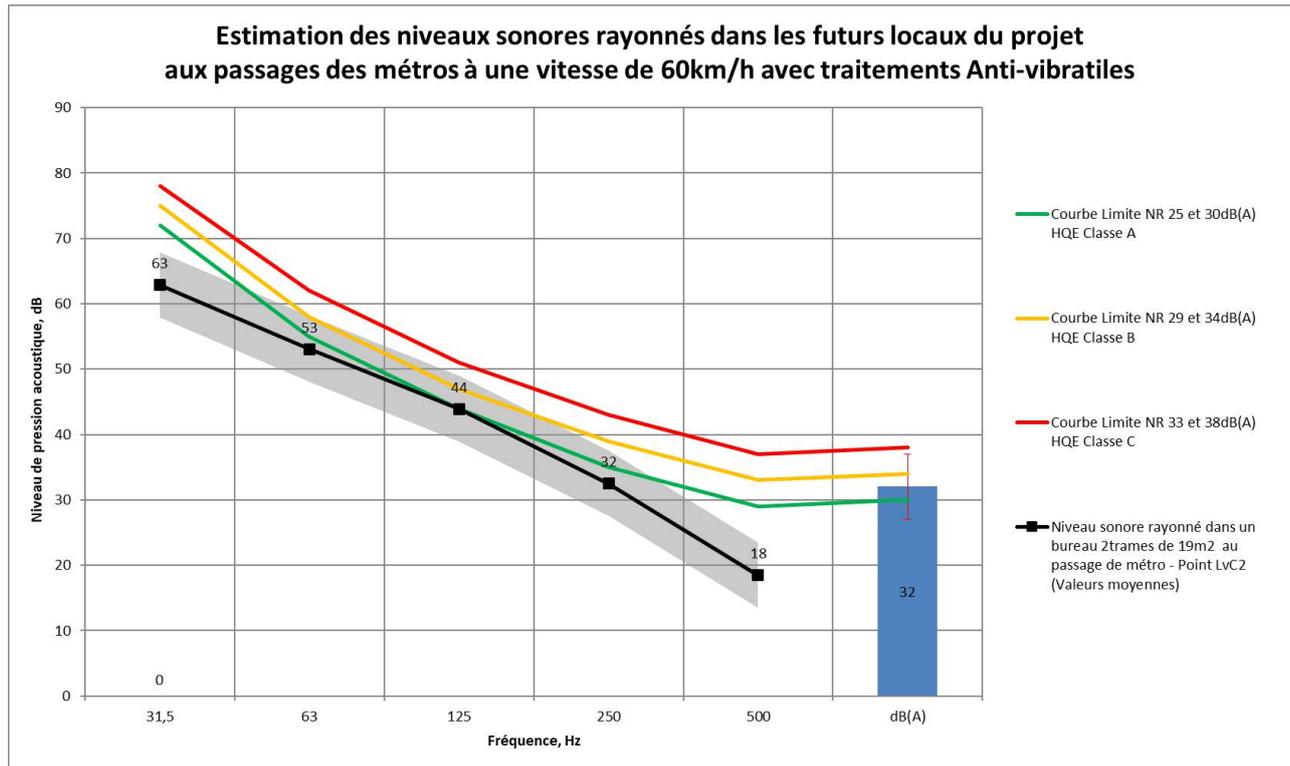
Bandes d'octaves (Hz)	31,5	63	125	250	500
Atténuation apportée par un système de désolidarisation anti-vibratile par plots élastomères , dB	6	7	9	4	4

Les graphiques suivants présentent les différents niveaux sonores rayonnés (moyenne sur tous les passages de rames) relevées et comparées aux différents niveaux d'objectifs, résultat à 5dB d'incertitude de calcul. (zone grisée et barre rouge sur le niveau global en dB(A))

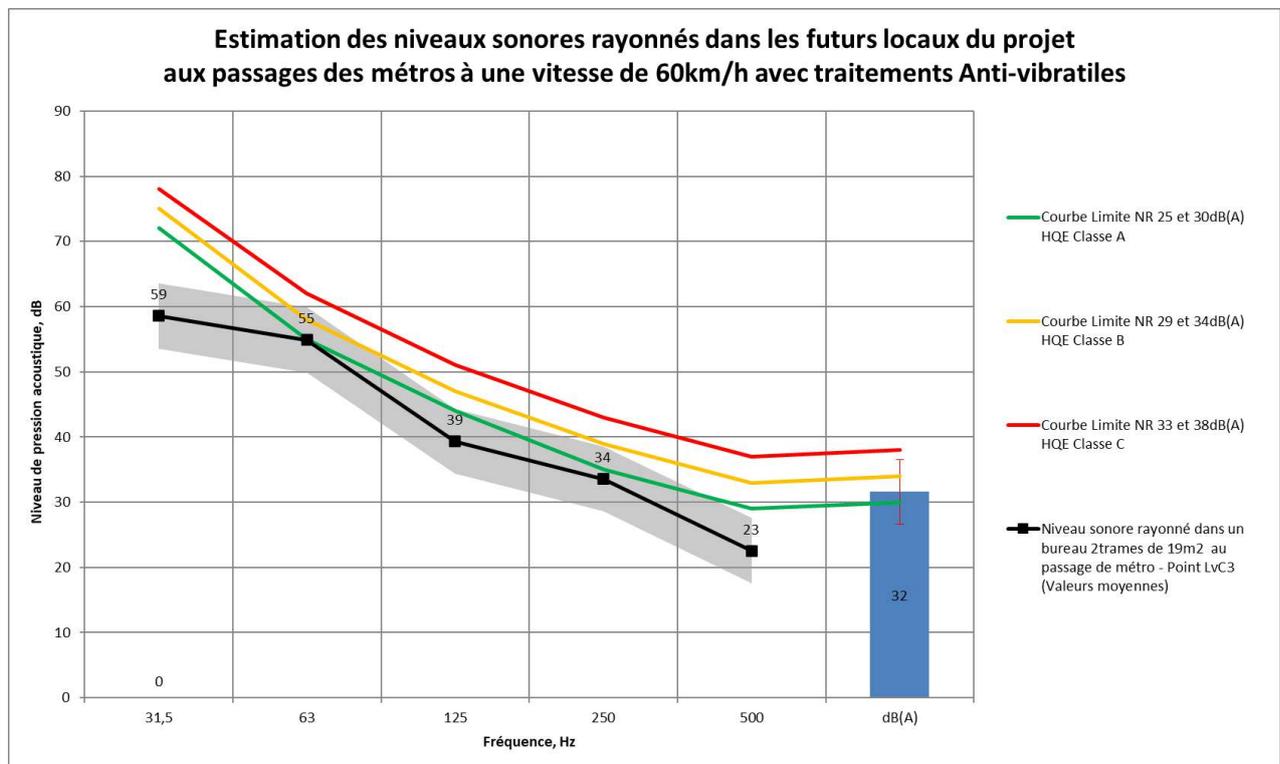
BATIMENT C'' (Bâtiment existant 233) Points de mesurage LvC1 ; LvC2 ; LvC3 et LvC4



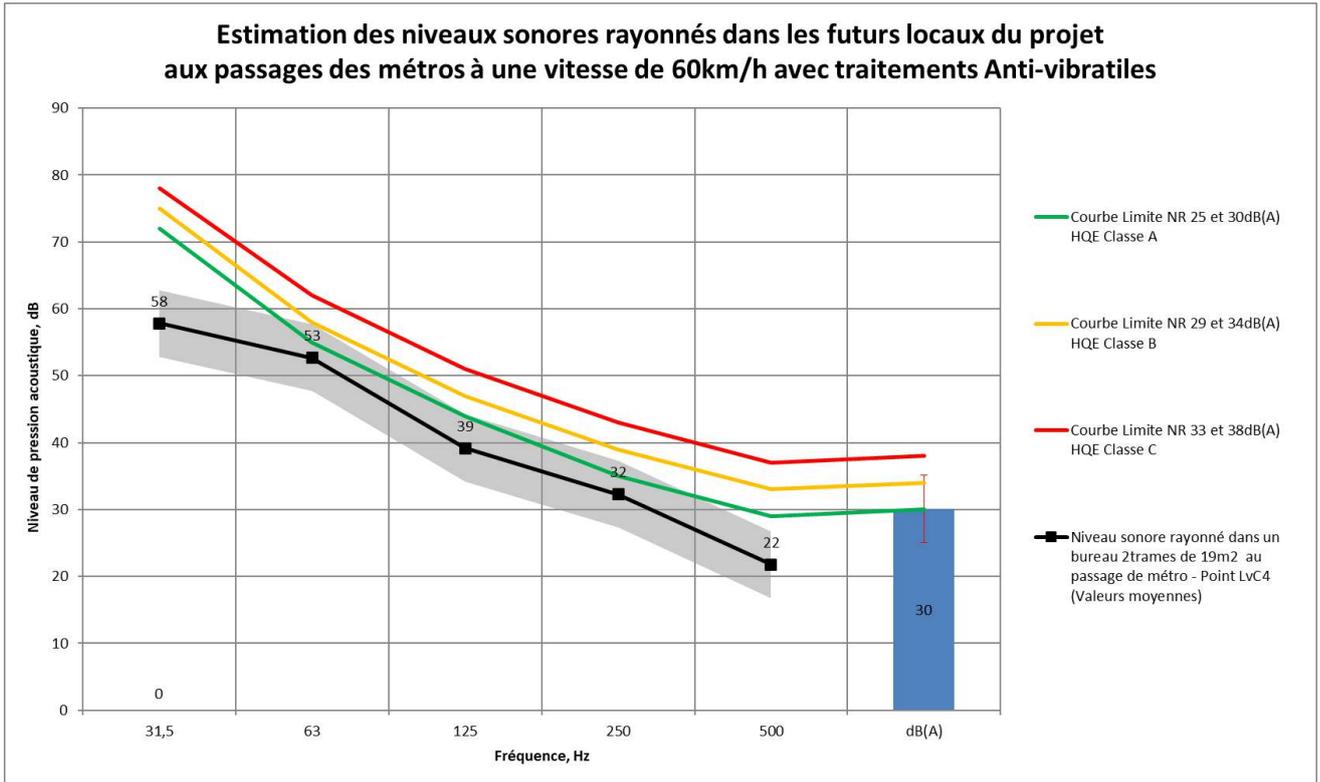
Niveaux sonores rayonnés estimés avec traitement anti-vibratile par plots élastomère en infrastructure dans un bureau 2T du bâtiment C'' au passage de métros issues de mesures aux points LvC1



Niveaux sonores rayonnés estimés avec traitement anti-vibratile par plots élastomère en infrastructure dans un bureau 2T du bâtiment C''' au passage de métros issues de mesures aux points LvC2



Niveaux sonores rayonnés estimés avec traitement anti-vibratile par plots élastomère en infrastructure dans un bureau 2T du bâtiment C''' au passage de métros issues de mesures au point LvC3



Niveaux sonores rayonnés estimés avec traitement anti-vibratile par plots élastomère en infrastructure dans un bureau 2T du bâtiment C''' au passage de métros issues de mesures au point LvC4

ICADE	MAISON CARRE - AUBERVILLIERS	ARCHITECTURES ANNE DEMIANS
DIAG	RAPPORT DE MESURES ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE	AVRIL 2020

Ind.2

4 CONCLUSIONS

Il apparaît une similitude forte entre les spectres mesurés au passage des différents rames. L'observation du phénomène est répétitive et conduit à une bonne reproductibilité.

Pendant ces campagnes, nous avons pu constater que la fréquence de passage des métros comme étant assez faible (métros se dirigeant vers les "parkings"). Dans le futur avec l'ouverture de la prolongation de la ligne 12, la fréquence de passage des métros sur ce tronçon sera nettement plus importante.

Les campagnes de mesures réalisées sur site ont permis de constater les points suivants :

- les maxima des niveaux de vibrations se situent à des fréquences comprise entre 40Hz à 63Hz (bande de tiers d'octave) selon les points de mesure. L'allure du spectre vibratoire enregistré est caractéristique de la signature vibratoire des rames de métros à faible vitesse.
- Les constats vibratoires effectués sur site, avec prise en compte de la vitesse futurs des rames permettent de conclure pour le futur projet, en regard des niveaux vibratoires générés par les passages des convois que des niveaux de bruits rayonnés pourront être perceptibles lors des passages à l'intérieur des locaux des bâtiments.
- Si aucun traitement anti-vibratiles n'est prévu, le niveau sonore résultant du rayonnement des parois d'un futur bureau est estimé entre 31 et 43 dB(A) selon localisation et bâtiments pour rame de métro circulant après la station "front populaire" avec perception d'un grondement sourd lors du passage des rames de métro.
- Nous constatons en effet une signature acoustique (vibratoire) caractéristique des convois ferroviaires, avec un spectre de pression acoustique marqué en basses fréquences (autour de 63 Hz, caractéristiques du « grondement » perçu lors de passages des rames de métro).

A ce stade des études, les incertitudes liées tant à la vitesse qu'à l'état des voies ne permettent pas de trancher pour tous les bâtiments et il est souhaitable, plus en aval de poursuivre (hors problème liés au COVID-19 qui génère des impossibilités de repérages des zones pour de nouvelles investigations métrologiques)

- Nous recommandons de retenir les traitements anti-vibratiles décrits sous le bâtiment C'' au paragraphe 3.4 afin de réduire les niveaux sonores résultants du rayonnement des parois d'un futur bureau. En effet, malgré les incertitudes déjà explicitées et en regard de la position du bâtiment par rapport à la ligne 12 ce bâtiment doit, à notre sens, être traité.

Pour les deux autres bâtiments, une amélioration de l'approche est à notre sens nécessaire pour trancher. Selon que l'on se trouvera en partir haute ou basse des incertitudes actuellement mises en avant, les nécessités pourront s'avérer différentes.

- Rappelons qu'il s'agit ici d'enjeu de confort et non d'obtention d'objectif réglementaire, ainsi la décision et le choix de prévoir un traitement anti-vibratile reste à l'appréciation du maitre d'ouvrage.

En effet, selon le ou les preneur(s) des futurs bureaux, qui pourraient avoir des exigences particulières plus strictes en terme acoustique que celles visées en phase APS, les traitements anti-vibratiles pourraient être nécessaires ou non.

5.3. Note de gestion des déblais



ICADE

Parc des portes de Paris
Lot C – AUBERVILLIERS (93)

Première estimation de la gestion des terres excavées

Rapport

Réf : CSSPIF203906 / RSSPIF10689-01

TYR / SCO / ABU-EPU

03/06/2020



ICADE

Parc des portes de Paris Lot C – AUBERVILLIERS (93)

Première estimation de la gestion des terres excavées

Pour cette étude, le chef du projet est Typhaine RIOUAL

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	03/06/2020	01	T.RIOUAL 	S.COJEAN 	A.BARITEAU / E.PUYDEBOIS  

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CSSPIF203906 / RSSPIF10689-01
Numéro d'affaire :	A41511
Domaine technique :	SP02
Mots clé du thésaurus	GESTION DES TERRES EXCAVEES

BURGEAP Agence Ile-de-France • 143 avenue de Verdun – 92442 Issy-les-Moulineaux Cedex
Tél : 01.46.10.25.70 • Fax : 01.46.10.25.64 • burgeap.paris@groupeginger.com

SOMMAIRE

1. Mesures de gestion	4
1.1 Projet d'aménagement.....	4
1.2 Mesures de gestion minimales à prévoir.....	4
1.3 Plan d'action proposé.....	5
1.3.1 Description des travaux de terrassement.....	5
1.3.2 Gestion des terres excavées.....	7
1.3.3 Gestion des terres excavées dans le cadre de la mise en place des sous-sols.....	8
1.3.4 Gestion des zones impactées hors emprise des sous-sols.....	11
2. Limites d'utilisation d'une étude de pollution	29

FIGURES

Figure 1 : Plan de maillage envisagé	12
--	----

TABLEAUX

Tableau 1 : Critères de sélection des filières d'évacuation	8
Tableau 2 : Volumes de déblais et surcoûts liés à la gestion des déblais non inertes – Bâtiments C, C' et C'' – Hypothèse basse	13
Tableau 3 : Volumes de déblais et surcoûts liés à la gestion des déblais non inertes – Bâtiments C, C' et C'' - Hypothèse haute.....	17
Tableau 4 : Volumes de déblais et surcoûts liés à la gestion des déblais non inertes – Sur-excavation– Hypothèse basse.....	21
Tableau 5 : Volumes de déblais et surcoûts liés à la gestion des déblais non inertes – Sur-excavation – Hypothèse haute	21
Tableau 6 : Volumes de déblais et surcoûts liés à la gestion des déblais non inertes – Purge des zones sources concentrées – Hypothèse basse.....	22
Tableau 7 : Volumes de déblais et surcoûts liés à la gestion des déblais non inertes – Purge des zones sources concentrées – Hypothèse haute	24
Tableau 8 : Volumes de déblais et surcoûts liés à la gestion des déblais non inertes – Purge au droit du futur jardin de pleine terre.....	26

ANNEXES

Annexe 1. Plans projet
Annexe 2. Fiches d'échantillonnage des sols – Campagne de 2016
Annexe 3. Fiches d'échantillonnage des sols – Campagne de 2020
Annexe 4. Méthodes analytiques, LQ et flaconnage
Annexe 5. Bordereaux d'analyse des sols
Annexe 6. Propriétés physico-chimiques
Annexe 7. Glossaire

1. Mesures de gestion

Ce chapitre repose sur l'ensemble des observations et résultats analytiques disponibles à la date de la présente étude (campagnes de 2016 et de 2020) et sur le projet d'aménagement présenté ci-après.

Il s'agit ici d'un rapport d'étape dont le contenu pourrait être amené à évoluer dans la version finale du rapport prévue début juillet 2020.

1.1 Projet d'aménagement

Le site est destiné à abriter des immeubles de bureaux.

Le projet comprendra 4 bâtiments :

- Bâtiment C d'une surface de 6 044 m², sur un à deux niveaux de sous-sol à usage de parking, de locaux d'archives, de locaux techniques et de stockages pour le 1^{er} niveau et à usage de locaux d'archives et de locaux techniques pour le 2^{ème} niveau ;
- Bâtiment C' d'une surface de 6 933 m², sur deux niveaux de sous-sol à usage de parking, de locaux d'archives, de locaux techniques et de stockage ;
- Bâtiment C'' d'une surface de 1 218 m², sur un niveau de sous-sol à usage de locaux techniques et de locaux archives ;
- Bâtiment sur pilotis pour la partie rez-de-chaussée, foyer en R+1 (en interconnexion avec les bâtiments C et C') et locaux techniques en R+2.

Conformément au projet d'aménagement (Annexe 1), les grands principes suivants sont retenus :

- mise en place d'un niveau de sous-sol au droit du bâtiment C'' jusqu'à la cote d'arase supérieure de la dalle 34,4 m NGF et d'un niveau de sous-sol sur une partie du bâtiment C jusqu'à la cote d'arase supérieure de la dalle 35,3 m NGF (emprise du sous-sol présenté en Annexe 1) ;
- mise en place de deux niveaux de sous-sol au droit du bâtiment C' jusqu'à la cote d'arase supérieure de la dalle 32,8 m NGF et d'un niveau de sous-sol sur une partie du bâtiment C jusqu'à la cote d'arase supérieure de la dalle 32,8 m NGF (emprise du sous-sol présenté en Annexe 1) ;
- des espaces verts collectifs de pleine terre dont un jardin ainsi que des terrasses extérieures (pas plus de précision à ce stade) (emprise du sous-sol présenté en Annexe 1).

1.2 Mesures de gestion minimales à prévoir

Compte tenu de la présence de sols impactés et/ou non inertes au droit du projet d'aménagement, les mesures de gestion suivantes seront à mettre en place :

- tri et évacuation des terres excavées pour la mise en place des sous-sols vers des filières de traitement/stockage adaptées. Un certificat d'acceptation préalable (CAP) doit être établi préalablement à l'évacuation de terres par la filière choisie. L'évacuation des déblais devra être accompagnée par l'établissement des bordereaux de suivi de déchets (BSD) pour chaque camion, confirmant la traçabilité de l'évacuation des déchets issus du site ; des précautions particulières devront être mises en œuvre lors de ces terrassements pour limiter l'exposition des personnels et des riverains aux polluants (Cf. § 1.3) ;
- tri et évacuation des terres excavées au droit des zones de pollution concentrée hors emprise des sous-sol (hypothèse retenue à ce stade, modalités de gestion à étudier dans le cadre du PG) et gestion suivant mêmes critères que les déblais produits pour la mise en place des sous-sols ;

- concernant les risques sanitaires en phase chantier, compte tenu de la présence des polluants volatils et de métaux et métalloïdes, les consignes habituelles d'hygiène et de sécurité du domaine du BTP lors de la réalisation du chantier devront être strictement appliquées, des mesures complémentaires individuelles et collectives seront à mettre en place, notamment vis-à-vis de l'exposition par inhalation ;
- mise en place de canalisations d'amenée d'eau potable posées dans des zones non impactées, dans des terres saines rapportées et utilisation de canalisations en matériaux anti-perméation ;
- excavation des sols au droit des espaces de pleine terre et autres zones hors emprise des sous-sols et mise en place en surface d'une couche de 50 cm a minima de terre saine rapportée au droit des jardin de plein terre séparés des sols du site par un géotextile (à défaut et a minima un grillage avertisseur) pour limiter les risques ultérieurs de mélange des terres. **Il a été considéré en première approche que le terrain actuel est à la cote projet (soir décaissement et remblaiement sur 0,5 m) ;**
- recouvrement pérenne des espaces extérieurs hors emprise du sous-sol.

1.3 Plan d'action proposé

La méthodologie des travaux proposée vise à :

- supprimer les zones de pollution concentrée,
- substituer a minima les 50 premiers centimètres de sol au droit du futur jardin de pleine terre avec de la terre saine ;
- préciser la méthodologie des travaux de dépollution.

1.3.1 Description des travaux de terrassement

1.3.1.1 Opérations préalables

Les opérations préalables comprennent :

- la gestion administrative des travaux,
- l'installation et la préparation du chantier,
- la création d'aires de stockage temporaire.
- le levé géomètre (piquetage) avant et après excavation,
- l'implantation du maillage de terrassement,
- la réalisation d'un plan de terrassement en fonction des filières d'évacuation retenues et pour affiner les volumes à évacuer vers ces différentes filières.

1.3.1.2 Descriptif des travaux

L'ensemble des travaux suivra la même méthodologie de travaux et comprendra après implantation du maillage de terrassement décidé par l'entreprise compte tenu de sa méthodologie de travaux et des contraintes de tri/gestion des déblais :

- une phase de terrassement, jusqu'aux cotes d'arases supérieures des dalles des futurs sous-sols dans l'emprise des futurs sous-sol :
 - bâtiment C : 35,3 m NGF pour la partie sur un niveau de sous-sol et 32,8 m NGF pour la partie sur deux niveaux de sous-sol ;
 - bâtiment C' : 32,8 m NGF ;
 - bâtiment C'' : 34,4 m NGF.

- une purge au droit des zones de pollution concentrées mises en évidence au droit des futurs espaces extérieurs et autres zones non terrassées pour la mise en place des constructions ;
- la réalisation de contrôle de fond et bords de fouille. Au vu des impacts mis en évidence sur l'ensemble du site et de l'usage futur du site, 2 échantillons par bord et fond de fouille par surface de 250 m² *a minima* sont recommandés.

1.3.1.3 Opérations après travaux

A l'issue des terrassements et à ce stade des études, les opérations suivantes devront être réalisées :

- contrôle par un organisme extérieur à l'entreprise ;
- analyses de bords et fonds de fouille afin de vérifier :
 - que les terres fortement impactées accessibles ont bien été retirées compte tenu des limites techniques et financières inhérentes au projet d'aménagement ;
 - que le niveau de pollution résiduel est compatible avec le projet compte tenu des dispositions d'aménagement prévues ;
- établissement d'un dossier de fin de travaux qui comprendra a minima les éléments suivants :
 - le détail des opérations réalisées ;
 - le bilan des déchets éliminés hors site ;
 - les types d'analyses effectuées sur les différents milieux, ainsi que la localisation précise des prélèvements de contrôle ;
 - les résultats du suivi environnemental.

1.3.1.4 Mesures de protection des travailleurs

Lors des excavations, des mesures de protection des travailleurs, collectives et individuelles, devront être mises en œuvre afin de limiter l'exposition aux polluants (métaux, COHV, BTEX, HCT et HAP) et en premier lieu le contact direct des travailleurs avec les terres impactées. Ces mesures doivent dans le même temps permettre de protéger les riverains.

Le strict respect des consignes habituelles d'hygiène et sécurité du domaine du BTP devra bien sûr et a minima être assuré, afin de réduire, autant que possible le contact avec les sols et les polluants dispersés dans l'air. Elles devront a priori être complétées au regard des impacts en polluants organiques volatils, notamment en hydrocarbures constatés.

Nous rappelons, en particulier, qu'au regard des concentrations en polluants volatils retrouvées dans les terrains à excaver, des mesures de protection des travailleurs adaptées devront être mises en place pour limiter l'exposition aux polluants par inhalation des personnels et des riverains lors des travaux. **Un venting préalable au terrassement ou un terrassement sous tente pourrait être mis en place a minima au niveau des zones les plus impactées. Cette problématique sera plus détaillée dans le plan de gestion et devra être abordée très en amont avec l'entreprise et le CSPS.**

L'entreprise devra intégrer dans le PPSPS les mesures spécifiques liées aux travaux de terrassement.

Les recommandations en termes d'équipements de protection individuelle en présence de sols impactés sont les suivantes :

- port des chaussures ou bottes de sécurité ;
- port de gants ;
- en présence de polluants volatils (terres présentant des odeurs, couleurs, irisation...), le port de masque respiratoire filtrant adapté aux produits identifiés, filtrant les gaz et les particules pour limiter l'inhalation de poussières et des polluants volatils.

Les équipements de protection individuelle seront mis à la disposition des différents intervenants en complément des mesures de protection collectives. Leurs modalités d'utilisation feront l'objet d'une séance d'information/formation spécifique donnée à chaque intervenant sur site.

1.3.1.5 Limitations des nuisances pour les riverains

L'entreprise devra porter une attention particulière afin de limiter au maximum les nuisances que pourraient occasionner les travaux de terrassement pour les riverains.

Ainsi, a minima les mesures suivantes seront mises en place lors de la réalisation des travaux de terrassement :

- nettoyage régulier des éventuelles salissures sur la voirie afin d'éviter la dispersion des polluants ;
- limitation des nuisances au voisinage concernant les poussières et les odeurs :
 - bâchage des camions dès la fin du chargement des terres ;
 - arrosage des pistes de circulation afin d'éviter l'envol de poussières par temps sec ;
- veiller à limiter les émissions de polluants et suivre les concentration en polluants en limite du site.

1.3.2 Gestion des terres excavées

Les filières de gestion hors site de ces terres sont déterminées en premier lieu par comparaison entre les teneurs mesurées dans les sols et les teneurs définies par l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et des installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées.

Afin d'appréhender la gestion de terres qui seront excavées lors du projet d'aménagement, les concentrations sur le sol brut et sur l'éluât ont également été comparées :

- à la Décision du Conseil du 19 décembre 2002 « établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE » ;
- aux valeurs couramment utilisées par les exploitants d'installations de stockage/traitement de déchets. Il s'agit ici de données issues de notre expérience et de notre connaissance du marché francilien.

Tableau 1 : Critères de sélection des filières d'évacuation

catégories	A1	A2	B1	B2	C
filiales associées	Installation de Stockage des Déchets Inertes (ISDI)	Comblement de carrière pour "terres sulfatées"	Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND)	Bio-traitement	Installation de Stockage des Déchets Dangereux (ISDD)
Substances	Paramètres sur sol brut				
HAP (mg/kg)	$\Sigma(16\text{HAP}) < 50$	$\Sigma(16\text{HAP}) < 50$	$\Sigma(16\text{HAP}) < 500$	$\Sigma(16\text{HAP}) < 5\ 000$	$\Sigma(16\text{HAP}) < 500$
Métaux et métalloïdes (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn) (mg/kg)	Seuils conformes aux arrêtés préfectoraux des installations de stockage	Seuils conformes aux arrêtés préfectoraux des installations de stockage	Seuils conformes aux arrêtés préfectoraux des installations de stockage	Seuils conformes aux arrêtés préfectoraux des installations de stockage	Indifférents sauf Hg <100
HCT (C10-C40) (mg/kg)	HCT < 500	HCT < 500	HCT < 5 000	HCT <100 000	HCT <50 000
COHV (mg/kg)	$\Sigma(\text{COHV}) < 2$	$\Sigma(\text{COHV}) < 2$ et TCE < 1	$\Sigma(\text{COHV}) < 10$	$\Sigma(\text{COHV}) < 100\ 000$	$\Sigma(\text{COHV}) < 100$
BTEX (mg/kg)	$\Sigma(\text{BTEX}) < 6$	$\Sigma(\text{BTEX}) < 6$	$\Sigma(\text{BTEX}) < 30$	$\Sigma(\text{BTEX}) < 100\ 000$	$\Sigma(\text{BTEX}) < 200$
PCB (mg/kg)	$\Sigma(\text{PCB}) < 1$	$\Sigma(\text{PCB}) < 1$	$\Sigma(\text{PCB}) < 50$	$\Sigma(\text{PCB}) < 50$	$\Sigma(\text{PCB}) < 50$
Critères organoleptiques	absence d'indice organoleptique (couleur, odeur, déchets)	absence d'indice organoleptique (couleur, odeur, déchets)	Indifférents	Indifférents	Indifférents
tests de lixiviation	Paramètres sur éluats (ou lixiviats)				
lixiviation sur 24 h	tests de lixiviation conformes à l'arrêté du 12 décembre 2014	tests de lixiviation conformes à l'arrêté du 12 décembre 2014 sauf FS > 4 000 mg/kg et [SO4] > 1/2 [FS]	Tests de lixiviation conformes à la Décision du Conseil du 19 déc. 2002 pour les déchets non dangereux (métaux, fraction soluble, fluorures et COT)	Tests de lixiviation conformes à la Décision du Conseil du 19 déc. 2002 pour les déchets non dangereux (métaux, fraction soluble, fluorures et COT)	Tests de lixiviation conformes à la Décision du Conseil du 19 déc. 2002 pour les déchets dangereux (métaux, fraction soluble, fluorures et COT)

Les valeurs en gras sont des critères réglementaires.

ISDI - Ancienne appellation : CET 3 ou CSDU 3

ISDND - Ancienne appellation : CET 2 ou CSDU 2

ISDD - Ancienne appellation : CET 1 ou CSDU 1

Rappelons que les critères de définition des filières de gestion n'ont pas tous valeur réglementaire et que l'acceptation des terres dans un centre de stockage de déchets dépend de l'accord de l'exploitant, derniers décisionnaires quant à l'acceptation des terres au regard de ses arrêtés préfectoraux et de sa stratégie d'exploitation de son installation.

De plus, chaque centre se réserve le droit de refuser toute terre présentant un aspect douteux (odeur, couleur, texture, etc.). Par conséquent, la simple présence d'odeurs, de couleurs jugées suspectes ou de déchets anthropiques peut être un critère de refus dans certains centres, même si les terres sont, d'après les analyses de laboratoire, conformes aux critères d'acceptation de la filière.

Il est de la responsabilité de l'Entreprise en charge des travaux d'évacuation des terres de consulter les filières pouvant potentiellement prendre en charge les déblais sur la base de toutes les données disponibles à la date de la demande, d'obtenir un certificat d'acceptation préalable (CAP) et de réaliser tout contrôle complémentaire de qualité des terres. Nous recommandons qu'une maîtrise d'œuvre spécialisée valide les exutoires présentés et justificatifs associés, assurant pour le compte du maître d'ouvrage le respect de la réglementation et la traçabilité des évacuations.

1.3.3 Gestion des terres excavées dans le cadre de la mise en place des sous-sols

1.3.3.1 Estimation des volumes de déblais impactés et/ou non inertes

Afin d'évaluer, dans une première approche, le volume de déblais non inertes ou impactés à gérer dans le cadre des aménagements prévus, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- sont considérés comme non inertes les déblais dont au moins une analyse sur les sols brut ou sur le lixiviat n'est pas conforme aux seuils définis par l'arrêté du 28/10/2010 et celui du 12/12/2014 qui le remplace ;

- les analyses réalisées sur les échantillons de sols au droit des sondages sont considérées représentatives de la qualité des sols de l'ensemble de la maille correspondante ;
- en l'absence d'analyse sur une couche de terrain donnée, les résultats ont été extrapolés latéralement et/ou verticalement en fonction de la nature des terrains rencontrés (lithologie, observations de terrain) ;
- des indices organoleptiques de pollution (coloration noire ou grise, odeurs) ont été pris en compte ;
- les analyses et indices organoleptiques relevés ont permis de déterminer, pour chaque maille, la filière de gestion appropriée ;
- les volumes à terrasser sont les volumes au droit de chaque projet. Aucun autre terrassement n'est pris en compte (talus, rampes d'accès...) ;
- densité du sol : 1,8 ;
- le volume de terres est le **volume en place** (non foisonné) ;
- les cotes d'arases supérieures des dalles des futurs sous-sols (données fournies par ICADE en date du 27/03/2020 et 21/04/2020) à :
 - 35,3 m NGF pour la mise en place d'un niveau de sous-sol sur une partie d'un bâtiment C et 32,8 m NGF pour la mise en place d'un niveau de sous-sol sur une partie d'un bâtiment C ;
 - 32,8 m NGF pour la mise en place de deux niveaux de sous-sol au droit du bâtiment C' ;
 - 34,4 m NGF pour la mise en place d'un niveau de sous-sol au droit du bâtiment C''.
- l'évaluation des volumes ne tient pas compte de l'existence et/ou gestion éventuelle de structures enterrées (dalle, conduite, cuves enterrées...).

Rappelons que le niveau de pollution en fond et bords de fouille dans l'emprise des sous-sols devra être vérifié. On ne peut à ce stade exclure que des sur-excavations ponctuelles soient nécessaires. Les extensions de ces sur-excavations en profondeur seront de tout manière limitée par la nappe et sa cote de rabattement pour les besoins de la mise en place des sous-sols.

1.3.3.2 Estimation des coûts et surcoûts pour la gestion des déblais non inertes ou impactés hors site

D'après notre connaissance du marché actuel, le coût d'acceptation pour :

- la catégorie A1 (ISDI) est de 28 € H.T. /m³ (foisonné) ;
- la catégorie A2 (comblement de carrière de gypse) est de 50 € H.T. /m³ (foisonné) ;
- en ISDND est de 105 € H.T./tonne (TGAP 2020 incluse pour filière ISDND de catégorie D), soit environ 190 € H.T. /m³ (non foisonné) ;
- en biocentre est de 67 € H.T./tonne, soit environ 120 € H.T. /m³ (non foisonné) ;
- en biocentre « amélioré » pour les terres fortement impactées en HAP (à partir de 500 mg/kg environ) et en HCT est de 70 € H.T./tonne , soit environ 130 € H.T./m³ (non foisonné) ;
- en désorption thermique est de 180 € H.T./tonne, soit environ 325 € H.T. /m³ (non foisonné).

Ces prix sont donnés transport compris et hors terrassement, **pour des volumes de terres en place** (non foisonnées). De plus, pour les filières qui se négocient au m³, le coefficient de foisonnement a été pris par hypothèse à 30%. Ces prix n'incluent pas les coûts d'excavation/tri des terres, de mise en sécurité des fouilles, les coûts liés à la protection des travailleurs et des riverains, et les coûts de maîtrise d'œuvre.

Pour information dans le cas où lors de la réalisation de travaux la filière ISDND est favorisée à celle du bio traitement, il faut savoir que le coût estimatif de l'ISDND est basé sur une TGAP 2020 à 42 €/t. A noter qu'il est prévu que la TGAP pour ce type de filière passe à 54 € / t. Autrement dit, si le chantier et les évacuations des terres ont lieu en 2021 et dans le cas où il est utilisé une filière ISDND alors le cout estimatif de cette filière serait de l'ordre de 120 €HT/t.

Dans la suite du rapport est utilisé le terme surcoût, il correspond à la différence de coût entre une évacuation en installation de stockage pour déchet non inerte (comblement de carrière de gypse, ISDND, biocentre) par rapport à une évacuation en ISDI.

A noter : les surcoûts ne s'appliquent que pour les volumes de terres dans l'emprise des sous-sols. Pour les sur-excavations au droit des sous-sols et les purges au droit du futur jardin de plein terre, les coûts sont à prendre en compte.

Le **surcoût** unitaire de prise en charge en filière aménagée pour les terres sulfatées (catégorie A2) est d'environ :

$$50 - 28 = 22 \text{ € HT / m}^3.$$

Le surcoût **unitaire** de prise en charge en filière de type ISDND est d'environ :

$$190 - 28 = 162 \text{ € HT / m}^3.$$

Le surcoût **unitaire** de prise en charge en filière de type biocentre est d'environ :

$$120 - 28 = 92 \text{ € HT / m}^3.$$

Le surcoût **unitaire** de prise en charge en filière de type biocentre « amélioré » est d'environ :

$$130 - 28 = 102 \text{ € HT / m}^3.$$

Le surcoût **unitaire** de prise en charge en filière de type désorption thermique est d'environ :

$$325 - 28 = 297 \text{ € HT / m}^3.$$

Les hypothèses suivantes ont été considérées :

- évacuation des terres dont seules les teneurs en sulfates et fraction soluble dépassent les valeurs définies par l'AM du 12/12/2014 pour un déchet inerte vers une filière de type comblement de carrière de gypse (A2) ;
- les indices organoleptiques « couleur noire » et « couleur gris foncé » sont considérés comme inacceptables en ISDI ou filière de comblement de carrière ;
- l'indice organoleptique « traces grises » a été considéré comme acceptable en ISDI ou filière de comblement de carrière.

Sur la base des résultats obtenus nous vous proposons une estimation des volumes de terres à évacuer en filières spécialisées et les surcoûts associés pour la mise en place des sous-sols. Au regard de la présence de nombreux indices organoleptiques (odeur de type hydrocarbures faible à élevée) et/ou de mesures PID (faible à forte) au droit de plusieurs sondages, nous avons considéré, au-delà des hypothèses précédemment exposées, deux cas :

- **cas favorable :**
 - les terres présentant uniquement des indices organoleptiques de type « (très) faible odeur » ou « odeur » et/ou des mesures PID positives mais relativement faibles (< 100 ppmV) et non associées à une couleur grise des terres ont été considérées comme acceptables en ISDI ou « filière la plus favorable ». Les odeurs et les mesures PID positives sont en effet à ce stade considérées caractéristiques de la présence d'un panache gazeux plus que d'impact à proprement parlé dans les sols.
 - évacuation en ISDI ou « filière la plus favorable » des terres associées à des odeurs suspectes et/ou des mesures PID positives et non analysées ou ne présentant pas de dépassement sur brut. Les odeurs et les mesures PID positives sont caractéristiques de la présence d'un panache gazeux. ;
 - les indices organoleptiques « traces noires » et « couleur grise » ont été considérés comme acceptables en ISDI ou filière de comblement de carrière ;
 - les indices organoleptiques « morceaux de brique » ou « brique » ont été considérés comme acceptables en filière de comblement de carrière ;

- les terres fortement impactées en HAP (> 500 mg/kg) pourraient être évacuées vers une filière de type Biocentre « amélioré ».
- **cas moins favorable :**
 - évacuation en ISDND des terres associées à des odeurs suspectes et/ou des mesures PID positives et une couleur grise et non analysées ou ne présentant pas de dépassement sur brut.
 - l'indice organoleptique « traces noires » ou « couleur grise » a été considéré comme inacceptable en ISDI ou filière de comblement de carrière ;
 - les indices organoleptiques « morceaux de brique » ou « brique » ont été considérés comme inacceptables en filière de comblement de carrière ;
 - les terres fortement impactées en HAP (> 500 mg/kg) pourraient être évacuées vers une filière de type désorption thermique.

Les estimations des volumes de terres à évacuer vers les différentes filières de gestion hors site lié à la mise en place des sous-sols sont synthétisés dans les **Tableau 2 et Tableau 3**.

1.3.4 Gestion des zones impactées hors emprise des sous-sols

Concernant les purges recommandées au droit des espaces verts, en première approche, compte-tenu de la présence de remblais de mauvaise qualité et présentant pour la grande majorité des indices organoleptiques (couleur, déchets), nous avons considéré que les sols seraient décaissés sur a minima 0,50 m au droit du futur jardin de plein terre afin d'assainir le terrain, puis remblayés avec des matériaux sains pour limiter les risques sanitaires pour les futurs usagers.

Compte-tenu de la présence de zones de pollution concentrée en HCT au droit du site, hors emprise des sous-sols et au-delà des 50 premiers centimètres, nous recommandons en cohérence avec la méthodologie des sites et sols pollués d'avril 2017 de traiter les sols de ces zones. En première approche, nous avons considéré une purge par excavation des zones de pollution concentrées en HCT identifiées au droit des mailles A à J et le traitement hors site des terres. L'évaluation des modes de gestion les mieux adaptés aux contraintes du site et du projet sera effectuée dans le cadre du plan de gestion en cours d'élaboration. A ce stade il n'a pas été tenu compte en effet des contraintes d'ordre géotechnique et encombrement du sous-sol qui pourraient fortement réduire l'accessibilité à ces zones de pollution concentrée.

Rappelons que dans tous les cas, le niveau de pollution en fond et bords de fouille ou dans les zones traitées post traitement devra être vérifié. Si ces zones sont traitées par excavation, les hauteurs de sur-excavations devront être adaptées en cours des travaux en fonction des observations in-situ, des investigations complémentaires à effectuer en phase travaux et des contraintes vis-à-vis des avoisinants. Les extensions de ces sur-excavations en profondeur seront en effet limitée par la nappe et sa cote de rabattement pour les besoins de la mise en place des sous-sols et en latéral par les limites du site et/ou la présence d'infrastructures en sous-sol.

En approche majorante, la concentration seuil retenue à ce stade est de 500 mg/kg en HCT C10-C40. Cette concentration sera réévaluée au stade du Plan de Gestion.

Nous avons considéré en hypothèse haute que les sols seraient excavés sur un mètre supplémentaire pour les sondages où les échantillons présentent des indices organoleptiques de type couleur grise et odeur et associés à des mesures PID positives.

Les estimations des volumes de terres à évacuer vers les différentes filières de gestion hors site hors emprise des sous-sols pour les sur-excavations sont synthétisés dans les **Tableau 4 et Tableau 5**.

Les estimations des volumes de terres à évacuer vers les différentes filières de gestion hors site hors emprise des sous-sols au droit des zones concentrées sont synthétisés dans les **Tableau 6 et Tableau 7**.

Les estimations des volumes de terres à évacuer vers les différentes filières de gestion hors site emprise des sous-sols pour la mise en place du jardin de pleine terre sont synthétisés dans le **Tableau 8**.

Le maillage retenu pour mener à bien ces estimations est présenté en **Figure 1**.

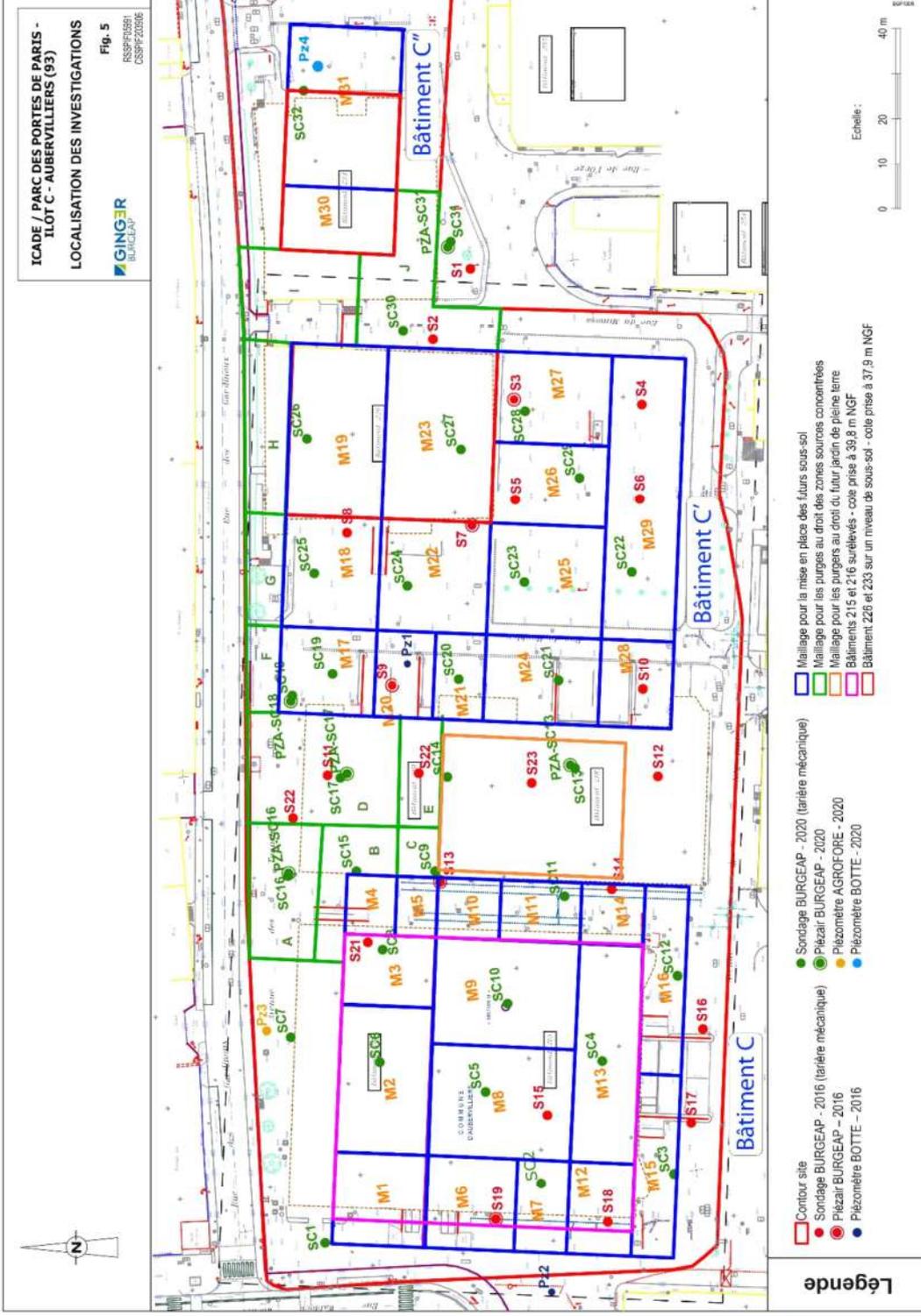


Figure 1 : Plan de maillage envisagé

Projet	Cubature des terres impactées			HYPOTHÈSE BASSE						Répartition des volumes (m³)					Répartition des surcoûts approximatifs (euros)						
	Superficie	Maille	Points de sondages	Superficie sous-sol (m²)	Cote max. au dessus de la maille (m NGF)	Cote min. au dessous de la maille (m NGF)	Hauteur d'occupation (en m)	A1 (terres inertes, ISD)		A2 (comblement de carrière ou équivalent)		B1 (ESDND ou équivalent)		B2 (objets inertes ou équivalents)		B3 (recyclage ou équivalent)	B4 (matériau de remblai)	B5 (matériau de remblai)			
								Cote supérieure inférieure	Cote inférieure	Cote supérieure inférieure	Cote inférieure	Cote supérieure inférieure	Cote inférieure	Cote supérieure inférieure	Cote inférieure						
Batiment C	17	SC18, SC19	394	39.4	6.6	39.4	37.4	34.9	39.4	37.4	34.9	827	0	788	985	0	127 700	90 600	0		
	18	SC25, S9	509	40.2	7.4	35.2	32.8	38.2	35.2	40.2	38.2	35.2	1 222	0	1 018	1 527	0	164 900	140 500	0	
	19	SC26	785	37.9	5.1	37.9	37	34.9	37	34.9	37	34.9	706	0	0	1 649	0	151 700	0	0	
	20	S9	243	39.3	6.5	36.3	38.3	37.3	36.3	38.3	37.3	36.3	851	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	SC20	209	39.5	6.7	35.5	32.8	36.5	35.5	37.5	36.5	35.5	0	209	418	0	4 600	67 700	0	0	
	22	SC24, S7	581	40.2	7.4	40.2	39.2	38.2	38.2	35.2	39.2	38.2	581	0	1 743	0	12 800	0	160 400	0	0
	23	SC27	895	37.9	5.1	34.4	32.8	34.4	34.4	37.9	34.4	1 452	0	0	3 133	0	0	288 200	0	0	
	24	SC21	477	39.3	6.5	37.3	35.3	33.3	33.3	35.3	33.3	954	477	477	0	0	10 500	77 300	0	0	
						33.3	32.8	35.3	33.3	33.3	32.8	239	954	0	0	0	21 000	0	0	0	

Remarque / justification du choix du classement

SC20 (0-13): surface + fluvière sur échant. SC20 (0-13) : FS + sulfates + D : traces vertes et terres => ISDND
 SC21 (1-2): FS + traces de métaux, traces noires + SC18 : 1-17 m : traces vertes et terres, décolorations
 SC22 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC23 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC24 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC25 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC26 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC27 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC28 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC29 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC30 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC31 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC32 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC33 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC34 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC35 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC36 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC37 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC38 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC39 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC40 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC41 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC42 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC43 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC44 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC45 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC46 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC47 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC48 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC49 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC50 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC51 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC52 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC53 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC54 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC55 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC56 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC57 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC58 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC59 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC60 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC61 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC62 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC63 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC64 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC65 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC66 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC67 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC68 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC69 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC70 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC71 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC72 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC73 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC74 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC75 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC76 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC77 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC78 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC79 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC80 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC81 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC82 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC83 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC84 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC85 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC86 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC87 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC88 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC89 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC90 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC91 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC92 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC93 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC94 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC95 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC96 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC97 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC98 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC99 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations
 SC100 (0-13): FS + sulfates + D : traces vertes et terres, décolorations

HYPOTHESE HAUTE										Répartition des tranches de sols par catégorie (cote en m NGF)				Répartition des volumes (m³)				Répartition des surcoûts approximatifs (euros)												
Cubature des terres impactées										A1 (terres inertes, ISDI)		A2 (combinaison de volumes de terres inertes, ISDI)		B1 (ISND ou équivalent)		B2 (boisement ou équivalent)		A1 (terres inertes, ISDI)		A2 (combinaison de volumes de terres inertes, ISDI)		B1 (ISND ou équivalent)		B2 (boisement ou équivalent)						
Projet	Superficie	Maille	Points de sondages	Superficie au droit du projet (m²)	Cote moyenne finale du projet (m NGF)	Cote finale du projet (m NGF)	Hauteur d'excavation (en m)	Cote supérieure inférieure	Cote inférieure	Cote supérieure	Cote inférieure	Cote supérieure	Cote inférieure	Cote supérieure	Cote inférieure	Cote supérieure	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2	Description thermique	Description thermique	207	92	297	207
Bâtiment C 6 044	6	S19		288	39.8	39.3	4.5	39.8	39.3	39.8	39.3	39.8	39.3	39.8	39.3	39.8	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	13 200	0	0	0
	7	SC2		394	39.3	39.3	4	39.3	36.3	39.3	36.3	39.3	36.3	39.3	36.3	39.3	394	0	0	1 182	0	0	0	0	0	0	108 700	0	0	0
	8	SC5, S15		169	39.8	39.8	4.5	39.8	38.8	39.8	38.8	39.8	38.8	39.8	38.8	39.8	0	0	169	0	0	0	0	0	0	27 400	0	0	0	0
	9	SC10		231	38.8	38.8	3.5	38.8	35.3	38.8	35.3	38.8	35.3	38.8	35.3	38.8	0	0	809	0	0	0	0	0	0	131 000	0	0	0	0
	10	SC9, S13		758	39.8	35.3	4.5	39.8	35.8	39.8	35.8	39.8	35.8	39.8	35.8	39.8	379	0	3 032	0	0	0	0	0	0	491 200	0	0	0	0
	11	SC11		732	39.7	39.7	4.4	39.7	36.7	39.7	36.7	39.7	36.7	39.7	36.7	39.7	1 025	0	1 464	732	0	0	0	0	0	237 200	67 300	0	0	0
	12	S18		179	38.8	38.8	3.5	38.8	37.8	38.8	37.8	38.8	37.8	38.8	37.8	38.8	0	358	179	90	0	104	0	0	0	29 000	8 200	0	0	0
	13	SC4		208	39.8	39.8	4.5	39.8	35.3	39.8	35.3	39.8	35.3	39.8	35.3	39.8	416	0	462	0	0	0	0	0	0	74 800	0	0	0	0
	14	S14		284	39.3	39.3	4	39.3	36.3	39.3	36.3	39.3	36.3	39.3	36.3	39.3	284	0	284	0	568	0	0	0	0	46 000	0	168 700	0	0
	15	SC3, S17		669	39.7	39.2	3.9	39.7	35.3	39.7	35.3	39.7	35.3	39.7	35.3	39.7	0	0	703	740	0	0	0	0	0	476 900	0	0	0	0
	16	SC12, S16		390	39.3	39.3	4	39.3	37.3	39.3	37.3	39.3	37.3	39.3	37.3	39.3	780	0	780	0	0	0	0	0	0	126 400	0	0	0	0

Tableau 4 : Volumes de déblais et surcoûts liés à la gestion des déblais non inertes – Sur-excavation – Hypothèse basse

Cubature des terres impactées		HYPOTHESE BASSE Répartition des tranches de sols par catégorie (cote en m NGF)						Répartition des volumes (m³)				Répartition des coûts approximatifs (euros)					
		A1 (terres inertes, ISDI)		A2 (comblement de carrière ou équivalent)		B1 (ISDND ou équivalent)		B2 (biocraie ou équivalent)		A1 (terres inertes, ISDI)		A2 (comblement de carrière ou équivalent)		B1 (ISDND ou équivalent)		B2 (biocraie ou équivalent)	
		Cote supérieure	Cote inférieure	Cote supérieure	Cote inférieure	Cote supérieure	Cote inférieure	Cote supérieure	Cote inférieure	28	50	190	130	28	50	190	130
Projet	Maille	Points de sondages	Superficie moyenne (m²)	Surface purgée (m NGF)	Cote moyenne (m NGF)	Hauteur d'excavation (en m)	Remarque / justification du choix de classement										
Bâtiment C	10	SC9, S13	179	34.8	34.8	3.5	SUR-EXCAVATION SC9 (0-1): FS + sulfates + IO ; traces noires, brunes et mûchères + SCL3 (0-1) ; boues + IO ; couleur noire => ISDND SCL3 (1-2) : FS + sulfates + IO ; gris + SC9 + 1.2 m ; IO ; couleur gris foncé => ISDND SC9 (2-3) : FS + sulfates + PID : 131 ppmV => comblement carrière SC9 (3-4) : HCT : 510 mg/kg + IO ; faible odeur, traces gris foncé + PID : 940 ppmV + S13 (0-4) ; IO ; forte odeur HCT, couleur gris + PID : 33 ppmV => biocraie										
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							90					8 200					

en noir non italique : données validées par observations de terrain et/ou analyses
Rappel : les volumes présentés sont des volumes de terres en place (non déblayés)

Tableau 5 : Volumes de déblais et surcoûts liés à la gestion des déblais non inertes – Sur-excavation – Hypothèse haute

Cubature des terres impactées		HYPOTHESE HAUTE Répartition des tranches de sols par catégorie (cote en m NGF)						Répartition des volumes (m³)				Répartition des coûts approximatifs (euros)					
		A1 (terres inertes, ISDI)		A2 (comblement de carrière ou équivalent)		B1 (ISDND ou équivalent)		B2 (biocraie ou équivalent)		A1 (terres inertes, ISDI)		A2 (comblement de carrière ou équivalent)		B1 (ISDND ou équivalent)		B2 (biocraie ou équivalent)	
		Cote supérieure	Cote inférieure	Cote supérieure	Cote inférieure	Cote supérieure	Cote inférieure	Cote supérieure	Cote inférieure	28	50	190	130	28	50	190	130
Projet	Maille	Points de sondages	Superficie moyenne (m²)	Cote moyenne (m NGF)	Cote moyenne (m NGF)	Hauteur d'excavation (en m)	Remarque / justification du choix de classement										
Bâtiment C	10	SC9, S13	179	38.8	34.3	3.5	SUR-EXCAVATION SC9 (0-1) : FS + sulfates + IO ; traces noires, brunes et mûchères + SCL3 (0-1) ; boues + IO ; couleur noire => ISDND SCL3 (1-2) : FS + sulfates + IO ; gris + SC9 + 1.2 m ; IO ; couleur gris foncé => ISDND SC9 (2-3) : FS + sulfates + PID : 131 ppmV => comblement carrière SC9 (3-4) : HCT : 505 mg/kg ; IO ; faible odeur, traces gris foncé + PID : 940 ppmV + S13 (3-4) ; IO ; forte odeur HCT, couleur gris + PID : 32 ppmV => biocraie S13 (0-1) : FS + sulfates + IO ; traces noires, brunes et mûchères + SCL3 (0-1) ; boues + IO ; couleur noire => ISDND										
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							179					16 500					

en noir non italique : données validées par observations de terrain et/ou analyses
Rappel : les volumes présentés sont des volumes de terres en place (non déblayés)

Cubature des terres impactées										HYPOTHÈSE BASSE (cote en m NAF)				Répartition des volumes (m³)				Répartition des coûts approximatifs (euros)				
Projet	Maille	Points de sondages	Superficie maille (m²)	Cote moyenne maille (m NAF)	Cote purge (m NAF)	Hauteur d'excavation (en m)	A1 (terres inertes, ISD1)		A2 (combien de carrière ou équivalent)		B1 (ISDND ou équivalent)		B2 (biotraitement ou équivalent)		A1 (terres inertes, ISD1)		A2 (combien de carrière ou équivalent)		B1 (ISDND ou équivalent)		B2 (biotraitement ou équivalent)	
							Cote supérieure	Cote inférieure	Cote supérieure	Cote inférieure	Cote supérieure	Cote inférieure	Cote supérieure	Cote inférieure	Cote supérieure	Cote inférieure	28	50	190	130	50 700	275 672
Espaces extérieurs au nord du bâtiment C'	F	Extrapolation avec SC18, SC19	154	39.4	34.9	4.5			39.4	37.4	34.9				0	0	308	385	0	0	58 500	50 100
	G	Extrapolation avec SC25, S8	216	40.2	35.2	5			40.2	38.2	35.2				0	0	432	648	0	0	82 100	84 200
Espaces extérieurs entre bâtiment C' et bâtiment C	H	Extrapolation avec SC26	377	40.3	35.8	4.5			38.3	37.9	35.8				151	0	754	792	4 200	0	143 300	102 900
	I	Extrapolation avec SC26	518	40.3	34.9	5.4			40.3	37.9	34.9				456	1 243	0	1 088	13 100	0	62 200	141 400
Espaces extérieurs entre bâtiment C' et bâtiment C	J	SC30, SC31	543	40.6	35.6	5			40.6	38.1	37.9				0	1 358	0	109	0	67 900	14 100	
	TOTAL		4206												1 812	4 241	4 159	5 989	50 700	275 672	790 200	778 600
										TOTAL volume en place par catégorie de terre et prise en compte isolement sur catégorie A2				TOTAL volume en place								
										1 812				16 201								

en rouge biliaire : données extrapolées

en orange : résultats d'analyse non repris en date du 02/06/2020

en noir : données validées par observations de terrain et/ou analyses

Rappel : les volumes présentés sont des volumes de terres en place (non foisonnés)

Cubature des terres impactées										Répartition des volumes (m³)				Répartition des coûts approximatifs (euros)					
Projet	Maille	Points de sondages	Superficie (m²)	Cote moyenne maille (m NGF)	Cote pure (m NGF)	Hauteur d'excavation (en m)	HYPOTHESE HAUTE (cote en m NGF)				Remarque / justification du choix de classement								
							A1 (terres inertes, ISDI)	A2 (combblement de carrière ou équivalent)	B1 (ISND ou équivalent)	B2 (biotraitement ou équivalent)	A1 (terres inertes, ISDI)	A2 (combblement de carrière ou équivalent)	B1 (ISND ou équivalent)	B2 (biotraitement ou équivalent)					
Espaces extérieurs entre bâtiment C'	F	Extrapolation avec SC25, SC26	154	38,4	33,9	5,5		39,4	37,4	37,4	33,9	0	308	539	0	0	58 500	70 100	
	G	Extrapolation avec SC25, 26	216	40,2	34,2	6		40,2	38,2	38,2	34,2	0	432	864	0	0	82 100	112 300	
Espaces extérieurs entre bâtiment C''	H	Extrapolation avec SC26	377	40,3	33,9	6,4		40,3	37	37	33,9	0	1 244	1 169	0	0	236 400	151 900	
	I	Extrapolation avec SC26	518	40,3	33,9	6,4		40,3	37	37	33,9	0	1 709	1 606	0	0	324 800	208 800	
Espaces extérieurs entre bâtiment C''	J	SC26, SC31	543	40,6	34,6	6		40,6	38,1	38,1	37,9	0	1 358	109	0	0	257 900	14 100	
	TOTAL		4206		37,9	3,3							0	479	9 847	10 881	0	31 135	1 871 000
TOTAL volume en place par catégorie de terre										TOTAL volume en place par catégorie de terre				TOTAL volume en place					
										0				3 316 735					
										0				21 207					
										0				1 871 000					
										0				1 414 600					

en m³ hors ballast - données extrapolées en noir non ballast - données validées par observations de terrain et/ou analyses Rappi : les volumes présentés sont des volumes de terres en place (non biosomies)

Pour un volume total de déblais produits par la mise en place des sous-sols d'environ 81 500 m³ (m³ en place), le volume de déblais non inertes ou impactés produits dans le cadre du projet d'aménagement pour la mise en place d'un à deux niveaux de sous-sol a été estimé à :

- **pour l'hypothèse basse (m³ en place) :**
 - 48 000 m³ environ en tenant compte du fait que les terres fortement impactées sont bien éliminées en filière de biotraitement « amélioré » et répartis de la manière suivante :
 - 10 300 m³ en filière de type A2 ;
 - 19 800 m³ en filière de type ISDND ;
 - 17 300 m³ en filière de type Biocentre ;
 - 600 m³ en filière de type Biotraitement « amélioré ».
 - 5 200 k€ HT de **surcoût** pour la gestion des déblais non inertes (filières spécifiques).
- **pour l'hypothèse haute (m³ en place) :**
 - 67 700 m³ environ en tenant compte du fait que les terres fortement impactées sont bien éliminées en filière de désorption thermique et répartis de la manière suivante :
 - 1 700 m³ en filière de type A2 ;
 - 45 800 m³ en filière de type ISDND ;
 - 19 500 m³ en filière de type Biocentre ;
 - 700 m³ en filière de type désorption thermique.
 - 9 500 k€ HT de **surcoût** pour la gestion des déblais non inertes (filières spécifiques).

Pour les sur-excavations sous le futur sous-sol, le volume de déblais et les couts ont été estimé à :

- pour l'hypothèse basse :
 - 100 m³ à évacuer en filière de type Biocentre ;
 - 8 k€ HT de **coût** pour la gestion des déblais.
- pour l'hypothèse haute:
 - 200 m³ à évacuer en filière de type Biocentre ;
 - 16 k€ HT de **coût** pour la gestion des déblais.

Pour les purges au droit des zones source concentrées, le volume de déblais et les couts ont été estimé à :

- pour l'hypothèse basse :
 - 16 200 m³ environ et répartis de la manière suivante :
 - 1 800 m³ en filière de type ISDI ;
 - 4 200 m³ en filière de type A2 ;
 - 4 200 m³ en filière de type ISDND ;
 - 6 000 m³ en filière de type Biocentre.
 - 1 900 k€ HT de **coût** pour la gestion des déblais non inertes (filières spécifiques).
- pour l'hypothèse haute:
 - 21 200 m³ environ et répartis de la manière suivante :
 - 500 m³ en filière de type A2 ;
 - 9 800 m³ en filière de type ISDND ;
 - 10 900 m³ en filière de type Biocentre.
 - 3 300 k€ HT de **coût** pour la gestion des déblais non inertes (filières spécifiques).

Dans une première approche, pour les purges complémentaires au droit du futur jardin de plein-terre, le volume de déblais a été estimé à 600 m³ environ en filière de type ISDND pour un **coût** de 112 k€ HT et un **coût** de 12 k€ HT pour l'apport de 0,5 m de terres saines.

Compte-tenu des enjeux financiers et sanitaires des travaux de remise en état, nous recommandons fortement à ICADE de se faire accompagner par un maître d'œuvre spécialisé lors de la phase préparation des travaux, la phase ACT et pour le suivi et la réception des travaux.

2. Limites d'utilisation d'une étude de pollution

1- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société.

2- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

3- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

4- La responsabilité de BURGEAP ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

La responsabilité de BURGEAP ne pourra être engagée si les préconisations ne sont pas mises en œuvre

5.4. Etude de faisabilité d'approvisionnement en énergie

ILOT CC'C''

AUBERVILLIERS



MAÎTRISE D'OUVRAGE

MAÎTRISE D'OUVRAGE

ICADE SA (IFT)

27 rue Camille Desmoulins
92445 Issy-les-Moulineaux
01 41 57 70 00

MAÎTRISE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉE

ICADE PROMOTION

27 rue Camille Desmoulins
92445 Issy-les-Moulineaux
01 41 57 70 00

AMÉNAGEUR

AMÉNAGEUR

SEM PLAINE COMMUNE

17-19 Avenue de la Mithologie
93210 Saint-Denis
01 49 17 83 60

MAÎTRISE D'OEUVRE

ARCHITECTE MANDATAIRE

ARCHITECTURES ANNE DÉMIANS

15 rue de Chabrol
75010 Paris
01 72 38 99 56

ARCHITECTE ASSOCIÉ

STUDIO MUOTO

48 Avenue Claude Vellefaux
75010 Paris
09 54 81 09 00

PAYSAGISTE

MICHEL DESVIGNE

23 rue du Renard
75004 Paris
01 44 61 98 61

BET STRUCTURE

VP & GREEN

115 rue du Bac
75007 Paris
01 53 63 05 00

BET STRUCTURE BOIS

ARBORESCENCES

11 Boulevard Eugène Duruelle
69003 Lyon
04 79 07 96 54

BET FACADE / COUVERTURE

VP & GREEN

115 rue du Bac
75007 Paris
01 53 63 05 00

BET FLUIDES

OTEIS

140 Boulevard Maiesherbes
75017 Paris
01 56 69 19 35

BET ENERGIE HQE

OTEIS

62 rue de Bolliet
73230 Saint-Alban-Leyssie
04 79 75 00 29

ECONOMISTE

AXIO

72 rue Saint Charles
75015 Paris
01 42 79 19 90

CUISINISTE

GAURY

16 rue d'Epinois
92700 Colombes
01 47 81 18 39

SSI

CASSO

52 rue Jacques Hillbirt
75012 Paris
01 42 27 68 96

ACOUSTICIEN

LAMOUREUX

4bis rue Simonet
75013 Paris
01 53 80 05 41

Etude de faisabilité d'alimentation en énergie

PHASE
APS2

LOT
ENV

EMETTEUR
OTEIS

BATIMENT
CC'C''

DATE
15/12/2020

8010
INDICE
INDA

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION ET CONTEXTE	4
1.1	Presentation du projet	4
1.2	périmètre de l'étude	4
1.3	Estimations des besoins thermiques	4
1.4	Estimation des pics de puissances	4
2.	SYSTEMES ETUDIÉS.....	5
2.1	Solution pressentie : Solution #1	5
2.2	Solutions étudiés envisageables	5
2.2.1	Solution #1 : Solution géothermie	5
2.2.2	Solution #2 : Solution autonome	6
2.2.3	Solution #3 : Solution conventionnelle BREEAM	6
3.	SYSTEMES NON ETUDIÉS.....	6
4.	INVESTISSEMENT.....	6
5.	RENDEMENTS DES SYSTEMES	7
6.	COUT DE L'ENERGIE.....	9
7.	ENTRETIEN – MAINTENANCE - REMPLACEMENT	11
7.1	P2 : Coût d'entretien et maintenance	11
7.2	P3 : Coût de remplacement	12
8.	HYPOTHESES DE LA PROJECTION ECONOMIQUE SUR 50 ANS	13
9.	RESULTATS.....	13
9.1	Bilan énergétique et environnemental	13
9.2	Bilan économique	14
9.3	Bilan global	17

1. INTRODUCTION ET CONTEXTE

La présente étude de faisabilité des approvisionnements en énergie s'inscrit dans le cadre du projet de construction de bâtiments bureau sur l'îlot CC'C'' à Aubervilliers.

Toute construction dont la Surface de plancher est supérieure à 50m² doit faire l'objet d'une étude de faisabilité, selon le décret n°2013-979 du 30 octobre 2013. La Surface de plancher du bâtiment de cette opération est supérieure à 50m², une étude de faisabilité est donc réalisée.

1.1 PRESENTATION DU PROJET

Ce projet de construction neuf de bâtiments tertiaires est réalisé dans la commune d'Aubervilliers, entre la rue Waldeck Rochet à l'Ouest, la rue des Gardinoux au Nord et la rue du Sel à l'Est.

L'ensemble de l'îlot C, C' et C'' accueillera un ensemble immobilier de 77 416 m²SDP réunissant :

- des plateaux de bureaux sur 8 étages,
- des services à l'occupant & des locaux commerciaux, des locaux d'activités au RDC
- des parking comportant des emplacements de stationnement dédiés aux futurs utilisateurs des bureaux en infrastructure

Ces bâtiments seront construits en 2 phases (séparées entre 12 et 18 mois) :

- phase 1 : Bâtiment C
- phase 2 : Bâtiments C' et C''

Les bâtiments seront reliés par des passerelles chauffées. La livraison finale est prévu pour décembre 2023.

1.2 PERIMETRE DE L'ETUDE

Le systèmes de production de chauffage, de refroidissement et la production d'ECS du RIE sont compris dans cette étude.

Les besoins d'ECS des bureaux étant faibles et répartis dans sur tout le projet, ils seront couverts par des cumulus électrique décentralisés, quel que soit les autres solutions, et ne sont donc pas compris dans cette étude.

1.3 ESTIMATIONS DES BESOINS THERMIQUES

Les besoins de chauffage et refroidissement pour les bâtiments C, C' et C'' ont été estimés par Simulation Thermique Dynamique (voir annexe Rapport STD), et sont détaillés par usage.

	Besoins Froid [MWh/an]	Besoins Chauffage [MWh/an]	Besoins ECS [MWh/an]
Bâtiment CC'C''	635	823	300

1.4 ESTIMATION DES PICS DE PUISSANCES

Les pics de puissance annuels ont été estimés par études des déperditions thermiques (température extérieure : -7°C) et apports thermiques (solaires et internes) calculés avec le logiciel Pleiades.

	Puissance nominale totale Chaud [kW]	Puissance nominale totale Froid [kW]
Bâtiment CC'C''	5100	5700

La puissance de chaud comprend :

- +5% de pertes réseaux
- +5% de puissance de relance
- +15% de surpuissance

La puissance de froid comprend :

- +5% de pertes réseaux
- +15% de surpuissance

2. SYSTEMES ETUDIES

2.1 SOLUTION PRESSENTIE : SOLUTION APS

La Solution pressentie (dite **Solution APS**) inclut :

- Connection réseau de chaleur Plaine Commune pour chauffage et ECS (5100 kW)
- Groupes froids à refroidissement dry adiabatique pour le rafraîchissement (5700 kW)

2.2 SOLUTIONS ETUDIES ENVISAGEABLES

2.2.1 Solution #1 : Solution géothermie

- 3 Thermofrigopompes (TFP) sur nappe avec chacune 1 puit de captage sous chaque bâtiment, pour les besoins de chauffage, le rafraîchissement, et le préchauffage de l'ECS (3 x 500 kWth).
- ECS par accumulation totale avec préchauffage via les thermofrigopompes (bâtiment C/C')
- Groupes froids à refroidissement dry adiabatique pour le rafraîchissement (4000 kW), incluant stockage énergie
- Réseau de chaleur urbain (3600 kW souscrit)

Chaque TFP reliée à la géothermie est limitée par une puissance calorifique prélevée dans le sous-sol de 500 kW, afin de bénéficier d'un régime déclaratif simplifié Avec le décret n°2015-15 du 8 janvier 2015, modifiant le décret n°78-498, les ouvrages dits "de minime importance" (caractérisés notamment par une profondeur comprise entre 10 et 200 mètres et des équipements de moins de 500 kW).

En termes de couverture des besoins énergétiques :

Ces TFP, d'une puissance totale de 1500 kWth, soit 30% de la puissance max de chaud, couvre environ 60% des besoins de chauffage, 60% des besoins de froid, et 65% des besoins d'ECS en préchauffant l'eau jusqu'à 45°C, avant que le RCU prenne le relais.

Le RCU couvre ainsi 35% des besoins d'ECS et 40% des besoins de chauffage (pics de demande)

Les Groupes froids couvrent 40% des besoins de froid (pics de demande)

2.2.2 Solution #2 : Solution autonome

- 3 Thermofrigopompes (TFP) sur nappe avec chacune 1 puit de captage sous chaque bâtiment, pour les besoins de chauffage, rafraîchissement, et le préchauffage de l'ECS (3 x 500 kWth).
- ECS par accumulation totale via la thermofrigopompe (bâtiment C/C')
- Groupes froids à refroidissement dry adiabatique pour le rafraîchissement (4000 kW), incluant stockage énergie
- PAC (3700 kW souscrit) pour chauffage

En termes de couverture des besoins énergétiques :

Ces TFP, d'une puissance totale de 1500 kWth, soit 30% de la puissance max de chaud, couvre environ 60% des besoins de chauffage, 60% des besoins de froid, et la totalité des besoins d'ECS.

Les PAC couvre 40% des besoins de chauffage (pics de demande)

Les Groupes froids couvrent 40% des besoins de froid (pics de demande)

2.2.3 Solution #3 : Solution conventionnelle BREEAM

- Chaufferie gaz pour le chauffage et l'ECS (5100 kW)
- Groupe froid à refroidissement dry adiabatique pour le rafraîchissement (5700 kW), incluant stockage énergie

3. SYSTEMES NON ETUDIES

Les systèmes suivants n'ont pas été étudiés pour divers raison :

- La solution solaire thermique a été écartée, du fait de la préférence pour une centrale photovoltaïque en toiture
- Les solutions biomasse type chaufferie bois granulé et copeaux ont été écartées de cette étude dû à la faible disponibilité de place du projet pour le stockage du bois et aux émissions de particules fines et poussières dans ce contexte urbain
- La solution cogénération a été écartée dû au contexte économique français concernant la revente de production d'électricité de cogénération

4. INVESTISSEMENT

Les coûts d'investissement présentés ci-dessous sont Hors-Taxe, et comprennent le prix de pose.

Solution #1 : RCU + GF + TFP sur nappe + Stockage	3 173 661 €
Production calorifique	303 109
Coût raccordement urbain	388 500
Production frigorifique	1 746 966
Puits de captage géothermique	500 000
Electricité/régulation (8%)	235 086

Solution #2 : PAC + GF + TFP sur nappe + Stockage	5 468 081 €
--	--------------------

Production calorifique	303 109
PAC	2 550 000 €
Production frigorifique	1 746 966
Puits de captage géothermique	500 000
Electricité/régulation (8%)	368 006

Solution #3 : Gaz + GF + Stockage	2 448 540 €
Production calorifique	520 200
Production frigorifique	1 746 966
Electricité/régulation (8%)	181 373

Solution APS : RCU + GF	2 792 421 €
Production calorifique	303 109
Coût raccordement urbain	535 500
Production frigorifique	1 746 966
Electricité/régulation (8%)	206 846

Les investissements des productions calorifique et frigorifique proviennent de prix Carrier et Viessmann. Le coût de raccordement au RCU nous a été communiqué par l'opérateur Plaine Commune. L'investissement des puits de captage (1 sous chaque bâtiment) a été estimé de manière relativement conservatrice, avec une grande incertitude qui sera affinée en phase APD.

La solution #2 est de loin la plus chère à l'investissement du fait des PAC représentant quasiment la moitié du prix.

5. RENDEMENTS DES SYSTEMES

Les hypothèses de couverture de besoin, de consommations, et de rendement global, de la génération à l'émission, sont les suivantes :

Solution #1 : RCU + GF + TFP sur nappe + Stockage						
Systèmes / Usage	RCU Chauffage	RCU ECS	TFP Chauffage	TFP Froid	TFP ECS	GF Froid
Type énergie	Réseau de chaleur urbain	Réseau de chaleur urbain	Electricité	Electricité	Electricité	Electricité
% Couverture besoin	40%	35%	60%	60%	65%	40%
Besoin couvert [kWh/an]	329 200	105 000	493 800	381 000	195 000	254 000
Rendement global	81%	77%	365%	295%	295%	329%
Rdt Génération (Rg)	95%	95%	427%	346%	346%	385%
Rdt Régulation (Rr)	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Rdt Distribution (Rd)	95%	90%	95%	95%	95%	95%

Consommation [kWh]	405 294	136 452	135 383	128 939	65 993	77 123
--------------------	---------	---------	---------	---------	--------	--------

Solution #2 : PAC + GF + TFP sur nappe + Stockage						
Systèmes / Usage	PAC Chauffage	PAC ECS	TFP Chauffage	TFP Froid	TFP ECS	GF Froid
Type énergie	Electricité	Electricité	Electricité	Electricité	Electricité	Electricité
% Couverture besoin	70%	0%	60%	60%	100%	40%
Besoin couvert [kWh/an]	576 100	-	493 800	381 000	300 000	254 000
Rendement global	261%	186%	365%	295%	295%	329%
Rdt Génération (Rg)	305%	230%	427%	346%	346%	385%
Rdt Régulation (Rr)	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Rdt Distribution (Rd)	95%	90%	95%	95%	95%	95%
Consommation [kWh]	220 846	-	135 383	128 939	101 527	77 123

Solution #3 : Gaz + GF + Stockage			
Systèmes / Usage	Chaudière Gaz Chauffage	Chaudière Gaz ECS	GF Froid
Type énergie	Gaz naturel	Gaz naturel	Electricité
% Couverture besoin	100%	100%	100%
Besoin couvert [kWh/an]	823 000	300 000	635 000
Rendement global	81%	77%	329%
Rdt Génération (Rg)	95%	95%	385%
Rdt Régulation (Rr)	90%	90%	90%
Rdt Distribution (Rd)	95%	90%	95%
Rdt Emission (Re)	100%	100%	100%
Consommation [kWh]	1 013 235	389 864	192 806

Solution APS : RCU + GF			
Systèmes / Usage	RCU Chauffage	RCU ECS	GF Froid
Type énergie	Réseau de chaleur urbain	Réseau de chaleur urbain	Electricité
% Couverture besoin	100%	100%	100%
Besoin couvert [kWh/an]	823 000	300 000	635 000
Rendement global	81%	77%	321%
Rdt Génération (Rg)	95%	95%	375%
Rdt Régulation (Rr)	90%	90%	90%
Rdt Distribution (Rd)	95%	90%	95%
Rdt Emission (Re)	100%	100%	100%
Consommation [kWh]	1 013 235	389 864	198 051

Les rendements de distribution sont estimés à 95% pour le chauffage et froid, et 90% pour l'ECS. Les rendements de régulations sont estimés globalement à 90% (ce qui représente des pertes faibles en valeur absolue compte-tenu des faibles besoins thermiques)

Les rendements de génération sont basés sur les COP et EER fabricants, dégradés de 10% pour estimer la performance saisonnière (SCOP et SEER). Le rendement des groupes froids de la solution APS est moindre (-10%) que dans les autres variantes, du fait de l'absence de stockage froid.

6. COUT DE L'ENERGIE

Les tableaux suivant présentent les coûts Hors-Taxe énergétiques estimés pour la première année, pour les 4 solutions, basés sur les couts 2020 de gaz (tarif B2S), de chaleur urbaine de Plaine Commune, et d'électricité.

Solution #1 : RCU + GF + TFP sur nappe + Stockage		HTVA
Cout Electricité		44 987 €
Consommation électrique	407 437	KWh / an
Puissance supplémentaire souscrite	1 500	kW
Tarif élec de type	Tarif vert	
Tarif élec du kVA	0,104	€/HTVAkwh
Cout kWh total	42 409	€ HTVA
Surprime fixe électricité	2 579	€ HTVA
Cout RCU		242 586 €
Consommation de chaleur	541 746	KWh / an
Puissance souscrite	3700	kW
Tarif R1 (consommation)	0,038	€/HT/kwh
Tarif R2 (abonnement)	60	€/HT/kW
Cout kWh total	20 586	€ HT
Cout abonnement	222 000	€ HT
Total		287 574 €

Solution #2 : PAC + GF + TFP sur nappe + Stockage		HTVA
Cout Electricité		74 252 €
Consommation électrique	663 818	KWh / an
Puissance supplémentaire souscrite	3 000	kW
Tarif élec de type	Tarif vert	
Tarif élec du kVA	0,104	€/HTVAkwh
Cout kWh total	69 094	€ HTVA
Surprime fixe électricité	5 158	€ HTVA

Solution #3 : Gaz + GF + Stockage		HTVA
Cout Electricité		22 647 €
Consommation électrique	192 806	KWh / an
Puissance supplémentaire souscrite	1 500	kW
Tarif élec de type	Tarif vert	
Tarif élec du kVA	0,104	€/HTVAkwh
Cout kWh total	20 068	€ HTVA
Surprime fixe électricité	2 579	€ HTVA
Gaz		78 057 €
Consommation en kWh_EF_PCI	1 403 098	KWh_PCI / an
Tarif gaz de type	B2S	
Tarif gaz (kWh PCS)	0,0493	€HTVA/kwh
Cout kWh total	76 834	€ HTVA
Prime fixe gaz	1 223	€ HTVA
Total		100 704 €

Solution APS : RCU + GF		HTVA
Cout Electricité		22 334 €
Consommation électrique	198 051	KWh / an
Puissance supplémentaire souscrite	1 000	kW
Tarif élec de type	Tarif vert	
Tarif élec du kVA	0,104	€/HTVAkwh
Cout kWh total	20 614	€ HTVA
Surprime fixe électricité	1 719	€ HTVA
Cout RCU		359 318 €
Consommation de chaleur	1 403 098	KWh / an
Puissance souscrite	5100	kW
Tarif R1 (consommation)	0,038	€HT/kwh
Tarif R2 (abonnement)	60	€HT/kW
Cout kWh total	53 318	€ HT
Cout abonnement	306 000	€ HT
Total		381 651 €

Les coûts énergétiques sont extrêmement disparates selon les solutions, variant du simple au quadruple!
Les solutions #1 et APS incluant en particulier le réseau de chaleur opéré par Plaine Commune ont le coût énergétique le plus haut.

Le coût abonnement transmis par Plaine Commune, à 60€ / kW souscrit, représente la part prédominante du coût de l'énergie. Ainsi, quelque soit les économies d'énergie visées et réalisées, le contrat énergétique fonctionne dans ces cas quasiment en « flat rate ».

La solution #2 tout-élec a le coût énergétique le plus bas, avec 74 k€.

7. ENTRETIEN – MAINTENANCE - REMPLACEMENT

Les tableaux suivant présentent le coût d'entretien HT maintenance (P2) et garantie et remplacement (P3) des 4 solutions.

7.1 P2 : COUT D'ENTRETIEN ET MAINTENANCE

Le P2 est calculé sur la base de ratio d'investissement, dépendant du type de système. Ainsi, les solutions produisant leur chaud avec le RCU ont une grande partie de leur maintenance « déléguée » à l'opérateur Plaine Commune, compris dans le coût d'abonnement.

Solution #1	Répartition valeurs lots technique	Ratio P2 équipement	Maintenance équipements
Production et auxiliaire	70%	2,5%	55 539 €
Canalisations et statique	30%	1,0%	9 521 €
TOTAL			65 060 €

Solution #2	Répartition valeurs lots technique	Ratio P2 équipement	Maintenance équipements
Production et auxiliaire	80%	3,5%	153 106 €
Canalisations et statique	20%	1,0%	10 936 €
TOTAL			164 042 €

Solution #3	Répartition valeurs lots technique	Ratio P2 équipement	Maintenance équipements
Production et auxiliaire	85%	3,5%	72 844 €
Canalisations et statique	15%	1,0%	3 673 €
TOTAL			76 517 €

Solution APS	Répartition valeurs lots technique	Ratio P2 équipement	Maintenance équipements
Production et auxiliaire	75%	2,0%	41 886 €
Canalisations et statique	25%	1,0%	6 981 €
TOTAL			48 867 €

7.2 P3 : COUT DE REMPLACEMENT

Solution #1	Répartition valeurs lots technique	Durée de vie	Tx renouvelmt durant durée de vie	P3
Production et auxiliaire	70%	18 ans	70%	86 394 €
Canalisations et statique	30%	50 ans	10%	1 904 €
TOTAL				88 298 €

Solution #2	Répartition valeurs lots technique	Durée de vie	Tx renouvelmt durant durée de vie	P3
Production et auxiliaire	80%	18 ans	80%	194 421 €
Canalisations et statique	20%	50 ans	10%	2 187 €
TOTAL				196 608 €

Solution #3	Répartition valeurs lots technique	Durée de vie	Tx renouvelmt durant durée de vie	P3
Production et auxiliaire	85%	18 ans	80%	92 500 €
Canalisations et statique	15%	50 ans	10%	735 €
TOTAL				93 235 €

Solution APS	Répartition valeurs lots technique	Durée de vie	Tx renouvelmt durant durée de vie	P3
Production et auxiliaire	75%	18 ans	40%	46 540 €
Canalisations et statique	25%	50 ans	10%	1 396 €
TOTAL				47 937 €

Les solutions incluant un RCU ont une grande partie de leur cout de remplacement et maintenance qui sont de même « délégués » à l'opérateur du réseau. A l'inverse, les solutions comportant de nombreux systèmes de productions chaud et froid sur site (Solution #2 par exemple) ont des couts de remplacement très élevés.

8. HYPOTHESES DE LA PROJECTION ECONOMIQUE SUR 50 ANS

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte pour la projection des coûts sur 50 ans, période considérée dans les ACV de la méthode E+C- :

- les besoins en chauffage, ECS et refroidissement sont évalués constants sur cette période. Ainsi, les effets du réchauffement climatique ne sont pas considérés, même s'ils pourraient avoir un lourd impact sur les conclusions de cette étude
- Afin de prendre en compte l'évolution du prix de l'énergie, deux scénarios d'évolution des prix sont étudiés, un premier représentant une évolution basse du coût de l'énergie et un second représentant un scénario probable selon nous de tension des coûts de l'énergie.

Ces deux scénarios d'évolution du coût de l'énergie sont détaillés ci-dessous :

Inflation annuelle des Energies	Scénario Minimum	Scénario Probable
gaz	2,0%	6,0%
électricité	3,0%	7,0%
Réseau de chaleur Plaine Commune	2,0%	6,0%
Inflation maintenance	2,0%	2,0%

Si l'évolution du prix du gaz et de l'électricité sont influencé par des paramètres macro-économiques, à l'échelle nationale voir mondiale, les tarifs des réseaux de chaleur et de froid locaux sont eux plus difficilement prédictibles, pouvant varier fortement par exemple suite au changement du concessionnaire ou une nouvelle politique tarifaire. Les résultats qui suivent sont donc à prendre avec précautions.

Pour le calcul du cout global actualisé, un taux d'actualisation nominal constant égal à **2% / an** (hypothèse d'inflation générale) a été considéré.

9. RESULTATS

9.1 BILAN ENERGETIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

Le bilan environnemental annuel (première année) des 4 solutions est présenté dans le tableau ci-dessous :

	Consommation énergie primaire			Emission de CO2			Taux ENR	Niveau E
	MwhEP	kWhEP / m² SdP	Classe ENERGIE	Tonne CO2	KgCO2 / m²SdP	Classe CLIMAT	%	-
Solution #1 : RCU + GF + TFP sur nappe + Stockage	1310	17	A	100	1,3	A	74%	E3
Solution #2 : PAC + GF + TFP sur nappe + Stockage	1713	22	A	60	0,8	A	67%	E3
Solution #3 : Gaz + GF + Stockage	1901	25	A	358	4,6	A	0%	E2
Solution APS : RCU + GF	1182	15	A	181	2,3	A	34%	E3

La solution #2 offre la meilleure performance environnementale en termes d'émission CO2, tandis que les solutions #1 et APS ont la plus faible énergie primaire, dû au RCU dont le facteur d'énergie primaire atteint 0,48.

La solution #3 basé sur une chaufferie gaz a les performances environnementales les moins bonnes, que ce soit en termes d'énergie primaire, d'émission CO2 ou de taux d'ENR (=0%). C'est de même la seule solution avérée à ne pas atteindre le niveau E3.

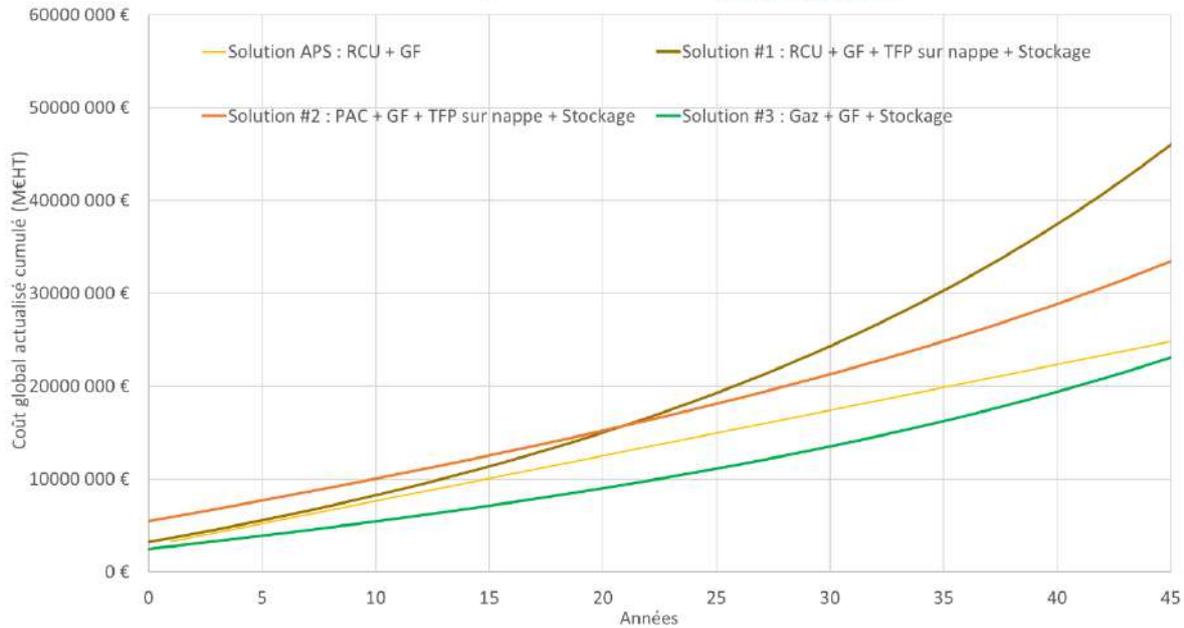
9.2 BILAN ECONOMIQUE

Le coût global actualisé des 4 solutions et son détail est présenté dans le tableau ci-dessous :

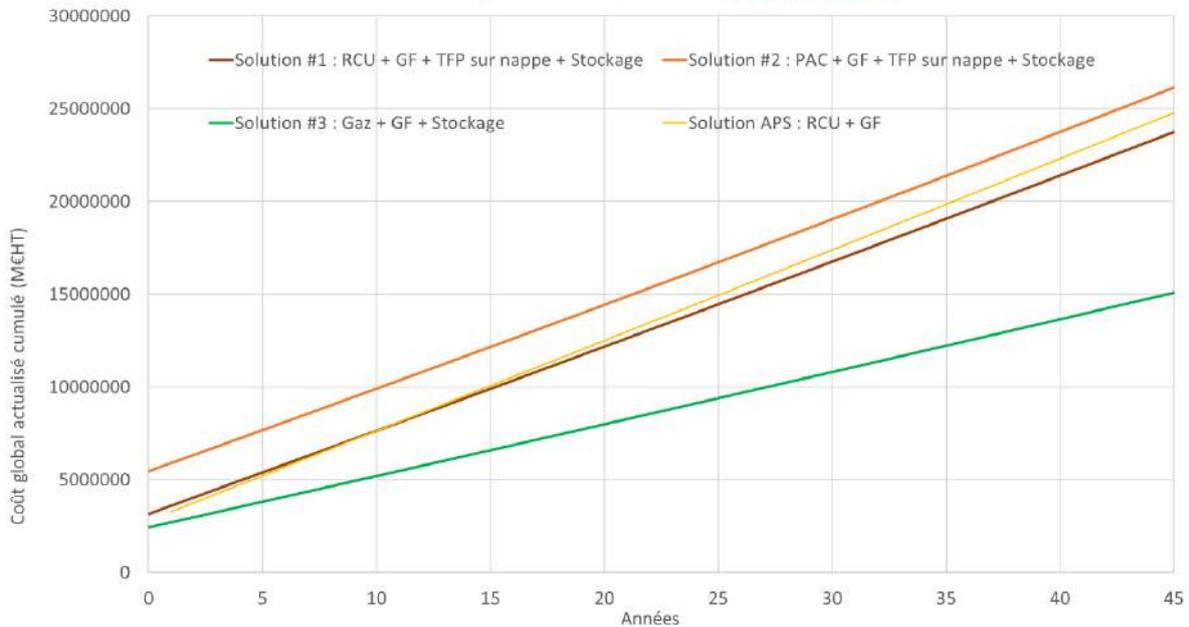
	<i>Première année</i>				<i>Projection sur 50 ans</i>	
	Investissement initial	Coût de l'Énergie	Coût P2 - Maintenance	Coût P3 - Remplacement et travaux	Coût Global actualisé sur 50 ans Scénario MINIMUM	Coût Global actualisé sur 50 ans Scénario Probable
	€ HT	€ HT	€ HT	€ HT	Millions € HT sur 50 ans	Millions € HT sur 50 ans
Solution #1 : RCU + GF + TFP sur nappe + Stockage	3 173 661 €	287 574 €	70 000 €	88 300 €	26,1	56,3
Solution #2 : PAC + GF + TFP sur nappe + Stockage	5 468 081 €	74 252 €	170 000 €	196 600 €	28,6	38,9
Solution #3 : Gaz + GF + Stockage	2 448 540 €	100 704 €	81 400 €	93 300 €	16,5	27,4
Solution APS : RCU + GF	2 792 421 €	381 651 €	53 800 €	48 000 €	27,3	66,0

Les deux graphiques ci-dessous permettent de mettre en comparaison la progression du coût global cumulé de chaque solution au cours du temps, investissement initial inclus, selon les scénarios d'évolution (minimum/probable) de l'énergie concernée :

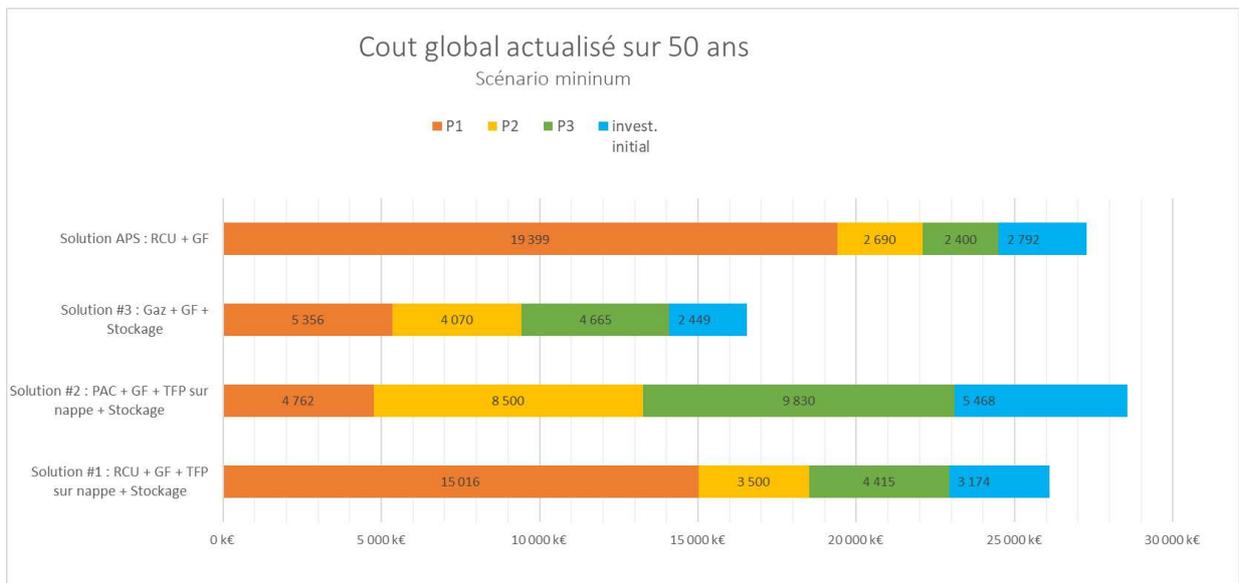
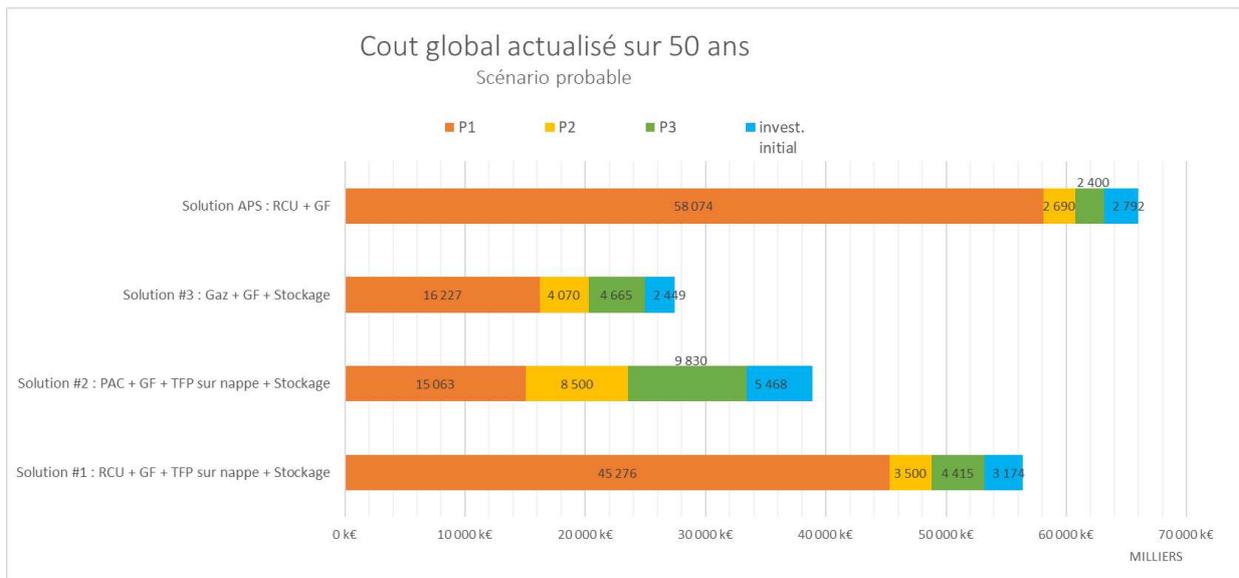
Évolution du coût global actualisé CUMULÉ - Scénario probable



Évolution du coût global actualisé CUMULÉ - Scénario minimum



La solution #3 semble dans les 2 hypothèses d'inflation la plus performante en termes de prix cumulé. A l'inverse, la solution #2 a le cout global cumulé le plus élevé, se faisant rattrapé par la solution #1 au bout de 20 ans avec une hypothèse d'inflation probable.



La Solution #3 a de loin le cout global le plus compétitif des solutions étudiées, quelque soit l'hypothèse d'inflation considérée.

Les autres solutions sont environ équivalentes dans l'hypothèse d'inflation minimum, tandis que la solution APS détient le cout global le plus élevé avec un scénario d'inflation plus haut.

On retrouve de plus que les variantes avec RCU ont des P1 nettement plus élevés que pour les autres variantes, même si leur P2 et P3 moins élevé le compensent en partie.

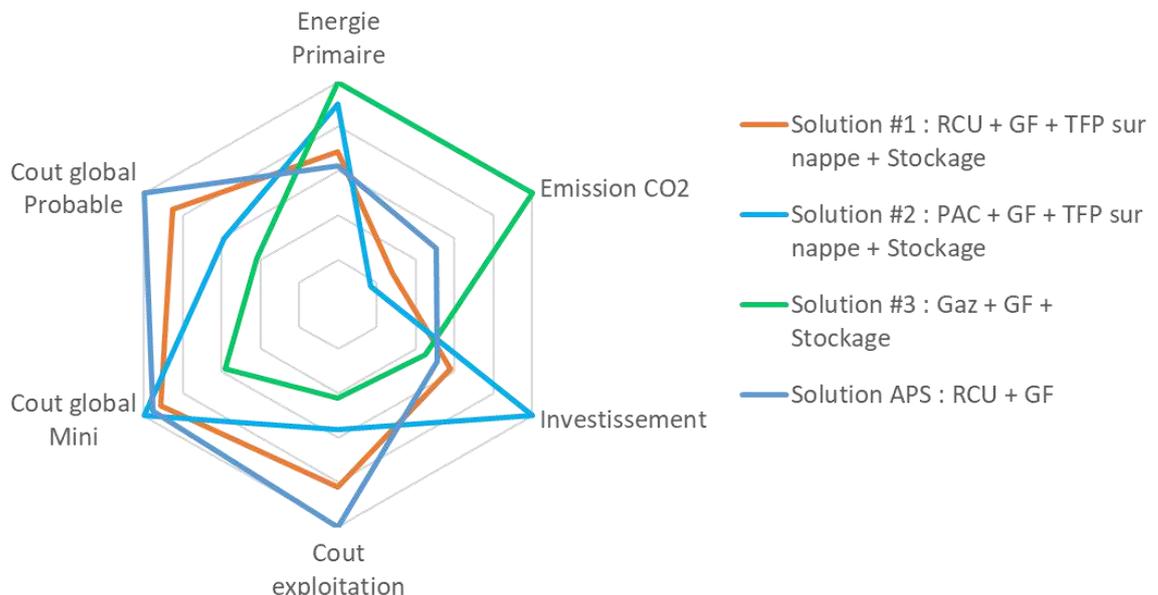
	Différence Investissement	Coût d'exploitation P1 +P2	Temps de Retour Brut	Taux de rentabilité interne scenario Probable
	€ HT	€ HT	années	%
Solution #1 : RCU + GF + TFP sur nappe + Stockage	381 240 €	-77 878 €	4,9	20,7%
Solution #2 : PAC + GF + TFP sur nappe + Stockage	2 675 660 €	-191 199 €	14,0	8,9%
Solution #3 : Gaz + GF + Stockage	-343 882 €	-253 347 €	0,0	nul
Solution APS : RCU + GF	référence	référence	référence	référence

Le tableau ci-dessus permet de mettre en évidence plusieurs points :

- La Solution APS : RCU + GF + DRY Adiab demande le cout d'exploitation le plus cher des 4 solutions.
- Les solutions #1 et #2 sont plus chers à l'investissement mais présente un temps de retour de 5 et 14 ans sur la solution APS, du fait de leur coût d'exploitation plus faible.
- La solution #3 avec chaufferie gaz présente à la fois l'investissement le moins élevé et le coût d'exploitation le plus bas.

9.3 BILAN GLOBAL

Comparaison globale des 4 variantes :



Le diagramme « radar » ci-dessus rassemble les points forts et points faibles des variantes en termes environnementaux (Energie primaire, Emission CO2) et économiques (investissement initial, cout d'exploitation (somme de P1 et P2), coût global avec les hypothèses d'inflation minimum et celles probable estimé par OTEIS. Tous ces paramètres ont été normalisés pour être représentés sur 6 axes allant de 0 à 1, 1 correspondant au résultat maximum (et donc le moins performant) des variantes. Ainsi, plus l'aire délimitée par le polygone d'une variante est petite, plus cette variante est globalement performante.

D'après le diagramme radar, 2 solutions semblent se dégager en fonction de l'importance donnée aux différents critères :

- La solution #3 présente les meilleures performances économiques et le plus faible investissement, cependant son impact environnemental est le moins propre de toutes (de plus, elle n'atteint pas le niveau E3)
- La solution #1 présentent de bonnes performances environnementales, mais est économiquement moins intéressante que la solution #3.
- La solution APS suit de près la Solution #1
- La solution #2 semble être hors course sur une majorité de critères.

Aucune solution se détache à tous les niveaux. Le choix dépend directement des priorités d'ICADE. Si ICADE préfère mettre en avant des performances environnementales de haut niveau, alors la Solution #1 : RCU + GF + TFP + Stockage est une solution toute adaptée (Niveau E3, 74% d'ENR).

Si ICADE est plus intéressé par la maîtrise des coût d'investissement et les charges sur le long terme, quitte à ne plus viser le niveau E3, alors la Solution #3 : Gaz + GF est la plus intéressante. Cependant, cela implique une importante adaptation du projet architectural : en effet, l'emplacement technique d'une chaudière de plus de 1MW est réglementairement très contrainte (pas de possibilité en sous-sol)

La solution APS correspond à un équilibre entre faible investissement et performance environnementale (E3 atteint). Cependant, son coût global est largement impacté par le haut coût d'abonnement du Réseau de Chaleur Urbain Plaine Commune à 60€/kW. Celui-ci n'incite d'ailleurs pas à réaliser des économies d'énergie. Ceci est très dommage, dans un contexte où les RCU sont les principaux leviers de la transition énergétique.

Enfin, la solution #2 qui se veut à la fois autonome (sans RCU) et plus propre que la chaufferie gaz, est pénalisée par un cout d'investissement disproportionné.

5.5. Etude trafic – 2020

ETUDE IMPACT MOBILITE

Mars 2020

ICADE

Volet déplacement pour l'étude d'impact de l'ilot C, Aubervilliers
(93)

Nom du fichier	Version	Date	Objet des modifications	Superviseur	Responsable projet	Consultant
1593_201-not-eba-1-lIotC-ICADE_EtudeImpact.docx	1	13.03.2020	-		E.Laforge	E.Ball

Contact : Elise LAFORGE

Transitec Ingénieurs-Conseils
28, rue Sainte Foy · FR-75002 Paris
T +33 (0)1 43 48 36 59
elise.laforge@transitec.net · www.transitec.net

Table des matières

Page

1. Contexte et objectifs de l'étude	6
2. Diagnostic de l'état initial.....	7
2.1 Desserte, calibrage et charges de trafic	7
2.2 Desserte efficace en transports en commun	14
2.2.1 Situation actuelle	14
2.2.2 Evolution de l'offre et de la demande en transports en commun	14
2.3 Modes actifs : des circulations limitées par les coupures urbaines.....	15
2.3.1 Accessibilité piétonne.....	15
2.3.2 Accessibilité cycle	16
3. Évaluation des flux générés par le projet.....	19
3.1 Programmation.....	19
3.2 Parts modales	19
3.3 Génération de trafic.....	20
3.3.1 Hypothèses	20
3.3.2 Génération de trafic	20
3.4 Distribution et affectation du trafic	20
4. Évaluation des impacts du projet et préconisations	24
4.1 Impacts circulatoires	24
4.2 Modes actifs	27
5. Annexes.....	28

Liste des figures

Page

Figure 1-1 : Périmètres d'étude et de réflexion	6
Figure 2-1 : Hiérarchie du réseau routier	7
Figure 2-2 : Plan de calibrage et offre routière actuelle.....	8
Figure 2-3 : Piétonnisation de la rue Waldeck Rochet entre l'avenue de la Métallurgie et la rue du Pilier (Source : Transitec – Visite de terrain du 20.02.20)	8
Figure 2-4 : Prolongement de l'avenue de la Métallurgie (Source : Transitec – Visite de terrain du 20.02.20).....	8
Figure 2-5 : Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) sur le secteur	11
Figure 2-6 : État de référence - charges de trafic et capacités utilisées des carrefours en Heure Pointe Matin (HPM) (Source : sur la base des comptages ICADE, 2014).....	12
Figure 2-7 : État de référence - charges de trafic et capacités utilisées des carrefours en Heure Pointe soir (HPS) (Source : sur la base des comptages ICADE, 2014).....	13
Figure 2-8 : Desserte en transports en commun actuelle et future	15
Figure 2-9 : Isochrones piétons (Source : Targomo, 2020).....	16
Figure 2-10 : Isochrones vélos (Source : Targomo, 2020)	16
Figure 2-11 : Itinéraires cyclables actuels (Source : Plaine Commune, 2018).....	17
Figure 2-12 : Station Vélib' - Station Front Populaire M12.....	17
Figure 2-13 : Arceaux vélos - Station Front Populaire M12.....	17
Figure 2-14 : Zone de circulation apaisée - Avenue de la Métallurgie	17
Figure 2-15 : Itinéraires cyclables à terme sur le secteur Plaine Commune (Source : Plaine Commune, 2018)	18
Figure 3-1 : Parts modales des actifs vers Aubervilliers	19
Figure 3-2 : Synthèse de la génération de trafic en Heures de Pointe	20
Figure 3-3 : Parts modales des actifs selon la provenance (Source : Données INSEE – MOBPRO, 2016).....	21
Figure 3-4 : Itinéraires sollicités par les flux de l'ilot C - heure de pointe du matin.....	22
Figure 3-5 : Itinéraires sollicités par les flux de l'ilot C - heure de pointe du soir.....	23

Figure 3-6 : Charges de trafic et capacités utilisées des carrefours projetées en Heure de Pointe du Matin (HPM)..... 25

Figure 3-7 : Charges de trafic et capacités utilisées des carrefours projetées en Heure de Pointe du Soir (HPS) 26

1. Contexte et objectifs de l'étude

Le bureau d'étude Transitec est missionné par ICADE dans le cadre du dossier de demande d'agrément du bâtiment à usage tertiaire « ilot C », situé à Aubervilliers (93). La prestation a pour objectif la réalisation du **volet déplacement de l'étude d'impact de l'ilot**.

L'opération s'inscrit dans un contexte urbain dense, au cœur des Entrepôts des Magasins Généraux de Paris (EMGP). Le projet d'ilot C se situe à l'angle des rues Proudhon et des Gardinoux, à proximité directe de la station Front Populaire du métro 12.

Selon les thématiques, les réflexions ont été menées à l'échelle du périmètre d'étude local ou d'un périmètre plus large de réflexion (Figure 1-1).

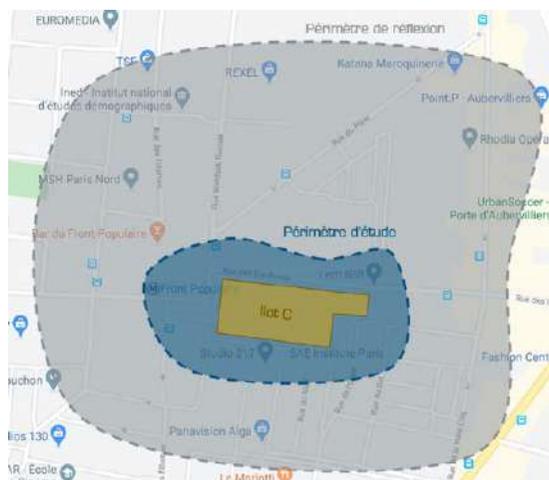


Figure 1-1 : Périmètres d'étude et de réflexion

L'étude vise à expliciter les impacts du projet sur les conditions de circulation.

La présente note est articulée selon les chapitres suivants :

- État des lieux de l'accessibilité multimodale actuelle ;
- Évaluation des flux générés par le projet et leurs impacts ;
- Préconisations et mesures d'accompagnement selon les impacts estimés.

2. Diagnostic de l'état initial

2.1 Desserte, calibrage et charges de trafic

Hiérarchie du réseau routier

De par sa proximité directe des axes routiers importants, le projet dispose d'une **très bonne accessibilité routière** (Figure 2-1) :

- Le boulevard périphérique au Sud, via la porte d'Aubervilliers et la porte de la Chapelle ;
- L'autoroute du Nord (A1) et l'avenue du Président Wilson (N1) à l'Ouest ;
- L'autoroute A86 au Nord ;
- Deux franchissements routiers du Canal Saint-Denis avec au Nord la rue du Landy (D20) et à l'Est l'avenue Victor Hugo (N301).

Cette bonne accessibilité par des axes structurants à l'échelle communale et départementale permettra une desserte optimale au secteur de la Plaine.

Cependant, la hiérarchie routière locale est aujourd'hui encore peu lisible, avec peu d'axes continus Est <> Ouest et Sud <> Nord qui permettent de se circuler de manière optimale sur le site.

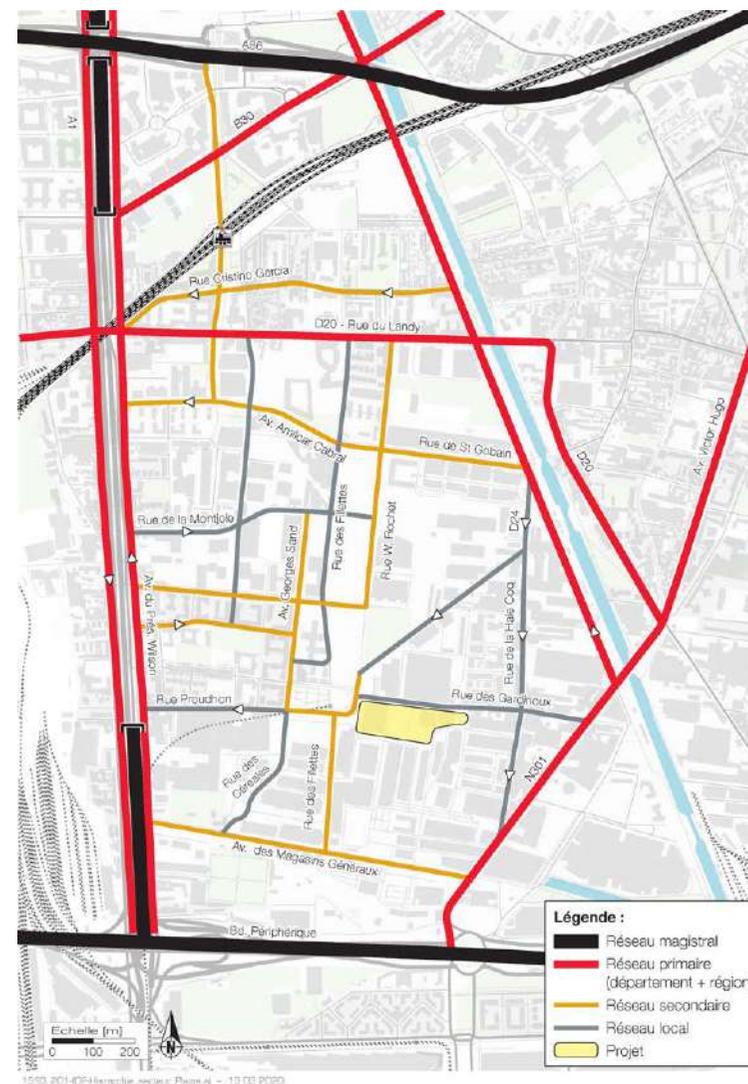


Figure 2-1 : Hiérarchie du réseau routier

L'offre routière actuelle : plan de calibrage

Cette notion de réseau local peu hiérarchisé se perçoit notamment dans l'homogénéité du calibrage des voiries (sections à 2X1 voies).



Figure 2-2 : Plan de calibrage et offre routière actuelle

Deux projets de voirie ont récemment été livrés sur le secteur :

- La piétonnisation de la rue Waldeck Rochet entre l'avenue de la Métallurgie et la rue du Pilier (Figure 2-3) ;
- Le prolongement de l'avenue de la Métallurgie entre la rue des Fillettes et la rue Waldeck Rochet (Figure 2-4).



Figure 2-3 : Piétonnisation de la rue Waldeck Rochet entre l'avenue de la Métallurgie et la rue du Pilier (Source : Transitec – Visite de terrain du 20.02.20)



Figure 2-4 : Prolongement de l'avenue de la Métallurgie (Source : Transitec – Visite de terrain du 20.02.20)

Les charges de trafic – enquêtes de circulation, caractéristiques des flux et sollicitations des carrefours

Les données existantes sur le secteur aujourd'hui sont :

- Des comptages directionnels en période de pointe matin et de pointe soir au niveau des carrefours un mardi, soit un jour représentatif des comportements des automobilistes associés à une programmation tertiaire (Source : Étude ICADE 2014) :
 - Waldeck Rochet / Proudhon / Gardinoux ;
 - Georges Sand / Proudhon.
- Des comptages en section journaliers, source :
 - ICADE 2017 ;
 - Département du 93 (édition de la carte de trafic 2018, comptages de 2010 à 2014) ;
 - IAURIF (2012) ;
 - Plaine Commune (2012 et 2016) ;
 - DIRIF.

Ces données directionnelles et en section sur le réseau local datent ainsi de 2014 en priorité et ne prennent donc pas en compte les flux générés par les nouveaux projets livrés entre 2014 et aujourd'hui, ainsi que les changements de plans de circulation locaux mis en œuvre.

En l'absence de données des programmations des ilots livrés à l'échelle de la Plaine depuis 2014, les flux supplémentaires associés ne sont pas considérés dans les charges de trafic présentées par la suite. Cependant, les reports de flux liés à la piétonnisation de la rue Waldeck Rochet et au prolongement d'avenue de la Métallurgie ont été étudiés afin de relever les charges au droit des deux carrefours enquêtés.

Cet état sera évoqué dans la suite de l'étude sous le nom d'« état de référence ».

Périmètre de réflexion

Les axes structurants sont très sollicités, et ce de manière constante sur toute la journée, ce phénomène est particulièrement courant en région parisienne.

Avec des charges de trafic qui s'élèvent à plus de 20'000 véhicules/jour sur la N1, les conditions de circulations sont d'ores et déjà compliquées au niveau des carrefours.

Les flux en lien avec le projet se rajouteront ainsi aux véhicules existants, et subiront de la même manière les phénomènes de congestion quotidiens sur les grands axes structurants à l'échelle de la commune, mais aussi du département (Figure 2-5).

Rue des Gardinoux

Dans la rue des Gardinoux, le trafic maximal est faible en heure de pointe :

- Environ **120 véhicules/deux sens confondus** à l'heure de pointe du matin 8h/9h (Figure 2-6) ;
- Environ **250 véhicules/deux sens confondus** à l'heure de pointe du soir 18h/19h (Figure 2-7).

L'analyse fine du trafic montre qu'il n'y a pas de quart d'heure d'hyperpointe.

Rue Proudhon

Dans la rue Proudhon, le trafic maximal est plus élevé que sur la rue des Gardinoux, mais reste modéré en heure de pointe :

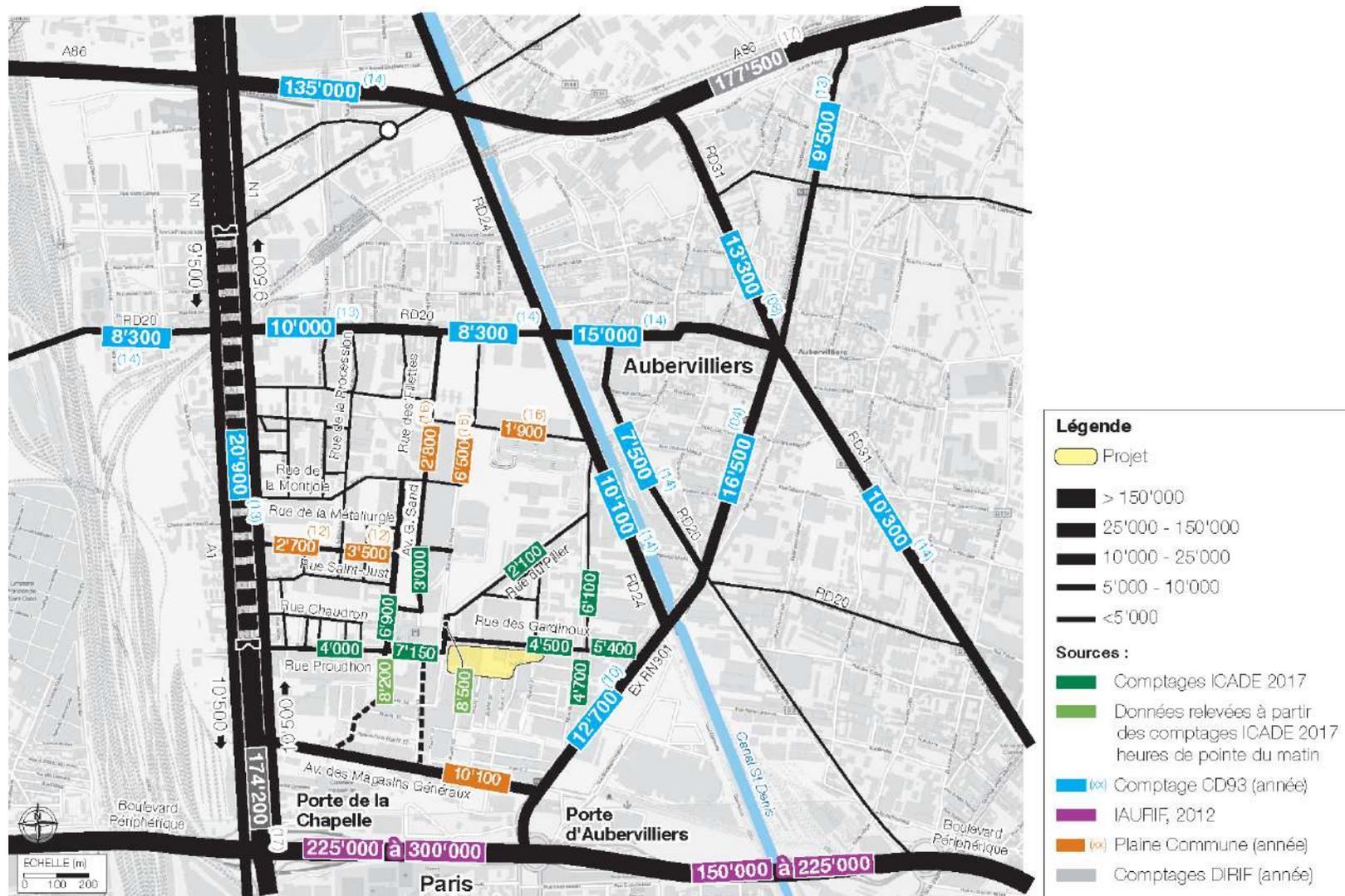
- Entre **240 et 620 véhicules/deux sens confondus** selon le tronçon à l'heure de pointe du matin 8h/9h (Figure 2-6) ;

- Entre **440 et 820 véhicules/deux sens confondus** selon le tronçon à l'heure de pointe du soir 18h/19h (Figure 2-7).

L'analyse fine du trafic montre qu'il n'y a pas de quart d'heure d'hyperpointe.

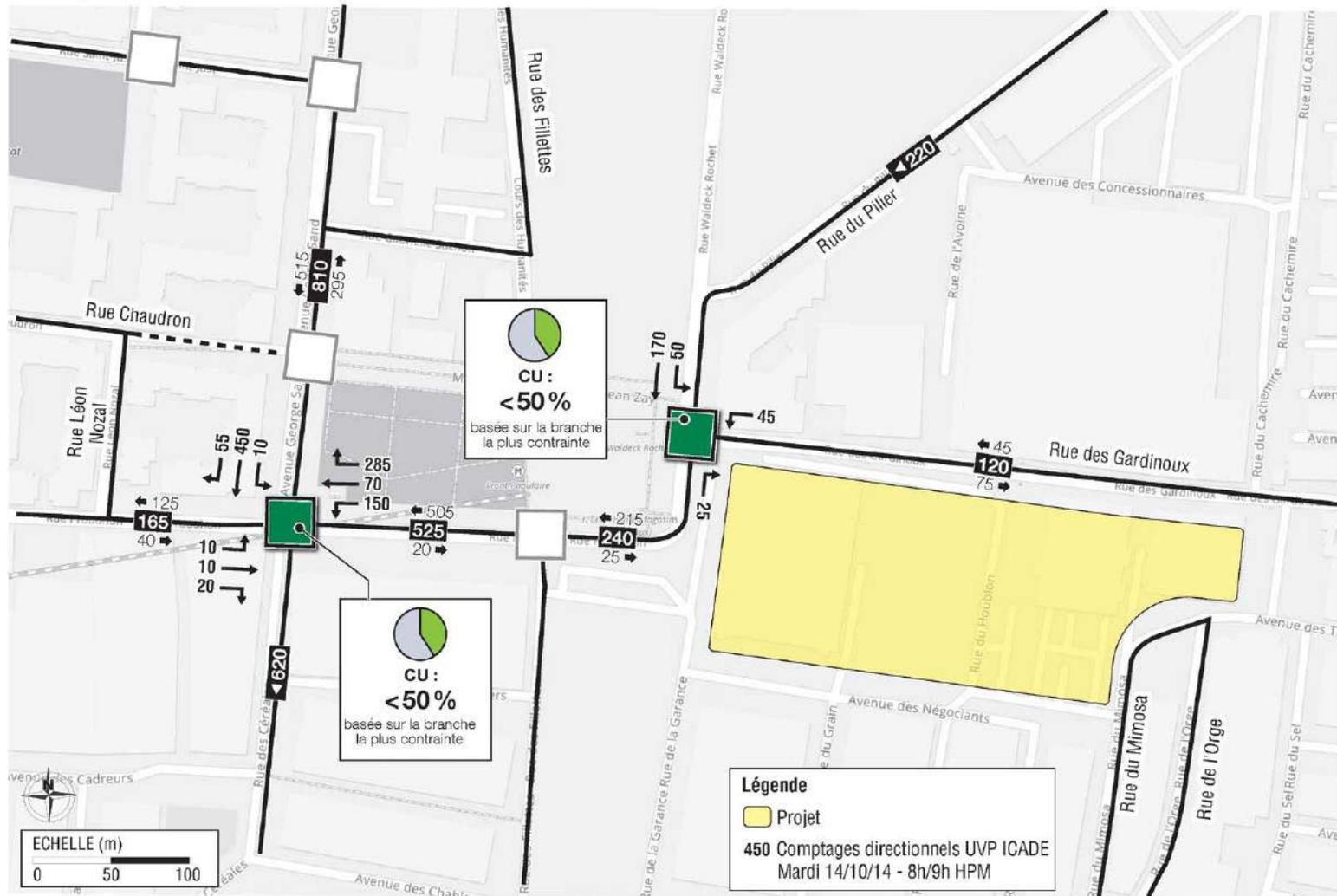
Carrefours Gardinoux / Proudhon et Proudhon / Georges Sand

Les carrefours ne subissent pas, dans l'état de référence, de phénomène de saturation. Les **capacités utilisées sont inférieures à 50%**, ce qui correspond à une circulation considérée comme fluide (Figure 2-6 et Figure 2-7).



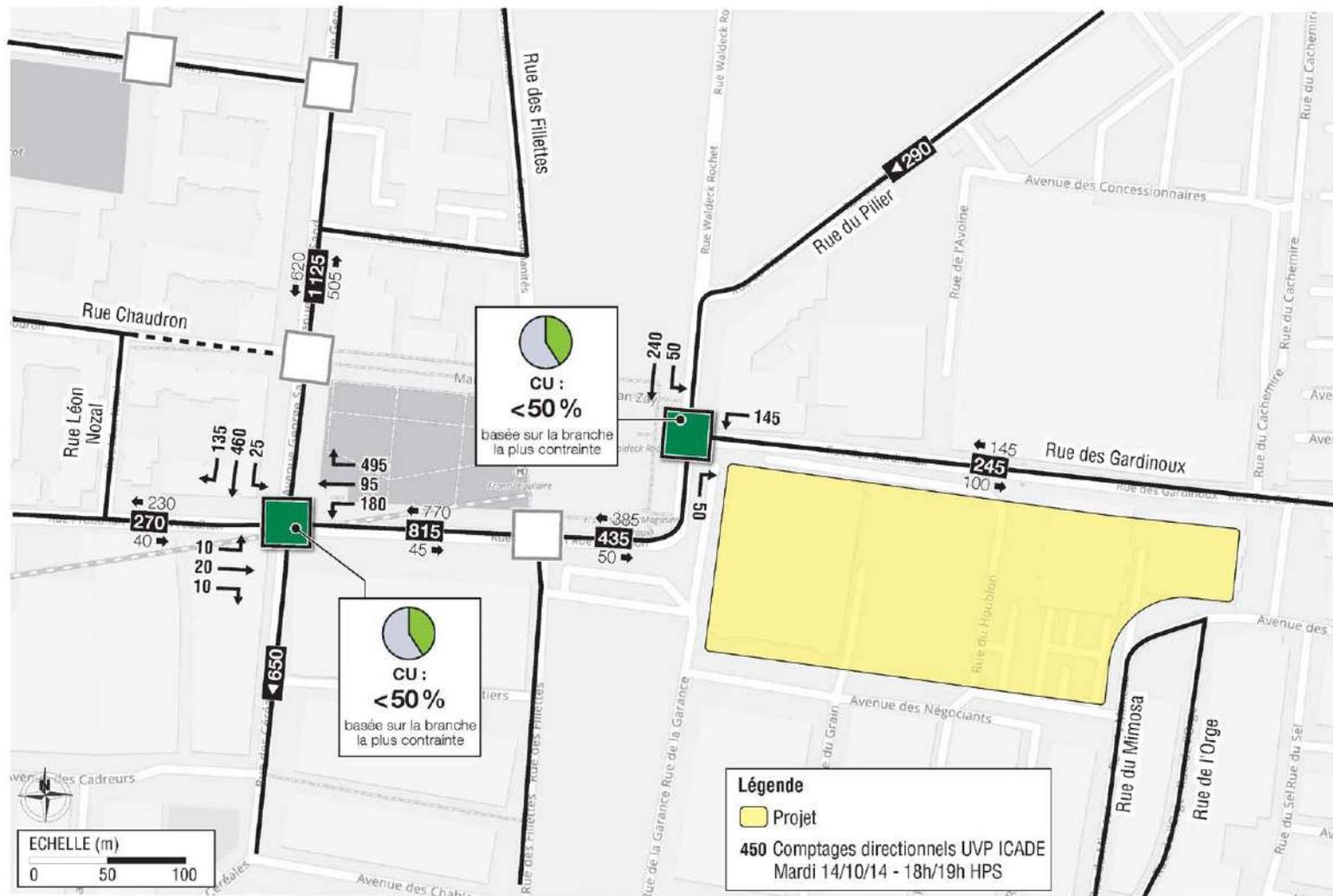
1593_201-IC4-TMJA.pdf - 16.03.2020

Figure 2-5 : Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) sur le secteur



1593_201-105-Comptages-direct-HPM.ai - 13.03.2020

Figure 2-6 : État de référence - charges de trafic et capacités utilisées des carrefours en Heure Pointe Matin (HPM) (Source : sur la base des comptages ICADE, 2014)



1593_201-106-Comptages-direct-HPS.ai - 13.03.2020

Figure 2-7 : État de référence - charges de trafic et capacités utilisées des carrefours en Heure Pointe soir (HPS) (Source : sur la base des comptages ICADE, 2014)

2.2 Desserte efficace en transports en commun

La commune d'Aubervilliers dispose d'une **offre en transports en commun structurante** avec une forte demande liée aux flux de salariés et résidents dans le secteur (Figure 2-8).

2.2.1 Situation actuelle

Réseau lourd (RER / Métro / Tramway)

Le contexte urbain local est donc favorable à l'usage des transports en commun avec **une proximité directe avec la station Front Populaire du métro 12** située à 3 minutes à pied du futur ilot C. Le nombre de validations par jour est en moyenne de 8'500¹.

La station La Plaine – Stade de France à 1,7 km au Nord est desservie par le **RER B** permettant de traverser l'agglomération parisienne selon un axe nord-est / sud-ouest.

À 15 minutes à pied au sud, la station Porte d'Aubervilliers du **tramway 3b** permet de relier la porte de Vincennes à la porte d'Asnières.

Réseau bus

La desserte en bus depuis et vers le projet est principalement assurée par les lignes 139, 239 et 512.

Au sein du secteur, la **ligne 239** (fréquence entre 8 à 15 minutes) permet de rejoindre en 15 minutes le tramway 3b (station Porte d'Aubervilliers) et le RER B (station La Plaine – Stade de France).

La **ligne 512** permet une liaison efficace avec la Mairie d'Aubervilliers.

La **ligne 139** permet de rejoindre les stations suivantes avec une fréquence moyenne de 10 minutes :

- La Plaine – Stade de France (RER B) en 15 minutes ;
- Stade de France – Saint-Denis (RER D) en 18 minutes ;
- Porte de la Villette (métro 7) en 25 minutes.

L'arrêt de bus Front Populaire (Proudhon / Gardinoux), ainsi que la plupart des arrêts de bus à proximité du futur ilot C présentent une bonne accessibilité PMR².

2.2.2 Évolution de l'offre et de la demande en transports en commun

Le secteur fait face à un développement important qui s'accompagne de nombreux projets, dont trois qui viendront d'ici à fin 2030 compléter la desserte en transports en commun actuelle avec :

- Le **prolongement du métro 12** vers Mairie d'Aubervilliers au Nord ;
- Le **prolongement du tramway 8** vers Rosa Parks au Sud ;
- La **création du métro 15 du Grand Paris Express** en transversal Ouest-Est.

¹ Source : Validations sur le réseau ferré Nombre de validations par jour (1^{er} semestre 2019), Open data Île-de-France Mobilités (IDFM)

² Personne à Mobilité Réduite (PMR)

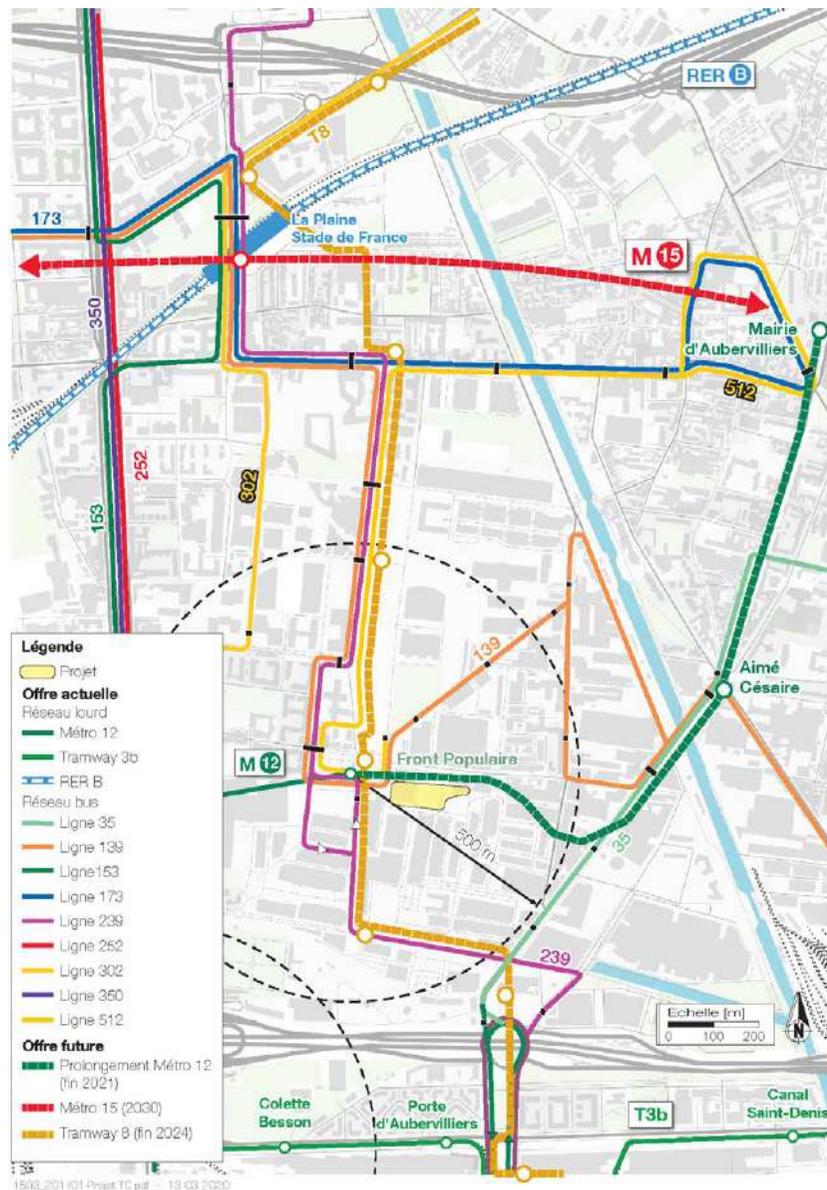


Figure 2-8 : Desserte en transports en commun actuelle et future

À l'horizon 2030, le site bénéficiera d'une très bonne couverture en transports en commun qui devra être accompagnée d'une réflexion autour des enjeux d'itinéraires de rabattement en modes actifs sur les stations.

2.3 Modes actifs : des circulations limitées par les coupures urbaines

2.3.1 Accessibilité piétonne

Le secteur est aujourd'hui encore très fréquenté par des voitures, même si une mixité urbaine commence à se dessiner autour de la place du Front Populaire et de certains axes. La rue Waldeck Rochet a en partie été piétonnisée et constitue une nouvelle liaison piétonne pour les salariés qui habitent à proximité du site.

Le secteur dispose d'un **fort potentiel piéton** avec des distances à l'échelle des déplacements à pied (Figure 2-9).

Cependant, la présence de coupures urbaines et naturelles fortes (périphérique, A1, canal Saint-Denis) rend difficile l'accès du secteur par les modes actifs et constitue un frein aux liens avec les quartiers voisins, notamment avec Paris.

À l'exception des espaces récemment aménagés, la marchabilité du territoire est modeste, notamment le long de la rue des Gardinoux où l'on constate une prédominance du stationnement et des cheminements piétons étroits.



Les **aménagements et services à la mobilité existants** (bandes cyclables, aires piétonnes, stations vélib', etc.) sont **rares et clairsemés** (Figure 2-12, Figure 2-13 et Figure 2-14).



Figure 2-12 : Station Vélib' - Station Front Populaire M12



Figure 2-14 : Zone de circulation apaisée - Avenue de la Métallurgie



Figure 2-13 : Arceaux vélos - Station Front Populaire M12

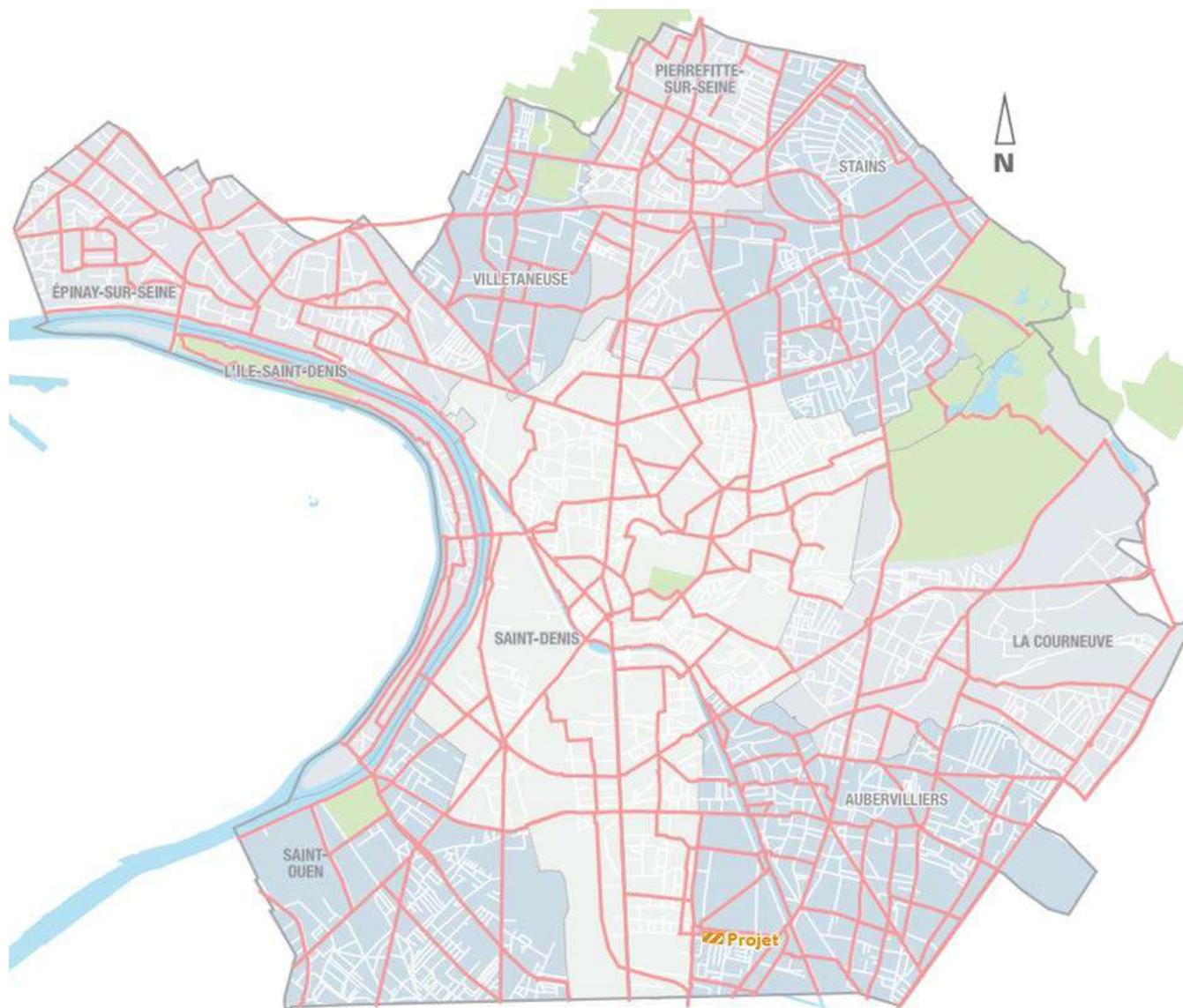


Figure 2-15 : Itinéraires cyclables à terme sur le secteur Plaine Commune (Source : Plaine Commune, 2018)

3. Évaluation des flux générés par le projet

3.1 Programmation

Le programme couvre une surface de plancher (SDP) de 80'000 m², qui suit la répartition suivante

- 75'000 m² destinés aux bureaux ;
- 1'000 m² destinés aux commerces ;
- 4 x 1'000 m² destinés aux activités diverses, dont une de fitness.

Le programme propose deux hypothèses de capacité de stationnement : 414 places VP/83 places 2RM ou 296 places VP/63 places 2RM.

3.2 Parts modales

L'évaluation prend pour base les parts modales issues de l'INSEE avec le recensement de la population de 2016 pour la commune d'Aubervilliers. Les données INSEE constituent une base pour l'**estimation de la future génération de trafic**.

La Figure 3-1 présente la répartition des parts modales des actifs sur la commune d'Aubervilliers – les parts de l'usage des transports en commun (46%) et de la voiture (39%) sont les plus importantes.

Le détail des flux origine-destination est présenté en .

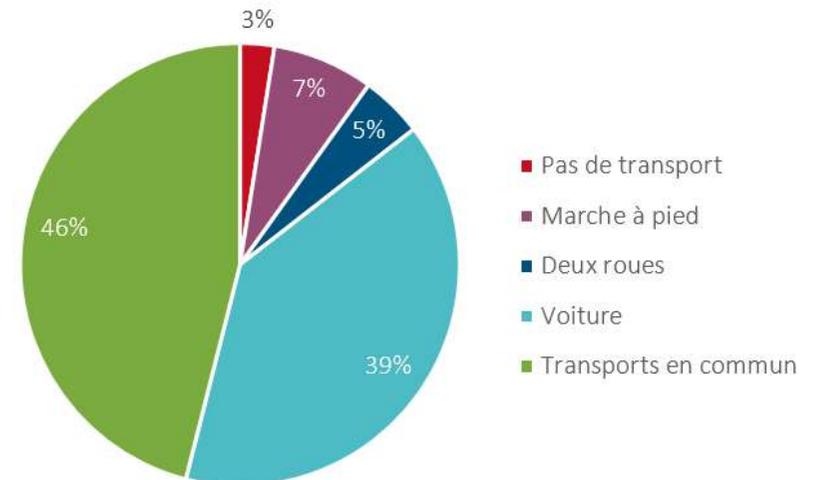


Figure 3-1 : Parts modales des actifs vers Aubervilliers

NB : « Pas de transport » correspond au télétravail et aux professions permettant le travail depuis le lieu de résidence.

Pour la génération de trafic il sera retenu une part modale voiture de 14%, en cohérence avec l'arrivée de nouvelles lignes de transports en commun à l'horizon du projet et l'augmentation de l'utilisation des modes actifs.

3.3 Génération de trafic

3.3.1 Hypothèses

Sur la base de retours d'expérience, les principales hypothèses retenues pour la génération de trafic sont les suivantes :

- Un **taux de présence au travail de 75%** pour les salariés de bureaux (congés payés, RTT, maladie, rendez-vous) ;
- Un ratio moyen de 18 m² par poste de travail - le projet permettra d'**accueillir environ 4'200 salariés** ;
- Un nombre de visiteurs journaliers moyen de l'ordre de **0,003 visiteur/jour/m²** ;
- Une **part modale voiture de 14%** ;
- Un taux moyen d'occupation des voitures de **1,1 personne par véhicule**.

Par manque d'information, il a été retenu pour les commerces des ratios de type restauration et pour les activités des ratios de type « activités diverses ».

3.3.2 Génération de trafic

Le détail des résultats de la génération de trafic est présenté en Figure 3-2.

	BUREAUX	COMMERCES	FITNESS	ACTIVITES	TOTAL
Trafic attiré à l'HPM en nombre de véhicules	240	5	5	15	265
Trafic émis à l'HPM en nombre de véhicules	20	5	5	10	40
Trafic attiré à l'HPS en nombre de véhicules	20	10	5	15	50
Trafic émis à l'HPS en nombre de véhicules	205	10	5	25	245
TOTAL	485	30	20	65	600

Figure 3-2 : Synthèse de la génération de trafic en Heures de Pointe

Le projet générera environ **300 véhicules aux heures de pointe**.

N. B. La prise en compte de ces hypothèses mène à un besoin naturel de 410 places de stationnement pour les salariés.

3.4 Distribution et affectation du trafic

Les données INSEE-MOBPRO (2016) constituent une base pour l'estimation des destinations des futurs employés du programme.

Les principaux lieux de provenance des résidents de Saint-Ouen sont :

- Paris (15%) ;
- Seine-St-Denis (53%) dont 27% à Aubervilliers ;
- Hauts-de-Seine (6%) ;
- Val d'Oise (8%) ;
- Autres (18%)

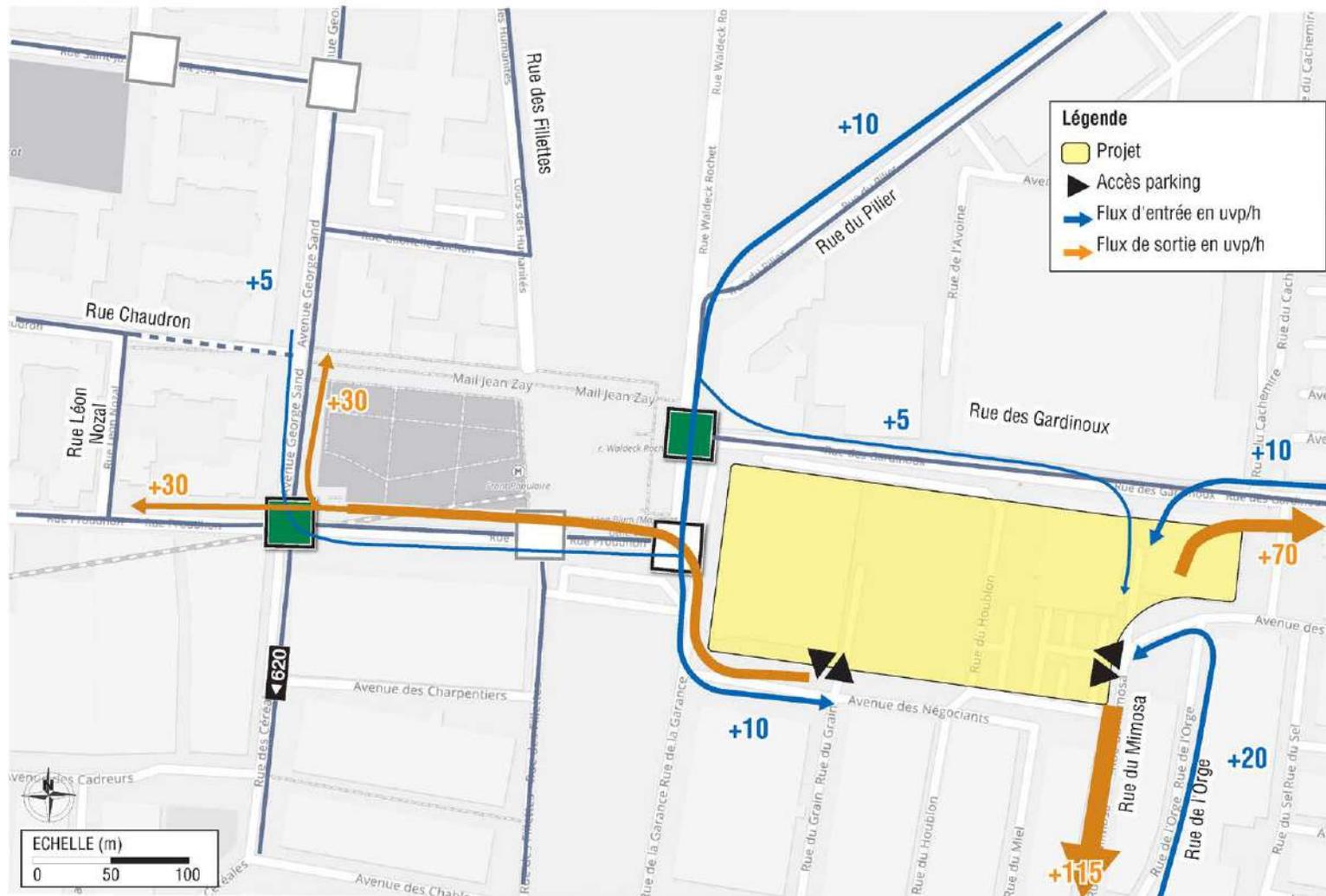
Les lieux de provenance identifiés ci-dessus et détaillés en annexe ainsi que les infrastructures routières du secteur permettent ainsi d'affecter les flux liés à l'opération, explicités en Figure 3-3.

Le matin, les flux proviennent naturellement et principalement de la rue des Gardinoux depuis l'avenue Victor Hugo et de la rue de l'Orge, depuis la rue du Mimosa et l'avenue des Magasins Généraux. Ces flux se dirigeront vers l'accès Est du parking de l'ilot (220 véh. en entrée). L'accès Ouest est lui moins sollicité, avec (220 véh. en entrée).

L'affectation des flux à l'heure de pointe du soir traduit le même comportement avec une plus grande sollicitation de l'accès Ouest (185 véh. en sortie), notamment vers le Sud et la rue des Mimosa.

PARTS MODALES DES ACTIFS VERS AUBERVILLIERS SELON LA PROVENANCE						
	Pas de transport	Marche à pied	Deux roues	Voiture	Transports en commun	Total
Paris	0%	2%	8%	27%	63%	15%
Seine-Saint-Denis (93)	5%	13%	4%	35%	44%	53%
Aubervilliers	9%	23%	4%	23%	41%	27%
Bobigny	0%	2%	2%	42%	55%	1%
La Courneuve	0%	12%	4%	38%	45%	2%
Drancy	0%	1%	3%	62%	34%	2%
Montreuil	0%	0%	8%	32%	60%	1%
Pantin	0%	7%	8%	26%	60%	2%
Saint-Denis	0%	7%	6%	36%	49%	2%
Autres	0%	0%	3%	51%	45%	15%
Hauts-de-Seine (92)	0%	0%	5%	54%	40%	6%
Asnières-sur-Seine	4%	2%	2%	56%	36%	0%
Colombes	0%	0%	7%	62%	31%	0%
Levallois Perret	2%	0%	13%	64%	22%	0%
Puteaux	0%	0%	5%	65%	30%	0%
Autres	0%	0%	5%	51%	44%	5%
Val-d'Oise (95)	0%	0%	4%	65%	31%	8%
Argenteuil	0%	0%	10%	65%	25%	1%
Cergy	0%	0%	7%	62%	32%	0%
Montmorency	0%	0%	19%	58%	23%	0%
Sarcelles	0%	1%	0%	65%	34%	0%
Autres	0%	0%	3%	65%	32%	6%
Autres départements	0%	1%	3%	48%	47%	18%

Figure 3-3 : Parts modales des actifs selon la provenance (Source : Données INSEE – MOBPRO, 2016)



1593_201-109-Itinéraires-HPS.ai - 14.03.2020

Figure 3-5 : Itinéraires sollicités par les flux de l'ilot C - heure de pointe du soir

4. Évaluation des impacts du projet et préconisations

4.1 Impacts circulatoires

Périmètre de réflexion

Le trafic généré par l'ilot C n'impactera que très peu les conditions de circulation sur les axes structurants du secteur déjà très saturés (N1, boulevards périphériques, Avenue Victor Hugo).

Rue des Gardinoux

Les flux supplémentaires aux heures de pointe sont faibles à modérés, mais représentent une forte augmentation du trafic au vu des charges faibles de l'état de référence. Cependant, les conditions de circulation demeurent très bonnes.

- Environ **115 véhicules supplémentaires/deux sens confondus** (+195% par rapport à l'état de référence).
- Environ **85 véhicules supplémentaires/deux sens confondus** (+135% par rapport à l'état de référence).

Rue Proudhon

Les flux supplémentaires aux heures de pointe sont faibles, mais représentent une forte augmentation du trafic au vu des charges faibles de l'état de référence. Cependant, les conditions de circulation demeurent très bonnes.

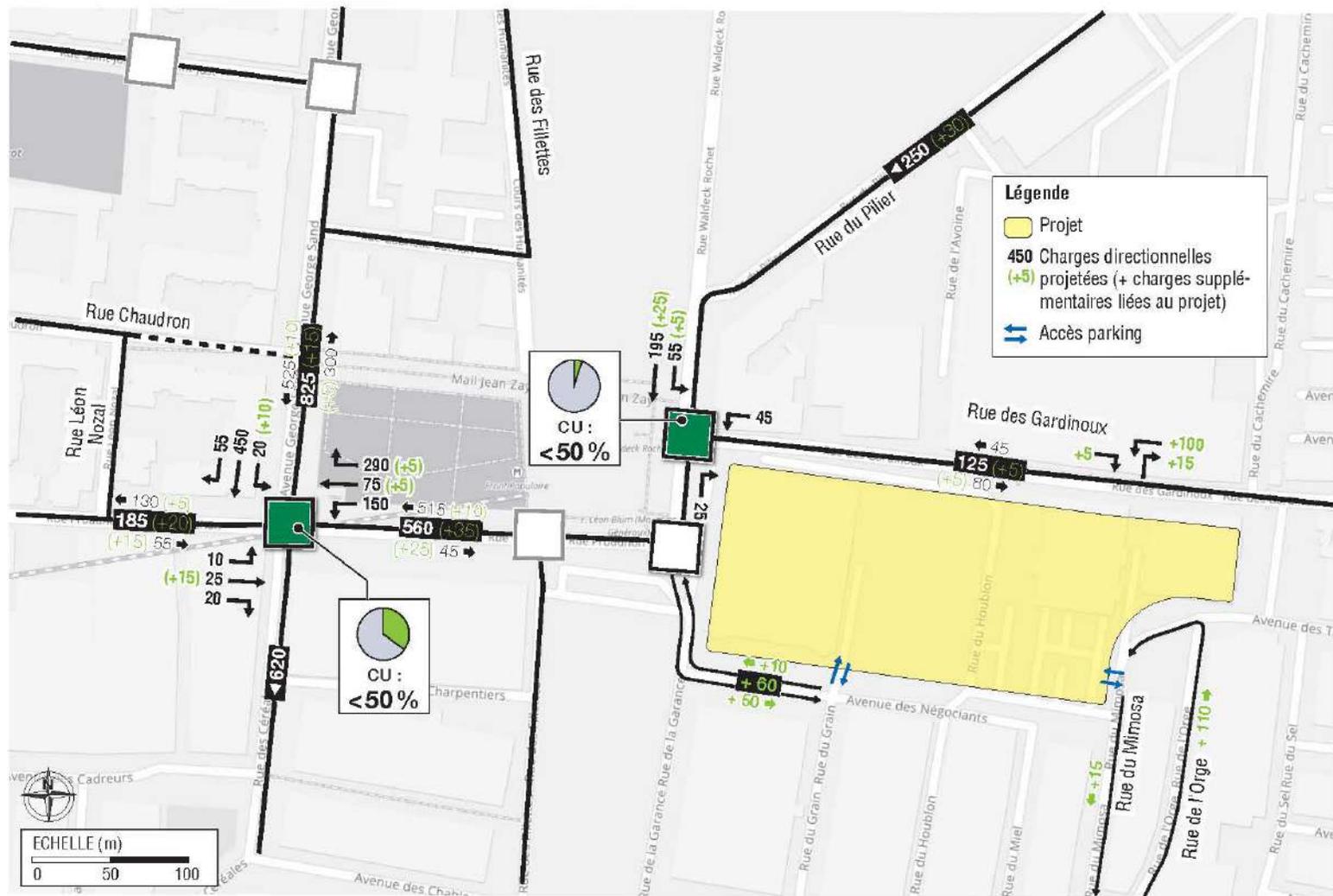
- Environ **20 véhicules supplémentaires/deux sens confondus** (+110% par rapport à l'état de référence).
- Environ **30 véhicules supplémentaires/deux sens confondus** (+110% par rapport à l'état de référence).

Carrefours Gardinoux / Proudhon et Proudhon / Georges Sand

Les carrefours ne subissent pas, dans l'état de référence, de phénomène de saturation. Les **capacités utilisées sont inférieures à 50%**, ce qui correspond à une circulation considérée comme fluide (Figure 2-6 et Figure 2-7).

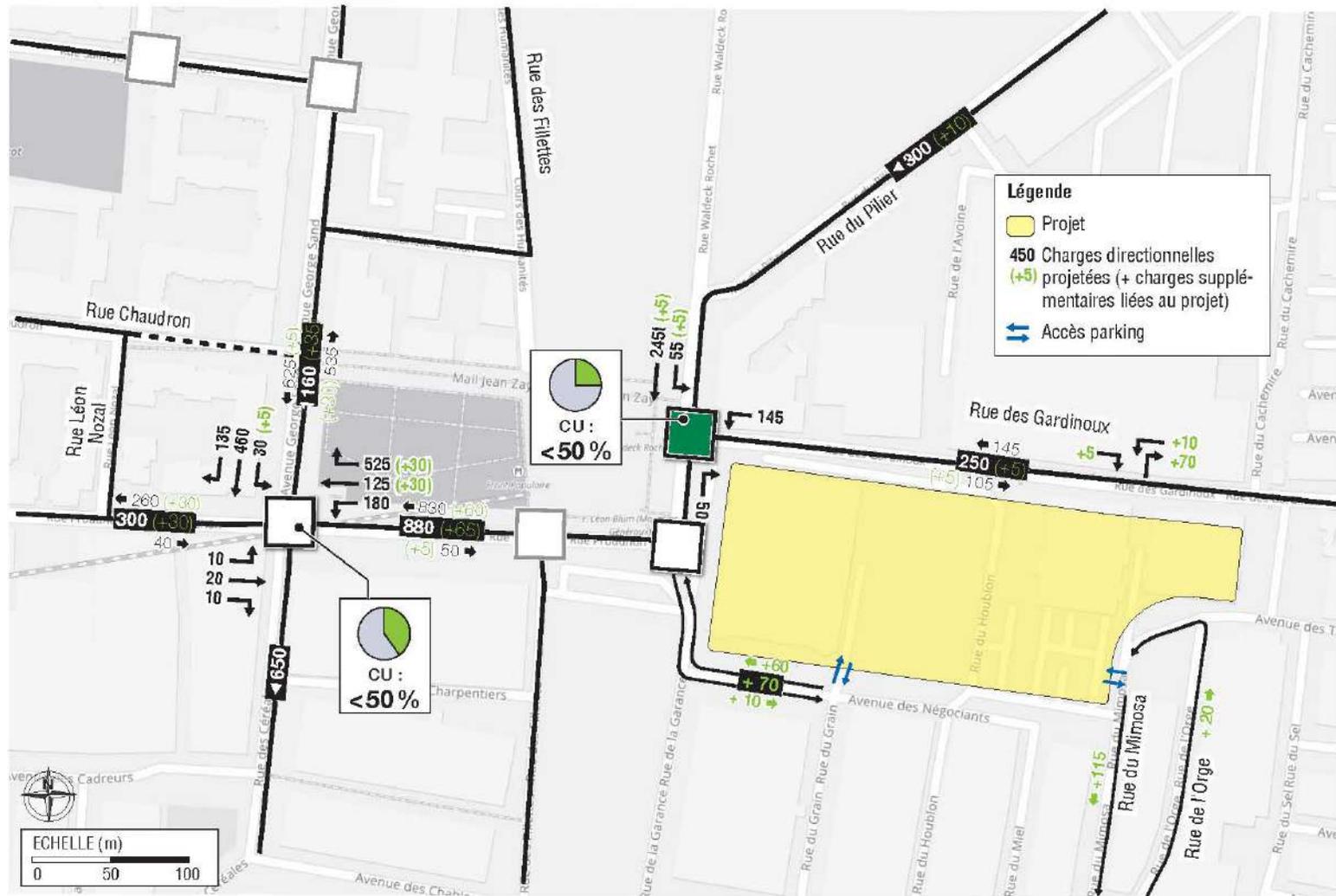
Le projet s'insérant dans un secteur en transition et ne prenant pas en compte les projets livrés sur le secteur de la Plaine depuis 2014, des impacts supplémentaires peuvent être à prévoir sur le fonctionnement des carrefours.

À terme, le passage du carrefour Georges Sand / Proudhon à une gestion par feux pour améliorer le fonctionnement pourra être envisagé.



1593_201-ICD-Charges trafic_CU_Projetées_HPM.pdf - 13.03.2020

Figure 4-1 : Charges de trafic et capacités utilisées projetées des carrefours en Heure de Pointe du Matin (HPM)



1593_201-110-Charges trafic CU-Projetées-HPS.pdf - 13.03.2020

Figure 4-2 : Charges de trafic et capacités utilisées projetées des carrefours en Heure de Pointe du Soir (HPS)

4.2 Modes actifs

Afin d'accompagner le report modal, les aménagements futurs du site devront s'accompagner d'**infrastructures adaptées visant à promouvoir les circulations douces** (arceaux et stationnements vélos sécurisés, espaces dédiés aux modes doux, végétalisation, etc.) et veiller à la qualité des itinéraires piétons vers et depuis le métro L12.

éventuellement impacter les carrefours Proudhon/Sand, Waldeck Rochet/Gardinoux. Les réserves de capacité de l'état de référence étant très importantes et en cohérence avec les visites de terrain, il est cependant très probable que les conditions de circulation demeurent fluides en intégrant ces projets.

5. Synthèse

A sa livraison, le site sera particulièrement bien desservi par les transports en commun, notamment par la ligne 12 du métro ainsi que la ligne T8 de tramway. Cette desserte par les modes lourds sera complétée par un réseau de bus efficient et fin qui sera restructuré à la livraison du T8.

L'accessibilité en automobile est de même assurée, avec des impacts faibles sur les carrefours directement impactés par la livraison du projet Proudhon/Sand, Waldeck Rochet/Gardinoux.

Deux points méritent à être explicité :

- **Le réseau structurant qui dessert le secteur de la Plaine est particulièrement déjà saturé et ne peut accepter que très peu de véhicules supplémentaires. Les véhicules en lien avec l'ilot C seront ainsi confrontés aux fortes difficultés de circulation sur ces axes-ci. Il est à noter que ce sont les véhicules générés par l'ilot C qui seront impactés par les conditions de circulation sur ces grands axes, mais que proportionnellement, ces flux n'impacteront pas les conditions de circulation des axes.**
- **Les données de comptages ne prennent pas en compte la livraison d'ilots livrés depuis 2014 et pouvant**