

**R20 – Réaliser une étude hydrogéologique**

**Objectif de la mesure**

Cette mesure permettra de préciser le niveau de la nappe et ainsi que le risque de remontée de nappe.

**Description de la mesure**

Cette étude est aujourd'hui lancée, les derniers résultats seront présentés à l'été 2021.  
 Si les travaux venaient à interagir avec la nappe (possible dès 5 mètres de profondeur d'après la bibliographie), comme par exemple du fait de la réalisation d'un niveau enterré, des mesures plus spécifiques devront être prises et seront développées dans une étude hydrogéologique spécifique traitant principalement du niveau des plus hautes eaux.

Cette étude permettra d'apprécier le risque d'une remontée de nappe dommageable pour la structure enterrée, la probabilité du phénomène (décennale, cinquantennale, centennale) et les adaptations éventuelles à envisager nécessaires à l'étanchéité des infrastructures.

À savoir qu'un pompage de la nappe pourra être nécessaire, le débit de pompage et le niveau de la nappe devront être surveillés durant toute la phase de travaux. Il sera préconisé de rejeter les eaux d'exhaure dans la nappe par infiltration ou par injection en aval hydraulique, et le cas échéant elles seront rejetées dans le réseau d'assainissement.

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre, Bureau d'étude hydrogéologique	Non

**IMPACT RESIDUEL**

Ces mesures permettent de **réduire tout risque d'accident de pollution** de la nappe phréatique et permettra de **prévenir tout impact sur les eaux de circulation et le battement de la nappe.**

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

**MESURES D'ACCOMPAGNEMENT**

**A9 – Information préventive sur la pollution de l'eau**

**Objectif de la mesure**

L'objectif de la mesure est d'assurer une meilleure efficacité de la mesure [R19 – Maîtriser le risque de pollution des sols, sous-sols, eaux.](#)

**Description de la mesure**

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

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

### 3.3. Milieu humain

#### 3.3.1. Paysage

##### IMPACT INITIAL

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

Étant donné le caractère provisoire des travaux et le contexte urbain du site de travaux, l'effet des travaux peut donc être considéré comme moyen.

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

##### MESURES DE REDUCTION

###### R21 – Intégration paysagère du chantier

###### Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est de limiter l'impact du chantier sur le paysage.

###### Description de la mesure

###### Généralités

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

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

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

###### Propreté du chantier et de ses abords

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

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

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

###### Nuisances visuelles

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

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

- ▶ Pour renforcer l'intégration paysagère du chantier, celui-ci pourra participer au décor urbain en mettant les palissades de délimitation du chantier à disposition d'une maison des jeunes, d'une maison de quartier ou d'une association pour y réaliser une illustration, ou bien y laisser sa place au Street Art éphémère. Le maître d'ouvrage pourra également prendre la liberté de faire appel à des artistes graffeurs et ainsi participer à une action culturelle au sein de la commune d'Evry-Courcouronnes.

Figure 228 : Exemple de palissade de chantier, à gauche en bois avec un habillage pour l'information du public, au centre en lame avec illustration Street Art, à droite avec végétalisation



Sources : celize.com à gauche et à droite, nouvelobs.com au centre

Figure 205 : Charte des palissades Chantier de la ZAC Canal Europe



###### Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

##### IMPACT RESIDUEL

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

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

### 3.3.2. Effets sur les logements

#### IMPACT INITIAL

Aucun logement dans le secteur d'étude ne sera directement impacté par les travaux.  
 Seul l'hôtel Stars, centre d'hébergement social, doit être démolie dans le cadre du projet ; ce dernier n'accueille pas d'habitants, mais des visiteurs sur des durées de quelques semaines à quelques mois. Il sera reconverti en programme de pension de famille et d'hébergement d'urgence.  
 Les riverains pourront être gênés par le fonctionnement inhérent au chantier.  
 L'immeuble EFIDIS, ayant fait l'objet d'une étude d'impact en juin 2010, a conduit à la suppression de 80 logements et donc à une expropriation des occupants.

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

#### MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

##### A10 – Reconstruction des logements EFIDIS

###### Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est de reconstruire les logements préalablement détruits.

###### Description de la mesure

La reconstruction des logements de l'immeuble EFIDIS aujourd'hui détruit (offre 1 pour 1) se fera sur l'emprise de l'Hôpital Louise Michel

###### Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre	Non

#### IMPACT RESIDUEL

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

### 3.3.3. Effets sur les activités économiques et les commerces

#### IMPACT INITIAL

L'ensemble des commerces présents rue du Pont Amar seront conservés.  
 Notons que la démolition de l'immeuble EFIDIS a impliqué la délocalisation des locaux commerciaux privatifs situés en rez-de-chaussée.

Seuls les bâtiment EFS (Etablissement Français du Sang), et celui de l'hôtel Stars, encore en activités, seront démolis.

Notons toutefois que la réalisation de l'aménagement du quartier induira la création d'emplois dans le secteur du bâtiment et des travaux publics pourvus par des salariés du secteur et des intérimaires. Des clauses d'insertion sont

prises en œuvre en phase chantier (déconstruction du plateau technique), ainsi l'action d'insertion sociale représente un minimum de 5% du nombre total d'heures travaillées.  
 De plus, les commerces, cafés et restaurants à proximité du chantier pourront voir une augmentation de leur clientèle.

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

Aucune mesure n'est prévue.

### 3.3.4. Effets sur les équipements

#### IMPACT INITIAL

La crèche Françoise Dolto, et le nouvel espace Brel-Brassens, présents sur le site, pourront être perturbés par les travaux.

Pour ce qui est de l'école Van Gogh sur le secteur Ouest, celle-ci sera démolie à l'horizon 2030. Notons que le nouveau groupe scolaire sera construit en phase 2, et donc mis en service dès 2025. Ainsi les perturbations seront limitées pour les écoliers.

Notons que la démolition de l'immeuble EFIDIS a conduit à délocaliser les locaux de l'espace Michel Colucci destiné à l'accueil des jeunes de 12 à 15 ans. Un nouvel espace a été construit plus à l'Est rue du Plessis Briard.

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

#### MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

##### A11 – Maintien des équipements sur le site

###### Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est de conserver les équipements durant les travaux et d'assurer leur fonctionnement.

###### Description de la mesure

Le plan des travaux maintiendra l'accès à ces équipements tout au long des travaux.

###### Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre	Non

#### IMPACT RESIDUEL

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



### 3.3.5. Effets sur le patrimoine historique

#### 3.3.5.1. Patrimoine bâti

##### IMPACT INITIAL

Le périmètre du projet ne comprend **aucun monument historique, ni périmètre de protection d'un monument historique classé ou inscrit, ni site archéologique** : les travaux n'auront donc **aucun impact sur le patrimoine classé ou inscrit**.

Néanmoins, rappelons que **la tour H de l'ancien hôpital Louise Michel**, conçu par l'architecte Adrien Fainsilber est une construction remarquable dans le secteur. En fonction du projet, les travaux risqueraient d'avoir un **impact important sur cette tour si sa démolition est envisagée**.

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

##### MESURES D'EVITEMENT

#### E5 – Conserver la tour H de l'hôpital et l'intégrer au projet

##### Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est d'éviter la démolition du bâtiment remarquable se trouvant sur le périmètre en projet : la Tour H de l'ancien hôpital Louise Michel.

##### Description de la mesure

Compte tenu du caractère remarquable de la tour H de l'ancien hôpital Louise Michel, ce bâtiment sera conservé dans le cadre du projet d'aménagement. Des études ont été menées afin d'envisager sa reconversion en un programme mixte multigénérationnel, composé de logements en accession, d'une résidence intergénérationnelle, d'un lieu de vie, d'un restaurant sur le toit, d'une crèche, d'une salle de sport, d'un pôle sénior, et d'un « Design Lab Autonomie » dédié à la recherche et l'innovation pour l'autonomie des personnes âgées et dépendantes.

La configuration envisagée des constructions donne l'occasion de mettre en valeur le bâtiment et rend cohérent sa potentielle réhabilitation. En effet, les bâtiments et sa place, seront un lieu central dans le quartier vecteur d'animation.

##### Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre	Non

##### IMPACT RESIDUEL

Cette mesure de **conserver la tour H de l'ancien hôpital Louise Michel** dans un premier temps et **de l'intégrer au projet** dans un second temps.

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

### 3.3.5.2. Vestiges archéologiques

##### IMPACT INITIAL

Il n'existe pas de vestiges archéologiques connus sur le site du projet, **sous réserve de confirmation par la DRAC**.

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

#### E6 – Consulter le préfet de région/la DRAC

##### Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est d'éviter tout impact sur des vestiges archéologiques.

##### Description de la mesure

Le Service Régional de l'Archéologie doit se voir communiquer, le plus en amont possible, le projet définitif, pour instruction.

Conformément à la réglementation en vigueur, les aménagements qui doivent être précédés d'une étude d'impact ne peuvent être entrepris qu'après accomplissement de mesures de détection et, le cas échéant, de conservation et de sauvegarde si les opérations d'aménagement qui, en raison de leur localisation, de leur nature ou de leur importance, sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique. Le Maître d'Ouvrage ayant la charge de l'étude d'impact l'adresse au Préfet de région en même temps qu'un dossier décrivant les travaux projetés, notamment leur emplacement prévu.

En application des articles L.521-1 à L.524-16 du Code du Patrimoine relatifs à l'archéologie préventive, le Préfet dispose alors d'un délai de 2 mois, à compter de la réception du dossier, pour prescrire la réalisation d'un diagnostic ou faire connaître son intention d'édicter une ou plusieurs prescriptions immédiates (diagnostic archéologique, fouilles, conservation d'une ou plusieurs parties du site).

À l'issue de cette phase de diagnostic et en fonction des éléments mis au jour, il pourra être prescrit la réalisation de fouilles préventives complémentaires ou bien la conservation des vestiges identifiés (articles L.531-1 à L.531-19 du Code du Patrimoine).

Le diagnostic archéologique vise, par des études de prospections ou travaux de terrains, à mettre en évidence et à caractériser les éléments du patrimoine archéologique éventuellement présents sur le site concerné par l'aménagement.

En cas de découverte archéologique fortuite, au regard de la réglementation, elle devra être immédiatement déclarée et conservée en l'attente de la décision du service compétent qui prendra toutes les mesures nécessaires de fouille ou de classement. Il est entendu que tous les vestiges et documents archéologiques mis à jour resteront propriété de l'État.

##### Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le début des travaux	Maître d'œuvre	Non



### IMPACT RESIDUEL

En cas de découverte fortuite, **aucun vestige archéologique ne sera endommagé.**

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

## 3.4. Déplacements

### IMPACT INITIAL

Pendant toute la durée du chantier, un trafic routier sera directement généré. Il correspondra :

- ▶ Aux apports des différents matériels destinés à l'organisation du chantier (base vie, etc.) ;
- ▶ À l'acheminement des engins de chantier proprement-dit ;
- ▶ Aux apports des matériaux de construction des voiries et des différents réseaux (couche de forme des voiries, fournitures...);
- ▶ À l'évacuation des matériaux de décapage ou encore des déchets générés par le chantier.

Aussi, la circulation et les déplacements sur le secteur seront perturbés par les allées et venues des engins et des camions de chantier (approvisionnement, expéditions des matériaux par exemple) et autres véhicules, notamment sur la rue du Pont Amar, l'avenue de l'Orme à Martin et le boulevard de l'Europe.

Par ailleurs, la présence de terre et/ou de poussières sur les chaussées du fait de travaux pourra momentanément dégrader les conditions de sécurité des usagers et des riverains.

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

### MESURES DE REDUCTION

Certaines préconisations ont déjà été citées dans les mesures suivantes :

- ▶ [R12 – Gestion de l'environnement des emprises de chantier](#)
- ▶ [R15 – Sécurité des riverains et du personnel de chantier](#)

### R22 – Organiser la circulation des engins de chantier sur les voies routières

#### Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est de réduire au maximum les perturbations dues à la circulation des engins de chantier pour les usagers de la voirie.

#### Description de la mesure

Les itinéraires de circulation des camions sur les voies publiques seront étudiés de manière à créer le moins de perturbations possibles sur la voirie locale. Dans la mesure du possible, le maître d'œuvre imposera la circulation des engins dans le cadre d'un plan de circulation, réalisé en accord avec la ville d'Evry-Courcouronnes qui définira les itinéraires de liaison entre les voies d'accès et le chantier. L'itinéraire préférentiel à ce jour est celui empruntant la rue du Pont Amar, puis l'avenue de l'Orme à Martin, puis le boulevard de l'Europe en direction de la N449.

La circulation s'effectuera en période diurne, les jours de la semaine, sauf impératifs de chantier.

Les vitesses de circulation des engins de chantier et des poids-lourds seront limitées.

Les accès aux habitations riveraines seront maintenus durant toute la durée des chantiers, des déviations seront mises en place si besoin.

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

#### Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

### R23 – Assurer la continuité des déplacements existants

#### Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est de maintenir les circulations existantes malgré l'emprise et l'activité du chantier.

#### Description de la mesure

Les phases de chantier devront permettre de maintenir la circulation des voitures et des transports en commun sur les voiries existantes avec des restrictions possibles (mise en place de feux tricolores provisoires).

Les itinéraires de circulations douces ne seront pas interrompus durant la phase de chantier. Cependant, des aménagements provisoires (déviation ponctuelle, passages sécurisés, etc.) pourront être nécessaires.

Toutes les modifications de la circulation feront l'objet d'un arrêté municipal que les entreprises devront afficher au moins 48h à l'avance.

Une information régulière et efficace, tant des riverains que des usagers de la route et des transports en commun sur la progression et la localisation des chantiers et les contraintes imposées par les travaux, sera effectuée. Une signalisation sur le terrain renseignera sur les déviations ou restrictions de circulation. Le site internet de la ville d'Evry-Courcouronnes contribuera à diffuser cette information. La presse locale sera également destinataire des avis d'information sur le déroulement des travaux et leurs répercussions sur la circulation locale.

#### Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

### IMPACT RESIDUEL

Les perturbations de circulations seront maîtrisées au maximum. Elles ne subsisteront pas après les travaux.

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

## 3.5. Réseaux

### 3.5.1. Réseaux existants

#### IMPACT INITIAL

Un ensemble de réseaux d'eau et d'énergie est présent au droit et aux abords du site. On note également la présence d'un réseau de chauffage urbain qui dessert déjà une partie du site.

Les réseaux souterrains sont **susceptibles d'être mis à jour** lors de la démolition des bâtiments, ainsi que lors des opérations de terrassement et de réalisation des parkings souterrains.

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

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

#### MESURES DE REDUCTION

##### R24 – Adapter et articuler le chantier avec les réseaux existants

###### Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est de minimiser les risques de coupure des réseaux.

###### Description de la mesure

Préalablement aux travaux, il conviendra de vérifier le risque d'interception des réseaux existants. Pour cela, un repérage souterrain et aérien sera effectué, de manière à éviter toute rupture accidentelle et à limiter les interruptions au temps de travail nécessaire pour procéder aux raccordements indispensables. Afin de repérer très finement les réseaux existants, des demandes de Déclarations de Travaux (DT) devront être émises auprès des différents concessionnaires concernés par un réseau au droit du site. Ces concessionnaires émettront alors des consignes précises d'éloignement par rapport aux réseaux et de raccordement à ceux-ci.

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

Par ailleurs, le maître d'ouvrage et les entreprises de travaux devront se référer au Guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux<sup>3</sup>, approuvé par l'arrêté du 27 décembre 2016. Ce guide est composé de trois fascicules (« dispositions générales », « guide technique des travaux » et « formulaires et autres documents pratiques » ainsi que de fiches techniques des travaux consultables individuellement.

Cette démarche a pour but :

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

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

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

#### Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

#### IMPACT RESIDUEL

Cette mesure permettra **d'éviter toute dégradation des réseaux existants** et de **s'articuler avec les réseaux à proximité** afin de prévoir les raccordements nécessaires tout en **minimisant les perturbations** des réseaux au maximum.

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

### 3.5.2. Consommation d'énergie

#### IMPACT

En phase travaux, les principales consommations énergétiques correspondront à celles de **carburants** utilisés par les engins de chantier ou encore par les poids-lourds pour l'acheminement des matériaux. Les installations de chantier seront également **raccordées au réseau électrique** pour la fourniture d'énergie nécessaire à **l'éclairage des bases de vie** en particulier et au **chauffage des locaux**. **Les effets des travaux sur la consommation d'énergie seront donc faibles.**

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

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

<sup>3</sup> <http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/gu-presentation/construire-sans-detruire/guide-dapplication-de-la-reglementation.html>

### 3.6. Risques et nuisances

#### 3.6.1. Risques naturels

**IMPACT INITIAL**

Les travaux risquent d'avoir des incidences sur la stabilité des sols. Le risques de retrait-gonflement des argiles est faible à moyen sur la zone du projet, et le risque de remontée de nappe varie d'une sensibilité faible à très élevée en fonction de la zone du projet.

Par ailleurs, les risques météorologiques, sismiques et d'inondation par crue de la Seine étant faibles à nuls, **aucune mesure** ne nécessite de les prendre en compte.

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

**MESURES DE REDUCTION**

En ce qui concerne le risque de retrait-gonflement des argiles, il sera maîtrisé grâce à une étude géotechnique spécifique. Cette étude est déjà préconisée à la mesure suivante :

- ▶ [R18 – Respect des préconisations géotechniques](#)

Une étude hydrogéologique spécifique sera requise pour mieux apprécier la notion de niveau des plus hautes eaux (NPHE) et la fréquence de cette remontée potentielle. Cette étude est prévue à la mesure suivante :

- ▶ [R20 – Réaliser une étude hydrogéologique](#)

**IMPACT RESIDUEL**

Les risques de mouvement de terrain par retrait-gonflement des argiles et d'inondation par remontée de nappe sont maîtrisés.

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

#### 3.6.2. Pollution de sols

**IMPACT INITIAL**

Le site présente potentiellement des sols pollués par les activités de l'ancien hôpital Louise Michel. Toutefois le diagnostic de pollution des sols réalisé par RSK en 2015 ne révèle pas de pollution importante.

Par ailleurs, les caractéristiques du chantier pourraient également **générer des risques de pollution accidentelle** pouvant résulter d'un **mauvais entretien des véhicules ou matériel** (fuites d'hydrocarbures, d'huiles, etc.) ou d'une **mauvaise gestion des déchets** générés par le chantier (eaux usées, laitance de béton, etc.).

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

**MESURES DE REDUCTION**

Le risque de pollution généré par le chantier sera maîtrisé par les mesures citées précédemment :

- ▶ [R14 – Maîtriser et gérer la production de déchets](#)
- ▶ [R19 – Maîtriser le risque de pollution des sols, sous-sols, eaux souterraines et superficielles](#)

Les terres issues des déblaiements devront être envoyées en installation de stockage pour déchets inerte (ISDI).

**IMPACT RESIDUEL**

Cette mesure permettra de maîtriser le risque de pollution des sols et ainsi de **réduire le risque sanitaire**. Il s'agira également de gérer les sols éventuellement pollués **en cas d'excavation**. Ainsi, selon les choix effectués :

- ▶ L'impact des travaux sera **nul en cas d'absence de terre polluée ou de maintien des terres polluées** sur site ;

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

- ▶ L'impact des travaux sera **positif en cas d'excavation des terres polluées**.

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

#### 3.6.3. Nuisances et santé publique pendant les travaux

##### 3.6.3.1. Environnement sonore

**IMPACT INITIAL**

La période de travaux sera une source supplémentaire de trafic sur le secteur. Les nuisances sonores engendrées sur le chantier pourront être de plusieurs natures :

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

Néanmoins, sauf contrainte particulière, les entreprises du BTP ne feront de bruit qu'aux horaires légaux de travail, **soit entre 8h et 18h en semaine**. Ces plages horaires pourront être réduites en fonction des chantiers, de la proximité des habitations et des différentes périodes de l'année.

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



**MESURES DE REDUCTION**

**R25 – Respecter les normes en vigueur en matière de bruit**

**Objectif de la mesure**  
 L'objectif de la mesure est de limiter les nuisances sonores dues au chantier.

**Description de la mesure**  
 Les matériels utilisés par les entreprises de travaux respecteront les normes actuelles en matière de bruit. Réglementairement, le niveau sonore des véhicules utilitaires de plus de 12 tonnes (poids total en charge) et d'une puissance nette de 200 CV doit être inférieur à 88 dB(A). Les niveaux sonores réellement enregistrés peuvent dépasser 95 dB(A) en bordure de chaussée selon l'état du véhicule, la charge, les conditions de circulation, le profil et le revêtement de la voie. De plus, les travaux respecteront bien les horaires légaux de travail.  
 Concernant la santé du personnel sur le chantier, un contrôle de conformité des bruits émis par les outils et engins sera effectué. Les niveaux sonores (pression acoustique) des engins et outils utilisés sur le chantier seront inférieurs ou égaux à 80 dB(A) à 10 m de l'engin ou de l'outil (ce qui correspond à un niveau de puissance sonore de l'engin à la source de 111 dB(A).  
 Ils auront également à leur disposition des équipements de protection individuelle (EPI : casque anti-bruit, bouchons d'oreilles, etc.).

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

**IMPACT RESIDUEL**

Cette mesure permettra de **réduire les nuisances sonores dues à l'activité du chantier** et donc **de respecter les normes** en matière d'émissions sonores.

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

3.6.3.2. Qualité de l'air

**IMPACT INITIAL**

Lors des travaux, des **perturbations prévisibles et inévitables** concernant la qualité de l'air sont attendues. La qualité de l'air sera effectivement affectée par les émissions suivantes :

- ▶ Les gaz et les poussières fines produites par le passage des camions ;
- ▶ Les poussières émises lors des périodes sèches pendant les travaux de terrassement ;
- ▶ Les odeurs émises notamment par les véhicules et par exemple, le coulage du bitume.

En effet, les poussières soulevées par les engins ou dues au transport de matériaux pourront provoquer une **gêne respiratoire pour les populations à risque**, notamment les asthmatiques. Dans une moindre mesure, la mise en place d'enrobés lors de la réalisation des voies primaires de l'aménagement induira **temporairement une nuisance olfactive pour les riverains**.

Des déblais seront probablement évacués par poids lourds pouvant engendrer une **dispersion des poussières** sur l'itinéraire.

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

**MESURES DE REDUCTION**

La mesure mise en place contre les émissions de CO<sub>2</sub> pour réduire les impacts sur le climat s'applique également pour le maintien de la qualité de l'air :

- ▶ [R16 – Limiter les émissions de CO2 dans l'atmosphère dues au chantier](#)

**R26 – Limiter les émissions de poussières et autres polluants dans l'atmosphère dus au chantier**

**Objectif de la mesure**  
 L'objectif de la mesure est de préserver au maximum la qualité de l'air pendant les travaux.

**Description de la mesure**  
 Pour limiter les émissions de poussières et autres polluants pendant la phase des travaux, il sera demandé :

- ▶ L'humidification si nécessaire des zones de terrassement, des aires de stockage, de manutention ou de mise en œuvre pour limiter l'envol de poussières. Les roues des véhicules seront nettoyées avant la sortie du chantier. L'eau utilisée proviendra du stockage des eaux de pluie ;
- ▶ Un système de bâchage et d'arrosage des bennes en période de temps sec pour éviter la dispersion de poussières lors du transport ;
- ▶ L'utilisation du matériel de ponçage muni d'un aspirateur ;
- ▶ L'interdiction de tout brûlage à l'air libre ;
- ▶ Le stockage dans la mesure du possible, dans des espaces fermés, des éventuels produits en vrac. À défaut, il est tenu compte, pour leur implantation, des facteurs météorologiques tels que l'orientation des vents dominants.

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

**IMPACT RESIDUEL**

Ces mesures permettront de **réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, de poussières et autres polluants dans l'air** par l'activité du chantier.

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

### 3.6.3.3. Nuisances particulières générées par les démolitions d'immeubles

#### IMPACT INITIAL

Le projet nécessitera la démolition de plusieurs bâtiments : plusieurs immeubles appartenant à l'hôpital et l'établissement français du sang, l'hôtel Stars ainsi que l'école Van Gogh.

Ces immeubles seront démolis par la technique de dérasement, c'est-à-dire par déconstruction de haut en bas, manuellement à l'aide d'échafaudages ou de pinces de démolitions montées sur pelle.

Les principales nuisances générées par les travaux de démolition sur l'environnement sont :

- ▶ **Le bruit** : les entreprises devront se conformer à la réglementation en vigueur ainsi qu'aux éventuels arrêtés municipaux (qui sont généralement détaillés dans l'arrêté de permis de démolir). Les nuisances sonores sont particulièrement importantes pendant la phase d'abatage du gros œuvre, et pendant les démolitions des dalles et fondations (utilisation de brise-roche hydraulique) ;
- ▶ **Les poussières** générées lors des travaux d'abatage du gros œuvre ;
- ▶ **Les sinistres aux ouvrages proches ou mitoyens** : dans le cadre de démolitions, ou dans le cas où des ouvrages conservés se trouvent à proximité des bâtiments à démolir, des dommages peuvent être causés aux structures ou aux ouvrages par les vibrations générées sur le chantier ou par accident ;
- ▶ **L'occupation du domaine public** : les travaux peuvent entraîner l'occupation du domaine public à titre provisoire, sous réserve d'obtention des autorisations de voirie. Cette occupation précaire peut se limiter, suivant les cas, aux seules phases de démolition du gros œuvre. La gêne risque d'être ponctuellement importante mais localisée, et ne devrait pas impacter de voie structurante de circulation ;
- ▶ **Le volume de déchets généré** : les volumes de déchets par m<sup>2</sup> de plancher démolit sont très variables d'un projet à l'autre. Pour les bâtiments, un ratio compris entre 0,5 tonne et 1 tonne par m<sup>2</sup> de SHOB (surface hors œuvre brute) peut être appliqué. La constitution de ces déchets est la suivante : 90% d'inertes, 10% de banals et moins d'1% de dangereux (source : ADEME, FFB 2001). Le projet prévoit la démolition de 9 000 à 23 000 m<sup>2</sup> de locaux, en fonction de la démolition ou non des locaux techniques ;
- ▶ **La découverte d'amiante** : le diagnostic réalisé révèle la présence de matériaux contenant de l'amiante dans plusieurs bâtiments de l'hôpital dont le bâtiment en H qui doit être réhabilité, ainsi que dans des réseaux enterrés de l'hôpital.

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

#### MESURES DE REDUCTION

##### R27 – Limiter les nuisances dues aux démolitions de bâtiments et infrastructures

###### Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est de limiter les nuisances dues à la démolition des bâtiments.

###### Description de la mesure

Afin de limiter ces impacts, les mesures suivantes seront prescrites :

- ▶ **Bruit** : les entreprises devront se conformer à la réglementation en vigueur ainsi qu'aux éventuels arrêtés municipaux (qui sont généralement détaillés dans l'arrêté de permis de démolir) ;
- ▶ **Poussières** : elles pourront être rabattues par l'arrosage des débris à l'avancement des démolitions ;
- ▶ **Sinistres aux ouvrages proches ou mitoyens** : préalablement aux travaux, le maître d'ouvrage peut demander en référé la désignation d'un expert judiciaire (référé préventif) pour effectuer un examen contradictoire avec l'ensemble des parties ;
- ▶ **La gestion des déchets** : le tri des déchets de curage (éléments de second œuvre) doit être fait à l'avancement, et seuls les éléments non valorisables doivent être envoyés en centre de stockage de déchets ultimes. La valorisation des matériaux de structure doit être étudiée (concassage des bétons, valorisation des

structures métalliques), si possible sur site ou éventuellement hors site en raison du bruit généré et du contexte urbain. La gestion des déchets fait l'objet de la mesure [R14 – Maîtriser et gérer la production de déchets](#) ;

- ▶ **Les déchets d'amiante** : les déchets d'amiante sont soumis à la réglementation générale des déchets dangereux et à une réglementation spécifique amiante formalisée dans le Code de la santé publique, le Code du travail, le Code de l'environnement et l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR).

Les déchets d'amiante sont tous des déchets dangereux, mais ils ne suivront pas les mêmes filières d'élimination selon qu'il s'agisse :

- ▶ De déchets d'amiante libre ;
- ▶ De déchets d'amiante liée (incorporée dans du ciment ou d'autres liants).

L'élimination des déchets générés lors de travaux jusqu'à leur prise en charge par l'installation finale de traitement est de la responsabilité :

- ▶ Du maître d'ouvrage en tant que « producteur » de déchets ;
- ▶ De l'entreprise titulaire du marché en tant que « détenteur » de déchets.

Avant de commencer des travaux, les entreprises doivent s'assurer des conditions d'acceptation des déchets par les installations de stockage de déchets. À cet effet, elles doivent disposer du certificat d'acceptation préalable (CAP).

Les déchets amiante doivent être conditionnés de manière étanche et tout conditionnement doit comporter l'étiquetage amiante. Ils seront toujours accompagnés du bordereau de suivi des déchets dangereux contenant de l'amiante, dit « BSDA » (CERFA 11862\*02).

Les filières de traitement sont :

	ISDI	ISDND	ISDD
Amiante liée à des matériaux inertes	Non	Oui	Oui
Amiante liée à des matériaux non inertes	Non	Non	Oui
Amiante libre	Non	Non	Oui

Les promoteurs venant s'implanter sur le site devront réaliser des études de pollution des sols complémentaires afin d'affiner les connaissances sur les sols et de s'assurer que l'usage des terres sera compatible avec leur projet (pas d'infiltration ou de jardins dans des sols présentant des signes de pollution).

Notons que deux parcelles ont déjà fait l'objet d'études plus fines (A3c et A4c). Ces deux sites présentent quelques anomalies géochimiques en fluorures, sulfates et fraction soluble, impliquant une gestion d'une partie des terres vers des installations de stockage adaptées, si elles ne sont pas réutilisées sur site en modelé.

Pour le lot A4c, les investigations réalisées ont mis en évidence des teneurs significatives en métaux, principalement en Arsenic, au droit des futurs espaces verts.

La mesure de gestion suivante devra donc être prise : Apporter au moins 0,30 m de terre végétale saine sur un grillage avertisseur au droit des futurs espaces verts.

En complément, les mesures suivantes devront être respectées :

- ▶ L'obligation d'évaluation des risques, en particulier le diagnostic des matériaux dangereux (amiante, plomb) ;
- ▶ La sécurité des travailleurs liée à la dépose de produits dangereux (amiante, plomb, déchets dangereux), au travail à grande hauteur, au risque de chute de gravats, à l'utilisation de gros engins, etc.

###### Caractéristiques de la mesure

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

Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non
-------------------------	--------------------------	------------------------------	-----------------------------	-----

**IMPACT RESIDUEL**

La démolition des bâtiments sera maîtrisée afin d'en limiter les nuisances.

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



## 4. Autres effets permanents sur l'environnement et mesures

### 4.1. Milieu physique

#### 4.1.1. Climatologie

##### IMPACT

Le projet n'aura **pas d'impact significatif sur le climat planétaire**. Il ne produira pas de composés halogènes (brome, chlore) susceptibles de provoquer la diminution de la couche d'ozone stratosphérique. En revanche, la pollution atmosphérique liée aux véhicules usagers du site produira **divers gaz à effet de serre** (CO, CO<sub>2</sub>, COV, N<sub>2</sub>O, etc.).

De même, le projet n'est pas de nature à modifier directement le climat à l'échelle locale ou régionale. Des variations d'ordre microclimatique sont toutefois possibles, du fait de la **modification du bilan énergétique au voisinage du sol** : configuration des nouveaux bâtiments, imperméabilisation des sols, aménagement des voiries, etc.

L'effet principal de la densification sur le climat est **l'amplification du phénomène d'îlot de chaleur urbain**, causé essentiellement par une configuration des constructions entre elles piégeant la chaleur et empêchant la ventilation du quartier, par des couleurs et matériaux utilisés attirant la chaleur et par un manque d'espaces végétalisés et humides.

Le projet prévoit **l'aménagement de voiries** permettant de desservir l'ensemble des bâtiments du projet, **créant un nouveau trafic routier** au sein du projet. Ce nouveau trafic va **favoriser les émissions de CO<sub>2</sub>** dans l'atmosphère. Néanmoins, des circulations piétonnes seront aménagées en parallèle pour **favoriser la marche et le vélo** sur de courtes distances ; le projet profite par ailleurs d'une très bonne desserte en transport en commun, à travers la gare RER D Orangis Bois de l'Épine et le futur T-Zen 4, dont la mise en service est prévue à échéance 2022.

La construction des bâtiments et la mise en place des voiries vont **augmenter les surfaces de « ensemble de maisons compact » et « ensemble d'immeubles espacés »**. Au sein d'un milieu déjà partiellement urbanisés et avec une circulation automobile marquée, l'impact sur l'effet d'îlot de chaleur est **peu conséquent**. Néanmoins, cela dépendra des aménagements mis en place pour atténuer l'effet d'îlot de chaleur (végétation, eau, matériaux, couleurs, etc.).

En l'absence d'impact significatif, **aucune mesure** n'est nécessaire. À ce stade, les détails architecturaux et paysagers n'ont pas été précisés ; néanmoins, le projet pourra, en fonction des choix de matériaux et de trame verte et bleue, atténuer davantage l'effet d'ICU.

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

##### MESURES DE REDUCTION

###### R28 – Limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain

###### Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est de limiter la hausse des températures liée à l'imperméabilisation des espaces.

###### Description de la mesure

L'une des solutions avancées pour réguler cette conséquence de l'urbanisation est de permettre à la végétation de se refaire une place en ville pour assurer ses fonctions d'évapotranspiration. En effet, lors de la photosynthèse, les végétaux transforment l'eau liquide prélevée dans le sol en vapeur d'eau qui se diffuse ensuite dans l'air ambiant et contribue à le rafraîchir. Par ailleurs, les zones d'ombre offertes par les arbres, surtout si leur emprise est importante, permet de conserver des espaces plus frais au cœur de l'agglomération urbaine. Pour contribuer à lutter contre l'effet

d'ICU les villes doivent donc être davantage végétalisées non seulement par l'aménagement d'espaces verts, mais également en multipliant les arbres d'alignement.

Le projet prévoit ainsi la mise en œuvre de nombreuses **toitures végétalisées**, ces constructions ont plusieurs avantages :

- ▶ Elles permettent d'isoler mieux les bâtiments et donc de réduire la facture énergétique ;
- ▶ La végétalisation implique l'évapotranspiration : afin de réguler sa température et avec la photosynthèse, la plante rejette de l'eau sous forme de vapeur, ce qui contribue à maintenir l'espace frais.
- ▶ Elles permettent de stocker le CO<sub>2</sub> et donc de limiter les gaz à effet de serre,
- ▶ Elles contribuent à favoriser la biodiversité en ville.
- ▶ Elles participent à la gestion des eaux pluviales en limitant les débits de rejet.

De plus, augmenter la couverture végétale (le CPAUPE impose un coefficient de biotope (0,5 et 0,43 pour les îlots les plus contraints)) au sol permet de rafraîchir plus efficacement les rues et réduit la vulnérabilité des populations sensibles. La végétation urbaine (végétation au sol, végétalisation des façades ou végétalisation de toitures) permet de réduire l'usage de la climatisation fortement consommatrice d'énergie

Ainsi toutes les végétations plantées sur le projet permettront de limiter cet effet îlot de chaleur.

##### Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

##### IMPACT RESIDUEL

L'effet d'îlot de chaleur urbain sera minimisé par la végétalisation du site et la mise en œuvre de toitures végétalisées.

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

### 4.1.2. Topographie

##### IMPACT INITIAL

Le projet urbain prévoit de reprendre le nivellement actuel de l'ancienne emprise de l'hôpital (aujourd'hui en creux par rapport au reste de la ville) pour reconnecter ce futur quartier avec la ville environnante. Ce parti-pris permettra de réintégrer le site au cœur du tissu existant et de positionner les parkings sur le terrain naturel actuel et ainsi d'éviter de creuser tout en les enterrant par rapport aux espaces publics.

La friche côté Evry sera remise à plat.

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

### 4.1.3. Géologie - Pédologie

#### IMPACT

Les mesures prescrites par l'étude géotechnique spécifique auront été respectées en phase chantier. Elles permettront de n'avoir **aucun impact négatif sur la géologie, la nature et la structure des sols**.  
 En l'absence d'impact, **aucune mesure** n'est nécessaire.

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

### 4.1.4. Ressource en eau

Le projet concerne une emprise de 17 hectares. À ce titre, la réalisation de l'opération d'aménagement comprend des travaux qui entrent dans le champ d'application des articles R214.1 à R214.6 du Code de l'Environnement (ex article 10 de la loi sur l'eau n°92-3 du 3 janvier 1992) appartenant à la nomenclature « Loi sur l'eau » et dont le principe consiste à contrôler et réglementer les installations, ouvrages, travaux et activités suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques. Le projet est donc **soumis au régime de la déclaration**.

**Les rubriques de la nomenclature et le détail des mesures prises pour limiter les impacts sur la ressource en eau seront explicités et détaillés dans le dossier loi sur l'eau au titre des articles R214.1 à R214.6 du Code de l'environnement**, réalisé indépendamment de la présente étude d'impact.

#### IMPACT INITIAL

##### Eaux souterraines

##### Incidences quantitatives

**La densification du quartier** va contribuer à **impermeabiliser les sols**. Ceci peut avoir pour incidence de **modifier l'écoulement des eaux pluviales, en augmentant le coefficient de ruissellement** des bassins versants concernés. Cela signifie qu'une plus grande surface de terrain va ruisseler les eaux pluviales au lieu de les infiltrer. Cela pourrait générer une **augmentation des débits de pointe** lors des événements pluvieux et un **raccourcissement du temps d'apport** des eaux pluviales au réseau de collecte.

De plus, dans le cas de construction en sous-sol, cela pourrait aggraver l'incidence de l'imperméabilisation sur la ressource.

Le projet d'aménagement prévoit la mise en œuvre de techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales. A noter qu'actuellement, les eaux pluviales sont rejetées dans le réseau ou dans le canal au Nord-Ouest du projet. Le projet de la ZAC Canal Europe améliore donc l'existant.

##### Incidences qualitatives

Le projet n'a pas vocation à générer des risques de pollution des eaux souterraines. Seuls des actes non respectueux de l'environnement ou accidentels pourraient être à l'origine d'une pollution.

##### Pollution accidentelle

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

##### Pollution saisonnière

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

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

#### Pollution chronique

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

Deux catégories de polluants sont répertoriées :

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

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

De plus, la pollution chronique peut avoir de effets sur les milieux aquatiques qui sont les suivants :

Tableau 20 : Effets de la pollution chronique sur les milieux aquatiques

Polluants	Impacts directs sur l'eau	Impacts sur le milieu aquatique
Matières en suspension	Augmentation de la turbidité (Problème de lumière) Colmatage des substrats	Croissance des végétaux ralentie voire arrêt avec répercussion sur toutes les chaînes alimentaires Effet sur la reproduction des poissons (disparition des frayères) et sur la teneur en oxygène de l'eau
DCO et DBO <sub>5</sub>	Réduction de l'oxygène dissous	Effet sur la respiration des poissons et des autres organismes vivants
NA <sup>+</sup> et Cl <sup>-</sup>	Augmentation de la salinité (résistivité)	Impact faible (selon le cours d'eau) Eventualité de choc osmotique (éclatement des cellules végétales et animales au niveau des branchies)
Plomb, Zinc	Accumulation dans les sédiments Formation de composés organo-métalliques	Concentration possible dans la chaîne biologique, et à terme dans la chair des poissons
Hydrocarbures	Diminution de la luminosité et réduction de l'oxygène	Perturbation du processus respiratoire des poissons et de la croissance des végétaux

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

#### Eau potable

Le périmètre d'aménagement ne recoupe **aucun périmètre de captage d'eau souterraine destinée à l'alimentation en eau potable**. Il n'existe donc **pas d'impact** vis-à-vis de cette ressource.

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

#### Eaux superficielles

Aucun réseau hydrographique n'est présent au niveau du site en projet. Une zone humide de 130m<sup>2</sup> est délimitée à l'ouest du site, sur la parcelle Van Gogh, mais aucun travaux n'est prévu à cet endroit.

Toutefois, les risques de pollutions accidentelles, saisonnières et périodiques cités ci-avant ne doivent pas être négligés, car ces pollutions pourraient atteindre les cours d'eau et zones humides les plus proches du projet par ruissellement.

Or, le canal se trouve à moins de 150m du projet

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

### MESURES DE REDUCTION

Les mesures prises dans le cadre de la collecte et du traitement des eaux pluviales et usées tendent à préserver la ressource en eau et à respecter les objectifs du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands et le règlement d'assainissement en vigueur sur la commune d'Evry-Courcouronnes. **Le détail des mesures prises pour limiter les impacts sur la ressource en eau sont explicités et détaillés dans un dossier au titre de la loi sur l'eau, réalisé indépendamment de la présente étude d'impact.**

## R29 – Maîtriser le risque de pollution des eaux pluviales

### Objectif de la mesure

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

### Description de la mesure

#### Contexte réglementaire

Le règlement d'assainissement des eaux pluviales de l'agglomération indique que les eaux pluviales issues des nouveaux projets d'aménagements auront une qualité de rejet régulé en sortie dite bonne, suivant la grille Seq Eau de qualité physico-chimique des eaux superficielles, jointe en annexe du règlement d'assainissement.

Les eaux issues des voiries et des aires de stationnement devront être dépolluées dès le premier m3 par une technique alternative aux réseaux avec décantation et ou filtration et infiltration via un système superficiel à ciel ouvert de type noues plantées de macrophytes, filtre planté de roseaux.

Les eaux de ruissellement des aires de stationnement couvertes devront être dépolluées par la mise en place d'un prétraitement de type séparateurs à hydrocarbures et raccordées au collecteur des eaux usées.

#### Pollution accidentelle

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

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

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

Toutes les eaux de ruissellement des espaces publics transitent par des noues de stockage et d'infiltration qui fonctionnent en surverse. Les noues et leur substrat, plantés de végétaux hygrophiles et dépolluants, piègent donc l'ensemble des pollutions chroniques et accidentelles.

#### Pollution saisonnière

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

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

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

#### Pollution chronique

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

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



**Calculs de la pollution générée**

Il est possible de calculer les pollutions générées après les travaux d'aménagement. En fonction de l'impluvium et des trafics sur les voies (environ 20 000 véhicules/ jour pour l'état futur sur la voie nouvelle), on estime que les eaux pluviales issues des plateformes du projet contiennent approximativement, en moyenne annuelle (prise en compte de la pluviométrie annuelle à Evry-Courcouronnes : 528 mm - source Météo France) et en épisode de pointe, avant dépollution, les concentrations moyennes suivantes :

*Comparaison des concentrations brutes annuelles en mg/L*

Concentration moyenne annuelle Cm pour 1 000 véh/jour	M.E.S.	D.C.O.	Zinc	Cuivre	Cadmium	Hc totaux	HAP
Site restreint	147,31	134,68	0,45	0,07	0,00	2,74	0,00

*Concentrations brutes annuelles en pointe pluvieuse en mg/L*

Concentration en pointe pluvieuse Ce pour 1 000 véh/jour	M.E.S.	D.C.O.	Zinc	Cuivre	Cadmium	Hc totaux	HAP
Site restreint	161,00	147,20	0,49	0,07	0,00	2,99	0,00

NB : Ces valeurs sont une représentation haute des niveaux attendus basés sur le flux engendré sur la voie nouvelle et reporté à l'ensemble des voiries créées.

Néanmoins, compte-tenu de la mise en place de noues de bassins enterrés pour la récupération de ces eaux, on obtient un abattement des pollutions amenant aux chiffres suivants :

*Concentrations après traitement pour le projet*

Concentration pour 1 000 véh/jour	M.E.S.	D.C.O.	Zinc	Cuivre	Cadmium	Hc totaux	HAP
Annuelle	22	40	0,07	0,01	0,00	0,27	0,00
En pointe pluvieuse	24	44	0,07	0,01	0,00	0,30	0,00

Ainsi, en regardant les concentrations annuelles, les rejets en sortie des noues et fossés sont de classe 2, et de classe 3 lors de pointes pluvieuses.

	Limites supérieures des classes d'objectifs de qualité			
	1A	1B	2	3
MES (mg/l)	2	25	38	50
DCO (mgO <sub>2</sub> /l)	20	30	40	80
Zn (µg/l)*	1,4	14	140	330
Cu (µg/l)*	0,27	2,7	27	40
Cd (µg/l)*	0,009	0,09	0,85	3
HC (µg/l)	30	100	1 000	10 000
HAP (µg/l)**	0,00003	0,0003	0,08	-

*Taux d'abattement des pollutions par ouvrage de rétention (Source : Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières, SETRA, juillet 2006)*

Polluants	Taux d'abattement des fossés enherbés	Taux d'abattement des bassins sanitaires
Matières en Suspension (M.E.S.)	65%	85%
D.C.O.	50%	70%
Cuivre (Cu)	65%	85%
Cadmium (Cd)	65%	85%
Zinc (Zn)	65%	85%
Hydrocarbures (HC)	50%	90%
HAP	50%	90%

Les taux d'abattement prodigués par les ouvrages de régulation hydraulique permettent une bonne dépollution des eaux de ruissellement. Ces eaux seront ensuite rejetées dans le réseau communautaire débit régulé, et bénéficieront des systèmes d'épuration de ce réseau avant rejet en Seine 2km plus loin. On peut ainsi considérer que l'incidence est nulle sur les eaux superficielles.

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

Les mesures définies dans le cadre du dossier Loi sur l'eau ainsi que la mesure **R29 – Maîtriser le risque de pollution des eaux pluviales** décrite précédemment permettront également de réduire l'incidence sur les eaux superficielles.

**R30 – Maîtriser les incidences quantitatives sur les eaux pluviales- Parcelles privées**

**Objectif de la mesure**

L'objectif de la mesure est de définir les grands principes de gestion des eaux pluviales afin de réduire l'incidence du projet sur le ruissellement vers les eaux superficielles.

Concernant la gestion des eaux pluviales, il faudra dans le cadre du projet :

- ▶ Respecter les recommandations du SDAGE ;
- ▶ Intégrer les préconisations de la ville d'Evry-Courcouronnes quant à la gestion des eaux pluviales ;
- ▶ Intégrer les préconisations du règlement d'assainissement de la communauté d'agglomération Grand Paris Sud ;
- ▶ Favoriser les dispositifs de rétention à la parcelle : toitures végétalisées, noues, tranchées drainantes, puits d'infiltration, parkings et espaces multifonctionnels inondables, etc. ;
- ▶ Travailler sur les limitations de sources de pollution lors de la mise en œuvre des aménagements par le choix de matériaux peu polluants et la mise en place de pratiques peu consommatrices de produits d'entretien chimiques.

**Description de la mesure**

Conformément aux prescriptions du règlement local d'assainissement, le projet intègre une gestion alternative des eaux pluviales avec un objectif de « zéro rejet » pour un niveau de pluie avec période de retour 20 ans.

Les eaux de ruissellement devront être gérées en priorité de manière surfaciques, au moyen de divers dispositifs qui peuvent se compléter : rétentions en toitures, jardins creux, tranchées d'infiltration, massifs d'infiltration, etc. Ils devront permettre autant que possible l'infiltration in situ des eaux météoritiques. Des dispositifs de rétention et d'infiltration enterrés pourront être envisagés, mais uniquement en complément des rétentions de surface.

Ces eaux collectées pourront également être stockées en vue de leur réemploi pour les usages de lavage et d'arrosage voire pour des usages sanitaires pour les logements individuels.

Pour les événements pluvieux exceptionnels de période de retour supérieure à 20 ans, et uniquement dans ce cas de figure, chaque lot bâti sera autorisé à rejeter en surverse les volumes d'eaux ruisselés excédentaires vers un exutoire qui sera mis à disposition, le cas échéant, en limite de propriété par l'aménageur, et aux côtes imposées par celui-ci.

Les lots bâtis devront gérer leurs eaux pluviales à la parcelle et ne seront autorisés à se rejeter à débit régulé sur les ouvrages et réseaux de collectes des EP prévus sous domaine public, qu'en cas de dérogation au principe de "rejet zéro" accordé par le service instructeur des permis de construire.

Ces eaux collectées pourront également être stockées en vue de leur réemploi pour les usages de lavage et d'arrosage voire pour des usages sanitaires pour les logements individuels.

Pour les événements pluvieux exceptionnels de période de retour supérieure à 20 ans, et uniquement dans ce cas de figure, chaque lot bâti sera autorisé à rejeter en surverse les volumes d'eaux ruisselés excédentaires vers un exutoire qui sera mis à disposition, le cas échéant, en limite de propriété par l'aménageur, et aux côtes imposées par celui-ci.

En cas d'infiltration insuffisante ( $K < 1.10^{-6}$  m/s) ou d'impossibilité technique, les volumes de rétention devront être dimensionnés suivant la méthode des pluies pour une pluie de retour 20 ans avec un débit de rejet maximal autorisé de 1 litre/seconde/hectare. Cette méthode dites des pluies est la méthode préconisée par l'ASTEE dans le Memento 2017. Ce Memento ne remet pas en cause le calcul des volumes de stockage par la « méthode des pluies ».

De plus, d'un point de vue qualitatif, ces eaux pluviales et notamment celles générées par les parkings auront une qualité de rejet régulé en sortie dite « bonne », suivant la grille Seq Eau de qualité physico-chimique des eaux superficielles.

Les noues permettent de collecter et de réguler les eaux de pluie et de ruissellement en ralentissant leur écoulement vers un exutoire. Les avantages de cet aménagement sont les suivants :

- ▶ La réduction, voire la suppression, du débit de pointe à l'exutoire,
- ▶ Une même structure permet à la fois la collecte, le stockage et l'évacuation des eaux pluviales,
- ▶ Ils ont des fonctions de rétention, de régulation, d'écrêtement qui limitent les débits de pointe à l'aval, ainsi que de drainage des sols,
- ▶ Ils constituent des exutoires naturels, si le sol est assez perméable,
- ▶ Réalimentation des nappes,
- ▶ Conception simple et peu coûteuse,
- ▶ Dépollution efficace des eaux pluviales par décantation et par « filtration » par interception dans le sol,
- ▶ Arrosage passif des espaces plantés.

Ces noues favoriseront en outre les processus biologiques permettant une auto-épuration des eaux via l'activité organique, mais aussi le développement d'écosystèmes en microcosme riche en biodiversité.

L'opération projetée ne générera pas de rejet direct dans les eaux superficielles (canal de l'Europe). Elle favorisera systématiquement les dispositifs d'infiltration à la parcelle ou ces derniers seront raccordées au réseau d'assainissement séparatif existant. Une attention particulière devra être apportée au débit (régulation) et à la qualité des eaux. Dans ces conditions, les rejets pluviaux n'auront pas d'incidence directe sur la qualité des eaux de la Seine.

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

**R30- Maîtriser les incidences quantitatives sur les eaux pluviales- Espaces publics**

**Objectif de la mesure**

L'objectif de la mesure est de définir les grands principes de gestion des eaux pluviales afin de réduire l'incidence du projet sur le ruissellement vers les eaux superficielles.

**Description de la mesure**

Au vu des valeurs de perméabilité mesurées sur le site, les remblais à la matrice sableuse ou limono-sableuse semblent plus efficaces pour infiltrer les eaux notamment là où l'espace public permet la création de noues.

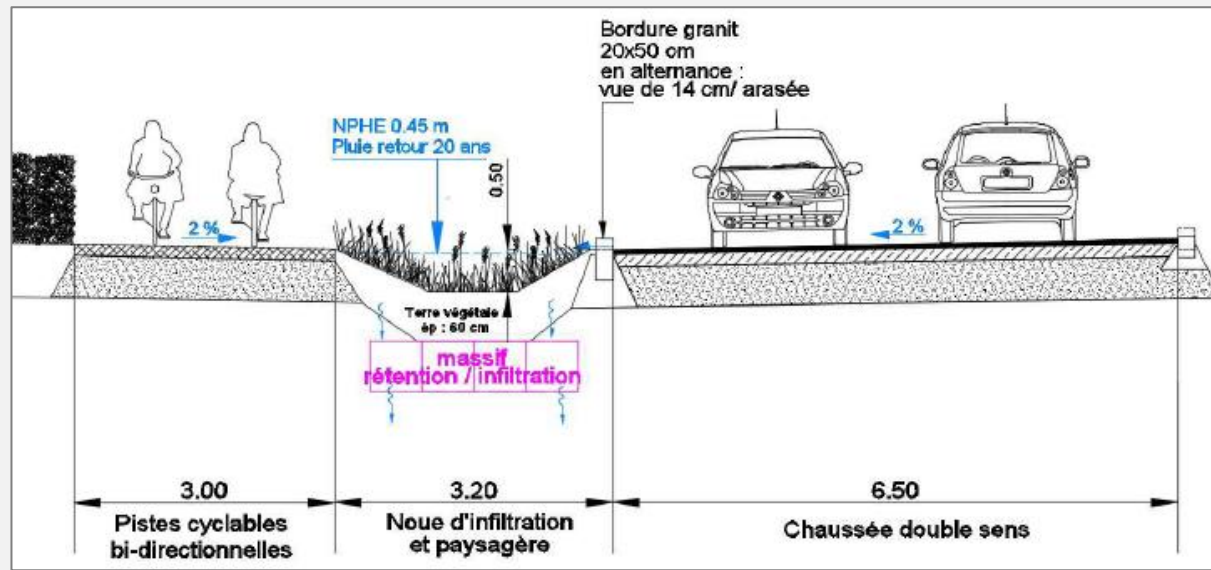
Pour autant l'infiltration se fera principalement en différé par rapport aux épisodes pluvieux. Ainsi la nature des sols ne semble pas permettre d'appliquer le seul principe du « zéro rejet ».

- ▶ Gestion des eaux pluviales retour 20 ans dites vingtenalles

Les Eaux Pluviales issues des espaces publics seront collectées en surface et orientées dans un dispositif de noues de stockage et d'infiltration positionnées le long des chaussées et venelles piétonnes.

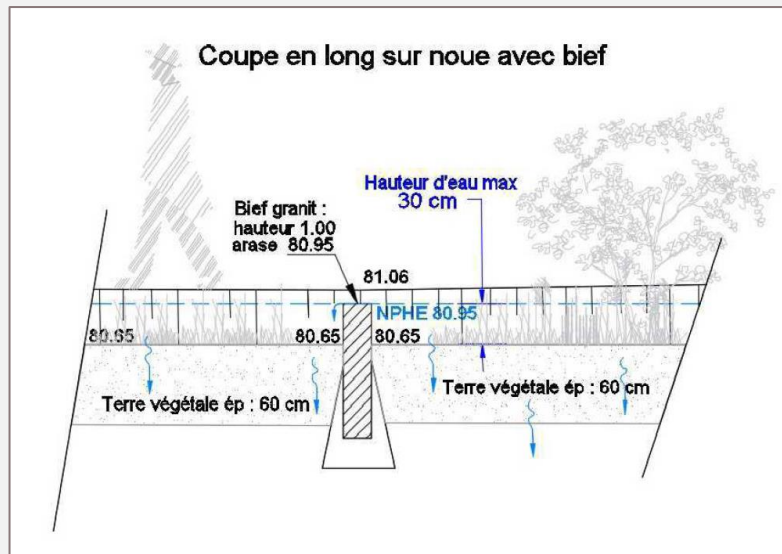
Selon les rues ou les venelles et les surfaces imperméabilisées à traiter, ces noues à ciel ouvert et paysagères seront parfois complétées par des ouvrages de rétention enterrés, réalisés au moyen de caissons alvéolaires à 95 % de vide, inspectables et curables au moyen de regards de visite DN 600. L'ensemble sera dimensionné pour gérer des épisodes pluvieux correspondant à une pluie de retour 20 ans selon la méthode dite "des pluies".

Coupe type sur noue et caissons rétention / infiltration des EP



Chacune des noues sera équipée de biefs afin de stocker les eaux et de les répartir sur une surface d'infiltration la plus large possible. Pour une pluie de retour 20 ans, la hauteur d'eau maximale stockée dans les noues sera en moyenne de 35 cm.

Coupe en long sur noue avec bief



Au vu des valeurs de perméabilité mesurées sur le site, la nature des sols ne semble pas permettre d'appliquer le seul principe du « zéro rejet ».

En compensation, il a donc été évalué pour chacune des voies ou places, le volume d'eau à retenir en cas d'épisode pluvieux correspondant à une période de retour de 20 ans selon la méthode dite « des pluies » avec une intensité des pluies calculée avec les coefficients a et b de Montana de la station météorologique d'Orly (91).

Toutefois, pour les noues complétées de caissons alvéolaires, au-delà d'une hauteur d'eau d'environ 30 à 35 cm et lorsque la terre végétale ne pourra suffisamment absorber, une grille de surverse permettra de transférer le complément d'eau vers les caissons alvéolaires sous-jacents, afin d'éviter tout débordement sur l'espace public.

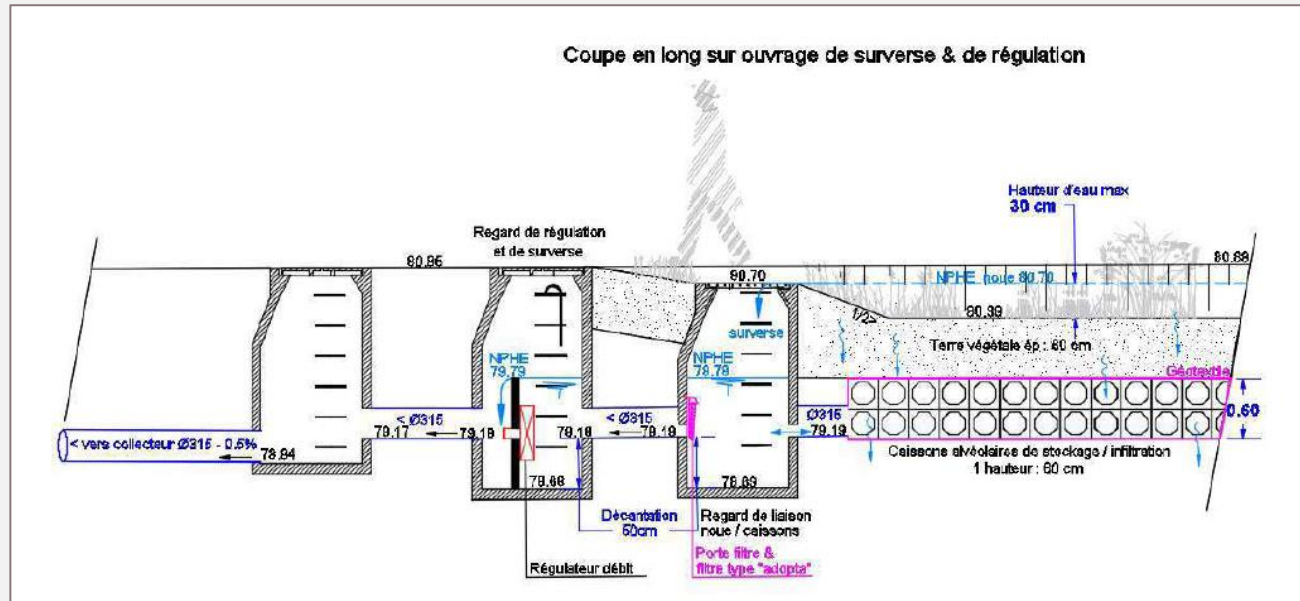
Lorsque les ouvrages d'infiltration / rétention seront remplis, le regard de surverse cloisonné jusqu'au niveau haut des caissons surversera vers le collecteur créé sous chaussée.

Des ouvrages de régulation de débit seront implantés aux points de raccordement sur les collecteurs publics existants ou à créer.

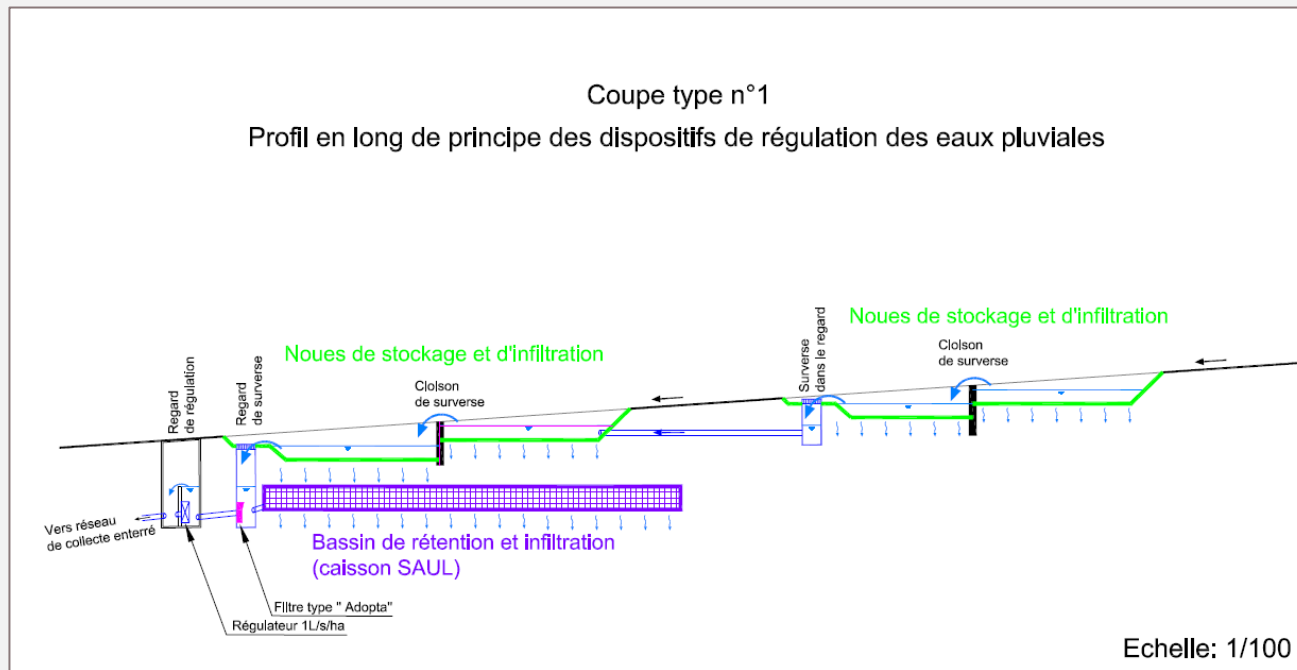
Le débit de fuite maximal autorisé sera de 1 litre par seconde et par hectare de bassin versant collecté.



Coupe en long d'un ouvrage de surverse et régulation et dimensionnement



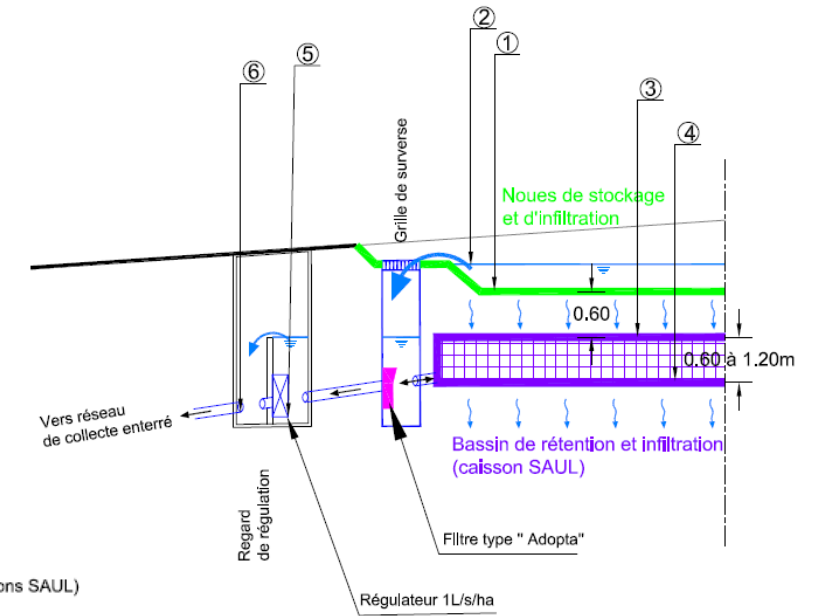
Profil en long de principe des dispositifs des eaux pluviales



Le schéma ci-dessus indique le fonctionnement et le transfert des eaux pluviales depuis les noues paysagères vers le bassin de rétention/infiltration enterré. En effet, en cas de surverse, les eaux passent au-dessus de la cloison de surverse avant de passer dans le regard. Une canalisation transfère directement ces eaux dans une autre noue d'infiltration et de stockage doté d'un bassin de rétention enterré.

Ouvrages de régulation des noues

Coupe type n° 2  
 Ouvrages de régulation des noues



- ① Fond de Noue Point bas
- ② Surverse Noue - NPHE
- ③ GS bassin enterré (=①-0,60m)
- ④ Fond de bassin (=③-0,60 ou 1,20m selon hauteur caissons SAUL)
- ⑤ Fe régulateur (=④-0,10m)
- ⑥ Fe sortie (=⑤-0,10m)

Total Δ=1,40m à 1,20m

Le schéma ci-dessus fait un focus sur le fonctionnement d'une noue de stockage/infiltration doté d'un bassin de rétention (caisson SAUL) enterré.

Le système reste similaire au fonctionnement d'une noue classique à la différence que les eaux récupérées par le bassin enterré vont s'infiltrer en tout ou partie ; les eaux non infiltrées directement par le bassin se rejettent *in fine* dans le regard de surverse via une canalisation.

Ce regard de surverse est aussi doté d'un filtre type « Adopta » pour filtrer les éventuels polluants.

Enfin les eaux filtrées se dirigent vers le regard de régulation pour ainsi se rejeter au réseau de collecte enterré, avec un débit de fuite maximal autorisé de 1 litre par seconde et par hectare imperméabilisé.

Les dimensions des bassins de rétention et d'infiltration sont de taille variable, visibles sur le plan de nivellement et de gestion des eaux pluviales.

La position du fond de la noue est indiquée au repère numéro 1 du présent schéma.

Le plan ci-dessous présente la localisation des noues de stockage et d'infiltration projetées, les ouvrages de rétentions et de régulation enterré projeté ainsi que le sens de surverse de la noue dans les ouvrages de rétention enterré.

► Gestion des eaux pluies 10mm/24h dites 1ères pluies

Pour le stockage et le traitement des pluies courantes, l'action des noues plantées de végétaux hygrophiles et dépolluants sera privilégiée.

Les pluies courantes seront totalement absorbées par infiltration via les noues.

Des précisions sont détaillées dans la déclaration Loi sur l'eau en page 154.



De plus, d'un point de vue qualitatif, ces eaux pluviales et notamment celles générées par les parkings auront une qualité de rejet régulé en sortie dite « bonne », suivant la grille Seq Eau de qualité physico-chimique des eaux superficielles.

Les noues permettent de collecter et de réguler les eaux de pluie et de ruissellement en ralentissant leur écoulement vers un exutoire. Les avantages de cet aménagement sont les suivants :

- ▶ La réduction, voire la suppression, du débit de pointe à l'exutoire,
- ▶ Une même structure permet à la fois la collecte, le stockage et l'évacuation des eaux pluviales,
- ▶ Ils ont des fonctions de rétention, de régulation, d'écrêtement qui limitent les débits de pointe à l'aval, ainsi que de drainage des sols,
- ▶ Ils constituent des exutoires naturels, si le sol est assez perméable,
- ▶ Réalimentation des nappes,
- ▶ Conception simple et peu coûteuse,
- ▶ Dépollution efficace des eaux pluviales par décantation et par « filtration » par interception dans le sol,
- ▶ Arrosage passif des espaces plantés.

Ces noues favoriseront en outre les processus biologiques permettant une auto-épuration des eaux via l'activité organique, mais aussi le développement d'écosystèmes en microcosme riche en biodiversité.

L'opération projetée ne générera pas de rejet direct dans les eaux superficielles (canal de l'Europe). Elle favorisera systématiquement les dispositifs d'infiltration à la parcelle ou ces derniers seront raccordés au réseau d'assainissement séparatif existant. Une attention particulière devra être apportée au débit (régulation) et à la qualité des eaux. Dans ces conditions, les rejets pluviaux n'auront pas d'incidence directe sur la qualité des eaux de la Seine.

Concernant la gestion des eaux pluviales, il faudra dans le cadre du projet :

- ▶ Respecter les recommandations du SDAGE ;
- ▶ Intégrer les préconisations de la ville d'Evry-Courcouronnes quant à la gestion des eaux pluviales ainsi que le règlement d'assainissement ;
- ▶ Intégrer les préconisations du règlement d'assainissement de la communauté d'agglomération Grand Paris Sud ;
- ▶ Favoriser les dispositifs de rétention à la parcelle : toitures végétalisées, noues, tranchées drainantes, puits d'infiltration, parkings et espaces multifonctionnels inondables, etc. ;
- ▶ Travailler sur les limitations de sources de pollution lors de la mise en œuvre des aménagements par le choix de matériaux peu polluants et la mise en place de pratiques peu consommatrices de produits d'entretien chimiques.

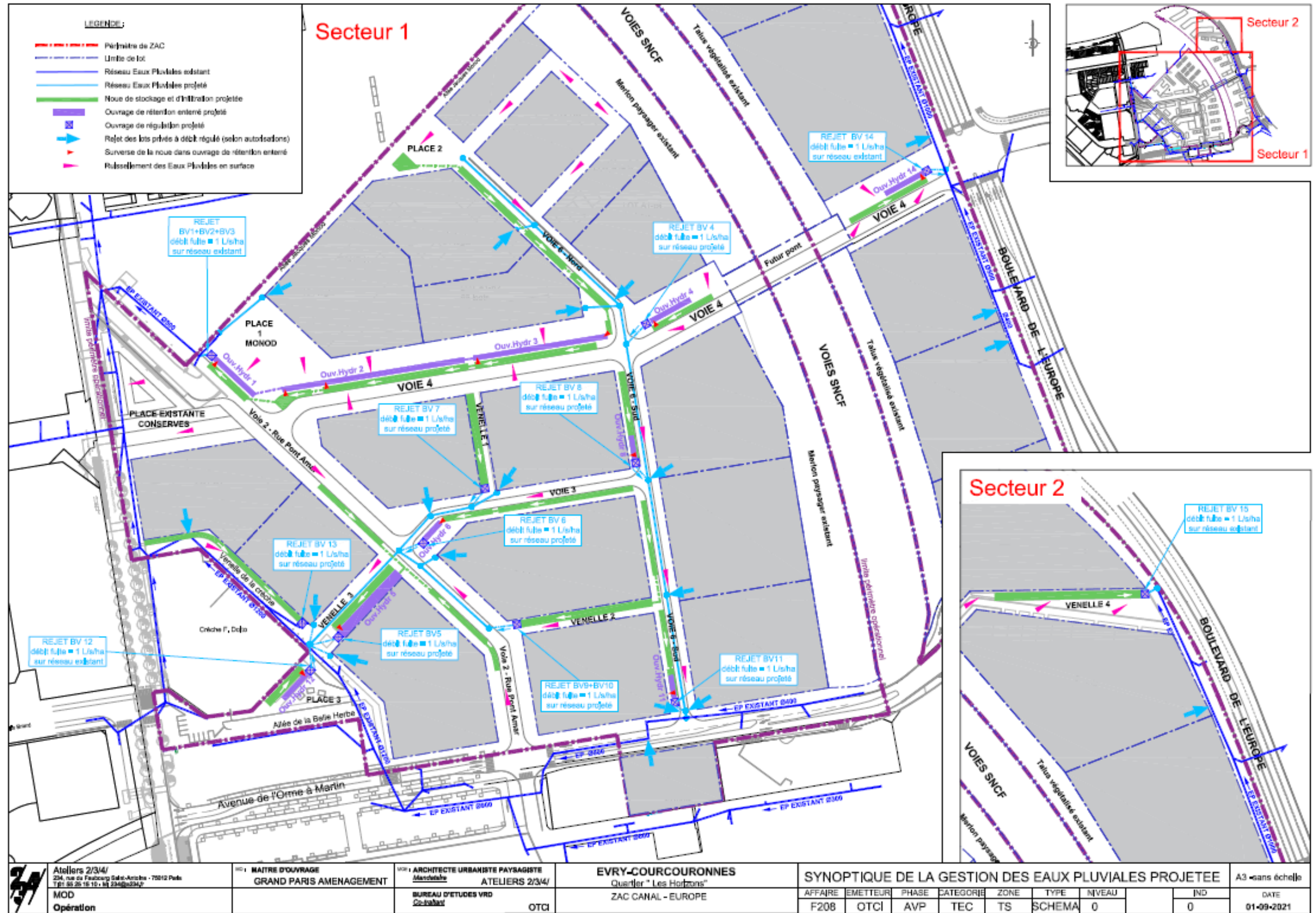
**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

NB : le plan de gestion des EP projetées ne porte pas sur l'intégralité du périmètre de ZAC, pour plusieurs raisons :

- Les aménagements des espaces publics prévus au droit du lot E1 – Van Gogh consistent à la reprise du trottoir avec simple adaptation des fils d'eau et grilles avaloir. Le raccordement est prévu sur le réseau EP existant, ne nécessitant aucune nouvelle gestion des Eaux Pluviales.
- Les abords Est des lots D1 à D6 n'entrent pas dans la gestion des EP, leurs eaux de ruissellement étant gérées par les collecteurs existants du boulevard de l' Europe – hors périmètre ZAC.

Figure 229 : Synoptique de la gestion des eaux pluviales projetée





**R-30-Maîtriser les incidences quantitatives sur les eaux pluviales- Espaces privés**

**Objectif de la mesure**

L'objectif de la mesure est de définir les grands principes de gestion des eaux pluviales afin de réduire l'incidence du projet sur le ruissellement vers les eaux superficielles pour les espaces privés.

**Description de la mesure**

Quelle que soit la perméabilité du sol en place, les ouvrages de gestion des eaux pluviales doivent être en mesure d'infiltrer et évapotranspirer la totalité des pluies courantes. En fonction de la perméabilité sur site, ils seront soit en infiltration et zéro rejet quel que soit l'occurrence de pluie, soit en infiltration avec raccordement au réseau à débit régulé au-delà de la pluie courante.

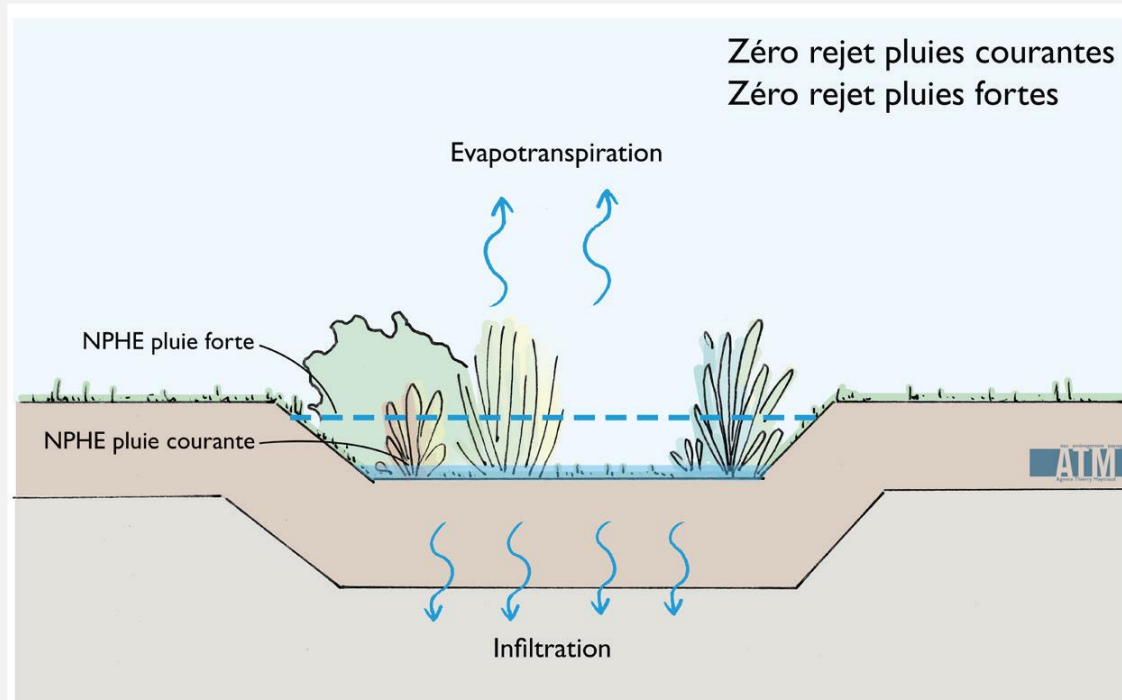
- ▶ Jardins de pluie et noues végétalisées

Ces espaces sont secs et se mettent en charge par temps de pluie. Ils sont profilés de sorte à ce que, lors des événements pluvieux de faible intensité, seul le fond du jardin frais soit inondé. Lors des événements plus intenses, l'eau peut ensuite monter temporairement en charge le long des talus.

Les ouvrages devront être généreusement plantées afin de favoriser l'évapotranspiration et donc de faciliter le ressuyage des ouvrages, mais aussi d'offrir une meilleure qualité paysagère, et de participer à la phytoépuration des eaux pluviales.

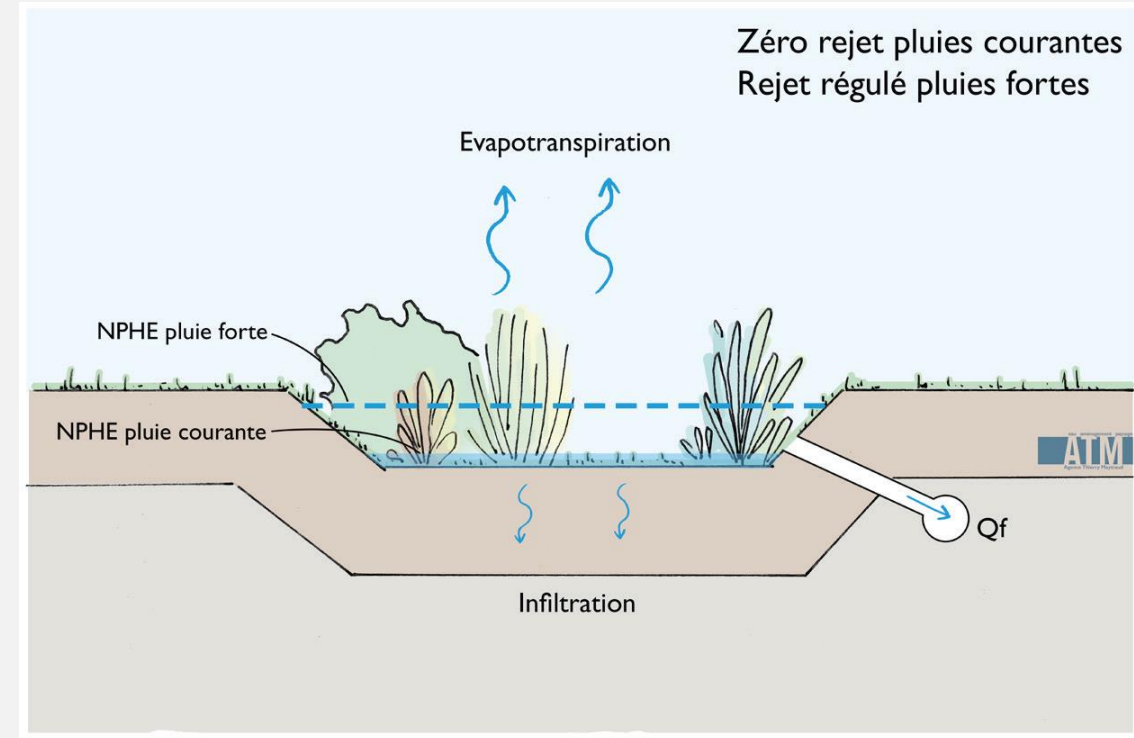
Si la perméabilité est supérieure ou égale à  $K=1.10^{-6}$  m/s alors les ouvrages sont en zéro rejet quel que soit l'occurrence de pluie.

Schéma de principe d'une noue d'infiltration (source : note gestion EP lots privés - ATM)



Si la perméabilité est inférieure à  $K=1.10^{-6}$  m/s alors les ouvrages sont raccordés au réseau à débit régulé mais permettent néanmoins le zéro rejet des pluies courantes.

Schéma de principe d'une noue d'infiltration avec rejet au réseau (source : note gestion EP lots privés - ATM)



- ▶ Toitures végétalisées

Les toitures végétalisées permettent de limiter le coefficient de ruissellement des toitures et de gérer toutes les pluies courantes qu'elles reçoivent. Le CPAUPE de l'opération impose une épaisseur de terre végétale minimum de substrat de 40 cm. Plus cette épaisseur de substrat est importante, plus l'abattement est important.

Pour les pluies fortes, les eaux pluviales peuvent être évacuées des toitures vers les ouvrages d'infiltration en appliquant un coefficient de ruissellement de 0.6.

Capacité d'absorption des toitures végétalisées en fonction de l'épaisseur de substrat

Type de toiture végétalisée horizontale ou de jardin	Épaisseur minimale du substrat	Hauteur de lame d'eau absorbée (Équivalent en terme de pluie de projet d'une durée de 4 heures)
Extensive	5 cm	4 mm (2 semaines)
Extensive	10 cm	8 mm (2 mois)
Extensive	15 cm	12 mm (3 mois)
Intensive	20 cm	16 mm (6 mois)
Intensive	30 cm	22 mm (1 an)
Jardin suspendu	50 cm	32 mm (3 ans)
Jardin suspendu	80 cm	38 mm (5 ans)
Pleine terre	∞	48 mm (10 ans)

Source : Ville de Paris

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

**R30- Maîtriser les incidences quantitatives sur les eaux pluviales- en cas d' évènements pluvieux**

**Objectif de la mesure**

L'objectif de la mesure est de définir les grands principes de gestion des eaux pluviales afin de réduire l'incidence du projet sur le ruissellement vers les eaux superficielles en cas d'évènements pluvieux.

**Description de la mesure**

Pour les évènements pluvieux exceptionnels, d'occurrence supérieure à 20 ans, les excédents d'eaux non stockés dans les ouvrages de régulation prévus ruisselleront en surface le long des fils d'eau des rues projetées (noues et fils d'eau des voies nouvelles) et en suivant les pentes de celles-ci.

Actuellement, l'ensemble des eaux de pluie tombant sur le site de l'ancien hôpital se rejettent intégralement et sans régulation dans le réseau EP Ø1200 qui traverse la ZAC du Sud vers le Nord en passant devant l'entrée de la crèche Française Dolto.

Il est prévu de conserver cette crèche dans le cadre du projet. Le point bas actuel situé à proximité de la crèche collectera une grande partie des excédents d'eaux de pluies des évènements exceptionnels. A cet emplacement, un dispositif de doubles grilles avaloir 800x800cm sera créé et raccordé au collecteur Ø1200 existant via une nouvelle antenne de raccordement Ø800mm.

En limite de périmètre de la ZAC, les excédents d'eaux se rejettent en surface dans les rues existantes : rue du Pont Amar au Nord, avenue de l'Orme à Martin au Sud et boulevard de l'Europe à l'Est. Une partie de la voie nouvelle Sud se déverse sur l'avenue de l'Orme à Martin existante au Sud. Un point bas existe actuellement à proximité de ce débouché.

Une 2<sup>ème</sup> grille avaloir sera installée en renfort de celle existante, et sera raccordée sur le collecteur Ø500 existant.

A l'Ouest de la ZAC, la place triangulaire située à l'angle de la rue du Pont Amar et de la promenade du Marquis de Raies ne sera pas modifiée dans le cadre du présent projet. Son aménagement actuel, ses ouvrages de gestion des eaux, et ses exutoires existants seront conservés en l'état. Ils ne recueilleront aucun apport ou rejet issu d'un autre bassin versant.

- Focus sur la gestion de l'eau en crue exceptionnelle pour les parcelles privées

Le volume de rétention prévu dans les ouvrages correspond à une pluie de l'ordre d'un évènement d'occurrence vicennale. Bien que cette pluie reste assez exceptionnelle en soit, les ouvrages disposeront d'une marge de stockage liée à leur revanche et pourront donc gérer une pluie supérieure à la vicennale.

Les aménagements amélioreront la situation existante. Les ouvrages prévus viendront soulager les réseaux d'eaux pluviales existants lors des fortes pluies.

*Volumes de rétention pour les pluies exceptionnelles (parcelles privées)*

Lot	Surface totale m <sup>2</sup>	Coefficient de ruissellement /	Surface active m <sup>2</sup>	Pluie cinquantennale		Pluie centennale	
				Volume à stocker	hauteur d'eau moyenne	Volume à stocker	hauteur d'eau moyenne
				m <sup>3</sup>	m	m <sup>3</sup>	m
A1-a	3 919	0,65	2 547	166	0,28	192	0,33
A1-b1	3 319	0,65	2 157	141	0,28	162	0,33
A1-b2	2 472	0,65	1 607	105	0,28	121	0,33
A1-c1	1 308	0,65	850	55	0,28	64	0,33
A1-c2	2 300	0,65	1 495	97	0,28	112	0,33
A1-c3	1 244	0,65	809	53	0,28	61	0,33
A1-c4	2 608	0,65	1 695	110	0,28	127	0,33
A2-a	3 398	0,65	2 209	144	0,28	166	0,33
A2-b	3 545	0,65	2 304	150	0,28	173	0,33
A2-c	4 307	0,65	2 800	182	0,28	211	0,33
A3-a	2 675	0,65	1 739	113	0,28	131	0,33
A3-b	4 851	0,65	3 153	205	0,28	237	0,33
A3-c	4 384	0,65	2 850	186	0,28	214	0,33
A4-a	4 539	0,65	2 950	192	0,28	222	0,33
A4-b	3 597	0,65	2 338	152	0,28	176	0,33
A4-c	3 870	0,65	2 516	164	0,28	189	0,33
B1	3 338	0,65	2 170	141	0,28	163	0,33
C1	1 436	0,65	933	61	0,28	70	0,33
D1	3 354	0,65	2 180	142	0,28	164	0,33
D2	3 898	0,65	2 534	165	0,28	191	0,33
D3	3 790	0,65	2 464	160	0,28	185	0,33
D4	6 739	0,65	4 380	285	0,28	329	0,33
D5	6 692	0,65	4 350	283	0,28	327	0,33
D6	14 296	0,65	9 292	605	0,28	699	0,33
E1	5 135	0,65	3 338	217	0,28	251	0,33
<b>Total</b>	<b>101 014</b>	<b>0,65</b>	<b>65 659</b>	<b>4 278</b>	<b>0,28</b>	<b>4 938</b>	<b>0,33</b>

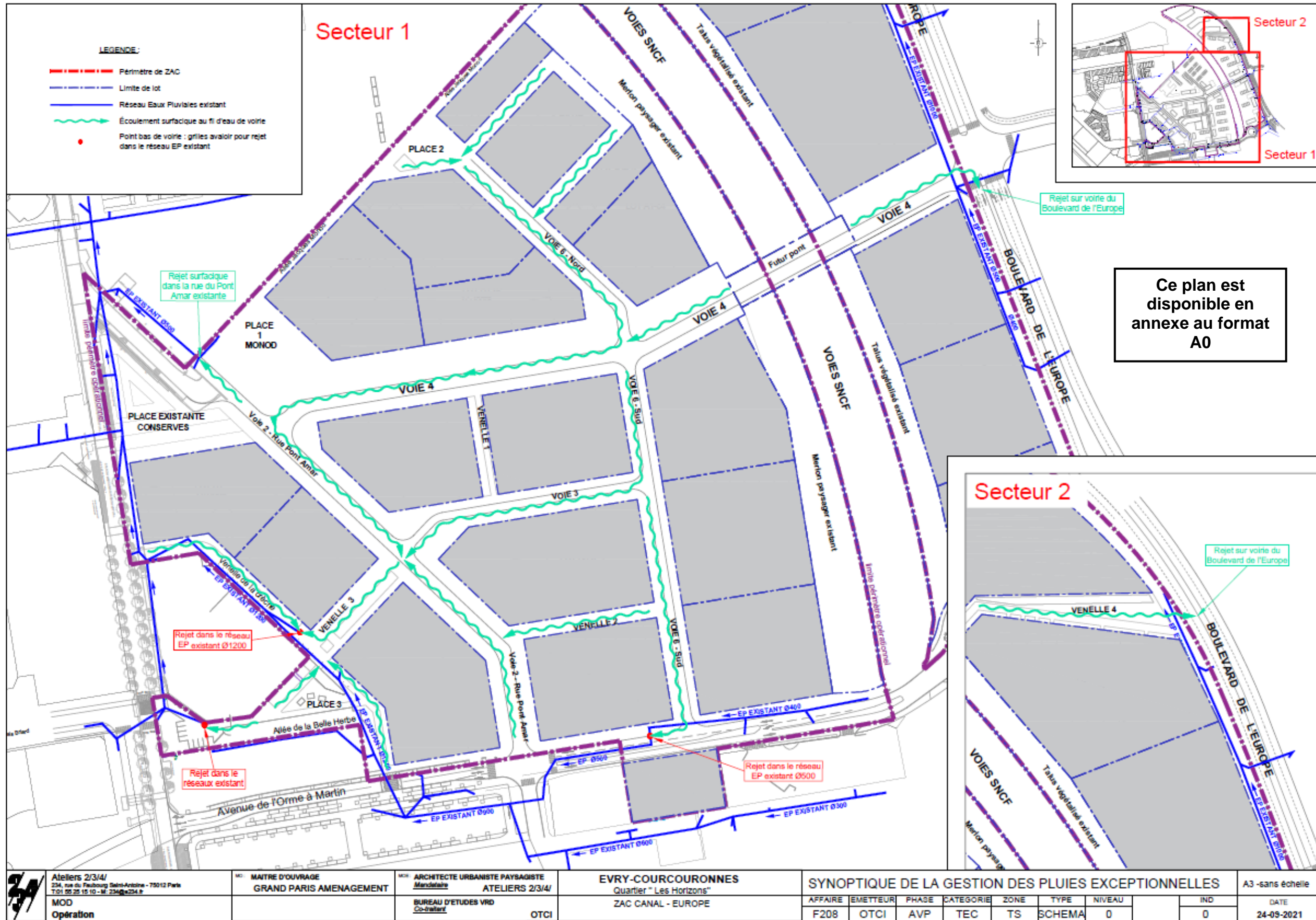
Source : Notice de gestion des eaux pluviales des lots privés, ATM,2021

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non



Figure 230 : Synoptique de la gestion des pluies exceptionnelles (OTCI)



### R31 – Entretien des ouvrages hydrauliques

#### Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est de maintenir en état les ouvrages mis en place, afin de préserver la qualité des eaux sur la durée.

#### Description de la mesure

La mise en place des noues nécessite l'organisation d'une gestion et d'un entretien adaptés sous peine d'une perte d'efficacité du dispositif voire de phénomènes de relargage de la pollution interceptée ou de générer des nuisances (odeurs, aspect visuel, etc.).

Les principes généraux sont exposés ci-après. Toutefois, une démarche pragmatique, basée sur des observations fréquentes de l'état ou du fonctionnement des ouvrages, doit y être associée.

Le service concerné par l'entretien est la commune de Courcouronnes (services techniques).

L'entretien du réseau se fera en fonction des recommandations du gestionnaire.

Les services gestionnaires connaîtront précisément les dispositifs de stockage et de traitement, leur fonctionnement ainsi que leur localisation.

Une surveillance régulière sera mise en place pour détecter le plus rapidement possible toute anomalie de fonctionnement.

Les ouvrages hydrauliques seront entretenus de la façon suivante :

- ▶ Un débroussaillage, faucardage : 1 à 2 fois par an afin de maintenir la végétation tout en favorisant la diversité floristique. L'utilisation de produits phytosanitaires et de limiteurs de croissance est à réserver aux cas impératifs (sécurité des usagers par exemple). Il n'est pas recommandé d'en faire un usage systématique,
- ▶ Un curage (5 à 10 ans) des fossés est nécessaire (les 10 premiers centimètres sont réputés retenir la plus grande partie des polluants) pour enlever les boues de décantation et reprofilage sur l'ensemble du linéaire afin de maintenir la perméabilité du sol en place. Les produits de curage devront faire l'objet d'un traitement spécifique, et une nouvelle épaisseur de matériau mise en place dans les fossés. Cette opération doit rester rare car elle détruit la végétation),
- ▶ Un nettoyage des grilles : les grilles et avaloirs permettent une rétention des gros objets et flottants abandonnés en bordure de voie. Et le renouvellement des filtres tous les 10 ans.

La périodicité des différentes opérations d'entretien est indicative, elle peut être adaptée en fonction des besoins ou des procédures habituelles du gestionnaire.

Cet entretien est faiblement contraignant.

Les produits de curage seront évacués conformément à la législation par un organisme agréé.

La surveillance consistera également à vérifier la qualité des rejets, procédure qui permettra éventuellement d'adapter les dispositifs en fonction des résultats obtenus.

En cas d'accident avec pollution, les produits déversés seront isolés et contenus par un produit absorbant (sable, terre, sciure, paille, etc.) et pourront être neutralisés ou récupérés et traités vers une usine de traitement adéquate, dans des conditions conformes aux réglementations.

#### Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

### MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

#### A12 – Dimensionnement des volumes de rétention – Espaces publics

##### Objectif de la mesure

L'objectif de la mesure est d'évaluer les volumes d'eau pluviales en cas d'épisodes et de dimensionner les ouvrages correspondants concernant les espaces publics.

##### Description de la mesure

En compensation, il a donc été évalué, pour chacune des voies ou places, le volume d'eau à retenir en cas d'épisode pluvieux correspondant à une période de retour de 20 ans selon la méthode dite "des pluies" avec une intensité des pluies calculée avec les coefficients a et b de Montana de la station météorologique d'Orly (91).

La méthode dites des « pluies » est la méthode préconisée par l'ASTEE dans son Mémento de 2017.

Pour rappel, la Figure 233 : Gestion des eaux pluviales en phase exploitation présente la localisation des noues de stockage et d'infiltration projetées, les ouvrages de rétentions et de régulation enterré projeté ainsi que le sens de surverse de la noue dans les ouvrages de rétention enterré.

Les coefficients de ruissellement pris en compte sont les suivants :

Revêtement	Coefficient C
Voiries/Surfaces minérales	0.95
Sols en stabilisé	0.75
Espaces verts en pleine terre	0.20
Noues infiltrations végétalisées	0.20

La figure page suivante présente les 15 bassins versants identifiés au droit des espaces publics de la zone d'étude. Les calculs des volumes EP pour chaque bassin versant sont présentés en annexe.

Le bilan surfacique de chaque bassin versants est présenté dans le tableau ci-dessous :

#### Bilan des surfaces de bassins versants (espaces publics)

Revêtement	Coefficient	BV1 Voie 4 + Place 1 Monod		BV2 Place 2 + Voie 6 Nord		BV3 Voie résidentielle		BV4 Voie 4 Ouest		BV5 Voie 2 Pont Amar + Venelle 3	
		C	S (m²)	Sa (m²)	S (m²)	Sa (m²)	S (m²)	Sa (m²)	S (m²)	Sa (m²)	S (m²)
Voiries / Surfaces Minérales	0,95	5559	5282	1952	1855	1106	1051	1953	1856	4942	4695
Stabilisé	0,75	357	268	0	0	0	0	0	0	0	0
Espaces verts en pleine terre	0,20	971	195	120	24	261	53	327	66	410	82
Noues d'infiltration végétalisées	0,20	596	120	331	67	0	0	107	22	471	95
		7483		2403		1367		2387		5823	
<b>TOTAL SURFACES en m²</b>		14966	5865	4806	1946	2734	1104	4774	1944	11646	4872
<b>TOTAL SURFACES en ha</b>		1,497	0,587	0,481	0,195	0,273	0,11	0,477	0,194	1,165	0,487
<b>COEFFICIENT C EQUIVALENT Ceq.</b>		0,39		0,40		0,40		0,41		0,42	

Revêtement	Coefficient	BV9 Venelle 2		BV10 Voie 6 Sud, tronçon central		BV11 Voie 6 Sud, tronçon Sud		BV12 Placette 3		BV13 Venelle de la crèche	
		C	S (m²)	Sa (m²)	S (m²)	Sa (m²)	S (m²)	Sa (m²)	S (m²)	Sa (m²)	S (m²)
Voiries / Surfaces Minérales	0,95	223	212	873	830	596	567	0	0	822	781
Stabilisé	0,75	0	0	0	0	0	0	704	528	0	0
Espaces verts en pleine terre	0,20	78	16	40	8	30	6	631	127	0	0
Noues d'infiltration végétalisées	0,20	273	55	129	26	123	25	133	27	298	60
		574		1042		749		1468		1120	
<b>TOTAL SURFACES en m²</b>		1148	283	2084	864	1498	598	2936	682	2240	841
<b>TOTAL SURFACES en ha</b>		0,115	0,028	0,208	0,086	0,150	0,06	0,294	0,068	0,224	0,084
<b>COEFFICIENT C EQUIVALENT Ceq.</b>		0,25		0,41		0,40		0,23		0,38	

BV6 Voie 3		BV7 Venelle 1		BV8 Voie 6 Sud, tronçon Nord	
S (m²)	Sa (m²)	S (m²)	Sa (m²)	S (m²)	Sa (m²)
1516	1441	156	149	546	519
0	0	0	0	0	0
99	20	43	9	38	8
268	54	210	42	122	25
1883		409		706	
3766	1515	818	200	1412	552
0,377	0,152	0,082	0,02	0,141	0,055
0,40		0,24		0,39	

BV14 Voie 4 Est		BV15 Venelle 4		TOTAL	
S (m²)	Sa (m²)	S (m²)	Sa (m²)	S (m²)	Sa (m²)
1798	1709	526	500	22568	21447
0	0	0	0	1061	796
400	80	974	195	4422	889
147	30	278	56	3486	704
2345		1778		31537	
4690	1819	3556	751	67381	23836
0,469	0,182	0,356	0,075	6,738	2,384
0,39		0,21		0,35	

Notons que le bassin versant considéré est similaire à la surface de projet, soit 17ha. Les écoulements étant limités par les voiries en bordure de site : boulevard de l'Europe, avenue de l'Orme à Martin, promenade du Marquis de Raies, rue du Pont Amar, Allée Jacques Monod, voies SNCF, qui agissent comme des lignes de partage des eaux.

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non



Figure 231: Plan de repérage des bassins versants

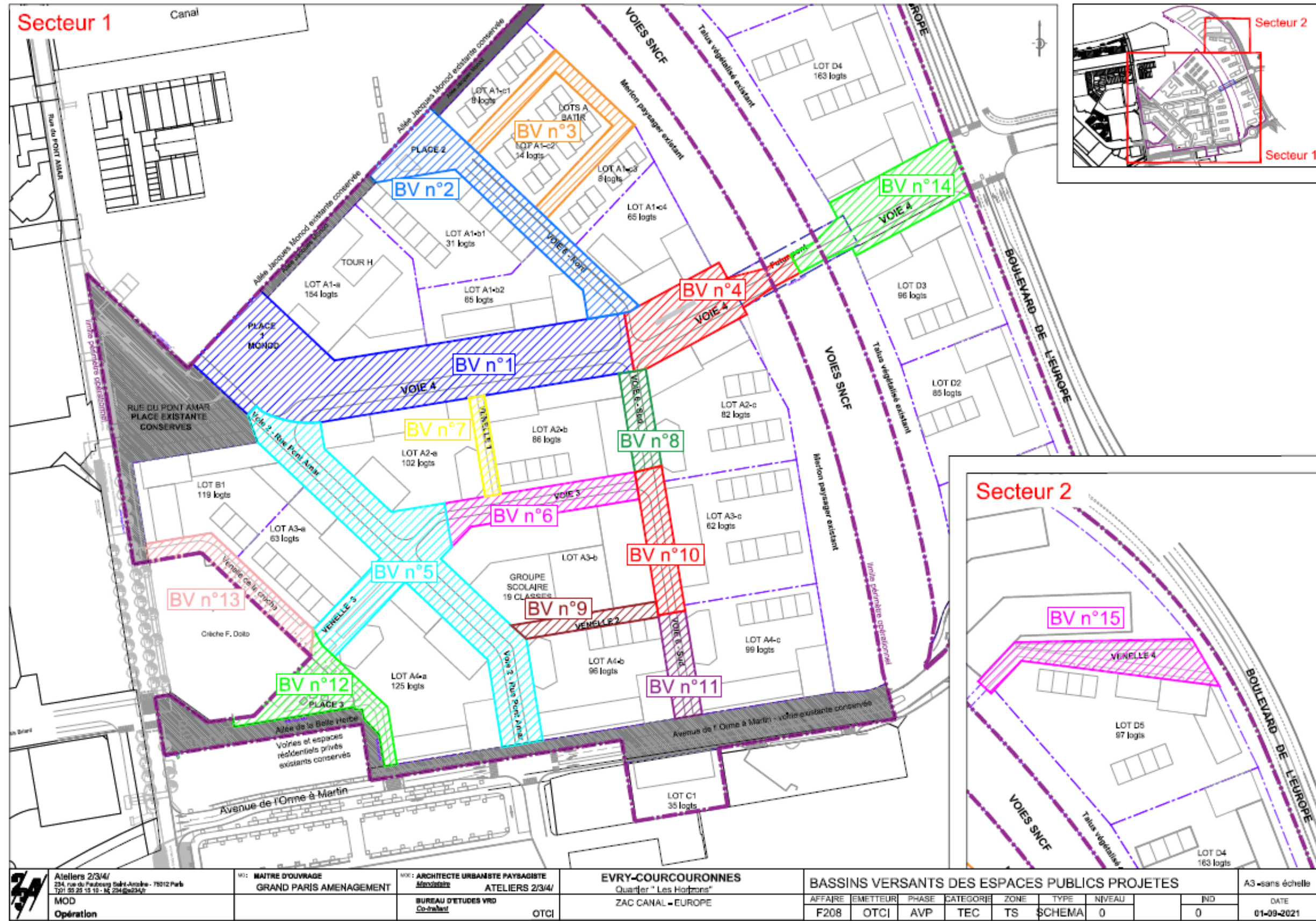




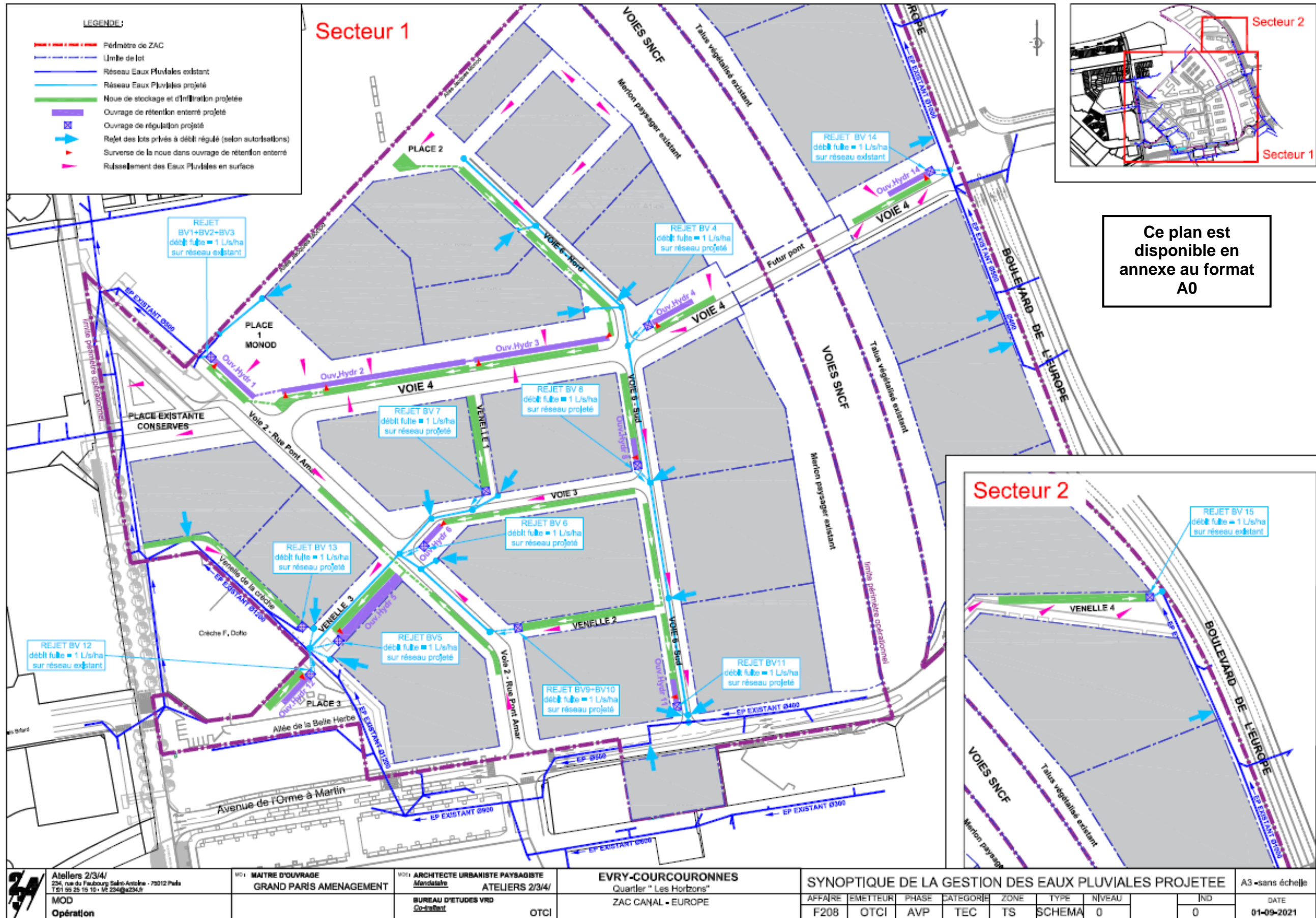
Figure 232 : Dimensionnement des noues et bassins de rétention sous-jacents par bassins versants (retour 20 ans)

Bassins Versants		S totale (m <sup>2</sup> )	S active (m <sup>2</sup> )	Céq	NOUES DE STOCKAGE ET D'INFILTRATION															
N°	Intitulé				Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	Largeur talus droit (m)	Pente talus droit (%)	Largeur talus gauche (m)	Pente talus gauche (%)	Largeur fond (m)	Hauteur d'eau (m)	Capacité rétention (m <sup>3</sup> )	Largeur miroir d'eau (m)	S infiltration (m <sup>2</sup> )	Perméabilité K (en m/s)	Débit de fuite par infiltration (l/s)	Débit de fuite total (l/s)	Temps de Vidange (heures)
BV1	Place 1 Monod + Voie 4 tronçon Ouest	7 483	5 865	0,39	177,00	3,00	0,40	1,00	40%	1,00	40%	1,00	0,35	116	2,75	487	1,E-06	0,487	0,487	66
BV2	Voie 6 Nord + Place 2	2 403	1 946	0,40	100,00	2,65	0,50	0,88	57%	0,88	57%	0,89	0,45	76	2,47	247	1,E-06	0,247	0,247	85
BV3	Voie résidentielle	1 367	1 104	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0,00	0	0,00	0	1,E-06	0,000	0	0
BV1+BV2+BV3		11 253												192						
BV4	Voie 4 Ouest	2 387	1 944	0,41	32,00	3,00	0,40	1,00	40%	1,00	40%	1,00	0,35	21	2,75	88	1,E-06	0,088	0,088	66
BV5	Rue Pont Amar+ Venelle3	5 823	4 872	0,42	39,00	5,00	0,50	1,50	33%	1,50	33%	2,00	0,40	50	4,40	172	1,E-06	0,172	0,172	81
BV6	Voie 3	1 883	1 515	0,40	90,00	3,00	0,40	1,00	40%	1,00	40%	1,00	0,35	59	2,75	248	1,E-06	0,248	0,248	66
BV7	Venelle 1	409	200	0,24	45,00	4,00	0,30	1,50	20%	1,50	20%	1,00	0,20	18	3,00	135	1,E-06	0,135	0,135	37
BV8	Voie 6 Sud (tronçon Nord)	706	552	0,39	42,00	2,65	0,40	0,98	41%	0,98	41%	0,70	0,35	23	2,42	101	1,E-06	0,101	0,101	63
BV9	Venelle 2	574	283	0,25	65,00	3,65	0,40	1,32	30%	1,32	30%	1,00	0,30	39	2,98	194	1,E-06	0,194	0,194	56
BV10	Voie 6 Sud (tronçon central)	1 042	864	0,41	44,00	2,65	0,40	0,98	41%	0,98	41%	0,70	0,30	19	2,16	95	1,E-06	0,095	0,095	55
BV9+BV10		1 616												58						
BV11	Voie 6, (tronçon Sud)	749	598	0,40	40,00	2,65	0,40	0,95	42%	0,95	42%	0,75	0,30	18	2,18	87	1,E-06	0,087	0,087	56
BV12	Placette 3	1 468	598	0,40	22,70	4,50	0,50	1,75	29%	1,75	29%	1,00	0,30	14	3,10	70	1,E-06	0,070	0,070	55
BV13	Venelle de la crèche	1 120	841	0,38	95,00	2,65	0,40	0,95	42%	0,95	42%	0,75	0,30	42	2,18	207	1,E-06	0,207	0,207	56
BV14	Voie 4 Est	2 345	1 819	0,39	41,00	3,00	0,50	1,00	50%	1,00	50%	1,00	0,35	24	2,40	98	1,E-06	0,098	0,098	69
BV15	Venelle 4	1 778	751	0,21	80,00	4,00	0,35	1,50	23%	1,50	23%	1,00	0,25	41	3,14	251	1,E-06	0,251	0,251	46
TOTAL		31 537																		

Bassins Versants					BASSINS RETENTION / INFILTRATION ENTERRE												
N°	Intitulé	S totale (m²)	S active (m²)	Céq	% de vide	Hauteur (m)	Largeur (m)	Linéaire (m)	Capacité rétention (m3)	Perméabilité K (en m/s)	Surface d'infiltration (m2)	Débit de fuite par infiltration (l/s)	Débit de fuite par régulation (l/s/ha)	Débit de fuite par régulation (l/s)	Débit de fuite total (l/s)	Temps de Vidange (heures)	Diamètre orifice ajustage (en mm)
BV1	Place 1 Monod + Voie 4 tronçon Ouest	7 483	5 865	0,39	95%	0,60	2,40	183,00	250	1,E-06	222	0,222	1,0	0,748	0,971	72	0,8
BV2	Voie 6 Nord + Place 2	2 403	1 946	0,40													
BV3	Voie résidentielle	1 367	1 104	0,40													
BV1+BV2+BV3		11 253							250								
BV4	Voie 4 Ouest	2 387	1 944	0,41	95%	1,20	2,40	29,40	80	1,E-06	76	0,076	1,0	0,239	0,315	71	0,4
BV5	Rue Pont Amar+ Venelle3	5 823	4 872	0,42	95%	1,20	4,80	34,80	190	1,E-06	95	0,095	1,0	0,582	0,677	78	0,6
BV6	Voie 3	1 883	1 515	0,40	95%	1,20	2,40	7,80	21	1,E-06	24	0,024	1,0	0,188	0,213	28	0,0
BV7	Venelle 1	409	200	0,24													
BV8	Voie 6 Sud (tronçon Nord)	706	552	0,39	95%	0,60	2,40	6,00	8	1,E-06	10	0,010	1,0	0,071	0,081	28	0,0
BV9	Venelle 2	574	283	0,25													
BV10	Voie 6 Sud (tronçon central)	1 042	864	0,41													
BV9+BV10		1 616															
BV11	Voie 6, (tronçon Sud)	749	598	0,40	95%	0,60	2,40	12,00	16	1,E-06	17	0,017	1,0	0,075	0,092	49	0,3
BV12	Placette 3	1 468	598	0,40	95%	0,60	2,40	13,20	18	1,E-06	19	0,019	1,0	0,147	0,166	30	0,4
BV13	Venelle de la crèche	1 120	841	0,38													
BV14	Voie 4 Est	2 345	1 819	0,39	95%	1,20	2,40	25,20	69	1,E-06	66	0,066	1,0	0,235	0,301	30	0,4
BV15	Venelle 4	1 778	751	0,21													
TOTAL		31 537							654								

TOTAL RETENTIONS NOUES + BASSINS	
CAPACITE RETENTION TOTALE (m3)	Volume à stocker Période retour 20 ans (m3)
367	280
76	100
0	60
442	440
101	100
240	240
80	80
18	10
31	30
39	13
19	41
58	54
34	30
32	30
42	40
93	90
41	40
1 214	1 184

Figure 233 : Gestion des eaux pluviales en phase exploitation





**A13 – Dimensionnement des volumes de rétention – Espaces privés**

**Objectif de la mesure**

L'objectif de la mesure est d'évaluer les volumes d'eau pluviales en cas d'épisodes et de dimensionner les ouvrages correspondants pour les espaces privés.

**Description de la mesure**

Le même exercice a été effectué pour calculer, en compensation, et pour chacune des voies, parcelles ou espaces privés, le volume d'eau à retenir en cas d'épisode pluvieux correspondant à une période de retour de 20 ans selon la méthode dite "des pluies".

La perméabilité n'étant pas connue sur tous les lots, celle-ci étant très variable d'un point à un autre et les cotes de fond des ouvrages d'infiltration n'étant pas connues, l'hypothèse a été prise de considérer un débit de rejet à 1 L/s/ha pour le dimensionnement même si les ouvrages seront en zéro rejet pour la plupart.

Pour chaque parcelle les volumes de rétention seront calculés avec un coefficient de ruissellement de 0.45 pour les pluies courantes et de 0.65 pour la pluie décennale.

*Coefficients de ruissellement sur le territoire de la Communauté d'agglomération Grand Paris Sud*

Type de surface (S)	Coefficient de ruissellement (C)
Pleine terre	0,20
Terre végétale sur dalle ou « evergreen »	0,40
Toiture terrasse végétalisée	0,70
Toitures	0,95
Voiries, parkings, enrobés	0,95
Pavés non jointés	0,70
Surfaces en stabilisé	0,75

Source : Règlement d'assainissement collectif de la communauté d'agglomération Grand Paris Sud

Chaque lot privé constitue un bassin versant, il y a donc 25 bassins versants privés, représentant une emprise d'environ 10,1 ha (voir schéma lots privés ci-dessous).

Sur chaque lot un test de perméabilité devra être réalisé à la charge du pétitionnaire afin de vérifier la capacité d'infiltration du sol en place.

*Résultat des essais de perméabilité*

Sondage	Lanterne de mesure en m/TA	Formation testée	Lithologie	Perméabilité en (m/s)	Perméabilité en (mm/h)
F1	0.16 – 0.95 m	Remblais	Sable fin beige à ocre, racines	4,0.10 <sup>-5</sup>	≈ 143
F2	0.10 – 0.90 m	Remblais	Limons bruns, graves centimétriques	5,0.10 <sup>-5</sup>	≈ 179
F3	0.52 – 1.20 m	Remblais	Argiles compactes brunes	2,2.10 <sup>-7</sup>	≈ 0.8
F4	0.15 – 1.00 m	Remblais	Limon sableux beige, avec graves centimétriques	3,9.10 <sup>-5</sup>	≈ 142
F5	0.60 – 1.00 m	Remblais	Limons argileux bruns	8,2.10 <sup>-6</sup>	≈ 30
F6	0.10 – 0.45 m	Remblais	Limons argileux bruns	1,7.10 <sup>-6</sup>	≈ 6.0
F7	0.28 – 1.00 m	Remblais	Limons sableux bruns, avec graves centimétriques	1,3.10 <sup>-5</sup>	≈ 48
F8	0.40 – 1.00 m	Remblais	Limons bruns, graves centimétriques	1,1.10 <sup>-6</sup>	≈ 4
F9	0.53 – 1.00 m	Remblais	Limons sableux beiges, avec graves centimétriques	3,1.10 <sup>-6</sup>	≈ 11
10	0.35 – 1.00 m	Remblais	Argiles sableuses beiges	3,3.10 <sup>-8</sup>	≈ 0.1

Source : Sémofi

Les calculs des volumes à stocker ont été réalisés sur la base d'ouvrages de type jardin de pluie faiblement décaissés en infiltration. Le choix des futurs ouvrages mis en œuvre pour stocker ces volumes appartient aux acquéreurs. Il s'agit d'ouvrages superficiels : jardin de pluie, noue, tranchée drainante de surface.

Ces calculs sont donnés à titre indicatif, et devront être réalisés par chaque lot privé, en actualisant les hypothèses, notamment les coefficients de ruissellement et d'infiltration.

Les deux tableaux ci-dessous présentent les caractéristiques de chaque bassin versant privé, ainsi que les volumes de rétention calculé pour une pluie courante et une pluie vicennale.



Récapitulatif des caractéristiques des lots privés et des volumes de rétention pour la pluie courante

Lot	Surface totale	PLUIE COURANTE			
	m <sup>2</sup>	Surface active m <sup>2</sup>	Coefficient de ruissellement /	Volume à stocker m <sup>3</sup>	Temps de vidange h
A1-a	3 919	1 764	0,45	17,6	<24h
A1-b1	3 319	1 494	0,45	14,9	<24h
A1-b2	2 472	1 112	0,45	11,1	<24h
A1-c1	1 308	589	0,45	5,9	<24h
A1-c2	2 300	1 035	0,45	10,4	<24h
A1-c3	1 244	560	0,45	5,6	<24h
A1-c4	2 608	1 174	0,45	11,7	<24h
A2-a	3 398	1 529	0,45	15,3	<24h
A2-b	3 545	1 595	0,45	16,0	<24h
A2-c	4 307	1 938	0,45	19,4	<24h
A3-a	2 675	1 204	0,45	12,0	<24h
A3-b	4 851	2 183	0,45	21,8	<24h
A3-c	4 384	1 973	0,45	19,7	<24h
A4-a	4 539	2 043	0,45	20,4	<24h
A4-b	3 597	1 619	0,45	16,2	<24h
A4-c	3 870	1 742	0,45	17,4	<24h
B1	3 338	1 502	0,45	15,0	<24h
C1	1 436	646	0,45	6,5	<24h
D1	3 354	1 509	0,45	15,1	<24h
D2	3 898	1 754	0,45	17,5	<24h
D3	3 790	1 706	0,45	17,1	<24h
D4	6 739	3 033	0,45	30,3	<24h
D5	6 692	3 011	0,45	30,1	<24h
D6	14 296	6 433	0,45	64,3	<24h
E1	5 135	2 311	0,45	23,1	<24h
<b>Total</b>	<b>101 014</b>	<b>45 456</b>	<b>0,45</b>	<b>455</b>	<b>&lt;24h</b>

La lame d'eau générée par la pluie courante dans les ouvrages de rétention est inférieure à 5 cm pour permettre son abattement en 24h.

Récapitulatif des caractéristiques des lots privés et des volumes de rétention pour la pluie vicennale  
 Voir page suivante

L'hypothèse prise pour les trois dernières colonnes est une gestion en zéro en rejet à la parcelle pour montrer la différence en volume de rétention et temps de vidange. Cela permet de donner une information complémentaire au regard de la future gestion des EP de chacune des parcelles.

La règle imposée sur les lots privés est bien le zéro rejet pour une perméabilité supérieure ou égale à 1.10<sup>-6</sup> m/s.

Caractéristiques de la mesure

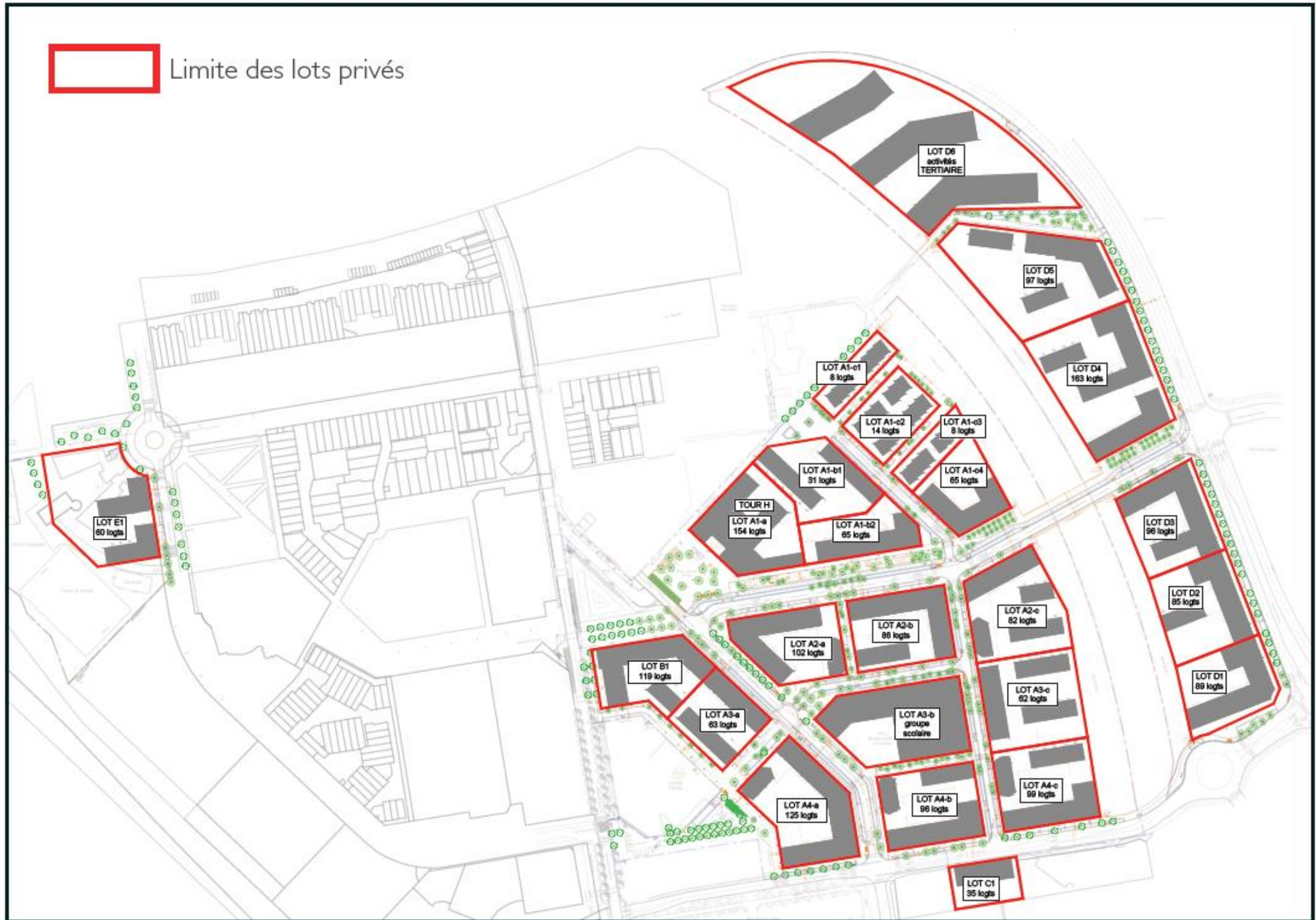
Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

Tableau 21 : Récapitulatif des caractéristiques des lots privés et des volumes de rétention pour la pluie vicennale

Lot	Surface totale m <sup>2</sup>	PLUIE VICENNALE									
		Surface active	Coefficient de ruissellement	Débit de fuite réglementaire	Volume à stocker	Temps de vidange	Surface d'infiltration	hauteur d'eau moyenne	Débit de fuite en infiltration (K= 1.10-6 m/s)	Volume à stocker	Temps de vidange avec K= 1.10-6 m/s
		m <sup>2</sup>	/	L/s	m <sup>3</sup>	heures	m <sup>2</sup>	m	L/s	m <sup>3</sup>	heures
A1-a	3 919	2 547	0,65	0,39	134	95	588	0,23	0,59	125	59
A1-b1	3 319	2 157	0,65	0,33	113	95	498	0,23	0,50	106	59
A1-b2	2 472	1 607	0,65	0,25	84	95	371	0,23	0,37	79	59
A1-c1	1 308	850	0,65	0,13	45	95	196	0,23	0,20	42	59
A1-c2	2 300	1 495	0,65	0,23	79	95	345	0,23	0,35	73	59
A1-c3	1 244	809	0,65	0,12	43	95	187	0,23	0,19	40	59
A1-c4	2 608	1 695	0,65	0,26	89	95	391	0,23	0,39	83	59
A2-a	3 398	2 209	0,65	0,34	116	95	510	0,23	0,51	108	59
A2-b	3 545	2 304	0,65	0,35	121	95	532	0,23	0,53	113	59
A2-c	4 307	2 800	0,65	0,43	147	95	646	0,23	0,65	137	59
A3-a	2 675	1 739	0,65	0,27	91	95	401	0,23	0,40	85	59
A3-b	4 851	3 153	0,65	0,49	166	95	728	0,23	0,73	154	59
A3-c	4 384	2 850	0,65	0,44	150	95	658	0,23	0,66	139	59
A4-a	4 539	2 950	0,65	0,45	155	95	681	0,23	0,68	144	59
A4-b	3 597	2 338	0,65	0,36	123	95	540	0,23	0,54	114	59
A4-c	3 870	2 516	0,65	0,39	132	95	581	0,23	0,58	123	59
B1	3 338	2 170	0,65	0,33	114	95	501	0,23	0,50	106	59
C1	1 436	933	0,65	0,14	49	95	215	0,23	0,22	46	59
D1	3 354	2 180	0,65	0,34	115	95	503	0,23	0,50	107	59
D2	3 898	2 534	0,65	0,39	133	95	585	0,23	0,58	124	59
D3	3 790	2 464	0,65	0,38	130	95	569	0,23	0,57	121	59
D4	6 739	4 380	0,65	0,67	230	95	1011	0,23	1,01	214	59
D5	6 692	4 350	0,65	0,67	229	95	1004	0,23	1,00	213	59
D6	14 296	9 292	0,65	1,43	489	95	2144	0,23	2,14	455	59
E1	5 135	3 338	0,65	0,51	176	95	770	0,23	0,77	163	59
<b>Total</b>	<b>101 014</b>	<b>65 659</b>	<b>0,65</b>	<b>10,10</b>	<b>4 170</b>	<b>95</b>				<b>3 212</b>	

Figure 234 : Plan des lots privés

- A1-a
- A1-b1
- A1-b2
- A1-c1
- A1-c2
- A1-c3
- A1-c4
- A2-a
- A2-b
- A2-c
- A3-a
- A3-b
- A3-c
- A4-a
- A4-b
- A4-c
- B1
- C1
- D1
- D2
- D3
- D4
- D5
- D6
- E1



La localisation potentielle des rejets des lots privés n'est pas définie à ce jour compte tenu du degré de connaissance actuel sur les lots privés.



**EAUX USEES**

Les Eaux usées issues des parcelles privées seront collectées par un réseau de canalisations enterrées sous espaces publics de Ø200 mm et raccordées sur des réseaux Ø200mm et Ø400 mm.

Les ouvrages et les matériaux des canalisations seront conformes au cahier de prescriptions de l'exploitant, exploitant des réseaux publics.

**IMPACT RESIDUEL**

Ces mesures permettront de **réduire l'impact du projet sur les eaux souterraines**. La gestion des eaux potentiellement polluées permettra de **réduire les risques pour la nappe phréatique**.

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

Ces mesures permettront de **réduire l'impact du projet sur les eaux superficielles** en gérant les volumes d'eaux pluviales rejetés dans le milieu. La gestion quantitative des eaux pluviales permettra de **limiter le ruissellement vers la Seine et l'Orge in fine**.

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

**4.2. Paysage**

**IMPACT INITIAL**

Les impacts de l'aménagement de la ZAC Canal Europe sur le paysage sont plutôt positifs.

La friche du côté d'Evry va être aménagée et trouver une véritable fonction au milieu de l'agglomération.

Côté Courcouronnes, le quartier va retrouver la vie perdue avec le départ de l'hôpital. Celui-ci va être restauré; et le quartier va être ouvert sur les autres.

Les nouvelles constructions seront en transition des anciennes. Ainsi, les nouveaux bâtiments iront de R+1 à R+8

Les bâtis émergents (dénommés « galets ») permettent de valoriser les points de vue et de créer des points de repère dans l'espace public.

Un front urbain est créé le long des axes et des espaces publics structurants (boulevard de l'Europe, avenue de l'Orme à martin, Rue du Pont Amar, Mail du Marchais Guesdon). La hauteur est de R+8 maximum et très ponctuellement.

Sur le bâti intitulé « jardin », à savoir les logements individuels et intermédiaires, la hauteur est de R+1/R+2 maximum. Elle permet de marquer des variations de hauteur entre les rives bâties et les coeurs d'îlot.

Le principe retenu est bien celui d'un épannelage varié.

Le côté « vert » aux abords de la voie ferrée sera conservé

Le projet porte une attention particulière sur ce merlon afin de conserver et renforcer ses qualités paysagères.

Aussi, la trame verte se répandra au sein même du quartier par la création de noues plantées, clin d'œil au canal déjà existant dans le quartier.

En outre, le parti d'aménagement retenu apporte une réponse satisfaisante en terme d'insertion paysagère, d'une part par le maintien des éléments remarquables socle de l'identité du quartier : le canal, le bâtiment H, les merlons boisés des voies ferrées... et d'autre part en les valorisant : large ouverture du quartier vers l'extérieur, intensification de la trame verte en lien avec les circulations douces, mise en place d'une trame bleue (support de la gestion des eaux pluviales) qui fait écho au canal.

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

**MESURES DE REDUCTION**

Cf. Mesures :

- **R6 – Renforcement de la trame verte au niveau des espaces publics**
- **R7 – Diversification des espaces végétalisés – différentes ambiances paysagères recherchées**



MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

A14 – Le traitement des limites

Description de la mesure

Le traitement des limites et leurs caractéristiques constituent un enjeu de perception important à partir de l'espace public. La régularité et la tenue des espaces publics urbanisés tendent à être bordés par des limites franches et matérialisant la propriété privée. Le caractère perméable des clôtures crée un seuil physique, sans entraver la continuité visuelle paysagère de l'espace public vers les coeurs d'îlot, et favorise le passage de la faune locale. Tout sera ainsi mis en oeuvre pour assurer les continuités de vue entre les espaces publics et les coeurs d'îlot.



Traitements des limites

Clôture barreaudée

La régularité et la tenue des espaces publics urbanisés tendent à être bordés par des clôtures franches et marquant davantage la limite privé / public. Les clôtures barreaudées, alignées avec la façade bâtie, délimitent les grands îlots d'habitation.

Des grilles à barreaudage vertical carré ou plat en acier gris ne dépassant pas 1m20, pourront être doublées, côté intérieur, d'une bande plantée de même hauteur.



Clôture alignée avec la façade bâtie, Boulogne-Billancourt, Mutabilis



Clôture ouvrant sur le coeur d'îlot, ZAC des Docks de St Ouen

Exemple de clôture barreaudée

Frontage jardiné

Le frontage jardiné permet de matérialiser un seuil d'accès à un bâtiment, de végétaliser une façade, et de préserver les logements en rez-de-chaussée du passage des riverains via un recul traité en jardin.

Les caractéristiques du frontage jardiné doivent permettre autant que possible d'y apporter un vrai usage de la part des habitants et d'éviter au maximum les dispositifs complémentaires de type pare-vue en bois, claustras ou bâches occultantes, ou la mise en place d'espaces de stockage improvisés (vélos, étendoirs à linge, etc...).

Les frontages jardinés sont composés d'une bande plantée assurant la limite séparative sur une largeur minimale de 0.5m, complétée si souhaité d'un muret bas d'une hauteur maximum d'1m.



Frontage de 2m, support d'usage\_Rue de la Boisée\_Courcouronnes



Frontage de 5m, support d'usage\_Ecoquartier Vauban (Fribourg)

Exemple de frontage jardiné

Clôture légère

Les clôtures légères s'intègrent visuellement dans les espaces plantés et confèrent une dimension plus domestique, tout en garantissant l'intimité des habitants. Elles délimitent tant les jardins privés des coeurs d'îlot que les limites mitoyennes en rive des espaces naturels.

Plusieurs types de clôture peuvent être utilisés :

- les ganivelles en châtaigner écorcé non traité,
- les clôtures grillagées de type Ursus, avec piquet de châtaigner/acacia écorcé non traité.



Leurs caractéristiques doivent permettre d'éviter au maximum les dispositifs complémentaires de type pare-vue en bois, claustras ou bâches occultantes.  
 En fonction des usages, les clôtures pourront être rendues plus opaques par la plantation d'arbustes. Dans tous les cas, l'ensemble du dispositif ne dépassera pas une hauteur de 1,50m.



Ganivelle hauteur 1.50m\_St Jean de la Braye\_Dumont Legrand Architectes



Ganivelle hauteur 60cm doublée d'une haie arbustive\_Boulogne-Billancourt\_Mutabilis

Exemple de clôture légère

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre	Non

**IMPACT RESIDUEL**

Le projet et les mesures d'accompagnement mises en œuvre permettront de redonner une identité à ce secteur de la ville, qui était en transition depuis le départ de l'hôpital.  
 Les plantations et les qualités architecturales des bâtiments, ainsi que le nouveau maillage permettant d'ouvrir le quartier sur la ville offriront un vrai confort de vie aux habitants.

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

**4.3. Milieu humain et socio-économique**

**4.3.1. Population et habitat**

**IMPACT INITIAL**

Le programme de l'opération d'aménagement devrait accueillir majoritairement du logement. Ces logements seront réalisés sous forme d'immeubles collectifs, logements intermédiaires et de maisons individuelles.

Les objectifs de ce projet sont multiples :

- ▶ Développer une offre de logements répondant au SDRIF,
- ▶ Créer des logements en accession, offrant ainsi une plus grande mixité sociale à l'échelle du secteur du Canal,
- ▶ Proposer une offre de logements diversifiée et de qualité.

L'opération d'aménagement prévoit des typologies et des habitats diversifiés garants de la mixité et qualité urbaine.

Le programme de la ZAC Canal Europe prévoit la construction de 1 770 logements dont 99 logements sociaux.

Les impacts du programme sur la démographie et l'offre de logement seront positifs d'une part en augmentant l'offre, et d'autre part en améliorant la qualité des habitations et des espaces publics.

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

**MESURES D'ACCOMPAGNEMENT**

**A15 – Mixité des logements**

**Description de la mesure**

Afin de maintenir une diversité sociale, les aménageurs veilleront à une répartition homogène des différentes typologies d'habitat dans les îlots. Pour cela dans chacun des îlots, il sera proposé de mélanger les différents types de logements (sociaux, collectifs, accession en intermédiaires, lots à bâtir).

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre	Non

**A16 – Favoriser l'animation des cœurs d'îlot**

**Description de la mesure**

En dehors des jardins privatifs, les cœurs d'îlot seront développés pour le bien-être des résidents et devront avoir un usage majoritairement collectif ; sans toutefois entrer en interférence avec la programmation envisagée sur les espaces publics qui resteront les lieux de vie, de rencontres et de mixité du quartier.

Ils présenteront des lieux de rencontre et de partage, tels des tables et bancs pour accueillir des événements comme la fête des voisins ou autres repas organisés, un ou des barbecues à partager entre habitants, etc.

Le fonctionnement des espaces verts intérieurs sera co-construit avec les futurs résidents, pour en favoriser la gestion et les usages en phase de vie



Références en termes d'aménagement et d'usages communs en cœur d'îlot (source : CPUAPE - A234)



Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre	Non

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

4.3.2. Commerces et activités

IMPACT INITIAL

L'aménagement de la ZAC Canal Europe se fera sous forme d'une programmation diversifiée (habitats, activités et services de proximité, activité/bureaux, etc.) où les services et activités de proximité doivent trouver leur place afin de répondre aux besoins immédiats des populations.

Ainsi, la ZAC Canal Europe prévoit la réalisation de 2 200 m<sup>2</sup> SDP d'activité et services de proximité en rez-de-chaussée d'immeuble, notamment en front de l'avenue de l'Orme à Martin, et 9 700m<sup>2</sup> SDP de bureaux et activités. Cela permettra de conforter les polarités existantes et de les dynamiser.

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

Aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire.

4.3.3. Equipements

IMPACT INITIAL

La ZAC Canal Europe prévoit la création de :

- ▶ D'équipements publics au sein de la tour H sur 2 200 m<sup>2</sup> SDP,
- ▶ Un groupe scolaire de 19 classes.

Les autres équipements communaux sont suffisants pour accueillir les autres besoins en équipement générés par la ZAC.

▶ Equipements publics au sein de la tour H (2 200 m<sup>2</sup> SDP)

La projet de réhabilitation de la tour H, prévu en phase 3 de la ZAC (2024-2027), s'inscrit dans le cadre de l'appel à projet Inventons la Métropole du Grand Paris, dont le lauréat est Bouygues Immobilier UrbanEra.

La programmation d'équipements publics au sein de la tour H, portant sur une superficie globale de 2 200 m<sup>2</sup> SDP, est en cours de définition. Ce programme porte à ce jour sur :

- une crèche (550 m<sup>2</sup>),
- un pôle sénior rassemblant des associations à destination des personnes âgées (700m<sup>2</sup>),
- un pôle Autonomie de la Personne dédié à la recherche et l'innovation pour l'autonomie des personnes âgées et dépendantes (950 m<sup>2</sup>).

▶ Groupe scolaire de 19 classes

Une étude de programmation a été réalisée en 2019 par le bureau d'études Alphaville ; elle avait pour objectif de définir un pré-programme pour le groupe scolaire à intégrer dans le programme et le plan-masse de la ZAC Canal-Europe. Le projet de groupe scolaire fait l'objet d'une étude de programmation menée par la ville d'Evry-Courcouronnes, qui vise à affiner le programme, en lien avec la carte scolaire.

L'étude de programmation d'Alphaville a été menée sur la base d'un outil de calcul permettant de projeter les effectifs scolaires (maternelles et élémentaire) générés par le projet de la ZAC Canal-Europe.

Ceux-ci sont calculés à partir de la ventilation par typologie de logements et du rythme de livraison des logements du projet, année par année.

Les besoins présentés sont le résultat d'une ventilation typologique respectant les 75% de grands logements (T3, T4 et T5), souhaitée par la collectivité.

Ainsi pour la partie du projet située côté Courcouronnes, les effectifs estimés engendrent un besoin de 19 classes (8 classes maternelles + 11 classes élémentaires).

Figure 235 : Génération des besoins scolaires côté Courcouronnes (AMO programmation Projet de la ZAC Canal-Europe de la ZAC Horizons – Alphaville)

1 274 logements (hors logement spécifique)

Phasage	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
T1	4	8	8	8	8	8	8	4	4	1	1	1	1
T2	17	32	32	33	33	33	33	15	15	3	3	3	3
T3	24	45	45	46	46	46	46	22	22	4	4	4	4
T4	37	70	69	70	70	70	70	33	33	6	6	6	6
T5	3	6	6	7	7	7	7	3	3	1	1	1	1
	86	162	161	163	163	163	163	77	77	15	15	15	15

Ventilation	Ville	Projet
T1	8%	5%
T2	11%	20%
T3	29%	28%
T4	23%	43%
T5	29%	4%

T3 + T4 + T5  
75% du total

Pour la partie du projet situé côté Evry, les effectifs estimés engendrent un besoin de 8 classes (3 classes maternelles + 5 classes élémentaires).

Figure 236 : Génération des besoins scolaires côté Evry (AMO programmation Projet de la ZAC Projet de la ZAC Horizons – Alphaville)

**530 logements**

Phasage	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
T1	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	0	0
T2	0	0	0	0	0	0	0	26	26	27	27	0	0
T3	0	0	0	0	0	0	0	38	38	39	39	0	0
T4	0	0	0	0	0	0	0	58	58	59	59	0	0
T5	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	132	132	133	133	0	0

Ventilation	Ville	Projet
T1	12%	4%
T2	16%	20%
T3	30%	29%
T4	27%	44%
T5+	15%	3%

T3 + T4 + T5  
75% du total

Au total, le besoin estimé en termes d'équipements scolaires est de 27 classes (11 classes maternelles + 16 classes élémentaires).

Dans le cadre de l'étude Alphaville, la ville d'Evry-Courcouronnes prévoyait :

- La création d'un nouveau groupe scolaire au sein de la ZAC Canal-Europe de 19 classes,
- La mobilisation de 8 classes dans le futur groupe scolaire de Bois Sauvage, pour couvrir les besoins de la ZAC côté Evry.

Cette prospective sera affinée dans le cadre de l'étude menée par la ville d'Evry-Courcouronnes.

#### MESURE D' ACCOMPAGNEMENT

La problématique des équipements a bien été prise en compte dans le plan d'aménagement du futur quartier. Les nouveaux équipements permettront de couvrir la demande des habitants du secteur.

### 4.3.4. Patrimoine historique

#### IMPACT INITIAL

Le périmètre de la ZAC n'est pas concerné par la présence de monuments historiques, et ne fait l'objet d'aucune prescription archéologique.

Notons toutefois que le bâtiment en H de l'ancien hôpital Louise Michel, conçu par l'architecte Adrien Fainsilber, est une construction remarquable dans le secteur. Le projet souhaite donc le conserver.

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

La mesure E5 – Conserver la tour H de l'hôpital et l'intégrer au projet, permettra de conserver et réhabiliter la tour H du projet, véritable point de repère dans le quartier.

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

### 4.3.5. Réseaux divers

#### IMPACT INITIAL

L'ensemble des réseaux (électrique, gaz, assainissement, eaux pluviales, AEP, réseau de chaleur) est disponible au droit et aux abords du site.

L'opération sera desservie par les réseaux suivants :

- ▶ Electricité Moyenne Tension
- ▶ Electricité Basse Tension
- ▶ Eau potable et défense incendie
- ▶ Génie civil pour les télécoms et la fibre optique
- ▶ Eclairage Public
- ▶ Génie civil pour vidéosurveillance de la Ville
- ▶ Chaleur (à préciser selon étude à réaliser par le délégataire DALKIA)
- ▶ Collecte des déchets (à préciser selon étude à mener par GRAND PARIS SUD)

L'ensemble des réseaux divers projetés au sein des espaces extérieurs rétrocedés seront enterrés. Les inter-distances entre les réseaux seront respectées suivant la réglementation en vigueur.

#### Eaux usées

Les rejets en eaux usées générés par la ZAC sont estimés, à partir des besoins en eau potable, avec un coefficient de rejet de 90% :

- ▶ Pour les logements : 170 l/j/habitant ;
- ▶ Pour les commerces : 2,5 l/j/m<sup>2</sup> – soit 0,0185 – arrondi à 0,02 éqH/m<sup>2</sup>
- ▶ Pour les groupes scolaires : 45 l/j/élève (0,4 éqH /élève).

Ainsi, selon ces ratios, les estimations de rejets sont les suivantes :

- ▶ 752 250 litres par jour, soit 750 m<sup>3</sup> par jour, pour 1 770 logements,
- ▶ 5 500 litres par jour, soit 5,5m<sup>3</sup>, pour les 2 200 m<sup>2</sup> d'activités et services de proximité
- ▶ 20 520 litres par jour, soit 20,5m<sup>3</sup>, pour les 19 classes du groupe scolaire (24 élèves en moyenne par classe)

**GRAND PARIS AMENAGEMENT**

**ETUDE D'IMPACT POUR LE PROJET D'AMENAGEMENT DU QUARTIER « CANAL EUROPE » A EVRY-COURCOURONNES**

N'ayant pas de ratio pour les activités et équipements, il sera pris les ratios commerces.

- ▶ 41 000 litres par jour, soit 41m<sup>3</sup>, pour les 6700m<sup>2</sup> d'équipement et 9700m<sup>2</sup> d'activités.

**En tout ce sont donc 817m<sup>3</sup> par jour qui seront produits par le projet d'aménagement, soit 1,7% de la capacité totale de traitement de la station d'épuration d'Evry-Courcouronnes qui est de 48 500m<sup>3</sup>/jour.**

L'opération d'aménagement sera raccordée aux différents réseaux en phase travaux, aucun impact n'est attendu en phase exploitation.

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

Aucune mesure n'est nécessaire.





## 4.4. Déplacements, infrastructure et transports collectifs

### IMPACT INITIAL

#### Evaluation du trafic induit par le projet

L'évaluation du trafic induit par le projet Canal Europe est réalisée pour différentes périodes de la journée : l'heure de pointe du matin, l'heure de pointe du soir et une journée moyenne de semaine (jour ouvré).

Une fois calculés, les trafics induits seront reportés aux trafics existants afin d'évaluer le fonctionnement de la circulation à terme.

Les hypothèses utilisées pour le calcul des trafics induits par le programme urbain sont présentées en annexe du dossier d'autorisation environnementale (étude de circulation réalisée par Systra), il en va de même concernant le détail des calculs. Retenons simplement que les hypothèses sont principalement basées sur :

- ▶ Le recensement de la population réalisé en 2012 pour la commune de Courcouronnes ;
- ▶ L'EGT 2010 avec un zoom sur la répartition modale à Evry (OMNIL, Essonne) ;
- ▶ La répartition horaire des flux journaliers en sept points du réseau (comptages 2015) ;
- ▶ Nos ratios de génération de trafic selon le type de construction et la surface affectée.

#### Résultats pour une journée moyenne ouvrée

L'ensemble du programme urbain va induire un trafic supplémentaire de 8230 véhicules sur l'ensemble de la journée. A titre indicatif cela représente près de la moitié du trafic existant (2016) sur le quartier de Canal Europe (sans comptabiliser l'avenue de l'Orme à Martin).

Sur une journée moyenne ouvrée, l'apport de trafic correspond à une augmentation de 10% sur les voies « structurantes » encerclant le quartier Canal Europe : sur le boulevard de l'Europe, l'avenue de l'Orme à Martin et l'avenue de la Résistance.

Pour une meilleure appréciation des impacts en matière de circulation, il convient d'analyser les conditions de circulation durant les heures de pointe du matin et du soir.

On notera néanmoins une diminution des parts de trafic de poids lourds dans la circulation, résultant d'une légère dilution de ce trafic PL dans la circulation générale. De par sa composition, le programme urbain de l'Eco-quartier va générer de faible quantité de poids lourds, essentiellement constitués de véhicules de moins de 10 tonnes.

Sur l'ensemble de la journée, la meilleure façon d'apprécier l'impact sur le trafic est d'observer l'évolution du taux d'occupation des voies lors des heures de pointes du matin et du soir.

#### Résultats pour l'heure de pointe du matin (HPM)

En première approche, on observe une augmentation du trafic de l'ordre de 11.5% sur les voies attenantes au projet urbain. Ce chiffre moyen n'a pas grande signification sur un plan technique mais il permet de visualiser rapidement l'impact du projet sur le réseau viaire connexe. Pour mieux comprendre les impacts du projet, il est nécessaire de regarder les évolutions de trafic voies par voies, pour chaque sens de circulation.

Le tableau suivant montre une légère augmentation du taux d'occupation pour les différentes voies du secteur d'étude. L'évolution la plus significative s'observe sur la rue du Pont Amar, ce qui est relativement logique compte tenu de la connexion de la voie avec le programme urbain. Le taux d'occupation de la voie demeure assez faible.

La voie la plus chargée est l'avenue de l'Orme à Martin, sur toute sa longueur et pour les deux sens de circulation.

Figure 238 : Evolution des taux d'occupation des voies par sens de circulation durant l'HPM

		EXISTANT		PROJECTION	
		8h00 - 9h00		8h00 - 9h00	
		taux d'occupation de la voie uvp/hpm		taux d'occupation de la voie uvp/hpm	
		SENS 1	SENS 2	SENS 1	SENS 2
POSTE 1	RN449	25%	32%	26%	31%
POSTE 2	boulevard de l'Europe	31%	25%	33%	30%
POSTE 3	boulevard de l'Ecoute S'il Pleut	23%	13%	23%	17%
POSTE 4	avenue de l'Orme à Martin (Evry)	40%	48%	49%	37%
POSTE 5	rue du Pont Amar	14%	6%	20%	15%
POSTE 6	rue du Plessis Briard (sud)	43%	37%	44%	37%
POSTE 7	avenue de l'Orme à Martin (Courcouronnes)	27%	46%	31%	48%
POSTE 8	rue de la Boissée	9%	10%	11%	13%
POSTE 9	rue du Plessis Briard (nord)	32%	23%	33%	46%

#### Résultats pour l'heure de pointe du soir (HPS)

L'augmentation du trafic est plus importante que durant l'HPM, de l'ordre de 14% au lieu de 11% pour l'HPM. Cela s'explique par la conjonction de déplacements pour différents motifs durant l'HPS (loisirs, achats, travail->domicile).

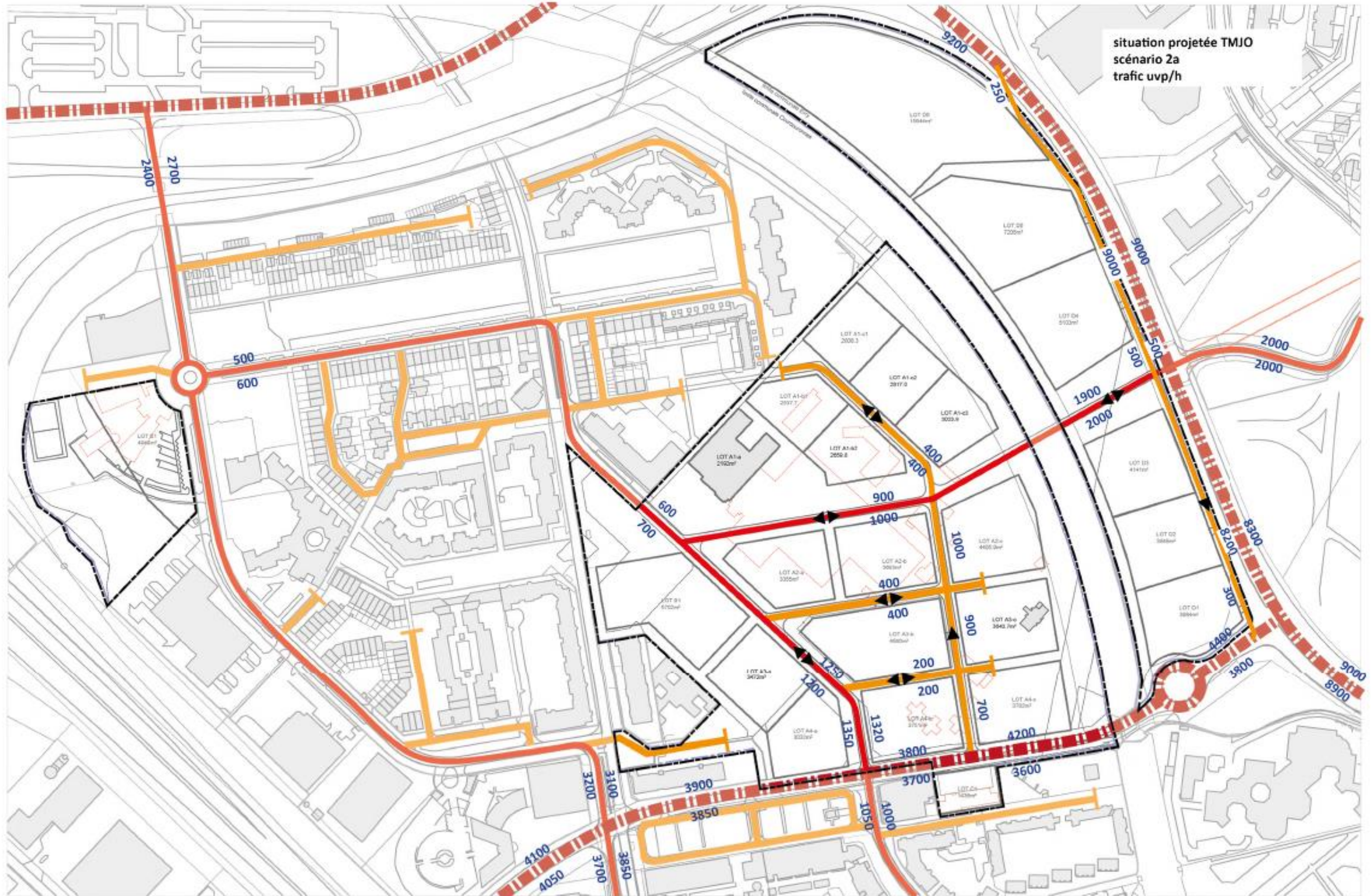
Le tableau suivant montre une légère augmentation du taux d'occupation pour les différentes voies du secteur d'étude.

Figure 239 : Evolution des taux d'occupation des voies par sens de circulation durant l'HPS

		EXISTANT		PROJECTION	
		uvp/HPS JO		uvp/HPS JO	
		SENS 1	SENS 2	SENS 1	SENS 2
POSTE 1	RN449	29%	26%	28%	29%
POSTE 2	boulevard de l'Europe	26%	26%	30%	29%
POSTE 3	boulevard de l'Ecoute S'il Pleut	26%	12%	25%	22%
POSTE 4	avenue de l'Orme à Martin (Evry)	45%	41%	61%	33%
POSTE 5	rue du Pont Amar	17%	7%	15%	6%
POSTE 6	rue du Plessis Briard (sud)	42%	33%	44%	43%
POSTE 7	avenue de l'Orme à Martin (Courcouronnes)	44%	37%	62%	39%
POSTE 8	rue de la Boissée	7%	10%	14%	14%
POSTE 9	rue du Plessis Briard (nord)	38%	33%	45%	49%



Figure 240 : Estimations de trafic avec le projet de ZAC Canal Europe



Source : Systra



**Conclusion**

Le projet Canal Europe s'intègre parfaitement dans le quartier du canal si l'on considère la gestion des déplacements.

Le plan d'aménagement comprend un renforcement du maillage viaire, avec de nouveaux points de greffe offrant des possibilités d'échanges alors inexistantes ; nous faisons référence au raccordement au carrefour du boulevard de l'Europe et du boulevard de l'Ecoute S'il Pleut. La création d'une nouvelle voie reliant le boulevard de l'Europe à la rue du Pont Amar jouera un rôle important dans l'accessibilité des logements neufs mais également dans le délestage des carrefours existants sur l'avenue de l'Orme à Martin et du boulevard de l'Europe – en d'autres termes : sans ce raccordement, les capacités utilisées aux carrefours existants seraient encore plus élevées.

Par ailleurs, l'affectation des voies et le partage de l'espace permettent de limiter le trafic de transit tout en accordant des espaces de circulation confortables pour les modes doux.

Les apports de trafic générés par l'ensemble du programme sont conséquents dans la mesure où le programme prévoit la création de 1770 logements. Cela dit, la composition urbaine actuelle du quartier de Canal Europe induit un nombre relativement limité de déplacements. De fait, la réserve de capacité d'accueil sur le réseau viaire est suffisamment importante pour absorber les nouveaux flux qui seront générés par le projet neuf ; suffisamment importante pour ne pas générer de perturbation majeure dans l'écoulement du trafic. Il existe bien quelques difficultés de circulation sur le périmètre d'étude mais celles-ci existaient déjà avant la mise en œuvre du programme. Les apports de trafics motorisés peuvent être assimilés à un accroissement global de 10% du nombre de véhicules sur les voies structurantes encerclant le quartier Canal Europe pour une journée moyenne de semaine. Ces apports de trafic vont donc amplifier des phénomènes déjà existants.

**Les améliorations majeures à apporter au programme concernent l'exploitation des carrefours. Au regard du site étudié, ces derniers constituent le principal levier d'amélioration des conditions de circulation.**

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

**MESURE DE REDUCTION**

**R32 – Favoriser les nouvelles mobilités**

**Description de la mesure**

La ville innovante doit permettre de favoriser de nouvelles mobilités pour ses habitants et usagers, en réponse aux enjeux environnementaux et aux objectifs d'efficacité des déplacements.

Pour ce faire, le projet poursuit plusieurs objectifs :

- ▶ Equiper les principaux espaces publics en bornes de charge (pour voitures, motos, scooters et vélos).
- ▶ Equiper les espaces publics de système d'information pour les mobilités intelligentes ;
- ▶ Garantir la pratique multimodale en intégrant des places de stationnement vélo à proximité immédiate des arrêts de transport en commun (particulièrement du T-Zen 4), et des équipements publics.

Les dispositifs en faveur des mobilités nouvelles sont élargis aux opérations privées. En effet, le cahier des prescriptions de la ZAC impose aux opérateurs :

- ▶ d'intégrer un pré-équipement de recharge de véhicules électrique et d'autopartage directement sur 100% places de stationnement ;
- ▶ d'installer des bornes de recharge, avec à minima 5 bornes par copropriété ;
- ▶ de mettre en place d'un service d'autopartage privé interne aux copropriétés.



Références de bornes de recharge sur l'espace public ou au sein d'un parking

**Caractéristiques de la mesure**

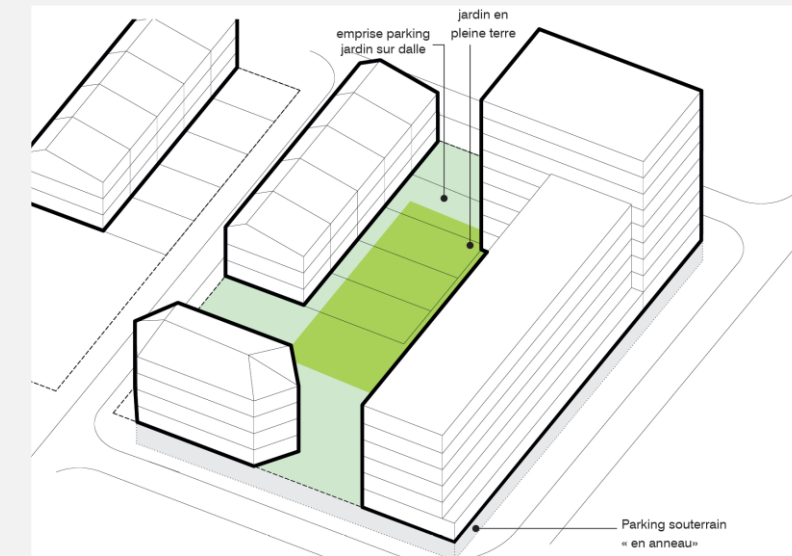
Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Selon le nombre de bornes	Avant les travaux	Maître d'œuvre	Non

**R33 – Préserver la pleine terre**

**Description de la mesure**

Les stationnements souterrains seront disposés «en couronne» au sein des lots, afin de préserver un espace central d'un seul tenant en pleine terre. L'objectif de préservation de pleine terre est fixé à minimum 20% de la parcelle, conformément au PLU.

Les espaces plantés des parcelles devront favoriser la pleine-terre d'un seul tenant et continu. Dans le cas de superposition de jardin collectif ou de jardin privatif avec un parking, une hauteur minimum de 80 cm de terre est requise pour assurer le bon développement des plantations.



Disposer le stationnement souterrain «en couronne» afin de préserver un espace de pleine terre

Les stationnements privés extérieurs devront participer à cette dynamique, en offrant des capacités d'infiltration des eaux pluviales et en favorisant les continuités écologiques.



Exemple de parking infiltrant

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Avant les travaux	Maître d'œuvre	Non

- ▶ La prise en compte future d'une potentielle liaison douce reliant le quartier de Bois Sauvage au quartier Canal Europe ;
- ▶ L'augmentation de l'offre de stationnement « officielle » pour les cycles au droit de la gare du Bois de l'Epine ;
- ▶ La reprise du passage piéton permettant de traverser la rue de la Résistance au droit de la rue du Plessis Briard.

Enfin, et c'est une réflexion facultative compte tenu du travail à réaliser sur la modification des cycles de feux, on s'interrogera sur la nécessité d'ajouter des voies de circulation au niveau du carrefour de l'Orme à Martin et de la rue du Marquis de Raies et du futur carrefour en croix avec le boulevard de l'Ecoute S'il Pleut. Ces arbitrages ne sont pas rétroactifs pour le bon fonctionnement général du site.

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre	Non

**MESURES D'ACCOMPAGNEMENT**

**A17 – Proposition d'exploitation des carrefours-clés**

**Description de la mesure**

Ces propositions sont le fruit de réflexions intégrant les emprises disponibles et les contraintes d'insertion résultant de la prise en compte des modes doux, des transports collectifs et des véhicules légers. Pour des raisons de coût, de faisabilité technique et de facilité de mise en œuvre, ces propositions se limitent à la reprogrammation des cycles de feux, ce qui, au regard des résultats obtenus, constitue un gain important.

- ▶ Pour les carrefours ne présentant aucune difficulté d'écoulement, Systra propose de réduire la durée de cycle, cela permet de réduire les temps d'attente pour l'ensemble des usagers. Cette démarche s'applique aux carrefours de l'avenue de l'Orme à Martin et du boulevard de l'Europe ainsi qu'au carrefour avec la rue du Pont Amar. Il est donc naturel de voir la capacité globale des carrefours augmenter dans ces cas précis. L'objectif étant de se rapprocher d'une capacité globale de l'ordre de 40 à 50%.
- ▶ Pour les autres carrefours, il faut travailler sur l'optimisation des temps de vert afin de donner plus de capacité aux branches qui présentaient des saturations ou des ralentissements dans l'écoulement du trafic. De ce point de vue, Systra propose des améliorations significatives sur le carrefour le plus sensible de la zone d'étude : le carrefour de l'avenue de l'Orme à Martin avec la rue du Marquis de Raies. Cela permet d'éliminer le phénomène de saturation sans modifier la géométrie du carrefour.

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre	Non

**A18 – Autres propositions d'améliorations pour le fonctionnement global du site**

**Description de la mesure**

En réponse aux opportunités d'amélioration soulevées dans le diagnostic, Systra formule quelques propositions d'aménagements complémentaires :

- ▶ La reprise de l'implantation du jalonnement au Carrefour entre la rue de la Résistance et du Plessis Briard ;
- ▶ La reprise du revêtement sur la continuité douce (voie mixte) qui longe le boulevard de l'Europe ;
- ▶ L'ajout de la mention « Gare RER du Bois de l'Epine » au jalonnement sur le carrefour de l'avenue de l'Orme à Martin et de la rue du Plessis Briard ;

**A19 – Des parkings pour les vélos**

**Description de la mesure**

Chaque lot comportera des locaux vélos confortables et adaptés

Les locaux vélos doivent être facilement accessibles depuis l'entrée du bâtiment. Ils doivent être d'accès direct à la voirie ou à un cheminement praticable pour les vélos (sans obstacle et avec une pente maximale à 12%).

Une place de stationnement vélos équivaut à 1,5m<sup>2</sup>. L'organisation de ce local doit tenir compte du mode de rangement et des circulations liées, pour garantir un usage optimal et effectif.

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre	Non

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

## 4.5. Risques et nuisances

### 4.5.1. Environnement sonore

#### IMPACT INITIAL

##### **Bruit de voisinage**

En ce qui concerne les futures implantations dans les îlots, il est difficile aujourd'hui de quantifier leurs impacts phoniques.

Toutefois, les émissions sonores en provenance des bâtiments du futur quartier ne devront pas engendrer de nuisances sonores sources de «troubles de voisinage» et respecter la réglementation en la matière, notamment :

- ▶ La loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit,
- ▶ Le décret n°95-408 du 18 Avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique,
- ▶ L'arrêté du 10 Mai 1995 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage,
- ▶ L'arrêté préfectoral du 23 octobre 1992 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage,
- ▶ La circulaire du 27 février 1996 relative à la lutte contre les bruits de voisinage.

##### **Bruit lié aux infrastructures**

##### **Etude acoustique**

L'étude prévisionnelle acoustique permet de déterminer l'impact sonore :

- ▶ des voiries nouvelles créées dans le cadre du projet d'aménagement conformément à l'arrêté du 5 mai 1995 et proposer des mesures de protection si nécessaire ;
- ▶ de toutes sources routières confondues sur les nouveaux bâtiments du projet urbain et proposer des mesures de protection si nécessaire conformément à la réglementation liée au classement sonore des infrastructures de transports terrestres.

Les cartographies de niveaux sonores acoustiques en façade à l'état futur passent par des simulations numériques réalisées à partir de la modélisation de la zone d'étude avec le logiciel MithraSig.

##### **Situation de référence : impact sonore à terme sans aménagement**

La situation de référence correspond à l'état projeté à terme sans projet d'aménagement. Aucune simulation n'a été réalisée pour cette situation par manque des données nécessaires à la modélisation (trafics routiers).

##### **Impact sonore des voies nouvelles sur les habitations existantes**

Le projet d'aménagement comprend la création de voies de dessertes. Les trafics sur ces voies, situées à l'intérieur du futur quartier, sont relativement faibles.

Les simulations de l'impact des niveaux sonores sur les bâtiments existants montrent uniquement une augmentation significative en période jour sur la façade sud-est de la tour « H » de l'ancien hôpital Louise Michel. Malgré cette augmentation, les niveaux sonores en façade de ce bâtiment à l'état projeté ne dépassent pas les seuils réglementaires (à savoir des niveaux supérieurs à 60 dB(A) en période diurne ou des niveaux supérieurs à 55 dB(A) en période nocturne).

Compte tenu de cette analyse, aucun dispositif de protection acoustique actif ou passif n'est obligatoire au regard de la réglementation en vigueur.



Figure 241 : Contributions sonores des voiries nouvelles calculées à 2 mètres en avant des façades en période diurne (6h-22h)

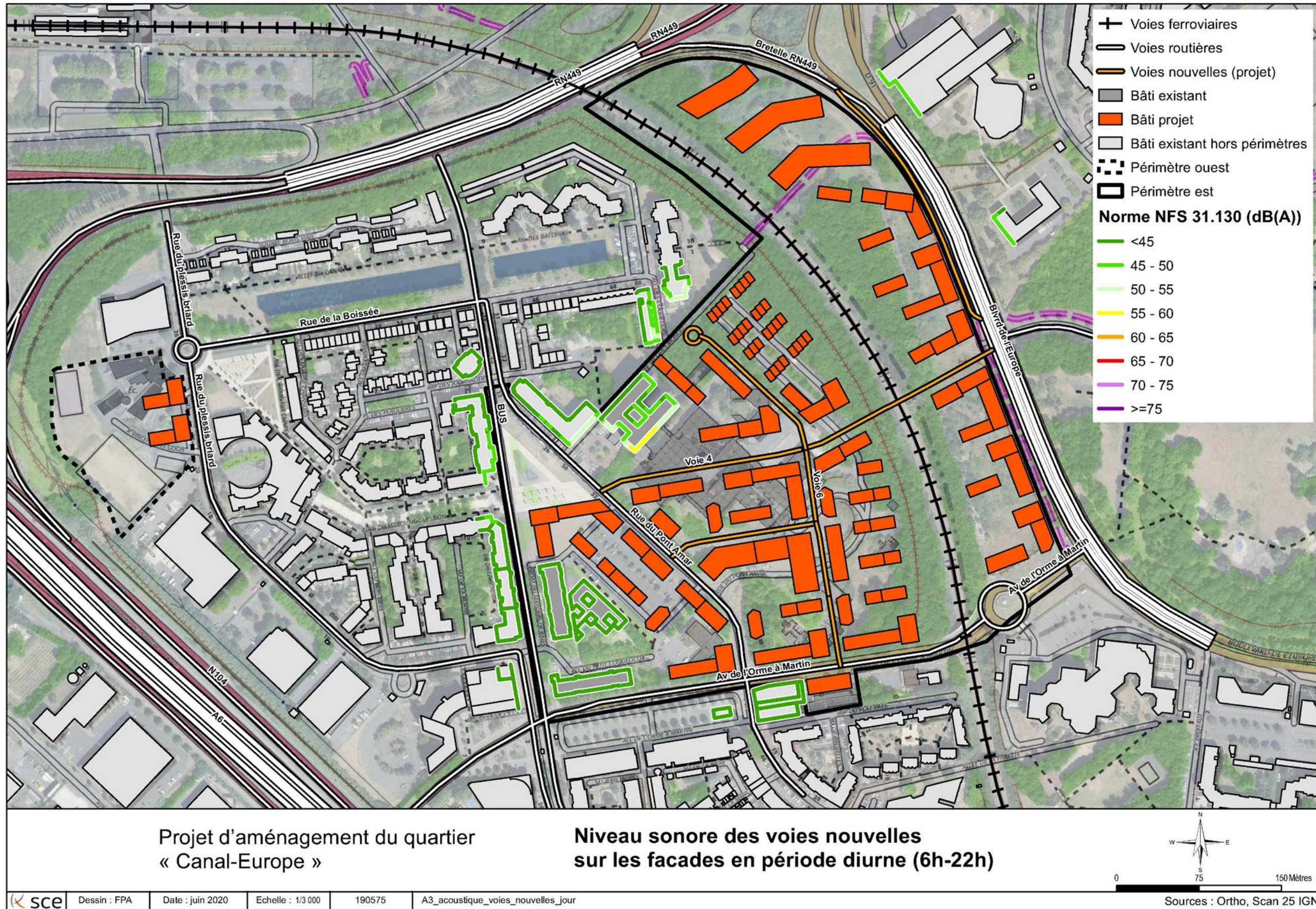
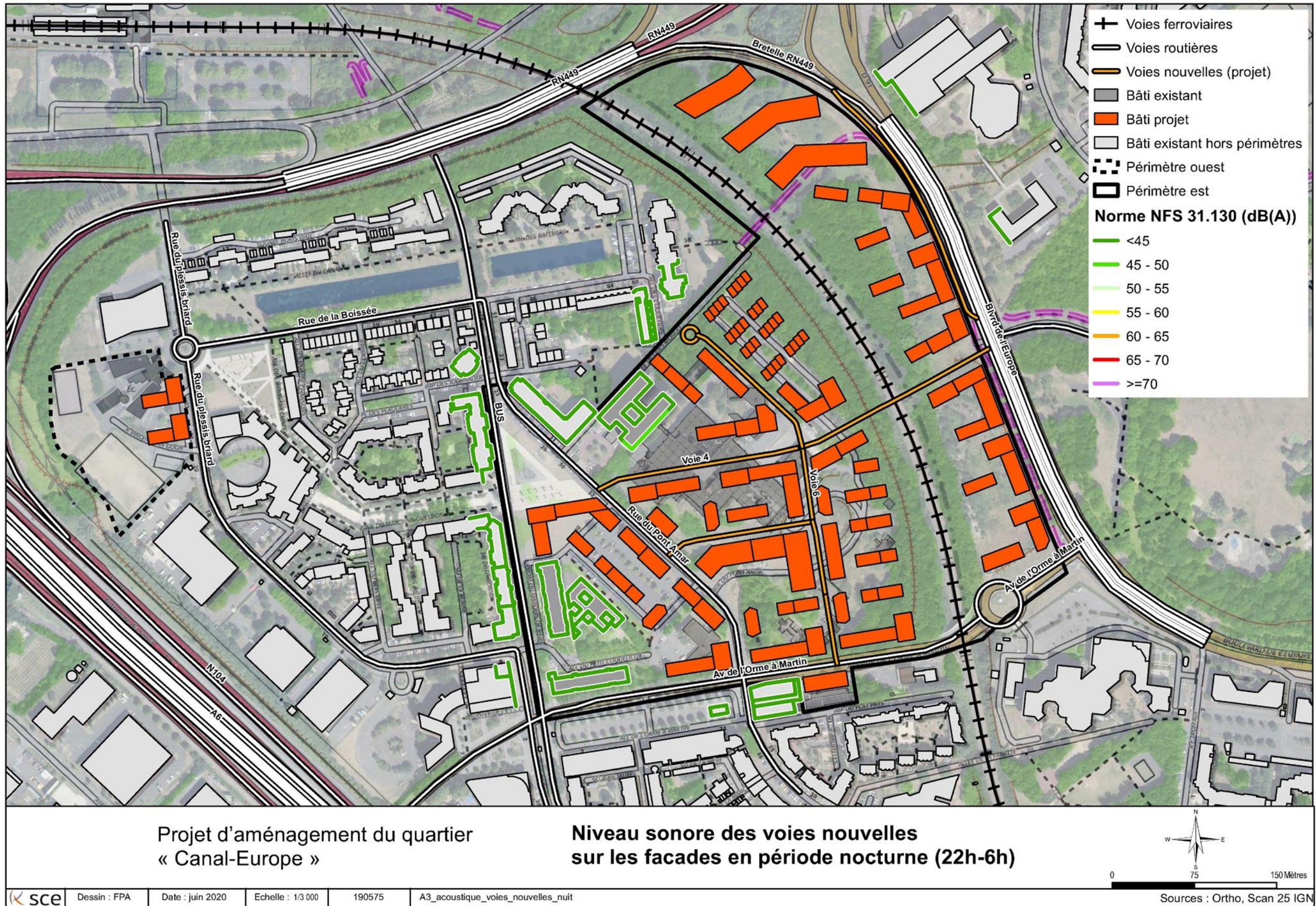




Figure 242 : Contributions sonores des voiries nouvelles calculées à 2 mètres en avant des façades en période nocturne (22h-6h)





**Impact sonore de l'ensemble des voiries routières existantes sur le projet d'aménagement urbain**

Le projet d'aménagement urbain prévoit la réalisation de différents types de locaux dont l'usage peut varier au sein d'un même bâtiment en fonction des étages. Néanmoins, la majeure partie des futurs bâtiments édifiés est à destination de logements collectifs (en R+3, R+5, R+6 et R+8), de logements intermédiaires (en R+2) et de logements individuels (en R+1). De plus, un groupe scolaire prend place au cœur du quartier.

Dans ce paragraphe, nous nous intéressons uniquement aux futurs bâtiments du programme urbain.

L'analyse de l'impact sonore de l'ensemble des voiries existantes de transports terrestres sur le programme urbain est présentée sous forme de cartographies sonores par :

- ▶ courbes isophones dans les périmètres du projet afin d'appréhender l'environnement sonore dans les espaces publics ;
- ▶ niveaux sonores maximaux à 2 mètres en avant des façades des bâtiments du projet.

Ces cartographies sont établies par classe de niveaux sonores pour les deux périodes de références (périodes diurne et nocturne).



Figure 243 : Courbes isophones à l'état projeté en période diurne (6h-22h)

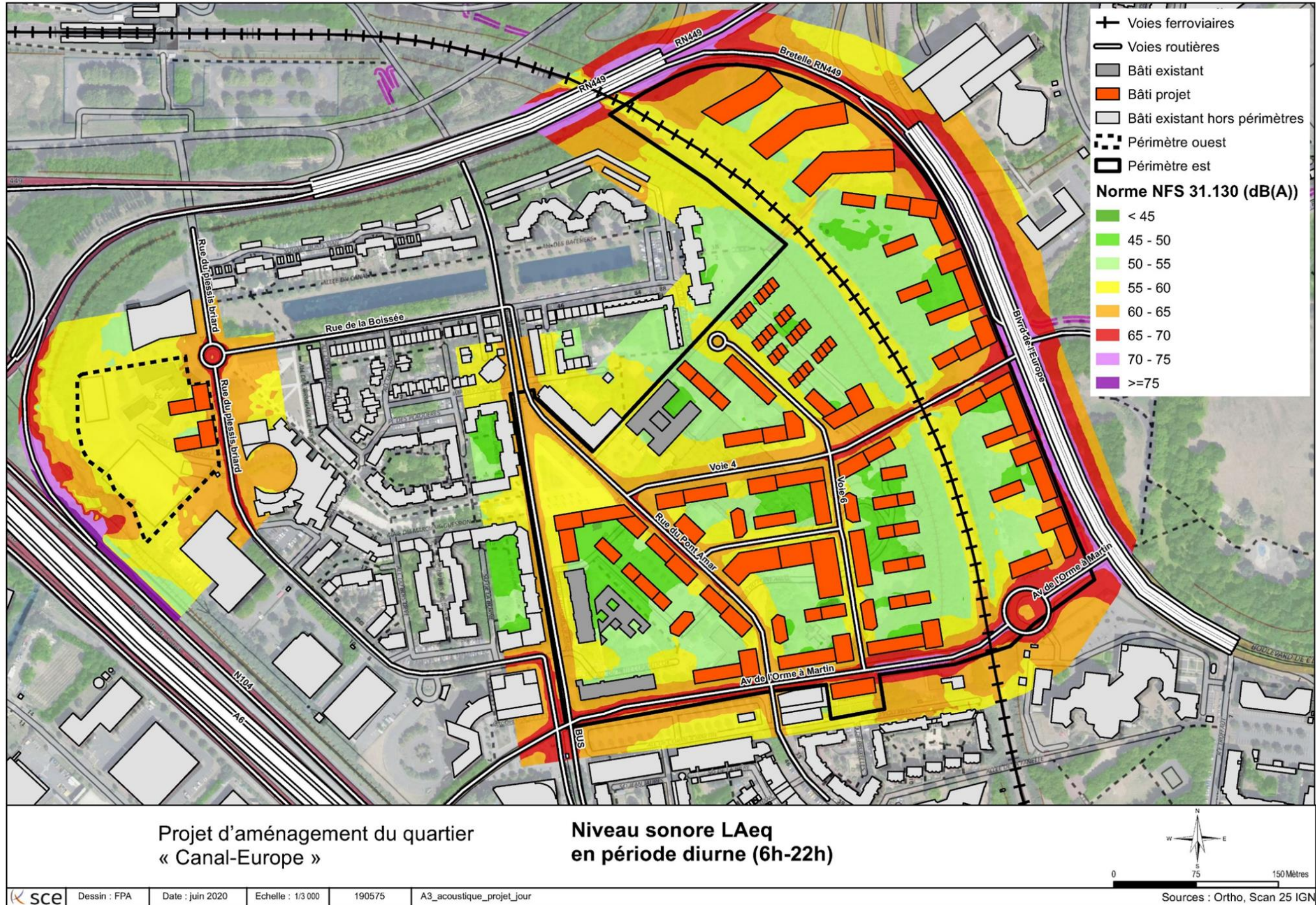




Figure 244 : Courbes isophones à l'état projeté en période nocturne (22h-6h)

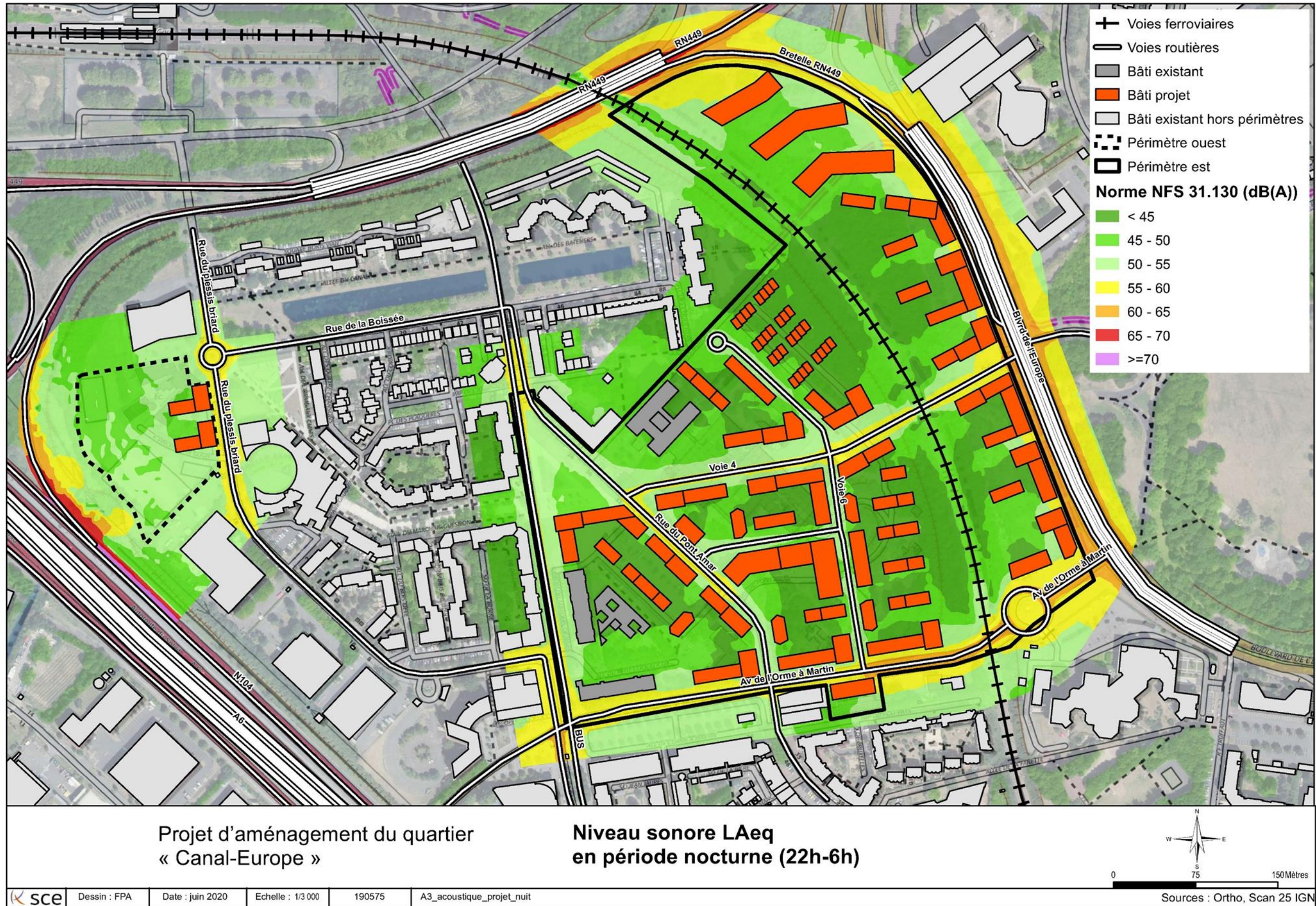
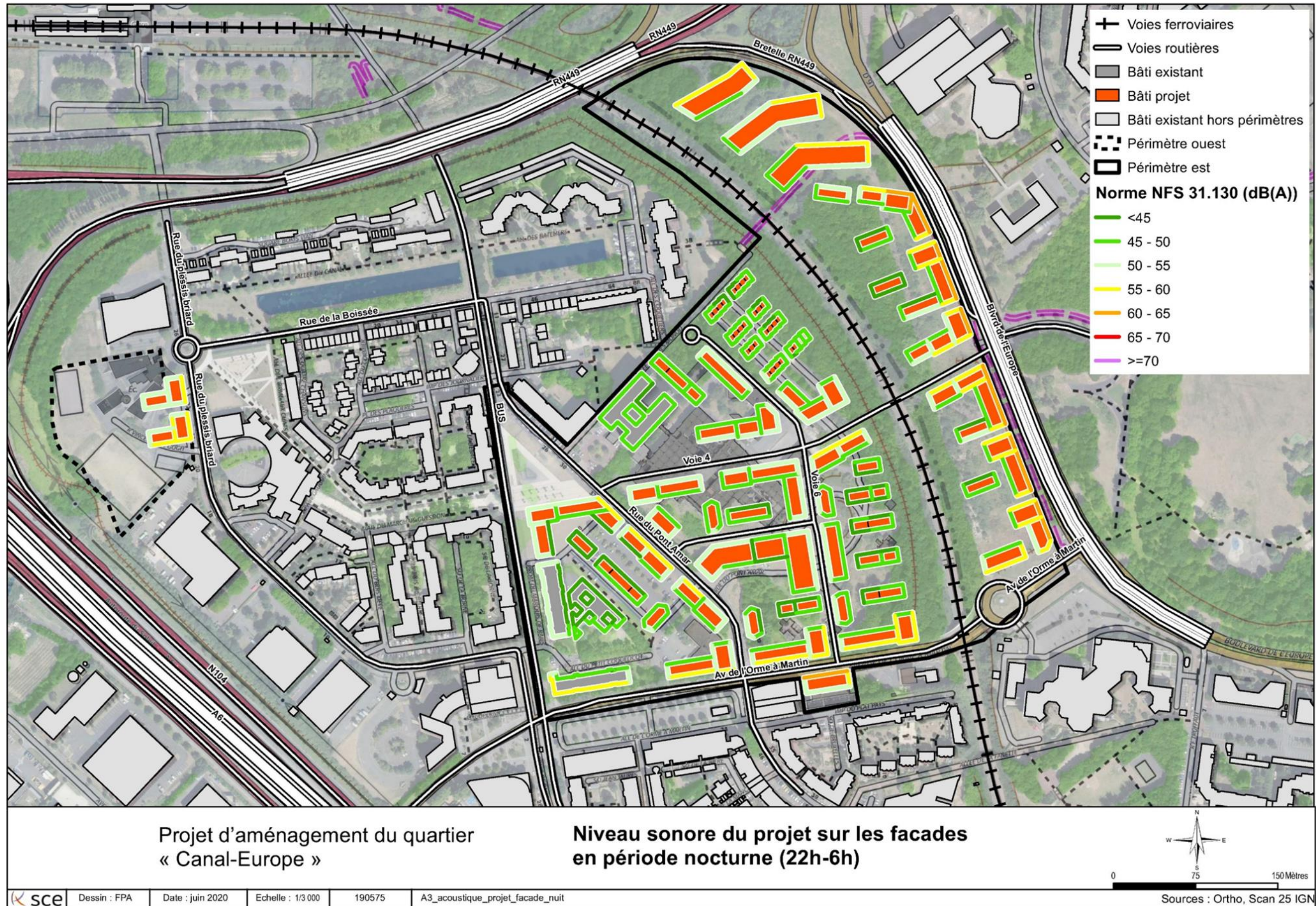








Figure 246 : Cartographie à l'état projeté des niveaux sonores maximaux calculés à 2 mètres en avant des façades en période nocturne (22h-6h)





Ainsi trois environnements sonores distincts sont attendus sur le projet :

- ▶ une ambiance sonore bruyante voire très bruyante à proximité des voies écoulant des trafics relativement élevés :
  - niveaux sonores de 65 à 75 dB(A) en période diurne et entre 55 et 65 dB(A) pour la période nocturne sur le boulevard de l'Europe, sur la RN449 et au niveau de la sortie n°35 de la N104 ;
- ▶ une ambiance sonore modérée à bruyante en bord de voiries actuelles :
  - niveaux sonores de 60 à 70 dB(A) en période diurne et entre 55 et 60 dB(A) pour la période nocturne sur l'avenue de l'Orme à Martin et la rue du Plessis Briard ;
  - niveaux sonores de 60 à 65 dB(A) en période diurne et entre 50 et 60 dB(A) pour la période nocturne sur la voie de bus en site propre, la rue du Pont Amar ainsi que la voie ferrée (ligne du RER D) ;
  - niveaux sonores de 55 à 65 dB(A) en période diurne et entre 50 et 60 dB(A) pour la période nocturne à proximité immédiate des voies nouvelles au cœur du quartier.
- ▶ une ambiance sonore relativement calme au cœur du quartier au centre des îlots bénéficiant de l'effet d'écran des bâtiments contigus au voies routières avec des niveaux sonores inférieurs à 55 dB(A) en période diurne et à 50 dB(A) en période nocturne.

**Analyse réglementaire vis-à-vis du classement sonore**

Le projet d'aménagement urbain est soumis à la réglementation relative au classement sonore des infrastructures de transports terrestres qui découle de l'article 13 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit. Cette réglementation est désormais codifiée dans le Code de l'environnement aux articles L571-10, R125-28 et R571-32 à R571-43. Elle détermine des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre des infrastructures classées dans lesquels sont définis des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels.

**Les bâtiments du projet se situant hors des secteurs affectés par le bruit (bâtiments du lot B1 et certains des lots A3-a et A4-a) ne sont pas concernés par les prescriptions particulières relatives aux bruits des voies de transports terrestres classées.**

Compte tenu de la proximité immédiate des futurs bâtiments vis-à-vis des voiries existantes et le manque d'emprise disponible, le seul dispositif de protection acoustique envisageable est un renforcement de l'isolation acoustique de la façade.

Conformément aux articles R. 571-32 à 43 du Code de l'environnement, de l'arrêté interministériel du 23 juillet 2013 (modifiant le précédent arrêté interministériel du 30 mai 1996) et de l'arrêté ministériel du 3 septembre 2013 illustrant des schémas et des exemples des articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié, les cartographies pages suivantes présentent les valeurs d'isollements réglementaires par façade au regard des contraintes issues du classement sonore en vues 2D.

La cartographie suivante en vue 2D, montre l'isolement acoustique maximum à considérer pour chaque façade. Compte tenu de la différence des niveaux entre la période diurne et la période nocturne, seule la période diurne est considérée car plus impactante.

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

**MESURES DE REDUCTION**

Les simulations de l'impact des niveaux sonores sur les bâtiments existants montrent uniquement une augmentation significative en période jour sur la façade sud-est de la tour « H » de l'ancien hôpital Louise Michel. Malgré cette augmentation, les niveaux sonores en façade de ce bâtiment à l'état projeté ne dépassent pas les seuils réglementaires (à savoir des niveaux supérieurs à 60 dB(A) en période diurne ou des niveaux supérieurs à 55 dB(A) en période nocturne).

**L'étude prévisionnelle montre que la contribution sonore des infrastructures routières liées au projet sur les périodes diurne et nocturne ne dépasse pas les seuils réglementaires.**

Les nuisances sonores impactant le projet sont essentiellement liées au trafic routier du boulevard de l'Europe, de l'avenue de l'Orme à Martin. Les modélisations à terme montrent des niveaux sonores très importants (supérieurs à 65 dB(A)) en façade des logements en bordure de ces voiries. Les niveaux sonores restent élevés sur la rue du Plessis Briard et sur les voies 4 et 6 nouvellement créées avec des niveaux dépassants les 60dB(A). Les zones les plus préservées sont les cœurs d'îlots mais également les abords de voies ferrées protégés par les merlons avec des niveaux sonores inférieurs à 60 dB(A).

**L'application de la réglementation acoustique en matière de constructions nouvelles nécessite un renforcement de l'isolation acoustique en façade de certains bâtiments. Ces valeurs définies dans l'article 4 de l'arrêté du 5 mai 1995 sont comprises entre 31 et 46 dB(A).**

**R34 – Une isolation des bâtiments en fonction de leur exposition**

**Objectif de la mesure**

L'objectif de la mesure est de réduire les niveaux sonores dans les logements

**Description de la mesure**

L'étude acoustique intègre une cartographie des isolations sonores à mettre en place sur les logements afin de respecter l'objectif de niveau de bruit à l'intérieur des bâtiments contre les bruits routiers provenant de l'extérieur.

Il est notamment préconisé dans le cadre des études acoustiques, la pose de protections acoustiques avec un objectif d'isolement renforcé supérieur à 30 dB(A) pour les façades des bâtiments donnant sur les axes fortement circulés

- ▶ Les valeurs d'isollements acoustiques à prescrire sur les bâtiments situés dans les secteurs affectés par le bruit (au sens de la réglementation) varient de 30 à 38 dB au cœur du futur quartier et entre 30 et 46 dB pour les bâtiments proches de la voie ferrées ;
- ▶ Pour les autres bâtiments hors des secteurs affectés par le bruit, la valeur d'isolement acoustique minimale est de 30 dB (lot B1 et certains bâtiments des lots A3-a et A4-a).

Pour les locaux d'habitation, la valeur de cet isolement devra être respectée dans les pièces principales et les cuisines. Il convient également de prendre en compte les exigences de pureté de l'air et de confort thermique en saison chaude à l'intérieur des bâtiments.

Pour les locaux à usage d'activité et service de proximité, aucune valeur d'isolement acoustique n'est à considérer.

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non



**R35 – Trame viaire apaisée**

**Objectif de la mesure**

L'objectif de la mesure est de réduire les niveaux sonores dans le nouveau quartier

**Description de la mesure**

Le projet prévoit une limitation de la vitesse à 30 km/h sur les voies internes, et 50km/h au niveau de la nouvelle voie de franchissement de la voie ferrée.

Cette pacification permettra d'une part de réduire les nuisances sonores et d'autre part de favoriser le développement des modes doux.

La mise en place d'itinéraires cyclables permettra de limiter les déplacements motorisés, et la desserte en TCSP (gare RER D Orangis Bois de l'Epine et projet du TZen 4 à horizon 2022) contribueront au report modal des habitants. Ces deux principes baisseront le trafic routier et favoriseront les ambiances plus calmes.

Les collectivités ont par ailleurs le souhait de pacifier le boulevard de l'Europe en le rendant plus urbain. Il s'agit pour l'instant d'intentions, repris dans le détail des OAP du projet, mais aucune étude n'a encore été lancée sur ce projet.

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

**R36 – Adaptation de la composition urbaine**

**Objectif de la mesure**

L'objectif de la mesure est de favoriser les ambiances calmes pour les pièces de vie des logements.

**Description de la mesure**

Le plan masse est conçu pour limiter au maximum l'exposition des habitants face aux nuisances sonores :

- ▶ Implantation d'alignements d'arbres le long des axes structurants induisant des nuisances ;
- ▶ Orientation des pièces de vie vers les cœurs d'îlot ou les espaces donnant sur des zones plus calmes ;
- ▶ Des logements en rez-de-chaussée donnant principalement sur les cœurs d'îlot et des loggias comme pièce à vivre supplémentaire lorsque les nuisances sont jugées trop importantes pour l'aménagement d'un balcon.
- ▶ Des activités et services de proximité en rez-de-chaussée d'immeuble devant les axes les plus bruyants Allé de l'Orme à Martin,
- ▶ Implantation des activités et bureaux au niveau des points les plus bruyants, notamment sur l'îlot D6 au Nord-Est du projet.

**Caractéristiques de la mesure**

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

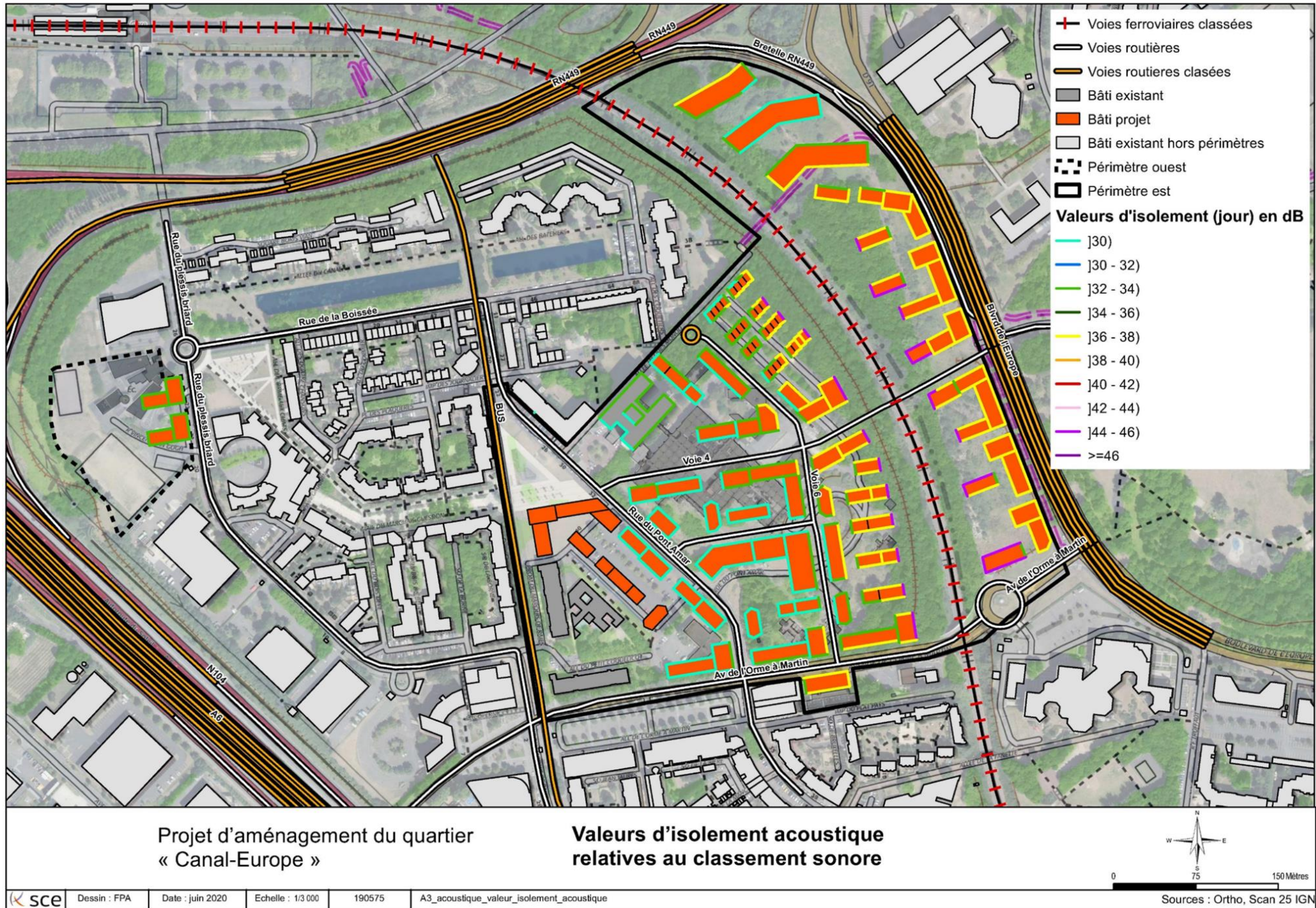
**IMPACT RESIDUEL**

Les adaptations prévues au projet : composition urbaine, isolation des logements, trame viaire apaisée permettront de limiter les effets du projet sur l'environnement sonore.

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



Figure 247 : Valeurs d'isolement acoustique maximales par façade relatives au classement sonore





## 4.5.2. Qualité de l'air

### IMPACT INITIAL

SCE a réalisé une étude qualité de l'air en septembre 2020. Cette étude analyse 2 scénarios : l'état actuel de l'environnement (présenté en partie « Etat initial »), et la situation en phase projet, aussi appelée état projeté.

### ESTIMATION DES EMISSIONS SUR LE PERIMETRE D'ETUDE

Le bilan des émissions de polluants dans le domaine d'étude à l'état projeté est présenté dans le tableau suivant, en comparaison avec l'état initial.

Scénario	Émissions en kg/jour								
	Oxydes d'azote (NOx)	Particules PM10	Particules PM2,5	Monoxyde de carbone (CO)	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	Benzène	Dioxyde de soufre (SO2)	Arsenic	Nickel
initial	23,2	7,9	4,7	12,4	0,7	0,02	0,07	4,3E-07	3E-05
projet	18,7	8	4,5	13,1	0,5	0,02	0,07	4,5E-07	3E-05
comparaison avec projet et situation actuelle	-19,40%	1,27%	-4,26%	5,65%	-28,57%	0,00%	0,00%	4,65%	3,23%

L'analyse du bilan montre que les émissions au sein du domaine d'étude seront moins importantes en situation projet qu'en situation actuelle concernant les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), les oxydes d'azotes (NOx) et les particules fines PM2,5 avec respectivement une baisse d'environ 30%, 20% et 5%. Cette baisse s'explique par le renouvellement du parc automobile, les améliorations technologiques attendues et la faible augmentation des trafics entre la situation actuelle de 2020 et la situation projet à l'horizon 2033.

L'augmentation des trafics induite par le projet est à l'origine d'une légère augmentation des émissions de particules fines PM10, de monoxyde de carbone (CO), Arsenic et Nickel (entre 1% et 5% d'augmentation) entre la situation projet et la situation actuelle.

Les émissions de benzène et de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) seront globalement similaires entre les deux situations.

### ESTIMATION DES CONCENTRATIONS SUR L'AIRE D'ETUDE

Les calculs de dispersion ont permis de restituer les concentrations moyennes annuelles des polluants modélisés.

Les figures aux pages suivantes présentent les cartographies des concentrations moyennes annuelles pour le dioxyde d'azote, les particules PM10 et PM2,5 pour l'état projet, à une hauteur de 1,5 mètre par rapport au sol.

### Dioxyde d'azote

Le long de la N104 et de l'A6, représentant les trafics les plus forts sur le secteur d'étude, les concentrations modélisées sont les plus élevées. Au droit de la voirie de l'A6, la concentration en dioxyde d'azote modélisée atteint 42 µg/m<sup>3</sup> à l'état projet.

Au droit de la chaussée, sur la N449 et le boulevard de l'Europe, les concentrations modélisées se situent autour de 30 µg/m<sup>3</sup> à l'état projet.

Globalement, au niveau de ces principaux axes routiers, une faible diminution des concentrations en dioxyde d'azote est observée entre la situation actuelle et la situation projet.

Cela est lié à l'amélioration du parc automobile attendue, participant à une baisse des émissions de dioxyde d'azote dans la situation projet.

A l'intérieur du quartier, les concentrations en dioxyde d'azote modélisées sont proches de la pollution de fond urbaine (autour de 24 µg/m<sup>3</sup>). Les valeurs modélisées sont légèrement plus élevées, autour de 30 µg/m<sup>3</sup>, à l'ouest le long de la rue du Plessis Briard et au sud le long de l'avenue de l'Orme à Martin. Ces valeurs sont semblables entre l'état initial et l'état projeté.

Les façades du futur projet les plus exposées seront situées à l'est de la N104 (à 130 m), au nord de l'Avenue de l'Orme à Martin et à l'ouest du boulevard de l'Europe, avec 26 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. Le front bâti sera écarté de la chaussée, ce qui explique que la concentration modélisée au droit du bâti soit proche de la valeur de pollution de fond urbaine (24 µg/m<sup>3</sup>).

Le projet a une très faible incidence sur les concentrations modélisées sur les voies de circulation par rapport à la situation actuelle. Les concentrations observées à mesure que l'on s'écarte de la voie, notamment au niveau des façades du futur projet sont très proches entre les deux situations. L'incidence du projet sur les concentrations en NO<sub>2</sub> est donc très faible.

A l'état initial tout comme à l'état projeté, la valeur limite réglementaire fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, est respectée à proximité directe de la zone de projet. Cette valeur est atteinte en quelques points du domaine d'étude, au droit de la chaussée sur l'A6 et la N104.

### Particules PM10

Pour la situation actuelle comme la situation projet, les concentrations sur le domaine d'étude sont comprises entre 19 µg/m<sup>3</sup> et 37 µg/m<sup>3</sup>.

Les concentrations modélisées les plus élevées sont localisées au niveau de l'A6 et la N104.

Les façades du futur projet les plus exposées seront situées à l'est de la N104 (à 130 m), au nord de l'Avenue de l'Orme à Martin et à l'ouest du boulevard de l'Europe, avec 22 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

Les différences de concentration en PM10 entre la situation projet et la situation actuelle sont très faibles comme l'a montré le bilan des émissions précédemment (environ 1% de différence d'émissions en particules PM10 entre les deux situations).

Les concentrations entre la situation actuelle et la situation projet, au droit des futurs bâtiments, sont semblables. L'incidence du projet sur les concentrations en particules PM10 est donc nulle.

Les valeurs modélisées sont inférieures à la valeur limite fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> et à l'objectif de qualité fixé à 30 µg/m<sup>3</sup>.

### Particules PM2.5

Comme pour la situation actuelle, les concentrations en PM2,5 s'établissent pour la situation projet entre 11 et 22 µg/m<sup>3</sup> sur l'ensemble de la zone d'étude. Les concentrations les plus élevées sont modélisées au droit des chaussées des rues, puis elles décroissent rapidement avec la distance pour atteindre les niveaux de la pollution de fond. Ainsi les façades du futur projet les plus exposées situées à l'est de la N104 (à 130 m), au nord de l'Avenue de l'Orme à Martin et à l'ouest du boulevard de l'Europe, seront exposées à des concentrations de l'ordre de 13 µg/m<sup>3</sup>.

Pour les deux situations les concentrations sont semblables au niveau des façades des futurs bâtiments. De manière générale, les valeurs de concentrations de la situation actuelle et de la situation projet sont très proches.

Ces concentrations sont inférieures à la valeur limite fixée à 25 µg/m<sup>3</sup>. En revanche elles dépassent l'objectif de qualité fixé à 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, en raison d'une pollution sur l'agglomération parisienne qui ne permet pas d'atteindre cet objectif.

## BILAN

Les calculs de dispersion des polluants atmosphériques montrent que la réalisation du projet aura une incidence très faible voire nulle sur la qualité de l'air sur la zone d'étude.

Le polluant présentant le plus d'enjeu est le dioxyde d'azote pour lequel les concentrations modélisées dépassent la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup> au droit de la chaussée sur l'A6 et la N104. Cette valeur limite n'est pas atteinte au niveau des bâtiments, que ce soit pour la situation actuelle ou la situation projet.

Les façades du futur projet les plus exposées seront situées à l'est de la N104 (à 130 m), au nord de l'Avenue de l'Orme à Martin et à l'ouest du boulevard de l'Europe avec 26 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, ce qui est similaire à la concentration observée aujourd'hui. Le front bâti sera écarté de la chaussée, permettant de se rapprocher de la valeur de pollution de fond urbaine (24 µg/m<sup>3</sup>).

L'amélioration du parc automobile explique que les concentrations soient légèrement plus faibles à l'état projet qu'à l'état actuel.

Pour les autres polluants les concentrations modélisées sont inférieures plus largement aux valeurs limites fixées par la réglementation. Seul l'objectif de qualité pour les particules PM2.5 est dépassé sur l'ensemble du de la zone d'étude en raison de la pollution de fond qui règne sur l'agglomération parisienne.

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

## MESURES DE REDUCTION

### R37 – Une programmation en faveur des circulations douces et de la préservation de la qualité de l'air en cœur de site

#### Objectif de la mesure

L'objectif de favoriser les modes de déplacements actifs permettant de limiter les émissions dans l'air.

#### Description de la mesure

Le projet prévoit de mettre en avant les circulations apaisées et la pratique des mobilités douces :

- ▶ Aménagement d'itinéraires piétons/cycles ;
- ▶ Mise en place d'une zone à 30 km/h sur une grande partie du quartier ;
- ▶ Mise en place de rues du quartier en sens unique ;
- ▶ Végétalisation : plantations d'arbres et espaces enherbés.

Par ailleurs, la mixité fonctionnelle prévue sur le site encouragera les habitants à user de l'ensemble des aménagements doux sur le secteur.

La qualité de l'air sur le secteur sera préservée.

#### Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

### R38 – Dispositions constructives qui limitent l'exposition aux polluants

#### Objectif de la mesure

L'objectif est de limiter les pollutions intérieures dans les logements.

#### Description de la mesure

Le projet prévoit la construction de logements/bureaux dont la conception technique permettra de limiter l'exposition des usagers. Les dispositions suivantes seront à privilégier :

- ▶ Des prises d'air orientées en cœur d'îlot pour la ventilation,
- ▶ La priorisation de balcons/ loggias côté cœur d'îlot ;
- ▶ La mise en place de filtres à charbon dans le système de ventilation.

#### Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non

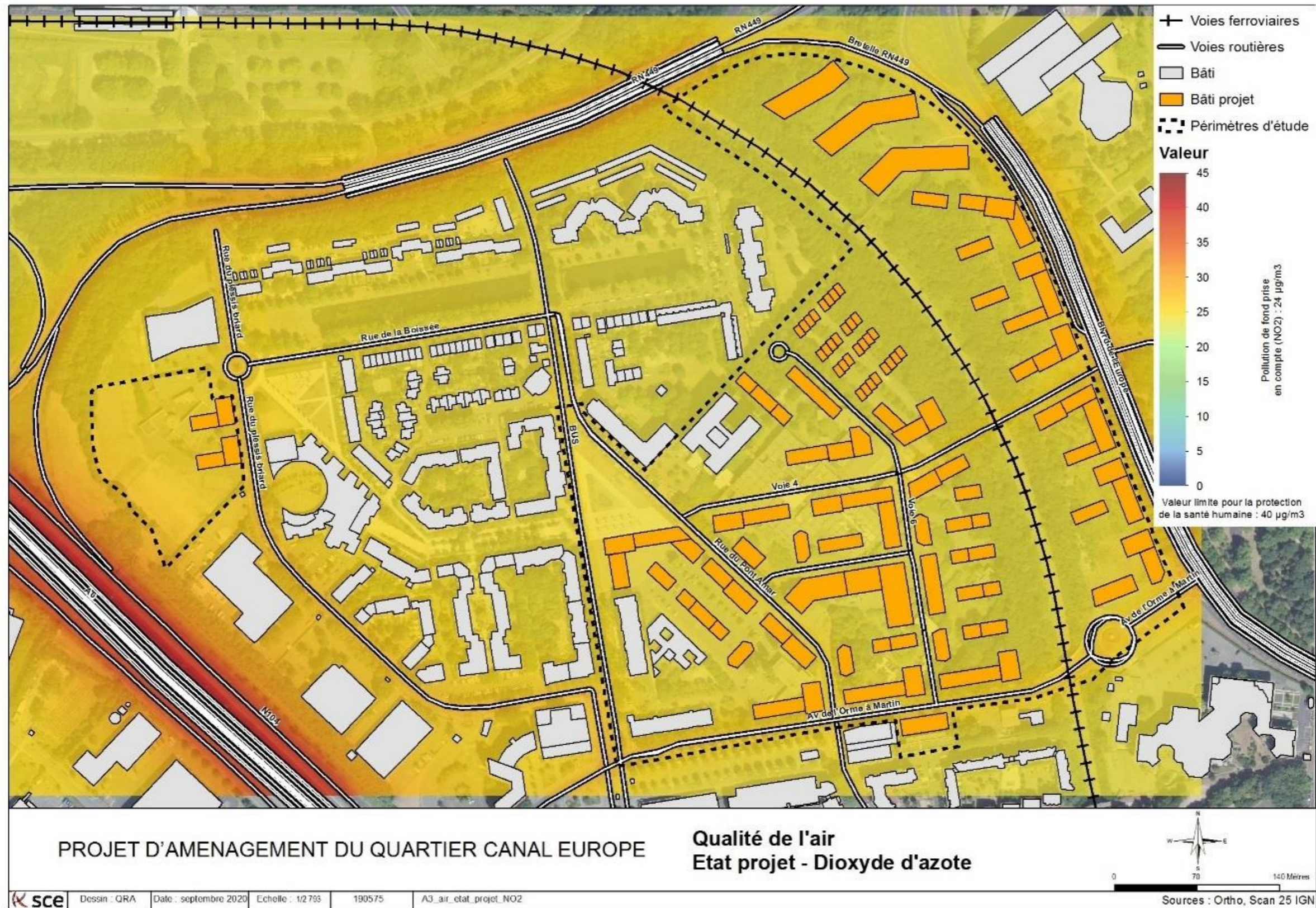
## IMPACTS RESIDUELS

Les aménagements prévus par le projet permettront de limiter les émissions et la dispersion de polluants dans l'air, et de préserver les logements des pollutions extérieures.

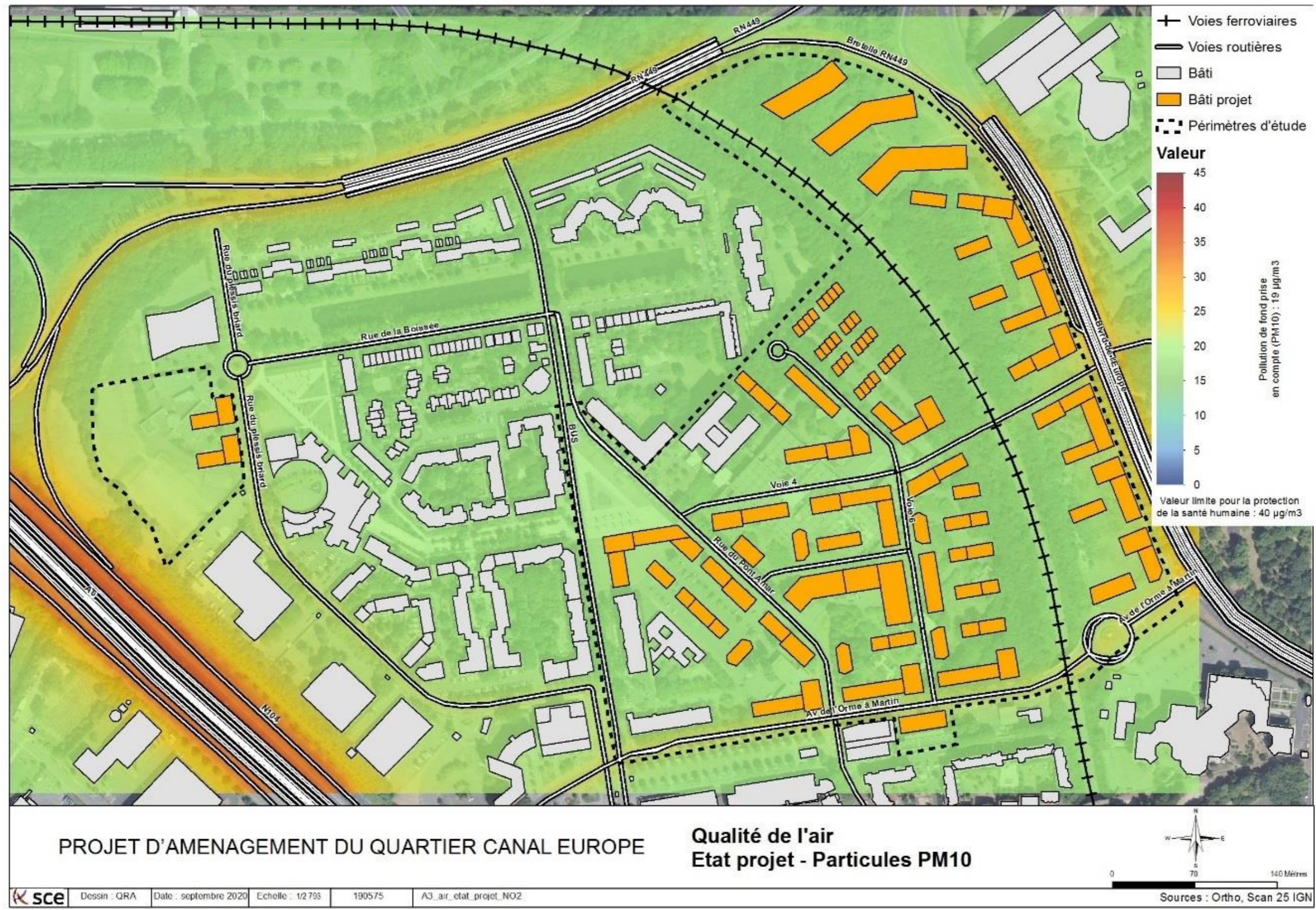
Enjeu	Effet	Effet négatif très faible		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
				Indirect	Permanent					
Enjeu faible		Impact résiduel négatif très faible		X	X		X		X	X



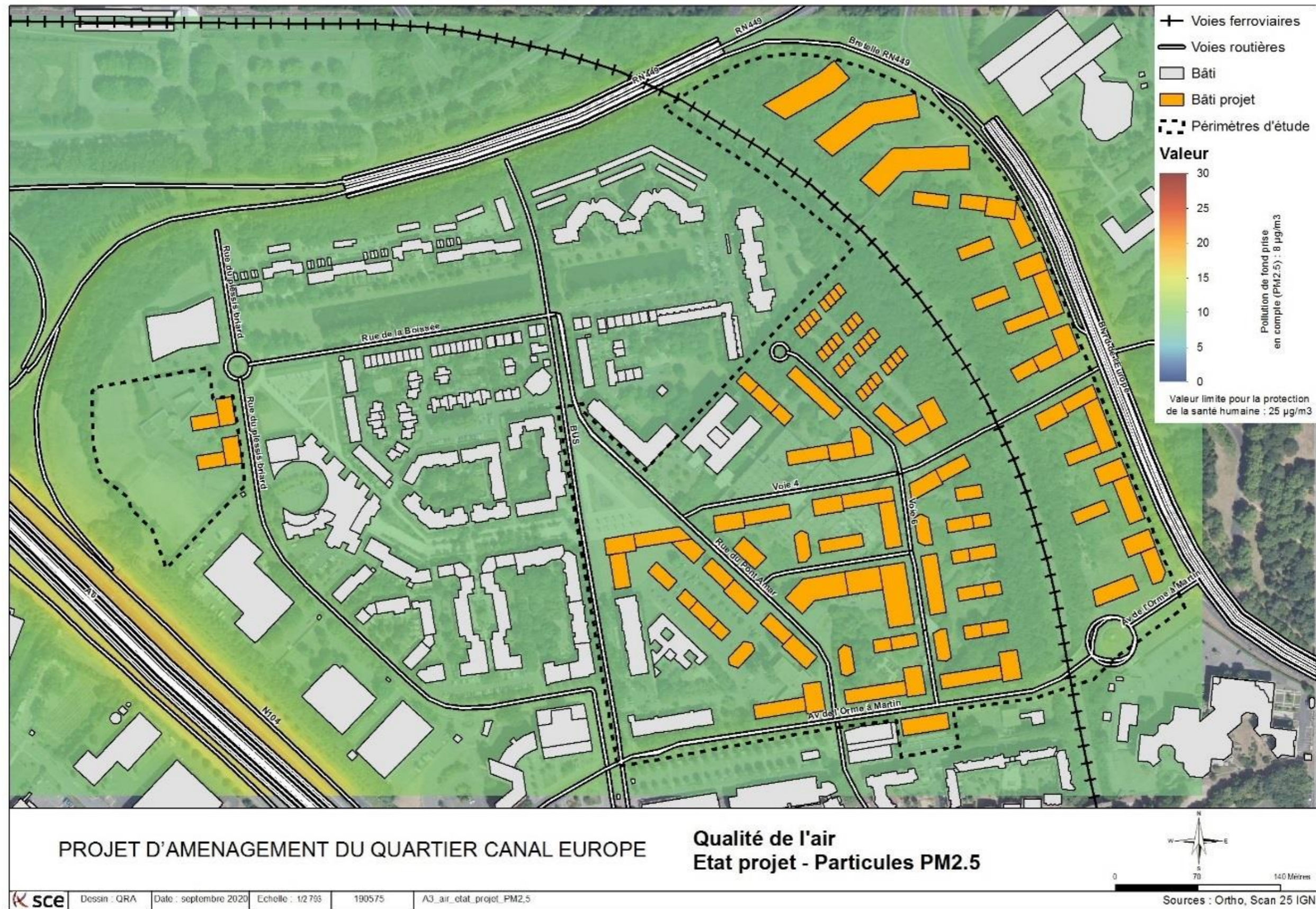
Figure 248 : Concentration en NO<sub>2</sub> – état projet













### 4.5.3. Sols pollués

#### IMPACT INITIAL

Après gestion de terre en phase travaux, le site ne présentera plus aucun risque pour les nouveaux habitants du quartier.

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

### 4.5.4. Production de déchets

#### IMPACT INITIAL

Les principaux déchets générés par le nouveau quartier dans son ensemble seront les suivants :

- ▶ Déchets verts (espaces verts, terrains sportifs)
- ▶ Déchets ménagers,
- ▶ Plastiques, verre, papier, carton

Le projet prévoit une collecte des déchets pour les ordures ménagères et le recyclage, ainsi que la mise en place de bornes d'apports volontaires réparties sur tout le quartier pour le verre.

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

Aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire..

### 4.5.5. Pollution lumineuse éclairage

#### IMPACT INITIAL

La création d'un nouveau quartier et des voiries associées, va nécessairement impliquer la mise en plac d'un éclairage public et donc de possibles nuisances pour l'humain mais aussi pour certaines espèces de faune : chiroptères, oiseaux, insectes.

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

#### MESURES DE REDUCTION

##### R39 – Limiter l'éclairage pour la biodiversité

###### Objectif de la mesure

L'objectif de limiter les nuisances liées aux pollutions lumineuses

###### Description de la mesure

es recommandations demandées sont les suivantes :

#### ▶ Limiter l'impact sur la biodiversité

L'éclairage intégrera des luminaires appropriés pour la qualité écologique du site, c'est-à-dire ayant un impact limité sur la faune locale. L'impact serait sur les chiroptères, les oiseaux nocturnes (chouette hulotte notamment) et les insectes.

Il est préconisé d'utiliser une lampe avec un spectre et une intensité lumineuse réglables en faisant varier soit la tension d'alimentation, soit les impédances des installations d'éclairage.

Les prescriptions sont :

- Adapter au mieux les éclairages aux situations pour ne pas éclairer en continu les chemins en milieu boisé.
- Isoler la lampe afin d'empêcher la pénétration d'insectes, d'araignées et mollusques.
- Eviter les spectres d'émissions dans les ultraviolets néfastes pour les insectes et la faune nocturne. Pour la biodiversité, les sources lumineuses jaunes, orangées sont moins impactantes (sodium basse et haute pression).

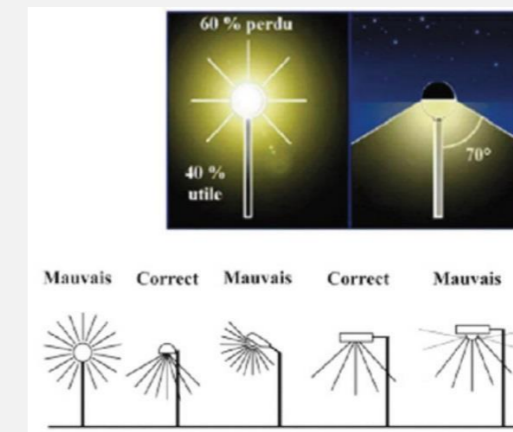
#### ▶ Sources lumineuses à privilégier

Les sources lumineuses à privilégier seront les lampes sodium haute pression et basse pression. Ces deux lampes limitent les impacts sur la faune et la flore et plus particulièrement les insectes. Elles sont des lampes à «décharge» qui ont par ailleurs la meilleure efficacité lumineuse (rendement d'éclairage de lumen/watt).

A l'inverse, il faudra utiliser avec parcimonie la lumière blanche émise par les lampes LED et les lampes hyperfréquence, considérée comme nocive pour la faune et la flore nocturne : production de mélatonine diminuée, halos lumineux.

#### ▶ Orientation des luminaires

Afin de limiter la pollution lumineuse, une attention particulière sera également portée à l'orientation des luminaires, en évitant les pertes (éclairage vers le haut) et en concentrant, au contraire, l'éclairement vers le sol.



Types d'éclairages et leurs effets sur la faune nocturne

#### Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Grand Paris Aménagement	Coût intégré aux travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre, entreprises	Non



## 5. Incidences négatives résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou catastrophes majeurs

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit comporter :

« 6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence. »

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

### 5.1. Vulnérabilité du projet aux phénomènes climatiques

#### 5.1.1. Contexte global et national

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

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

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

En France métropolitaine, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXI<sup>e</sup> siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub>). Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100.

Figure 249 : Température moyenne annuelle, écart à la référence 1961-1990 en France métropolitaine

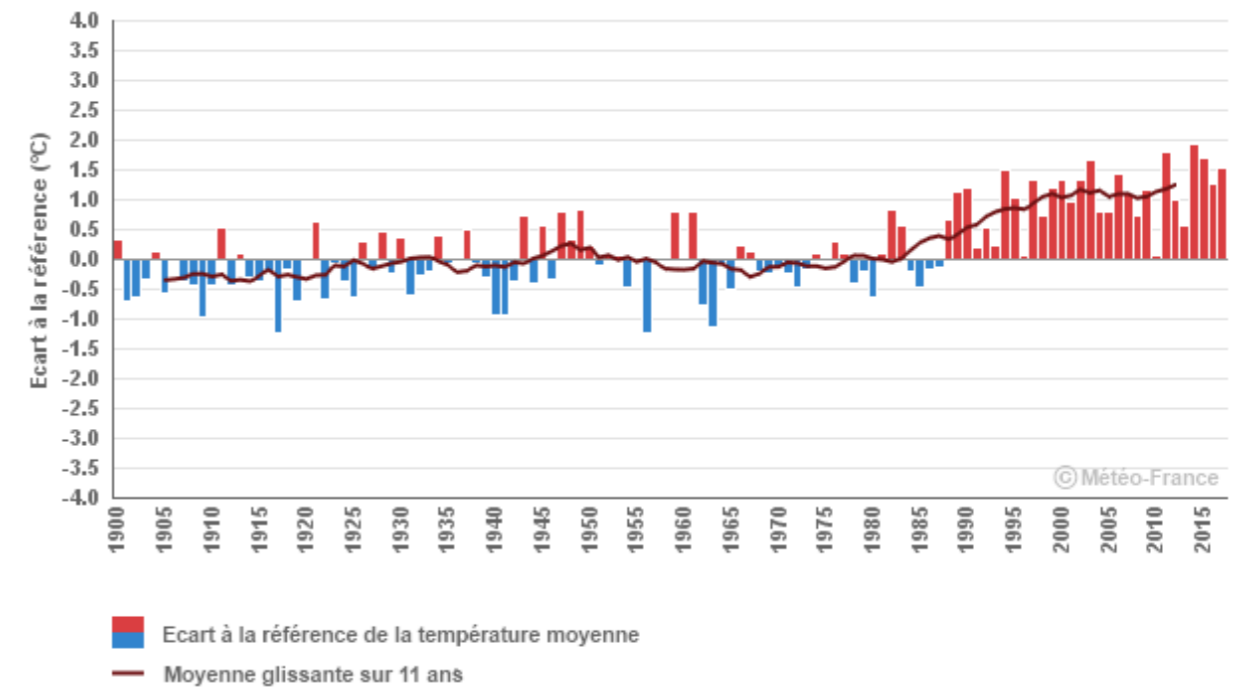
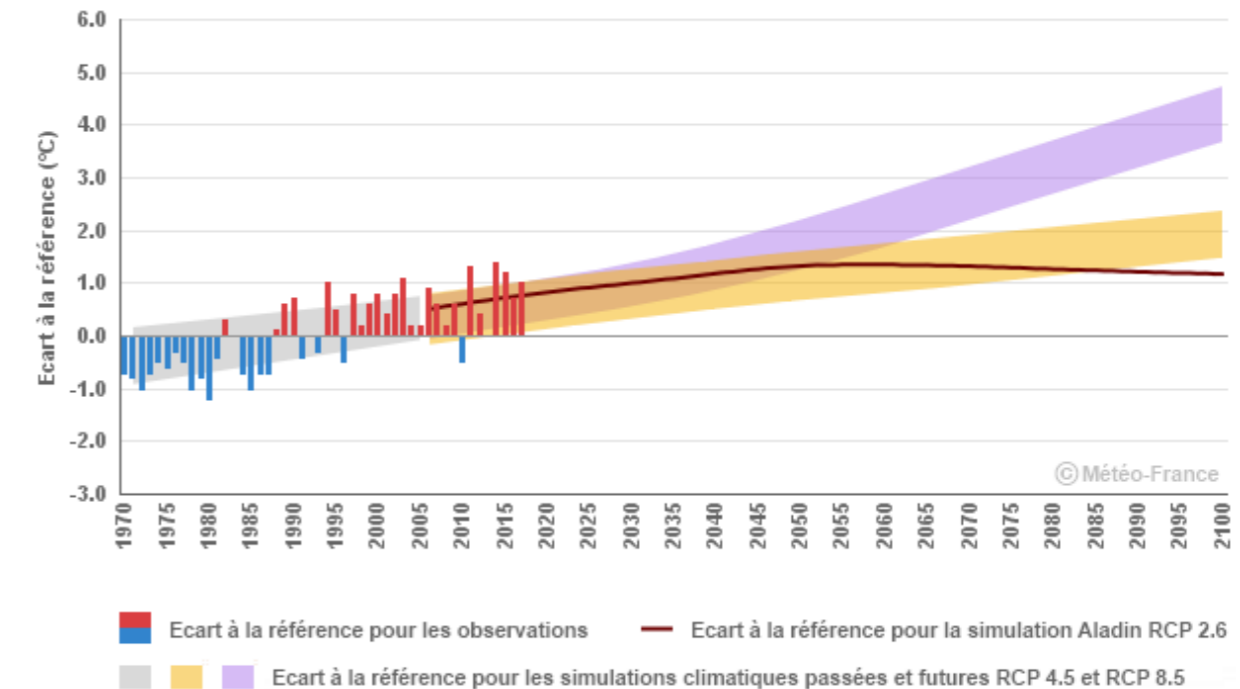


Figure 250 : Température moyenne annuelle en France métropolitaine, écart à la référence 1976-2005, observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5



Source : Météo France, Climat HD

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

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

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

### 5.1.2. Contexte régional et local

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

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

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

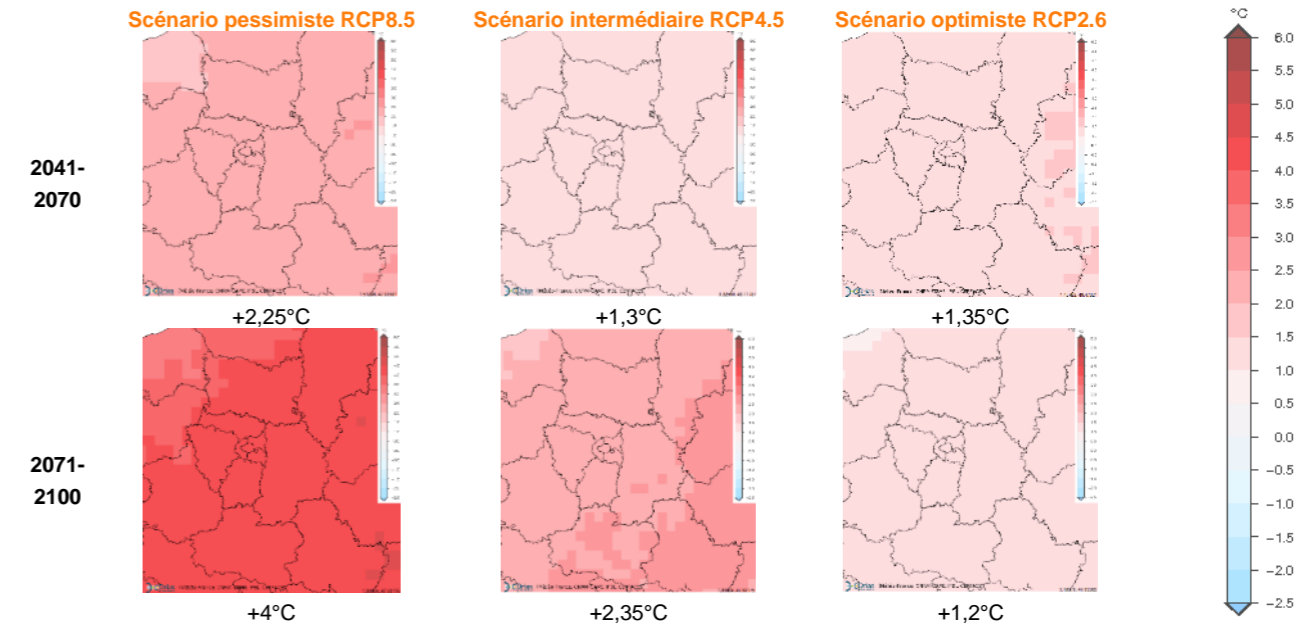
Ces simulations se basent sur trois scénarios :

- ▶ RCP2.6 : scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub> (optimiste B1) ;
  - ▶ RCP4.5 : scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub> (intermédiaire A1B) ;
  - ▶ RCP8.5 : scénario sans politique climatique (pessimiste A2).
- Ainsi, plusieurs phénomènes apparaissent :

#### ■ Une hausse moyenne des températures

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

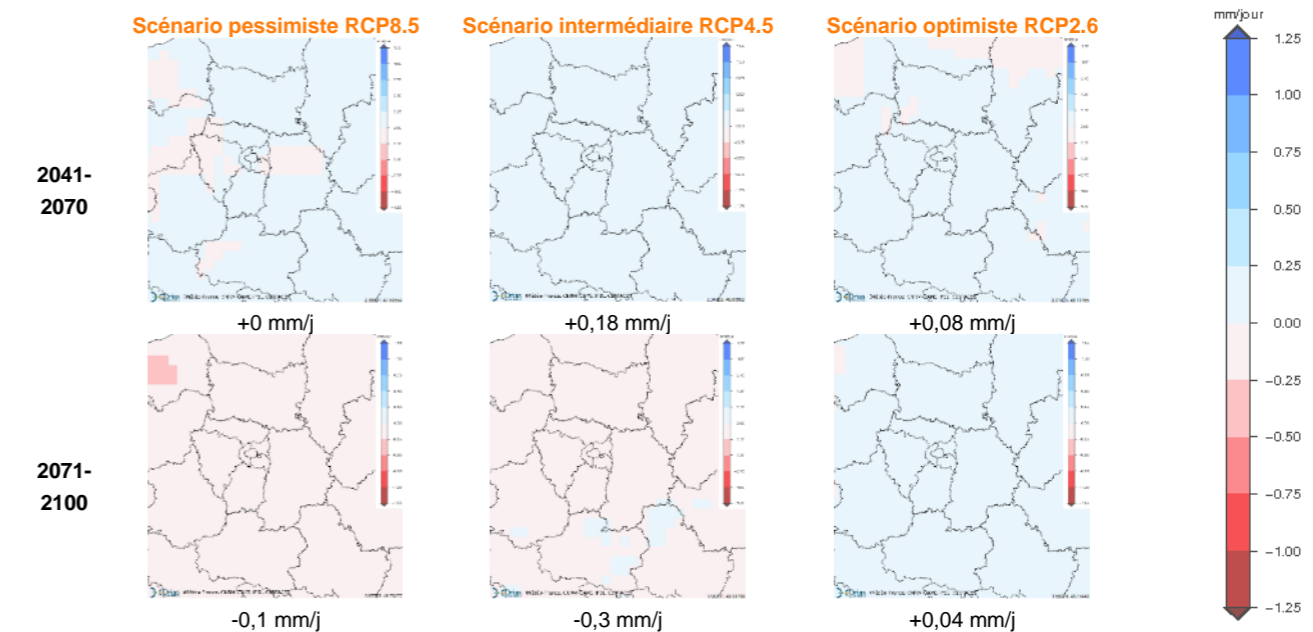
**Figure 251 : Anomalies de températures moyennes**



#### ■ Une baisse moyenne des précipitations

Le secteur d'Evry-Courcouronnes, comme le reste de la région Ile-de-France, connaîtra une baisse moyenne annuelle des précipitations. Cependant, avec l'aggravation des phénomènes exceptionnels type tempêtes ou fortes pluies, la concentration de précipitations en 24h risque d'augmenter, entraînant un ruissellement important des eaux pluviales vers la partie basse du secteur.

**Figure 252 : Anomalies de précipitations moyennes quotidiennes**



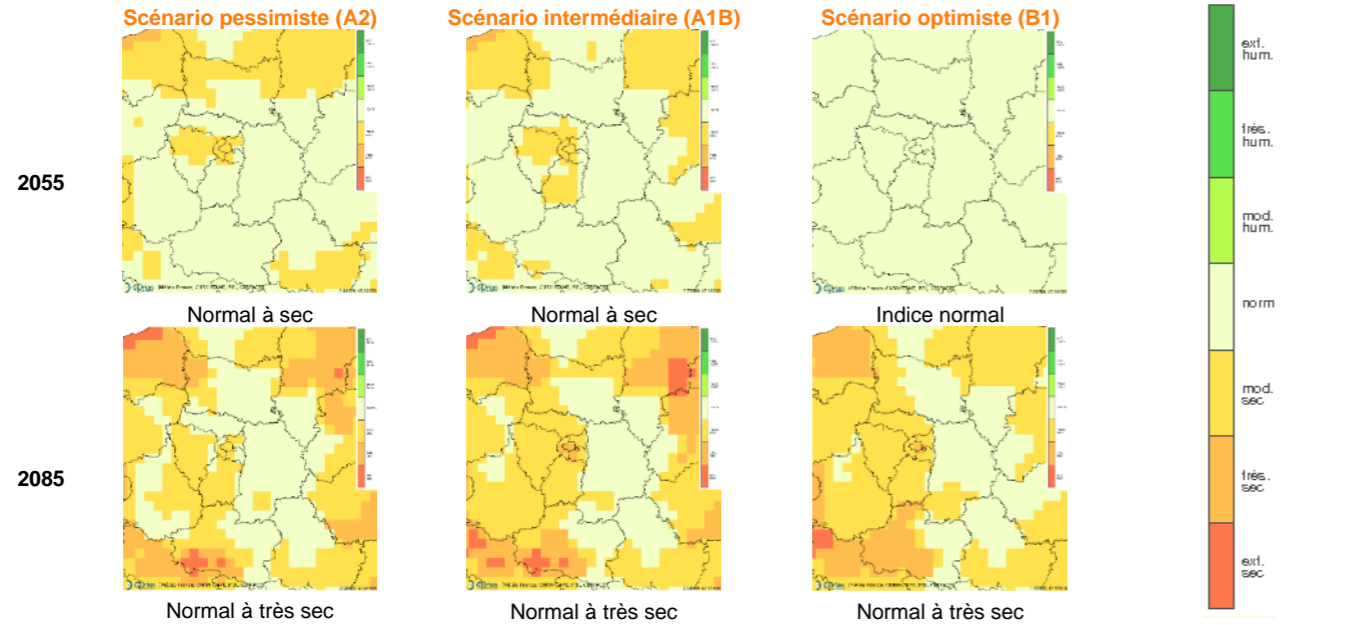
Source : DRIAS, 2014



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

Les épisodes de sécheresse plus nombreux en période estivale pourront donner lieu à une aggravation des phénomènes de retrait-gonflement des argiles pouvant solliciter très sévèrement les structures des bâtiments existants et être la cause de désordres importants. La prise en compte de cette problématique devra faire l'objet d'une attention particulière dans les opérations d'aménagement urbain sur le neuf et sur l'existant.

Figure 253 : Indicateur de sécheresse météorologique, saison estivale



Source : DRIAS, 2014

■ Une diminution de la recharge des nappes souterraines

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

Figure 254 : Indicateur de sécheresse/d'humidité des sols, saison hivernale

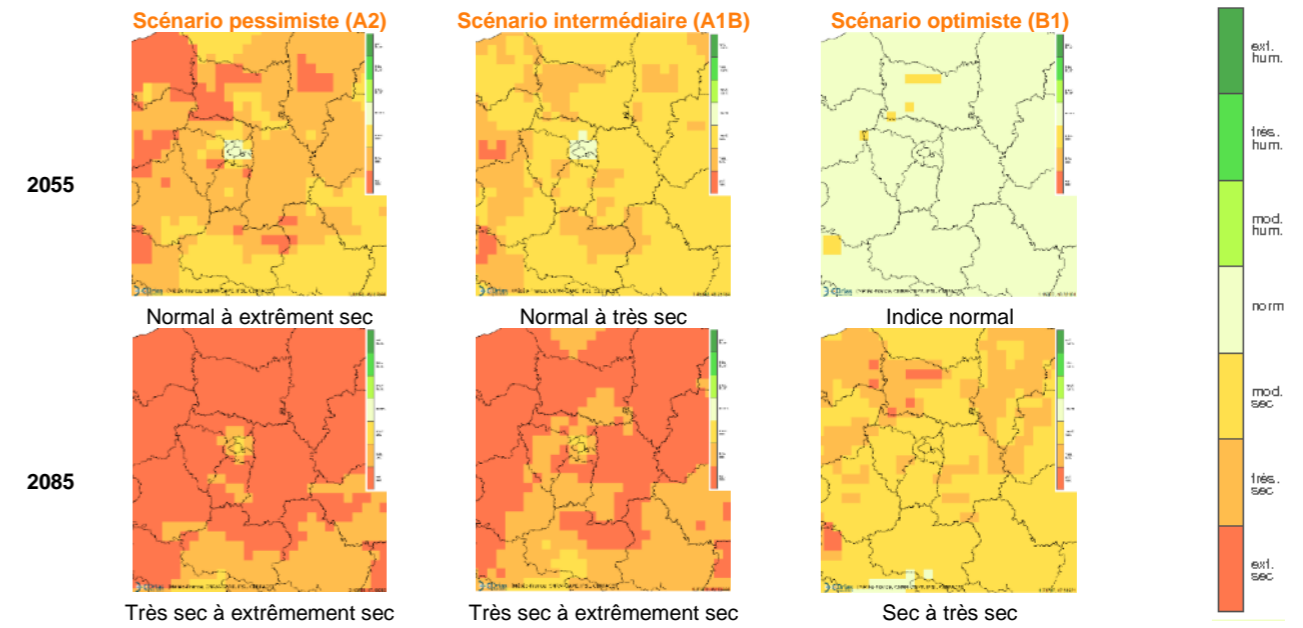
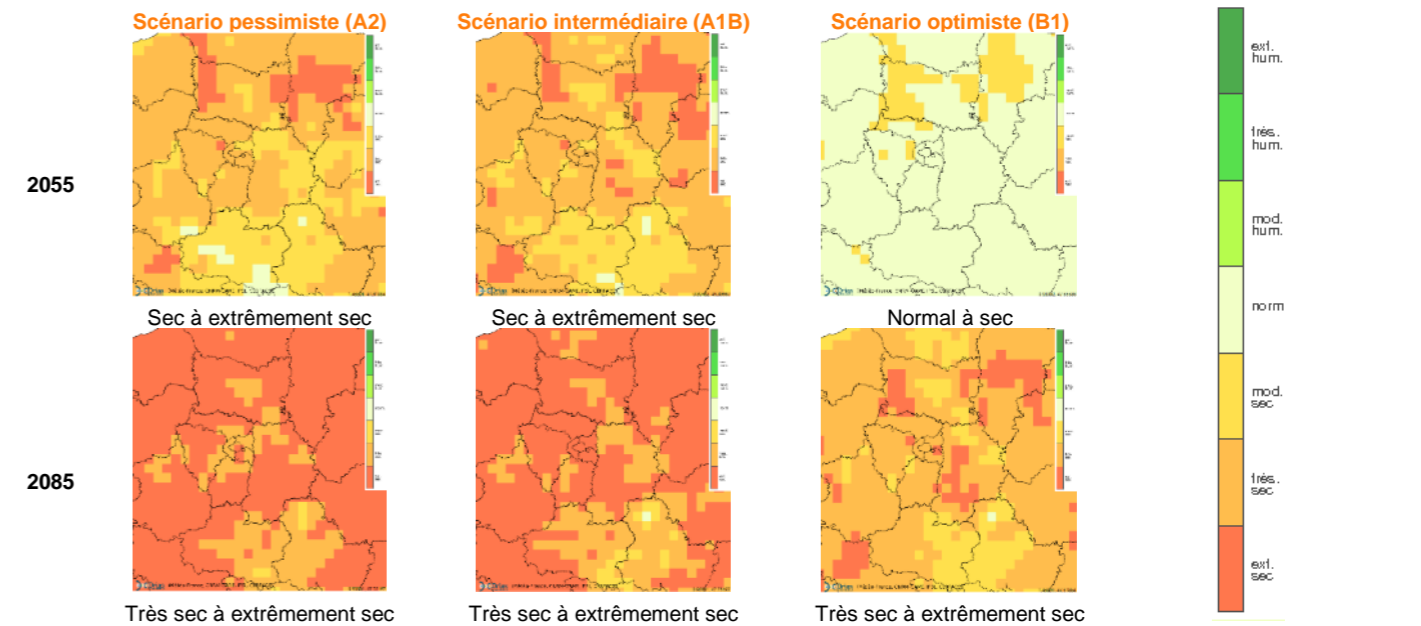


Figure 255 : Indicateur de sécheresse/d'humidité des sols, saison estivale



Source : DRIAS, 2014

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

- ▶ **Hausse significative de la vulnérabilité à la chaleur** (augmentation du nombre de jours chauds, augmentation des épisodes caniculaires à partir de la deuxième moitié du XXI<sup>ème</sup> siècle) ;
- ▶ **Baisse significative de la vulnérabilité aux épisodes de froid** ;
- ▶ **Hausse significative de la vulnérabilité aux sécheresses** (épisodes plus fréquents, moins de ressources en eau avec des étages plus marqués) ;
- ▶ À l'horizon 2050, **les recharges de nappes souterraines devraient diminuer** de 25%, abaissant les niveaux piézométriques et réduisant de 30% les débits d'étiage des rivières ;
- ▶ **Pas d'évolution significative des épisodes de crues**, compte tenu de la sensibilité des modèles.

### 5.1.3. Vulnérabilité du projet au changement climatique

Au regard du 6<sup>ème</sup> rapport du GIEC, les principaux phénomènes climatiques susceptibles de rendre vulnérable le secteur d'étude sont les suivants :

- ▶ Hausse significative de la vulnérabilité à la chaleur au-dessus des boulevards
- ▶ Renforcement des précipitations extrêmes.

**L'ensemble des aménagements réalisés dans le cadre du projet de la ZAC Canal Europe devront être étudiés pour résister aux évolutions climatiques précédemment citées.**

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

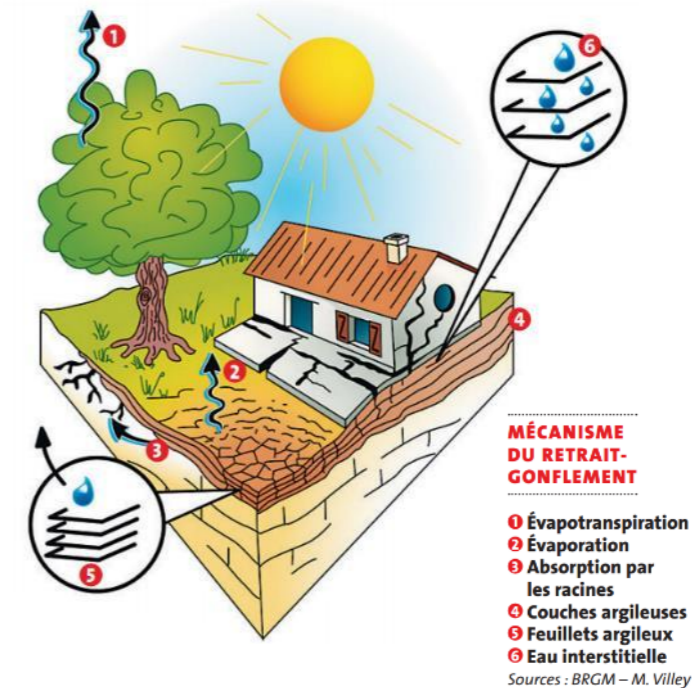
Le changement climatique aura pour effet d'accroître le phénomène de retrait-gonflement des argiles.

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

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

**Dans le cadre du projet d'aménagement du quartier « Canal Europe » à Evry-Courcouronnes, le site se trouve dans une zone d'aléa faible à moyen de retrait-gonflement des argiles. Une étude géotechnique adaptée (mesure [R18 – Respecter les prescriptions géotechniques](#)) devra être menée sur le site afin de caractériser ce risque et de définir les éventuelles mesures à mettre en place pour stabiliser le terrain vis-à-vis des fondations. Le projet présentera donc une vulnérabilité nulle à ce risque.**

Figure 256 : Schéma du phénomène de retrait-gonflement des argiles



Source : BRGM

### 5.1.5. Vulnérabilité du projet au risque de remontée de nappe phréatique

**Le site en projet comporte une sensibilité faible à très élevée concernant le risque d'inondation par remontée de nappe.**

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

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

**Les aménagements du projet prendront en compte la problématique liée au risque de remontée de nappe. Des prescriptions particulières ont été définies : mesure [R18 – Respecter les prescriptions géotechniques](#), [R20 – Réaliser une étude hydrogéologique](#) afin de donner des mesures adéquates pour protéger la nappe.**



## 5.2. Vulnérabilité du projet à des risques d'accident ou de catastrophes et effets négatifs résultants

### 5.2.1. Risques d'effondrement de cavités souterraines

Le site de l'opération n'est pas touché par la présence d'ancienne carrières souterraines. Le projet n'est donc pas concerné par le risque d'effondrement de cavités souterraines.

### 5.2.2. Risque de transport de matières dangereuses

Le projet est concerné par le risque de Transport de Matières Dangereuses par voie routière, du fait du passage de la N7 (boulevard de l'Europe) et la N446 (échangeur avec l'A6). Ce risque ne sera pas aggravé par le projet qui n'induit pas d'augmentation significative de la circulation.


Concernant le risque TMD par canalisation, les événements redoutés sur ces canalisations sont la survenue de brèches ou la rupture totale. Ces événements peuvent alors conduire à un épandage de kérosène suivi d'un feu de nappe (cas de la rupture totale) ou à un feu de torche (cas des brèches). **Le projet ne se trouve pas à proximité du passage d'une canalisation de matières dangereuses et n'est donc pas concerné par ce risque.**

### 5.2.3. Risque industriel

Le secteur d'étude comporte 7 ICPE au niveau de l'ancien hôpital, mais aucun établissement SEVESO n'est présent sur le site. Notons que ces ICPE font aujourd'hui l'objet d'un dossier de cessation d'activités, et les mesures ont déjà été prises pour assurer la mise en sécurité des installations restantes.







# **Chapitre 6 : Effets du parti d'aménagement sur la sante, l'hygiène, la sécurité et la salubrité publique et mesures compensatoires correspondantes**

Par application de la circulaire du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement du 17 février 1998, il convient, aux termes de l'article 19 de la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, d'étudier et de présenter dans l'étude d'impact :

« ... pour tous les projets requérant une étude d'impact, une étude des effets du projet sur la santé et la présentation des mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet pour l'environnement et la santé ».

Le contenu de l'étude des effets sur la santé est proportionnel à l'importance des travaux et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement.

Les impacts sur la santé pourraient être, s'ils existent, plus particulièrement liés à la qualité de l'eau, de l'air et aux nuisances sonores.

Il semble que ceux-ci restent très limités. En effet, l'aménagement de la ZAC Canal Europe a été pensé pour minimiser au maximum les impacts négatifs pouvant être générés. Le projet ne permettra pas l'implantation d'activités industrielles. Aucun périmètre SEVESO ne se trouve dans le périmètre de l'étude.

De nombreux items de ce chapitre ont été traités dans le chapitre 5 Analyse des effets positifs et négatifs, directs et indirectes, temporaires et permanents à court moyen et long terme du projet et mesures envisagées.

## 1. Effets des polluants atmosphériques sur la sante

### 1.1. Effets généraux

Les principaux effets sur la santé générés par les polluants atmosphériques peuvent être résumés dans le tableau ci-dessous :

Polluants	Origine	Effets sur la santé
<b>Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>)</b>	Il provient essentiellement de la combustion de combustibles fossiles contenant du Soufre : <b>fuel, charbon.</b> Compte tenu du développement du nucléaire, de l'utilisation de combustibles moins chargés en Soufre et des systèmes de dépollution des cheminées d'évacuation des fumées, les concentrations ambiantes ont diminué de plus de 50% depuis 15 ans.	C'est un gaz irritant. Le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchospastiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire), altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crise d'asthme).

<b>Particules en suspension (Ps)</b>	Ces particules constituent un complexe de substances organiques ou minérales. Elles peuvent être <b>d'origine naturelle (volcan) ou anthropique (combustion industrielle ou de chauffage, incinération, véhicules).</b> <b>On distingue les particules "fines" provenant des fumées des moteurs "diesel" ou de vapeurs industrielles recondensées et les "grosses" particules provenant des chaussées ou d'effluents industriels (combustion et procédés).</b>	La toxicité des poussières est essentiellement due aux particules de diamètre inférieur à 10 µm voire 2,5 µm, les plus grosses étant arrêtées puis éliminées au niveau du nez et des voies respiratoires supérieures. Elles peuvent provoquer une atteinte fonctionnelle respiratoire, le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardiovasculaire ou respiratoire notamment chez les sujets sensibles. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes : c'est le cas de certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).
<b>Oxydes d'Azote (NOx)</b>	<b>Ils proviennent surtout des véhicules (environ 75%) et des installations de combustion (centrales énergétiques,...).</b> Le monoxyde d'Azote (NO) et le dioxyde d'Azote (NO <sub>2</sub> ) font l'objet d'une surveillance attentive dans les centres urbains. Le pot catalytique permet une diminution des émissions de chaque véhicule. Néanmoins, les concentrations dans l'air ne diminuent guère compte tenu de l'âge et de l'augmentation forte du parc et du trafic automobile.	Le NO passe à travers les alvéoles pulmonaires, se dissout dans le sang où il empêche la bonne fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine. Les organes sont alors moins bien oxygénés. Le NO <sub>2</sub> , plus dangereux, pénètre dans les voies respiratoires profondes où il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, Il peut, dès 200 µg/m <sup>3</sup> , entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyper-réactivité bronchique et, chez les enfants, augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.
<b>Composés Organiques Volatils (COV)</b>	<b>Les origines sont multiples.</b> Il s'agit d'hydrocarbures (émis par évaporation des bacs de stockage pétroliers, remplissage des réservoirs automobile), de composés organiques (provenant des procédés industriels des combustibles), de solvants (émis lors de l'application de la peinture, des encres, le nettoyage des surfaces métalliques et des vêtements), de composés organiques émis par l'agriculture et par le milieu naturel.	Les effets sont très divers selon les polluants : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation (aldéhydes), à une diminution de la capacité respiratoire jusqu'à des risques d'effets mutagènes et cancérogènes (Benzène).
<b>Ozone (O<sub>3</sub>)</b>	Contrairement aux autres polluants, l'Ozone n'est généralement pas émis par une source particulière mais résulte de la transformation photochimique de certains polluants dans l'atmosphère (NOx et COV) en présence de rayonnement ultraviolet solaire. Les pointes de pollution sont de plus en plus fréquentes, notamment en zone urbaine et périurbaine. La surveillance a pour objectif de mieux connaître ce phénomène.	C'est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque, dès une exposition prolongée de 150 à 200 µg/m <sup>3</sup> , des irritations oculaires, de la toux et une altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques). Les effets sont majorés par l'exercice physique et sont variables selon les individus.



Les effets élémentaires des polluants sur la santé humaine se manifestent de manière très différente suivant le degré d'exposition, les classes de population concernée et la nature du polluant. Ces effets sont bien entendus d'autant plus sensibles que l'on se situe dans un contexte urbain marqué par la densité des sources de pollution (circulation automobile, sources domestiques ou industrielles) ou dans un secteur de rase campagne.

Il faut cependant préciser qu'en l'état actuel des connaissances techniques, scientifiques et épidémiologiques, aucune quantification de ces effets n'est vraiment possible. En outre, ces connaissances ne permettent pas à l'heure actuelle d'imputer tel ou tel phénomène à la circulation automobile de manière certaine.

## 1.2. Effets des travaux

Des démolitions sont prévues sur le site. Il y aura donc potentiellement un risque de relargage temporaire de produits nocifs comme les poussières d'amiante ou de plomb dans le cadre de l'opération d'aménagement. Il conviendra avant les travaux de démolition de réaliser un diagnostic afin de mettre en place les filières adaptées de confinement ou de recyclage des produits nocifs.

Certains travaux peuvent être à l'origine de production de poussières, des précautions seront prises lors des mouvements de matériaux comme expliqués dans le chapitre sur les mesures à prendre pendant la phase travaux.

## 1.3. Effets du projet

L'aménagement du site va apporter une nouvelle population à Evry-Courcouronnes, impliquant la présence de nouveaux véhicules, mais aussi de nouveaux moyens de chauffage, et donc des émissions de polluants dans l'air.

La mise en place de voies de circulations douces, avec notamment l'aménagement de pistes cyclables et de cheminements piétons, la limitation de vitesse sur les voies aménagées, la proximité avec la gare RER D Orangis Bois de l'Epine et le projet de TCSP TZen 4 (à l'horizon 2022), l'exploitation d'énergies renouvelables, le respect des bonnes isolations pour les bâtiments sont autant de mesures limitant l'émission de polluants atmosphériques.

**Ainsi, on peut considérer qu'à l'échelle locale, déjà fortement urbanisé, l'impact de l'aménagement du quartier sur la santé par l'intermédiaire des polluants atmosphériques sera nul.**

## 2. Effets du bruit sur la santé

### 2.1. Effets généraux

#### *Effets auditifs du bruit*

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

#### *Effets non auditifs du bruit*

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

Aujourd'hui, il est démontré que le bruit peut entraîner des modifications sur de nombreuses fonctions physiologiques telles que les systèmes digestif, respiratoire et oculaire. C'est pourquoi, ceux qui ont étudié les effets de l'exposition prolongée au bruit soutiennent l'existence d'effets pathogènes chez l'Homme, même si la plupart des recherches ont été réalisées en laboratoires pour des durées d'exposition brèves. On a coutume de dire que le bruit n'entraîne pas de maladie spécifique (hors atteintes auditives bien sûr), mais crée de véritables « maladies » par combinaison d'effets physiologiques et psychologiques qui s'expliquent d'abord par la gêne ressentie face à un événement sonore. Aucune recommandation particulière n'existe concernant le risque cardiovasculaire. Les études réalisées montrent cependant que le seuil d'aggravation du risque se situerait vers 70 dB(A), ce qui constitue un niveau élevé. Le stress psychologique peut apparaître au-delà des seuils de gêne, qui se situent selon les individus entre 60 et 65 dB(A).

### 2.2. Règlementation

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

Il existe deux types de référence acoustique :

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

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

Il est constaté qu'en journée, à l'extérieur des logements, les valeurs de l'OMS sont plus strictes que celles de la réglementation française.

A l'intérieur des logements, elles sont identiques : 35 dB(A) le jour, 30 dB(A) la nuit.

## 2.3. Effets du projet

La création de nouveaux logements et activités et services de proximité sur le site va induire l'arrivée de nouvelles populations et donc impacter le trafic en termes de niveau sonore.

Concernant les aménagements de voirie, une voie traversière traversa le quartier de la place Jacques Monod au boulevard de l'Europe. Les autres voiries créées porteront moins de trafic.

Les nouveaux bâtiments localisés dans les zones affectés par le bruit liés aux infrastructures routières (RD91, voie ferrée, avenue de l'Orme à Martin) seront isolés conformément à la législation en vigueur.

Enfin, l'aménagement de ce site, prévoit la limitation de la place de l'automobile, la limitation des vitesses, et privilégiera les modes de déplacements doux. Par ailleurs, les projets de transports en commun dans le secteur d'étude conduiront à un report modal des usagers avec le temps.

**Aussi, l'impact sur l'ambiance sonore et sur la santé par le biais du bruit peut être considéré comme peu significatif.**

## 3. Effets de la qualité de l'eau sur la santé

### 3.1. Effets généraux

Une eau polluée peut provoquer des maladies chez l'homme de manière directe, par voie cutanée conjonctivale ou voie orale, ou de manière indirecte, par l'intermédiaire de la chaîne alimentaire.

#### Transmission directe

- ▶ Voie cutanée ou conjonctivale : la barrière cutanée est une bonne protection, mais il suffit d'une plaie pour que l'infection se fasse. Les yeux sont aussi une région sensible surtout en eau de baignade polluée,
- ▶ Voie orale : il suffit d'ingérer une eau polluée ou des aliments nettoyés avec cette eau pour contracter une maladie.

#### Transmission indirecte

Il existe des risques pathologiques liés à la consommation d'animaux ayant ingurgité des animaux filtreurs contaminés par du phytoplancton vénéneux ou par leurs toxines et à la consommation de végétaux toxiques. Les métaux lourds et les pesticides sont des substances toxiques à très faible teneur dans l'eau. Ils sont très dangereux du fait de l'effet cumulatif de la chaîne alimentaire. Pour l'homme, l'ingestion répétée des métaux lourds provoque des stockages nocifs dans le squelette (Pb), les reins et le foie (Cd).

### 3.2. Effets du projet

L'opération d'aménagement intégrera la réalisation de réseaux d'assainissement des eaux pluviales et usées.

Les eaux pluviales seront collectées et décantées, en plus des moyens habituels, par des techniques d'assainissement alternatives (noues enherbées, toitures végétalisées, etc.). Ce système contribuera à l'épuration naturelle des eaux pluviales.

Les eaux usées seront quant à elles collectées via un réseau spécifique pour être envoyées vers la station d'épuration où elles seront traitées.

**La mise en place de réseaux d'assainissement des eaux pluviales et usées décrit précédemment permet de diminuer sensiblement les risques pour la santé.**

**En application à la législation en vigueur, les aspects concernant ce chapitre pourront faire l'objet d'un dossier Loi sur l'Eau au titre des articles L214.1 à L214.6 du Code de l'Environnement (ex article 10 de la Loi sur l'eau de 1992). Cette procédure sera menée ultérieurement.**



## 4. Déchets ménagers

### **Effets du projet**

L'installation de nouvelles activités et l'arrivée d'une nouvelle population dans le quartier vont augmenter la production de déchets : ordures ménagères, déchets de bureaux, déchets des activités et services de proximité, déchets verts (espaces verts).

La collecte sélective des déchets recyclables et ménagers, sur tout le quartier permettra une gestion optimisée des déchets.

Concernant les déchets verts des espaces publics, ils seront récoltés et traités sur des plates-formes de compostage. La mise en place d'une telle pratique implique un plan de gestion globale des espaces verts. Une gestion des broyats est à prévoir à l'échelle de l'ensemble du projet.

En ce qui concerne les activités et services de proximité, ceux-ci auront les mêmes filières de traitement que les ménages.

Les effets de l'opération d'aménagement sur le stockage, la collecte et le traitement des déchets (augmentation des volumes) seront réduits par la mise en place du réseau de collecte de la commune.

## 5. Sécurité des riverains et usagers

### **Effets du projet**

#### La sécurisation des voies

Le projet d'aménagement du site, prend en compte la sécurité des riverains et des usagers du quartier. La hiérarchisation de la voirie et la création d'espaces partagés entre les différents usagers permettra de favoriser les déplacements piétonniers et les circulations douces dans des conditions de confort et de sécurité élevées. Des continuités dédiées aux piétons entre les différents espaces sécuriseront également ces circulations au sein du quartier et au-delà.


Les nouvelles infrastructures viaires sont conçues de manière à desservir l'ensemble du site, et permettra des cheminements dédiés aux piétons.

#### L'éclairage

Le plan d'éclairage de l'opération d'aménagement reprendra le principe d'éclairages différenciés selon les secteurs éclairés, afin que les espaces soient sécurisés et attractifs







# Chapitre 7 : Évolution du scénario de référence en l'absence de projet et en cas de mise en œuvre du projet

Mise en application de l'article R122-5 du code de l'Environnement modifié par Décret n°2017-626 du 25 avril 2017 - art. 3.

La présente partie consiste à décrire l'évolution du site, en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet (dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles).

L'année de livraison de la dernière phase du projet est prévue pour 2033, il est donc étudié ici l'évolution probable de l'environnement en l'absence de projet au même horizon.

Le site a vocation à développer un quartier d'habitations en lieu et place de l'ancien hôpital Louise Michel à Evry-Courcouronnes. Actuellement occupé par cet hôpital désaffecté et des friches, ce projet d'aménagement permet la réalisation d'un quartier d'habitation en renouvelant la ville sur elle-même. Globalement, l'impact du projet est donc positif sur le quartier et sur la commune d'Evry-Courcouronnes. En l'absence de réalisation du projet urbain, certains impacts positifs ne seront pas atteints (aménagement d'espaces publics, plantation d'arbres, réhabilitation et restauration de la tour en H envisagée en un équipement, implantation d'activités et de services de proximité, développement des modes de déplacements doux, etc.) et les faiblesses de l'état initial du quartier persisteront.

Rappelons par ailleurs que le projet s'est construit en étroite relation avec la ville d'Evry-Courcouronnes et en lien avec la révision des PLU des anciennes communes d'Evry et de Courcouronnes afin que ce projet lui soit compatible.

HORIZON 2033	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
<b>EVOLUTIONS DU MILIEU PHYSIQUE</b>		
<b>Contexte climatique</b>	Evolution progressive à l'image du changement climatique régional	Evolution progressive à l'image du changement climatique régional
<b>Topographie</b>	Aucune évolution	Remise à niveau du site, conservation des merlons boisés
<b>Géologie</b>	Aucune évolution	Aucune évolution
<b>Eaux souterraines</b>	Aucune évolution	Modification des écoulements naturels
<b>Hydrographie</b>	Aucune évolution	Création de noues temporairement en eau
<b>EVOLUTIONS DU PAYSAGE</b>		
<b>Paysage</b>	Dégradation des bâtiments de l'hôpital inoccupé Reprise de la végétation sur tout le site de manière non maîtrisée	Restauration de l'entrée de ville, et végétalisation maîtrisée de l'espace Mise en valeur de la tour en H.
<b>EVOLUTIONS DU MILIEU NATUREL</b>		
<b>Habitats naturels et semi-naturels</b>	Fermeture progressive des friches par progression des zones semi-ouvertes et recolonisation arbustive sur le long terme. Pas d'évolution sur les habitats si l'entretien actuel est continu.	Destruction de la majorité des habitats naturels et semi-naturels présents à l'état initial. Surfaces de pleine terre réduite en raison des nouvelles imperméabilisations.
<b>Flore</b>	Maintien voire expansion de la station d'Orpins à six angles. Expansion continue des espèces exotiques envahissantes engendrant une perte de diversité floristique à l'échelle du site.	Destruction d'une grande partie des espèces végétales invasives présentes sur le site et mise en place d'un plan de gestion permettant de lutter contre les espèces présentes dans la bande boisée conservée par le projet.  La multiplication des strates et des espèces végétales prévues dans le projet va entraîner une augmentation de la diversité floristique du site, attirant de nouvelles espèces faunistiques et venant accroître la biodiversité.  La station de l'Orpin à six angles sera transplantée sur un nouveau site.
<b>Faune</b>	Maintien des cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts si l'entretien est continu. Progression des cortèges des milieux semi-ouverts au long terme en cas d'absence de gestion du site.	Destruction totale des milieux semi-ouverts/arbustifs et régression des cortèges associés ; Destruction partielle des milieux arborés/boisés et régression des cortèges associés ; Augmentation des surfaces d'habitat « Villes, villages et sites industriels » et « Parcs et jardins » et progression des cortèges associés. Installation de gîtes et nichoirs pour les reptiles et l'avifaune dispositifs favorisant leur développement ;
<b>Corridors écologiques</b>	Maintien et confortement des fonctionnalités des corridors écologiques présents à l'échelle locale.	Réduction des fonctionnalités des corridors écologiques présents à l'échelle locale.



HORIZON 2033	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
<b>EVOLUTIONS DU DROIT DES SOLS, DES SCHEMAS, DES PLANS ET PROGRAMMES</b>		
SDRIF Île-de-France	Aucune évolution	Aucune évolution
SCoT	Aucune évolution	Aucune évolution
PLU	Aucune évolution	Aucune évolution
PLH	Aucune évolution	Aucune évolution
SRCE francilien	Aucune évolution	Aucune évolution
PDU Ile-de-France	Aucune évolution	Aucune évolution
SDAGE Seine-Normandie	Aucune évolution	Aucune évolution
SAGE de la Beauce	Aucune évolution	Aucune évolution
<b>EVOLUTION DU MILIEU HUMAIN, SOCIO-ECONOMIQUE ET BIENS MATERIELS</b>		
Démographie et logements	Aucune évolution	- Accroissement de la démographie communale liée à la densification du site - Amélioration qualitative et quantitative de l'offre de logements
Activités économiques	Aucune évolution, voire périlclitassions de l'offre par manque de dynamisme	Accroissement des activités et services de proximité et de l'offre de bureaux/activités
Équipements et services	Aucune évolution	- Création d'un groupe scolaire neuf - Création d'équipements publics au sein de la tour en H.
Patrimoine	Dégradation possible de la tour H sans entretien	Mise en valeur de la tour en H
Réseaux	Aucune évolution	- Déploiement des réseaux - Valorisation des eaux pluviales
<b>EVOLUTION DES DEPLACEMENTS, INFRASTRUCTURES ET TRANSPORTS COLLECTIFS</b>		
Circulation routière	Aucune évolution	- Accroissement du trafic sur le secteur et à proximité - Réorganisation du réseau viaire adaptée au projet d'aménagement
Modes de déplacement doux	Aucune évolution	Aménagement de nouvelles liaisons
Transports collectifs	Arrivée du Tram T12 express	Arrivée du Tram T12 express
<b>EVOLUTION DES RISQUES ET NUISANCES</b>		
Risques naturels	Aucune évolution	Aucune évolution
Nuisances sonores	Aucune évolution	Augmentation des nuisances sonores
Pollution de l'air	Aucune évolution	Légère augmentation de la pollution de l'air
Risques industriels et technologiques	Aucune évolution	Aucune évolution
Pollution des sols	Aucune évolution	Aucune évolution
Production de déchets	Aucune évolution	Production de déchets supplémentaires intégrée au système de collecte de la ville







# Chapitre 8 : Etude de faisabilité des potentialités en énergies renouvelables

## 1. Rappel réglementaire

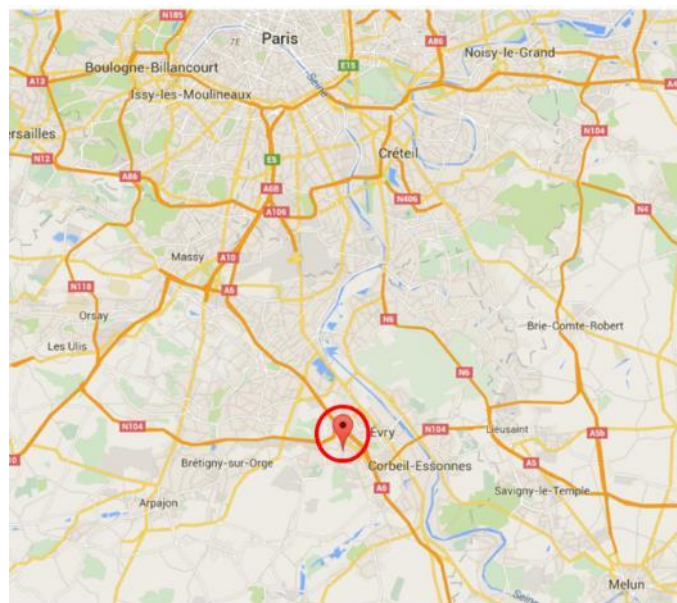
Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2008, les maîtres d'ouvrages publics ou privés doivent étudier les différentes possibilités d'approvisionner leurs bâtiments de plus de 1 000 m<sup>2</sup> en énergie, d'après une obligation réglementaire résultant de l'arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour la rénovation de certains bâtiments existants. Cette étude concerne les énergies utilisées pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude et l'éclairage. Neuf types de systèmes sont particulièrement étudiés : les systèmes solaires thermiques, les systèmes solaires photovoltaïques, les systèmes de chauffage au bois ou à la biomasse, les systèmes éoliens, le raccordement à un réseau de chauffage ou de refroidissement collectif ou urbain, s'il existe à proximité du terrain d'implantation de l'immeuble ou de l'opération, les pompes à chaleur géothermiques, les autres types de pompes à chaleur, les chaudières à condensation, les systèmes combinés de production de chaleur et d'électricité.

D'autre part, depuis la loi du « Grenelle 1 » du 3 août 2009 et selon le nouvel article L 128-4 du Code de l'urbanisme (« toute action ou opération d'aménagement telle que défini à l'article L.300-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération »), les études d'impact relatives à une opération d'aménagement devront être accompagnées d'une étude de potentiel de développement des énergies renouvelables à l'échelle de l'opération d'aménagement.

## 2. Programme constructif

### 2.1. Situation du projet

Figure 257 : Localisation du projet



## 2.2. Le bilan programmatique

L'opération de renouvellement urbain présente le programme constructif suivant. L'usage « logements collectifs » regroupe les logements intermédiaires et collectifs.

m <sup>2</sup>	lots	Année de réalisation	Usage	Nbre de logements	Nbre de bâtiments
10 000	A1a	2025	Logements collectifs	154	1
1 100			enseignement	0	
1 100			crèche	0	
2 200	A1b1	2026	Logements collectifs	31	2
4 200	A1b2	2026	Logements collectifs	65	1
800	A1c1	2026	Logements individuels	8	8
1 300	A1c2	2027	Logements individuels	14	14
800	A1c3	2027	Logements individuels	8	8
4 200	A1c4	2027	Logements collectifs	65	1
6 600	A2a	2023	Logements collectifs	102	3
5 700	A2b	2024	Logements collectifs	86	2
5 400	A2c	2025	Logements collectifs	82	4
4 200	A3a	2027	Logements collectifs	63	2
4 500	A3b	2025	Enseignement	0	1
4 200	A3c	2023	Logements collectifs	69	3
8 100	A4a	2028	Logements collectifs	125	3
900			commerces	0	
6 300	A4b	2021	Logements collectifs	102	3
500			Commerces	0	
6 500	A4c	2022	Logements collectifs	99	3
300			Commerces	0	
7 800	B1	2029	Logements collectifs	119	2
2 300	C1	2024	Logements collectifs	35	1
400			commerces	0	
4 000	E1	2033	Logements collectifs	60	2
5 800	D1	2029	Logements collectifs	89	2
5 600	D2	2029	Logements collectifs	85	2
6 300	D3	2030	Logements collectifs	96	1
10 700	D4	2030	Logements collectifs	163	3
6 400	D5	2031	Logements collectifs	97	3
9 700	D6	2032	Bureaux	0	3



## 2.3. Définition des consommations RT2012

L'estimation des consommations de l'opération de renouvellement est réalisée sur la base des consommations réglementaires RT2012 maximales (CEP<sub>max</sub>). La valeur du CEP<sub>max</sub> dépend de plusieurs facteurs dont l'usage du bâtiment.

Les valeurs Cep (sur la base de la RT 2012) par usages sont résumés dans le tableau ci-dessous. Pour les logements collectifs rénovés, le Cep maximal est issu du label BBC rénovation.

	CEPmax (kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> /an)
Individuel	50
Collectif réhabilité	80
Collectif	50
Bureaux	77
Enseignement	130
Commerces	300
Médiathèque	77
Crèche	130

Au regard de la planification temporelle, les constructions devront être conformes à la Réglementation Environnementale 2020 (RE2020). Pour estimer les niveaux de consommations énergétiques, nous nous appuyons sur l'expérimentation E+C- visant à définir la future réglementation. Les hypothèses calculatoires de cette étude se baseront sur :

- ▶ un niveau RT2012-10% pour les logements individuels
- ▶ un niveau RT2012-15% pour les logements collectifs
- ▶ un niveau RT2012-30% pour les bureaux
- ▶ un niveau RT2012-20% pour les équipements

Nb : le CPUAPE impose que les constructions atteignent un des deux objectifs de performance environnementale suivants : RT2012-20% et label biosourcé niveau 1 ou RT2012-10% et label biosourcé niveau 2.

## 2.4. Répartition des consommations

Le CEP<sub>max</sub> englobe les 5 postes réglementaires : chauffage, ECS, rafraîchissement, éclairage et auxiliaires de ventilation. Le tableau suivant présente les hypothèses de répartition des consommations. Ces valeurs sont extrapolées sur la base des observations empiriques menées par l'observatoire BBC.

Répartition par postes								
Type de bâtiment	Chauffage	ECS	Eclairage	Auxiliaires	Electricité spécifique	Climatisation	EnR	Total
Résidentiel	Individuel	35%	35%	10%	20%	0%	0%	100%
	Collectif réhab	50%	30%	8%	12%	0%	0%	100%
	Collectif	30%	38%	12%	20%	0%	0%	100%
Tertiaire	Bureaux	35%	5%	33%	20%	0%	7%	100%
	Enseignement	38%	12%	30%	20%	0%	0%	100%
	Commerces	30%	0%	35%	15%	0%	20%	100%
	Crèche	40%	15%	30%	15%	0%	0%	100%

Les hypothèses de ratios de consommations primaires sont les suivantes (en kWh<sub>ep</sub>/(m<sup>2</sup>.an)) :

RE2020									
Lgt individuel	Réduction vis-à-vis RT2012	10% Niveau E2 Label E+C-							
Lgt collectif	Réduction vis-à-vis RT2012	15% Niveau E2 Label E+C-							
Bureaux	Réduction vis-à-vis RT2012	30% Niveau E2 Label E+C-							
Tertiaire	Réduction vis-à-vis RT2012	20% Niveau E2 Label E+C-							
	Compensation EnR	-10%							
Type de bâtiment	Chauffage	ECS	Eclairage	Auxiliaires	Electricité spécifique	Climatisation	EnR	Total	
Résidentiel	Individuel	16	16	5	9	63	0	0	108
	Collectif réhab	40	24	6	10	71	0	0	151
	Collectif	13	16	5	9	60	0	0	102
Tertiaire	Bureaux	19	3	18	11	70	4	0	124
	Enseignement	49	16	39	26	30	0	0	160
	Commerces	72	0	84	36	64	48	0	304
	Crèche	52	20	39	20	90	0	0	220

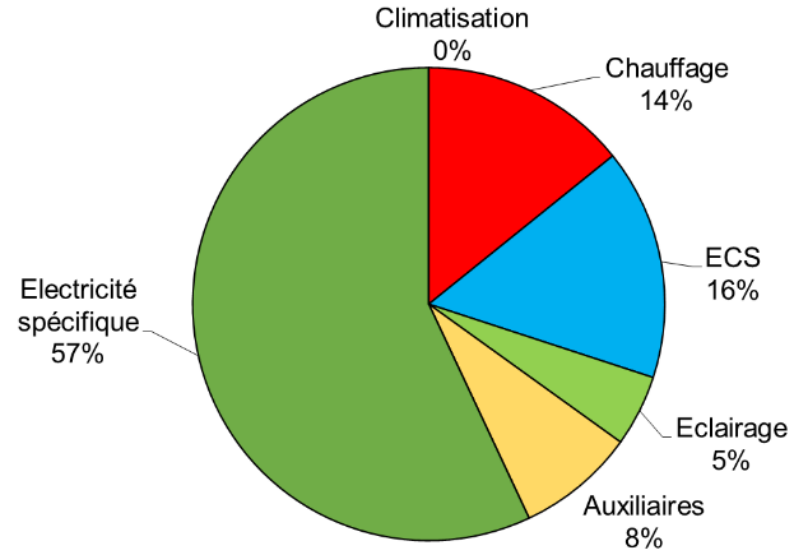
## 3. Bilan des consommations

Sur la base des ratios de consommation et du programme constructif, les consommations réglementaires annuelles de la ZAC sont donc les suivantes :

### Consommation primaire de la ZAC en MWh

	Logements	Tertiaires	Total	RT en vigueur
Chauffage	1 804	2 141	2 472	14%
ECS	2 006	2 141	2 141	16%
Eclairage	620	1 230	1 230	5%
Auxiliaires	1 027	1 375	1 375	8%
Electricité spécifique	7 229	8 310	8 310	57%
Climatisation	-	137	137	0%
Compens EnR	-	-	-	
<b>total</b>	<b>12 686</b>	<b>15 333</b>	<b>15 664</b>	<b>100%</b>

### Répartition des consommations primaires



Les consommations thermiques relevant des chauffages et de l'Eau Chaude Sanitaire (ECS) représentent 4 613 MWh/an.

## 4. Analyse de la densité thermique

Le schéma suivant présente le cheminement potentiel d'un réseau de chaleur pour le projet d'aménagement. Cette approche schématique est réalisée de manière à estimer la densité thermique.

Sur la base des aides de l'ADEME et du Fond Chaleur, la pertinence d'un réseau de chaleur débute avec une charge de 1,5 MWh/ml aller de réseau (palier minimal pour obtenir des aides).

### 4.1. Desserte globale

Du fait de l'éloignement de l'îlot E1, il a été calculé la densité thermique du réseau dans deux cas : un premier cas dans lequel l'îlot E1 a sa propre production et ne serait pas raccordé au réseau de chaleur, et un deuxième cas où le réseau serait étendu jusqu'à l'îlot E1.

Le linéaire de réseau aller dans chacun des deux cas est estimé à :

- ▶ environ 1 350 ml dans le cas où l'îlot E1 n'est pas raccordé
- ▶ environ 1 750 ml dans le cas où l'îlot EA est raccordé.

Figure 258 : Plan du réseau de chaleur envisagé



→ La densité thermique du réseau de chaleur est de :

- 3.4 MWh/ml/an dans le cas où l'îlot E1 n'est pas raccordé
- 2.6 MWh/ml/an dans le cas où l'îlot E1 est raccordé

La mise en place d'un réseau de chaleur se justifie du point de vue demande de chaleur sur le parc, et ce même dans le cas où l'îlot E1 est raccordé. Ceci s'explique principalement par les besoins (chauffage et ECS) élevés de l'opération, rapportés à un linéaire de réseau de distribution faible.

La ZAC est située à proximité du réseau de chaleur d'Evry-Courcouronnes. Le raccordement à celui-ci est prévu dans le cadre du projet, au travers d'une convention entre GPA et Grand Paris Sud Energie Positive, entité au travers de laquelle l'agglomération Grand Paris Sud délègue à la société Dalkia le service public de production, transport et distribution de chaleur.



Figure 259 : Plan du réseau de chaleur existant

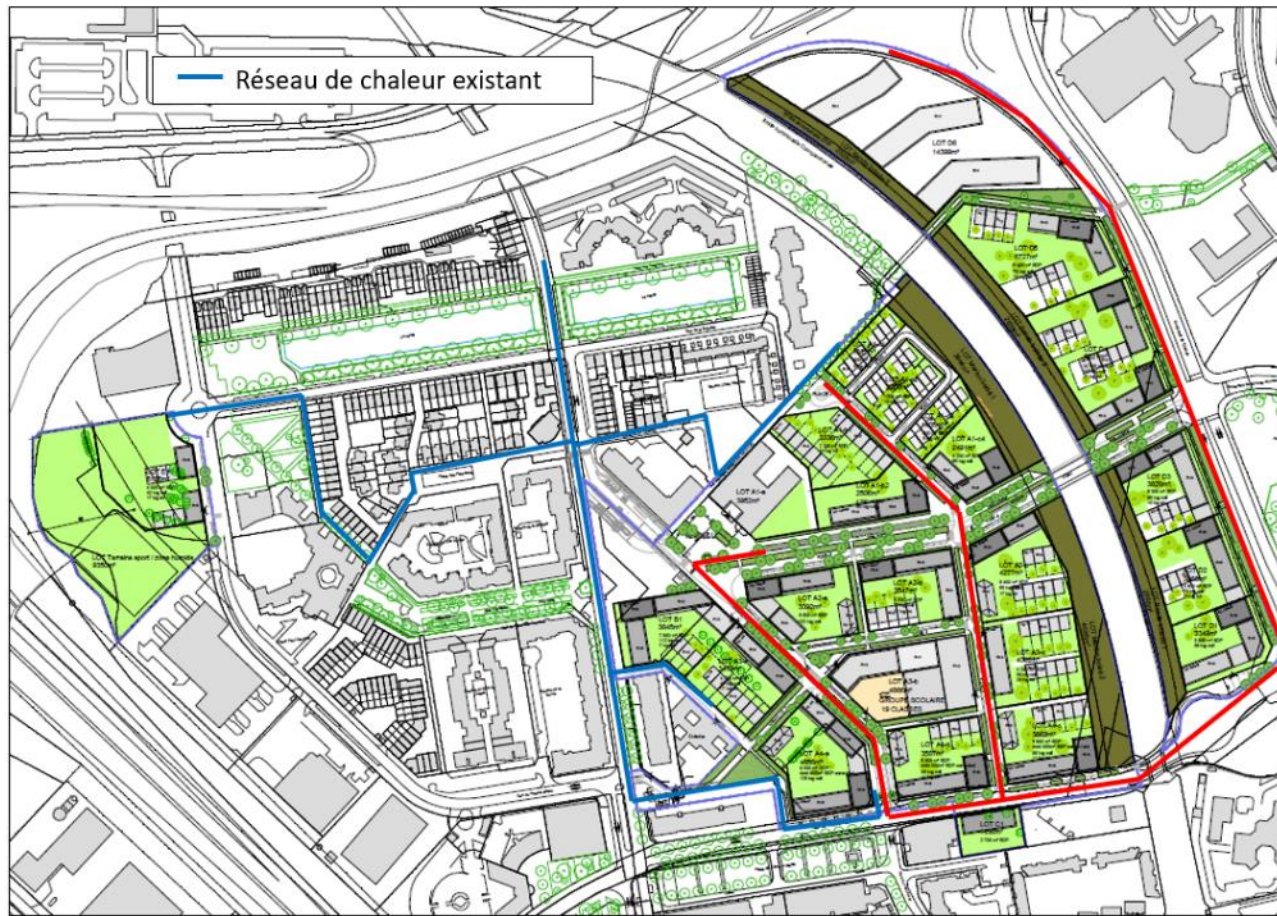
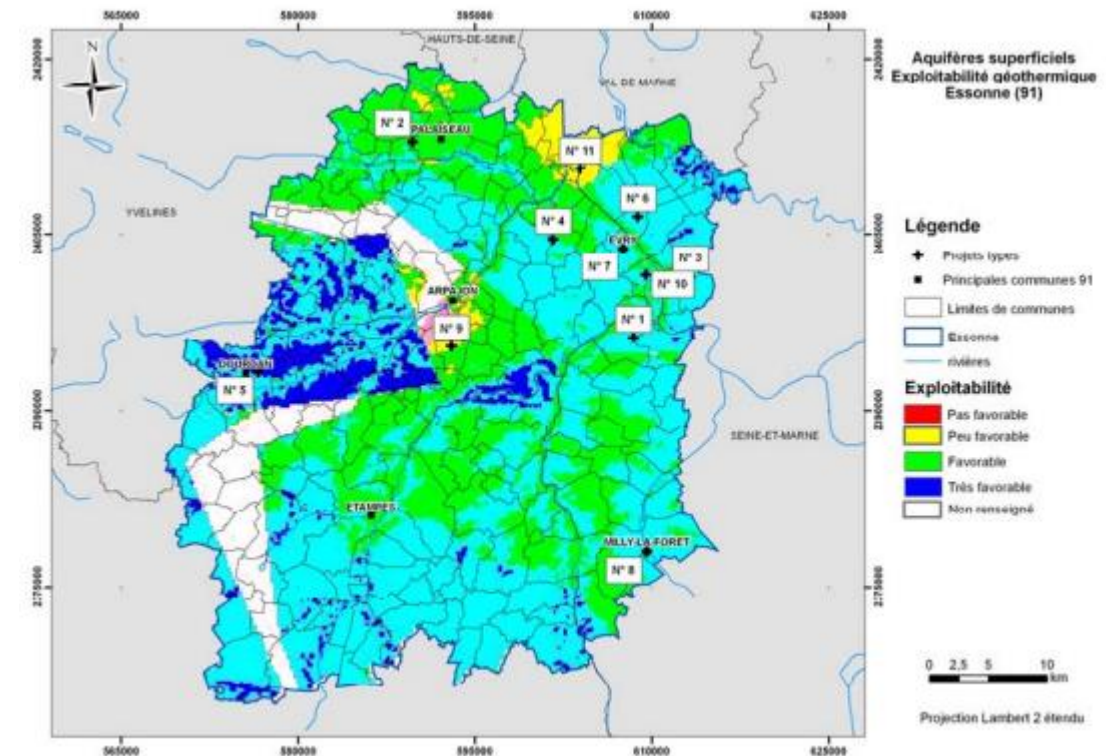


Figure 260 : Synthèse de l'exploitation géothermique des aquifères superficiels dans le département de l'Essonne (91) (Source BRGM)



Il est donc possible d'envisager l'utilisation de la géothermie très basse énergie à l'échelle du projet. Néanmoins, il faut savoir que la géothermie basse température nécessite un captage vertical et cette technique est plus onéreuse que le captage horizontal. Toutefois, elle est beaucoup plus performante car la source de chaleur est stable en profondeur alors qu'à proximité de la surface, elle est sensible aux variations thermiques. De plus, cette technique impose des démarches administratives avec une déclaration préalable à la DRIEE, liées à la protection du sous-sol.

Au regard donc des investissements importants et des démarches administratives, comparées au besoin énergétique, le développement de cette technologie à l'échelle exclusive de la ZAC ne présente pas d'intérêt technico-économique. Elle est pertinente en effet, pour des équipements tertiaires présentant une consommation importante en chaud et en froid permettant d'amortir à la fois ses coûts élevés d'investissements et de fonctionnement.

Toutefois, dans une option de mutualisation, et afin de pouvoir valoriser l'ensemble de l'énergie produite, le raccordement pourrait être envisagé.

## 5. Contexte ENR

### 5.1. La géothermie

La géothermie, énergie renouvelable propre, est l'un des atouts majeurs de la région Ile-de-France en termes de diversification des ressources, en tant qu'activité locale et créatrice d'emplois et comme technologie propre.

#### La géothermie très basse température

La géothermie très basse énergie (température inférieure à 30°C) concerne, d'une part, les nappes d'eau souterraines peu profondes dont la température est inférieure à 30°C et pouvant servir de source froide pertinente à une pompe à chaleur, et d'autre part, le sol.

Ce système permet, associé à une pompe à chaleur, de chauffer les bâtiments. Cependant, cela nécessite une source d'énergie extérieure qui doit rester disponible (électricité ...).

La commune d'Evry-Courcouronnes est concernée par les aquifères de l'Oligocène et l'Eocène moyen et inférieur, le potentiel géothermique pour la ZAC Canal Europe est donc favorable.

### 5.2. La filière bois

Les arguments en faveur du développement d'une filière bois énergie sont nombreux, à condition que son utilisation se fasse dans les meilleures conditions (choix des technologies les plus performantes, bonne gestion de la ressource bois). La ressource régionale de bois énergie est importante mais elle a été jusqu'à aujourd'hui sous-exploitée.

#### La consommation du bois énergie

Encore assez peu développées en France, les chaufferies collectives au bois présentent l'avantage de permettre la valorisation de grandes quantités de bois dans des conditions de performances énergétiques et écologiques optimales. Le recours au bois pour le chauffage peut être envisagé, par la mise en place d'une chaufferie collective utilisant le bois.



## 5.3. Le solaire

Le rayonnement solaire moyen annuel est de 1150 kWh/m<sup>2</sup> en Ile-de-France soit seulement 20 % de moins que dans le sud de la France. Cette énergie peut être utilisée via des capteurs solaires thermiques pour produire de la chaleur, application la plus courante (eau chaude sanitaire et/ou chauffage). Un tel système permet de capter 50 % de l'énergie incidente. L'énergie solaire peut permettre aussi de produire de l'électricité par des panneaux photovoltaïques.

### Le solaire photovoltaïque

Potentiellement, les panneaux solaires photovoltaïques peuvent s'installer en toiture ou en terrasse, en façade, au sol, en écran antibruit, etc. Autant d'endroits possibles tant qu'ils respectent les quelques règles de mise en œuvre : orientation et inclinaison optimales, sans masque ni ombre portée.

### Le solaire thermique

Le solaire thermique est une technique qui permet de produire 400 kWh/an par m<sup>2</sup> et peut couvrir entre 40% et 60% des besoins d'eau chaude sanitaire des bâtiments. Elle nécessite un appoint par une autre énergie pour couvrir les besoins restants.

Il serait donc intéressant de favoriser l'installation de capteurs solaires thermiques et de panneaux photovoltaïques dans le projet. Précisons cependant que ces deux solutions « solaires » ne doivent être retenues qu'après étude de faisabilité technique et économique pour chaque bâtiment.

## 5.4. L'éolien

Une éolienne permet de convertir l'énergie du vent en énergie mécanique, elle-même transformée en électricité par une génératrice. Le critère communément admis est celui de la vitesse moyenne des vents à 50 m de hauteur du sol. En dessous de 4 m/s, les conditions technico-économiques actuelles ne permettent pas de développer un projet. Cela devient possible entre 4 m/s et 5,5 m/s, sous réserve d'une étude de vent préalable. Et à partir de 5,5 m/s, le projet est jugé réalisable.

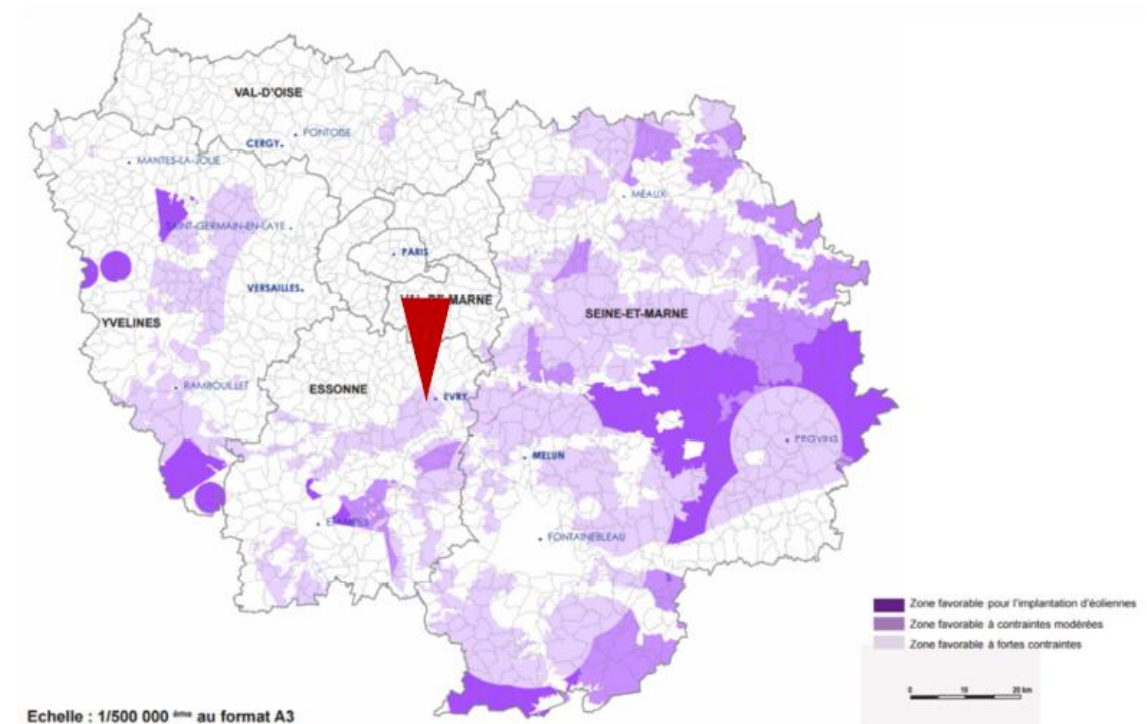
### Le grand éolien

Deux contraintes réglementaires viennent encadrer les projets éoliens :

- ▶ depuis le 15 juillet 2007, seules les installations implantées dans le périmètre d'une zone de développement éolien peuvent bénéficier de l'obligation d'achat de l'électricité produite
- ▶ l'implantation d'éoliennes ne peut se faire à moins de 500 m d'une habitation

Etant donné la localisation du projet dans un contexte urbain, l'installation de grandes éoliennes ne serait pas opportune. En effet, le Schéma Régional Eolien francilien indique que la commune d'Evry-Courcouronnes est située dans des zones à fortes contraintes. Elles présentent, en effet, des contraintes assez fortes, dans un environnement où l'implantation est soumise à des études particulières adaptées.

Figure 261 : Carte des zones favorables à l'éolien en région Ile-de-France (Source schéma régional éolien)



### Le petit éolien

Le petit éolien présente de nombreuses contre-indications :

- ▶ intégré au bâtiment, les retours sur expérience montrent des problématiques de vibrations, d'usure prématurée des roulements...
- ▶ en mats inférieurs à 12m, cette technologie relève d'études spécifiques à chaque implantation



Globalement, la ville d'Evry-Courcouronnes, par sa localisation à proximité de zones urbanisées, n'est pas favorable à l'installation d'éoliennes. On sait aujourd'hui que le gisement éolien en milieu urbain pourrait être fortement limité par une "rugosité" aérodynamique importante liée à la présence d'obstacles multiples.

## 6. Revue des énergies envisageables

Les choix réalisés dans le cadre d'un aménagement représentent un engagement sur plusieurs dizaines d'années. En matière d'énergie, les conséquences directes de ces choix sont le coût pour les usagers (niveau et stabilité), l'impact sur le climat (émissions de gaz à effet de serre) et sur l'environnement (qualité de l'air, impact paysager...). Le panel de solutions est large et chaque solution dispose de ses atouts et de ses limites. Le tableau suivant décrit en première approche les systèmes d'énergies renouvelables présentant une pertinence technique à l'échelle de l'opération de renouvellement urbain.

Energie	Technologie		Usage	Echelle de production	Possibilité d'utilisation pour le projet
SOLAIRE THERMIQUE	Chauffe-Eau Solaire	Capteurs solaire thermique	ECS pour logement individuels, collectifs et activités à fort besoin d'eau chaude.	Bâtiment	Adapté aux logements collectifs sur les toitures inclinées orientées sud et sans masque important, ou sur les toitures-terrasses.
	Raccordé au réseau	Centrale, Simple ou sécurisé	Production d'électricité	Bâtiment	Envisageable pour tous les bâtiments présentant une toiture terrasse ou inclinée orientée +/- sud et sans masque.
SOLAIRE PHOTO-VOLTAÏQUE	Isolé (non raccordé au réseau ERDF)	Simple ou hybride	Production d'électricité	Bâtiment	Investissement important, nécessite une étude approfondie afin de favoriser l'autoconsommation.

Energie	Technologie		Usage	Echelle de production	Possibilité d'utilisation pour le projet
GEOthermie TRÈS BASSE ENERGIE : utilisation d'une pompe à chaleur (PAC) captant de la chaleur du sol à basse température	Capteurs horizontaux	PAC sol/eau, sol/sol ou eau glycolée/eau	Chauffage+ Climatisation	Bâtiment	Solution peu pertinente en quartier dense en raison des surfaces au sol requises (environ 1,5 fois la surface chauffée).
	Sondes géothermiques verticales	PAC eau glycolée/eau	Chauffage+ Climatisation+ ECS	Bâtiment ou réseau de chaleur	Solution technico-économique peu pertinente à l'échelle du projet.
	Pompage PAC sur aquifères	PAC eau/eau	Chauffage+ Climatisation+ ECS	Bâtiment ou réseau de chaleur	
GEOthermie BASSE ENERGIE	Pompage d'eau chaude dans le sol pour alimenter directement un circuit de chauffage/eau chaude	Echange direct	Besoins importants de chauffage urbain+ECS	Réseau de chaleur	
AERO- THERMIE	Ballon d'eau chaude thermodynamique, appoint gaz	considérée comme énergie renouvelable dans la RT2012 pour la production d'eau chaude	ECS	Bâtiment	Solution envisageable pour tous les bâtiments avec toutefois un important investissement en raison de la multiplication des équipements (économiquement peu pertinente à l'échelle du projet).
	PAC Air extérieur/Eau PAC Air extérieur/Air	non considérée comme énergie renouvelable dans la RT2012	Chauffage+ ECS+ Climatisation	Lgmt collectif, bâtiment tertiaire	Envisageable pour tous les bâtiments mais ce système n'est pas considéré comme une énergie renouvelable.
EOLIEN	PETIT EOLIEN (<12m)	Raccordé au réseau ou non	Production électrique	Bâtiment	Solution peu pertinente à l'échelle du projet
	GRAND EOLIEN (>12m)	Raccordé au réseau MT ou HT	Production électrique	investisseurs	Grand éolien interdit à moins de 500 mètres des habitations.
COMBUSTION DE BIOMASSE	Poêle	Combustible: granulés	Chauffage	Lgmt individuel	Solution envisageable mais ne permettant pas de réaliser la production ECS. L'émission de chaleur se fait par rayonnement.
	Chaudières biomasse (granulés)	Chaudière à alimentation automatique avec ou sans appoint gaz.	Chauffage, ECS	Réseau de chaleur ou bâtiment collectif ou maison individuelle	Solution énergétiquement pertinente en raison de la densité thermique élevée. Envisageable en solution chaufferie centrale. L'emprise foncière de cette solution peut être une contrainte non négligeable.

## 7. Comparaison des solutions d'approvisionnement énergétique

### 7.1. Généralités

Afin d'analyser le potentiel en énergies renouvelables de l'opération, l'étude d'approvisionnement portera sur une comparaison de plusieurs scénarios. Les solutions étudiées sont retenues sur la base de leur pertinence technique, financière et environnementale.

5 scénarios seront à l'étude :

À l'échelle de chaque bâtiment :

Scénarios	Maisons individuelles	Bâtiments collectifs
1	Chaudière individuelle gaz + ballon ECS solaire thermique.	
2	Chaudière individuelle gaz + ballon ECS solaire thermique.	Chaudière collective gaz (chauffage) + préparateur gaz collectif ECS semi-instantané ballon gaz + ECS solaire thermique.

À l'échelle de la ZAC avec la mise en place d'un réseau de chaleur :

Scénarios	Maisons individuelles	Bâtiments collectifs
3	Chaufferie centrale bois-gaz (chauffage et ECS).	
4	Raccordement au réseau de chaleur urbain d'Evry (chauffage et ECS).	
5	Chaudière individuelle gaz + ballon ECS solaire thermique	Optimum réseau de chaleur (scénario 3 ou 4)

La production d'électricité par solaire photovoltaïque peut se superposer à n'importe quel scénario. Cette production d'électricité solaire est considérée comme une compensation des consommations électriques.

### 7.2. Présentation des scénarii

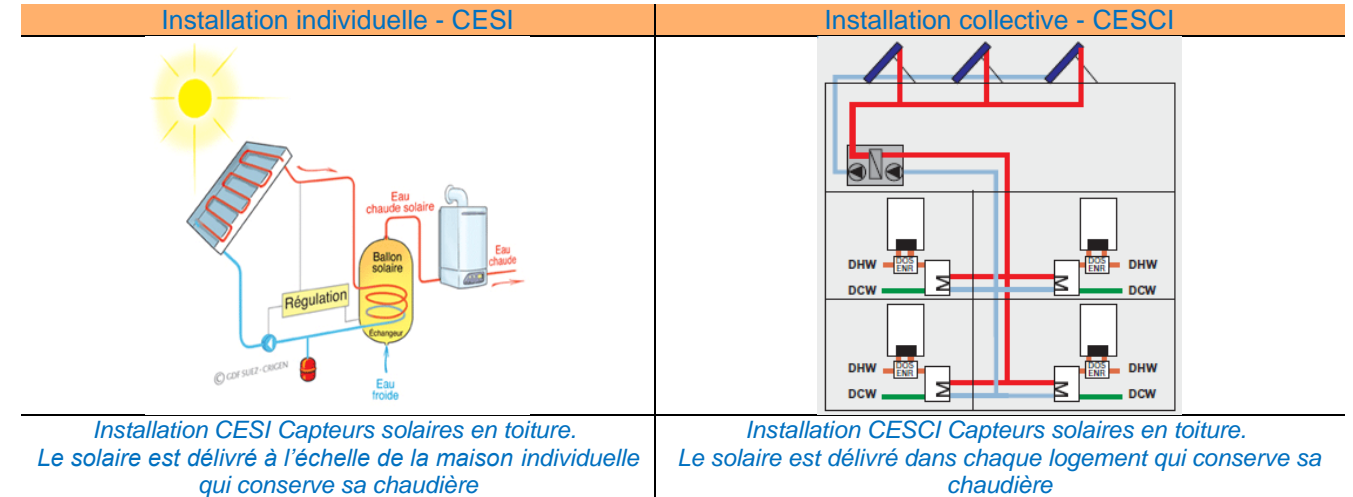
#### 7.2.1. Scénarii d'approvisionnement à l'échelle de chaque bâtiment

##### Scénario 1 : Chaudière individuelle gaz + ballon ECS solaire thermique

Principe du scénario :

- ▶ alimentation gaz jusqu'à chaque logement
- ▶ une chaudière à condensation produit le chauffage et une partie de l'ECS par logement (ou équivalent logement pour les parties tertiaires). Une installation solaire thermique centralisée participe à la production d'eau chaude sanitaire (Taux de couverture estimé : 40%)
- ▶ dans les parties tertiaires, l'ECS est produite par des ballons électriques
- ▶ des radiateurs basse température comme émetteurs de chaleur.

Pour les logements individuels et collectifs, les variantes CESI (Chauffe-Eau Solaire Individuel) et CESCO (Chauffe-Eau Solaire Collectif à appoint Individualisé) seront respectivement mise en place.



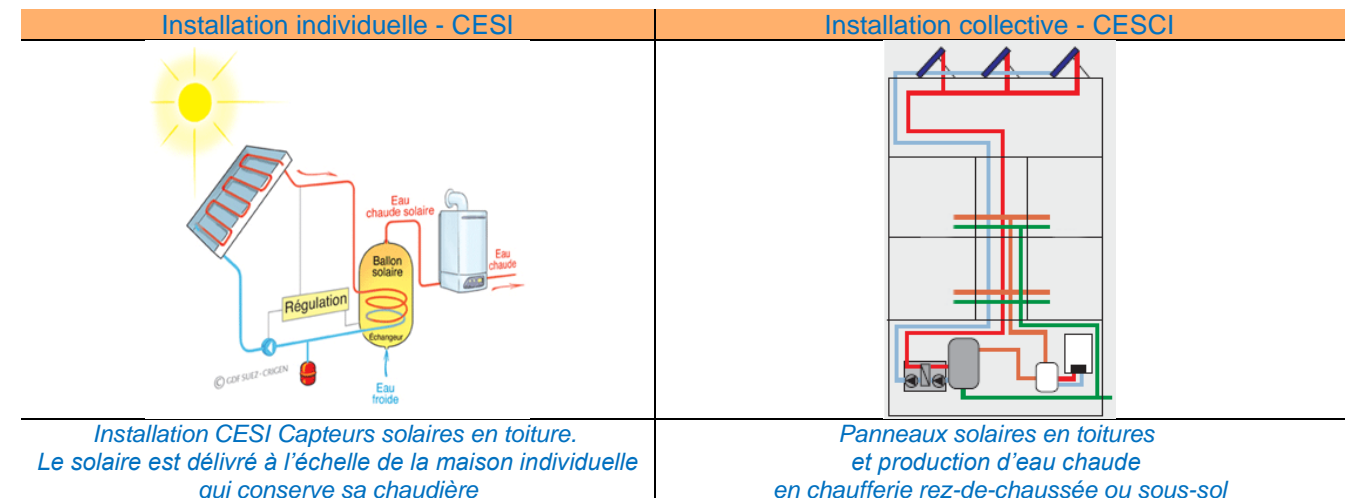
Ces types de configuration, applicables dans les logements, permettent d'individualiser les charges d'énergie liées à la production d'eau chaude sanitaire, (l'eau elle-même ainsi que les calories pour la chauffer). Chaque appoint est individuel ; chaque logement consomme sa propre eau.

Cette caractéristique est très appréciée par les bailleurs de logements collectifs qui n'ont pas à répartir, compter ou imputer des charges qui demeurent totalement individuelles. La consommation de l'énergie solaire est commune, mais gratuite (seule consommation, la pompe solaire qui s'apparente en valeurs de coût à des dépenses d'éclairage des communs).

##### Scénario 2 : Chaudière individuelle et collective gaz + préparateur gaz collectif ECS semi-instantané + ballon ECS solaire thermique

Principe du scénario :

- ▶ alimentation gaz jusqu'à chaque maison (cas individuel) et bâtiment (cas collectif)
- ▶ pour les logements collectifs, une chaudière gaz à condensation produit le chauffage par bâtiment. L'ECS est produite par une installation solaire collective (Taux de couverture estimé : 40%) avec un préparateur ECS gaz collectif en appoint.
- ▶ dans les parties tertiaires, l'ECS est produite par des ballons électriques.
- ▶ des radiateurs basse température comme émetteur de chaleur.





Pour ce scénario, l'installation CESI sera maintenue pour les maisons individuelles. Pour les logements collectifs, l'installation de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire sera centralisée au pied de l'immeuble.

### 7.2.2. Scenarii d'approvisionnement à l'échelle de la ZAC

**Scenario 3 : Chaudière collective biomasse (chauffage + ECS) + préparateur gaz collectif ECS semi-instantané.**

Principe du scénario :

- ▶ construction d'une chaufferie centrale sur la ZAC
- ▶ alimentation gaz jusqu'à la chaufferie
- ▶ une chaudière biomasse couplée à une chaudière gaz à condensation produit le chauffage et l'ECS
- ▶ création de sous-stations par bâtiment et raccordement à la chaufferie centrale

Une chaufferie centrale à l'échelle de la ZAC fonctionnant à 80% au granulé bois et 20% au gaz, alimente des sous-stations. Chaque usage indépendant (tertiaire ou logements) dispose d'une sous-station dédiée.

**Scenario 4 : Raccordement au réseau de chaleur urbain d'Evry-Courcouronnes**

Principe du scénario :

- ▶ création de sous-stations à l'échelle de l'opération
- ▶ raccordement des sous-stations au réseau de chaleur urbain
- ▶ alimentation en chauffage et ECS des locaux via des échangeurs thermiques

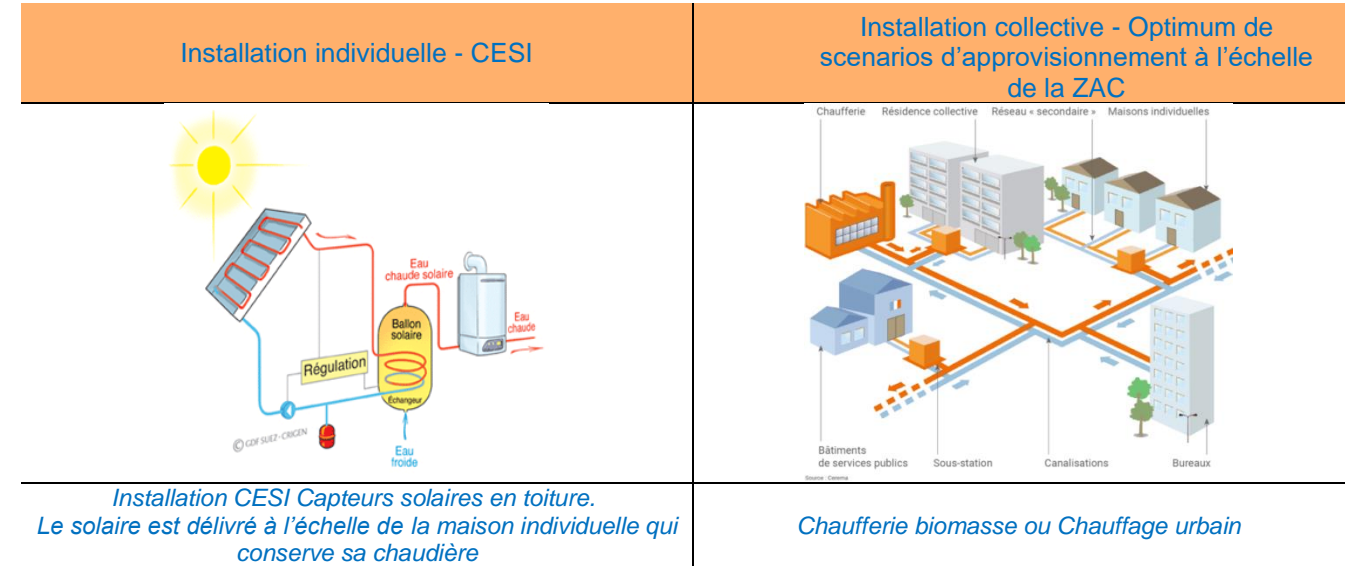
Le réseau de chaleur urbain alimente plusieurs sous-stations sur l'opération. Par le biais d'échangeurs thermiques, la chaleur est restituée au réseau de distribution alimentant chaque bâtiment en chauffage et en ECS.

**Scenario 5 : (Chaudière individuelle gaz + ballon ECS solaire thermique) pour les maisons individuelles + Optimum du scenarii d'approvisionnement à l'échelle de la ZAC**

Principe du scénario :

- ▶ CESI pour les maisons individuelles
- ▶ optimum de scenarii d'approvisionnement à l'échelle de la ZAC (scénario 3 ou 4)

Ce scénario associe le meilleur des scénarios d'approvisionnement à l'échelle de la ZAC précédemment défini et l'installation de chauffe-eau solaire pour les maisons individuelles.



## 7.3. Hypothèses d'études

Sur l'ensemble des solutions mutualisées, les puissances estimées des équipements sont basées sur des immeubles types. Ces valeurs seront à affiner dans le cadre des études spécifiques réalisées à l'échelle du bâtiment. De plus, dans les scénarios mutualisés (exceptée la solution individuel gaz), le coût d'investissement annexe des locaux chaufferies (emprise foncière, traitement coupe-feu...) n'est pas intégré.

## 8. Comparatif des scenarii pour la desserte en chauffage et en eau chaude sanitaire

### 8.1. Introduction

L'étude d'opportunité permet la comparaison de différentes solutions sur la base de plusieurs critères :

- ▶ Coût global,
- ▶ Emissions CO<sub>2</sub>,
- ▶ Adaptabilité aux évolutions du contexte énergétique,
- ▶ Facilité de mise en œuvre opérationnelle.

Le coût de l'énergie ne se résume pas au coût du kWh et il est nécessaire de réaliser les comparatifs en coût global. Aussi seront étudiés :

- ▶ Le coût du kWh (P1 dans le jargon des contrats d'exploitation de chauffage)
- ▶ Le coût de la conduite maintenance (P2)
- ▶ Le coût d'investissement et de gros entretien (P3 P4).

Dans un second temps seront également chiffrées les émissions de CO<sub>2</sub> des différents scénarii. Pour les autres critères, c'est une approche qualitative qui sera menée.

## 8.2. Hypothèses de calcul du cout du kWh

### 8.2.1. Tarifs de base et impact CO<sub>2</sub>

#### Gaz (zone 1)

année	2020	Par logement (B1)	Par bâtiment	ZAC	tertiaire
Prix abonnement € HT		96	236	936	236
Prix abonnement € TTC 5,5%		102	249	988	249

Prix kWh €HT	0,0437
Prix kWh €TTC 20%	0,0461
<b>Prix MWh €TTC 20%</b>	<b>46,10</b>

<b>Emission CO2</b>	0,234	kgCO2/kWh
---------------------	-------	-----------

#### Electricité - tarif bleu Base 9 kVA

année	2020
Prix abonnement € TTC 5,5%	152,64

Prix kWh €TTC 20%	0,1597
<b>Prix MWh €TTC 20%</b>	<b>159,70</b>

<b>Emission CO2</b>	0,084	kgCO2/kWh
---------------------	-------	-----------

#### Electricité - tarif jaune

année	2020
Prix abonnement € TTC 5,5%	3 612

hyp : 100 kVA

Prix kWh €TTC 20%	0,0770
<b>Prix MWh €TTC 20%</b>	<b>77,10</b>

<b>Emission CO2</b>	0,084	kgCO2/kWh
---------------------	-------	-----------

#### Bois Granulés

année	2020
Prix abonnement € TTC 10%	-

Prix kWh €HT	0,0700
Prix kWh €TTC 10%	0,0770
<b>Prix MWh €TTC 10%</b>	<b>77,00</b>

<b>Emission CO2</b>	0,013	kgCO2/kWh
---------------------	-------	-----------

#### Chauffage urbain Grand Paris Sud Energie Positive

année	2015
R2 Prix moyen abonnement € TTC / logement	60
	67

	jusqu'en 2026	dès 2027
Prix kWh €HT	0,0317	0,02998
Prix kWh €TTC 20%	0,0380	0,035976
<b>R1 Prix MWh €TTC 10%</b>	<b>38,00</b>	<b>36,00</b>

<b>Emission CO2</b>	0,193	kgCO2/kWh (Arrêté du 11 avril 2018)
---------------------	-------	-------------------------------------

### 8.2.2. Evolution des prix

L'augmentation du prix des énergies a un impact décisif sur le coût du chauffage et de l'ECS sur une longue période. Or ces augmentations prévisionnelles sont par nature inconnues.

Les hypothèses retenues pour cette étude sont basées sur les augmentations passées constatées depuis 10 ans.

	bois	gaz	électricité	inflation	Réseau
Taux d'augmentation annuel du combustible	2,0%	4,0%	4,0%	2,0%	2,0%
Taux d'augmentation annuel de l'abonnement		4,0%	4,0%		1,0%

### 8.2.3. Hypothèses pour les coûts de conduite et maintenance (P2)

Le P2 annuel est calculé à partir des ratios fournis en annexe du dossier d'autorisation environnementale (étude ENR). Après la montée en charge, l'évolution du coût de conduite et maintenance est liée à l'inflation uniquement (les pannes importantes qui peuvent survenir par la suite sont prises en compte dans le paragraphe suivant, dans le P3, gros entretien).

### 8.2.4. Hypothèses pour les coûts d'investissement, gros entretien, renouvellement (P3-P4)

Les coûts considérés comprennent :

- ▶ le remboursement des emprunts d'investissement, frais financiers inclus : P4,
- ▶ les provisions pour gros entretien permettant le maintien de l'installation : P3.

Les différentes composantes de l'investissement ont été réparties selon leur durée de vie pour adapter les taux d'emprunt. Quand la durée de vie des différents éléments est écoulee, il est considéré que l'emprunt est réalisé de façon à financer son renouvellement. Cette méthode permet de fournir une bonne estimation de la valeur du P3, renouvellement, gros entretien.

Les taux d'emprunt considérés sont les suivants :

Taux d'intérêts des emprunts	
10 ans	4,00%
15 ans	3,75%
20 ans	3,50%
30 ans	3,25%

Les données ayant servi de base au calcul des investissements sont incluses en annexe.

### 8.2.5. Coût global (P1-P2-P3-P4)

En sommant ces différents coûts d'investissement et de fonctionnement, on obtient le coût global de l'énergie pour les différents modes de desserte.

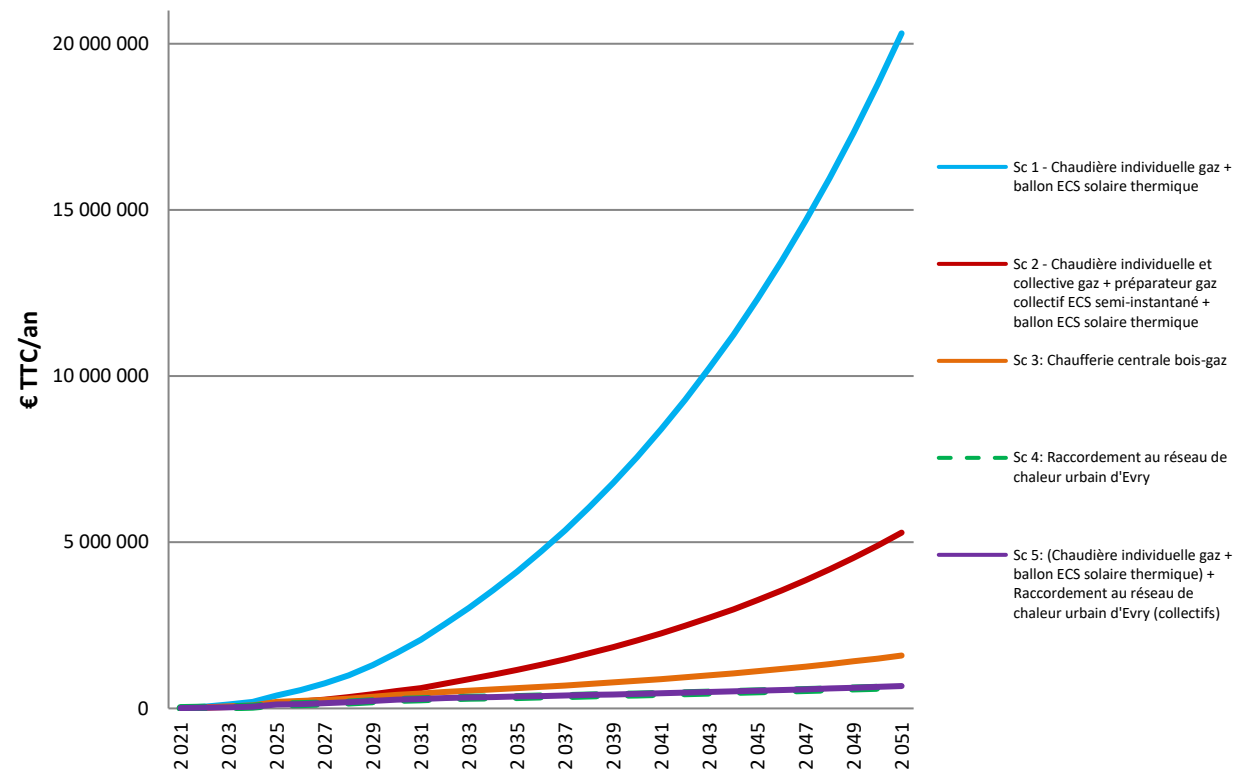


### 8.3. Résultats du comparatif des solutions étudiées

Les graphiques suivants présentent les résultats des simulations calculatoires portant sur l'opération de renouvellement urbain et l'ensemble des îlots.

#### 8.3.1. Analyse du coût d'exploitation P1

Coût de l'énergie à l'échelle de la ZAC



Le coût d'exploitation P1 représente le coût des consommations énergétiques et de l'abonnement, porté par les utilisateurs. Sur le long terme, ce coût est influencé par l'inflation.

Au regard des résultats de la simulation, les scénarios 1 et 2 présentent les coûts d'exploitation les plus importants qui s'expliquent par la multiplication des abonnements ainsi que par les prix élevés du gaz et celui de l'électricité par rapport au bois et au réseau de chaleur. De même, le positionnement du scénario 2 par rapport au scénario 1 s'explique par des abonnements plus importants dans la solution exclusivement individuelle (.i.e le scénario 1).

Les scénarios 4 et 5, proposant le raccordement au réseau de chaleur, sont proches du fait de l'importance des bâtiments collectifs par rapport aux maisons individuelles, et présentent les coûts d'exploitation les plus faibles. Le scénario 4 présente toutefois un léger avantage par rapport au scénario 5 en raison de son faible coût énergétique et de l'absence d'abonnement gaz.

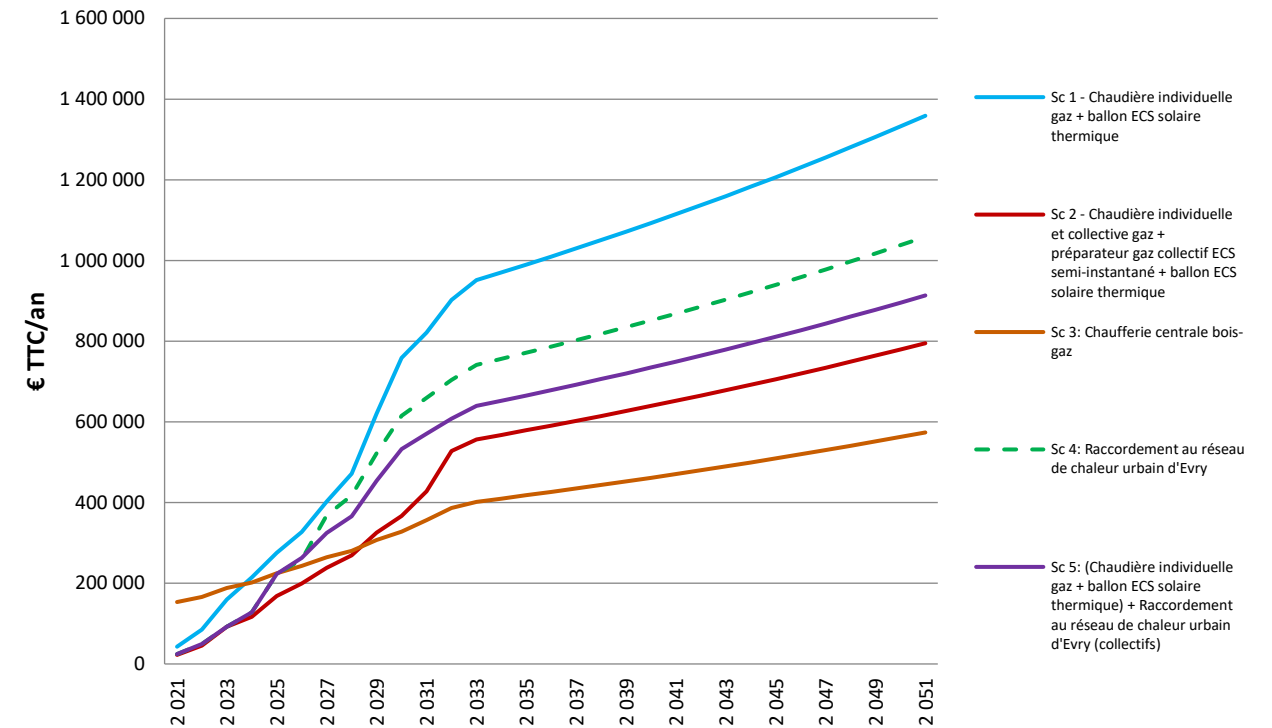
Le scénario 3 est moins pertinent que les scénarios 4 et 5 sur les 30 années d'exploitation en raison entre autre, d'un coût énergétique plus élevé.

De manière synthétique, cette analyse permet de conclure que le faible coût énergétique, associé à une optimisation des équipements à l'échelle de la ZAC et à une limitation de la multiplication des abonnements, sont des facteurs permettant de minimiser les coûts d'exploitation.

**Le scénario le plus avantageux sur le critère coût d'exploitation – P1 : SC 4 - Solution raccordement au réseau de chaleur urbain d'Evry-Courcouronnes.**

#### 8.3.2. Analyse du coût de conduite et de maintenance P2

Coût de Conduite et maintenance à l'échelle de la ZAC



L'ensemble des solutions est évolutif suivant le développement de la ZAC. En début d'exploitation, la solution bois nécessite un important investissement en raison de la mise en place de la chaufferie centrale.

Le scénario 1 est celui qui présente un coût de maintenance plus important en raison de la multiplication du nombre d'équipements.

Le scénario 4 reste élevé, liés aux tarifs relativement élevés des opérations de maintenances du réseau pratiquées par Grand Paris Sud Energie Positive.

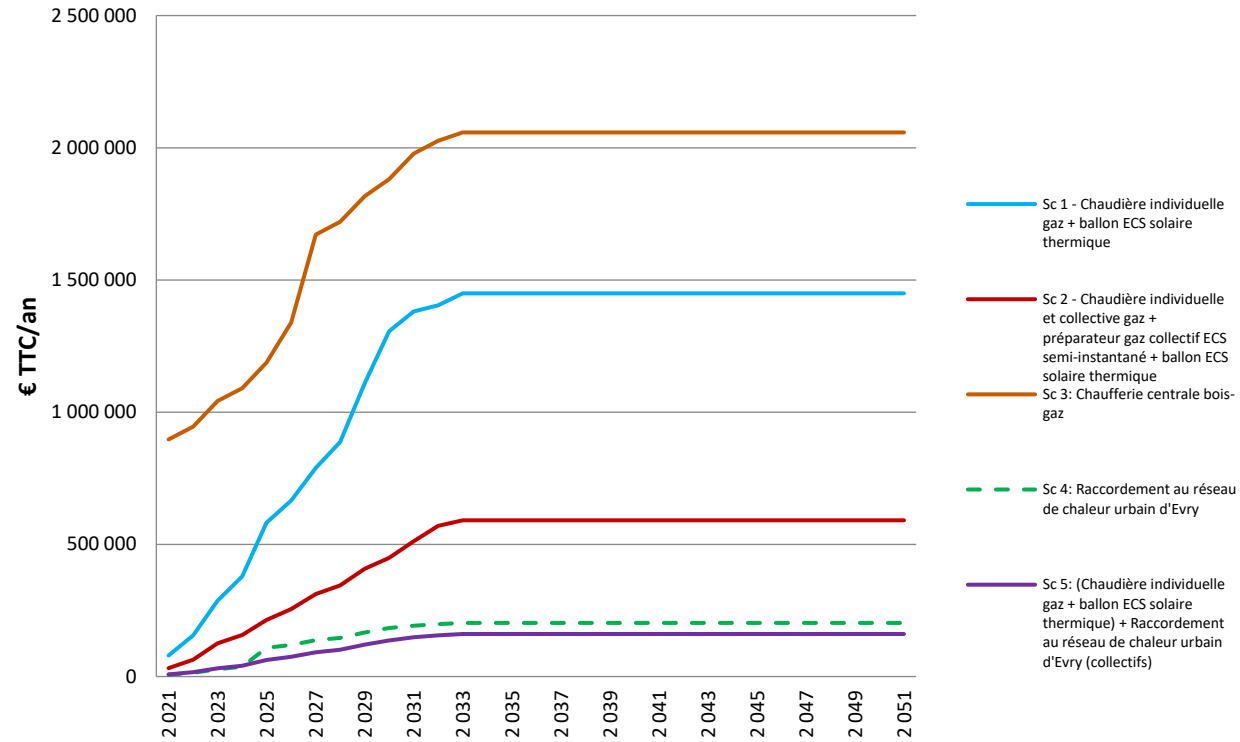
Le scénario 5 permet de diminuer le coût de la maintenance du réseau du scénario 4 en installant des chaudières gaz pour les maisons individuelles.

Le scénario 3 est la solution la moins chère en maintenance, du fait de la mutualisation de la chaufferie.

**Le scénario le plus avantageux sur le critère P2 : SC 3 – chaufferie centrale bois - gaz**

### 8.3.3. Analyse du coût investissement et gros entretien P3+P4

Investissement et Gros Entretien à l'échelle de la ZAC



La solution bois est celle qui nécessite le plus d'investissement. Le surcoût par rapport aux autres solutions, notamment à la solution de raccordement au réseau de chaleur urbain, est en grande partie lié à la mise en place de la chaufferie centrale et du silo.

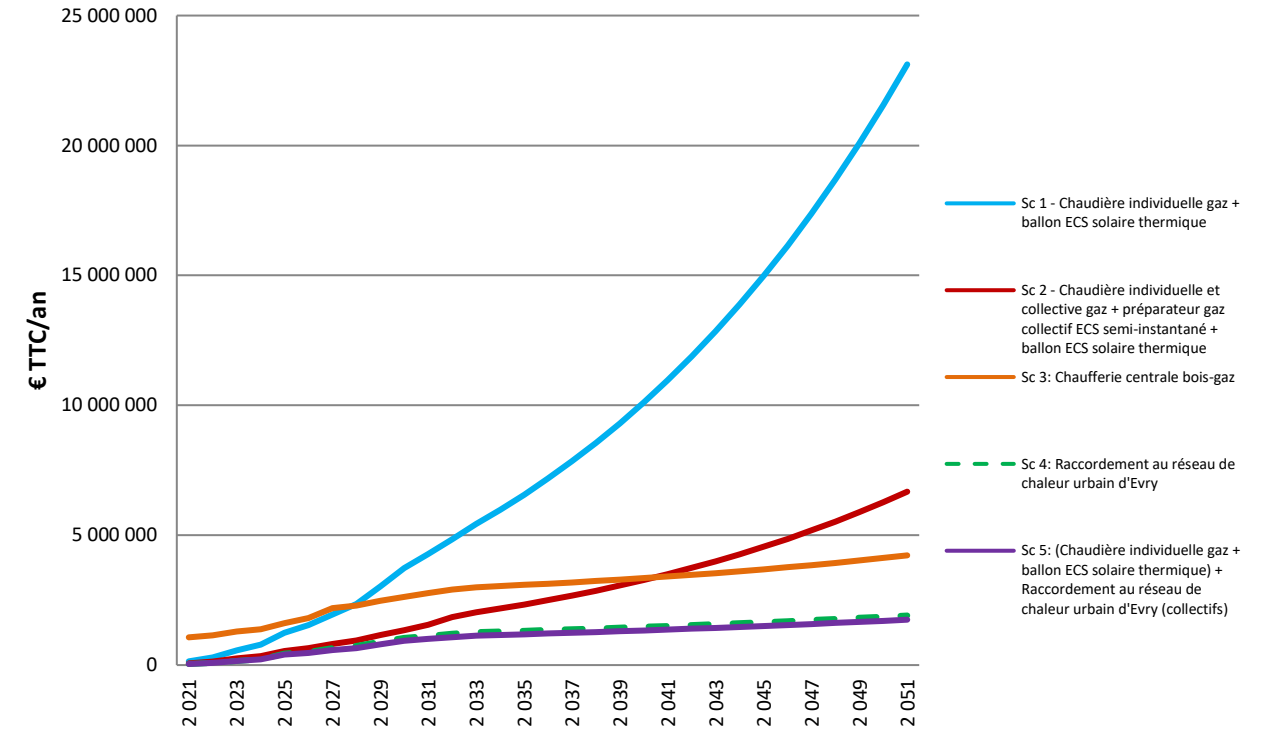
La multiplication des équipements dans le scénario 1 présente également un investissement conséquent du fait de la multiplication des équipements.

Les scénarios 4 et 5 sont les moins onéreux avec toutefois un léger avantage pour le scénario 5. Comparées aux autres solutions, cette dernière ne nécessite que le raccordement au réseau de chaleur et la mise en place de sous-stations pour les bâtiments tertiaires et les logements collectifs, en échange d'une redevance via la forme d'un abonnement.

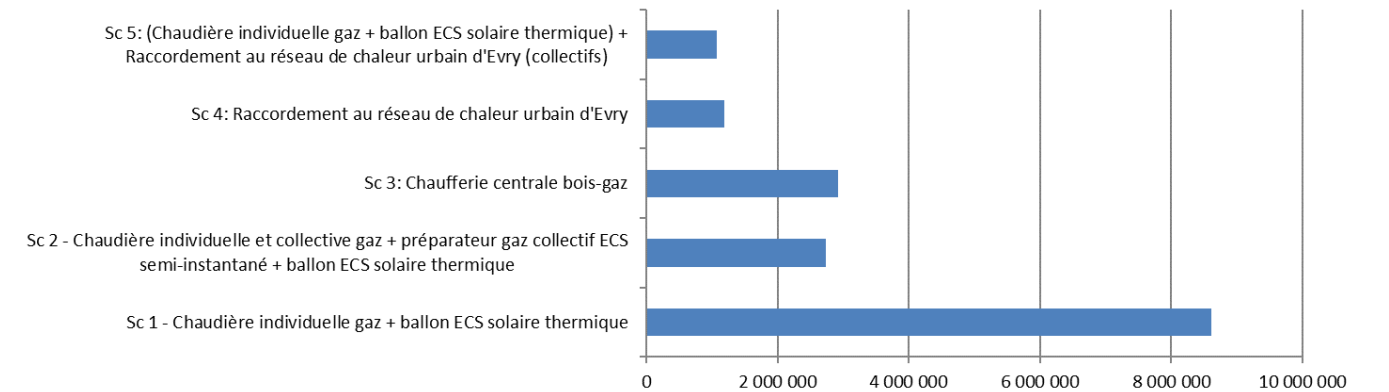
**Le scénario le plus avantageux sur le critère P3-P4 : SC 5 : Solution raccordement au réseau de chaleur urbain d'Evry-Courcouronnes et chaudière individuelle + ECS thermique pour les maisons individuelles.**

### 8.3.4. Analyse du coût global et du surcoût global cumulé.

Coût global à l'échelle de la ZAC



Coût global annuel moyen sur 30 ans

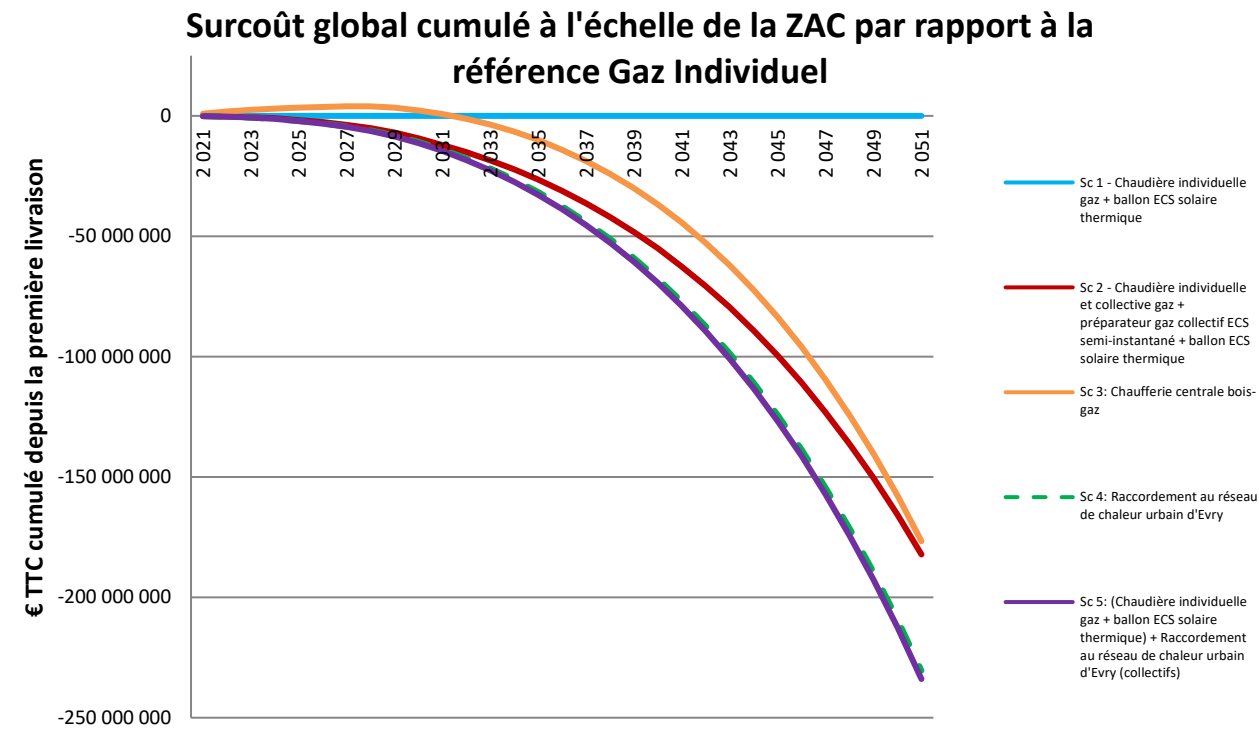


La multiplication des équipements dans le scénario 1 fait que cette solution est la moins pertinente en coût global. À contrario, les scénarios 4 et 5 sont les moins chers avec un léger avantage pour le scénario 5.

Sur l'ensemble, les scénarios 2 et 3 sont les solutions médianes. Sur les 30 années d'exploitation, le scénario 3 « chaufferie biomasse » est moins pertinent que le scénario 2. La chaufferie biomasse devient ensuite plus pertinente en raison de la faible augmentation du coût du bois par rapport au gaz.



Afin d'avoir un meilleur aperçu des différents scénarios, nous menons une approche en surcoût global cumulé, ceci en considérant la solution « individuelle gaz + ballon ECS Solaire thermique » comme référence. Cette approche permet de visualiser le temps de retour des solutions vis-à-vis de la référence.



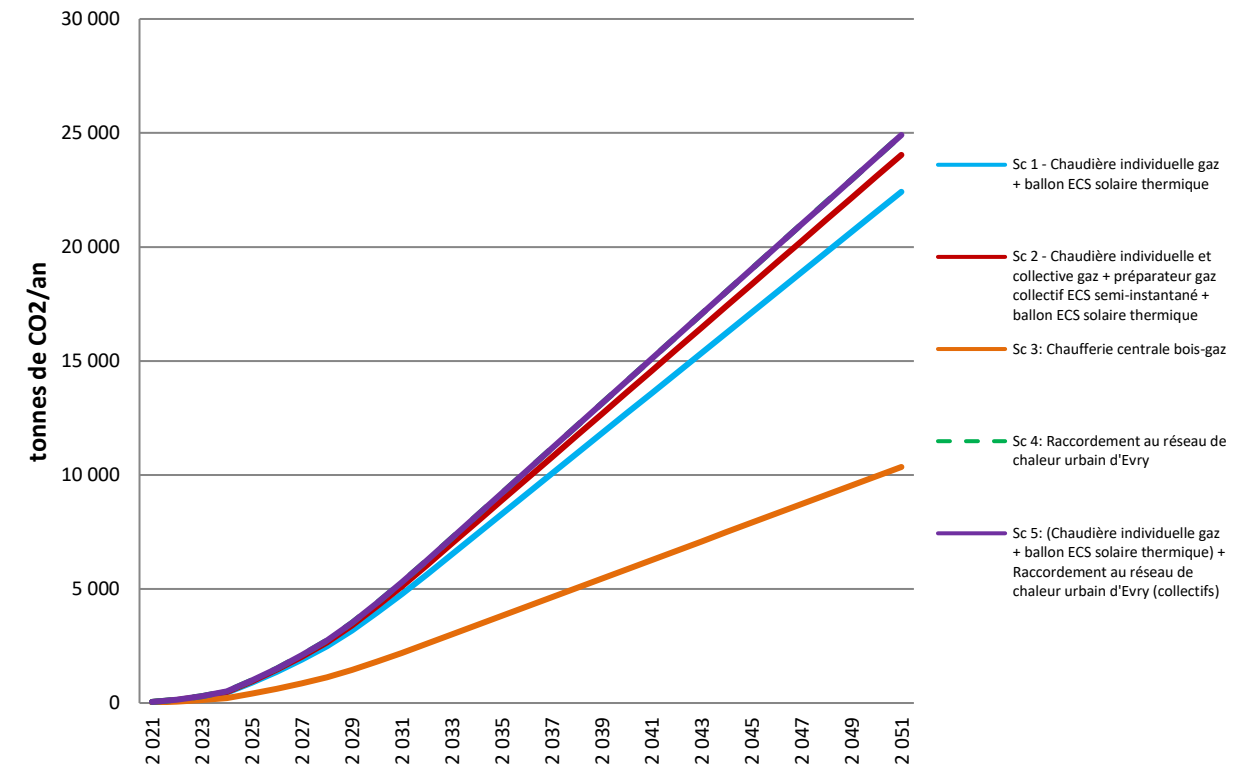
Les courbes du surcoût par rapport au scénario 1 indiquent visuellement le temps de retour actualisé des différentes solutions par rapport à la solution de référence. L'investissement élevé de la solution biomasse, notamment lié à la mise en place de la chaufferie centrale, fait qu'elle est moins rentable que la solution de référence sur les 10 premières années. Les autres solutions sont quant à elles plus avantageuses que la solution bois et la solution de référence sur les 30 années d'exploitation de la ZAC.

Globalement, les scénarios 4 et 5 sont les plus pertinents de l'ensemble des solutions étudiées avec un léger avantage pour la solution 5. Cette pertinence se justifie, en partie, par un investissement sur les systèmes de production de chaleur fortement limité dans ces deux configurations, par rapport aux autres solutions.

**Le scénario le plus avantageux sur le critère coût global : SC 5 - Solution raccordement au réseau de chaleur urbain d'Evry-Courcouronnes et chaudière individuelle + ECS thermique pour les maisons individuelles.**

### 8.3.5. Résultat du comparatif émissions de CO<sub>2</sub>

Emissions CO<sub>2</sub> cumulées à l'échelle de la ZAC



Le scénario 3 présente le meilleur bilan environnemental en raison de l'utilisation, en partie, de l'énergie bois (très peu émettrice de CO<sub>2</sub>).

Les solutions « individuelle gaz » et « collective gaz », quant à elles, justifient leur positionnement par la présence du solaire thermique pour couvrir une partie des besoins en eau chaude sanitaire.

Les scénarios 4 et 5 sont les scénarios présentant le moins bon bilan environnemental. Ceci s'explique par le recours majoritaire au gaz du réseau de chaleur d'Evry-Courcouronnes, bien que ce réseau soit maintenant raccordé à une usine de valorisation des déchets. Il est toutefois envisagé l'utilisation de géothermie dans le futur, ce qui contribuerait à limiter les émissions de carbone du réseau.

### 8.3.6. Synthèse du comparatif des solutions

Le tableau suivant présente une synthèse multicritère de l'analyse des scénarii de desserte étudiés :

	Sc 1 - Chaudière individuelle gaz + ballon ECS solaire thermique	Sc 2 - Chaudière individuelle et collective gaz + préparateur gaz collectif ECS semi-instantané + ballon ECS solaire thermique	Sc 3: Chaufferie centrale bois-gaz	Sc 4: Raccordement au réseau de chaleur urbain d'Evry	Sc 5: (Chaudière individuelle gaz + ballon ECS solaire thermique) + Raccordement au réseau de chaleur urbain d'Evry (collectifs)
coût global moyen sur 30 ans	8 619 k€ TTC/an	2 743 k€ TTC/an	2 920 k€ TTC/an	1 185 k€ TTC/an	1 073 k€ TTC/an
Stabilité du coût pour les usagers	faible	faible	moyenne	forte	forte
Emissions de CO2 cumulées moyen sur 30 ans	9 677 t CO2/an	10 375 t CO2/an	4 465 t CO2/an	10 749 t CO2/an	10 748 t CO2/an
Adaptabilité de l'ensemble de l'opération à un changement d'énergie	faible	Modéré	forte	forte	forte
Recours en Enr	Modéré	Modéré	Important	faible, mais avec potentiel de développement	faible, mais avec potentiel de développement
Analyse multi-critères	Solution à faible pertinence	Solution à faible pertinence	Solution à pertinence modérée	Solution à forte pertinence	Solution à forte pertinence



## 9. Energies renouvelables pour la desserte en électricité

### 9.1. Consommation d'électricité

Dans les constructions neuves, les consommations électriques spécifiques constituent une part importante de la consommation totale.

Afin d'analyser en première approche cette consommation, nous avons estimé les consommations électriques suivantes :

- ▶ les consommations électriques réglementaires (éclairage + auxiliaires) : calculées sur la base d'un pourcentage du CEPmax pour un bâtiment RT2012
- ▶ pour les consommations électriques spécifiques, l'hétérogénéité des usages implique qu'il est difficile d'établir des valeurs de référence - elles ont été établies sur la base de notre expérience, qui inclue notamment des suivis d'exploitation

Nous obtenons ainsi les ratios suivants :

Type de bâtiment	Consommation électrique Valeur en kWh/m <sup>2</sup> .an	
	usage RT	usage spécifique
Individuel	5	27
Bureau	6	28
Collectif	6	27
Bureaux	16	39
Enseignement	25	12
Commerces	58	31

La consommation électrique totale de l'opération est estimée à 10 594 MWh. Il est donc important d'étudier les possibilités d'alimenter ces besoins par des énergies renouvelables.

### 9.2. Energie éolienne

Le grand éolien ne peut s'implanter à moins de 500 mètres d'habitations existantes. Cette solution est donc exclue sur le périmètre de Courcouronnes.

Le petit éolien est une solution trop peu fiable, présentant encore d'importants surcoûts de maintenance. Des études spécifiques au cas par cas pourraient cependant permettre l'implantation de petit éolien.

### 9.3. Energie photovoltaïque

#### 9.3.1. Généralités

Le photovoltaïque constitue une excellente utilisation des toitures de bâtiments, même si pour les bâtiments nécessitant une production d'eau chaude, le solaire thermique sera à implanter en priorité. Toute toiture présentant une pente de 15° minimum, orientée sud, et ne faisant pas l'objet d'ombres portées, peut permettre d'implanter du photovoltaïque. Des montages peuvent être imaginés pour réduire les coûts d'installation.

La construction de bâtiments neufs équipés de grandes toitures, constitue une occasion rare d'intégrer du photovoltaïque au bâti à grande échelle. Les locations de toitures pour l'implantation de panneaux raccordés au réseau sont aujourd'hui chose courante. Des privés, des particuliers ou des collectivités peuvent investir dans des m<sup>2</sup> d'installation photovoltaïque, et recevoir la part correspondante des bénéfices de la vente des kilowattheures produits, tandis que le propriétaire du bâtiment reçoit un loyer pour la mise à disposition de sa toiture. Ces montages peuvent permettre d'utiliser au maximum les surfaces de toitures adaptées à cette production d'électricité verte sans alourdir les investissements des promoteurs.

La solution la plus simple est de confier ce montage à une entreprise spécialisée qui prendra en charge toute l'installation, son exploitation, sa gestion, sa maintenance et fournira les contrats entre le propriétaire du bâtiment et le locataire de la toiture.

#### 9.3.2. Taux de couverture

L'objet de ce paragraphe est d'analyser en première approche la surface de capteurs photovoltaïques à envisager pour atteindre différents niveaux de compensation sur l'opération d'aménagement.

Les hypothèses de calcul sont réalisées sur la base de panneaux de type polycristallin de 135 Wc/m<sup>2</sup>, orientés +/- 15° sud avec une inclinaison de 20°.

Les résultats sont les suivants :

Puissance installée (kWc)	Surface équivalente (m²)	Production (kWh.an)	Investissement (€ HT)	taux couverture (%)
5 344	39 585	5 344 000	16 032 000	50%
5 694	42 178	5 694 000	17 082 000	54%
6 044	44 770	6 044 000	18 132 000	57%
6 394	47 363	6 394 000	19 182 000	60%
6 744	49 956	6 744 000	20 232 000	64%
7 094	52 548	7 094 000	21 282 000	67%
7 444	55 141	7 444 000	22 332 000	70%
7 794	57 733	7 794 000	23 382 000	74%
8 144	60 326	8 144 000	24 432 000	77%
8 494	62 919	8 494 000	25 482 000	80%
8 844	65 511	8 844 000	26 532 000	83%
9 194	68 104	9 194 000	27 582 000	87%
9 544	70 696	9 544 000	28 632 000	90%
9 894	73 289	9 894 000	29 682 000	93%
10 244	75 881	10 244 000	30 732 000	97%
10 594	78 474	10 594 000	31 782 000	100%

Sur la base des ratios retenus, la couverture de l'ensemble de la consommation électrique de l'opération pourrait être réalisée par l'installation d'environ 78 474 m² de capteurs. Le montant associé à cette installation est estimé à 12,7 millions d'euro HT.

## 10. Conclusion

Cette étude d'opportunité en énergies renouvelables sur l'opération d'aménagement Canal Europe à Evry-Courcouronnes constitue une première approche de faisabilité technique et de comparatif technico-économique et environnemental destinée à explorer les solutions énergétiques envisageables et proposer une stratégie.

Dans une démarche énergétique pertinente, il est important de réaliser en amont de la desserte énergétique un travail sur l'enveloppe des bâtiments chauffés : optimisation de l'isolation, implantation bioclimatique... En effet, l'énergie la moins chère et la moins polluante est celle que l'on ne consomme pas. Ainsi, avant de mener une réflexion pour consommer mieux, une réflexion sur chaque bâtiment devra être menée pour consommer moins.

Au niveau de l'opération, la création d'un réseau de chaleur est pertinente du point de vue de la forte densité thermique qui s'explique principalement par les besoins énergétiques (chauffage et ECS) élevés de l'opération, rapportés à un faible linéaire de réseau de distribution.

Cinq scénarios ont été étudiés selon différentes échelles du bâtiment ou de mutualisation :

Sc1	Chaudière individuelle gaz + ballon ECS solaire thermique
Sc2	Chaudière individuelle et collective gaz + préparateur gaz collectif ECS semi-instantané + ballon ECS solaire thermique
Sc3	Chaufferie centrale bois-gaz
Sc4	Raccordement au réseau de chaleur urbain d'Evry
Sc5	(Chaudière individuelle gaz + ballon ECS solaire thermique) + Raccordement au réseau de chaleur urbain d'Evry (collectifs)

La comparaison de ces solutions fait ressortir la pertinence économique et environnementale de chaque solution :

- ▶ au niveau financier, la solution 4 « Raccordement au réseau de chaleur urbain d'Evry-Courcouronnes » et 5 « (Chaudière individuelle gaz + solaire thermique) + Raccordement au réseau de chaleur urbain d'Evry-Courcouronnes » sont les plus pertinentes avec un léger avantage pour la solution 5
- ▶ d'un point de vue environnemental, c'est la solution 3 « Chaufferie centrale bois-gaz » qui présente le meilleur parti.

L'analyse de la pertinence des solutions doit cependant être menée dans une approche multicritère. Baser le choix d'une desserte uniquement sur l'aspect économique serait non pertinent. En effet, les coûts intégrés dans l'étude se limitent aux systèmes : les coûts annexes relatifs au génie civil des chaufferies, au foncier ou à l'impact environnemental ne sont pas considérés. De plus, les potentielles subventions ne sont pas non plus intégrées.

- ▶ dans une approche multicritère, c'est **la solution raccordement au réseau de chaleur couplé à l'installation de chaudière gaz individuelle (scénario 5)** qui présente la meilleure pertinence. Le scénario 4, proposant un raccord total au réseau de chaleur, reste tout de même pertinent et permettrait aux maisons individuelles de se chauffer aux énergies renouvelables si le réseau de chaleur s'équipe comme prévu de géothermie ou autre système de production d'énergies renouvelables par la suite.

Concernant le photovoltaïque, c'est une possibilité complémentaire aux autres scénarios qui doit être prise en considération. Sur la base des hypothèses retenues, une couverture complète des consommations énergétiques pourrait être envisageable en installant 78 480 m² de capteurs.



# Chapitre 9 : Evaluation des incidences Natura 2000

L'évaluation des incidences a pour but de vérifier la compatibilité d'une activité avec les objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 localisés à l'intérieur du périmètre ou à proximité. Plus précisément, il convient de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats et les espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

## 1. Cadre réglementaire

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique majeur qui doit structurer durablement le territoire européen et contribuer à la préservation de la diversité biologique et valoriser le patrimoine naturel de nos territoires. L'évaluation des incidences a pour but de vérifier la compatibilité d'une activité avec les objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000. Plus précisément, il convient de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats et les espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du site Natura 2000. Si tel est le cas, l'autorité décisionnaire doit s'opposer au projet (sauf projet d'intérêt public majeur et sous certaines conditions décrites ci-après). Seuls les projets qui n'ont pas d'impact significatif peuvent être autorisés.

Ci-après est présenté un logigramme synthétisant la procédure d'évaluation d'incidence d'un projet sur le réseau Natura 2000 (Cf. Logigramme de la procédure d'évaluation d'incidence sur le réseau Natura 2000). Le dispositif d'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 résulte de la transposition de deux textes de l'Union Européenne qui établissent la base réglementaire de ce grand réseau écologique européen :

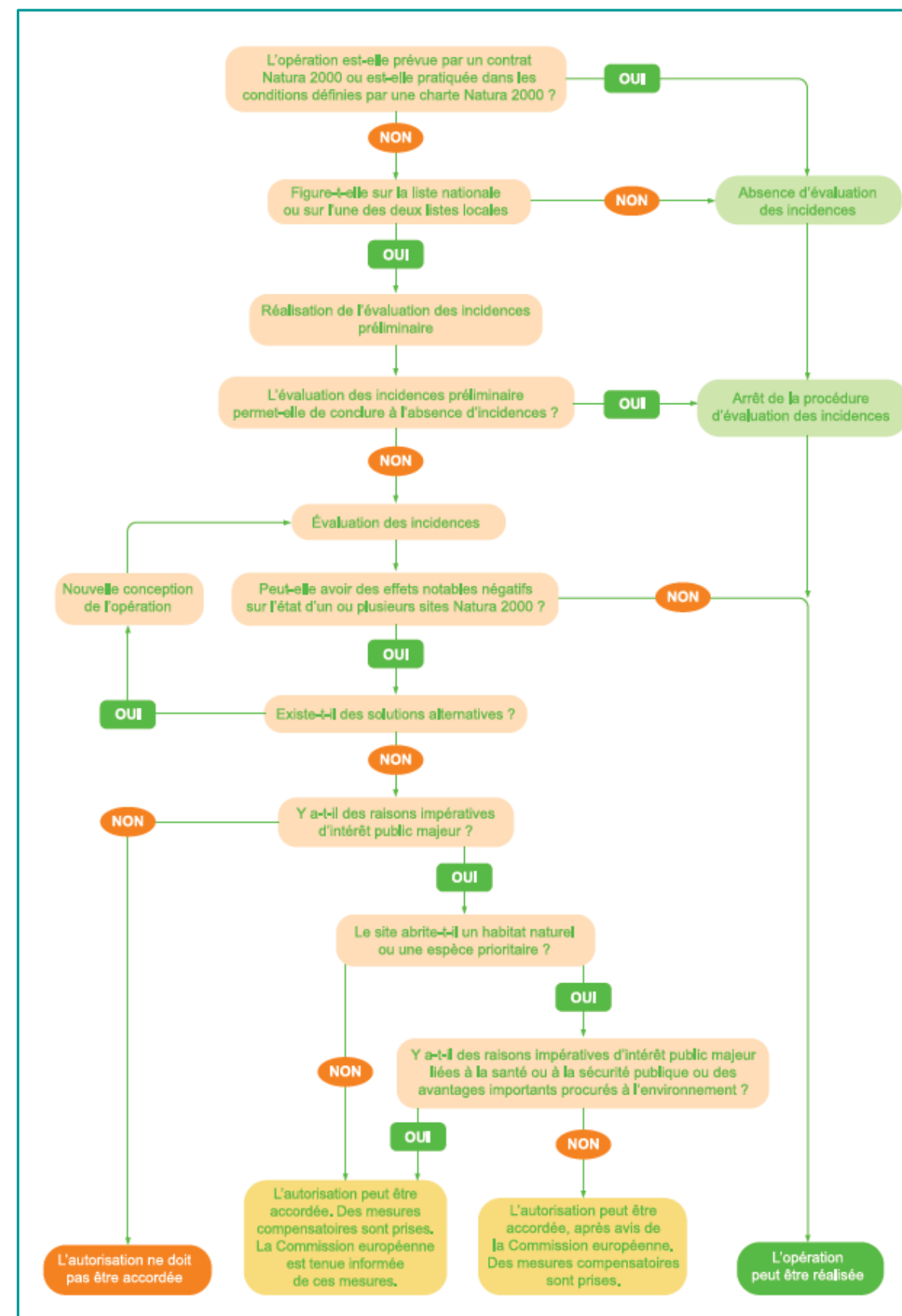
- ▶ La Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 (modifiée en mars 1991), soit la Directive « Oiseaux ». Elle intéresse la conservation des oiseaux sauvages à long terme, en classant les sites les plus adaptés à la conservation des habitats de ces espèces en tenant compte de leur nombre et de leur superficie en tant que Zones de Protection Spéciales (ZPS) ;
- ▶ La Directive 92/43/CEE du 21 mars 1992 soit la Directive « Habitats faune flore ». Elle concerne la conservation de la faune et de la flore sauvage ainsi que de leur habitat. Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) permettent une protection de ces habitats et espèces menacées présentant un intérêt communautaire.

Cette procédure a cependant fait l'objet d'une réforme mise en œuvre par les textes législatifs et réglementaires suivants :

- ▶ La loi du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale (article 13) ;
- ▶ Le décret 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 ;
- ▶ La loi « Grenelle II » du 12 juillet 2012 portant engagement national pour l'environnement (article 125) ;
- ▶ Le décret n°2011-966 du 16 août 2011 relatif au régime d'autorisation administrative propre à Natura 2000.

Cette procédure est codifiée à l'article R.414-19 du code de l'environnement.

Figure 262 : Logigramme de la procédure d'évaluation d'incidence sur le réseau Natura 2000



Source : Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Energie



L'article R. 414-19 du code de l'environnement, modifié par le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 (article 2), précise la liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000 en application du 1° du III de l'article L. 414-4 du code de l'environnement.

Sont inclus dans cette liste, notamment :

- ▶ Les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact au titre des articles L. 122-1 à L. 122-3 et des articles R. 122-1 à R. 122-3 du code de l'environnement,
- ▶ Les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-11 du code de l'environnement.

Est précisé au II de l'article R. 414-19 que « sauf mention contraire, les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions listés au I sont soumis à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000 ».

Ainsi, le projet, objet du présent dossier d'étude d'impact, doit faire l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000.

La composition du dossier d'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 est précisée dans l'article R. 414-23 du code de l'environnement qui indique également que « cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence ».

Le dossier doit comprendre dans tous les cas :

- ▶ Une présentation du projet, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets,
- ▶ Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000.

Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptible(s) d'être affecté(s), le dossier comprend également une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, que le programme ou le projet peut avoir, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres programmes, projets, manifestations ou interventions dont est responsable l'autorité chargée d'approuver le document de planification, le maître d'ouvrage, le pétitionnaire ou l'organisateur, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.

## 2. L'évaluation des incidences Natura 2000

### 2.1. Description des sites Natura 2000 les plus proches de l'aire d'étude

#### 2.1.1. Le réseau Natura 2000 en Ile-de-France

Ce réseau est constitué en Île-de-France de 35 sites Natura 2000 dont :

- ▶ 25 sites désignés au titre de la directive Habitats ;
- ▶ 10 sites désignés au titre de la directive Oiseaux, dont un partagé avec la région Picardie.

Les sites Natura 2000 représentent au total une superficie de 98 427 hectares soit environ 8% du territoire d'Île-de-France, et 285 communes concernées, au moins en partie, soit environ 20% de l'ensemble des communes d'Île-de-France.

L'Île-de-France se trouve à la croisée de plusieurs influences biogéographiques : l'ouest du territoire (Vexin occidental, Rambouillet) subit une influence atlantique, le sud de la Seine-et-Marne et de l'Essonne, une influence méridionale, et la Bassée une influence médio-européenne.

Les milieux naturels d'Île-de-France sont concentrés essentiellement dans la Grande Couronne et notamment dans le sud / sud-ouest.

Natura 2000 a pour objectif de préserver la diversité biologique en Europe en assurant la protection d'habitats naturels exceptionnels en tant que tels, ou en ce qu'ils sont nécessaires à la conservation d'espèces animales ou végétales.

Les habitats naturels et espèces concernés sont mentionnés dans :

- ▶ la directive du Parlement européen et du Conseil de l'Union Européenne n°2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux »,
- ▶ la directive du Conseil des Communautés Européennes n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la flore et de la faune sauvages, dite directive « Habitats ».

Natura 2000 vise à construire un réseau européen des espaces naturels les plus importants.

Ce réseau rassemble :

- ▶ les Zones de Protections Spéciales ou ZPS relevant de la directive « Oiseaux » ;
- ▶ les Zones Spéciales de Conservation ou ZSC relevant de la directive « Habitats ».

La mise en place d'un site Natura 2000 se décompose en trois volets :

- ▶ la désignation du site est établie par un arrêté ministériel après une consultation locale.
- ▶ un document d'objectifs organise, pour chaque site, la gestion courante.
- ▶ les projets d'aménagement susceptibles de porter atteinte à un site Natura 2000 doivent faire l'objet d'un volet complémentaire d'analyse préalable et appropriée des incidences.

#### Cadre juridique de l'évaluation des incidences sur Natura 2000

- ▶ L'article L.414-4 du code de l'environnement indique que lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site :

- ▶ les documents de planification qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, sont applicables à leur réalisation ;
- ▶ les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations ;
- ▶ les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage.

Les articles R.414-19 à R.414-26 du code de l'environnement précisent les dispositions relatives à l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000.

L'article R.414-19 du code de l'environnement fixe dans son I, la liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000.

Sont notamment concernés :

- ▶ les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude ou d'une notice d'impact au titre des articles L.122-1 à L.122-3 et des articles R.122-1 à R.122-16 du code de l'environnement,
- ▶ les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L.214-1 à L.214-11 articles R.122-1 à R.122-16 du code de l'environnement.

L'article R.414-19 précise par ailleurs dans son II, que « Sauf mention contraire, les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions listés au I sont soumis à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000. ».

L'article R. 414-23 indique que « Cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence. ».

L'article R.414-21 du code de l'environnement indique que « Le contenu de ce dossier peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R. 414-23, dès lors que cette première analyse permet de conclure à l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000 ».

L'article R. 414-23 décrit le contenu du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000.

Dans son I, il indique que le dossier comprend dans tous les cas :

- « 1° Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni » ;
- « 2° Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation. ».

Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, l'évaluation des incidences doit être poursuivie et prévoir des mesures pour supprimer ou réduire les effets dommageables. Si des effets dommageables subsistent après cette première série de mesures, des mesures de compensation doivent être mises en œuvre.



La localisation des sites Natura 2000 présents en Ile-de-France est présentée sur la carte suivante.

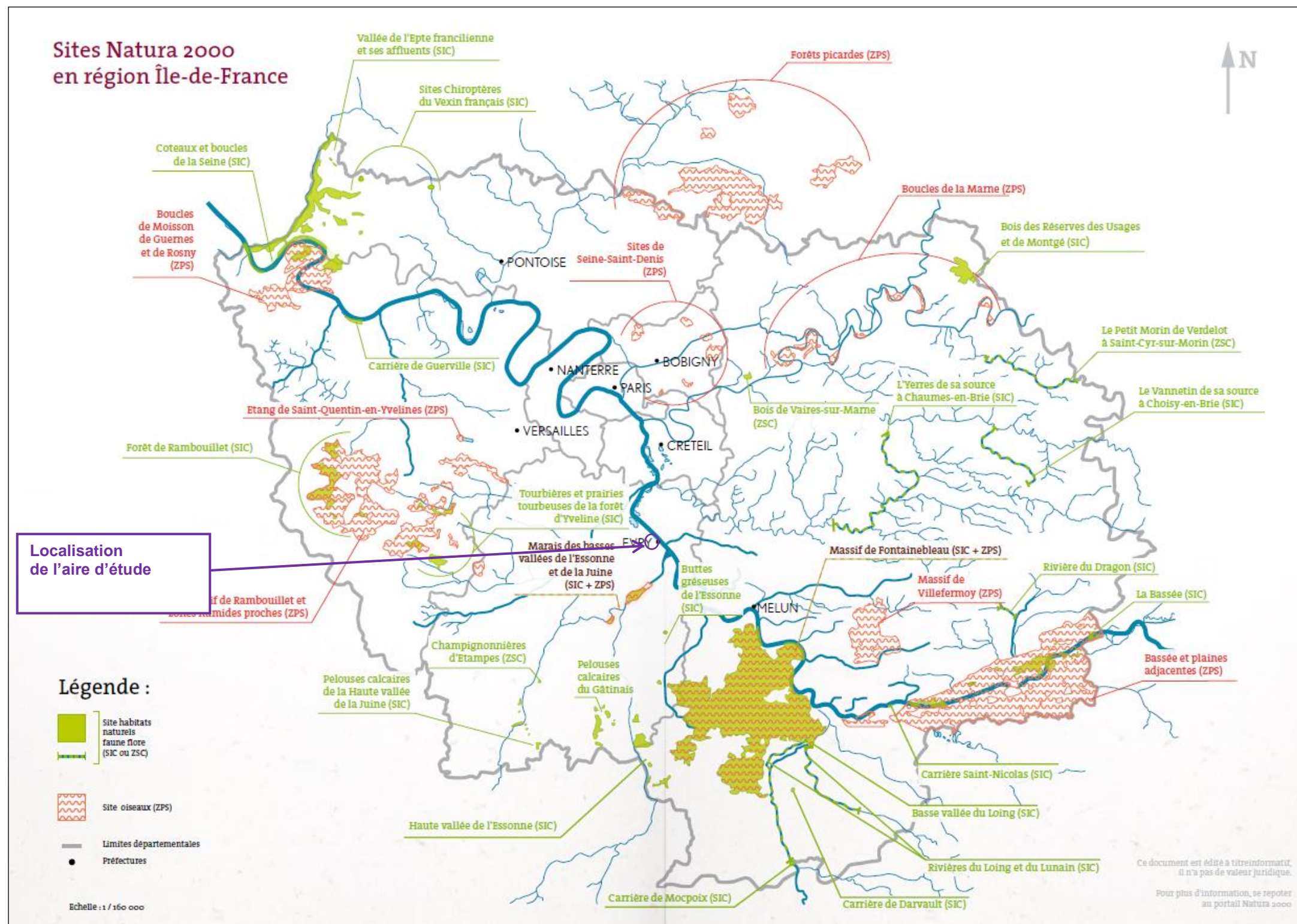


Figure 263 : Figure 134. Carte des sites Natura 2000 en région Ile-de-France

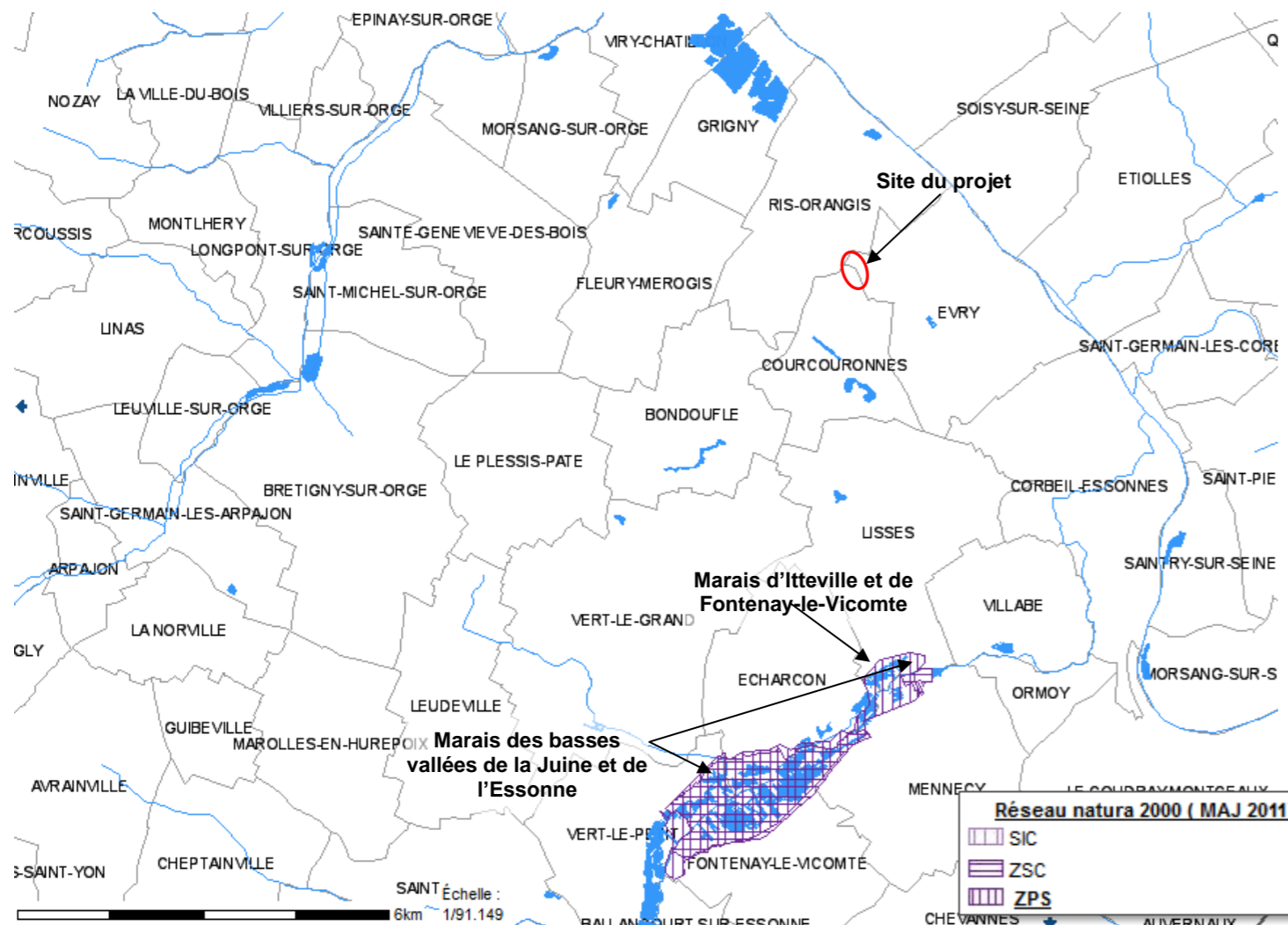
Source : DRIEE

## 2.1.2. Les sites Natura 2000 aux abords du projet

Aucun site Natura 2000 ne se trouve sur le territoire de la commune d'Evry-Courcouronnes. Les sites les plus proches sont localisés à près de 6km au Sud-Ouest du site :

- ▶ ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte »,
- ▶ ZSC « Marais des basses Vallées de la Juine et de l'Essonne ».

Figure 264 : Carte des sites Natura 2000 à proximité de Courcouronnes



### 2.1.2.1. ZPS « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte »

Le site FR1110102 « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » est devenu ZPS (Zone de Protection Spéciale) en application de la Directive communautaire 79/409/CEE dite « Directive Oiseaux », remplacée par la Directive 2009/147/CE, par arrêté interministériel du 26 avril 2006. Le Document d'Objectifs a été validé en février 2011

Ce site de 522 ha est support de marais (30%), d'eaux douces intérieures (30%), de forêts mixtes (30%) et de forêt artificielle en monoculture (10%).

Il abrite environ 5 couples de Butors blongios (*Ixobrychus minutus*) ce qui en fait une zone tout à fait remarquable au plan régional en termes d'effectif et de densité.

La vulnérabilité actuelle du site se caractérise par une pression anthropique se manifestant essentiellement par l'implantation de nombreuses "cabanes" utilisées par les pêcheurs, ainsi que par le développement de la popiculture.

### 2.1.2.2. ZSC « Marais des basses Vallées de la Juine et de l'Essonne »

Le site FR1100805 « Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte » est devenu ZPS (Zone de Protection Spéciale) en application de la Directive communautaire 79/409/CEE dite « Directive Habitats »

Ce site de 397 ha est support de forêts caducifoliées (30%), de forêt artificielle en monoculture (30%), d'eaux douces intérieures (20%) et de marais, bas marais, tourbières (20%).

Il s'agit d'un marais tourbeux alcalin de fond de vallée, milieu rare et menacé en Ile-de-France et dans le Bassin parisien, abritant notamment 3 espèces végétales protégées ainsi que la plus importante population de Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) de la région.

La gestion hydraulique et la qualité des eaux ont des répercussions sur le fonctionnement écologique du marais. En outre, les milieux ont tendance à se fermer sous l'action de la dynamique végétale.



## 2.2. Evaluation des incidences potentielles

Afin de vérifier si le projet est susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 analysés précédemment, une série de questions<sup>4</sup> proposée par la circulaire du 15 avril 2010 du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer peut être examinée :

Le projet risque-t'il ?	ZPS Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte	ZSC Marais des basses Vallées de la Juine et de l'Essonne
de retarder ou d'interrompre la progression vers l'accomplissement des objectifs de conservation du site ?	Non	Non
de déranger les facteurs qui aident à maintenir le site dans des conditions favorables ?	Non	Non
d'interférer avec l'équilibre, la distribution et la densité des espèces clés qui agissent comme indicateurs de conditions favorables pour le site ?	Non	Non
de changer les éléments de définition vitaux (équilibre en aliments par exemple) qui définissent la manière dont le site fonctionne en tant qu'habitat ou écosystème ?	Non	Non
de changer la dynamique des relations (entre par exemple sol et eau ou plantes et animaux) qui définissent la structure ou la fonction du site ?	Non	Non
d'interférer avec les changements naturels prédits ou attendus sur le site par exemple, la dynamique des eaux ou la composition chimique) ?	Non	Non
de réduire la surface d'habitats clés ?	Non	Non
de réduire la population d'espèces clés ?	Non	Non
de changer l'équilibre entre les espèces ?	Non	Non
de réduire la diversité du site ?	Non	Non
d'engendrer des dérangements qui pourront affecter la taille des populations, leur densité ou l'équilibre entre les espèces ?	Non	Non
d'entraîner une fragmentation ?	Non	Non
d'entraîner des pertes ou une réduction d'éléments clés (par exemple : couverture arboricole, exposition aux vagues, inondations annuelles, etc.) ?	Non	Non

### Conclusion

Les sites Natura 2000 inscrits dans un rayon de 20 km autour du périmètre ont été définis principalement pour leurs milieux humides et la biodiversité qui accompagne ces milieux.

Aucun milieu humide de type marais, tourbière ou plan d'eau n'est observé sur le périmètre d'étude. La liste des espèces déterminantes des sites Natura 2000 ainsi que les cortèges d'espèces patrimoniales les accompagnant n'ont pas été observés sur le périmètre d'étude.

Il apparaît donc que le lien écologique entre les sites Natura 2000 cités et le périmètre d'étude soient très faible à inexistant.

<sup>4</sup> Inspiré d'un document émanant de la Commission européenne : « Liste de vérification de l'intégrité du site », encadré n° 10 dans « Evaluation des plans et projets ayant des incidences significatives sur des sites Natura 2000 », novembre 2001, publié sous l'égide de la Commission européenne, pages 28-29.

