

5.17.2.6 Gare Arcueil-Cachan

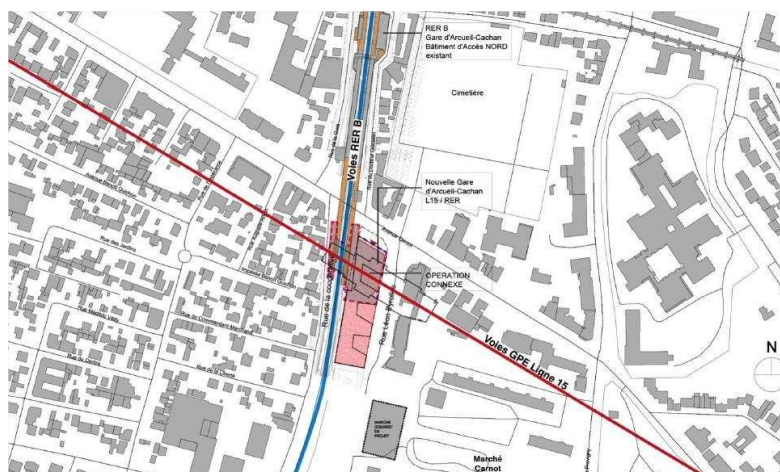
a. Situation à l'échelle urbaine, du terrain et de ses abords

La future gare « Arcueil-Cachan » se situe dans la commune de Cachan, située elle-même à 2 km de la Porte d'Orléans. A l'échelle du territoire, la vallée de la Bièvre marque fortement la topographie de la ville de Cachan placée entre deux coteaux. Le terrain de la gare se situe au droit du passage sous la ligne ferroviaire, dans une zone de transition (quartier la gare) entre le quartier pavillonnaire de Lumières à l'Ouest des voies RER, la frange d'extension urbaine du quartier de la Mairie à l'ouest et les grandes parcelles aérées des campus universitaires (ESTP/ENS/IUT) au sud. Le secteur de la gare est un **quartier en mutation appelé à se densifier** et à créer une nouvelle polarité autour du nouveau projet d'infrastructure.

b. Présentation du projet architectural

Le projet de gare a été attribué par la SGP au groupement SETEC TPI / INGEROP pour l'ingénierie et le cabinet d'architecte Atelier Barani. La gare se situe à l'angle de l'Avenue Carnot et de l'avenue Léon Eyrolles. Elle est située le long des emprises du RER afin d'organiser la correspondance intermodale. Les deux avenues sont plantées en alignement des arbres, avenue Carnot avec une rangée de platanes au nord et une rangée d'érables taillés en rideau et avenue Eyrolles un alignement côté marché de févriers d'Amérique (Gleididsias).

Le foncier acquis par la SGP longeant les voies du RER peut permettre l'implantation du bâtiment d'accès sur l'emprise du marché couvert et le parking le prolongeant. La gare a été étudiée afin de rendre possible à l'horizon de la mise en service de la gare la création d'un ensemble d'immeubles dans le cadre d'un projet connexe potentiel.



Plan d'implantation de la Gare Arcueil-Cachan (Atelier Barani)



Perspective indicative de l'insertion de la gare et de l'aménagement futur du site et façade Est et Nord (Atelier Barani)

La gare est accolée au talus de la voie ferrée existante dans un secteur déjà fortement bâti. Le projet connexe potentiel envisagé, intègre le bâtiment voyageur de la gare au niveau rez-de-chaussée. Si ce projet ne se faisait pas, le bâtiment de la gare deviendrait prépondérant sur la place mais resterait à l'échelle du talus RATP.

L'impact paysager de la gare est donc faible à faible.

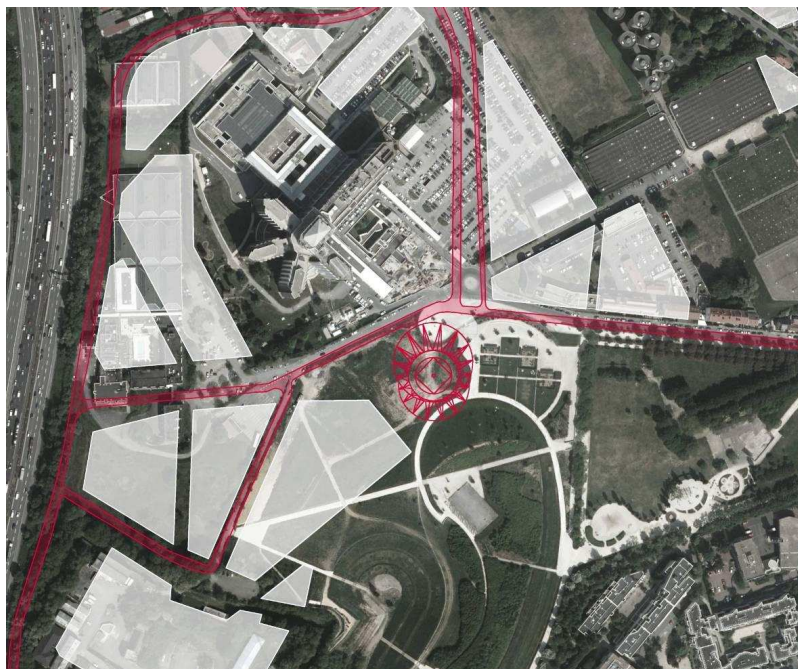
5.17.2.7 Gare Villejuif IGR

a. Situation à l'échelle urbaine, du terrain et de ses abords

Située entre les vallées de la Seine et de la Bièvre, sur le plateau de Longboyau, Villejuif est le point culminant du département du Val-de-Marne et l'un des points les plus hauts de la première couronne parisienne. La configuration topographique, entre coteaux et vallées divise la ville en deux entités géographiques (le Haut-Villejuif, sur le plateau, et le Bas Villejuif, sur les versants). Le site retenu pour la construction de la gare se développe sur la frange Ouest, à proximité immédiate du Parc des Hautes Bruyères, de l'IGR et du centre-ville. Le projet concourt aux côtés d'éléments bâtis très hétérogènes de grande échelle (les murs de soutènement de l'A6, l'IGR haut de 18 étages, le viaduc de Cachan). Ces points de rupture dans le tissu urbain se verront rééquilibrés par la ZAC campus Grand Parc qui prévoit l'aménagement d'un quartier mixte.

b. Présentation du projet architectural

Le projet de gare a été attribué par la SGP au groupement SETEC TPI / INGEROP pour l'ingénierie et le cabinet d'architecte Dominique Perrault Architecture. La Gare de Villejuif a été imaginée comme un espace à l'air libre révélant son infrastructure dès l'entrée. La toiture est composée de deux cercles superposés, le plus bas, côté parc définit l'échelle des piétons, le plus haut côté IGR celle de l'inter modalité, de la ville. Le parvis se décline de manière concentrique depuis le centre du puits jusqu'à la rue Edouard vaillant et le parc des Hautes Bruyères. La limite avec le Parc des hautes Bruyères est traité par l'agence TVK et TER. Les espaces libres proches de la gare seront essentiellement minéralisés.



Insertion Gare Villejuif IGR (avant/après)

La gare de Villejuif Institut Gustave Roussy est implantée dans un site périurbain ouvert, faiblement urbanisé et présentant plusieurs espaces délaissés. La gare est située en bordure du plateau Est de la vallée de la Bièvre. Elle se retrouve à la charnière de plusieurs ensembles structurant :

- A l'Ouest, l'autoroute A6
- Au Sud, le parc des Hautes Bruyères qui entoure l'ancienne redoute militaire du même nom
- Au nord l'Institut Gustave Roussy (pôle de cancérologie)
- A l'Est, un tissu mixte activités – logements en cours.

La Zone d'aménagement concertée (Opération Campus Grand Parc) prévue autour de la future gare (voir simulation documents graphiques) devrait renforcer la cohérence de l'ensemble.

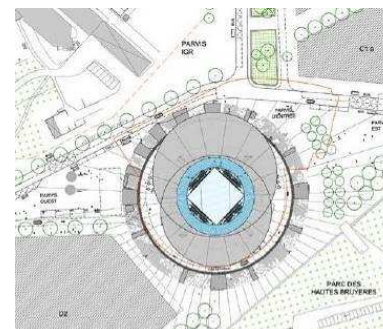
Le bâtiment gare aura donc un impact visuel important dans ce contexte ouvert et par endroit faiblement investi. Néanmoins l'aménagement étant situé en limite du parc, à proximité d'un secteur faiblement investi, il permettra de mieux qualifier les espaces. Le choix d'une équipe de concepteur de renommée donnera également un impact positif au quartier en créant un bâtiment repère de qualité. Par ailleurs, les démarches de conception s'attachent à préserver l'articulation entre l'espace public autour de la gare et le parc voisin.



Existant



Projet



(Dominique Perrault Architecture)

Vue en plan



Vues en perspectives

Plan masse et vue aérienne Gare Villejuif IGR

5.17.2.8 Gare Villejuif Louis Aragon

a. Situation à l'échelle urbaine, du terrain et de ses abords

La gare de « Villejuif Louis Aragon » se situe au sud-est de la commune de Villejuif, proche de la commune de Vitry, dans un environnement urbain dense. Elle vient s'implanter au nord de l'îlot dit « Aragon », à la place des bâtiments démolis le long de la rue du même nom.

Le terrain est proche du centre-ville mais également de la ZAC Aragon et de l'hôpital Guiraud. L'environnement urbain, assez décousu et hétéroclite, est composé de petits pavillons en R+1 et d'immeubles collectifs assez hauts (jusqu'à R+8). La topographie du terrain est globalement plate et descend vers la pointe de l'îlot au Nord.

b. Présentation du projet architectural

Le projet de gare a été attribué par la SGP au groupement SETEC TPI / INGEROP pour l'ingénierie et le cabinet d'architecte Philippe Gazeau Architecte. L'émergence de la gare se positionne en limite de parcelle, le long de l'avenue Louis Aragon. Elle est composée d'un seul volume de 7m de haut abritant les deux accès de la gare. Elle se présente sous la forme d'une grande halle rectangulaire aux angles arrondis entourant un grand vide ouvrant vers l'intérieur de la gare. Le parvis de la gare se déroule tout autour de l'émergence pour la mettre en valeur et favoriser les cheminements piétons. L'ensemble des façades est traité en éléments verriers présentant différents aspects différentes mises en œuvre et formant plusieurs strates.



Plan implantation Gare Villejuif Louis Aragon (Philippe Gazeau Architecture)



Perspectives d'aménagement du site et de l'entrée de gare (Philippe Gazeau Architecte)

La gare est entièrement souterraine et adossé à un bâtiment existant. L'impact paysager de la gare est donc faible.

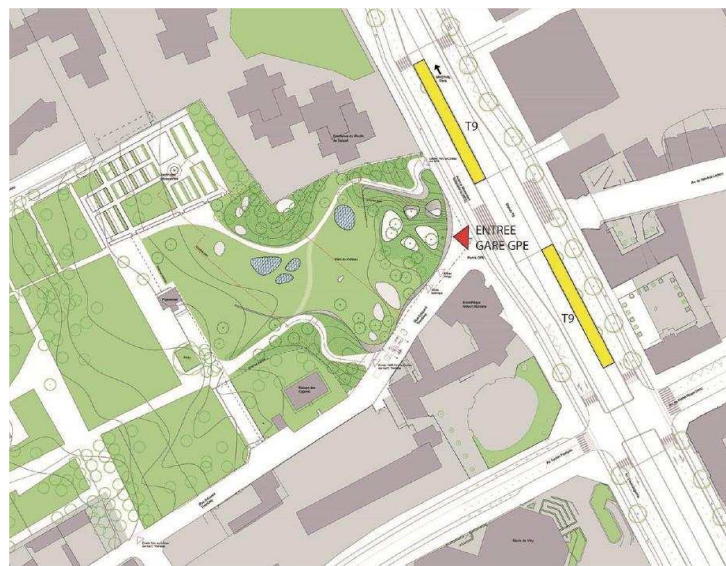
5.17.2.9 Gare « Vitry Centre »

a. Situation à l'échelle urbaine, du terrain et de ses abords

La gare de « Vitry Centre » est située dans un secteur actuellement dépourvu de réseau ferré. Le territoire qu'elle est appelé à desservir comprend des équipements administratifs (hôtel de ville), sportifs et culturels (le MAC-VAL, théâtre Jean Vilard, bibliothèque Nelson Mandela). Située sous le parc du Coteau, la gare s'ouvre sur l'avenue Maximilien-Robespierre, le long de laquelle sont prévus divers programmes de ZAC. En bordure de l'entrée principale du parc du Coteau, la « Maison des Lierres » (bâtiment en U), sera démolie afin de faciliter l'accessibilité et la visibilité de la future gare.

b. Présentation du projet architectural

Le projet de gare a été attribué par la SGP à la société SYSTRA pour l'ingénierie et au cabinet d'architecture King Kong. La gare souterraine projetée se situe principalement sous la partie est du parc du Coteau. Le soulèvement du parc grâce à une voûte se fait à l'intersection de la rue E. Tremblay avec l'avenue Maximilien-Robespierre. La prolongation du parvis extérieur permet de rejoindre le bâtiment voyageur par une pente douce. Le hall d'accueil, à la toiture végétalisée, s'avance ainsi vers l'avenue, où il assure la vocation de repère urbain.



Plan implantation Gare Villejuif Louis Aragon (cabinet d'architecture King Kong)



Perspective d'insertion de la gare et vue intérieure (cabinet d'architecture King Kong)

L'emprise de la gare est située sur la partie Est de l'emprise du parc du Coteau. Le bâtiment existant en pignon le long de l'Avenue Maximilien Robespierre est démoli. Le projet architectural reconstitue la partie du parc détruite par les travaux. L'entrée du bâtiment voyageurs est prévue sur l'avenue. Même si une partie du parc et ses plantations sont détruites pour la réalisation, l'ensemble sera reconstruit. La suppression du bâtiment existant valorisera le parc qui était jusqu'à présent enclavé, la rue E. Tremblay et indirectement le monument historique.

L'impact des travaux sera important sur le parc mais après mise en service, la gare assez discrète va renforcer la qualité de ce secteur. L'impact paysager de la gare est donc plutôt positif.

5.17.2.10 Gare Les Ardoines

a. Situation à l'échelle urbaine, du terrain et de ses abords

Le terrain d'implantation de la gare « Les Ardoines » se situe au sud de la gare RER des Ardoines, à Vitry-sur-Seine. Elle dessert un tissu urbain contrasté, industriel à l'est et pavillonnaire à l'ouest, voué à se transformer en profondeur dans le cadre du projet de la ZAC Gare des Ardoines. Les parcelles où s'implante la future gare sont actuellement occupées par des hangars voués à la démolition.

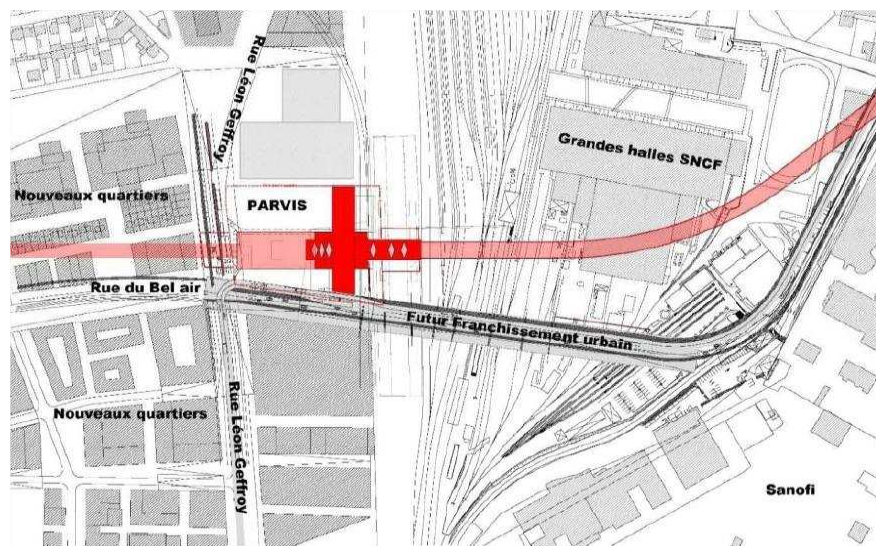
Le site de la gare situé à l'ouest du réseau ferré est entièrement coupé des territoires Est auxquels il n'est relié que par trois passerelles privées. Pour pallier à cette situation de coupure, l'EPA prévoit la réalisation d'un franchissement des voies ferrées immédiatement au sud de la future gare.

b. Présentation du projet architectural

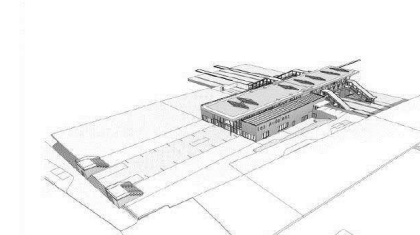
Le projet de gare a été attribué par la SGP à la société SYSTRA pour l'ingénierie et au cabinet d'architecture Valode & Pistre. Deux scénarios sont étudiés pour le futur projet de gare : le premier proposant la réalisation de la gare avec le projet urbain et un projet connexe en surplomb regroupant des logements étudiants et une résidence « service », le deuxième impliquant toujours la réalisation de la gare avec le projet urbain mais sans le projet connexe.

Dans la première hypothèse, la gare s'implante en partie haute du parvis. Le volume de son émergence épuré et allongé est perceptible dans le paysage urbain. Les structures de la gare sont dimensionnées et implantées de manière à reprendre la descente de charge du bâtiment pont qui l'enjambe.

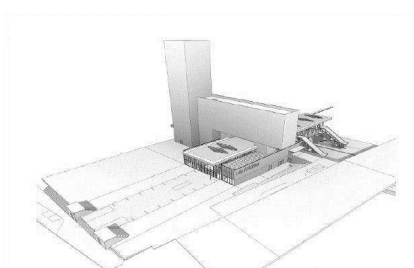
Dans la deuxième hypothèse, la gare conserve son autonomie de fonctionnement et l'homogénéité de sa volumétrie grâce à une intégration précise des structures de reprise du bâtiment pont dans la gare.



Plan implantation Gare Les Ardoines (cabinet d'architecture Valode&Pistre)



Scénario 2 (cabinet d'architecture Valode&Pistre)



Scénario 1 incluant le projet connexe potentiel (Cabinet d'architecture Valode&Pistre)

La gare est accolée au talus de la voie ferrée existante et à la gare existante. Le bâtiment sera visible du proche environnement. Cependant, ce proche environnement est fortement industriel. L'impact paysager est donc faible voir plutôt positif dans la configuration actuelle de cette zone.

Le projet de ZAC des Ardoines prévoit une évolution significative de cet environnement proche. Cette évolution prenant en compte la future gare, elle sera intégrée paysagèrement au projet.

L'impact paysager de la gare est donc faible à positif.

5.17.2.11 Gare Le Vert de Maisons

a. Situation à l'échelle urbaine, du terrain et de ses abords

Le site d'implantation retenu pour la gare de « Vert de Maisons » se trouve à l'est des voies du RERD et de la gare actuelle de Vert de Maisons. Elle est située sur la commune de Maisons-Alfort en limite de la commune d'Alfortville (ouest des voies du RERD).

Ce quartier est marqué par un urbanisme de plusieurs périodes : années 30 avec la Cité et le Square Dufourmantelle, dont une partie est un monument classé, années 70 avec des immeubles typiques et années 90-2000 avec quelques immeubles récents. Cette diversité donne un paysage urbain assez disparate et compartimenté.

La gare du Grand Paris Express s'inscrit dans un paysage immédiat formé par la Cité Dufourmantelle et un immeuble récent, accompagnés de friches.

Le parti architectural retenu conforte le compartiment récent du paysage urbain. Il tient compte cependant de l'existence de la Cité Dufourmantelle, à la fois très proche (de l'autre côté de la rue) et suffisamment éloignée pour que l'intégrité paysagère soit préservée.

Les enjeux de cette gare résident dans cette proximité du Monument historique.

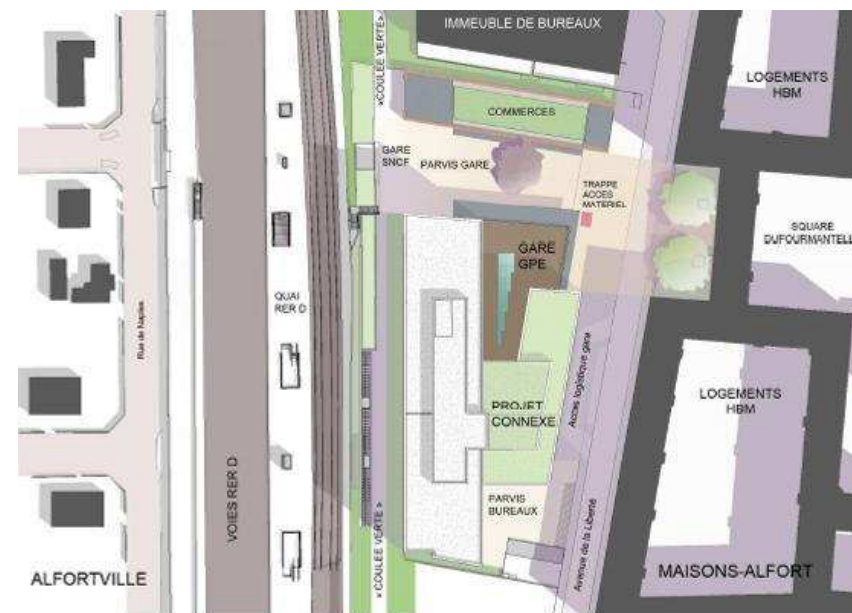
b. Présentation du projet architectural

Le projet de gare a été attribué par la SGP à la société SYSTRA pour l'ingénierie et au cabinet d'architecture VALODE ET PISTRE.

L'architecture de la gare, intégrée à un projet immobilier tiers, vise à développer des continuités spatiales neutres et homogènes afin d'en insérer le fonctionnement dans le fonctionnement actuel.

La gare est accolée au talus de la voie ferrée existante et intégrée à un projet de bâtiment. Le bâtiment de la gare ne sera quasiment pas visible.

L'impact paysager de la gare est donc faible.



Plan implantation Gare Vert de Maisons (cabinet d'architecture VALODE ET PISTRE)



Perspective d'implantation et vue extérieure (cabinet d'architecture VALODE ET PISTRE)

5.17.2.12 Gare Créteil l'Echat

a. Situation à l'échelle urbaine, du terrain et de ses abords

Le site d'implantation retenu pour la gare de « Créteil l'Echat » se trouve à l'ouest de l'hôpital Henri Mondor, dans le quartier de l'Echât, au nord de Créteil. Ce quartier est marqué par l'urbanisme des années 70's. Les enjeux de cette gare impliquent la création de connexions entre les différents territoires où elle est implantée, très hétérogènes et disparates. L'objectif sur cette gare est d'aménager un nouvel espace public à échelle humaine dans le quartier de l'Echât qui manque d'identité, de continuités piétonnes et de mixité programmatique.

b. Présentation du projet architectural

Le site d'implantation retenu pour la gare de « Créteil l'Echat » se trouve à l'ouest de l'hôpital Henri Mondor, dans le quartier de l'Echât, au nord de Créteil. Ce quartier est marqué par l'urbanisme des années 70's. Les enjeux de cette gare impliquent la création de connexions entre les différents territoires où elle est implantée, très hétérogènes et disparates. L'objectif sur cette gare est d'aménager un nouvel espace public à échelle humaine dans le quartier de l'Echât, de continuités piétonnes et de mixité programmatique.



Perspective d'implantation et vue extérieure (cabinet d'architecture ANMA)

La gare est accolée au talus de la voie ferrée existante et dans le bâti existant. La gare a été étudiée afin de rendre possible à terme, l'édification d'un projet connexe potentiel. Le bâtiment de la gare s'intègre dans son environnement urbain futur, et de ce fait l'impact paysager de la gare est donc faible.

5.17.2.13 Gare « Saint-Maur Créteil »

a. Situation à l'échelle urbaine, du terrain et de ses abords

Le terrain d'implantation de la gare « Saint Maur Créteil » se situe au nord de la gare RER actuelle de Saint Maur Créteil, à Saint Maur des Fossés. Elle dessert quartier très dense à dominante pavillonnaire et de bâti peu élevé.

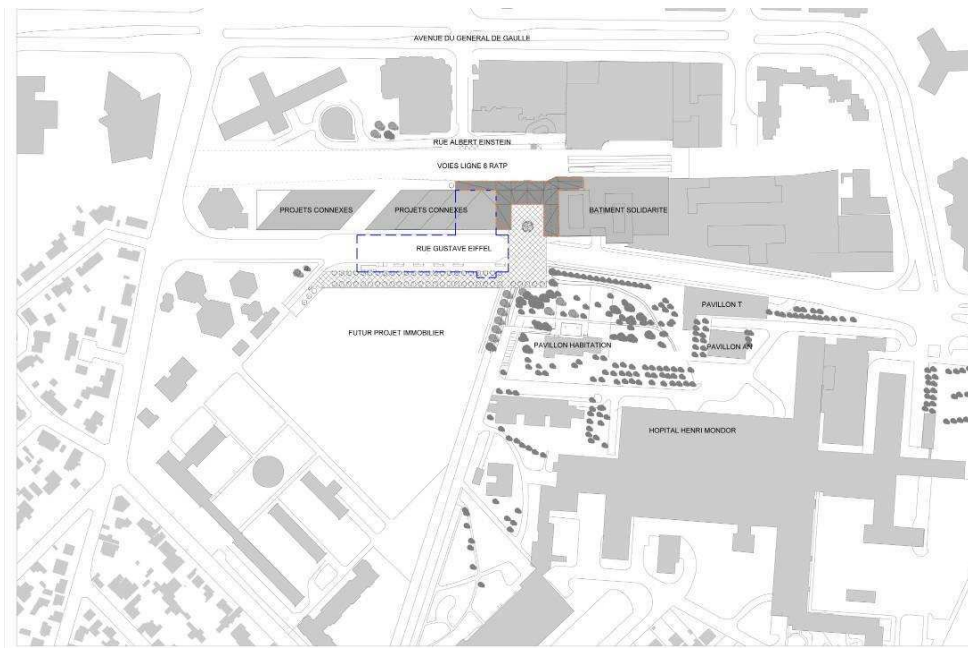
La gare s'implante sur le parvis de la gare actuelle occupé par un parking souterrain. La future gare est accolée au talus des voies actuelles du RER. La gare a été étudiée afin de rendre possible à l'horizon de mise en service de la gare, la réalisation, d'un projet connexe potentiel de part et d'autre de la gare.

b. Présentation du projet architectural

Le projet de gare a été attribué par la SGP à la société SYSTRA pour l'ingénierie et au cabinet d'architecture Valode & Pistre.

Le scénario gare profonde est le scénario privilégié. Le bâtiment extérieur ne change pas. Il est implanté sur le parvis actuel de la gare et est accolé au talus des voies actuelles.

Ce bâtiment de forme rond tronqué laisse la place à un parvis plus restreint mais qui garde des fonctions similaires, essentielles dans la liaison avec le quartier voisin.



Plan implantation Gare Créteil l'Echat (cabinet d'architecture ANMA)

5.17.2.14 Gare Champigny Centre

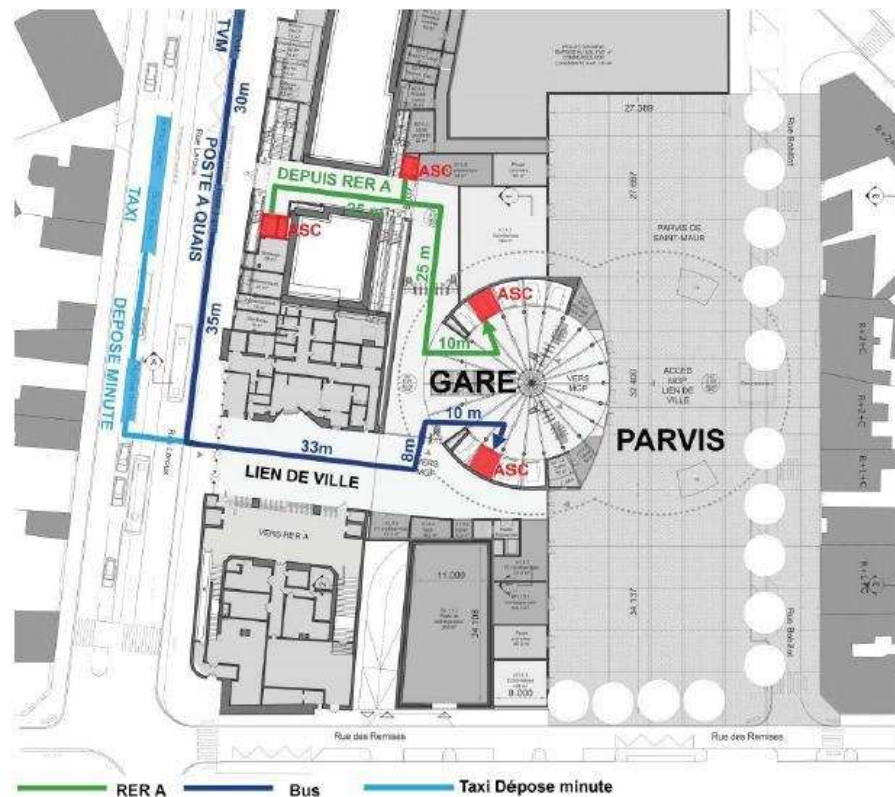
a. Situation à l'échelle urbaine, du terrain et de ses abords

Le terrain d'implantation de la gare « Champigny centre » se situe dans le cadre de l'Avenue Roger Salengro, l'une des principales artères de la commune de Champigny-sur-Marne.

Elle dessert un tissu urbain à dominante pavillonnaire et bâti peu élevé résidentiel, voué à muter à terme, au moins autour de la gare.

b. Présentation du projet architectural

La gare est construite sur une emprise résultant de démolitions. Cette gare, assurant la connexion de la Ligne 15 Sud avec la ligne 15 est (orange sous maîtrise d'ouvrage STIF) est implantée dans un environnement nouveau. Le bâtiment peu élevé s'insère parfaitement dans le bâti existant lui-même peu élevé. Sa forme en parallélépipède rectangle s'associe très bien à la forme urbanistique de l'Avenue Roger Salengro, voie très large dont la requalification est prévue.



Plan implantation Gare Saint Maur Créteil et liaison avec la gare RER (SYSTRA)

La gare est accolée au talus de la voie ferrée existante et à la gare existante. Le bâtiment sera visible du proche environnement très dense. L'impact paysager de la gare est donc faible.



Plan implantation Gare Champigny centre (SYSTRA pour SGP)



Perspectives d'implantation de la gare de Champigny centre (SYTRA pour SGP)

La gare est un bâtiment isolé mais dont la forme générale s'intègre très bien au bâti environnant. Les vues sur la gare sont limitées à l'environnement très proche. L'impact paysager de la gare est donc faible.

5.17.2.15 Gare Bry-Villiers Champigny

a. *Situation à l'échelle urbaine, du terrain et de ses abords*

Le terrain d'implantation de la gare « Bry-Villiers-Champigny » se situe au nord du faisceau de voies du RER E et en bordure de la RD10 sur la commune de Champigny sur Marne.

Sur le plan paysager, ce terrain occupe le versant nord d'un vallon au fond duquel circulent les voies ferrées. La future gare occupe une grande partie de ce versant.

b. *Présentation du projet architectural*

Deux scénarios sont étudiés pour le futur projet de gare : le premier proposant la réalisation de la gare sans le projet connexe, le second proposant la réalisation de la gare avec un projet connexe.

Le plan d'implantation général de la gare est le même dans les deux scénarios : en bas de versant, à proximité des voies.

Le projet connexe, constitué d'un bâtiment tertiaire en 3 parties apporte de la hauteur à l'édifice de la gare le long de la RD10.

La gare se situant dans un environnement en forte évolution et marqué par des grandes surfaces commerciales, le type de bâtiment envisagé reste dans la typologie générale, nettement améliorée cependant par le parti architectural.



Scénario 1 : Plan implantation Gare Bry Villiers Champigny sans projet connexe (SYTRA pour SGP)



Scénario 1 sans projet connexe



Scénario 2 avec projet connexe

Le bâtiment de la gare reste dans les proportions des bâtiments voisins et s'insère donc bien dans le paysage futur. L'environnement proche de la gare va évoluer fortement : la zone peu urbanisée actuelle sera urbanisée à terme, et la gare de la Ligne 15 Sud sera accompagnée d'une nouvelle gare du RER E construite sous maîtrise d'ouvrage RFF/SNCF.

L'environnement proche de la gare va évoluer fortement : la zone peu urbanisée actuelle sera urbanisée à terme, et la gare de la Ligne 15 Sud sera accompagnée d'une nouvelle gare du RER E construite sous maîtrise d'ouvrage RFF/SNCF.

L'impact paysager de la gare elle-même est faible car le bâtiment reste proportionné au bâti existant, les vues étant limitées au très proche environnement. L'impact du projet avec le projet connexe est un peu plus fort à cause de la forme envisagée pour le projet connexe. Cet impact reste toutefois faible au regard de la qualité de l'urbanisation environnante actuelle. L'impact paysager de la gare est donc faible.

5.17.2.16 Gare Noisy-Champs

a. Situation à l'échelle urbaine, du terrain et de ses abords

Le terrain d'implantation de la gare « Noisy-Champs » se situe à l'ouest de la gare actuelle du RER A et à cheval sur les voies : la Ligne 15 Sud passe en dessous des voies du RER mais la superstructure de la gare se trouve au-dessus.

L'urbanisation actuelle est contrastée, donc les paysages aussi. Une bande boisée de surface significative traverse le quartier de la gare selon un axe Nord-sud, l'urbanisation se répartissant de part et d'autres.

Cette bande boisée sera détruite par les travaux de construction de la gare, la voirie actuelle étant reconstituée.

De ce fait, au moins momentanément, les vues vont s'élargir et le paysage devenir plus minéral, la composante verte diminuant.

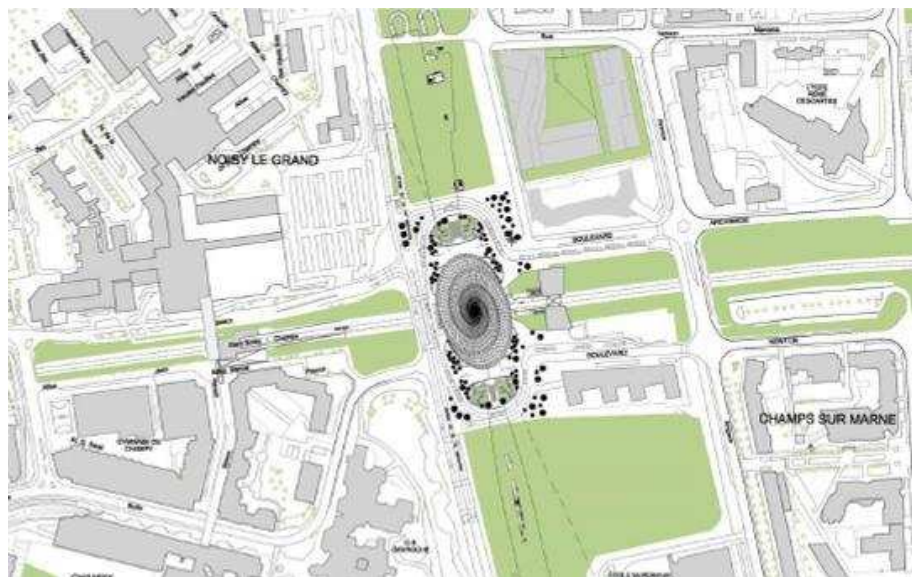
L'environnement proche de la gare va évoluer fortement, le projet urbain porté par EPAMARNE prévoyant une densification et l'urbanisation. La bande verte va disparaître sous sa forme actuelle et sera remplacée par un boulevard urbain avec plantations.

Au niveau de la gare elle-même, le bâtiment situé au-dessus des voies sera visible dans un environnement proche, qui sera réduit avec le projet urbain.

b. Présentation du projet architectural

Le projet de gare prend en compte cette évolution significative du paysage environnant. La qualité architecturale et la forme du bâtiment assument cette position de visibilité et de marqueur de la présence de la gare.

Le projet urbain intègre parfaitement la nouvelle gare, qui souligne à la fois la gare de la Ligne 15 Sud et la gare RER actuelle. La forme ovale de la gare et sa position dans le futur boulevard urbain la soulignent encore plus.



Plan implantation Gare Noisy Champs (SYSTRA pour SGP)



Insertion de la gare de Noisy-Champs dans le projet urbain développé par EPAMARNE



Perspective d'insertion urbaine

Impacts du projet

La gare est visible et cela a été voulu par les concepteurs. De ce fait elle a un impact significatif sur le paysage local : les vues sur la gare sont limitées à un environnement proche.

Par contre en nord et au sud de la gare ; le long du Boulevard du Ru de Nesle est prévu dans le cadre des travaux de l'infrastructure, un défrichage de parcelles boisées afin d'implanter la zone de chantier ainsi que la création de puits de tunnelier.

Ces parcelles situées sur les communes de Noisy-le-Grand et de Champs-sur-Marne sont prévu en zone à urbaniser aux documents d'urbanisme des deux communes. L'article 4 du décret de DUP emporte mise en compatibilité des documents d'urbanisme sur la commune de Champs-sur-Marne et sur la ZAC de Nesle.

Après les travaux de l'infrastructure seul deux ouvrages annexes correspondant au puits d'accès seront conservés, le sol des emprises occupées sera reconstitué.

5.17.3 Conclusions sur les impacts et mesures sur le paysage, le patrimoine culturel et l'archéologie

Section	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Ile Monsieur/Pont de Sèvres à Issy RER	Ile de Monsieur	Impact paysager fort localement en phase chantier au niveau de l'Ile Monsieur et du site classé. Présence de vestiges archéologiques suspectés	Réalisation d'un dossier de demande d'autorisation spéciale de travaux en site classé Insertion paysagère du chantier et des ouvrages Démarche d'archéologie préventive
	Gare Pont de Sèvres	Nombreux monuments dont le périmètre de protection de 500m intersecte la zone de projet Contexte paysager sensible (Val de Seine et coteaux)	Traitement des émergences sur le plan visuel intégré à la conception du projet
	ZAC SAEM Place de la résistance	Les ouvrages annexes sont aménagés en bord de Seine	
	Issy RER	La gare s'intègre dans un contexte urbain assez peu sensible	
Issy RER à Arcueil-Cachan	Parc Henri Barbusse Square Malleret Joinville Cimetière Parisien Parc Robespierre	Chantiers et ouvrages annexes dans des parcs	Traitement des émergences sur le plan visuel intégré à la conception du projet
	Autres gares et ouvrages	Les ouvrages s'intègrent dans un contexte urbain assez peu sensible	
Arcueil-Cachan à Vitry Centre	Square Charles de Gaulle	L'ouvrage est aménagé sur le square dans l'emprise du monument historique inscrit (Hôtel de Ville de Cachan)	Traitement des émergences sur le plan visuel intégré à la conception du projet
	Jardin Panoramique	Chantiers et ouvrages annexes dans des parcs	
	Villejuif IGR	Aménagement dans la gare dans un paysage ouvert en mutation à proximité d'un parc urbain Présence de patrimoine archéologique suspecté	Traitement des émergences sur le plan visuel intégré à la conception du projet Démarche d'archéologie préventive
	Vitry Centre	La gare est aménagée à proximité d'un monument historique inscrit Présence de patrimoine archéologique suspecté	
	Autres gares et ouvrages	Les ouvrages s'intègrent dans un contexte urbain assez peu sensible	Traitement des émergences sur le plan visuel intégré à la conception du projet
Vitry Centre à Champigny Centre	SMI de Vitry	Présence de patrimoine archéologique suspecté	Démarche d'archéologie préventive
	Gare de Le- Vert-de-Maisons	La gare est construite à proximité immédiate d'un monument historique inscrit	Traitement des émergences sur le plan visuel intégré à la conception du projet
	Rue du Port Impasse de l'Abbaye	Les ouvrages annexes sont aménagés en bord de Marne	
	Autres gares et ouvrages	Les ouvrages s'intègrent dans un contexte urbain assez peu sensible	
Champigny Centre à Noisy-Champs	SMR de Champigny	Présence de patrimoine archéologique suspecté	Démarche d'archéologie préventive
	Gare de Noisy-Champs	La gare est construite dans un contexte sensible (milieu semi-naturel)	Traitement des émergences sur le plan visuel intégré à la conception du projet
	Autres gares et ouvrages	Les ouvrages s'intègrent dans un contexte urbain assez peu sensible	

5.18 Population, emplois et occupation du sol

5.18.1 Analyse/interprétation

Sur base d'hypothèses d'évolution de la population et de l'emploi en Ile-de-France définies par le maître d'ouvrage en concertation avec les acteurs régionaux de l'aménagement du territoire, il a été possible d'évaluer les impacts potentiels du projet sur les surfaces nécessaires pour l'urbanisation nouvelle.

5.18.1.1 Incidences de la phase chantier

En termes d'emplois, le projet nécessiterait entre 40 000 et 50 000 hommes x ans répartis sur toute la durée d'élaboration et de construction du projet ce qui correspond à une moyenne de 8 000 à 9 000 emplois sur la période 2015-2020.

L'emprise des infrastructures du projet localisées en surface, ainsi que celle des chantiers nécessaires à leur construction, auront un impact direct sur la consommation d'espaces ruraux ou urbains ouverts. L'analyse conclut toutefois que la réalisation du projet induira une consommation très limitée d'espaces ouverts : environ 16 hectares au total en phase chantier, dont seulement environ 8 hectares consommés de manière définitive pour l'implantation des gares et des ouvrages annexes. Outre l'emprise du projet, les travaux risquent de perturber l'exploitation de certaines parcelles par des coupures temporaires des chemins d'accès.

Les impacts seront cependant très limités par l'engagement de la Société du Grand Paris à :

- limiter l'emprise des chantiers au plus près des aménagements prévus, et à la fin de la phase de travaux, remettre en état des occupations temporaires,
- optimiser les itinéraires des engins de chantier et mettre en place des déviations en cas de coupure des accès.

5.18.1.2 Incidences lors de l'exploitation

La réalisation de la Ligne 15 Sud s'inscrit dans une politique de développement des grands territoires stratégiques de l'Ile-de-France. Dans ce sens, le projet du Grand Paris Express constitue un moteur de la croissance de la population et de l'emploi en Ile-de-France. La réalisation du projet devrait ainsi permettre :

- de favoriser les créations d'emplois (700 emplois directs à l'horizon 2020 associés à l'exploitation de la Ligne 15 Sud) ;
- d'attirer davantage d'habitants en Ile-de-France, essentiellement dans les communes qui seront desservies directement par l'infrastructure, en cœur d'agglomération ;
- de favoriser un bâti dense à proximité des nouveaux nœuds de transports en commun, en particulier les gares du Grand Paris Express.

L'accroissement du parc bâti résidentiel et le renouvellement du parc existant constituent deux défis régionaux majeurs pour répondre, d'une part, à la crise actuelle du logement et, d'autre part, aux perspectives de croissance démographique dans la région. En effet, à l'horizon de mise en œuvre du projet (soit 2020), les projections de croissance socio-démographique prises en considération en Ile-de-France montrent une augmentation d'environ 8% des habitants et de près de 7% des emplois, par rapport à l'année 2005 retenue comme base de comparaison.

En permettant une densification supplémentaire au sein des territoires traversés par la Ligne 15 Sud, en particulier autour des gares, le projet permettra donc, à l'aide des outils de planification du développement territorial et notamment des Contrats de Développement Territorial (CDT), d'accueillir ces nouvelles populations. Le projet s'inscrit ainsi dans une politique d'aménagement du territoire visant à dissuader effectivement la dispersion de l'habitat et de l'emploi.

L'analyse estime que le projet est en mesure de réduire l'emprise des surfaces consommées par l'urbanisation nouvelle, c'est-à-dire les surfaces d'emprise au sol nécessaires pour accueillir les populations et les emplois supplémentaires, de 2 360 ha à l'horizon 2030. Le projet permet ainsi de contribuer à l'un des enjeux majeurs du SDRIF qui est de réduire significativement la consommation annuelle d'espaces naturels et ruraux pour les constructions nouvelles.

La consommation des espaces non bâtis par l'urbanisation nouvelle implique, par ailleurs, des coûts de viabilisation importants. En effet, une forme de bâti peu dense a pour conséquence d'augmenter les longueurs des voiries et réseaux divers (égouts, éclairage, voirie, réseaux d'assainissement, etc.) nécessaires pour desservir un même nombre de ménages et d'activités. Dans ce sens, l'analyse évalue les gains à environ 520 km de voiries et réseaux divers nécessaires en moins grâce à la densification.

Le développement d'une infrastructure de transport en commun de l'envergure de la Ligne 15 Sud et plus généralement du Grand Paris Express s'inscrit également dans une stratégie politique visant à redynamiser des communes actuellement moins accessibles et de participer ainsi à l'atténuation des disparités sociales et territoriales et de favoriser l'égalité des territoires.

En proposant une ligne de transport public de grande capacité et à vitesse commerciale élevée, très bien connectée au réseau existant et permettant de mieux relier les communes directement concernées par le projet aux principaux pôles économiques, scientifiques et de transport de la région, le projet a pour vocation de participer au désenclavement de ces territoires et de « *réduire les déséquilibres sociaux, territoriaux et fiscaux au bénéfice de l'ensemble du territoire national* »¹².

Face aux perspectives de croissance démographique et d'emploi dans la région, il apparaît nécessaire d'intensifier le rythme de construction, mais aussi celui de la rénovation et de la démolition-reconstruction. Des mesures d'accompagnement doivent dès lors être mises en place afin de permettre aux communes d'anticiper et de répondre au mieux aux besoins des populations et des emplois à venir, notamment en créant une capacité d'accueil appropriée.

Le tableau page suivante présente une synthèse des impacts et des mesures d'accompagnement à l'échelle de la Ligne 15 Sud.

¹² Extrait de l'article 1 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris

5.18.2 Conclusions

Impacts et mesures d'accompagnement - Populations, emplois et occupation du sol

Section	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Ile Monsieur/Pont de Sèvres à Issy RER <i>(Boulogne-Billancourt, Meudon, Saint-Cloud, Sèvres)</i>	Croissance démographique et crise du logement	La croissance de la population attendue n'est pas particulièrement prononcée dans ce secteur	Néant
	Consommation des espaces et densification	Préservation d'environ 482 ha de l'urbanisation nouvelle dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030	Mesure d'optimisation : mise en place de mesures d'accompagnement pour supporter la densification et favoriser les impacts positifs du projet
		Diminution de longueur des voiries et réseaux divers nécessaires à la viabilisation des espaces nouvellement urbanisés (-107 km)	Néant
		Consommation d'espaces ruraux et urbains de façon temporaire (chantier) ou permanente (gares et ouvrages annexes)	Mesure de réduction : limitation l'emprise de chantier au plus près des aménagements prévus. Mesure d'évitement : remise en état les occupations temporaires
	Emploi, déséquilibres habitat/emploi et inégalités territoriales	Les développements futurs relatifs à l'emploi ne se focalisent pas sur cette section	Néant
		Amélioration de la desserte des communes traversées par le projet et donc des liaisons vers le centre de Paris et vers les autres bassins d'emplois du cœur d'agglomération grâce aux correspondances offertes par la Ligne 15 Sud, notamment avec les autres lignes du Grand Paris Express	Néant
Issy RER à Arcueil-Cachan <i>(Bagneux, Châtillon, Clamart, Issy-les-Moulineaux, Malakoff, Montrouge, Vanves)</i>	Croissance démographique et crise du logement	Attraction d'habitants supplémentaires dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030 par rapport à la référence	Mesure d'optimisation : mise en place de mesures d'accompagnement afin d'assurer la création de logements et répondre au mieux aux besoins des populations à venir
	Consommation des espaces et densification	Préservation d'environ 857 ha de l'urbanisation nouvelle dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030	Mesure d'optimisation : mise en place de mesures d'accompagnement pour supporter la densification et favoriser les impacts positifs du projet
		Diminution de longueur des voiries et réseaux divers nécessaires à la viabilisation des espaces nouvellement urbanisés (-190 km)	Néant
		Consommation d'espaces ruraux et urbains de façon temporaire (chantier) ou permanente (gares et ouvrages annexes)	Mesure de réduction : limitation l'emprise de chantier au plus près des aménagements prévus. Mesure d'évitement : remise en état les occupations temporaires
	Emploi, déséquilibres habitat/emploi et inégalités territoriales	Les développements futurs relatifs à l'emploi ne se focalisent pas sur cette section	Néant
		Amélioration de la desserte des communes traversées par le projet et donc des liaisons vers le centre de Paris et vers les autres bassins d'emplois du cœur d'agglomération grâce aux correspondances offertes par la Ligne 15 Sud, notamment avec les autres lignes du Grand Paris Express	Néant

Section	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Arcueil-Cachan à Vitry Centre <i>(Arcueil, Cachan, l'Haÿ-les-Roses, Le Kremlin-Bicêtre, Villejuif, Joinville-le-Pont, Saint-Maur-des-Fossés)</i>	Croissance démographique et crise du logement	Développements démographiques importants prévus sur cette section notamment sur les communes du Kremlin-Bicêtre et de Cachan	Mesure d'optimisation : mise en place de mesures d'accompagnement afin d'assurer la création de logements et répondre au mieux aux besoins des populations à venir
	Consommation des espaces et densification	Préservation d'environ 311 ha de l'urbanisation nouvelle dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030	Mesure d'optimisation : mise en place de mesures d'accompagnement pour supporter la densification et favoriser les impacts positifs du projet
		Diminution de longueur des voiries et réseaux divers nécessaires à la viabilisation des espaces nouvellement urbanisés (-69 km)	Néant
		Consommation d'espaces ruraux et urbains de façon temporaire (chantier) ou permanente (gares et ouvrages annexes)	Mesure de réduction : limitation l'emprise de chantier au plus près des aménagements prévus. Mesure d'évitement : remise en état les occupations temporaires
	Emploi, déséquilibres habitat/emploi et inégalités territoriales	Attraction d'emplois supplémentaires dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030 par rapport à la référence	Mesure d'optimisation : mise en place de mesures d'accompagnement afin d'assurer la création de capacités d'accueil pour les emplois à venir et d'optimiser la mixité habitat-emploi
		Amélioration de la desserte des communes traversées par le projet et donc des liaisons vers le centre de Paris et vers les autres bassins d'emplois du cœur d'agglomération grâce aux correspondances offertes par la Ligne 15 Sud, notamment avec les autres lignes du Grand Paris Express	Néant
		Redynamisation économique et sociale des communes desservies par l'infrastructure, en particulier celles qui connaissent aujourd'hui une moins bonne accessibilité (notamment le quartier de la future gare de Villejuif IGR)	Néant
Vitry Centre à Champigny Centre <i>(Alfortville, Choisy-le-Roi, Créteil, Maisons-Alfort, Vitry-sur-Seine, Joinville-le-Pont, Saint-Maur-des-Fossés)</i>	Croissance démographique et crise du logement	Attraction d'habitants supplémentaires dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030 par rapport à la référence	Mesure d'optimisation : mise en place de mesures d'accompagnement dans les communes d'Issy-les-Moulineaux, Châtillon et Montrouge afin d'assurer la création de logements et répondre au mieux aux besoins des populations à venir
	Consommation des espaces et densification	Préservation d'environ 396 ha de l'urbanisation nouvelle dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030	Mesure d'optimisation : mise en place de mesures d'accompagnement pour supporter la densification et favoriser les impacts positifs du projet
		Diminution de longueur des voiries et réseaux divers nécessaires à la viabilisation des espaces nouvellement urbanisés (-88 km)	Néant
		Consommation d'espaces ruraux et urbains de façon temporaire (chantier) ou permanente (gares et ouvrages annexes)	Mesure de réduction : limitation l'emprise de chantier au plus près des aménagements prévus. Mesure d'évitement : remise en état les occupations temporaires
Emploi, déséquilibres habitat/emploi et inégalités territoriales	Attraction de nombreux emplois supplémentaires dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030 par rapport à la référence	Mesure d'optimisation : mise en place de mesures d'accompagnement afin d'assurer la création de capacités d'accueil pour les emplois à venir et d'optimiser la mixité habitat-emploi	

Section	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Vitry Centre à Champigny Centre		Amélioration de la desserte des communes traversées par le projet et donc des liaisons vers le centre de Paris et vers les autres bassins d'emplois du cœur d'agglomération grâce aux correspondances offertes par la Ligne 15 Sud, notamment avec les autres lignes du Grand Paris Express.	Néant
Champigny Centre à Noisy-Champs <i>(Champs-sur-Marne, Emerainville, Noisy-le-Grand, Bry-sur-Marne, Champigny-sur-Marne, Villiers-sur-Marne)</i>	Croissance démographique et crise du logement	Les développements démographiques prévus sur cette section se concentrent sur les communes de Champs-sur-Marne, Emerainville et Villiers-sur-Marne qui verront leur population augmenter à l'horizon 2030 par rapport à la référence	Mesure d'optimisation : mise en place de mesures d'accompagnement dans les communes d'Issy-les-Moulineaux, Châtillon et Montrouge afin d'assurer la création de logements et répondre au mieux aux besoins des populations à venir
	Consommation des espaces et densification	Préservation d'environ 316 ha de l'urbanisation nouvelle dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030	Mesure d'optimisation : mise en place de mesures d'accompagnement pour supporter la densification et favoriser les impacts positifs du projet
		Diminution de longueur des voiries et réseaux divers nécessaires à la viabilisation des espaces nouvellement urbanisés (-70 km)	Néant
		Consommation d'espaces ruraux et urbains de façon temporaire (chantier) ou permanente (gares et ouvrages annexes)	Mesure de réduction : limitation l'emprise de chantier au plus près des aménagements prévus. Mesure d'évitement : remise en état les occupations temporaires
	Emploi, déséquilibres habitat/emploi et inégalités territoriales	Attraction de nombreux emplois supplémentaires dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030 par rapport à la référence	Mesure d'optimisation : mise en place de mesures d'accompagnement afin d'assurer la création de capacités d'accueil pour les emplois à venir et d'optimiser la mixité habitat-emploi
		Amélioration de la desserte des communes traversées par le projet et donc des liaisons vers le centre de Paris et vers les autres bassins d'emplois du cœur d'agglomération grâce aux correspondances offertes par la Ligne 15 Sud, notamment avec les autres lignes du Grand Paris Express	Néant
Redynamisation économique et sociale des communes desservies par l'infrastructure, en particulier celles qui connaissent aujourd'hui une accessibilité moindre (notamment les quartiers des futures gares de Champigny Centre et Bry – Villiers Champigny)		Néant	

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort	
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort	Impact positif

5.19 Risques technologiques

5.19.1 Analyse/interprétation

En phase chantier, le risque technologique est associé :

- Aux installations en elles-mêmes (exemple de la centrale à béton) et à l'usage des engins de chantiers évoluant sur site. Les impacts sont principalement dus à des paramètres divers tels que les caractéristiques mécaniques et thermiques des engins et les émissions toxiques.

Cela étant, les engins et machines de chantier satisferont nécessairement aux réglementations en vigueur visant à limiter le risque associé à leur utilisation.

- A l'action dans un périmètre proche d'une installation à risques identifiés où un accident peut apparaître.

Les principales mesures mises en œuvre au stade du chantier consisteront :

5.19.1.1 En phase études :

Conduite des études réglementaires de type ICPE pour les ouvrages mis en œuvre sur le chantier entrant dans ladite réglementation,

5.19.1.2 En phase travaux :

Sécurisation des chantiers (formation et information du personnel, plan de sécurité des entreprises intervenant sur site, management de situation de crise),

5.19.1.3 Cas particulier du secteur des Ardoines

Ce secteur est marqué par la présence de sites classés SEVESO, en particulier les sites DELEK et EDF-CETAC.

Le site DELEK fait l'objet d'un PPRT dont les prescriptions s'imposent à la gare des Ardoines et aux ouvrages annexes de la Friche Arrighi et de la Rue Gabriel Péri. Ces prescriptions concernent principalement la résistance des ouvrages extérieurs à une éventuelle explosion et à la préservation des personnes situées à l'intérieur.

Pour la gare cela se traduit par des exigences particulières pour les vitrages qui doivent être résistants à un niveau de souffle du à une explosion et aux portes.

Pour les ouvrages annexes, ces exigences sont intégrées au niveau des ouvrages de surface.

Les prescriptions concernent aussi la phase chantier avec des procédures de sécurité et d'alerte.

Le site EDF-CETAC, riverain de l'emprise chantier du site de la Friche Arrighi, présente des risques d'explosion et d'incendie mais aucun zonage n'a été établi.

La Construction d'un mur provisoire de 5m de hauteur durant la phase travaux, entre le site EDF CETAC et la Friche Arrighi a été prévue pour protéger le chantier des risques.



Mur de protection entre l'OA Friche Arrighi et le site Seveso Seuil bas EDF CETAC (source: Société du Grand Paris)

NB : Le site Seveso DELEK France, détenu par le groupe TDR Capital LLP a changé de nom le 26 février 2015. Le site Seveso a ainsi été renommé European Forecourt Retail Group (EFR Group). Cette évolution est survenue au cours de la rédaction de la présente étude d'impact. Ainsi, le nom de DELEK France a été conservé et fait aujourd'hui référence au site rebaptisé EFR Group.

5.19.2 Conclusions

Impacts et mesures d'accompagnement – Risques technologiques – Phase chantier

Section	Niveau d'enjeu	Caractéristique et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Pont de Sèvres – Vitry Centre	ICPE en proximité de gares et d'ouvrages annexes	Impact faible au regard des activités des ICPE situées à proximité du tunnel et des émergences	
Vitry Centre – Le Vert de Maisons	ICPE en proximité de gares et d'ouvrages annexes	Impact potentiel du site SANOFI AVENTIS sur la gare des Ardoines, l'ouvrage se situant dans la zone d'effet indirect par bris de vitres	<u>Réduction</u> Information et formation du personnel concernant les risques sur site Suivi dans le temps Entretien des engins de chantier
	Site DELEK France classé SEVESO Seuil Haut dont le zonage réglementaire associé au PPRT en cours d'élaboration	Impact fort, le zonage réglementaire du PPRT du site DELEK France intercepte la gare des Ardoines, la Friche Arrighi et son poste de redressement ainsi que l'OA rue Gabriel Péri (zonage b3) Proximité de l'installation EDF CETAC avec la Friche Arrighi et le poste de redressement ; risque de feu de nappe	<u>Suivi</u> Entretien de l'infrastructure et du matériel roulant afin de limiter les incidents
Le Vert de Maisons – Noisy-Champs	ICPE en proximité de gares et d'ouvrages annexes	Impact direct de la chaufferie SCUC L'Echât Est sur le tunnel et la gare de Créteil l'Echat Propagation de l'incident d'un site ICPE vers les bases chantier ou inversement	

Impacts et mesures d'accompagnement – Risques technologiques – Phase exploitation

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu	Caractéristique et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Pont de Sèvres – Vitry Centre	ICPE en proximité de gares et d'ouvrages annexes	Pas d'impact au regard de l'éloignement entre les sites et le tunnel et les émergences	
Vitry Centre – Le Vert de Maisons	ICPE en proximité de gares et d'ouvrages annexes	Impact potentiel du site SANOFI AVENTIS sur la gare des Ardoines, l'ouvrage se situant dans la zone d'effet indirect par bris de vitres Propagation de l'accident jusqu'à l'ouvrage	<u>Évitement</u> Arrêt intégral ou partiel du service de voyageurs en cas de crise avérée sur la ligne ou sur un réseau de transport en correspondance Intervention des services de secours
	Site DELEK France classé SEVESO Seuil Haut dont le zonage réglementaire associé au PPRT en cours d'élaboration intercepte la gare des Ardoines	Impact potentiel des sites SEVESO DELEK France et EDF CETAC sur la gare des Ardoines, la Friche Arrighi et le poste de redressement, l'ouvrage se situant dans la zone d'effet indirect par bris de vitres Propagation de l'accident jusqu'à l'ouvrage	<u>Suivi</u> Entretien de l'infrastructure et du matériel roulant afin de limiter les incidents
Le Vert de Maisons – Noisy-Champs	ICPE en proximité de gares et d'ouvrages annexes	Impact potentiel de la chaufferie SCUC L'Echât Est sur le tunnel et la gare de Créteil l'Echat en cas d'accident Propagation de l'accident jusqu'à l'ouvrage	

5.20 Mobilité

5.20.1 Analyse/interprétation

L'analyse se base essentiellement sur les résultats du modèle de transport MODUS, développé et exploité par la DRIEA d'Ile-de-France. Ces résultats illustrent les effets du projet sur la structure des déplacements, la répartition modale et la fréquentation des réseaux de transport dans le secteur d'étude associé au projet « Ligne 15 Sud » ainsi qu'à l'échelle plus étendue de l'Ile-de-France.

5.20.1.1 Incidences de la phase chantier

Les emprises des chantiers constitueront autant d'obstacles ponctuels pour la circulation des voitures, des transports en commun de surface et surtout des modes actifs (vélo et piétons) plus sensibles aux déviations d'itinéraires.

Les chantiers auront également un impact sur la mobilité à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude principalement à cause du charroi généré sur le réseau routier pour le transport des déblais et des matériaux nécessaires à l'édification des infrastructures.

Le schéma directeur d'évacuation des déblais, établi par le maître d'ouvrage, détaille la stratégie retenue par la Société du Grand Paris à cet effet.

Par ailleurs, la Société du Grand Paris, le STIF ainsi que les exploitants et gestionnaires d'infrastructures des réseaux de transport en commun existants se coordonnent pour évaluer les conséquences possibles des travaux de réalisation du projet sur l'exploitation des lignes (réseau de surface, lignes ferroviaires) et déterminer les dispositions à mettre en œuvre afin d'en assurer la planification en amont en minimisant les incidences.

5.20.1.2 Incidences en phase d'exploitation

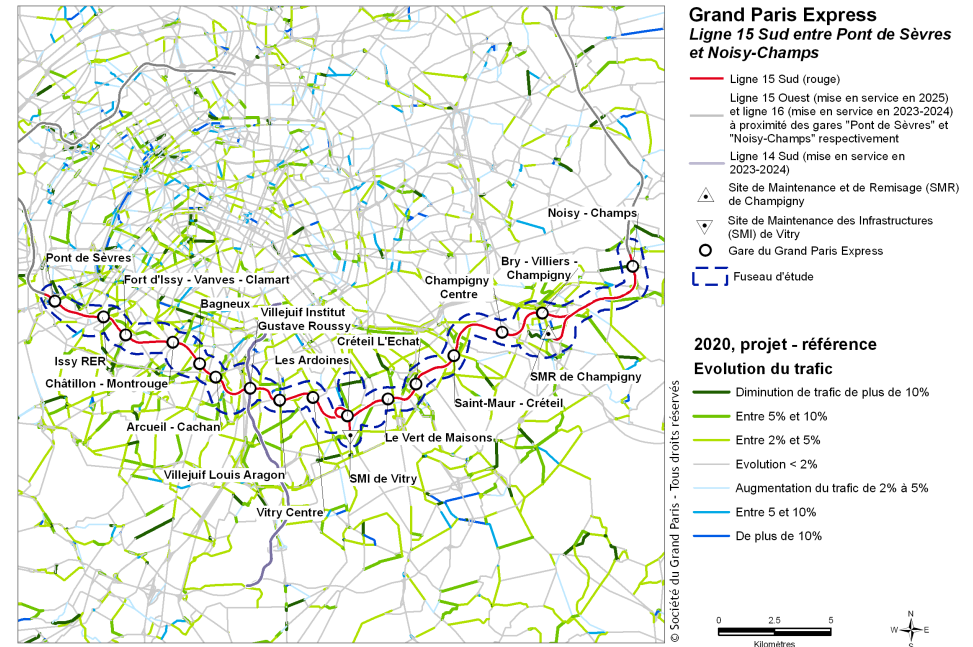
Le projet, par les correspondances qu'il offre et les territoires qu'il dessert, est un maillon essentiel du projet de réseau Grand Paris Express : il fait partie de la future rocade permettant de faire le tour de la banlieue parisienne sans repasser par Paris intra-muros (succession des lignes L15 Sud, Est et Ouest).

Le report modal induit par le projet est significatif : pour les déplacements qui débutent à l'intérieur du périmètre d'étude, la part modale des transports publics avec le projet augmente de 0,6 point de pourcentage tandis que celle de la voiture diminue de 0,6 point de pourcentage par rapport à la situation de référence, à l'horizon 2020.

Localement, la mise en service du métro permettra d'améliorer le maillage du réseau existant. Quinze des seize gares de la Ligne 15 Sud offriront à terme une correspondance avec au moins une autre ligne ferrée structurante (RER, Transilien, Métro ou Tramway). Les gares du Grand Paris Express seront de véritables pôles multimodaux, où les correspondances entre modes seront faciles et efficaces, et où l'accès pour les piétons et les cyclistes, ainsi que pour les personnes à mobilité réduite, sera facilité. De manière générale, la Ligne 15 Sud bénéficiera majoritairement aux voyageurs effectuant des déplacements en rocade, en améliorant l'offre en transports en commun souvent absente sur ce type de liaison.

Comme illustré dans la figure suivante, le projet permet une diminution du trafic routier de 2 à 5% sur de nombreux axes à proximité du projet mais également sur une zone plus étendue qui s'étend notamment vers le Sud. A l'horizon de la mise en service, la diminution moyenne de la charge du

réseau routier dans le périmètre d'étude est de 1,9% (- 9 141 véhicules-kilomètres à l'heure de pointe du matin).



Différences de charge sur le réseau routier en 2020, entre les situations avec et sans projet (source : données DRIEA/SCEP/DPAT, traitement Stratec)

5.20.2 Conclusions

Impacts et mesures d'accompagnement – Mobilité

Eléments concernés	Enjeux identifiés dans l'état initial	Impacts	Mesures
Evolution des déplacements	Les déplacements de banlieue à banlieue sont en augmentation tandis que les infrastructures de transports en commun restent généralement organisées de manière radiale par rapport à Paris.	Les territoires traversés par la ligne verront leur offre en transport augmenter et bénéficieront d'une liaison ferroviaire structurante nouvelle.	Néant
Fréquentation des réseaux	<p>Forte augmentation du trafic sur les autoroutes en rocade (A86, Francilienne), alors que le trafic diminue sur les autoroutes radiales (A13, A14...) et les voiries non autoroutières proches de Paris (RN13, ...).</p> <p>Les lignes ferrées (RER A, B, C, D et E) sont particulièrement chargées et arrivent en limite de capacité.</p>	<p>Réseau routier : diminution de 9141 véhicules-kilomètres à la pointe du matin dans le périmètre d'étude, soit -1,9% par rapport à la référence 2020</p> <p>Réseau ferré : réduction de la fréquentation et de la charge maximale sur le tramway T3, les RER et les métros 6 et 10.</p> <p>Permet de réduire la sollicitation du réseau routier et de délester les tronçons du réseau ferré qui arrivent en limite de capacité.</p>	Néant
Parts modales	L'utilisation des transports en commun dans la compétition avec la voiture particulière doit être favorisée pour atteindre les objectifs de +20% de déplacements en transport en commun dans la région.	<p>Augmentation de 0,6 point de la part modale des transports en commun pour les déplacements ayant comme origine le périmètre d'étude, par rapport à la référence 2020.</p> <p>Favorise l'utilisation des transports en commun et contribue à atteindre les objectifs de +20% de déplacements en transports en commun.</p>	Néant
Chantiers et desserte des gares	<p>Rendre le moins gênant possible les impacts des chantiers sur les circulations (véhicules privés, transports en commun, modes actifs)</p> <p>Les futures gares sont généralement bien connectées au réseau de transports en commun existant.</p> <p>L'accessibilité routière est également généralement bien assurée mais de nombreux axes supportent un trafic important proche de la saturation.</p>	<p>Charroi des véhicules nécessaires aux chantiers</p> <p>Déviations d'itinéraire et impact sur la voirie</p> <p>Impact sur les transports en commun et les modes actifs</p>	<p>Mesure de réduction : Planification des chantiers et de l'évacuation des déblais (cf. Schéma Directeur d'Evacuation des Déblais). Les itinéraires de déviations (véhicules, piétons et transport) et une information adéquate devraient permettre de réduire les impacts.</p> <p>Mesures de réduction : Favoriser l'intermodalité par les autres modes de transport en commun et les modes actifs</p> <p>Prévoir l'augmentation de l'offre de stationnement pour les gares à enjeu, en liaison avec le STIF et les gestionnaires de voiries</p>
		<p>Très fort : puits Ile-de-Monsieur et gare du Pont de Sèvres</p> <p>Fort : gare d'Issy RER et gare de Noisy Champs</p> <p>Modéré : 23 puits et 11 gares</p> <p>Faible : autres chantiers n'empiétant pas directement sur les voiries ou où le trafic est non significatif</p>	
		<p>Augmentation des besoins en stationnement aux abords de certaines gares du fait du rabattement en voiture particulière</p>	

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort	
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort	Impact positif

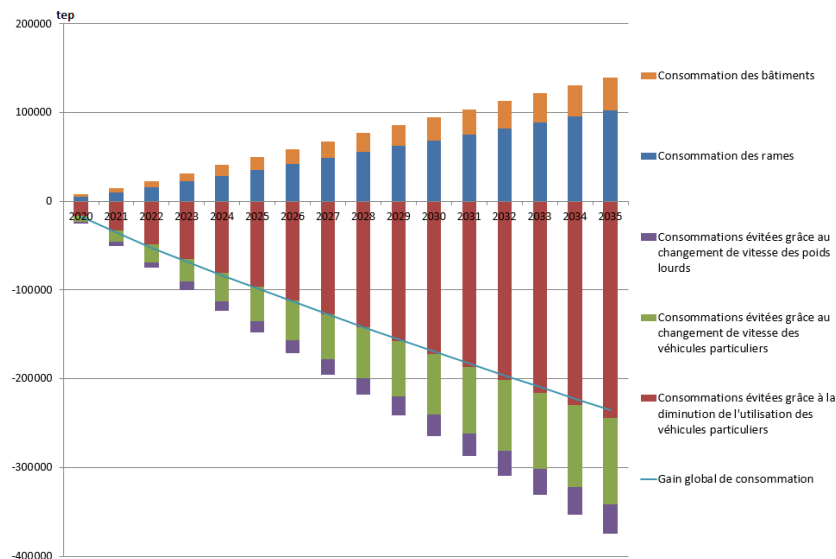
5.21 Consommations énergétiques et gaz à effet de serre

5.21.1 Analyse/interprétation

L'analyse des impacts du projet sur les consommations énergétiques compare essentiellement les gains de consommations réalisés sur la route grâce au report modal et les consommations énergétiques nécessaires au fonctionnement du métro (traction et fonctionnement des gares). L'analyse des émissions de gaz à effet de serre apporte, quant à elle, une vision plus large des impacts du projet en tenant compte également de la construction, de l'entretien ainsi que des effets plus indirects du métro sur le développement territorial.

Grâce à une nette réduction des consommations énergétiques des véhicules routiers (environ 25 300 tep économisées annuellement) et une consommation relativement faible du métro et des gares, la Ligne 15 Sud permettra de réduction des consommations énergétique en Ile-de-France.

Ainsi, au total entre 2020 et 2035, près de 102 000 tep seraient nécessaires à la traction des rames, et près de 38 000 tep au bon fonctionnement des bâtiments. A l'inverse, l'amélioration du trafic routier (diminution des distances parcourues et diminution de la congestion) permettrait d'éviter la consommation de 375 000 tep. Au final, la consommation générale d'énergie serait donc réduite de 235 000 tep entre 2020 et 2035, ce qui correspond à environ -14 700 tep par an, soit un gain énergétique global particulièrement important.

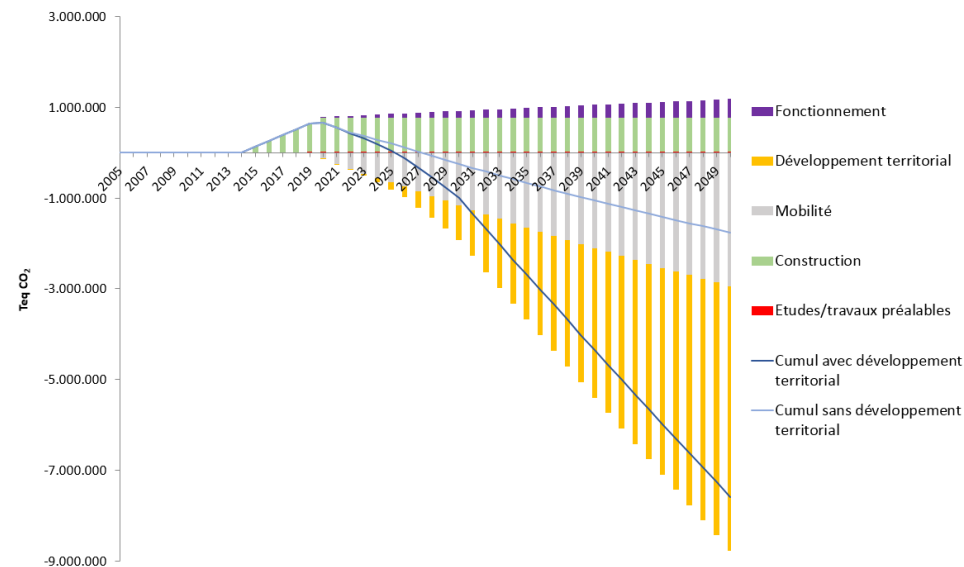


Consommations énergétiques cumulées (en tep) par poste suite à la mise en service de la Ligne 15 Sud

Ce résultat révèle, par ailleurs, que l'énergie nécessaire pour l'organisation du chantier (20 300 tep) sera faible en comparaison avec les gains induits en phase d'exploitation (-14 700 tep) et que

l'énergie nécessaire au chantier sera donc rentabilisée en moins de deux années d'exploitation.

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) tient compte des émissions importantes liées au chantier et notamment à l'utilisation de quantités importantes de béton et d'acier. Ces émissions sont évaluées à environ 852 000 t_{eq} CO₂ pour l'ensemble de la construction. Dès la mise en service, le projet permet de réduire les émissions et, à l'horizon 2026, les émissions induites par le projet sont entièrement compensées par les émissions évitées grâce aux impacts sur le développement territorial et sur la mobilité en Ile-de-France.



Cumul des émissions de GES (en t_{eq} CO₂) liées à la réalisation de la Ligne 15 Sud.

Sans tenir compte des émissions évitées grâce au développement d'une structure urbaine plus durable, les émissions évitées grâce à l'amélioration de la mobilité en Ile-de-France permettent de compenser les émissions induites par le projet mais d'une manière plus étalée dans le temps puisque les émissions induites par le projet sont alors compensées aux alentours de l'année 2028, c'est-à-dire 8 ans après la mise en service de la Ligne 15 Sud.

Les résultats révèlent l'intérêt du projet vis-à-vis des émissions de GES grâce, notamment, à ses impacts sur le trafic routier mais également grâce à un développement plus durable du territoire. Au total, ce sont approximativement 7,59 millions de t_{eq} CO₂ qui seront émises en moins d'ici 2050, contribuant ainsi aux efforts nécessaires pour atteindre les objectifs de réduction des émissions (facteur 4).

5.21.2 Conclusions

Impacts et mesures d'accompagnement – Consommations énergétiques et émissions de gaz à effets de serre

Secteurs concernés	Thématiques	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Toutes sections	Consommation d'énergie et émissions de gaz à effets de serre en Ile-de-France	Importante contribution de la région Ile-de-France aux consommations énergétiques et émissions de gaz à effets de serre à l'échelle nationale.	Réduction globale et durable des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effets de la Région Ile-de-France.	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les mesures d'optimisation détaillées ci-dessous permettront de maximiser les impacts positifs du projet et de contribuer ainsi davantage à la réduction des émissions régionales.
	Secteur du transport	Contribution significative du secteur du transport, en particulier du transport routier, aux consommations et aux émissions, autant à l'échelle régionale qu'aux abords du fuseau d'étude.	Consommations d'énergie et émissions de gaz à effets de serre induites par la construction du projet.	Mesures de réduction : <ul style="list-style-type: none"> Rationalisation et optimisation des trajets de véhicules pour le chantier (cf. Schéma Directeur d'Evacuation des Déblais). Choix de techniques de construction peu énergivores. Choix judicieux des méthodes de construction et utilisation de matériaux durables.
			Consommations d'énergie et émissions de gaz à effets de serre induites par le fonctionnement du projet.	Mesures de réduction : <ul style="list-style-type: none"> Utilisation d'énergies renouvelables, lorsque cela s'avère possible. Choix d'un matériel roulant peu consommateur en énergie, et doté notamment d'un système de récupération d'énergie au freinage. Optimisation de la fréquence de desserte en fonction des besoins.
			Report modal important de la voiture particulière vers les transports en commun grâce à la nouvelle offre du Grand Paris.	Mesures d'optimisation : <ul style="list-style-type: none"> Favoriser les accès aux gares en transports en commun, à pied ou en vélo. Mise en place de mesures dissuasives vis-à-vis de l'utilisation de la voiture particulière.
Secteur du bâti	Contribution significative du bâti résidentiel et tertiaire aux consommations et émissions, autant à l'échelle régionale qu'aux abords du fuseau d'étude.	Réduction des consommations et émissions du bâti grâce aux plans de construction, de densification et de rénovation des bâtiments aux abords des nouvelles gares.	Mesure d'optimisation : <ul style="list-style-type: none"> Favoriser une urbanisation durable du territoire, une rénovation du bâti existant et une densification du bâti 	

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort	
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort	Impact positif

5.22 Environnement sonore

5.22.1 Impacts en phase chantier

5.22.1.1 Impacts sonores liés au creusement du tunnel

Dans le cadre de la construction de la Ligne 15 Sud, le creusement du tunnel sera réalisé quasiment exclusivement au tunnelier. Cette méthode constructive permet de réduire de manière significative les nuisances sonores dans la mesure où les travaux resteront confinés sous la surface du sol.

Ainsi, le creusement du tunnel au tunnelier ne présente pas d'impact significatif sur les niveaux sonores de surface.

Néanmoins, la réalisation et le fonctionnement des **puits d'entrée des tunneliers** sont susceptibles d'entraîner des nuisances sonores significatives. Les puits de départ des tunneliers représentent en effet des zones à enjeux dans la mesure où ils serviront de point d'évacuation pour les déblais issus du creusement du tunnel et l'approvisionnement du chantier en matériaux.

Par ailleurs, les chantiers relatifs aux puits d'entrée des tunneliers sont susceptibles d'accueillir des équipements spécifiques (machine à attaque ponctuelle, pompe pour acheminer du béton à haut débit, centrale à béton, système d'évacuation/de traitement des boues, ventilation, etc.) liés aux activités induites par leur fonctionnement.

Ces différents éléments peuvent participer à l'augmentation du niveau de bruit lié au fonctionnement des puits d'entrée des tunneliers.

Le projet de la Ligne 15 Sud intègre 7 puits de départ de tunnelier, localisés au niveau de :

- l'ouvrage OA 2301P - Ile de Monsieur,
- la gare de Fort d'Issy Vanves Clamart,
- l'ouvrage OA 1801P – Parc Robespierre,
- la gare des Ardoines,
- l'ouvrage OA 1302P – Friche Arrighi,
- la gare de Bry Villiers Champigny,
- l'arrière gare de Noisy Champs (OA 0802P).

Le choix des sites d'implantation de ces puits de départ s'est orienté, dans la mesure du possible, sur des secteurs offrant des spécificités permettant de limiter les nuisances sonores potentielles :

- au niveau de zones industrielles peu sensibles aux nuisances (Les Ardoines, Friche Arrighi),
- au niveau de secteur offrant des spécificités permettant de développer une logistique de transport par voie d'eau ou par voie ferroviaire (Ile de Monsieur, Friche Arrighi, Fort d'Issy-Vanves-Clamart, Bry Villiers Champigny)
- sur des secteurs à proximité de voies structurantes permettant de limiter le charroi des camions en intérieur de centre-ville ou sur des voiries peu adaptées (Noisy-Champs avec la présence de l'A4 à proximité directe).

Les mesures générales prises en phase chantier ainsi que des mesures spécifiques comme la réalisation de travaux sous dalle partielle pour le puits d'Issy Vanves Clamart ou un suivi particulier pour le puits du Parc Robespierre permettront par ailleurs de réduire significativement les impacts sonores induits par les chantiers accueillant un puits de départ de tunneliers.

5.22.1.2 Impacts sonores liés aux chantiers des ouvrages émergents

Dans le cadre du projet d'aménagement de la Ligne 15 Sud, malgré la création d'une ligne entièrement souterraine, le projet comprend la construction d'un certain nombre d'ouvrages émergents (gares, ouvrages annexes, sites de maintenance), qui constituent autant de bases chantier susceptibles d'induire des nuisances sonores dans l'environnement. Les gares et les ouvrages annexes sont généralement situés au niveau des zones urbaines afin d'assurer, à terme, des dessertes efficaces et un usage adapté aux besoins. La problématique des nuisances sonores représente donc un enjeu important.

Les nuisances sonores induites par les chantiers relatifs à la construction de ces ouvrages sont susceptibles de varier en fonction des spécificités de chaque chantier (type d'ouvrage, méthode constructive, durée du chantier, environnement sonore du site d'implantation, ...). Néanmoins, les principales sources de bruit induites lors de la phase chantier restent similaires, avec notamment :

- La méthode de construction,
- Les engins et équipements de chantier,
- La durée du chantier,
- La distance du chantier par rapport aux riverains,
- L'environnement sonore existant avant travaux.

Les chantiers relatifs à la construction des ouvrages de la Ligne 15 Sud auront un impact sonore significatif sur les secteurs d'implantation des bases chantier. Les nuisances sonores engendrées par les travaux se caractériseront par des bruits variables et aléatoires, dépendant directement de la phase des travaux, du type de travail réalisé mais aussi des équipements et engins de chantiers utilisés.

Ces impacts sont néanmoins provisoires et les dispositions spécifiques mises en œuvre sur les chantiers du projet ont pour objectif de limiter au maximum les nuisances pour les riverains. Ces mesures sont développées dans le tableau de synthèse en fin de chapitre.

5.22.2 Impacts en phase exploitation

Le projet de la Ligne 15 Sud est constitué sur la totalité de son tracé par un tunnel en souterrain. Au vu des caractéristiques du tunnel (tunnel de béton situé à une profondeur > 10 mètres), l'augmentation de nuisances sonores au niveau de la surface est négligeable.

S'agissant des **gares**, les sources potentielles d'émission de bruit sont multiples. Elles peuvent être liées aux équipements techniques nécessaires à leur fonctionnement, et à leur fréquentation par les usagers.

Dans le cadre des systèmes de ventilation et des équipements techniques des gares, les dispositifs antibruit seront dimensionnés de manière à viser des objectifs de niveaux de bruit respectant les exigences du décret relatif aux bruits de voisinage. Ainsi les gares n'auront qu'un impact sonore direct négligeable à faible dans l'environnement. L'impact lié au fonctionnement des équipements techniques des gares pour les usagers est également faible.

Les aménagements des accès et des circulations sont prévues de manière à ce que les nuisances sonores soient faibles, les gares auront donc hors exception, par exemple en raison de la proximité avec une zone ou bâtiment particulièrement sensible, un impact sonore indirect faible dans l'environnement.

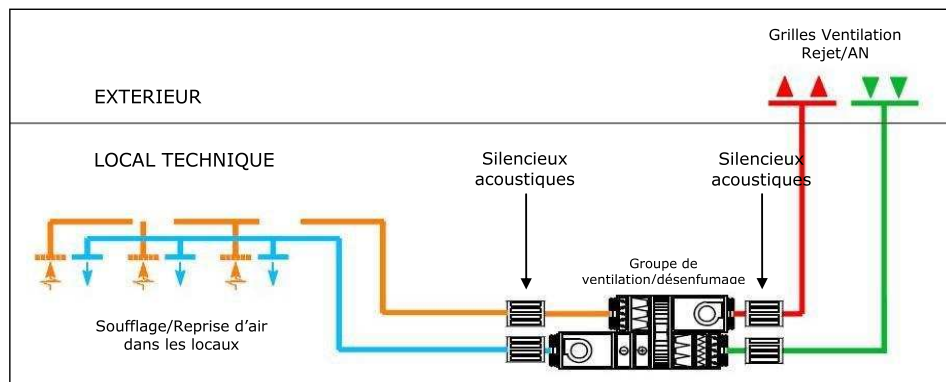
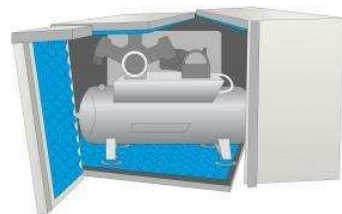


Schéma de principe de fonctionnement d'une CTA exploitation pour une gare type
(source : Société du Grand Paris)

S'agissant du **fonctionnement des ouvrages annexes**, les principaux impacts sonores sont liés à la ventilation mécanique et au désenfumage des tunnels. De la même manière que pour les gares, les dispositifs antibruit prévus seront dimensionnés de manière à viser des objectifs de niveaux de bruit respectant les exigences du décret relatif aux bruits de voisinage. Ainsi, le fonctionnement des ouvrages de ventilation ne générera qu'un impact sonore négligeable à faible dans l'environnement.



Exemple de dispositif de capotage
(source : paulstra-industry)



Exemple de silencieux acoustiques pour gaines de ventilation (source : Trox)

Les **sites de maintenance** sont composés de différents ensembles fonctionnels susceptibles de générer des nuisances sonores dans l'environnement.

Les 2 sites de maintenance de la Ligne 15 Sud sont localisés sur des secteurs industriels :

- Le SMR de Champigny est situé au nord-est de la commune de Champigny-sur-Marne, sur un secteur actuellement occupé par des activités bordées par des terrains en friche,

- Le SMI de Vitry est situés dans le secteur des Ardoines, sur la commune de Vitry-sur-Seine.

La localisation des sites de maintenance, qui s'intègrent dans des secteurs industriels peu sensibles aux nuisances sonores, permet de limiter de manière significative les impacts liés au fonctionnement de ces infrastructures.

Pour assurer le bon fonctionnement du réseau, les activités se dérouleront en continu (jour et nuit). Les principales activités seront cependant réalisées à l'intérieur des bâtiments, ce qui limite ainsi les émissions sonores vers l'extérieur.

Conclusion

Dans le cadre de l'aménagement du réseau de la Ligne 15 Sud, qui s'inscrit dans un territoire très urbanisé, la sensibilité du projet vis-à-vis des nuisances sonores est forte. Les impacts sonores liés à l'exploitation du réseau sont principalement induits par le fonctionnement des équipements techniques et des systèmes de ventilation. Ces éléments bénéficieront de dispositifs anti-bruit performants, dimensionnés de manière spécifique afin de limiter au maximum les nuisances sur l'environnement sonore existant à proximité des ouvrages.

Ainsi, les impacts directs, localisés au niveau des ouvrages émergents, sont faibles voire négligeables lorsque les ouvrages s'intègrent dans un environnement sonore préexistant déjà impacté, masquant ainsi le bruit induit par le fonctionnement des ouvrages du réseau.

Les impacts indirects liés à l'exploitation du réseau par les usagers, restent localisés au niveau des quartiers situés aux alentours des gares. Ils sont principalement induits par l'augmentation potentielle du trafic routier. Les concertations menées avec les acteurs locaux et les sociétés de transports permettent d'adapter la définition du projet au contexte local rencontré dans chaque secteur d'aménagement dans le but de limiter ces augmentations de trafic.

Ainsi, les impacts sonores indirects sont considérés comme faibles à modérés, en fonction des conditions de trafic existantes dans les différents secteurs d'aménagement des gares.

5.22.3 Conclusions

Synthèse des impacts et mesures associées – Environnement sonore

Section	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau d'impact	Mesures
Ile de Monsieur/Pont de Sèvres à Issy RER	Présence d'habitat dense sur l'ensemble de la section	Phase chantier : impact fort lié à la présence de riverains à proximité des bases chantier	<p align="center">PHASE CHANTIER :</p> <p>Mesures d'évitement et de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> Méthodes constructives : réalisation de parois moulées Restriction des horaires de chantier et respect des plannings de travaux Adaptation de l'organisation des zones de chantier de manière à limiter autant que possible des nuisances sonores <p>Mesure de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Présence d'agents de proximité sur les chantiers Développement d'une communication privilégiée auprès des riverains <p>Mesures spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> Travaux réalisés en tranchée couverte « couverture première » pour la majorité des gares Utilisation du transport fluvial pour l'évacuation des déblais et l'approvisionnement chantier pour les sites de l'Ile de Monsieur et Pont de Sèvres Développement du transport ferroviaire pour l'évacuation des déblais sur la base chantier de Fort d'Issy/Vanves/Clamart <p align="center">PHASE EXPLOITATION :</p> <p>Mesures d'évitement et de réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> Conception de la structure des locaux étudiée de manière à contenir les nuisances sonores Isolation des équipements techniques Implantation des ouvrages annexes à plus de 8 mètres des façades avec fenêtre Installation des ventilateurs sur des amortisseurs Mise en place de silencieux acoustiques permettant de réduire les niveaux de bruit dans les réseaux de ventilation Elaboration d'une charte architecturale Concertation avec les acteurs locaux de manière à définir des espaces publics adaptés au contexte Réaménagement des liaisons de bus avec le STIF <p>Mesures spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Dimensionnement spécifique des silencieux acoustiques selon le niveau sonore préexistant mesuré et le contexte urbain dans lequel est situé l'ouvrage considéré
		Phase exploitation : impact négligeable à faible en fonction l'environnement sonore préexistant et de la proximité des riverains	
	Secteurs présentant localement des niveaux sonores élevés, très impactés par le bruit routier, en particulier à proximité des quais de Seine	Phase chantier : impact modéré, le bruit routier existant masquera partiellement les bruits issus du chantier	
		Phase exploitation : impact négligeable, les bruits induits par le projet seront masqués par l'environnement sonore préexistant	
Issy RER à Arcueil-Cachan	Présence d'habitat dense sur l'ensemble de la section	Phase chantier : impact fort lié à la présence de riverains à proximité des bases chantier	
		Phase exploitation : impact faible lié à l'environnement sonore préexistant et à la proximité des riverains, enjeu faible à modéré en fonction des impacts indirects potentiels au niveau des gares	
	Présence de plusieurs zones calmes ou d'intérêt et de petits parcs urbains à préserver du bruit	Phase chantier : impact fort au niveau du Parc Henri Barbusse et du Square Malleret-Joinville dans lesquels sont implantés les ouvrages	
		Phase exploitation : impact négligeable, l'environnement sonore préexistant du Parc Henri Barbusse et du Square Malleret Joinville étant impacté par le bruit routier qui masquera les bruits résiduels	
Arcueil-Cachan à Vitry Centre	Présence d'habitat dense sur l'ensemble de la section	Phase chantier : impact fort lié à la présence de riverains à proximité des bases chantier	
		Phase exploitation : impact négligeable à faible en fonction l'environnement sonore préexistant et de la proximité des riverains	
	Présence d'un établissement hospitalier sensible et du parc départemental des Hautes Bruyères dans le secteur d'aménagement de la gare Villejuif IGR	Phase chantier : impact modéré à fort lié à la proximité de l'Institut Gustave Roussy et à l'implantation de la base chantier dans le parc des Hautes Bruyères	
		Phase exploitation : impact faible à modéré localisé au niveau du parc des Hautes Bruyères en fonction des effets indirects et des effets cumulés potentiels associés au réaménagement du secteur	
	Présence de plusieurs zones calmes ou d'intérêt et de petits parcs urbains à préserver du bruit, dont le parc du Coteau à Vitry	Phase chantier : impact fort, la base chantier de la gare de Vitry étant localisée dans le parc du Coteau	
		Phase exploitation : impact faible à modéré, lié à l'implantation de la gare dans le parc du Coteau	

Section	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau d'impact	Mesures
Vitry Centre à Champigny Centre	Présence de zones d'activités et /ou industrielles peu sensibles et très impactées par le bruit routier et ferroviaire	Phase chantier : impact faible à modéré, lié à l'absence de riveain à proximité des chantiers et à un environnement bruyant qui masquera en partie les bruits de chantier Phase exploitation : impact négligeable, l'environnement sonore préexistant masquera les bruits induits par le projet	<p>PHASE CHANTIER :</p> <p>Mesures d'évitement et de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> Méthodes constructives : réalisation de parois moulées Restriction des horaires de chantier et respect des plannings de travaux Adaptation de l'organisation des zones de chantier de manière à limiter autant que possible des nuisances sonores <p>Mesure de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Présence d'agents de proximité sur les chantiers Développement d'une communication privilégiée auprès des riverains <p>Mesures spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> Travaux réalisés en tranchée et partiellement souterrains sur plusieurs gares Utilisation du transport fluvial pour l'évacuation des déblais et l'approvisionnement chantier pour le site de la Friche Arrighi Développement du transport ferroviaire pour l'évacuation des déblais au niveau de la gare de Bry Villiers Champigny Localisation des sites de maintenance au niveau de secteurs industriels peu sensibles au bruit Mise en place d'une charte « environnement et nuisances chantier » fixant des objectifs de réduction des nuisances pour les 2 sites de maintenance Engagement dans une démarche de certification HQE pour les 2 sites de maintenance
	Présence d'habitat dense sur le reste de la section	Phase chantier : impact fort lié à la présence de riverains à proximité des bases chantier Phase exploitation : impact négligeable à faible en fonction l'environnement sonore préexistant et de la proximité des riverains	
	Secteurs présentant localement des niveaux sonores élevés, très impactés par le bruit routier ou ferroviaire	Phase chantier : impact modéré, le bruit généré par le trafic routier et ferroviaire masquera partiellement les bruits issus du chantier Phase exploitation : impact négligeable, les bruits induits par le projet seront masqués par l'environnement sonore préexistant	
	Présence de zones vertes et zones sensibles identifiées, dont le parc du Plateau à Champigny-sur-Marne et un centre hospitalier dans le secteur d'aménagement de la gare de Créteil l'Echât	Phase chantier : impact modéré à l'implantation d'une base chantier dans le parc du Plateau. Le centre hospitalier de Créteil reste relativement éloigné du chantier de la gare Phase exploitation : impact faible, le SMR n'est pas directement implanté dans le parc cet bénéficiera de mesures d'insonorisation spécifique	
Champigny Centre à Noisy-Champs	Présence d'habitat dense sur l'ensemble de la section excepté à proximité de l'autoroute A4	Phase chantier : impact fort lié à la présence de riverains à proximité des bases chantier Phase exploitation : impact négligeable à faible en fonction l'environnement sonore préexistant et de la proximité des riverains	<p>PHASE EXPLOITATION :</p> <p>Mesures d'évitement et de réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> Conception de la structure des locaux étudiée de manière à contenir les nuisances sonores Isolation des équipements techniques Implantation des ouvrages annexes à plus de 8 mètres des façades avec fenêtre Installation des ventilateurs sur des amortisseurs Mise en place de silencieux acoustiques permettant de réduire les niveaux de bruit dans les réseaux de ventilation Elaboration d'une charte architecturale Concertation avec les acteurs locaux de manière à définir des espaces publics adaptés au contexte Réaménagement des liaisons de bus avec le STIF <p>Mesures spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Dimensionnement spécifique des silencieux acoustiques selon le niveau sonore préexistant mesuré et le contexte urbain dans lequel est situé l'ouvrage considéré Engagement dans une démarche de certification HQE pour les 2 sites de maintenance
	Secteurs présentant des niveaux sonores élevés, impacté, par le bruit routier, en particulier au niveau de Noisy-Le-Grand, et localement par le bruit ferroviaire le long du RER E	Phase chantier : impact modéré, le bruit généré par le trafic routier et ferroviaire masquera partiellement les bruits issus du chantier Phase exploitation : impact négligeable, les bruits induits par le projet seront masqués par l'environnement sonore préexistant	
	Présence de plusieurs zones vertes identifiées, dont le parc de la Butte Verte	Phase chantier : impact modéré à fort, lié à la proximité du chantier avec des zones vertes Phase exploitation : impact négligeable à faible en fonction l'environnement sonore préexistant et de la proximité des riverains	
	Présence de l'école d'ingénieur ESIEE à proximité directe du secteur d'aménagement de l'avant-gare de Noisy-Champs	Phase chantier : impact fort, le puits d'entrée de tunnelier est localisé à proximité de l'école d'ingénieur Phase exploitation : impact négligeable, le bruit routier préexistant marquera le bruit induit par le projet	

5.23 Ondes électromagnétiques

5.23.1 Analyse/interprétation

Pour éviter toute interférence, une analyse spécifique des équipements nécessaires au bon fonctionnement de l'exploitation sera menée, prenant en compte le niveau de champ électromagnétique potentiel au sein du tunnel. Cette dernière tendra à :

- Proposer des équipements électriques protégés des interférences potentielles,
- Proposer des points d'implantation de ces équipements pour réduire les valeurs de champ perçues.

5.23.2 Conclusions

Synthèse des impacts et mesures concernant les ondes électromagnétiques – phase chantier

Éléments concernés	Niveau d'enjeu	Zones impactées si spécifiquement localisées	Éléments du projet en interaction	Impacts potentiels	Niveau d'impact brut	Mesures	Impacts résiduels	Mesures compensatoires
Champ émis par le tunnelier	Ensemble des sections	Ensemble du linéaire	Tunnel	<p><u>Impact direct</u> Perturbation des équipements électriques en proximité de l'alimentation électrique</p> <p><u>Impact indirect</u> Impacts sur la santé humaine des usagers et travailleurs</p>	Négligeable à nul	<p><u>Réduction</u> Choix des matériels performants sur ce critère</p> <p>Mise en place de cages de Faraday ou équivalent</p>	néant	néant
Champ émis par les installations de chantiers (non connues actuellement)	Ensemble des sections	Bases chantier des émergences	Emergences	<p><u>Impact direct</u> Perturbation des équipements électriques en proximité de l'alimentation électrique</p> <p><u>Impact indirect</u> Impacts sur la santé humaine des usagers et travailleurs</p>	Non quantifiable			

Synthèse des impacts et mesures concernant les ondes électromagnétiques- phase exploitation

Eléments concernés	Niveau d'enjeu	Zones impactées si spécifiquement localisées	Eléments du projet en interaction	Impacts potentiels	Niveau d'impact brut	Mesures	Impacts résiduels	Mesures compensatoires
Champs émis par la caténaire	Ensemble des sections	Ensemble du linéaire	Tunnel	<u>Impact direct</u> Perturbation des équipements électriques en proximité du rail d'alimentation électrique <u>Impact indirect</u> Impacts sur la santé humaine des usagers et travailleurs	Négligeable à nul	<u>Evitement</u> Choix des équipements électriques en fonction des paramètres de champs électromagnétiques <u>Suivi</u> Entretien des équipements électriques	néant	néant
Champs émis par les antennes de communication	Ensemble des sections	Ensemble du linéaire	Tunnel (matériel roulant)	<u>Impact direct</u> Perturbation des équipements électriques en proximité du rail d'alimentation électrique <u>Impact indirect</u> Impacts sur la santé humaine des usagers et travailleurs	Négligeable à nul			

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort

5.24 Santé et sécurité

5.24.1 Analyse/interprétation

Les impacts principaux du projet sur la santé des franciliens sont en relation directe avec la diminution du trafic routier et l'amélioration des conditions de circulation. Ainsi, le projet permettra une réduction des émissions de polluants et donc une diminution des troubles respiratoires dus aux pollutions atmosphériques. Indirectement, le projet engendrera également une diminution des accidents de la route. Ces impacts ont été évalués sur base des résultats du modèle de trafic utilisé pour évaluer les impacts sur la mobilité.

5.24.1.1 Qualité de l'air

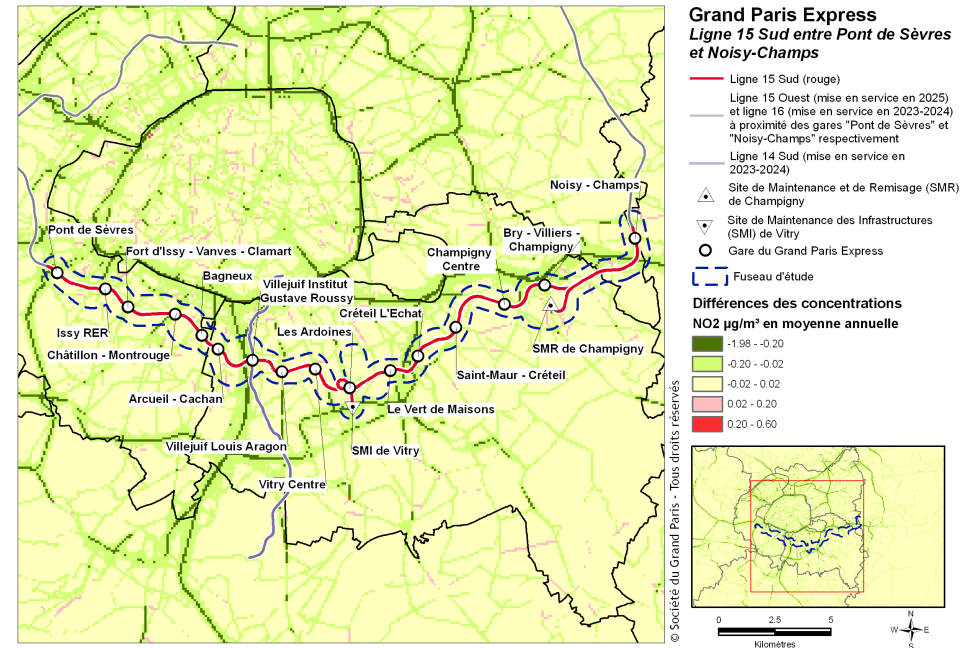
Les impacts potentiels du chantier sur la qualité de l'air sont doubles. D'une part, de manière assez diffuse, le charroi généré sur le réseau routier pour le transport des déblais et des matériaux engendrera des émissions de gaz d'échappement. D'autre part, de manière plus localisée à proximité immédiate des chantiers, les travaux entrepris pourraient générer la mise en suspension de poussières.

Le charroi généré sur le réseau routier pour le transport des déblais et des matériaux nécessaires à l'édification des infrastructures est important. Il sera nécessaire d'en organiser l'évacuation et l'acheminement afin de limiter les distances parcourues et de limiter les impacts. C'est pour cette raison qu'un schéma directeur d'évacuation des déblais a été élaboré par la Société du Grand Paris. Il permettra de réduire au maximum le parcours sur le réseau routier des camions en rationalisant et en optimisant le nombre de trajets nécessaires. Dans ce sens, les transports fluvial et ferroviaire seront privilégiés pour les distances importantes, la situation de la Ligne 15 Sud étant notamment favorable au transport fluvial de par sa proximité avec la Seine et la Marne.

Concernant les zones à proximité des chantiers, il sera également important de limiter au maximum les émissions de particules fines afin de limiter les impacts sur la population. Le respect des bonnes pratiques de chantier (stockage adéquat des produits pulvérulents, nettoyage des roues des camions à la sortie du site, mouillage des matériaux lors des découpes produisant de la poussière, etc.) devrait limiter considérablement les risques d'impact significatif.

Grâce au report modal de la route vers les transports en commun qu'il induit, le projet contribuera, en phase d'exploitation, à l'amélioration de la qualité de l'air en Ile-de-France. Ainsi, la Ligne 15 Sud devrait permettre d'engendrer une diminution de la plupart des polluants étudiés (PM₁₀, NO_x, CO, COVNM, benzène) d'environ 0,5% par an. En termes de quantités, cela correspond à une diminution de 6 tonnes de PM₁₀ et 70 tonnes de NO_x par an. La réduction de trafic que crée l'arrivée de la Ligne 15 Sud en 2020 a donc des conséquences globalement positives en termes d'émissions de polluants atmosphériques mais qui restent relativement faibles par rapport aux émissions globales du trafic routier.

A l'horizon plus lointain de 2030, le réseau de transport du Grand Paris dans son ensemble permettra une réduction plus importante de -2% à -3% des émissions de polluants. La réduction de trafic aura donc des conséquences positives à la fois en termes d'émissions de polluants atmosphériques et de concentration globale de polluants atmosphériques notamment à proximité de la Ligne 15 Sud. Globalement, l'impact sera maximum aux alentours des grands axes sur lesquels le trafic sera fortement diminué par l'arrivée du métro, notamment l'A4, A6, A13, A86 et le Boulevard Périphérique, comme illustré sur la figure suivante.



Différences des concentrations entre la situation de référence et la situation avec Réseau de Transport du Grand Paris à l'horizon 2030 pour le NO₂

A l'intérieur des espaces confinés du métro, il conviendra de limiter les concentrations de particules fines :

- En réduisant les émissions à la source (sélection de matériaux de roulage, de freinage et d'aménagement des voies les moins émissifs possible),
- En optimisant la ventilation et la filtration de l'air,
- En équipant les rames de ventilation réfrigérée,
- En surveillant la qualité de l'air.

La localisation des émergences des systèmes de ventilation intégrera également l'enjeu de qualité de l'air, afin de limiter l'exposition des personnes.

5.24.1.2 Sécurité routière

En améliorant les conditions de trafic en Ile-de-France, le projet devrait induire une diminution des accidents de la route. Cet impact sera cependant largement dépendant des mesures d'accompagnement qui seront mises en place pour sécuriser les circulations en Ile-de-France.

A proximité du projet, au vu de la diminution locale de trafic, il est envisageable d'atteindre une légère réduction des accidents de la route (estimation d'une baisse de 43 accidents à l'horizon 2020).

5.24.2 Conclusions

Impacts et mesures d'accompagnement – Santé et sécurité

Section	Thématique	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Toutes sections	Pollution atmosphérique	Concentrations en polluants atmosphériques généralement en baisse mais dépassant toujours fréquemment les valeurs limite en particulier à proximité du trafic routier.	Emissions de polluants atmosphériques par le chantier de la Ligne 15 Sud.	Mesures de réduction : <ul style="list-style-type: none"> Choix judicieux de matériel et de méthodes de construction permettant de limiter l'émission de poussières. Rationalisation et optimisation des trajets des véhicules pour le chantier.
			Amélioration globale de la qualité de l'air grâce au report modal de la voiture particulière vers les transports en commun, ainsi qu'aux plans d'amélioration de la qualité du parc bâti accompagnant la mise en service du Grand Paris.	Mesures d'optimisation : <ul style="list-style-type: none"> Ensemble des mesures favorables à l'utilisation des transports en commun et dissuasives vis-à-vis de l'utilisation de la voiture particulière (voire chapitre relatif à la mobilité). Interconnexion des gares du projet avec les autres lignes de transports en commun favorisant le report modal. Adaptation des plans de circulation afin d'éviter l'augmentation du trafic routier dans les voiries locales à proximité des gares.
	Concentrations en particules fines pouvant être élevées dans les espaces confinés ferroviaires (gares, trains et métros).	Risques de concentrations de particules fines dans les espaces confinés du métro et à proximité des puits de ventilation.	Mesures de réduction : <ul style="list-style-type: none"> Limitation des concentrations de particules fines dans les gares et les rames via : <ul style="list-style-type: none"> réduction des émissions à la source (matériaux de roulement, de freinage et d'aménagement des voies) ; optimisation de la ventilation et de la filtration ; équipement de rames avec ventilation réfrigérée ; surveillance de la qualité de l'air. Localisation des puits de ventilation de manière à assurer une exposition prolongée minimale des personnes. 	
	Accidents de la route	Nombre d'accidents de la route relativement faible aux abords du fuseau d'étude.	Diminution du nombre d'accidents et de victimes sur le réseau routier suite à la mise en service du Grand Paris.	Mesures d'optimisation : <ul style="list-style-type: none"> Ensemble des mesures favorables à l'utilisation des transports en commun et dissuasives vis-à-vis de l'utilisation de la voiture particulière (voire chapitre relatif à la mobilité). Mise en place d'aménagements routiers et d'équipements adéquats autour des gares.

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort	
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort	Impact positif

6. Appréciation des effets cumulés avec les projets limitrophes connus et évaluation des incidences à l'échelle du Grand Paris Express

6.1 Analyse des effets cumulés de la Ligne 15sud avec les projets limitrophes connus

6.1.1 Projets considérés

Liste des projets connexes retenus pour l'analyse des effets cumulés avec le projet de Ligne 15 Sud

Typologie de projets connexes	Projet connexe concerné	Secteur d'interaction du projet connexe avec la Ligne 15 Ouest
Contrat de Développement Territorial	CDT GPSO – Innovation numérique	Grand Paris Seine Ouest - Secteur Boulogne-Billancourt, Issy-les-Moulineaux, Sèvres
	CDT Campus Sciences et santé	Vallée Scientifique de la Bièvre – Secteur Bagneux, Arcueil-Cachan, Villejuif
	CDT Grandes Ardoines	Secteur Vitry-sur-Seine, Alfortville
	CDT Boucles de la Marne	Secteur Bry-sur-Marne, Villiers-sur-Marne et Champigny-sur-Marne
	CDT Cœur Descartes	Secteur Noisy-le-Grand, Champs sur Marne
Pôle gare Pont de Sèvres	ZAC Séguin Rives de Seine Echangeur de la Manufacture Vallée Rive gauche	Secteur Boulogne Billancourt Secteur Sèvres Secteur Sèvres-Meudon-Issy les Moulineaux
Pôle gare Issy RER	ZAC Léon Blum	Secteur Issy les Moulineaux
Pôle gare Fort d'Issy-Vanves-Clamart	Ecoquartier de la gare	Secteur Clamart
Pôle gare Bagneux	Ecoquartier Victor Hugo Prolongement sud Ligne 4 du Métro	Secteur Bagneux
Pôle gare Villejuif Institut Gustave Roussy	ZAC Campus Grand Parc	Secteur Villejuif
Pôle gare Villejuif Louis Aragon	ZAC Aragon	Secteur Villejuif
Pôle gare Les Ardoines	ZAC Gare Ardoines TZEN 5	Secteur Vitry-sur-Seine

Pôle gare Bry-Villiers-Champigny	Requalification RD10 TCSP Altival ZAC Simonettes Nord Gare SNCF RER E/ Transilien	Secteur Champigny-sur-Marne
Pôle gare Noisy-Champs	Projet Ru de Nesles Nord	Secteur de Champs-sur-Marne
	Projet Ru de Nesles Sud Cité Descartes	Secteur de Noisy-le-Grand

6.1.2 Impacts cumulés en phase chantier

Les différents projets pris en compte n'ont pas des horizons de mise en service similaires. Ils ne seront donc pas systématiquement réalisés en même temps et les impacts de ces derniers ne seront, à fortiori, pas tous cumulés.

Pour permettre une simplification de l'analyse, le présent paragraphe a cependant été bâti sur le principe que l'ensemble des projets présenteront des phases chantiers concomitantes sur un point de vue temporel.

6.1.2.1 Relief, pédologie et climatologie

c. Impacts directs et indirects

Chaque thème est sommairement apprécié ci-dessous :

- L'ensemble des phases chantiers des différents projets cumulés ne semble pas à même de modifier de manière substantielle le relief du territoire considéré sur une échelle large.

Très localement et sur chaque chantier distinct (gares, OA et Puits tunnelier), la topographie sera temporairement modifiée, mais dans un contexte d'ensemble, cette dernière ne variera pas.

Les impacts les plus significatifs, même s'ils resteront faibles à nuls à l'échelle du territoire étudié, s'identifieront sur les bases chantier connexes où une éventuelle gestion des déblais sera corrélée sous la forme de stocks de terre.
- Le contexte du territoire étudié est quasi-intégralement à dominante urbaine. Le potentiel pédologique y a disparu au fil de l'imperméabilisation des surfaces (sur Nanterre, une unité pédologique est identifiée par l'INRA sur la base des données de 1998 qui semble obsolète en raison du développement du secteur Seine-Arche depuis plus de 10 ans).

Aussi, les impacts sur le critère pédologique restent négligeables à l'échelle de la Ligne 15 Ouest.
- Le contexte climatologique ne sera pas influencé par la réalisation des différents projets connexes

d. Mesures d'accompagnement

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.2.2 Hydrographie et risques d'inondations

a. Impacts directs et indirects

L'ensemble des projets influe particulièrement sur la gestion des eaux de surface et la prise en compte **des écoulements et ruissellements urbains**, potentiellement sources de phénomènes d'inondations.

Cependant, chaque projet doit être considéré de manière indépendante et faire l'objet d'études disjointes, si besoin. De fait, aux vues des caractéristiques de chaque projet, il est notable que nombre d'entre eux soient soumis à une procédure d'étude d'incidences au titre de la Loi sur l'Eau. Cette dernière permet de définir les impacts de chaque projet sur le réseau hydrographique et les mesures distinctes mises en œuvre par chaque maître d'ouvrage pour entreprendre une gestion pérenne des eaux de ruissellement issues de leur chantier respectif.

Pour les projets d'aménagement urbain, les éléments du projet de la Ligne 15 Sud ont le même rôle qu'un lot de ZAC ou d'Ecoquartier : les ruissellements en phase chantier doivent être gérés à la parcelle ou au lot, les espaces publics ne recueillant que des débits régulés et traités.

De même, la gestion des pollutions éventuelles est gérée à l'échelle du lot. Les emprises chantier sont donc bien délimitées de ce fait.

Globalement, lorsque les projets d'aménagement existent et sont autorisés, ils imposent des prescriptions de rejet qui peuvent être supérieures à celles des gestionnaires de réseau.

En cas d'interactions, ou d'actions successives sur une même emprise, la coordination des opérations est imposée par la réglementation, en particulier le code du travail. La gestion des ruissellements est donc commune et actée dans un document.

De manière globale, les principales nuisances engendrées par la concomitance des chantiers concerneront l'apparition de pollutions accidentelles :

- La circulation des engins de chantier et des camions sur les emprises du site : déversements d'hydrocarbures ;
- La circulation des camions sur les emprises de voiries publiques, véhiculant les apports depuis le site : dépôt de matière particulaire sur la chaussée ;
- D'une mauvaise gestion des eaux pluviales inhérentes à un ou plusieurs chantiers.

De fait, tout dépendra des périodes de réalisation des chantiers et du degré de coordination entre les différents maîtres d'ouvrage : **des chantiers concomitants et un faible niveau de coordination peuvent ainsi conduire à des impacts cumulés significatifs bien que chaque chantier de base ait les mêmes obligations réglementaires.**

En ce qui concerne les impacts cumulés de chantiers en zone inondable, la réglementation est claire :

- Soit chaque projet assure ses obligations de transparence hydraulique et de compensation volumique séparément : c'est le cas de projets ayant des obligations différentes au titre du PPRI,
- Soit les obligations sont mutualisées et décrites dans le dossier au chapitre sur l'évaluation des impacts.

Les ouvrages de la ligne 15sud situés en zone inondable relèvent du premier cas, même si sur le secteur des Ardoines des concertations ont eu lieu avec l'aménageur de la ZAC.

En ce qui concerne les projets dans le lit mineur de la Seine, seule la ZAC Seguin avec les travaux prévus sur l'Ile Seguin a des effets cumulés avec le projet au niveau de la gare de Pont de Sèvres et de l'OA ZAC SAEM.

Les éléments du projet de la ZAC Seguin ont été pris en compte dans la conception de la gare, son emprise dans le lit mineur, et celle de l'estacade de la phase chantier en particulier. Le respect des capacités du chenal de navigation et des capacités d'écoulement de la Seine au droit des travaux a été vérifié, en concertation avec VNF.

En pratique, les impacts cumulés sur les eaux superficielles seront réduits pour les raisons suivantes :

- Chaque chantier gèrera ses propres impacts, même s'il doit y avoir une coordination lorsque les chantiers seront proches, voire concomitants. En effet, une gestion des eaux pluviales à la parcelle sera systématiquement mise en œuvre pour chaque chantier ;
- Les emprises des chantiers seront pour l'essentiel déjà imperméabilisées (au vu du contexte urbain) avec rejet au réseau.

b. Mesures d'accompagnement

Chaque Maître d'Ouvrage de chaque projet est tenu de gérer les eaux de ruissellement émises lors de la phase chantier, indépendamment des autres projets.

Le fait qu'un ou plusieurs projets soient éventuellement portés de manière concomitante avec celui de la Ligne 15 Ouest impliquera cependant une certaine coordination des maîtrises d'ouvrage.

Cette coordination interviendra essentiellement en cas de pollution accidentelle susceptible d'avoir une incidence sur les eaux de surface.

A cet effet, l'utilisation des mêmes sites de nettoyage des engins ou des mêmes zones de stockage des matériaux permettra éventuellement de réduire les risques spatiaux de pollution sur des aires plus restreintes, et donc faciliter les interventions (délais plus courts) en cas de problèmes.

6.1.2.3 Géologie et hydrogéologie

a. Impacts directs et indirects

Dans le cadre de l'approche aux impacts cumulés des projets sur les contextes géologique et hydrogéologique, il est difficile de mettre en exergue une relation entre les différents chantiers menés de manière concomitante.

- Sur le point de vue géologique, la réalisation de la Ligne 15 Sud entrainera une modification du contexte géologique de profondeur principalement (tunnel) et de manière plus mineure, une modification de la géologie de surface au niveau des émergences de la ligne.

Les projets connexes quant à eux, influenceront principalement la couverture du sol en modifiant notamment les critères de perméabilité du substratum. La géologie de profondeur ne subira pas de perturbation, hormis au niveau de la Gare de Bagneux terminus de la Ligne 4. Par ailleurs, la plupart des projets pris en compte s'implantent dans des secteurs déjà urbanisés où une partie du remaniement du sol correspondra à une couche de remblais déjà existante (mis en œuvre pour l'urbanisation passée des secteurs).

Aussi, chaque projet identifie des impacts qui lui sont propres.

Nota : Les impacts cumulés s'interprètent plutôt en termes de gestion des terres qu'en termes de modification de la géologie locale.

- Sur le point de vue hydrogéologique, les impacts en phase chantier sont clairement supérieurs à ceux persistant en phase exploitation (pour l'essentiel, une fois la Ligne 15 Sud mise en œuvre, seul persiste l'effet barrage).

Les modélisations faites sur la Ligne 15 Sud ont beaucoup apporté sur ce point. Elles ont permis de faire les constats suivants :

- o Pour qu'il y ait effet cumulé, il faut que les aires d'influence hydrogéologique d'autres projets interfèrent avec celles de la Ligne 15 Ouest.
- o Or, la mise en œuvre de parois moulées au niveau des émergences (totalité des cas au niveau de la Ligne 15 Sud) ainsi que le creusement au tunnelier des infrastructures, permettent de réduire l'aire géographique d'influence des effets hydrogéologiques concernant la Ligne 15 Sud. Le rabattement des nappes est réduit et limite ainsi les variations de cote du toit de la nappe à travers plusieurs couches géologiques. En effet, les modifications des niveaux piézométriques des nappes (et notamment des aquifères de la Craie et de l'Eocène Inférieur et Moyen principalement rencontrés : Lutétien et Yprésien) ne devraient pas être importants, puisque les pompages effectués au sein des ouvrages de la Ligne 15 Sud ne seront entrepris que pour mettre à sec les fonds de fouilles.

Au regard des méthodes constructives mises en œuvre pour la réalisation des travaux de la Ligne 15 Sud, l'interaction avec les autres projets connexes sur ce critère semble faible à nul, **hormis au niveau de la gare de Bagneux**, où les impacts peuvent éventuellement être plus importants.

En ce qui concerne la ligne 4, les ouvrages devraient être hors d'eau lorsque les travaux de la gare de la Ligne 15 Sud débiteront. Il n'y a donc pas d'impacts cumulés de phase chantier.

b. Mesures d'accompagnement

Au même titre que l'aspect « eau superficiel », chaque projet connexe est tenu de gérer ses propres impacts sur le critère hydrogéologique, que ce soit d'un point de vue qualitatif comme quantitatif, et ce, indépendamment des autres projets.

De plus, chaque projet connexe sera tenu, suivant ses caractéristiques, d'obtenir les autorisations nécessaires au titre de la Loi sur l'Eau - code de l'environnement.

6.1.2.4 Occupation du sous-sol (infrastructures, réseaux et fondations de bâtiments)

a. Impacts directs et indirects

De manière générale, le tunnel de la Ligne 15 Sud s'inscrira en profondeur pour limiter les impacts sur la future occupation du sous-sol.

b. Mesures d'accompagnement

De manière systématique, une bonne connaissance des projets connexes et des concertations à poursuivre par les différents Maîtres d'Ouvrage sur les secteurs de connexité des projets est indispensable.

Les éléments de projet et l'analyse des impacts présentés dans ce dossier résultent de concertations avec les porteurs de projets riverains.

La Société du Grand Paris poursuit une collaboration avec les acteurs locaux, les Maîtres d'Ouvrages et les gestionnaires des réseaux et/ou infrastructures pour :

- Connaître les modalités d'intervention en phase chantier sur les ouvrages de la Ligne 15 Ouest,
- Estimer les travaux préalables de renforcement des structures et réseaux permettant de supprimer la dégradation de ces derniers en phase chantier, mais également dans le temps ;
- Définir un planning d'intervention optimal sur les secteurs aux impacts cumulés pressentis.

C'est le cas pour les projets d'infrastructure présentés ci-dessus. La RATP, la SNCF, RFF et le STIF ont été consultés pour l'élaboration des projets et la coordination des chantiers. Hormis, pour la prolongation de la ligne 4, les chantiers ne devraient pas être concomitants.

Le chantier de la gare de la Ligne 4 devrait être antérieur à celui de la gare de la Ligne 15 Sud, ce qui signifie que les impacts sur l'occupation du sous-sol ne seront pas cumulés en phase chantier.

6.1.2.5 Gestion des terres et milieux pollués

a. Impacts directs et indirects

Gestion des volumes de terres

Les impacts cumulés des projets correspondent aux volumes de terres excavées et acheminées en centre de traitement.

L'impact à considérer est donc un engorgement des exutoires.

Au vue des déblais générés par le projet de Ligne 15 Sud (près de 5.4 millions de mètres-cubes), aucun des projets connexes n'est susceptible de générer des volumes de déblais similaires. Aussi, les volumes générés par les autres projets connexes pris en compte peuvent être considérés comme faibles.

Pour le cas de la Ligne 4, les déblais seront pour l'essentiel excavés avant. Le risque d'engorgement est donc limité.

Gestion des pollutions des terres extraites

Aucun impact cumulé spécifique n'est identifié puisque les terres seront gérées spécifiquement et indépendamment par chaque maître d'ouvrage.

Par ailleurs, le risque de migration de polluants dans les eaux souterraines est directement lié aux conditions hydrogéologiques traitées par ailleurs, et est logiquement géré indépendamment par chaque pétitionnaire.

b. Mesures d'accompagnement

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.2.6 Milieu naturel et paysager

Rappel : Les impacts cumulés potentiels des différents chantiers du territoire sur le milieu naturel et paysager concernent les compartiments environnementaux suivants :

- La faune, la flore et les habitats naturels ;
- Les entités Natura 2000 ;
- Les systèmes écosystémiques ;
- Le patrimoine protégé et archéologique ;
- Le Grand Paysage.

a. Impacts directs et indirects

Les impacts cumulés en phase chantier pour les milieux naturels et paysagers se résument à :

- l'impact hydrologique cumulé qui pourrait modifier l'alimentation en eau de secteurs localisés (zones humides sensibles),

- la perturbation de la faune patrimoniale ou protégée,
- la perte d'habitats de substitution des espèces protégées : ces habitats perdurent au niveau de friche ou de talus de voies ferrées,
- la notion de visibilité et covisibilité des chantiers vis-à-vis des éléments de patrimoine,

Au vu du contexte très urbain du fuseau d'étude et des enjeux globalement faibles relatifs aux milieux naturels, faune, flore et paysage ; le respect des mesures prises indépendamment dans chaque projet permet la conservation des conditions stationnelles.

b. Mesures d'accompagnement

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.2.7 Population, emploi et occupation du sol

a. Impacts directs et indirects

Mis à part via la création d'emplois nécessaires à la construction de l'infrastructure, le chantier de la Ligne 15 Sud aura peu d'impact sur la population, l'emploi et l'occupation des sols. Les interactions avec les chantiers d'autres projets devraient donc être fortement limitées.

b. Mesures d'accompagnement

Aucune mesure d'évitement ne semble nécessaire au vu des impacts cumulés potentiels sur la population, l'emploi et l'occupation des sols en phase chantier.

6.1.2.8 Mobilité et thématiques liées (énergie, gaz à effet de serre et santé)

a. Impacts directs et indirects

L'analyse des impacts du chantier de la Ligne 15 Sud révèle que bien que le charroi nécessaire représente un nombre important de camions, il reste très minime par rapport au trafic journalier de véhicules particuliers et de camions en Ile-de-France. L'impact que pourrait avoir les projets connexes sur les flux de poids lourds s'additionnera donc à celui du projet sans qu'il n'y ait réellement d'interaction particulière sur la congestion, la qualité de l'air ou les consommations énergétiques.

En ce qui concerne la gêne pouvant être occasionnée au trafic routier ou aux transports en commun et aux modes actifs, la réalisation de différents chantiers dans une même zone pourrait, par contre, augmenter la perception négative des riverains vis-à-vis de ces chantiers. Dans le cas où des chantiers importants et proches seraient entrepris de manière simultanée, une concertation sera donc engagée afin d'organiser les chantiers de manière à éviter les interactions négatives entre eux et la succession de gênes aux déplacements des riverains, quels que soient les modes.

b. Mesures d'accompagnement

La planification des chantiers du projet sera réalisée en concertation avec celle des projets connexes dont les chantiers pourraient être concomitants.

6.1.2.9 Environnement sonore

a. Impacts directs et indirects

Les ouvrages de la Ligne 15 Sud sont souvent implantés dans des quartiers-zones où divers projets d'aménagement y seront concomitants.

Durant la phase chantier de la Ligne 15 Sud, un cumul des impacts sonores est donc possible. Il est toutefois difficilement quantifiable sans connaître préalablement l'organisation et les modes de constructions des autres projets connexes.

b. Mesures d'accompagnement

A nouveau, la planification des chantiers du projet sera réalisée en concertation avec celle des projets connexes dont les chantiers pourraient être concomitants.

6.1.2.10 Risques technologiques

a. Impacts directs et indirects

Les impacts cumulés correspondent à la concomitance des projets sur un même secteur (secteurs liés aux bases chantier de la Ligne 15 Sud), renforçant les risques technologiques liés à l'utilisation d'engins.

Ces aspects seront observables principalement :

- Au niveau de la gare Pont de Sèvres en raison du projet de ZAC Seguin,
- Dans le secteur de la gare de Bagneux, avec la fin du chantier de la ligne 4.

Bien que localisables, les potentiels impacts cumulés restent difficilement quantifiables.

b. Mesures d'accompagnement

Les mesures mises en œuvre concerneront indépendamment les différents chantiers. Elles correspondront :

- En l'application des bonnes pratiques de chantier,
- En l'utilisation de matériels et d'engins en conformité avec les réglementations techniques applicables,
- En la formation du personnel vis-à-vis des risques technologiques,
- En une coordination des différents Maîtres d'Ouvrage des projets visés.

6.1.2.11 Vibrations

a. Impacts directs et indirects

Les effets des vibrations et du bruit soldien se cumulent et peuvent avoir des effets encore plus importants si la mécanique ondulatoire des vibrations produites par chaque chantier entre en résonance avec celle de l'autre. Cet effet de résonance ondulatoire est l'effet maximum, car il a un effet démultiplicateur des impacts indiqués ci-dessus. Les seuils sont toujours dépassés lorsque le phénomène de résonance se produit.

A ce stade des études, il n'est pas possible de quantifier et d'évaluer les situations à risque de résonance.

En dehors de ces secteurs, les impacts cumulés en termes de vibrations s'entendent par la réalisation seule du projet de Ligne 15 Sud.

b. Mesures d'accompagnement

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.3 Impacts cumulés en phase exploitation

La présente partie s'attache à identifier les principales incidences cumulées des projets en phase d'exploitation.

De fait, pour simplifier l'analyse, la phase exploitation est considérée comme assez lointaine dans le temps pour que tous les projets y soient opérationnels, et donc analysables de manière cumulée.

Il est notoire que les principaux impacts cumulés sur l'environnement en phase d'exploitation concernent le milieu humain, et plus particulièrement l'occupation du sol, le milieu économique et social et la mobilité.

L'ensemble des compartiments environnementaux sont cependant abordés afin de rendre compte d'une analyse exhaustive, en conformité avec le régime des études d'impact au vu des évolutions du code de l'environnement.

6.1.3.1 Hydrographie et risques d'inondations

a. Impacts directs et indirects

Les impacts cumulés sont du même type que ceux décrits en phase chantier, mais dépendent du fait que :

- Une partie des ouvrages créés en phase chantier sera conservée pour la gestion des eaux pluviales en phase exploitation ;
- Chaque pétitionnaire de projet se devra de gérer à la parcelle ses eaux pluviales,

Par conséquent, les impacts sur le contexte hydrographique et les risques d'inondation sont particulièrement faibles, car ces derniers seront directement intégrés à la conception des différents projets

ETUDE D'IMPACT

Pour les ouvrages en zone inondable, la compensation volumique et la transparence hydraulique des projets est vérifiée.

b. Mesures d'accompagnement

Chaque maître d'ouvrage adaptera les caractéristiques du projet pour permettre la gestion des eaux pluviales à la parcelle. Les dispositifs mis en œuvre seront soumis à une procédure Loi sur l'Eau.

En cas de mutualisation d'ouvrages d'assainissement (bassins, noues, ...), une coordination des études entre la Société du Grand Paris et les maîtres d'ouvrages concernés sera recherchée afin de prendre en compte les superficies cumulées des deux projets.

6.1.3.2 Relief, pédologie et climatologie

a. Impacts directs et indirects

D'une manière générale, les projets cumulés auront des d'impacts sur le relief et la pédologie très localement sur territoire étudié ; les impacts seront uniquement ressentis en phase chantier.

b. Mesures d'accompagnement

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.3.3 Géologie et hydrogéologie

a. Impacts directs et indirects

Pour l'essentiel, une fois l'infrastructure en place, seul persistera l'effet barrage directement lié au tunnel de la Ligne 15 Sud (étudié au sein de la présente pièce). Ce dernier sera éventuellement et très ponctuellement cumulé avec celui lié au tunnel de la ligne 4 au niveau de Bagneux.

L'effet barrage est fort dans ce secteur mais n'aucune conséquence sur le bâti car la nappe est profonde. Les impacts cumulés sont très faibles.

b. Mesures d'accompagnement

Afin d'assurer une gestion des eaux pluviales pérenne dans le temps, chaque projet devra s'assurer du bon fonctionnement de son dispositif de gestion de l'infiltration (si infiltration retenue).

6.1.3.4 Occupation du sous-sol (infrastructures, réseaux et fondations de bâtiments)

a. Impacts directs et indirects

Les impacts cumulés auront lieu uniquement en phase de réalisation des ouvrages. Aucun impact n'est pressenti en phase d'exploitation.

b. Mesures d'accompagnement

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.3.5 Gestion des terres et milieux pollués

a. Impacts directs et indirects

Les impacts cumulés auront lieu uniquement en phase de réalisation des ouvrages. Aucun impact n'est pressenti en phase d'exploitation.

b. Mesures d'accompagnement

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.3.6 Milieu naturel et paysager

Rappel : Les impacts cumulés potentiels des différents projets du territoire sur le milieu naturel et paysager concernent les compartiments environnementaux suivants :

- La faune, la flore et les habitats naturels,
- Les entités Natura 2000,
- Les systèmes écosystémiques,
- Le patrimoine protégé et archéologique,
- Le Grand Paysage.

a. Impacts directs et indirects

Aucun impact n'est pressenti en phase d'exploitation.

b. Mesures d'accompagnement

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.3.7 Population, emploi et occupation du sol

a. Impacts directs et indirects

Les impacts de la Ligne 15 Sud sur la population, l'emploi et l'occupation du sol ne sont pas toujours directement liés à l'infrastructure elle-même et seront donc dépendants des mesures qui seront mises en place pour assurer un développement durable des centres urbains autour des

futures gares. Pour cette raison, il est primordial que le projet de la Ligne 15 Sud et plus généralement du Grand Paris Express soit intégré dans une politique globale d'aménagement du territoire intégrée « occupation du sol/transport ».

Dans ce sens, les projets de développement urbains envisagés dans la zone du projet constituent tous des opportunités de levier pouvant aider à assurer un développement durable de la zone, pour autant qu'ils soient organisés de manière coordonnée avec le Grand Paris.

Les CDT (GPSO, Campus Sciences et santé, Grandes Ardoines, Boucles de la Marne et Cœur Descartes) et le développement de plusieurs ZAC représentent notamment des leviers clés pour assurer un développement territorial harmonisé et centré sur les pôles desservis par la Ligne 15 Sud.

Le CDT GPSO se fixe notamment comme objectif la construction de 2000 logements neufs par an tandis que ceux du Campus Sciences et santé et des Grandes Ardoines se fixent des objectifs de respectivement 1700 et 1390 logements par an. Ces constructions de nouveaux logements contribueront à favoriser la densification autour des nouvelles gares de la Ligne 15 Sud.

b. Mesures d'accompagnement

La Société du Grand Paris est en concertation permanente avec les autres acteurs responsables du développement territorial de manière à optimiser les synergies possibles entre les projets locaux de développement et le projet de la Ligne 15 Sud.

6.1.3.8 Mobilité et thématiques liées (énergie, gaz à effet de serre et santé)

a. Impacts directs et indirects

Les projets de développement urbains prévus dans la zone du projet engendreront une augmentation des déplacements à l'origine et à destination de la zone et amplifieront donc la demande en transports en commun et par conséquent l'effet positif du projet.

Les autres projets d'infrastructure de transport tel que le prolongement du métro 4 auront eux généralement un effet de maillage supplémentaire du réseau de transport en commun, multipliant ainsi les connexions possibles et améliorant ainsi d'autant plus la desserte des territoires concernés.

b. Mesures d'accompagnement

La société du Grand Paris est en concertation permanente avec le STIF et la RATP de manière à planifier de manière optimale les connexions entre les différentes lignes de transports en commun et ainsi maximiser les synergies entre les différents projets.

6.1.3.9 Environnement sonore

a. Impacts directs et indirects

Les impacts sonores cumulés potentiels seront essentiellement concentrés aux intersections / gare de correspondance entre les différents réseaux de transports ou bien liées au développement de quartier à proximité des gares.

Mais le cumul des impacts restera en général faible au niveau du bruit compte tenu des exigences réglementaires à respecter et du fait que les connexions entre les différents modes de transport public sont primordiales pour limiter la pression automobile à l'échelle globale comme à l'échelle locale.

A titre indicatif, les impacts sonores cumulés à proximité des gares sont les suivants :

- Augmentation des risques de nuisances sonores liées aux équipements techniques du fait de la présence d'un plus grand nombre d'équipements dans un lieu restreint (surtout valable en cas de projet d'activité commerciale et/ou d'intersection avec un autre transport)
- Densification de la population piétonnière et des commerces, soit une augmentation des bruits de voisinages
- Amplification des impacts sonores liés aux réseaux de transports en commun et/ou au trafic routier à l'échelle du quartier de la gare voisine.

Les projets jugés les plus susceptibles d'induire des effets cumulés liés à une densification de la population sont :

- Le CDT Grandes Ardoines et en particulier le projet de ZAC Gare Ardoines qui modifiera profondément le caractère industriel actuel existant autour de la future gare
- La ZAC Léon Blum située à proximité de la gare d'Issy RER,
- L'Ecoquartier de la gare prévu par la Mairie de Clamart autour de la gare d'Issy Vanves Clamart
- La ZAC Ecoquartier Victor Hugo à Bagneux associée au prolongement sud du métro 4
- La ZAC Campus Grand Parc à proximité de la gare de Villejuif IGR,
- La ZAC Aragon prévue aux alentours de la gare de Villejuif Louis Aragon.

b. Mesures d'accompagnement

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est prévue à ce stade de l'étude

6.1.3.10 Risques technologiques

a. Impacts directs et indirects

Dans leur procédure de demande d'exploiter, les études menées sur chaque installation ICPE prennent en compte les autres installations ICPE du secteur où les risques peuvent être cumulés.

Aussi, chaque projet connexe prendra en compte les risques technologiques des autres projets du territoire, notamment si ces derniers affichent une installation entrant dans le régime ICPE.

Le cas particulier des Ardoines est dû à la présence de sites SEVESO. Il n'y a pas d'effet cumulé à proprement parler, la réglementation applicable à ces sites, en particulier liée aux PPRT, s'imposant aux ouvrages du Grand Paris Express.

b. Mesures d'accompagnement

Les mesures sont directement intégrées aux phases d'études des installations ICPE et donc à la conception même des projets.

6.1.3.11 Vibrations

a. Impacts directs et indirects

Les principaux générateurs de vibrations correspondent aux réseaux de transport en commun, et notamment ceux sur ballast.

Les effets des vibrations et du bruit solident se cumulent et peuvent ainsi avoir des effets encore plus importants si la mécanique ondulatoire des vibrations produites par chaque chantier entre en résonance avec celle de l'autre. Cet effet de résonance ondulatoire est l'effet maximum, car il a un effet démultiplicateur des impacts indiqués ci-dessus. Les seuils sont toujours dépassés lorsque le phénomène de résonance se produit.

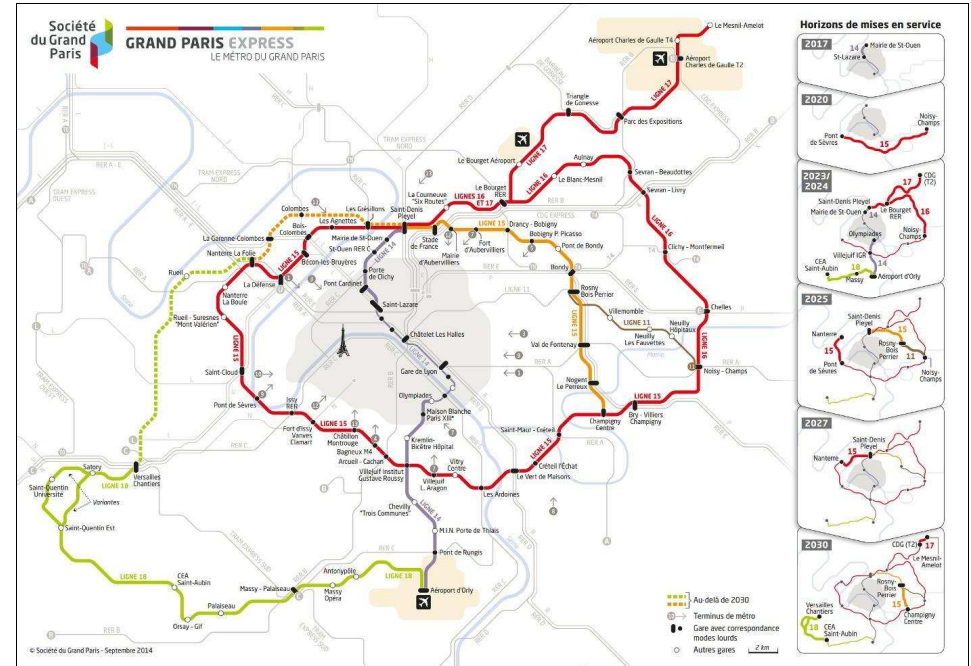
Comme mentionné au niveau des effets cumulés en phase chantier, il n'est pas possible de quantifier et d'évaluer les situations à risque de résonance à ce stade des études.

b. Mesures d'accompagnement

Un regard doit être porté au niveau du croisement des différents réseaux et estimer, en fonction de la distance séparant les émissions, si la prise en compte des paramètres des autres transports en commun au sein des modélisations sera nécessaire (effet de résonance).

6.2 Impacts et mesures à l'échelle du Grand Paris Express

La Ligne 15 Sud est un maillon essentiel du projet plus global du Grand Paris Express qui comprend la construction de 205 km de lignes de métro automatique pour relier les territoires de l'Île-de-France. En outre, elle participe à former, avec la Ligne 15 Ouest et la Ligne 15 Est, la ceinture de transport en commun du Grand Paris, au plus proche de la capitale.



Carte du réseau Grand Paris Express et des horizons de mises en service des différentes lignes (source : Société du Grand Paris)

Le réseau du Grand Paris Express desservira 72 nouvelles gares et connectera de nombreux pôles d'activités ainsi que 3 aéroports et des gares TGV. Le réseau complet et les horizons de mise en service sont illustrés dans la figure suivante :

La Ligne 15 Sud faisant partie de cet ensemble et étant en connexion directe avec les autres lignes via les gares de Saint-Denis Pleyel (connexion avec la Ligne 14, la Ligne 116 et la Ligne 17) et de Nanterre la Folie (connexion avec la ligne 18 au-delà de 2030), ses impacts sur certains domaines environnementaux seront donc intrinsèquement liés à ceux du Grand Paris Express dans son ensemble. En respect du code de l'environnement, l'étude d'impact concernant la mise en œuvre de la Ligne 15 Sud **doit donc proposer une analyse des incidences du programme global d'aménagement** (l'ensemble du Grand Paris Express).

6.2.1 Climatologie

Il est rappelé ici que ne sont traités dans ce chapitre que les aspects météorologie. Les aspects relatifs à l'évolution du climat et aux effets des gaz à effet de serre sont traités par ailleurs.

6.2.1.1 Impacts du Grand Paris Express

La mise en œuvre du réseau du Grand Paris Express et son exploitation ne modifieront pas les données météorologiques de la région Ile-de-France en termes de pluviométrie, températures et vents.

Le projet n'a donc pas d'impact sur la climatologie.

6.2.1.2 Mesures d'accompagnement

Aucune mesure n'est envisagée.

6.2.2 Relief – Topographie

Le cas des déblais issus des chantiers est traité dans la partie relative aux déblais ci-dessous.

6.2.2.1 Impacts du Grand Paris Express

Les ouvrages du Grand Paris Express ne modifient pas la topographie générale de la Région Ile-de-France et des zones où ils sont implantés. Un viaduc ou un tunnel, et les ouvrages annexes, ne sont pas de nature à modifier la topographie générale.

En revanche, tous les ouvrages en contact avec la surface du sol (piles de viaduc, trémies, gares, ouvrages annexes, sites de maintenance) modifient la topographie localement, à l'échelle d'une ou d'un groupe de parcelles. Il peut s'agir d'excavation ou d'exhaussement en fonction de l'ouvrage et de son insertion par rapport à la surface du sol. Il y a impact lorsque la variation de topographie génère des impacts indirects, en particulier sur les ruissellements.

6.2.2.2 Mesures d'accompagnement

A grande échelle, aucune mesure n'est envisagée car l'impact est nul.

A petite échelle, l'impact, lorsqu'il existe, est traité à l'échelle de l'emprise du projet. En effet, le périmètre de l'emprise n'est pas modifié en termes de topographie, donc la surface de l'intérieur de l'emprise doit s'y raccorder.

Les mesures d'accompagnement sont intégrées à la conception du projet et à celle de l'organisation du chantier.

6.2.3 Géologie

6.2.3.1 Impacts du Grand Paris Express

La mise en œuvre du réseau du Grand Paris Express concerne les strates géologiques de l'ensemble des terrains tertiaires et de la craie du Crétacé, en plus des formations superficielles de type alluvions.

Les impacts de ce réseau s'analysent sous deux angles :

- L'impact brut important de la suppression de strates géologiques pour y positionner des ouvrages souterrains : ce type d'impact est permanent et non réductible.
- Les risques géologiques engendrés par la mise en œuvre du réseau.

Les risques géologiques identifiés au niveau du réseau de transport sont les suivants :

Présence de cavités souterraines d'origines diverses.

Ces cavités sont en générale issues de l'exploitation d'anciennes carrières de calcaire grossier et de gypse. Elles sont soit remblayées, soit restées vides.

La mise en œuvre des ouvrages souterrains du Grand Paris Express est susceptible de fragiliser les parois de ces cavités et d'engendrer des effondrements et des mouvements de sols souterrains, pouvant engendrer des mouvements de surface.

La présence de ces cavités, celles qui ont été identifiées et répertoriées, a été intégrée dans les études géotechniques et la conception du projet, en particulier le positionnement du tracé en plan et du profil en long. L'impact est donc faible.

Il ne faut cependant pas exclure le cas où des cavités inconnues et non détectées par les nombreux sondages géotechniques réalisés par le Maître d'ouvrage sont mises au jour en phase travaux.

Présence de gypse

Le gypse est une roche particulière : il est très soluble dans l'eau. De ce fait, la disparition du gypse par des mouvements d'eau souterraine engendre l'apparition de cavités dont la taille dépend directement de celle des inclusions de gypse concernées. Ces cavités sont susceptibles, si elles sont déformées, d'engendrer des mouvements de terrains.

Les nombreux sondages géotechniques déjà réalisés par le Maître d'ouvrage ont montré que le gypse est présent en quantité variable sur une grande partie du tracé du réseau.

Le secteur nord-est du réseau (lignes 16-partie nord et 17, ligne 15-partie nord) est le secteur où le gypse est le plus présent : la taille des inclusions est importante, donc les cavités résiduelles sont de grande taille.

Pour le reste du tracé, le gypse est moins présent et la taille des inclusions est petite. Le risque de mouvement de terrain est donc plus limité.

La présence de gypse a été intégrée dans les études géotechniques et la conception du projet, en particulier le positionnement du tracé en plan et du profil en long. L'impact est donc faible.

Zone à risque de mouvement de terrain

En dehors des conséquences de la dissolution du gypse ou de la fragilisation d'anciennes carrières, les mouvements de terrains se produisent dans les zones où des argiles sont proches de la surface

du sol (en particulier les argiles vertes) et dans les zones en pente où les strates géologiques sont instables.

Au droit du tracé du Grand Paris Express, ces zones sont très localisées et le risque a été intégré dans les études géotechniques et la conception du projet, en particulier le positionnement du tracé en plan et du profil en long. L'impact est donc faible.

6.2.3.2 Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement sont intégrées dans la conception du projet. Elles consistent en l'intégration des résultats des études géotechniques dans la conception de la structure des ouvrages et par la mise en œuvre de techniques constructives adaptées.

A ce titre, l'utilisation de la méthode des parois moulées pour l'ensemble des ouvrages assurant la liaison tunnel – surface du sol a un rôle déterminant : ces parois assurent un rôle structurel temporaire de stabilité de l'ouvrage en construction jusqu'à la mise en œuvre des éléments structurels définitifs.

Le renforcement localisé du sous-sol par injection ou remplissage préalable d'une cavité est également utilisé aux endroits où les études géotechniques ont montré que cela est faisable.

6.2.4 Eaux superficielle et souterraine

De par sa nature, à la fois aérienne et souterraine, l'ensemble du réseau du transport du Grand Paris est susceptible d'avoir des incidences notables sur le contexte hydraulique et hydrogéologique de la région Ile-de-France.

6.2.4.1 Impacts sur les eaux superficielles du Grand Paris Express

Le réseau de transport du Grand Paris Express s'inscrit en traversée de plusieurs grands cours d'eau de la région, notamment la Seine et la Marne.

De plus, certains des ouvrages des différentes lignes s'inscriront aux abords des cours d'eau et, de fait, entreront en interactions avec les eaux superficielles. C'est notamment le cas des gares positionnées aux abords de la Seine (gare de Pont de Sèvres, gare des Grésillons) de la Marne (Chelles) et du canal de l'Ourcq (Livry-Sevran).

Toutefois, le contexte hydrographique ne s'arrêtant pas uniquement aux cours d'eau mais à l'ensemble des écoulements superficiels, un regard large sur les autres ouvrages des lignes est nécessaire pour proposer une vision globale des impacts.

Le réseau de transport du Grand Paris aura de potentielles incidences sur :

- La qualité des cours d'eau et des eaux de ruissellement, au travers des phases chantiers d'aménagement des émergences notamment. A l'image des incidences propres à chaque ligne :
 - o Des pollutions accidentelles seront éventuellement occasionnées par les mouvements des camions sur sites ainsi que l'emploi d'engins de constructions. En effet, les polluants déposés sur les voiries et entraînés par ruissellement des eaux pluviales sont susceptibles de se retrouver au sein des cours d'eau,

- o Les eaux de ruissellement se verront charger de particules en suspension liées à la mise à nu des terrains lors des opérations de nivellement.

- Les débits de ruissellements urbains sur les emprises chantiers et en direction des exutoires naturels ou des réseaux d'assainissement existants. Cette incidence sera également à prendre en compte lors de la phase d'exploitation en raison de la mise en œuvre d'émergences limitant l'imperméabilisation des eaux pluviales (modification quantitative des ruissellements).

En effet, l'imperméabilisation des surfaces aujourd'hui à nu entrainera des volumes d'eau pluviale plus importants à gérer.

- La physionomie même des cours d'eau franciliens traversés par les lignes du réseau de transport du Grand Paris. Aussi, deux points plus particuliers sont aujourd'hui en étude :

- o Inscription de la gare de Pont de Sèvres au niveau des berges de la Seine, dont les travaux impliquent une modification temporaire du lit mineur du cours d'eau,
- o Positionnement de la gare de Sevran-Livry sur les berges du canal de l'Ourcq.

- Les zones d'expansion des crues par la mise en œuvre de travaux en zones inondables (parfois désignées et réglementées par des Plans de Prévention des Risques appropriés). Il s'agira principalement des travaux engagés le long des rives de la Marne et de la Seine, où l'aléa d'inondation peut être fort (submersion supérieure à 1 mètre). Les principaux impacts durant la phase chantier s'illustrent par :

- o Incidence sur l'écoulement de la crue : ralentissement, changement d'orientation,
- o Incidence sur les zones d'expansion de crue : réduction par occupation d'un volume où les eaux de crue s'étendent.

En effet, la disparition des zones où les crues s'étendent entraine inévitablement l'apparition de nouvelles zones de débordements, sur des secteurs non référencés comme zone d'expansion des cours d'eau.

- o Dégâts sur les ouvrages et matériels de chantier : non placés hors d'eau ou non évacués.

Plusieurs gares des lignes du réseau de transport s'inscrivent directement dans des zonages réglementaires de PPRI. Dans ces zones, les aménagements sont prescrits afin de limiter leurs impacts sur le cours d'eau et ainsi assurer une transparence hydraulique du projet.

- L'alimentation en Eau Potable de la métropole, en raison des prises d'eau existantes sur la Seine (différentes prises d'eau au niveau du Val de Marne et de l'Essonne) et sur la Marne (prise d'eau de Neuilly sur Marne).

L'évacuation des déblais par voie fluviale a également une incidence sur les eaux superficielles :

- Par la mise en œuvre « d'installations portuaires » : en trois endroits au moins (Ile de Monsieur et Friche Arrighi (Ligne 15sud) et Grésillons (Ligne 15 ouest), les déblais seront chargés sur des barges dans des installations aménagées :
 - o Implantation de Ducs d'Albe : pour créer ou restaurer les postes d'amarrage, des Ducs d'Albe seront implantés, en général en remplacement d'existants.
 - o Dragages localisés : les barges ayant un tirant d'eau minimal nécessitent une profondeur d'eau au droit des Ducs d'Albe. Les dragages ont pour but de créer cette

profondeur ou de la restaurer. Ces dragages s'inscriront dans les opérations d'entretien de la navigabilité de la Seine pilotées par VNF.

- o La structure des quais actuelle n'est pas modifiée. Les déblais sont chargés au moyen de matériels implantés en dehors de la berge.
- Par la circulation de barges sur un linéaire significatif de cours d'eau : les déblais seront transportés sur plusieurs dizaines de kilomètres en fonction des sites d'entreposage.

6.2.4.2 Mesures d'accompagnement sur les eaux superficielles

En mesures, la Société du Grand Paris s'engage sur :

- La réalisation des études nécessaires réglementaire au titre de la Loi sur l'Eau, qui sera mise en œuvre dès l'obtention de la déclaration d'utilité publique du projet.

Ces études permettront notamment de définir l'ensemble des ouvrages de gestion des eaux de ruissellement, les mesures de prise en compte des zones de crues et de définir les modalités de réalisation des installations portuaires.

Le présent dossier de la Ligne 15 Sud présente les mesures relatives à cette ligne sur ces sujets dans les chapitres concernés.

- La prise en compte des prescriptions d'aménagement relatives à la protection des eaux de surfaces destinées à l'alimentation en eau potable et à la mise en œuvre de mesures adéquates permettant de pérenniser leur approvisionnement sur le territoire de la métropole.
- L'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales selon les protocoles et procédures définies dans les dossiers Loi sur l'eau, en phase chantier et en phase d'exploitation,
- La définition d'une procédure de gestion des situations accidentelles et de gestion des situations de crue par débordement des principaux cours d'eau.

6.2.4.3 Impacts sur les eaux souterraines du Grand Paris Express

Le réseau de transport du Grand Paris aura de potentielles incidences sur la modification du niveau des nappes souterraines traversées par l'infrastructure. De fait, plusieurs aspects sont à considérer :

- Les tunnels seront susceptibles d'obstruer l'écoulement de nappes souterraines (effet barrage), occasionnant une élévation du niveau de ces dernières à l'amont des tunnels et un abaissement de leur niveau à l'aval.

Au stade d'avancement des études, ces effets d'obstruction ont été analysés au niveau du Nord-Est du réseau (secteur d'Aulnay-sous-Bois et Sevran) ainsi qu'au niveau du Sud de Paris (Kremlin-Bicêtre et Ligne 15 Sud). Les études en cours et à venir tâcheront de définir et étudier les zones où les impacts nécessitent d'être étudiés.

- De même, l'ensemble des émergences, traversant parfois plusieurs niveaux géologiques abritant des nappes d'eau, se positionnera en obstacle aux écoulements des eaux. Il s'agit également « d'effets barrage », qui sont plus localisés, car engendrés uniquement par le positionnement de la boîte gare. Toutefois, même ponctuels, ces derniers peuvent avoir une incidence forte sur les écoulements souterrains (cf. ci-dessous).

- Les pompes nécessaires pour assécher les fonds de fouille des ouvrages participeront à modifier très ponctuellement le niveau de nappes, suivant les paramètres de ces dernières.

Or, la modification du niveau d'une nappe présente des impacts potentiels :

- Sur le contexte bâti, par une modification des paramètres des couches géologiques où des élévations/abaissements des niveaux d'eau s'occasionneront. De fait, les sols seront susceptibles de se déformer, perdant éventuellement leur portance et entraînant des déstabilisations des ouvrages construits en surface. Au niveau des secteurs où la nappe est proche du sol, des phénomènes d'inondations par remontées des nappes seront susceptibles d'apparaître,
- Sur l'approvisionnement en eau potable par les champs captant souterrains de la métropole. En effet, la modification locale du niveau de l'eau souterraine dans les périmètres de protections des captages AEP souterrains modifiera de fait les caractéristiques des captages et notamment leur productivité,
- Sur l'environnement, l'alimentation de certains plans d'eau définis comme « réservoir écologique » (plans d'eau des parcs départementaux du Sausset et de La Courneuve) étant directement fait par les nappes souterraines. Ainsi, abaisser une nappe aux abords de ces plans d'eau entraînera un abaissement de leur niveau, synonyme de perturbations des systèmes écologiques identifiés

Par ailleurs, pour les gares, les points d'attaque et de sortie du tunnelier et les puits d'aération, les pompes permettant l'assèchement des fonds de fouille entraîneront une nécessaire gestion des eaux d'exhaures avant rejet :

- Gestion quantitative : estimations des débits d'eau souterraine pompée et identification des émissaires de rejet (milieu naturel, réseaux d'assainissement existants),
- Gestion qualitative : traitements préalables des eaux souterraines notamment dans les secteurs où des pollutions du sol ont été identifiées.

6.2.4.4 Mesures d'accompagnement sur les eaux souterraines

En mesures, la Société du Grand Paris :

- S'est engagée à entreprendre des études nécessaires réglementaires au titre de la Loi sur l'Eau, qui sera mise en œuvre dès l'obtention de la déclaration d'utilité publique du projet. L'ensemble des études permettront de définir les méthodologies de mise en œuvre des ouvrages permettant d'éviter les impacts sur les eaux potables souterraines et l'augmentation des phénomènes de remontées de nappes,
- Propose les méthodes constructives adaptées, permettant de limiter les échanges avec les eaux souterraines :
 - o Les tunnels sont étanches de par leur nature. Leur mise en œuvre permet de réduire au maximum les échanges d'eau entre l'intérieur et l'extérieur de l'infrastructure. Les tunneliers permettront ainsi de garantir un front de creusement confiné,
 - o Les gares et puits seront réalisés par une méthode dite de parois moulées, techniques limitant les pompes pour assécher les fonds de fouille, et donc, les rabattements de nappes importants.

- Assurera un traitement des eaux et boues d'exhaure, pour permettre leur rejet ou leur envoi en centres spécialisés en cas de pollution avérée de ces dernières.

6.2.5 Gestion des déblais

La gestion des déblais en phase chantier est une problématique importante en termes de nuisances :

- La gestion des flux est essentielle pour limiter les stockages sur les bases chantier : les stocks seront réduits au minimum pour limiter les effets visuels négatifs et les émissions de poussières issues des stocks,
- Les circulations des camions pour l'évacuation des déblais seront également gérés afin d'éviter les files d'attente qui seront susceptibles de perturber la circulation dans un voisinage proche de la base chantier,
- Les trajets vers les points de réception des déblais seront fixés par anticipation en tenant compte des effets négatifs et des nuisances. Ces trajets seront imposés aux transporteurs et des sanctions prévues en cas de non-respect.

Les déblais identifiés comme pollués seront par ailleurs traités des filières spécialisées. La manipulation de déblais pollués sur le chantier fera l'objet de consignes strictes au personnel qui y sera exposé en application du Code du Travail.

La Société du Grand Paris a d'ores et déjà réalisé des études spécifiques de manière à identifier :

- Les points d'accueil potentiels et leurs capacités,
- Les modes de transport envisageables entre les points d'extractions et les points d'accueil.

Ces éléments sont traduits dans le **Schéma Directeur d'Evacuation des Déblais** (SDED) produit à l'échelle du réseau de transport du Grand Paris.

Il a pour vocation d'organiser à l'échelle de l'ensemble du projet la gestion des déblais (de l'ordre de 22 millions de mètres cubes) et fixe un certain nombre d'orientations développées par la Société du Grand Paris.

Le SDED est également décliné à l'échelle de chaque ligne lors des études dites de « DUP ». Cette déclinaison permet notamment de présenter :

- une évaluation la plus précise possible du volume de déblais concerné par la réalisation de la ligne concernée,
- une identification des voies d'évacuation possibles,
- une évaluation des possibilités d'utilisation des 3 modes de transports : route, rail, voie d'eau.

6.2.6 Gestion des terres polluées

A l'échelle du territoire du Grand Paris Express, au même titre que sur la Ligne 15 Sud, la présence de terrains pollués amenés à être excavés reste ponctuelle, principalement localisée au droit des ouvrages qui seront construits à partir de la surface du sol. La démarche engagée par la Société du Grand Paris sur les ouvrages de la Ligne 15 Sud est transposée de manière similaire sur l'ensemble des lignes du Grand Paris Express de manière à avoir une connaissance précise de la qualité des sols et des eaux souterraines et ainsi engager une gestion adaptée des terres amenées à être excavées.

Ces études s'inscrivent dans le cadre de la réglementation et du protocole sur la gestion des sites et sols pollués qui prévoit la réalisation des études suivantes :

- Étude historique, documentaire et mémorielle permettant d'identifier les sources potentielles de pollution,
- Diagnostic de pollution du milieu souterrain (réalisation de sondages et de piézomètres) permettant de qualifier chimiquement et de localiser la pollution suspectée,
- Evaluation Quantitative des Risques sanitaires (EQRS) : la destination des sites étant connue, l'EQRS peut être réalisée et définir les usages du site compatibles avec la pollution présente,
- Plan de gestion permettant de définir les solutions de gestion des sols envisageables et les mesures associées permettant d'assurer la compatibilité du site avec son usage futur.

Ces études sont actuellement en cours, leur réalisation étant priorisée selon les dates de mises en services prévues dans le cadre du projet du Grand Paris Express.

6.2.7 Occupation du sous-sol

Sur la quasi-totalité du territoire du réseau du Grand Paris Express, le sous-sol est fortement occupé en liaison avec la très forte urbanisation.

Il existe donc des interactions entre les parties souterraines du métro et les éléments d'occupation du sous-sol.

Ces éléments peuvent être classés en deux catégories :

- Des canalisations : compte tenu des profondeurs concernées, seules les canalisations principales sont concernées. Les canalisations de surface, constituant les boucles locales des réseaux, sont systématiquement déviées et ne constituent donc pas un obstacle aux travaux. Ces canalisations transportent du gaz (GRTgaz), des carburants (TRAPIL), de la vapeur d'eau ou de l'eau chaude (Chauffage Urbain).
- Des ouvrages : ce sont principalement les fondations des bâtiments et les structures souterraines d'infrastructures de transport (métro, RER, voiries) et quelques ouvrages de transport d'électricité.

Ces éléments peuvent être sensibles aux mouvements du sous-sol (tassements) résultant directement ou indirectement (voir la partie géologie) des travaux de construction du Grand Paris Express.

Le creusement du tunnel est susceptible, en particulier selon les types de roches traversés, de créer de légers mouvements de sous-sol.

La réalisation de travaux à proximité d'ouvrages est susceptible d'engendrer une modification des équilibres mécaniques de fondation de ces ouvrages.

Dès les premières étapes de conception du projet, la Société du Grand Paris a procédé à l'inventaire le plus complet possible des éléments d'occupation du sous-sol :

- D'abord par la réalisation de Demandes de Renseignements (DR) ou de DICT,
- Ensuite par des contacts directs avec les gestionnaires de réseaux connus,
- Enfin, par l'intermédiaire d'études spécifiques, par un recensement des fondations du bâti concerné par le Grand Paris Express.

Pour la Ligne 15sud, la dernière étape est en voie de finalisation. Pour le reste du réseau, cette dernière étape sera réalisée après l'obtention de la DUP.

Les éléments recueillis ont été intégrés dans les études de conceptions, en particulier dans le positionnement du tracé en plan et du profil en long.

Les ouvrages les plus sensibles et les ouvrages les plus proches du métro feront, le cas échéant, l'objet d'un suivi de stabilité permettant de prendre les dispositions nécessaires pour éviter tout impact significatif.

6.2.8 Vibrations

Les vibrations et le bruit soldien constituent un point essentiel de la mise en place d'une infrastructure comme la Ligne 15 Sud. Elles sont produites par le chantier ou par le fonctionnement du métro et elles ont une incidence sur diverses cibles, principalement les personnes, le bâti et les ouvrages.

Les facteurs de sensibilité aux vibrations sont les suivants :

- Fragilité naturelle du sous-sol : elle est constituée des facteurs de risques géologiques pouvant contribuer aux instabilités du sous-sol : présence d'anciennes carrières et présence de gypse,
- Présence d'ouvrages souterrains ou de bâtiments sensibles : ces éléments sont des récepteurs de vibrations et certaines de leurs fonctions peuvent être altérées.
- Profondeur du tunnel : la distance entre la surface externe du tunnel et les ouvrages souterrains et la surface du sol est un élément important : plus cette distance est courte et moins les vibrations sont amorties par le sol en place.

Les principales zones à risques du Grand Paris Express sont les suivantes :

- Ligne 15 Sud : section Issy RER – Arcueil Cachan, section Créteil l'Echat – Champigny sur Marne,
- Ligne 15 ouest : la partie sud de la ligne, comprise entre Saint Cloud et Rueil/Suresnes-Mont Valérien,
- Ligne 14 sud : la partie nord de la ligne entre Olympiades et Villejuif IGR,
- Lignes 16 et 17 : la partie commune entre Saint-Denis Pleyel et Le Bourget RER, la partie restante de la ligne 16 jusqu'à Chelles, la partie sud de la ligne 17 entre Le Bourget RER et Triangle de Gonesse.

L'analyse des incidences est réalisée sous la forme d'une analyse de risque d'atteinte à la sécurité des personnes et des biens.

6.2.8.1 Impacts et mesures en phase chantier

Les vibrations sont produites lors des travaux d'excavation et lors de la circulation des engins. Il est facile d'imaginer qu'un engin attaquant un calcaire dur, de type calcaire grossier, produit beaucoup plus de vibrations que le même engin attaquant une argile ou un sable.

La nature de la roche est donc un élément essentiel. La présence du calcaire grossier, strate généralement la plus dure rencontrée par l'ouvrage, est donc un élément défavorable.

La présence d'eau est également un facteur important, l'eau ayant un effet amortissant sur la propagation des vibrations. La plus grande partie de l'infrastructure étant souterraine et immergée, la phase travaux bénéficiera de cet effet d'amortissement.

Cependant, la distance de la source de production des vibrations aux cibles est le facteur principal de l'appréciation des impacts. En effet, la distance est également un facteur d'amortissement des vibrations. Plus elle est courte, moins les vibrations sont amorties.

Les zones sensibles sont donc les zones où les cibles sont nombreuses et où l'infrastructure est proche. Ces zones sont densément bâties et le tunnel est proche de la surface du sol, ou l'une des gares est proche.

En ce qui concerne la circulation des engins, il s'agit principalement de la circulation des camions. Les zones concernées sont donc les bases chantier où des camions apportent des matériaux et emportent des déblais.

Les principales mesures en phase chantier sont les suivantes :

- tous les ouvrages émergents en relation avec le tunnel, à quelques exceptions près, sont réalisés avec la technique de la paroi moulée : cette technique a comme avantage de créer une sorte de boîte dans laquelle sont réalisés les travaux d'excavation. Cette boîte crée une discontinuité dans le sol et constitue un amortisseur de vibrations.
- le renforcement d'ouvrages sensibles par injection ou confortement n'est envisagé que pour les cas d'atteinte prévisible à la structure d'ouvrages de type fissuration ou engendrant des perturbations significatives de fonctionnement.
- le suivi par la réalisation de mesures sur les bâtiments et ouvrages identifiés comme sensibles. Ces mesures sur site, réalisées durant toute la phase chantier, permettent d'établir la réalité des niveaux de vibration et de définir des procédures d'alerte en cas de problème.

6.2.8.2 Impacts et mesures en phase exploitation

En phase exploitation, les impacts des vibrations dépendent du fait que l'infrastructure est aérienne ou souterraine.

Dans les parties aériennes (Ligne 18 – Plateau de Saclay, Ligne 17 – Section Triangle de Gonesse – Roissy), la structure porteuse, ici un viaduc, transmet les vibrations au sol, qui lui-même les transmet aux cibles. Le viaduc amortit les vibrations émises vers le sol. L'impact des vibrations résiduelles dépend directement de la distance des piles du viaduc aux cibles. Il est en général faible voire nul.

Dans les parties souterraines, la structure du tunnel et la structure externe des gares qui sont des structures fermées exercent une certaine rétention des vibrations.

Le bruit solidien est le principal impact de cette phase. Il s'agit de vibrations qui parcourent la structure et qui sont transmises aux bâtiments de sorte que les personnes qui les occupent ont l'impression d'entendre le métro qui circule.

Pour qu'il y ait un impact perceptible, il faut que la structure externe du métro, en général le tunnel, soit proche des fondations pour qu'il y ait transmission directe. Dès que la distance dépasse quelques mètres, ce bruit est fortement atténué.

Les impacts dépendent beaucoup du matériel roulant et de la voie, en particulier du contact rail-roue.

Les mesures en phase d'exploitation portent d'abord sur les caractéristiques de la voie et du matériel roulant, aussi bien lors de l'achat des composants que lors des opérations d'entretien.

Dans les zones les plus sensibles, des dispositifs d'amortissement rail-roue peuvent être installés pour réduire à la source la production de vibrations. Avec la mise en œuvre des dispositifs les plus performants, l'impact résiduel est négligeable.

6.2.9 Patrimoine naturel

6.2.9.1 Milieux naturels, faune, flore

Les impacts des sections souterraines du projet de métro du Grand Paris sur les espèces et les milieux naturels sont **réduits**. Seuls les ouvrages annexes, les gares et les sites de maintenance et de remisage auront effectivement une emprise au sol mais de façon irrégulière.

Les **principaux impacts potentiels** identifiés sont liés à la **phase travaux**. La traversée des cours d'eau et des nappes d'eaux en souterrain, la localisation des points d'entrée du tunnelier, les nuisances potentielles liées aux creusements du tunnel (vibrations, rabattement de nappe) et des gares et le stockage des matériaux sont les étapes importantes à considérer en phase travaux afin de réduire les impacts sur le milieu naturel.

Le fuseau d'étude à l'échelle du programme coupe à plusieurs reprises la Seine et la Marne ainsi que les canaux de Saint-Denis, de l'Ourcq, de Chelles et traverse d'importantes masses d'eau souterraines. Ces points sont autant de **risques de pollution** ou de **modifications des conditions hydrologiques**, qui sont considérés comme des impacts potentiels et dont l'analyse se trouve dans le détail par ligne.

Concernant la localisation des zones de stockage des matériaux de déblais, leur situation devra à encore tenir compte au maximum des enjeux écologiques, en limitant par exemple l'emprise sur les milieux naturels ou encore le dérangement provoqué par les poids lourds évacuant les déblais.

Malgré un effet d'emprise réduit sur les milieux naturels, les sections en souterrain peuvent avoir des impacts importants en phase travaux, notamment sur le réseau hydrologique. Une attention spécifique a été portée sur ce point.

6.2.9.2 Continuités écologiques

A l'échelle du programme du Grand Paris Express, le fuseau d'étude intersecte plusieurs continuités écologiques et réservoirs de biodiversité identifiés dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Ecologique adopté en 2013.

Sur la Ligne 18 les réservoirs de biodiversité sont la forêt domaniale de Versailles, la Vallée de la Bièvre et la Vallée de la Mérançaise incluant la forêt de Port-Royal qui est une entité Natura 2000 de la ZPS « Massif de Rambouillet et zones humides proches ».

Sur la Ligne 17, le réservoir de biodiversité identifié est l'entité Natura 2000 du parc départemental du Sausset inclus dans la ZPS « Site de Seine Saint-Denis ».

Sur la Ligne 16, les réservoirs de biodiversité sont les entités inclus dans la ZPS « Site de Seine Saint-Denis » avec la promenade de la Dhuis, la forêt de Bondy.

Sur la Ligne 15 Sud, le réservoir de biodiversité est le parc départemental des Lilas.

Les Lignes 14 Sud et 15 Ouest n'intersectent pas de réservoirs de biodiversité.

Toutefois, des secteurs d'intérêt en contexte urbain sont identifiés pour les lignes de la Petite Couronne. Il s'agit généralement de petits parcs urbains d'intérêt local.

Les incidences du projet sur les continuités écologiques s'évaluent au regard des questionnements autour de la fonctionnalité de la trame verte et bleue (surface, agencement spatial, etc.), de l'équivalence écologique et de la potentialité de création de nouvelle trame au vue des réflexions sur l'équivalence.

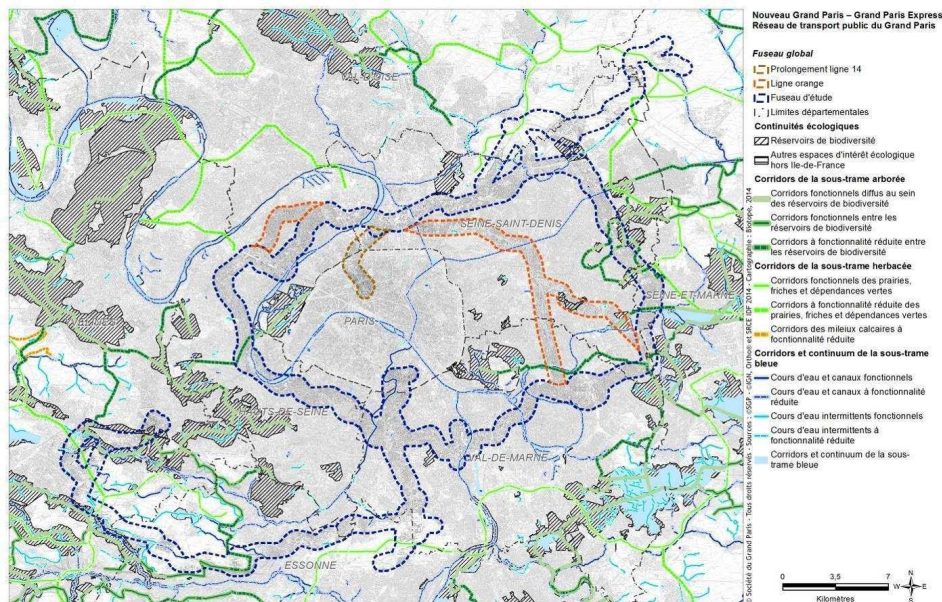
Les incidences sur les continuités écologiques se limitent aux tracés en aérien et aux émergences (gare, ouvrage, sites de maintenance et de remisage) dans les tronçons en souterrain :

- Destruction d'habitats présents dans les continuités écologiques,
- Fragmentation des continuités écologiques,
- Coupure d'axe de communication,
- Perte de fonctionnalité des continuités écologiques,
- Surmortalité par collision.

Une analyse fine à l'échelle de chaque ligne est réalisée pour préciser les impacts et leur localisation. Cette analyse se base notamment sur le SRCE IDF et les trames verte et bleue départementales et locales qui sont identifiées sur le territoire. Des mesures sont proposées pour réduire les interactions.

Par ailleurs, ce type de programme peut être l'objet d'une analyse d'opportunité de création de corridors et de renforcement de la fonctionnalité écologique. A titre d'exemple, le passage en viaduc et la mise en place de mesures simples peuvent être favorables au déplacement des Chiroptères si le viaduc est associé à l'implantation d'un linéaire boisé.

Des mesures afin de favoriser la restauration des continuités sont proposées sur plusieurs des lignes du programme du Grand Paris Express.



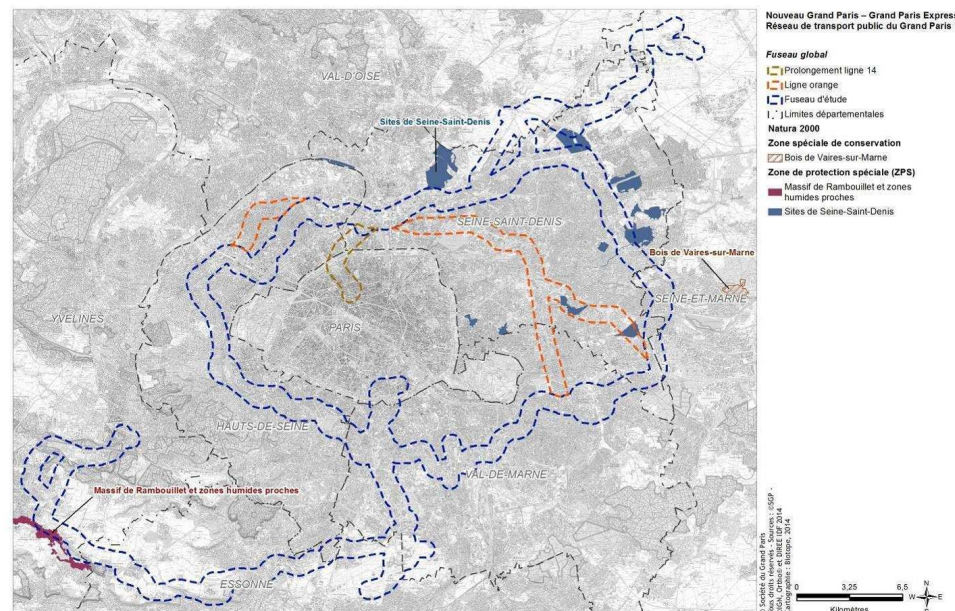
Carte de localisation des continuités écologiques (réservoirs et corridors écologiques) identifiées dans le SRCE IDF (source : DRIEE, 2013)

6.2.9.3 Natura 2000

Deux sites Natura 2000 sont directement concernés par le fuseau d'étude du programme du Grand Paris Express, à savoir la ZPS « Sites de Seine-Saint-Denis » et la ZPS « Massif de Rambouillet et zones humides proches ». Ces sites font donc l'objet d'une évaluation des incidences au titre de Natura 2000.

Les études d'incidences complètes seront annexées au dossier d'étude d'impact des lignes concernées. Les premières conclusions de ces dossiers sont reprises dans ce résumé.

Outre ces deux sites en interaction directe avec le programme du Grand Paris Express (périmètre du site traversé par le fuseau d'étude), une attention particulière a été portée aux sites, hors fuseau, potentiellement en interaction hydrogéologique avec les travaux pour la construction des gares, et dans une moindre mesure, pour le tunnel et ce en fonction des techniques utilisées. La ZSC « Bois de Vaires-sur-Marne » a été identifiée comme en interaction potentielle. Ce site qui ne présente après analyse et modélisation hydrogéologique pas d'incidence est cité pour la complétude de la démarche et du dossier.



Carte de localisation des sites Natura 2000 aux alentours du programme du Grand Paris Express (source : DRIEE)

ZPS « Sites de Seine-Saint-Denis »

Le site Natura 2000 ZPS « Sites de Seine-Saint-Denis » est concerné par deux portions du projet de métro du Grand Paris : la ligne 16 « Le Bourget-Noisy-Champs » et la ligne 17 « Les Grésillons-Le Mesnil Amelot ».

Cette Zone de Protection Spéciale est composée de 15 entités. Seules les entités directement concernées par le fuseau d'étude ont été retenues pour l'analyse des incidences, à savoir : le Parc Georges Valbon, le Parc départemental du Sausset, le Parc de la Poudrerie, la forêt de Bondy et le Parc de la Haute Ile. Seules les espèces présentes de manière régulière et listées au FSD ont été retenues pour l'analyse des incidences, *i.e* : le Blongios nain, le Butor étoilé et la Pie grièche écorcheur pour le parc Georges Valbon, le Blongios nain pour le parc du Sausset, les Pics noir et mar pour le parc de la Poudrerie et la forêt de Bondy et le Martin pêcheur d'Europe, la Sterne pierregarin et la Pie grièche écorcheur pour le parc de la Haute Ile.

Les entités du site Natura 2000 sont évitées, ce qui limite les incidences directes possibles. De même au stade de définition du projet, **une partie des incidences étudiées peut être considérée comme non significative** avec la mise en œuvre des mesures de réduction proposées telles que :

- la localisation des installations de base chantier afin de limiter les incidences liées aux dérangements en phase travaux,

- au niveau de la gare de Clichy-Montfermeil où l'aménagement de surface prendra en compte les incidences potentielles sur la fréquentation de la forêt de Bondy (dérangement en phase opérationnelle).

Des recommandations ont été formulées mais des investigations nouvelles seront nécessaires à l'échelle de chaque projet de ligne afin de s'assurer du dimensionnement exact des impacts.

L'incidence du projet sur les niveaux d'eau souterraine est fondamentale. Tous les plans d'eau ne sont pas sensibles aux variations piézométriques des eaux souterraines car certains sont alimentés par les eaux superficielles mais beaucoup de zones humides en Ile-de-France sont en interactions fortes avec les eaux souterraines. Les Etangs des Brouillards et du Vallon, du Parc Georges Valbon, le Marais et l'Etang de Savigny du Parc du Sausset et les étangs du Parc de la Haute Ile sont par exemple très sensibles aux variations de la piézométrie. Leur sensibilité repose sur leur distance par rapport au tracé et leur profondeur.

Ces secteurs font l'objet d'une attention particulière dans la conception du projet et dans le détail de chaque ligne afin de conclure à une absence d'incidence significative sur l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaires.

ZPS « Massif de Rambouillet et zones humides proches »

Cette Zone de Protection Spéciale (ZPS) est concernée par la ligne 18 « Orly-Versailles » du projet de métro automatique du Grand Paris. L'étude d'incidences du projet de métro du Grand Paris sur ce site Natura 2000 sera donc effectuée dans les dossiers relatifs à la ligne 18. Une pré-analyse sommaire est présentée ici.

Le site Natura 2000 ZPS « Massif de Rambouillet et zones humides proches » est composé de plusieurs entités. Le fuseau d'étude en recoupe une seule : la forêt de Port-Royal, site sur laquelle au moins cinq espèces, listées au FSD, y trouvent des habitats favorables : le Pic mar, le Pic noir, l'Engoulevent d'Europe, l'Alouette lulu et la Bondrée apivore. Cette liste d'espèces sera complétée par les investigations de terrain en cours.

Entre Saint-Quentin-Est et Palaiseau, des variantes en viaduc sont à l'étude. A ce stade, les incidences envisageables sont :

- Destruction de tout ou d'une partie de l'habitat d'espèces animales,
- Dégradation des habitats d'espèces,
- Dégradation des fonctionnalités écologiques pour l'espèce,
- Dérangements en phase travaux et en phase exploitation,
- Fragmentation de l'habitat de reproduction.

L'étude d'incidences de ce site sera intégrée dans les études d'impacts relatives à la ligne 18, en interaction directe avec le site.

6.2.9.4 Les milieux agricoles

Une distinction nécessaire est faite entre les sections aériennes et souterraines du réseau de transport du Grand Paris.

Les impacts et les mesures sont traités suivant cette distinction.

Section en aérien

Pour les sections en aérien, **l'effet d'emprise** est le principal impact direct identifié à ce stade, dont découlent la **consommation de terres agricoles** et la **fragmentation de l'espace agricole** notamment (coupure siège exploitation / terrain).

La perte de terres arables ou la fragmentation des parcelles peut avoir des incidences sur la pérennité d'une ou plusieurs exploitations agricoles :

- Perte de Surface Agricole Utile (SAU), dont la superficie et la localisation sont précisés pour chaque projet de ligne,
- Remise en cause potentielle des contrats auxquels les agriculteurs ont souscrits (agriculture durable, conversion en agriculture biologique...)
- Dans le cas de prairies de pâture, remise en cause du plan d'épandage de l'exploitation, nécessitant l'exportation des effluents d'épandage ou l'augmentation du chargement des prairies (UGB/ha)...

Ces impacts concernent principalement la ligne 18 et sont en cours d'analyse.

En phase travaux, plusieurs impacts indirects liés à la construction du métro du Grand Paris Express pourront affecter les récoltes comme la modification de l'écoulement de l'eau ou de la fertilité des sols, liés à des opérations de remblais/déblais, le stockage de matériaux, la pollution accidentelle de l'eau servant à l'irrigation des cultures ou encore la perte de rendement des plantes, à cause de poussières. L'ensemble des **incidences potentielles liées à la phase travaux** et identifiées à ce stade peuvent être **réduites et des mesures de réductions simples** sont proposées.

En phase d'exploitation, les incidences liées à la modification des conditions stationnelles sont encore peu quantifiables pour la ligne 18 notamment. Ces éléments sont en cours d'étude. L'installation de portion de viaduc peut modifier l'alimentation en eau et créer un effet d'ombrage. La modification de ces deux paramètres, l'eau et la lumière, peut avoir un effet sur la croissance des végétaux.

Section en souterrain

Pour les sections en souterrain, **l'effet d'emprise est réduit** aux ouvrages annexes et aux gares, ce qui limite le risque de consommation d'espaces agricoles et réduit l'impact lié à la fragmentation de l'espace agricole.

Les incidences liées à la modification des conditions stationnelles sont également très limitées. La **pollution accidentelle de l'eau**, lors des travaux, pourra cependant impacter les plantations culturales, mais cet impact n'est pas quantifiable à ce stade de l'étude.

6.2.10 Archéologie

6.2.10.1 Impacts du Grand Paris Express

La création du réseau de transport du Grand Paris aura des incidences fortes à faibles sur l'archéologie suivant les tronçons observés :

- Dans les sections souterraines construites en tunnelier, la profondeur de creusement (9 à 10 m minimum) permettra a priori d'éviter la plupart des vestiges archéologiques sur ces tronçons. Les secteurs sensibles seront concentrés au niveau des émergences du réseau ;
- Dans les sections en aérien, le sol et le sous-sol seront travaillés sur une profondeur qui pourra être suffisante pour mettre à jour des vestiges archéologiques. Des vestiges archéologiques sont d'ailleurs déjà connus sur la section aérienne du linéaire compris entre Tremblay-en-France et Gonesse et sur la section aérienne du tronçon entre Palaiseau et Villiers-le-Bâcle.
- Sur tous les secteurs où des terrassements sont prévus, des incidences vis-à-vis de l'archéologie sont potentiels notamment ceux où des remaniements de sols importants sont envisagés (creusement de tranchées couvertes, nouveau système d'échange, zones de dépôts, bassins de traitement des eaux,...). Les impacts sur le patrimoine archéologique pourraient alors consister en la destruction de vestiges, de traces ou d'objets.

De manière générale, les impacts sur le patrimoine archéologique seront *a priori* faibles étant donné le caractère déjà fortement remanié des terrains. En effet, les emprises envisagées sont en grande partie situées en milieu urbanisé ou dans des terrains qui ont déjà été perturbés lors de la construction de bâtiments ou d'autres infrastructures relativement récentes. Toutefois, sur les secteurs où l'urbanisation est plus ancienne, il peut y avoir superposition d'époque d'occupation et des travaux profonds peuvent mettre à jour des vestiges recouverts.

Les mesures réglementaires liées à l'archéologie préventive devraient fortement limiter les impacts du projet sur les secteurs où les sites sont connus ou marqués par la présence d'indices, et même permettre l'amélioration des connaissances de certains sites.

Le risque d'impact le plus fort concernera donc principalement les secteurs archéologiques non connus ou non soupçonnés à ce jour. En effet, les travaux pourront mettre à jour des vestiges inconnus. Dans ce cas des mesures particulières devront être prises au cours du chantier pour limiter cet impact.

6.2.10.2 Mesures d'accompagnement

Concernant les impacts potentiels sur le patrimoine archéologique, le maître d'ouvrage respectera la législation en vigueur en matière de découverte fortuite, à savoir :

- Le livre V du code du patrimoine,
- La loi n° 2003-707 du 1er août 2003 modifiant la loi n° 2001-44 du 17 janvier 2001 relative à l'archéologie préventive,
- Le décret 2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive.

L'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (INRAP), établissement public national à caractère administratif, sera chargé d'exécuter les prescriptions imposées par l'Etat (le Préfet de Région).

Ainsi, afin de préserver les richesses du patrimoine archéologique, le maître d'ouvrage s'engagera à :

- Communiquer un plan détaillé des travaux ainsi que la date d'ouverture des travaux aux organismes concernés, afin qu'ils engagent éventuellement des prospections préventives ;
- Arrêter les travaux en cas de découvertes fortuites et en informer les organismes concernés.

6.2.11 Paysage et le patrimoine culturel

6.2.11.1 Impacts du Grand Paris Express

Le réseau de transport du Grand Paris Express est en grande partie souterrain

La création du réseau de transport du Grand Paris aura des incidences fortes à faibles sur l'archéologie suivant les tronçons observés :

- Dans les sections souterraines construites en tunnelier, la profondeur de creusement (9 à 10 m minimum) permettra a priori d'éviter la plupart des vestiges archéologiques sur ces tronçons. Les secteurs sensibles seront concentrés au niveau des émergences du réseau ;
- Dans les sections en aérien, le sol et le sous-sol seront travaillés sur une profondeur qui pourra être suffisante pour mettre à jour des vestiges archéologiques. Des vestiges archéologiques sont d'ailleurs déjà connus sur la section aérienne du linéaire compris entre Tremblay-en-France et Gonesse et sur la section aérienne du tronçon entre Palaiseau et Villiers-le-Bâcle.
- Sur tous les secteurs où des terrassements sont prévus, des incidences vis-à-vis de l'archéologie sont potentiels notamment ceux où des remaniements de sols importants sont envisagés (creusement de tranchées couvertes, nouveau système d'échange, zones de dépôts, bassins de traitement des eaux,...). Les impacts sur le patrimoine archéologique pourraient alors consister en la destruction de vestiges, de traces ou d'objets.

De manière générale, les impacts sur le patrimoine archéologique seront *a priori* faibles étant donné le caractère déjà fortement remanié des terrains. En effet, les emprises envisagées sont en grande partie situées en milieu urbanisé ou dans des terrains qui ont déjà été perturbés lors de la construction de bâtiments ou d'autres infrastructures relativement récentes. Toutefois, sur les secteurs où l'urbanisation est plus ancienne, il peut y avoir superposition d'époque d'occupation et des travaux profonds peuvent mettre à jour des vestiges recouverts.

Les mesures réglementaires liées à l'archéologie préventive devraient fortement limiter les impacts du projet sur les secteurs où les sites sont connus ou marqués par la présence d'indices, et même permettre l'amélioration des connaissances de certains sites.

Le risque d'impact le plus fort concernera donc principalement les secteurs archéologiques non connus ou non soupçonnés à ce jour. En effet, les travaux pourront mettre à jour des vestiges inconnus. Dans ce cas des mesures particulières devront être prises au cours du chantier pour limiter cet impact.

6.2.11.2 Mesures d'accompagnement

Concernant les impacts potentiels sur le patrimoine archéologique, le maître d'ouvrage respectera la législation en vigueur en matière de découverte fortuite, à savoir :

- Le livre V du code du patrimoine,
- La loi n° 2003-707 du 1er août 2003 modifiant la loi n° 2001-44 du 17 janvier 2001 relative à l'archéologie préventive,
- Le décret 2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive.

L'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (INRAP), établissement public national à caractère administratif, sera chargé d'exécuter les prescriptions imposées par l'Etat (le Préfet de Région).

Ainsi, afin de préserver les richesses du patrimoine archéologique, le maître d'ouvrage s'engagera à :

- Communiquer un plan détaillé des travaux ainsi que la date d'ouverture des travaux aux organismes concernés, afin qu'ils engagent éventuellement des prospections préventives ;
- Arrêter les travaux en cas de découvertes fortuites et en informer les organismes concernés.

6.2.12 Risques technologiques

Ces risques concernent les risques liés aux activités humaines. Ils constituent plutôt des contraintes à la construction et à l'exploitation du Grand Paris Express.

Ces risques sont localisés en certains points du réseau où existent des activités à risques :

- Les Ardoines (Ligne 15sud) avec le site DELEK dont la proximité avec la gare et certains ouvrages annexes engendrent des contraintes,
- Le secteur du Bourget – Le Blanc Mesnil (lignes 15nord, 16) avec la gare de triage de DRANCY dont le périmètre contraint certains ouvrages,
- Les aéroports de Roissy Charles de Gaulle (ligne 17) et d'Orly (ligne 14sud) avec les risques liés aux avions (passage sous les pistes).

Un recensement exhaustif des sites à risques via la nomenclature des ICPE de l'article R511-9 du code de l'environnement, et en particulier des sites classés au niveau SEVESO, a été entrepris dès les premières phases d'études de conception.

La réglementation associée à chacun de ces sites, en particulier les périmètres instaurant des prescriptions (dont le PPR), a été analysée et les contraintes prises en compte dans la conception du projet :

- Soit par évitement : le tracé en plan évite le périmètre instaurant une contrainte ne pouvant être respectée,
- Soit par intégration de la contrainte dans le projet architectural et dans l'exploitation.

6.2.13 Ondes électromagnétiques

Ces ondes ont deux origines possibles :

- les matériels utilisant de l'électricité, par exemple :
 - o le métro, en tant que matériel fonctionnant avec du courant électrique et tous les matériels concourant au fonctionnement des rames de métro,
 - o tous les matériels électriques de la gare.
- et les matériels émetteurs/récepteurs d'ondes spécifiques, par exemple :
 - o Equipements radio de communication entre le poste de commandement et les rames,
 - o Téléphones des personnels et des voyageurs.

Les impacts sont de deux types :

- Perturbations des appareils émetteurs/récepteurs d'installations situées à proximité du métro : ces perturbations ne sont possibles que si les gammes de fréquences des ondes électromagnétiques émises par le métro et les matériels associés sont de même gamme que celles des appareils potentiellement perturbés, et que si ces appareils sont situés dans la zone efficace de ces ondes.
- Incidence sur la santé humaine : certaines personnes sont électrosensibles et sont perturbées par les ondes de certaines gammes de fréquences, et divers organes du corps humain fonctionnant avec des microcourants électriques peuvent voir leur fonctionnement perturbé.

La réglementation a défini des seuils au-delà desquels des incidences sont possibles sur la santé humaine.

Des modélisations ont été faites sur la base du type de courant utilisé et de l'organisation du tunnel pour évaluer les zones soumises à des ondes électromagnétiques.

Ces modélisations ont montré (voir le chapitre Ondes électromagnétique du présent dossier) que la zones concernées par des champs électromagnétiques supérieurs aux valeurs de référence sont restreintes aux alentours immédiats de la caténaire ou du rail d'alimentation de la rame en courant, du moteur de la rame et des appareils associés et des antennes radio équipant les rames.

Dans les zones où se tient le public et le personnel (y compris le conducteur), ces champs sont réduits et largement en dessous des valeurs de références.

Le projet n'a pas d'impact.

6.2.14 Population et emplois et étalement urbain

6.2.14.1 Impacts du Grand Paris Express

Une infrastructure de transport de l'envergure du Grand Paris Express aura des conséquences fortes sur la population l'emploi et l'occupation du sol en Ile-de-France. Sa mise en œuvre doit donc s'inscrire dans une politique plus générale de développement économique et social des grands territoires stratégiques de l'Ile-de-France. Dans ce sens, le projet du Grand Paris Express constitue un moteur de la croissance de la population et de l'emploi en Ile-de-France et devrait ainsi permettre :

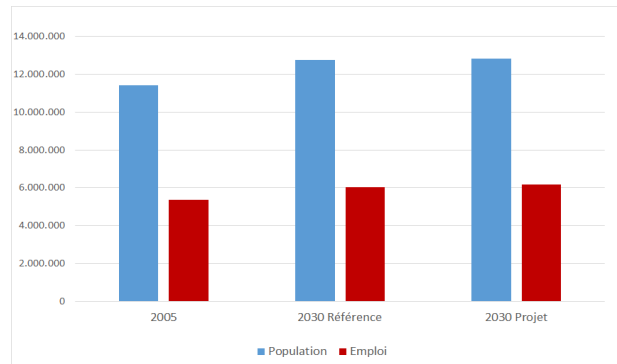
- de favoriser les créations d'emplois ;

ETUDE D'IMPACT

- d'attirer davantage d'habitants en Ile-de-France, essentiellement dans les communes qui seront desservies directement par l'infrastructure, en cœur d'agglomération;
- de corriger les inégalités territoriales ;
- de favoriser une structure urbaine plus durable.

La croissance de la population et de l'emploi serait particulièrement concentrée dans les communes qui seront desservies directement par l'infrastructure.

Les évolutions entre 2005 et 2030 dans le scénario de référence (sans Grand Paris Express) et dans le scénario de projet (avec Grand Paris Express) sont présentées dans la figure suivante. Ces hypothèses de croissance traduisent une volonté politique qui repose sur le développement des grands territoires stratégiques de l'Ile-de-France, au premier rang desquels Paris et le cœur de l'agglomération parisienne.



Hypothèses d'évolution de la population et de l'emploi entre 2005 et 2030 en Ile-de-France

Depuis les années 1980, le développement de l'urbanisation en Ile-de-France se fait de plus en plus en première et en deuxième couronnes, selon des formes urbaines peu denses et grandes consommatrices d'espaces, rendues viables par la généralisation de la motorisation des habitants, le maillage progressif de réseaux radiaux de route et de RER.

Cet étalement urbain ne pourra être limité dans le futur, que si l'urbanisation est structurée par des opérations planifiées plus denses s'appuyant sur l'armature d'un réseau de transport public de grande envergure comme celui proposé par le projet de métro du Grand Paris Express.

Dans ce contexte, la mise en œuvre du réseau de transport public du Grand Paris Express est donc une condition pour le succès d'un aménagement du territoire plus durable favorisant la densification de l'habitat et des activités autour des futures gares.

L'analyse des impacts montre qu'à l'horizon 2030, la mise en service du Grand Paris Express serait en mesure de stimuler une densification supplémentaire sur les territoires franciliens permettant la préservation d'environ 16 000 hectares de l'urbanisation nouvelle comparativement au scénario de référence. A cela, il faut ajouter la préservation d'environ 2 000 hectares hors territoire régional, du fait des migrations vers l'Ile-de-France en situation de projet.

La densification supplémentaire sur les territoires à proximité des gares permettrait donc, en moyenne, la préservation d'environ 720 ha par an entre 2005 et 2030, par rapport à la situation de référence sans Grand Paris Express. La consommation actuelle d'espaces naturels au profit de

l'urbanisation étant estimée à 1 680 ha par an (SDRIF 2012), le programme du Grand Paris Express permettrait une réduction de l'étalement urbain d'environ 43%.

Parallèlement, la densification et la réduction des surfaces nouvellement urbanisées rendues possibles par le projet permettraient d'éviter la construction d'approximativement 4 000 km de VRD comparativement au scénario de référence d'ici 2030.

6.2.14.2 Mesures d'accompagnement

A lui seul, le Grand Paris Express ne peut assurer la réussite des objectifs économiques et sociaux du territoire ni les obligations de limitation des coûts externes du développement urbain. Les bénéfices induits (indirects ou cumulés) présentés ci-avant seront rendus possibles par la réalisation du projet, mais ils ne se produiront que si d'autres mesures « externes » (échappant aux compétences du maître d'ouvrage) sont mises en œuvre.

Ces mesures concernent le secteur du transport, de la mobilité, de l'aménagement du territoire et de la fiscalité et visent à dissuader effectivement la dispersion de l'habitat et de l'emploi tout en favorisant un renouvellement et une densification raisonnée du bâti, en particulier dans les quartiers pavillonnaires suburbains/périurbains qui constituent des réservoirs fonciers majeurs.

Il est donc nécessaire d'intégrer le projet dans un véritable programme d'aménagement du territoire volontariste et partagé par les acteurs du territoire, intégrant des objectifs multiples :

- créer une capacité d'accueil appropriée à la croissance prévue de la population et de l'emploi ;
- créer des réseaux de transport de rabattement efficaces assurant de fortes améliorations d'accessibilité à tous les territoires desservis ;
- assurer un développement urbain respectueux de l'environnement et conforme aux objectifs du Grenelle de l'Environnement.

Dans cette optique, les Contrats de Développement Territorial (CDT) constituent aujourd'hui des outils opérationnels clefs. Pour rappel, les CDT ont pour vocation de constituer un outil à disposition des communes afin qu'elles soient en mesure d'anticiper et de répondre au mieux aux besoins des populations et des emplois à venir. Via les CDT, les collectivités territoriales s'associeront à l'Etat afin d'élaborer et de mettre un œuvre un projet ambitieux pour leur territoire en termes d'urbanisme, d'économie, de transport et d'environnement.

6.2.15 La mobilité francilienne

6.2.15.1 Impacts du Grand Paris Express

L'augmentation de la demande en transport public d'ici 2030 sera généralisée en Ile-de-France, mais elle sera particulièrement marquée sur les relations de périphérie à périphérie. Un transport efficace tel que le métro automatique permettra d'absorber cette demande et d'attirer de nouveaux voyageurs du mode routier, réduisant ainsi la longueur d'axes congestionnés¹³ sur le réseau routier (-90 kilomètres à l'horizon 2030, soit -3,6 % par rapport à la situation de référence sans Grand Paris Express).

¹³ A plus de 80%

La fréquentation prévisionnelle du réseau Grand Paris Express est estimée entre 265 000 et 300 000 voyageurs à l'heure de pointe du matin, à l'horizon cible 2030.

Le potentiel de report modal vers les transports publics restera élevé même après la mise en œuvre du projet. Il est donc essentiel d'accompagner le déploiement du métro automatique par des mesures en faveur du report modal et d'intervenir pour maîtriser l'aménagement, notamment autour des gares. Par ailleurs, là où la capacité des axes routiers le permet et lorsque les études auront démontré la pertinence de tels équipements (notamment leur absence de concurrence avec le réseau de transports en commun de surface), des parkings relais pourront être construits, afin de faciliter le report modal de la voiture vers les transports publics.

6.2.15.2 Mesures d'accompagnement

Par les avantages qu'il confère aux utilisateurs, le Grand Paris Express permettra un report modal de la voiture vers les transports en commun. Ce report modal sera d'autant plus grand que des mesures seront prises pour favoriser l'utilisation des transports en commun.

La plupart de ces mesures sont du ressort des pouvoirs publics et doivent être pensées de manière stratégique à l'échelle régionale, puis transcrites de manière opérationnelle à l'échelle locale.

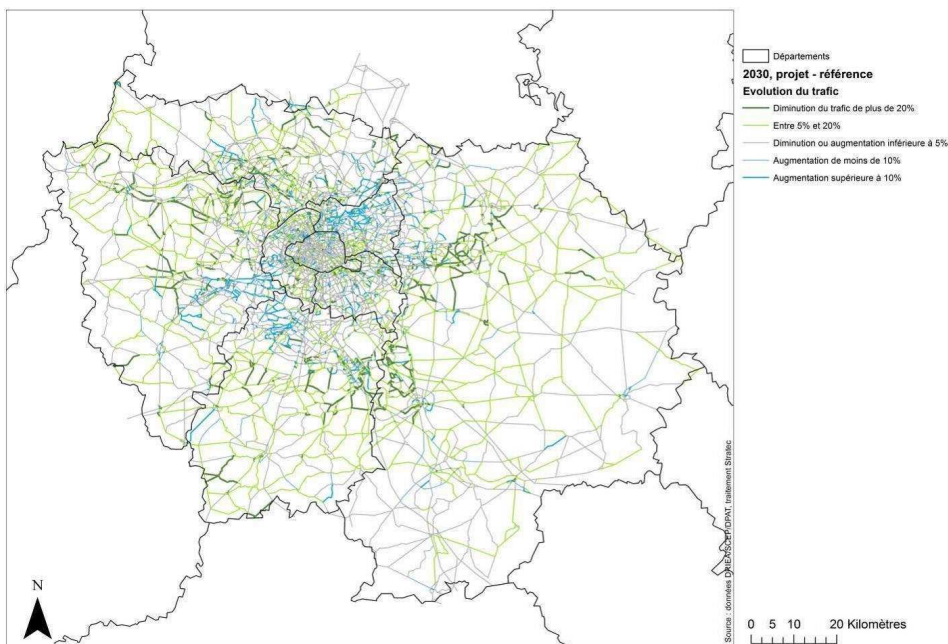
Parmi les mesures influençant directement l'utilisation des véhicules particuliers, la mise en place d'une politique de stationnement restrictive en zones urbaines denses ou d'un péage urbain seraient particulièrement influentes. Ces mesures rendent l'utilisation de la voiture plus onéreuse et ont un effet dissuasif.

Il est également possible de rendre l'utilisation des transports en commun plus attractive en instaurant des tarifs combinés ou en créant des aires de stationnement aux abords des gares afin d'inciter au rabattement des automobilistes.

En parallèle, toutes les mesures visant à améliorer la qualité de l'utilisation des modes « doux » de déplacement permettront d'opérer un changement effectif du comportement de déplacement des individus. La notion de « qualité » englobe toutes les composantes liées à la tarification d'un moyen de transport, à la qualité de sa desserte, à son confort d'utilisation, à la sécurité d'un trajet, etc. Parmi ces mesures, la création d'aménagements urbains adaptés aux cyclistes et aux piétons (stationnement, pistes cyclables, éclairage, signalisation, etc.) peut notamment être citée.

L'aménagement de l'espace rural et urbain doit également être pensé en cohérence avec la politique de transport menée. En effet, l'implantation des zones d'habitation et des bassins d'emploi a des conséquences directes sur les déplacements domicile/travail et donc sur les flux de trafic routier, émetteurs de polluants. Un levier efficace pour réduire les distances de déplacements et, ainsi, inciter à l'utilisation de modes de transports alternatifs est la densification de l'urbanisation couplée à une mixité urbaine et fonctionnelle, en particulier autour des gares.

Le réseau Grand Paris Express améliore, par ailleurs, la desserte en transport en commun de nombreuses zones du territoire de l'Ile-de-France. Il permet dans ce sens une augmentation importante de l'acceptabilité de mesures plus restrictives comme la circulation alternée ou l'interdiction aux véhicules les plus polluants de circuler en cas de pic de pollution.



Différences de charge sur le réseau routier en 2030, entre les situations avec et sans projet (source : données DRIEA/SCEP/DPAT, traitement Stratec)

La mise en service du métro automatique permettra également de soulager les réseaux de transports en commun ferrés existants fortement saturés, notamment les lignes de RER. Le réseau Grand Paris Express offrira une amélioration considérable du maillage du réseau existant. Sur l'ensemble des gares du nouveau réseau, près de 80% offriront une correspondance avec un mode structurant. Ces nouvelles gares seront de véritables pôles multimodaux, où les correspondances entre modes seront faciles et rapides, et où l'accès pour les piétons et les cyclistes, ainsi que pour les personnes à mobilité réduite, sera facilité.

6.2.16 Les nuisances sonores

Les incidences du programme d'aménagement du réseau de transport du Grand Paris ont été analysées au travers des deux phases d'études : phase chantier et phase exploitation.

Les nuisances sonores durant les chantiers du Grand Paris Express seront similaires à celles de la Ligne 15 Sud. Elles seront néanmoins davantage réparties dans le temps (2016-2030) et dans l'espace (répartition relativement uniforme sur les 205 km du Grand Paris Express). Elles seront essentiellement liées au fonctionnement des engins de chantier (mobiles ou présents en permanence), aux outils et équipements de chantier, aux transports de matériel et aux travaux bruyants. Les bruits causés par les éclats de voix, les sirènes de recul et les bruits de chargements/déchargements des matériaux seront également des sources de nuisances sonores.

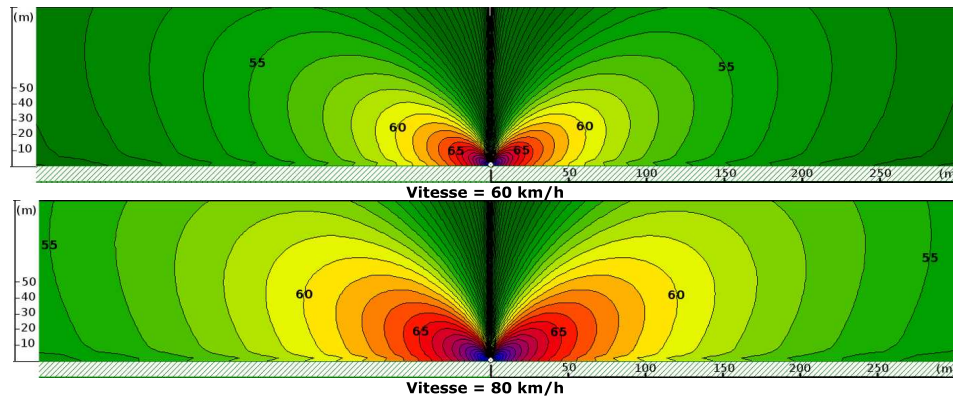
Durant la phase d'exploitation des lignes, les incidences du projet s'entendent principalement suivant deux aspects, associés à un impact direct et un impact indirect.

L'impact direct lié à la circulation du matériel roulant et donc principalement lié aux émissions sonores des roues sur les rails (ou des pneus sur les supports de roulement).

Les impacts seront très peu perceptibles sur la majorité du tracé du Grand Paris Express dans les sections où les lignes sont souterraines. Les principales émissions sonores sont alors principalement engendrées par les systèmes de ventilation au droit des ouvrages annexes.

Les impacts directs les plus forts sont identifiés au niveau des sections en viaduc, à savoir sur les Lignes 17 et 18, où la densité d'habitats est significativement plus faible (secteurs de Saclay et de Gonesse). Les résultats d'une première évaluation des impacts sonores du métro sur les sections extérieures de plein pied sont présentés dans la figure ci-dessous.

Résultats de la modélisation d'une ligne de métro au sol à l'heure de pointe le matin



Profil de propagation sonore en heure de pointe le matin pour les vitesses 60 et 80km/h – 30 à 32 mètres/heure – insertion au sol

Les résultats présentés ci-dessus, montrent que la vitesse du métro est un paramètre influant sur le niveau de bruit généré, avec des distances aux isophones pour 80km/h proches du double de celles calculées pour la vitesse de 60 km/h. soit une largeur des secteurs affectés par le bruit 2 fois plus grande.

Les distances pour les courbes isophones, à 2m de hauteur, pour une configuration de voie au sol, sans aucun obstacle et pour une vitesse moyenne de 60km/h sont les suivantes :

Distances en mètres par rapport aux voies de métro pour atteindre les isophones

Ligne de métro au sol	Nbre métro/h	Isophones calculés pour une vitesse de 60km/h - insertion au sol					
		65 dB(A)	60 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Heure de pointe le matin	30 à 32	19	49	122	290	610	1069

Pour rappel, la réglementation française en matière de nouvelle infrastructure ferroviaire prévoit que les niveaux sonores maximums :

- pour les logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée, écoles et établissements de santé sont de 60 dB(A) le jour (6-22h) et 55 dB(A) la nuit (22-6h) ;
- pour les autres logements et bureaux sont de 65 dB(A) le jour (6-22h) et 60 dB(A) la nuit (22-6h).

Pour une propagation en champs libre, sur un terrain plat sans obstacle et avec un sol réverbérant, les résultats révèlent que :

- Pour atteindre le critère de 65 dB(A), la distance minimum par rapport à la voie de métro en insertion au sol est de 19 m.
- Pour atteindre le critère de 60 dB(A), la distance minimum par rapport à la voie en insertion au sol est de 49 m selon le trafic prévu.

L'impact indirect lié à l'effet du report modal sur le volume de véhicules empruntant quotidiennement les axes du réseau viaire ou aux activités développées au sein des gares.

Bien que l'effet du Grand Paris Express sur le report modal soit sensiblement plus important que celui de la Ligne 15 Sud uniquement, les variations induites par le projet resteront relativement faibles par rapport à un impact potentiel sur les niveaux sonores. Pour rappel, l'oreille ne perçoit que les modifications sonores inférieures à un décibel, ce qui correspond à une réduction de trafic de l'ordre de 25%. Les diminutions de trafic, souvent de l'ordre de quelques pourcents, ne seront donc pas suffisamment importantes pour faire varier les niveaux sonores générés par le trafic routier de manière significative.

Aussi, il semble que les impacts indirects les plus importants seront observés à une échelle locale avec un report de trafic routier plus conséquent qu'à l'échelle de la région où l'impact sur le bruit routier est quasi-nul.

L'implantation des gares sera donc un facteur important dans le report modal et la variation du trafic routier à proximité des gares mais aussi en raison de l'afflux de piétons et de la densification potentiel qu'elles induiront. Les impacts les plus importants seront à prévoir:

- Dans les zones urbaines ou semi-urbaines où aucune gare ni zone commerciale n'est implantée,
- Dans les zones de coupures entre deux zones urbaines,
- Dans les zones situées à proximité d'espaces verts si le développement de la gare est associé à une urbanisation importante de la zone.

6.2.16.1 Mesures d'accompagnement

En phase chantier, de manière générale :

- Le choix des équipements et des techniques de construction les moins bruyants est primordial pour la réduction de l'impact sonore du chantier,
- La mise en place d'une communication privilégiée auprès des riverains lors de la réalisation des travaux ;
- Le personnel sera formé et sensibilisé aux nuisances sonores potentielles des chantiers,
- Une bonne localisation des sources de bruit et de la zone de livraison pourra permettre une réduction significative de la perception des nuisances sonores.

En phase d'exploitation, les mesures mises en œuvre à l'échelle du réseau de transport du Grand Paris s'articulent autour des facteurs suivants :

- Les mesures dites « à l'émission » :
 - o Recherche de matériel roulant efficace (blocs moteurs silencieux, freins composites, usage de pneumatiques...) et de technologies peu émettrices de bruit (pose de rails anti-vibratoires...), et entretien régulier des équipements (rails et roues) ;
 - o Limitation des vitesses maximales autorisées pour le matériel roulant,
 - o Définition de plans de circulation prenant en compte la dimension « bruit » et limitant notamment les vitesses sur certains axes en zones calmes.
- Les mesures liées « à la propagation des ondes » :
 - o Respect des distances minimales entre l'infrastructure et les bâtis dans les études de conception.
 - o Définition et mise en place des écrans de protections sonores lorsque les distances ne permettent pas de réduire suffisamment le bruit.

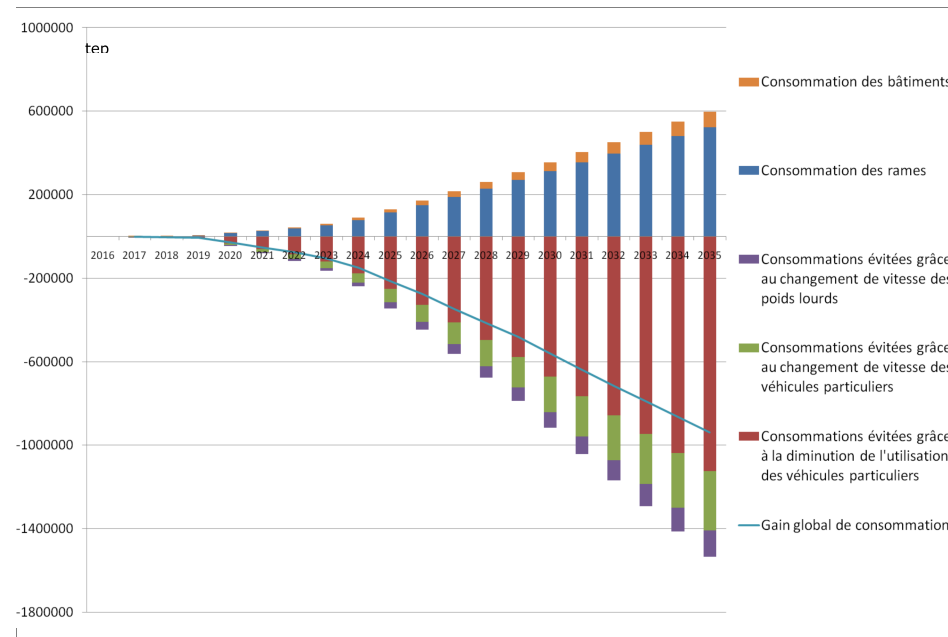
6.2.17 Consommations énergétiques et émissions de gaz à effet de serre

6.2.17.1 Impacts du Grand Paris Express

Consommations énergétiques

Le bilan énergétique du réseau de transport du Grand Paris Express révèle que les diminutions de consommation du trafic routier induites par la mise en service du métro compensent largement les consommations énergétiques du métro (traction et bâtiments). Le projet permet donc de réduire les consommations énergétiques et diminuer la dépendance aux énergies fossiles. La diminution cumulée de la consommation du trafic routier engendrée grâce au projet est estimée à -937 000 tep à l'horizon 2035 selon les hypothèses considérées.

Le cumul des différentes consommations énergétiques depuis les premières mises en service du réseau Grand Paris Express jusqu'à l'horizon 2035 est représenté sur la figure suivante. Le bilan énergétique global s'avère particulièrement positif dès la mise en service des premières lignes du réseau. Les gains sont d'autant plus grands que l'on considère un horizon lointain.



Consommations énergétiques cumulées (en tonne équivalent pétrole) par poste suite à la mise en service de l'ensemble de réseau du Grand Paris Express

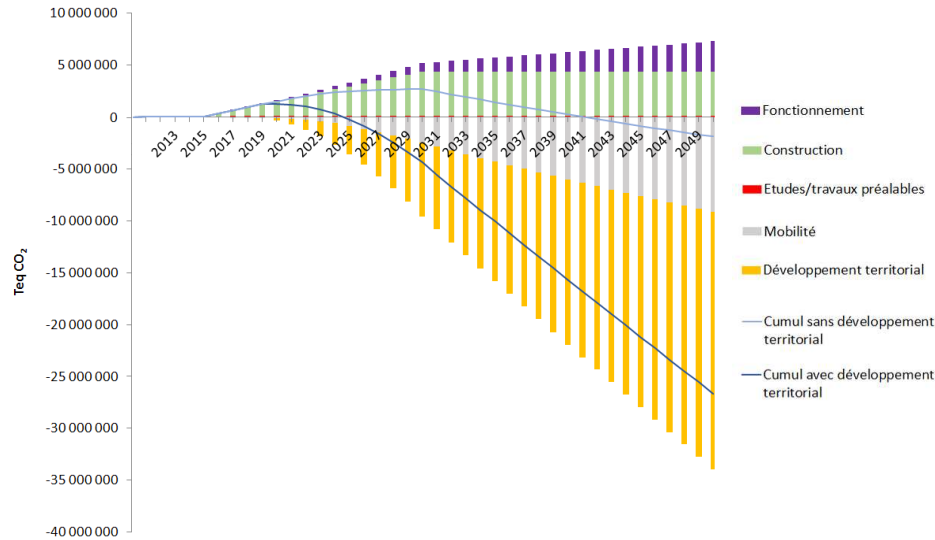
Emissions de gaz à effet de serre

Le bilan des émissions de GES de l'ensemble du réseau Grand Paris Express démontre l'utilité du projet, notamment grâce aux émissions liées au trafic routier que le projet permet d'éviter et qui compensent les émissions induites par la construction et le fonctionnement de l'infrastructure. Les résultats soulignent également l'importance des émissions qui pourront être évitées au niveau du développement territorial grâce à l'amélioration du bâti et à la densification des zones urbaines.

Les émissions de gaz à effet de serre ont été calculées pour l'ensemble des phases du projet, de la construction jusqu'à l'exploitation. Ces émissions concernent donc les études préalables à la réalisation du projet, la construction de l'infrastructure (4 226 000 t_{éq}CO₂) et l'exploitation du métro (107 000 t_{éq}CO₂ par an). Celles-ci sont toutefois largement compensées par les émissions évitées grâce à la mobilité et au développement territorial permises par le programme.

Comme le montre la figure suivante, les émissions évitées seront égales aux émissions induites aux alentours de 2040 sans prendre en compte les gains liés au développement territorial, et aux alentours de 2026 avec les gains liés au développement territorial. A l'horizon 2050, le poste le plus important est ainsi de loin celui lié au développement territorial. Les postes de construction et de fonctionnement seront approximativement compensés par les seuls gains liés à la mobilité, tandis que les gains liés au développement territorial permettront au projet d'avoir réduit les émissions cumulées de GES de 24 800 000 t_{éq} CO₂ à l'horizon 2050.

ETUDE D'IMPACT



Cumul des émissions de GES (en téq CO₂) suite à la mise en service progressive de l'ensemble du réseau du Grand Paris Express.

Bien que ces diminutions soient non négligeables, elles ne correspondent qu'à une petite partie de l'effort global à réaliser (objectif de -75% des émissions entre 1990 et 2050). En effet, la réduction des émissions liées au trafic routier engendrées par le projet (-385 000 téq/an à l'horizon 2030) correspond à une diminution d'environ -2,1% des émissions totales issues du trafic routier en Ile-de-France en 2005 (18 000 000 téqCO₂). Concernant le développement territorial, la réduction des émissions de GES induite par le projet de -885 500téq CO₂ à l'horizon 2050 correspond à environ -3,4% des émissions totales des secteurs résidentiel et tertiaire de l'Ile-de-France en 2005 (26 000 000 téqCO₂).

Le programme Grand Paris Express contribue donc de manière significative à la réduction des émissions de GES mais ne constitue qu'une partie d'un ensemble beaucoup plus important de mesures à mettre en place pour atteindre les objectifs très ambitieux de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de consommation énergétiques.

6.2.17.2 Mesures d'optimisation

a. Utilisation d'énergies renouvelables

En ce qui concerne l'apport énergétique du réseau, le choix des énergies renouvelables est particulièrement important. En effet, les facteurs d'émissions des énergies renouvelables sont nettement en dessous de ceux de l'énergie nucléaire et des énergies fossiles.

Bien que les quantités d'énergie nécessaires au fonctionnement du Réseau de Transport du Grand Paris ne permettent pas de s'approvisionner uniquement à partir de ressources renouvelables disponibles en interne (surfaces disponibles pour la production d'énergie éolienne restreinte, énergie géothermique limitée, etc.), il sera cependant intéressant d'envisager les opportunités de production d'énergie renouvelable ou de favoriser les fournisseurs d'électricités produisant une grande proportion de l'énergie à partir de ressources renouvelables.

b. Mobilité : report modal vers les transports en commun

Toutes les mesures encourageant un report modal de la route vers les transports en commun auront comme effet de maximiser les émissions de gaz à effet de serre évitées grâce au projet.

c. Développement territorial

Le développement territorial nouveau induit par le programme Grand Paris Express est responsable d'une grande quantité d'émissions de CO₂ potentiellement évitées. Afin d'en assurer la maximisation, il sera cependant nécessaire de la part des acteurs responsables de l'aménagement du territoire de mettre en place des mesures d'accompagnements visant notamment à réduire l'étalement urbain et à favoriser la densification autour des gares. Tous les détails sur ces mesures d'accompagnement sont précisés dans la partie « occupation du sol ». De manière simplifiée, les principales mesures ayant un impact fort sur les émissions de GES sont les suivantes :

- Limiter l'étalement urbain en préservant le plus possible les espaces vierges de la construction nouvelle et en définissant les périmètres d'urbanisation dans le tissu urbain existant ;
- Définir des Coefficient d'Occupation du Sol (COS) adaptés à l'accessibilité des zones en transport en commun ;
- Promouvoir une mixité fonctionnelle et urbaine adaptée à ce même indicateur d'accessibilité ;
- Définir l'affectation future des périmètres d'aménagement en fonction de l'accessibilité des terrains qui s'y situent ;
- Inciter à l'augmentation des programmes de démolitions/reconstruction et de constructions pour augmenter le taux de renouvellement du parc bâti ;
- Définir des règles de construction favorisant des taux de mitoyenneté importants ;
- Promouvoir des programmes de construction d'immeubles collectifs au détriment de maisons individuelles ;
- Définir des objectifs de performance énergétique à atteindre pour les futurs programmes de construction/rénovation allant au-delà des exigences réglementaires en vigueur, par exemple en promouvant la certification environnementale des nouveaux bâtiments ;
- Inciter les communes à l'instauration d'incitations financières (primes, prêts à taux intéressants, etc.) afin d'encourager les particuliers à engager des travaux énergétiques dans les bâtiments ;
- Inciter les communes à encourager les promoteurs publics ou privés à l'instauration d'un suivi des consommations énergétiques des bâtiments et la diffusion de l'information aux particuliers.

De manière opérationnelle au niveau locale, ces politiques peuvent passer par la révision de documents tels que les Plans Locaux d'Urbanisme.

6.2.18 Qualité de l'air et santé

6.2.18.1 Impacts concernant la qualité de l'air

Grâce à une diminution des distances parcourues par les véhicules particuliers et une fluidification du trafic, le réseau Grand Paris Express engendrera à l'horizon 2030 une diminution de 2% à 3% des émissions des divers polluants par rapport à la situation de référence.

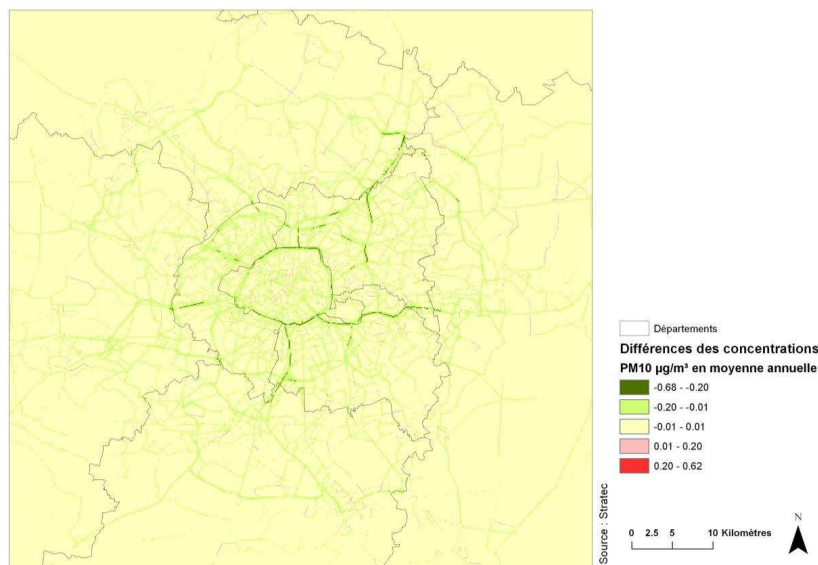
Comparaison des émissions annuelles 2005 et 2030 pour les PM10, NOx, CO, COVNM, benzène, SO₂, Nickel et Cadmium

Horizon 2030	PM ₁₀	NO _x	CO	COVNM	benzène	SO ₂	Ni	Cd
	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	kg/an	kg/an
projet - référence	-38	-254	-499	-99	-6	0	-4	-1
réduction des émissions par rapport à la référence (%)	-3%	-3%	-2%	-3%	-3%	0	-3%	-3%

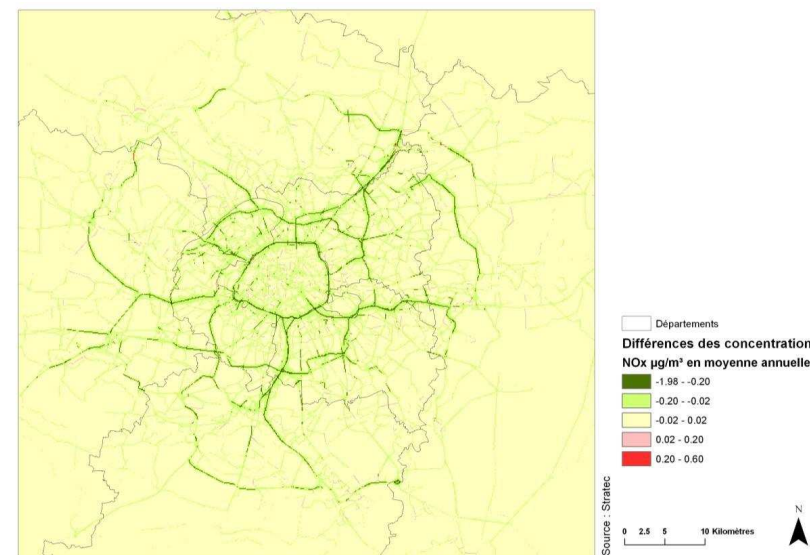
Ces variations sont non négligeables, mais relativement faibles par rapport aux diminutions qui devraient être réalisées grâce au renouvellement du parc automobile.

Le Grand Paris Express permettra néanmoins une réduction des émissions de particules fines issues du trafic routier et d'oxydes d'azote.

La diminution des émissions et des concentrations en polluants sera directement liée au trafic routier et donc localisée sur la plupart des axes routiers subissant une réduction des flux de trafic suite à l'arrivée du projet. Les figures suivantes représentent les différences de concentrations de PM₁₀ et NO₂ entre la situation de référence et la situation avec Grand Paris Express à l'horizon 2030.



Différences des concentrations entre la situation de référence et la situation avec Grand Paris Express à l'horizon 2030 pour les PM₁₀



Différences des concentrations entre la situation de référence et la situation avec Grand Paris Express à l'horizon 2030 pour le NO₂

Comme illustré, l'impact du réseau Grand Paris Express sur les concentrations de particules fines est généralement positif avec une réduction des concentrations le long de nombreux axes routiers. Les concentrations d'oxydes d'azote subissent également une diminution le long de la plupart des axes routiers.

La qualité de l'air dans les espaces intérieurs du métro représente également un enjeu important, car plusieurs études ont montré que les concentrations en particules fines dans les enceintes ferroviaires souterraines sont souvent supérieures qu'à l'extérieur. L'analyse des risques révèle cependant que ceux-ci sont modérés. Des mesures de réduction seront néanmoins mises en place pour limiter au maximum les concentrations en particules fines et les concentrations seront suivies au cours du temps afin d'éviter tout risque pour la santé des utilisateurs.

6.2.18.2 Mesures d'accompagnement concernant la qualité de l'air

Les mesures pouvant être mises en œuvre à l'échelle du réseau Grand Paris Express concernent :

- L'incitation au report modal vers les transports en commun :
L'impact du Grand Paris Express sur la qualité de l'air étant directement lié au report modal qu'il induit de la voiture particulière vers les transports en commun, toutes les mesures incitant à l'utilisation des transports en commun au détriment des véhicules particuliers devraient donc entraîner une augmentation du report modal et par conséquent provoquer une amélioration supplémentaire de la qualité de l'air.
- La limitation des concentrations de particules fines dans les gares et les rames :
Les concentrations en particules fines dans l'environnement confiné des gares et des tunnels peuvent être élevées et présenter un risque potentiel pour la santé des usagers. Dans le but

d'atténuer les concentrations de particules fines présentes dans ces espaces confinés, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France recommande :

- De réduire les émissions à la source par des actions portant à la fois sur les matériaux de roulage, de freinage et d'aménagement des voies ;
- D'optimiser les dispositifs de ventilation et de filtration, de les dimensionner en fonction de la fréquentation et de l'intensité du trafic et de veiller à ce que toutes les stations souterraines soient ainsi équipées ;
- D'encourager l'équipement de rames avec ventilation réfrigérée qui a prouvé son efficacité sur les lignes SNCF franciliennes ;
- De poursuivre la surveillance de la qualité de l'air dans les enceintes ferroviaires souterraines de toutes les agglomérations françaises, afin d'apprécier les évolutions de la contamination particulaire ainsi que l'impact des actions correctives entreprises.

6.2.18.3 Impacts concernant la sécurité routière

L'impact de l'infrastructure sur les accidents de la route étant directement lié aux diminutions de trafic, la mise en service de l'ensemble du Grand Paris Express devrait permettre de réduire sensiblement les accidents de la route. Il faut rappeler cependant que les moyens de transport, qu'ils soient collectifs ou individuels, ne sont pas à l'abri d'accidents. Les accidents sur un réseau de métro automatique existent, mais sont très rares : la présence de portes palières sur les quais empêche les individus d'accéder aux rails, où la plupart des accidents graves de voyageurs se produisent. Le nombre d'accidents sera donc très faible. Les accidents de la route sont, par contre, beaucoup plus fréquents.

Sur base de la même méthodologie que celle appliquée à la Ligne 15 Sud, les impacts de l'ensemble du Réseau de Transport du Grand Paris à l'horizon 2030 ont été évalués.

Nombre d'accidents, de blessés et de tués évités avec la mise en service de l'ensemble du réseau Grand Paris Express en 2030

Nombre évité avec la mise en service de l'ensemble du réseau à l'horizon 2030	Nombre d'accidents évités	185
	Nombre de blessés légers évités	172
	Nombre de blessés graves évités	65
	Tués évités	4

A l'horizon 2030, la mise en service du Grand Paris Express permettrait d'éviter 185 accidents, 172 blessés légers, 65 blessés graves et 4 tués.

Bien que relativement théorique, la diminution des accidents de la route reflète une amélioration significative des conditions de trafic en Ile-de-France suite à l'arrivée des lignes constituant le réseau du Grand Paris Express.

7. Synthèse des impacts et des mesures d'accompagnement mises en œuvre

7.1 Synthèse des impacts et mesures

Ce chapitre synthétise les impacts induits par le projet et les mesures mises en œuvre pour l'ensemble des thématiques traitées dans l'étude d'impact.

En ce qui concerne **la phase chantier**, cette synthèse est organisée en deux temps :

- Synthèse des impacts et des mesures génériques concernant l'ensemble des émergences liées au projet (ouvrages annexes, gares, SMR et SMI). Ces éléments sont présentés sous forme de tableau ci-dessous et n'ont pas vocation à être exhaustif.
- Synthèse des impacts et mesures spécifiques à certaines émergences : ces éléments sont localisées sur les cartes présentées ci-après. Ces cartes de synthèses ont ainsi pour vocation de localiser, pour chaque émergence du projet, **les principaux impacts et mesures associées** à chaque thématique. Chaque thématique est représentée par un symbole qui précise **la localisation de principe des impacts et mesures** autour des émergences.

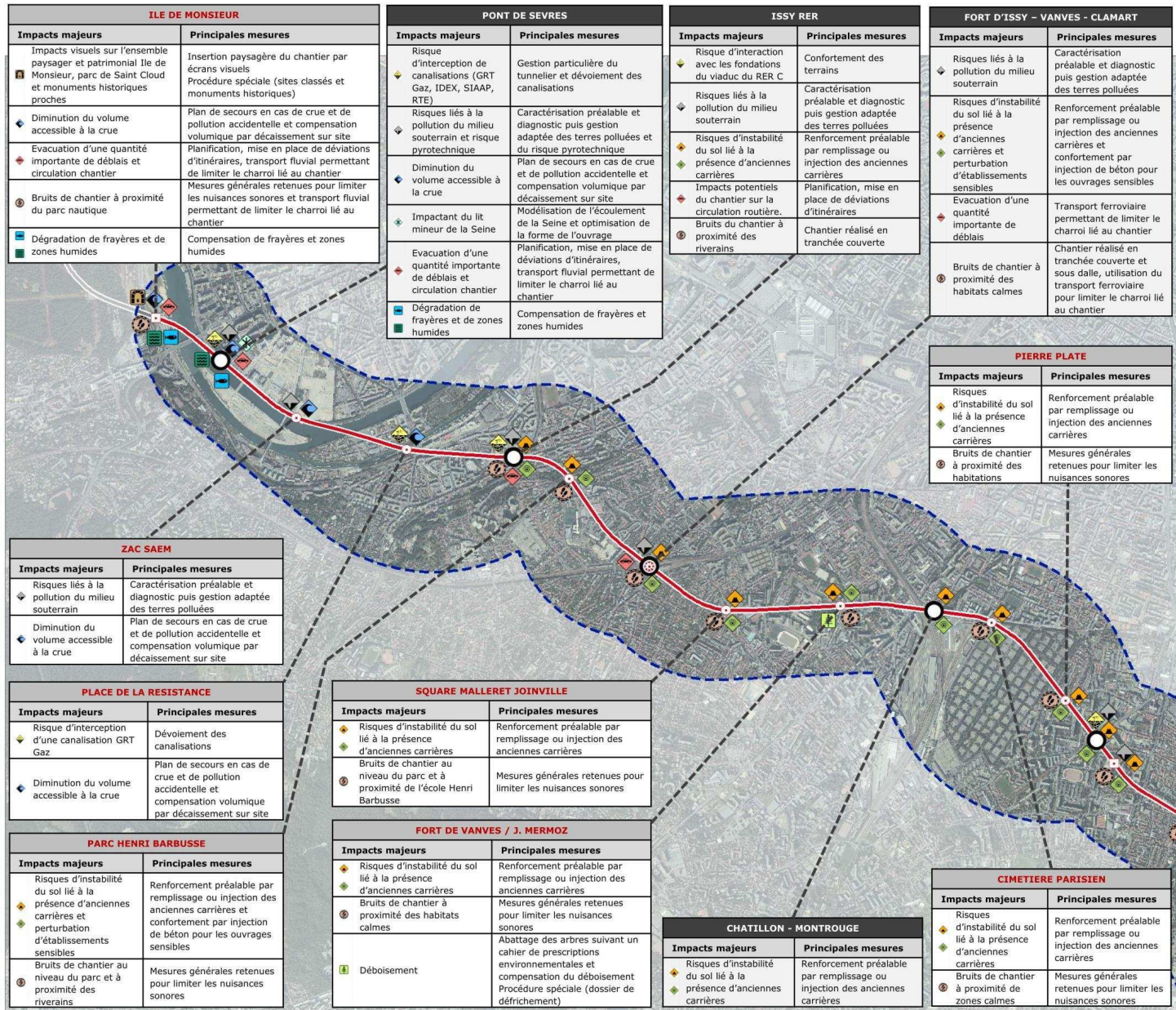
En ce qui concerne **la phase d'exploitation**, les impacts induits par le projet ne peuvent être localisés ponctuellement à l'échelle des émergences. Une synthèse des impacts et mesures associées est proposée suite aux cartes.

Synthèse des principaux impacts et mesures génériques du projet de la Ligne 15 Sud - Phase chantier

Thématique	Impacts génériques	Mesures génériques
◆ Vibrations	Risque d'instabilité des sols et perturbation d'établissements sensibles	Poursuite des modélisations prédictives pour évaluer les sensibilités
		Mise en place d'un système de mesure pour suivi au droit des ouvrages et bâtiments sensibles
		Modification du tracé en plan et/ou du profil en long
		Confortement par injection de béton pour ouvrages très sensibles
◆ Risques technologiques	Interception de 33 ICPE et 2 Sites Seveso par le fuseau d'étude	Information, formation du personnel
		Suivi dans le temps, entretien des engins de chantier
◆ Occupation du sous-sol	Interaction avec de nombreux réseaux, infrastructures de transport, et fondations de bâtiments	Ajustement du profil en long
		Gestion particulière du tunnelier (guidage, vitesse, etc.)
		Confortement des terrains
		Dévoisement
		Indemnisation liée aux travaux nécessaires et/ou relogement
◆ Hydrogéologie	Impacts sur la piézométrie	Construction du tunnel au tunnelier
		Mise en œuvre de parois moulées presque systématiquement
		Période de pompage de vidange des excavations la plus courte possible
		Suivi piézométrique depuis le début du chantier
	Impact sur la qualité des eaux souterraines	Forages et travaux souterrains selon normes en vigueur
◆ Géologie	Risques liés à la géologie – survenue des événements à risques	Investigations sur les anciennes carrières
		Etude de la vulnérabilité du bâti aux risques identifiés
		Installation d'un système de mesure adapté et suivi depuis le début du chantier jusqu'à la mise en service
		Adaptation des techniques constructives
◆ Ouvrages en zone inondable / Eaux pluviales	Volumes pris à la crue par la présence d'un ouvrage en zone inondable	Respect des préconisations des PPRI
		Restitution des volumes pris à la crue
	Augmentation du coefficient de ruissellement et pollution des eaux superficielles	Collecte et régulation des eaux pluviales
		Traitement des eaux pluviales
		Suivi des débits et de la qualité des eaux pluviales rejetées

Thématique	Impacts génériques	Mesures génériques
◆ Déblais	Impacts local lié aux circulations des camions	Développement du transport fluvial et ferroviaire
	Surcharge des centres de stockage	Limitation du stockage définitif des terres
	Mobilisation de terres potentiellement polluées	Caractérisation de la qualité chimique des sols avant travaux
◆ Mobilité	Charroi généré par les chantiers	Suivi du Schéma Directeur d'Evacuation des Déblais (SDED)
	Entrave des itinéraires routiers, piétons ou cyclistes	Déviations des itinéraires et information adéquate des usagers
◆ Population, emplois et occupation du sol	Consommation temporaire d'espaces pour la mise en œuvre des chantiers	Limitation de l'emprise des chantiers et suivi. Remise en état à la fin du chantier des espaces occupés temporairement
◆ Santé	Emissions de polluants atmosphériques par le chantier (charroi, manutention des matériaux pulvérulents, etc.)	Suivi du Schéma Directeur d'Evacuation des Déblais (SDED) et bonnes pratiques de chantiers
● Bruit	Bruit des chantiers sur les riverains, zones calmes, établissements scolaires ou de santé	Méthodes constructives : mise en œuvre de parois moulées
		Restriction des horaires de chantier et respect des plannings de travaux
		Adaptation de l'organisation des zones de chantier
		Communication privilégiée auprès des riverains
		Pour les chantiers les plus sensibles, mise en place de panneaux antibruits autour des chantiers ou des sources les plus bruyantes
■ Faune, flore et continuités	Dérangement des populations Dégradation voire destruction d'habitats d'espèces	Adaptation du calendrier de travaux (défrichage hors période de reproduction)
Toutes thématiques	-	Mesures de suivi en phase chantier (suivi par un écologue, monitoring du bruit, etc.)

Synthèse des principaux impacts et mesures par ouvrage en phase chantier – Section OA Ile de Monsieur – OA Pierre Plate



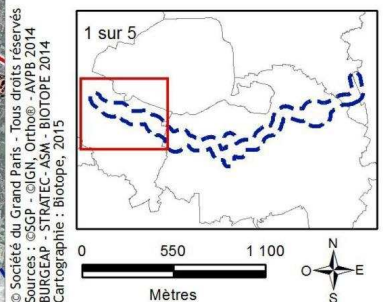
Grand Paris Express
Ligne 15 Sud entre Pont de Sèvres et Noisy-Champs

— Ligne 15 Sud (rouge)
 — Ligne 15 Ouest (mise en service en 2025)

○ Gare du Grand Paris Express
 ○ Ouvrages Annexes (OA)
 □ Puits d'entrée et/ou de sortie de tunnelier et ouvrage annexe après travaux
 □ Puits d'entrée et/ou de sortie de tunnelier

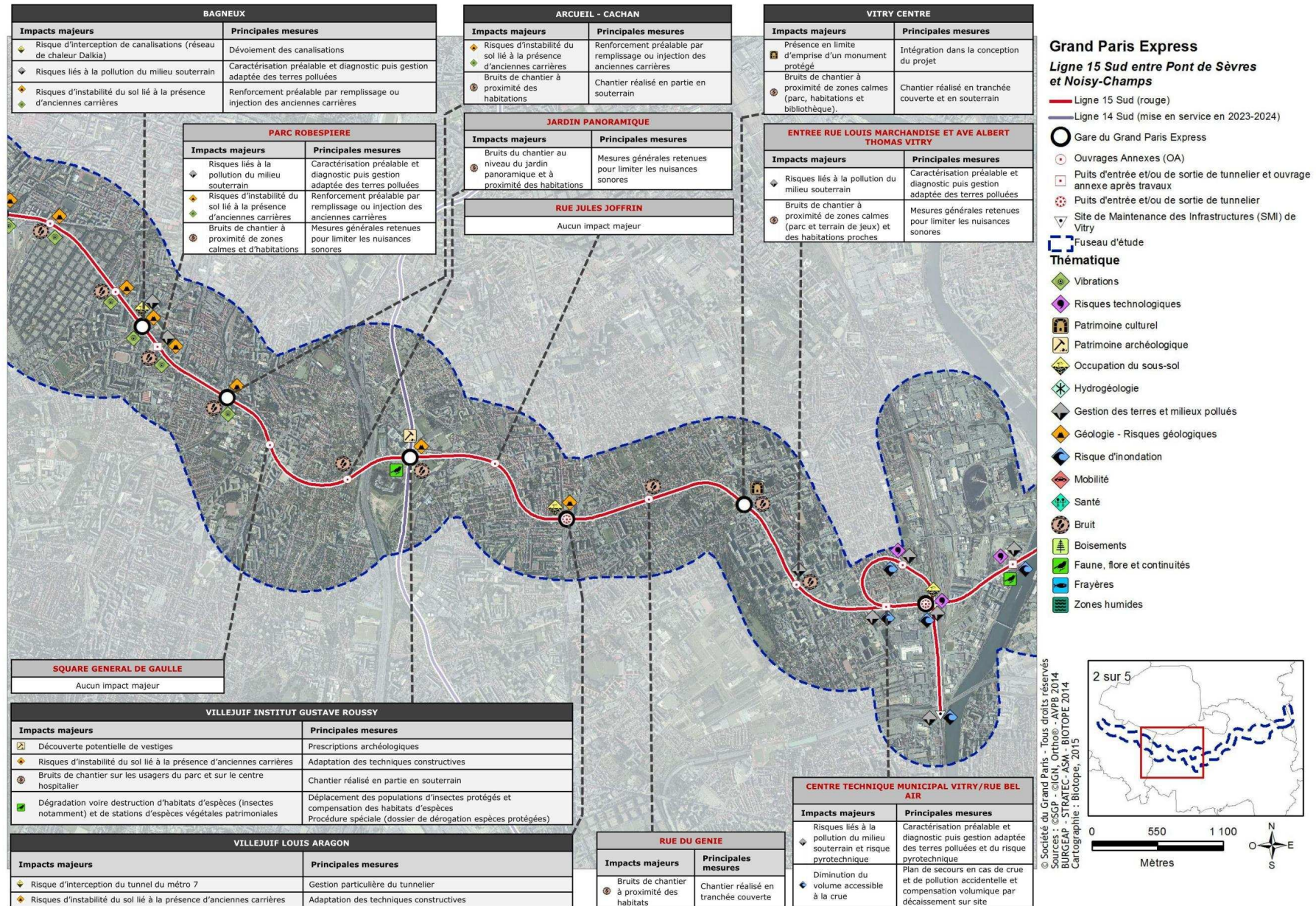
🔍 Fuseau d'étude

- Thématique**
- 🟩 Vibrations
 - 🟪 Risques technologiques
 - 🏛 Patrimoine culturel
 - 🏛 Patrimoine archéologique
 - 🟡 Occupation du sous-sol
 - 🌿 Hydrogéologie
 - ⚠ Gestion des terres et milieux pollués
 - 🟠 Géologie - Risques géologiques
 - 🟦 Risque d'inondation
 - 🚶 Mobilité
 - 🟢 Santé
 - 🔊 Bruit
 - 🌳 Boissements
 - 🌿 Faune, flore et continuités
 - 🌊 Frayères
 - 🟢 Zones humides

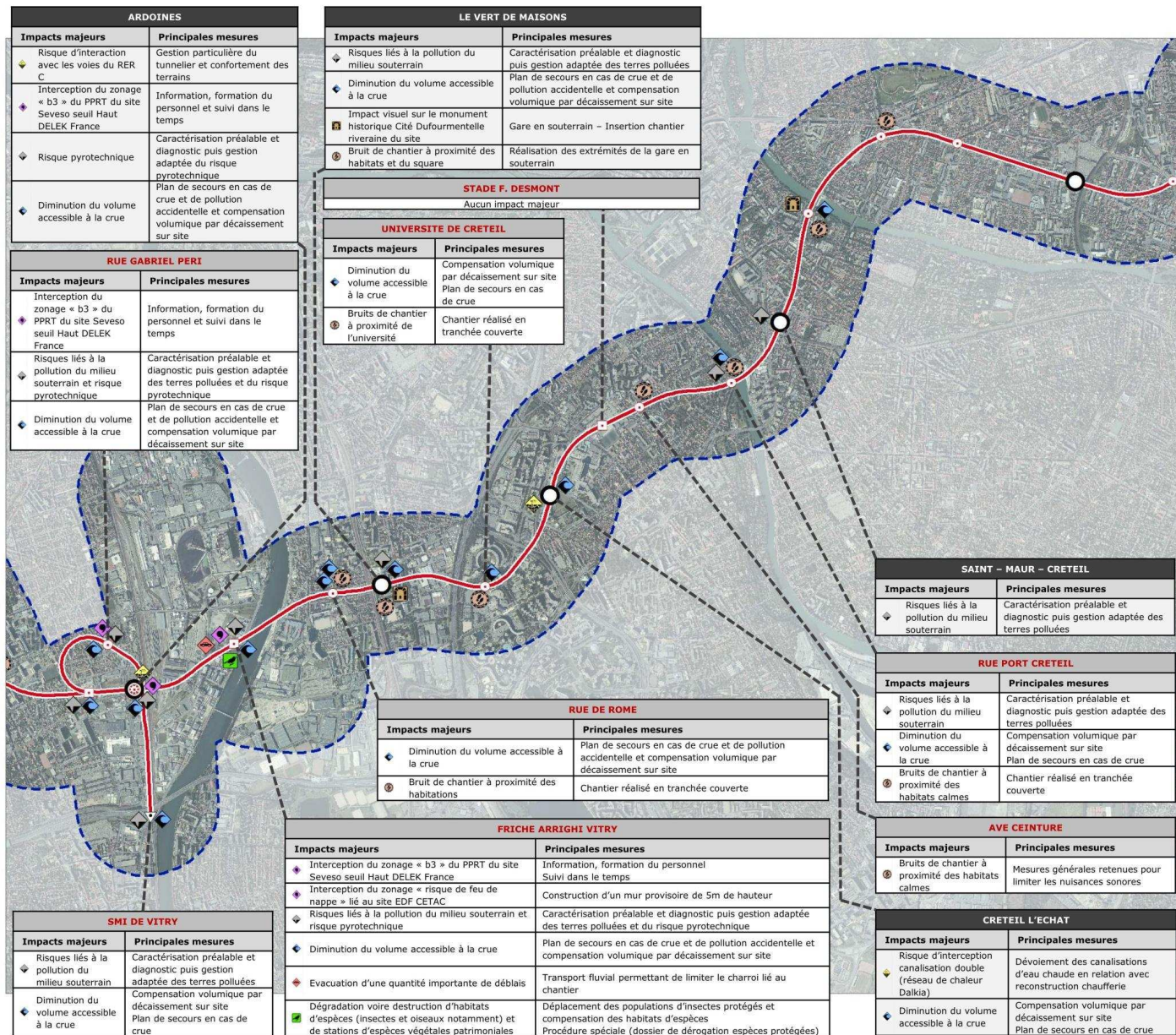


© Société du Grand Paris - Tous droits réservés
 Sources : ©SGP - ©IGN, Orto® - AYPB 2014
 BURGEAP - ©STRATEC-ASM - BIOTOPE 2014
 Cartographie : Biotopie, 2015

Synthèse des principaux impacts et mesures par ouvrage en phase chantier – Section Gare de Bagneux – OA Centre Technique Municipal



Synthèse des principaux impacts et mesures par ouvrage en phase chantier – Gare des Ardoines – Gare Saint-Maur Créteil



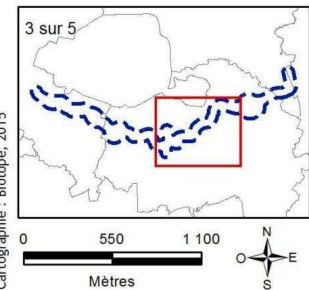
Grand Paris Express
Ligne 15 Sud entre Pont de Sèvres et Noisy-Champs

- Ligne 15 Sud (rouge)
- Gare du Grand Paris Express
- Ouvrages Annexes (OA)
- Puits d'entrée et/ou de sortie de tunnelier et ouvrage annexe après travaux
- Puits d'entrée et/ou de sortie de tunnelier
- Site de Maintenance des Infrastructures (SMI) de Vitry
- Fuseau d'étude

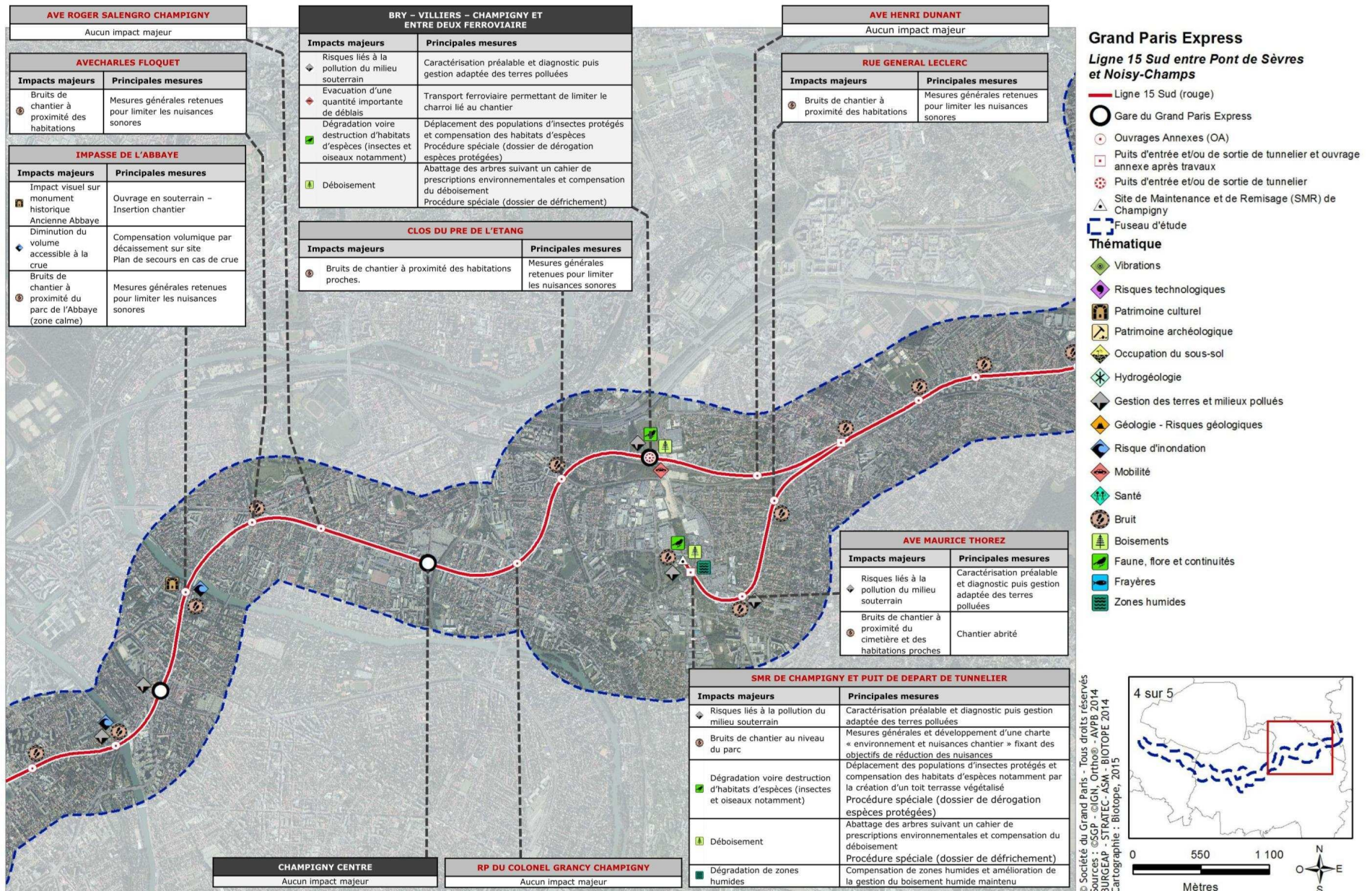
Thématique

- Vibrations
- Risques technologiques
- Patrimoine culturel
- Patrimoine archéologique
- Occupation du sous-sol
- Hydrogéologie
- Gestion des terres et milieux pollués
- Géologie - Risques géologiques
- Risque d'inondation
- Mobilité
- Santé
- Bruit
- Boisements
- Faune, flore et continuités
- Frayères
- Zones humides

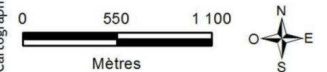
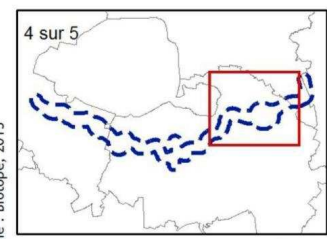
© Société du Grand Paris - Tous droits réservés
Sources : ©SGP - ©IGN, ©Info@ - AVPR 2014
BURGEAP - STARETEC - ASM - BIOTOPE 2014
Cartographie : Biotopie, 2015



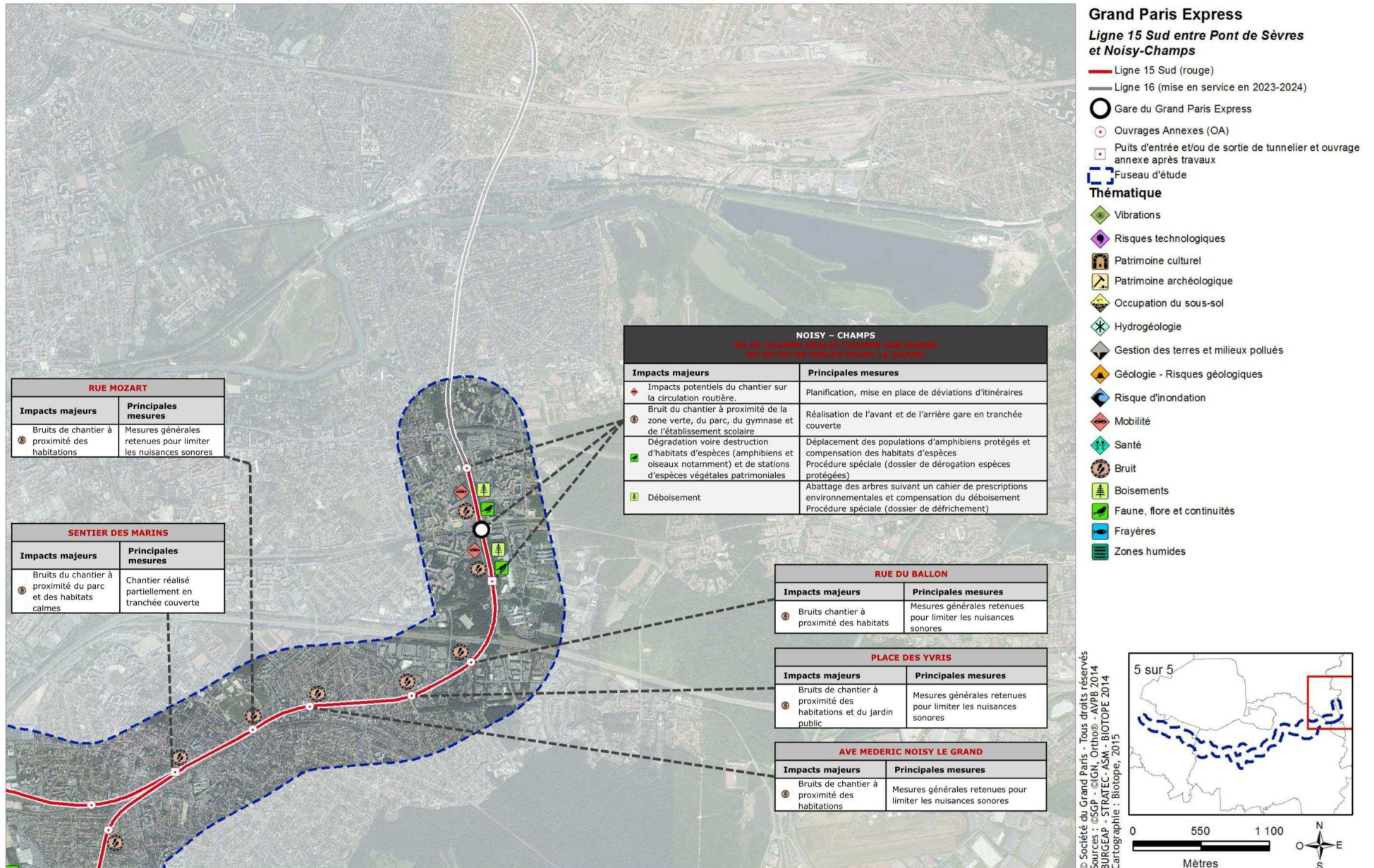
Synthèse des principaux impacts et mesures par ouvrage en phase chantier – Section OA Impasse de l'Abbaye – OA Avenue Henri Dunant



© Société du Grand Paris - Tous droits réservés
Sources : ©SGP - ©IGN, Ortho® - AWPB 2014
BURGEAP - STRATEC-ASM - BIOTOPE 2014
Cartographie : Biotope, 2015



Synthèse des principaux impacts et mesures par ouvrage en phase chantier – Section OA Sentier des marins – Gare de Noisy-Champs



Synthèse des principaux impacts et mesures du projet de la Ligne 15 Sud - Phase exploitation

Thématique	Impacts génériques	Mesures
◆ Vibrations	Vibrations émises par la circulation du métro	Pose de systèmes amortisseurs au niveau de la voie selon nécessité
		Suivi des vibrations émises
		Entretien du matériel roulant et de la voie
◆ Risques technologiques	Atteinte à la sécurité des voyageurs	Transcription des procédures d'alerte et de sécurité du PPRT et production de procédures spécifiques au Grand Paris Express
		Application des procédures d'alerte et de sécurité du PPRT
◆ Occupation du sous-sol	Pas d'impact	Pas de mesure
◆ Hydrogéologie	Effet barrage faible	Pas de mesure spécifique
		Suivi piézométrique
◆ Géologie	Pas d'impact	Pas de mesure
◆ Ouvrages en zone inondable / Eaux pluviales	Inondation des ouvrages en cas de crue	Mise hors d'eau à la cote de crue centennale + 20 cm
		Plan de secours en cas de crue
	Volume pris à l'expansion de la crue	Compensation des volumes dans la conception du projet
	Rejet des eaux pluviales au réseau	Régulation des débits de toiture et de parvis
◆ Déblais	Pas d'impact	Pas de mesure
◆ Mobilité	Augmentation du besoin de stationnement près des gares	Augmenter la desserte par transport en commun
		Augmenter la capacité de stationnement
◆ Population, emplois et occupation du sol	Pas d'impact	Pas de mesure
◆ Santé	Emission de poussières et de particules	Lutte contre les émissions à la source : freinage, usure de matériels
		Améliorer la ventilation
● Bruit	Emission de bruit liée au fonctionnement des équipements techniques et de ventilation	Confinement des bruits dans l'infrastructure
		Dimensionnement adapté des dispositifs anti-bruit
■ Faune, flore et continuités	Dérangement des espèces très limitée et sans impact notable au regard de la fréquentation et des milieux Dégradation des milieux par piétinement très limitée au regard de l'organisation spatiale prévue autour des gares	Aucune mesure spécifique n'est donc proposée.

7.2 Plan de Management Environnemental

La Société du Grand Paris, Maître d'Ouvrage du projet, a mis en œuvre un plan de management environnemental (PME) et une démarche d'écoconception de l'ensemble du projet pour les thématiques suivantes, en lien avec sa politique « Qualité-Sécurité-Environnement » (présentée en annexe) :

- Energie, Gaz à effet de serre,
- Déchets,
- Matériaux et équipements,
- Eau,
- Air et Santé,
- Acoustique, Vibrations, Electromagnétisme,
- Biodiversité,
- Insertion territoriale.

En phase étude, ce plan et cette démarche se présentent sous la forme des documents suivants :

- **un rapport d'écoconception** : ce document a pour objectif de mettre en lumière les opportunités étudiées, les impacts évités ou réduits afin d'améliorer la performance environnementale des ouvrages,
- **une charte environnement des chantiers** : ce document a pour objectif de définir des mesures génériques applicables à tous les chantiers SGP,

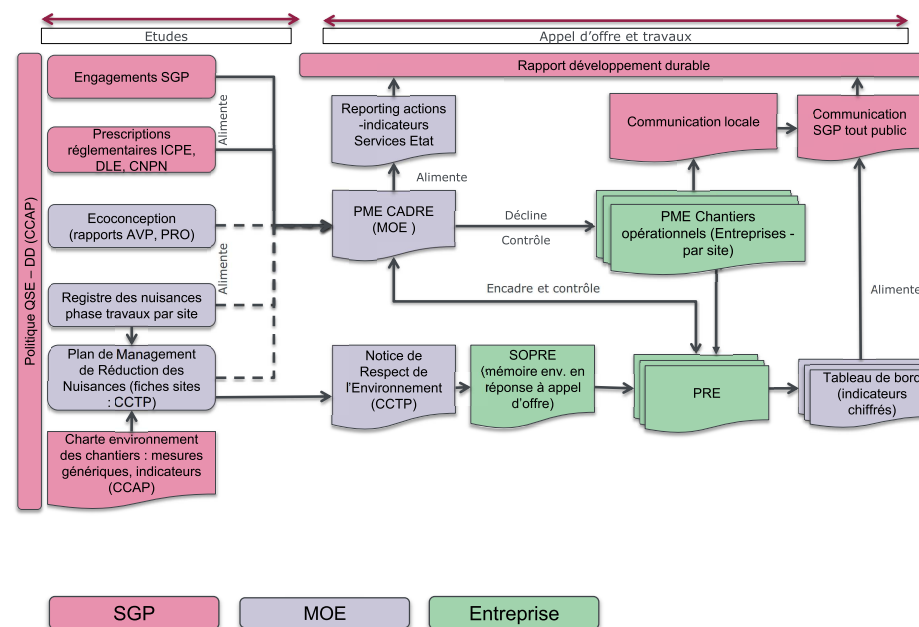
Ce document est joint en annexe de la présente Etude d'impact.

- **un registre des nuisances** : ce document permet de prendre en compte la sensibilité environnementale des différents sites de travaux pour compléter, par des mesures particulières au site, les mesures génériques de la charte environnement des chantiers et les prescriptions réglementaires. Il est utilisé en phase étude pour anticiper les impacts travaux.

Lors des appels d'offre puis de la réalisation des travaux, les étapes ou outils suivants sont mis en œuvre successivement :

- **une Notice de Respect de l'Environnement (NRE)** : ce document rédigé par le MOE (sur la base de la charte environnement des chantiers, du registre des nuisances et des prescriptions réglementaires) est une pièce constitutive des dossiers de consultation des entreprises (DCE) pour les marchés de travaux;
- **le Plan de Respect de l'Environnement (PRE)** : ce document rédigé par les entreprises assure la prise en compte des exigences du MOA,
- **un Plan de Management de l'Environnement (Cadre)**: ce document recense l'ensemble des engagements à considérer, qu'ils soient **génériques ou spécifiques, réglementaires ou volontaires**. Il permet notamment au MOE d'assurer le suivi de la mise en œuvre des engagements du PRE par les entreprises.
- **un Plan de Management de l'Environnement Chantier opérationnel** : ce document est la déclinaison détaillée du PME cadre du Maître d'œuvre, décliné par site de travaux
- **un tableau de bord « environnement des chantiers »** : ce document assure le suivi de la performance environnementale des travaux.

Le schéma ci-après présente l'articulation de ces différents documents :



7.3 Bilan environnemental

Ce bilan est formalisé par le rapport d'écoconception (quatrième document de la liste ci-dessus).

Ce document est également annexé à la présente étude d'impact.

Au stade actuel, un premier bilan peut être tiré et repose principalement sur les points suivants :

- Optimisation générale du projet, en particulier des structures et des volumes souterrains :
 - o Un réel travail d'optimisation de la structure du tunnel et des ouvrages a été réalisé, une phase d'études préliminaires approfondies a même été organisée dans ce seul but.
 - o Ce travail a conduit à diminuer les quantités de certains paramètres de façon significative, en particulier en termes de déblais produits et de consommation de matériaux de construction.
- Minimisation des impacts de chantier par choix des méthodes constructives et phasage :
 - o Le choix de creuser le tunnel au tunnelier permet de réduire significativement certains impacts par rapport à l'emploi de méthodes traditionnelles car le tunnel est posé à l'avancement : vibrations, piézométrie souterraine,
 - o Le choix de privilégier la technique avec parois moulées pour les ouvrages reliant le tunnel à la surface du sol (gares, ouvrages annexes) permet de confiner de nombreux impacts à l'intérieur de la boîte constituée par les parois moulées, ou d'atténuer significativement les impacts à l'extérieur de la boîte : baisse de piézométrie, vibrations, certaines nuisances sonores.
 - o Le raccourcissement maximal de la période entre le début de l'excavation de la gare et la fin de la mise en œuvre de la structure externe (boîte définitive) est également une action de réduction des impacts : volume d'eau pompé donc rejeté pour vidanger les excavations, nuisances sonores des travaux dans les fouilles.
- Conception des gares comme des lieux de vie en soignant la conception architecturale :
 - o La conception des gares prend en compte à la fois les flux de voyageurs utilisant le nouveau métro et le développement d'activités au sein des gares pour en faire des lieux de vie,
 - o Pour certaines gares, de réels choix architecturaux ont été effectués de manière à rendre le bâtiment visible et à en faire un élément central local. Ces gares bénéficient d'espaces extérieurs aménagés qualitativement.

L'étape de l'avant-projet n'est qu'une étape du processus de conception du projet. Aux étapes ultérieures les outils précédemment cités permettront un suivi et la réalisation de bilans.

En particulier :

- les rapports d'éco-conception permettent de tirer un bilan de la phase étude,
- le PME permet de tracer la réalisation des actions de la phase travaux et d'identifier et tracer les actions perdurant dans la phase de fonctionnement (ex. suivi des mesures compensatoires),

- les indicateurs environnementaux (à l'échelle du RTPGP, local en fonction de la sensibilité des enjeux ou demandés par les prescriptions réglementaires) permettront de tirer un bilan chiffré de certains thèmes,
- le rapport de Développement Durable de la SGP réalisé régulièrement permettra également de dresser un bilan complémentaire à l'échelle du RTPGP.

In fine, l'ensemble de ces documents permettra à la Société du Grand Paris de consolider un bilan/suivi environnemental et réglementaire en lien avec le présent dossier « Etude d'impact-Loi sur l'Eau » relatif à la Ligne 15 Sud.

8. Appréciation de la compatibilité du projet avec l'affectation des sols

8.1 Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands

8.1.1 Introduction

Le SDAGE du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands est organisé autour de 8 défis qui fixent les grands objectifs à atteindre en termes de gestion des eaux à l'échelle du bassin de la Seine. Les actions du SDAGE sont définies par des orientations et des dispositions.

8.1.2 Analyse de la compatibilité

8.1.2.1 Défi n°1 : Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants « classiques »

Éléments pertinents du SDAGE

Le défi n°1 a pour but de « diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants « classiques » ».

Orientation 2 – Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain par des voies préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles) et palliatives (maîtrise de la collecte et des rejets).

- Disposition 7 : Réduire les volumes collectés et déversés sans traitement par temps de pluie.
- Disposition 8 : Privilégier les mesures alternatives et le recyclage des eaux pluviales.

Il est recommandé que les nouvelles zones d'aménagement et celles faisant l'objet d'un réaménagement urbain, n'augmentent pas le débit de ruissellement généré par le terrain naturel. [...]

Analyse de la compatibilité

Phase travaux

Afin de répondre aux dispositions du SDAGE concernant cette thématique, la gestion des eaux pluviales, principal élément visé, prévoit la collecte et le traitement adapté (principalement par décantation) de ces eaux avant rejet au réseau ou au milieu naturel.

Cette gestion permet également de récupérer les eaux issues de pollutions accidentelles.

Phase exploitation

La construction d'un réseau de transport en commun permettra une réduction localisée de la circulation automobile, et ainsi une diminution des apports de pollution liés aux eaux pluviales et de ruissellement des hydrocarbures et des MES.

D'autre part, les dispositifs d'assainissement permanents autour des nouvelles émergences (gares notamment) permettront une gestion maîtrisée des ruissellements induits par le projet, au vu des nouvelles surfaces imperméabilisées générées.

Les débits ruisselés sont régulés lorsque les surfaces imperméabilisées augmentent et selon les prescriptions des gestionnaires de réseau.

8.1.2.2 Défi n°3 : Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses

Éléments pertinents du SDAGE

Le défi n°3 consiste à « réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses ».

Orientation 6 – Identifier les sources et parts respectives des émetteurs, et améliorer la connaissance des substances dangereuses.

- Disposition 21 : identifier les principaux émetteurs de substances dangereuses concernés.

Orientation 8 - Promouvoir les actions à la source de réduction ou de suppression des rejets de substances dangereuses.

- Disposition 25 : Intégrer dans les documents professionnels les objectifs de réduction des substances dangereuses ainsi que les objectifs spécifiques des aires d'alimentation de captage (AAC) et du littoral [*exemple du cahier des charges d'entretien des infrastructures de transports*].
- Disposition 26 : Responsabiliser les utilisateurs de substances dangereuses (activités économiques, agriculture, collectivités, associations, groupements et particuliers, ...).
- Disposition 27 : Mettre en œuvre prioritairement la réduction à la source des rejets de substances dangereuses par les acteurs économiques.

Les diagnostics des sources d'émission et la recherche des moyens de réduction de ces rejets, conduits par les maîtres d'ouvrages, privilégient les réductions à la source (technologies propres, substitution de produit, changement de procédé,...) ou les rejets zéro (recyclage,...).

Analyse de la compatibilité

Phase travaux

Des mesures préventives et curatives sont prescrites pour permettre d'éviter et de réduire les éventuels effets d'une pollution accidentelle en phase chantier (stockage de produits polluants, aires d'entretien des engins, kits d'intervention d'urgence, ...).

Phase exploitation

De même que pour le défi n°1, la construction d'un réseau de transport en commun permet une réduction localisée de la circulation automobile, et ainsi une diminution des apports de pollution liés aux eaux pluviales et ruissellement des hydrocarbures et des MES.

Pour ce, un entretien adapté de infrastructure sera nécessaire, notamment vis-à-vis des produits utilisés (substances dangereuses).

8.1.2.3 Défis n°5 : Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future ;

Éléments pertinents du SDAGE

Le défi n°5 consiste à « protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future ».

Orientation 14 - Protéger les aires d'alimentation de captage d'eau de surface destinées à la consommation humaine contre les pollutions

- Disposition 44 : Réglementer les rejets dans les périmètres rapprochés de captages

Analyse de la compatibilité

Phase travaux et phase d'exploitation

Les captages concernés (prises d'eau de Suresnes et d'Ivry sur Seine) présentent des périmètres de protection disposant de prescriptions à respecter.

Le projet respecte les prescriptions imposées par ces périmètres en phase chantier et en phase d'exploitation.

8.1.2.4 Défi n°6 : Protéger et restaurer les milieux aquatiques humides

Éléments pertinents du SDAGE

Le défi n°6 consiste à « protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides ».

Orientation 15 – Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité.

« La préservation des profils et formes naturels des cours d'eau doit être recherchée de façon à ce qu'ils assurent le bon fonctionnement de l'hydrosystème. [...] Les très petits cours d'eau (rang 1 et 2) sont notamment concernés par l'ensemble des dispositions suivantes. »

- Disposition 46 : Limiter l'impact des travaux et aménagements sur les milieux aquatiques continentaux et les zones humides.

Afin d'assurer l'atteinte du bon état écologique, tout projet soumis à autorisation ou à déclaration prend en compte ses impacts sur la fonctionnalité des milieux aquatiques et humides et/ou sur le lit mineur, les berges et le fuseau de mobilité, pendant et après travaux. [...]

- Disposition 56 : Préserver les espaces à haute valeur patrimoniale et environnementale.

Orientation 17 - Concilier lutte contre les émissions de gaz à effet de serre et le bon état

- Disposition 69 : Concilier le transport par voie d'eau, la production hydroélectrique et le bon état

Orientation 19 – Mettre fin à la disparition, la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité.

- Disposition 78 : Dans le cadre d'un examen des projets soumis à autorisation ou déclaration entraînant la disparition de zones humides, les mesures compensatoires prévoient la création de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la biodiversité à hauteur de 150 % de la surface perdue sur la masse d'eau.

- Disposition 84 : Préserver la fonctionnalité des zones humides.

Les zones humides qui ne font pas l'objet d'une protection réglementaire mais dont la fonctionnalité est reconnue par une étude doivent être préservées.

- Disposition 85 : Limiter et justifier les prélèvements dans les nappes sous-jacentes à une zone humide.

Analyse de la compatibilité

Le projet détruit environ 1 ha de zones humides localisées sur le site du SMR de Champigny, de la gare de Noisy-Champs et des ouvrages annexes de l'Île de Monsieur et de la Friche Arrighi.

Des mesures de compensation sont prévues en regard de cette destruction.

Phase travaux

Le projet et les choix de conception s'accordent avec la disposition 46 ; cette dernière préconise de prendre en compte les impacts sur la fonctionnalité des milieux aquatiques et notamment sur les caractéristiques de zones humides présentes, pendant et après travaux. Elle implique la prise en compte de l'ensemble des effets du projet et l'évaluation des effets cumulés, ce qui a été réalisé.

De manière à être en accord avec l'orientation 19, les prélèvements prévus dans les nappes sous-jacentes aux zones humides reconnues doivent être limités. Ce cas n'existe pas pour la Ligne 15 Sud : les études hydrogéologiques ont montré que les nappes faisant l'objet de pompages ne sont pas en relation avec les zones humides.

Enfin, l'évacuation des déchets par voie fluviale sera préconisée et nécessitera une gestion adaptée pour le maintien de l'état écologique du cours d'eau, et éventuellement sont améliorées au vu des objectifs fixés par le SGADE 2010-2015.

Phase exploitation

Les impacts sur la fonctionnalité des milieux et les caractéristiques des cours d'eau ont été étudiés ; ils s'avèrent être nuls en phase travaux ainsi qu'en phase exploitation.

8.1.2.5 Défi n°7 : Gérer la rareté de la ressource en eau

Éléments pertinents du SDAGE

Le défi n°7 a pour objectif la gestion de la rareté en eau. Cette gestion vise à assurer l'atteinte de niveaux suffisants dans les nappes ou de débits dans les rivières afin de garantir la survie des espèces aquatiques et le maintien d'usages prioritaires, notamment l'AEP, ainsi qu'un usage partagé et durable de la ressource.

ETUDE D'IMPACT

Orientation 23 - Anticiper et prévenir les surexploitations globales ou locales des ressources en eau souterraine.

L'état quantitatif d'une eau souterraine est considéré comme bon lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, et lorsque l'alimentation en eau des écosystèmes aquatiques de surface et des zones humides directement dépendantes est assurée.

- Disposition 111 : Adapter les prélèvements en eau souterraine dans le respect de l'alimentation des petits cours d'eau et des milieux aquatiques associés.

Orientation 24 - Assurer une gestion spécifique par masse d'eau ou partie de masses d'eau souterraines.

- Disposition 112 : Modalités de gestion pour la masse d'eau souterraine 3218 ALBIEN-NEOCOMIEN CAPTIF,
- Disposition 115 : Modalités de gestion locales pour les masses d'eau souterraines 3001, 3202 et 3211 en Haute-Normandie,
- Disposition 118 : Modalités de gestion de l'Yprésien de la masse d'eau souterraine 3104 EOCENE DU VALOIS.

Orientation 28 - Inciter au bon usage de l'eau.

Il existe un ensemble de techniques permettant de faire un bon usage de l'eau. [...]

- Disposition 130 : Maîtriser les impacts des sondages, des forages et des ouvrages géothermiques sur les milieux.

Tout ouvrage dans le sous-sol, y compris les ouvrages de géothermie, quel que soit sa profondeur et son usage, doit être réalisé, exploité et abandonné dans les règles de l'art et répondre aux contraintes réglementaires existantes, afin de préserver la ressource en eau. [...]

Analyse de la compatibilité

Phase travaux

Les débits résiduels pompés au sein des ouvrages lors des travaux sont indiqués dans le chapitre 5 partie hydrogéologie du présent dossier. Ils ont été établis sur la base d'études hydrogéologiques plus poussées que celles réalisées au stade de la présente étude d'impact DUP. Ils devront être respectés.

En ce qui concerne cette thématique, la disposition 130 vise à maîtriser les impacts des sondages, des forages et des ouvrages géothermiques sur les milieux. Dans le cadre des études complémentaires en relation avec le projet du Grand Paris, de tels ouvrages seront réalisés.

La réalisation des sondages sera encadrée par un Assistant au Maître d'Ouvrage spécialisé et au fait des problématiques sur ce contexte. Ce prestataire aura pour mission de fixer les règles de réalisation des sondages permettant d'éviter les transferts d'eau entre nappes.

La gestion des pompages futurs sera incontournable pour maîtriser les incidences sur le réseau hydrogéologique. Cela passe par la conception la plus fine possible de chaque opération de

pompages avec l'objectif de limiter les impacts de toute nature. Il est possible de combiner le nombre de forages et le débit pompé dans chaque forage pour limiter les impacts.

Phase exploitation

En phase d'exploitation, les impacts du projet sur la rareté de la ressource en eau sont nuls, hormis en phase de mise en œuvre de procédés géothermiques destinés à l'approvisionnement énergétique des stations par exemple.

Dans ce cas-là, le procédé fera l'objet d'un suivi dans le temps afin de répondre aux contraintes réglementaires et doctrines locales.

8.1.2.6 Défi n°8 : Limiter et prévenir le risque inondation

Éléments pertinents du SDAGE

Le défi n°8 a pour objectif de limiter et de prévenir le risque d'inondation.

Les priorités données à ce thème sont, d'une part de limiter les dégâts liés au risque d'inondation [...], et, d'autre part de ne pas aggraver l'aléa [...]. Il faut systématiquement privilégier la prévention plutôt que la protection qui peut aggraver la situation en amont de la zone protégée et pénaliser les milieux aquatiques.

Orientation 30 - Réduire la vulnérabilité des personnes et des biens exposés au risque d'inondation

- Disposition 134 : Développer la prise en compte du risque d'inondation pour les projets situés en zone inondable.

Orientation 33 - Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation.

- Disposition 146 : Privilégier, dans les projets neufs ou de renouvellement, les techniques de gestion des eaux pluviales à la parcelle limitant le débit de ruissellement.

Analyse de la compatibilité

Phase travaux

La majorité des ouvrages de surface étant localisé dans des zones urbanisées, leur construction n'impliquera pas de gros volumes de ruissellement supplémentaires.

Les ruissellements sont maîtrisés par la régulation des débits issus des bases chantiers.

Quoi qu'il en soit, la gestion des eaux pluviales sera prise en compte dès la phase chantier afin de limiter les rejets non contrôlés, dans le ruissellement.

Concernant le volet inondation, l'ensemble des travaux réalisés au sein d'une zone inondable (soit zone de PHEC, soit zonage réglementaire de PPRI) a fait l'objet d'études spécifiques ayant conduit à évaluer les impacts. Les compensations nécessaires ont été intégrées au projet.

Phase exploitation

La gestion des eaux pluviales de l'infrastructure est prévue selon les modalités indiquées ci-dessus. Les modalités exactes de gestion figurent dans le présent dossier.

L'analyse relative au volet inondation sera traitée simultanément en phase travaux et en phase exploitation est fournie dans le présent dossier.

Le projet intègre les compensations nécessaires en termes de volume et de transparence hydraulique.

8.1.2.7 Conclusion sur la compatibilité du projet avec le SDAGE

Dans sa configuration actuelle, **le projet de Ligne 15 Ouest est compatible avec le SDAGE.**

8.2 Compatibilité du projet avec les plans et programmes relatifs à la gestion des déchets de chantier

8.2.1 Analyse de la compatibilité du projet avec le PREDEC14

8.2.1.1 Éléments pertinents du PREDEC pour évaluer la compatibilité

L'article 202 de la loi Grenelle 2, « portant engagement national pour l'environnement », a rendu obligatoire la mise en application de plans de gestion des déchets de chantiers du bâtiment et des travaux publics. Il en a attribué la compétence au Conseil régional pour l'Île-de-France et aux Conseils départementaux pour le reste du territoire.

Le Plan Régional de prévention et de gestion des Déchets de Chantiers du bâtiment et des travaux publics (PREDEC), poursuit trois objectifs :

- 1) Prévenir la production des déchets de chantier,
- 2) Assurer le rééquilibrage territorial et développer le maillage des installations,
- 3) Réduire l'empreinte écologique de la gestion des déchets de chantiers.

Les données sont issues du projet de PREDEC datant du 5 juillet 2013.

8.2.1.2 Analyse de la compatibilité

La Société du Grand Paris a établi un Schéma Directeur d'Evacuation des Déblais (SDED) pour organiser le plus en amont possible cette question cruciale à l'échelle du projet.

Ce schéma, annexé à la présente étude, porte à la fois sur les filières de gestion et sur le transport des lieux d'excavation aux lieux de stockage.

De fait, ce schéma est compatible avec les plans et programmes en vigueur concernant la gestion des déchets.

8.2.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le Plan de Gestion pour Paris et la Petite Couronne – Déchets du BTP

8.2.2.1 Éléments pertinents du Plan de Gestion pour Paris et la Petite Couronne pour évaluer la compatibilité

Ce plan de gestion a été approuvé en juillet 2004 et comprend les éléments suivants :

- 1) La quantification des déchets de chantiers prenant en compte la catégorie des déchets selon la nomenclature des déchets et les filières matériaux,

¹⁴ PREDEC : Plan Régional de prévention et de gestion des Déchets de Chantier

- 2) Le recensement des filières de traitement existantes et prévues ainsi que leurs capacités,
- 3) La détermination des installations nouvelles nécessaires dans une logique de proximité.

8.2.2.2 Analyse de compatibilité

La Société du Grand Paris a établi un Schéma Directeur d'Evacuation des Déblais (SDED) pour organiser le plus en amont possible cette question cruciale à l'échelle du projet.

Ce schéma, annexé à la présente étude, porte à la fois sur les filières de gestion et sur le transport des lieux d'excavation aux lieux de stockage.

De fait, ce schéma sera compatible avec les plans et programmes en vigueur concernant la gestion des déchets.

8.3 Compatibilité du projet avec le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

La Ligne 15 Sud s'inscrit dans le périmètre du Schéma Régional de Cohérence Ecologique de la région Ile de France.

Approuvé par délibération du Conseil régional du 26 septembre 2013, le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) d'Ile-de-France a été adopté par arrêté n°2013294-0001 du préfet de la région d'Ile-de-France et par le préfet de Paris, le 21 octobre 2013.

8.3.1 Les composantes de la Trame verte et bleue régionale

Il convient de rappeler que :

- Les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques sont définis dans le SRCE au 1/100000ème, à une échelle régionale, par définition non « zoomable » à l'échelle d'un projet,
- Le niveau local se doit de mener les investigations nécessaires pour identifier les continuités écologiques adaptées à son échelle territoriale.

Le SRCE, comprend :

- Un volet identifiant les espaces naturels, les corridors écologiques et les éléments de la trame bleue, dans le Tome I « Les composantes de la trame verte et bleue »,
- Un diagnostic et une présentation des enjeux régionaux relatifs à la préservation et à la restauration des continuités écologiques, un plan d'action stratégique, un dispositif de suivi et d'évaluation, réunis dans le Tome II intitulé « Enjeux et plan d'action »,
- Une cartographie de la trame verte et bleue à l'échelle du 1:100 000, une cartographie de la trame verte et bleue des départements de Paris et de la petite couronne au 1:75 000, et des cartes régionales thématiques dans le Tome III intitulé « Atlas cartographique »,
- Un rapport environnemental, dans le Tome IV,
- Un résumé non technique.

Le SRCE IDF comprend quatre sous-trames : arborée, herbacée, de grandes cultures, des milieux aquatiques et des corridors humides.

8.3.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le SRCE d'Ile-de-France

Le diagnostic des enjeux établi dans l'état initial a permis de mettre en lumière les composantes de continuités écologiques régionales concernées par le projet de la Ligne 15 Sud.

Cinq réservoirs de biodiversité sont identifiés sur le fuseau d'étude et deux corridors d'intérêt régionaux interceptent le fuseau d'étude.

Un corridor alluvial est identifié dans la sous-trame aquatique dans le sillon de la Seine et de la Marne. Le deuxième corridor souligne la continuité arborée le bois de Vincennes et le bois Saint-Martin

Par ailleurs, la trame verte et bleue de Paris et la petite couronne identifiée par le SRCE présente 9 secteurs d'intérêt en contexte urbain : le parc de Billancourt à Boulogne Billancourt, le boisement avenue de la Glacière à Meudon, le parc de l'île Saint-Germain, le cimetière Parisien

de Bagneux, les ensembles verts de Arcueil Cachan (parc le Vallon, parc Raspail, etc), le parc des Hautes Bruyères à Villejuif, les abords du parc des Lilas, le Golf du parc du Tremblay, le boisement avenue des Gravières à Noisy-le-Grand.

Cinq liaisons d'intérêts en contexte urbain sont également soulignées de la coulée verte d'Issy les Moulineaux, du cimetière parisien, de la coulée Bièvre-Lilas, du Golf de Villiers sur Marne et au niveau de Noisy-le-Grand.

Il est important de rappeler que cette trame régionale sont identifiés à l'échelle régionale et qu'il s'agit d'axes larges indiquant les « principes de connexion » où l'occupation du sol est globalement favorable au déplacement des espèces inféodés aux milieux ouverts et agricoles.

Au regard du projet qui est prévu en totalité en souterrain, les impacts sur les continuités écologiques se limitent aux émergences d'ouvrages ou de gares de la Ligne 15 Sud.

Les continuités de milieux à l'échelle de chaque entité écologique cohérente ont été conservées pour assurer les fonctions de nourrissage, de déplacement et de reproduction pour les groupes présents sur les sites.

Le SRCE préconise plusieurs orientations relatives aux infrastructures linéaires, à savoir :

- Atténuer la fragmentation du territoire régional pour assurer la fonctionnalité des continuités, en priorité pour celles pour lesquelles l'IDF porte une responsabilité nationale et interrégionale.
- Assurer la requalification des infrastructures existantes en priorité pour celles pour lesquelles l'IDF porte une responsabilité nationale et interrégionale.
- Améliorer la transparence des infrastructures linéaires ayant un effet de coupures dans les réservoirs de biodiversité et sur les corridors.
- Préserver les continuités dans le cas des nouveaux projets, les restaurer dans le cas des infrastructures existantes.

La prise en compte de ces orientations a permis de proposer une mesure de réduction de perte de fonctionnalité de certains corridors : replantation d'arbres pour recréer un corridor en « pas japonais », non imperméabilisation des sols au niveau des plantations en contexte urbain dense au niveau d'Issy-les-Moulineaux, création d'un toit végétalisé au niveau du SMR, recréation d'une mare forestière sur le parc de la Butte verte. Enfin, la perte de fonctionnalité des corridors au niveau du SMR de Champigny et de Noisy-Champ reste significative par le déboisement et l'imperméabilisation d'une partie des milieux naturels. De ce fait, les compensations d'habitat naturels se fait en intégrant la dimension relatives aux continuités écologiques.

De ce fait, les différentes analyses et propositions du projet de la Ligne 15 Ouest concernant les milieux naturels ont pris en compte le SRCE d'Ile-de-France. Dans le respect strict des mesures de réduction et de compensation proposées, il n'y a pas d'incompatibilité entre le SRCE et ce projet de la Ligne 15 Sud.

Suite à l'entrée en vigueur du décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, la présente étude d'impact doit nécessairement présenter les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes soumis à évaluation environnementale, et la prise en compte du schéma de cohérence écologique.

8.4 Compatibilité du projet avec les outils de structuration de l'espace

8.4.1 Contrat de Développement Territorial (CDT)

La loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris précise dans son article 1er que le Métro Grand Paris « s'articule autour de contrats de développement territorial définis et réalisés conjointement par l'Etat, les communes et leurs groupements. Ces contrats participent à l'objectif de construire chaque année 70 000 logements géographiquement et socialement adaptés en Ile-de-France et contribuent à la maîtrise de l'étalement urbain ».

Les Contrats de Développement Territorial sont donc issus de la Loi relative au Grand Paris qui sert aussi de base au projet de Grand Paris Express, notamment le Schéma d'Ensemble.

Ces contrats ont été conçus à l'origine pour organiser l'évolution urbaine engendrée par l'arrivée des gares du Grand Paris Express.

Ils intègrent donc les projets des collectivités concernées en les adaptant à l'arrivée des gares du Grand Paris Express.

Le projet est donc compatible de fait à tous les CDT.

8.4.2 Schéma Directeur de la Région Ile-de-France (SDRIF)

A l'échelle régionale, le SDRIF, approuvé par le décret n° 2013-1241 du 27 décembre 2013, intègre explicitement le schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris. En effet, la réalisation du réseau de transport public du Grand Paris est incluse dans les différentes pièces du SDRIF, dont notamment la « Carte de destination générale des différentes parties du territoire » qui constitue le cœur réglementaire du SDRIF.

Ainsi, le SDRIF 2013 est explicitement compatible avec le projet de réseau de transport public du Grand Paris.

8.4.3 Schémas de Cohérence Territoriale ou Schémas Directeurs (SCoT ou SD)

Le SCoT Coteaux et Val de Seine

Datant initialement de 1996, le SCoT Coteaux et Val de Seine couvre un territoire de 11 communes dans les Hauts de Seine, comptant environ 350 000 habitants.



Territoire du SCOT Coteaux et Val de Seine (Source : Syndicat des coteaux et du Val de Seine)

Sa révision du 26 novembre 2009 a permis de (re)définir six objectifs de développement et d'aménagement durable à l'échelle de son territoire d'intervention. Les six objectifs du SCOT Coteaux et Val de Seine sont :

- Garantir une croissance équilibrée du territoire, visant notamment à la mixité sociale,
- Renforcer l'attractivité des Coteaux et du Val-de-Seine,
- Faciliter les déplacements pour améliorer l'accessibilité,
- Offrir un cadre de vie harmonieux,
- Protéger l'environnement, prévenir les risques naturels et technologiques et lutter contre les nuisances de toute nature,
- Mettre en œuvre les principes du SCOT dans le respect des spécificités locales.

Les gares de la Ligne 15 Sud concernées, Pont de Sèvres et Issy RER, vont contribuer à plusieurs des objectifs de ce SCOT :

- Faciliter les déplacements : cela est évident pour la zone concernée par les gares,
- Renforcer l'attractivité du territoire : l'offre de transports en commun est l'un des critères de l'attractivité d'un territoire,
- Protéger l'environnement : en contribuant à réduire les usages de la voiture dans les zones concernées, les gares contribuent à la protection de l'environnement.

Le projet est donc compatible avec le SCOT.

Le SDL Val Maubuée

L'agglomération de Marne-la-Vallée/Val Maubuée a été créée par décret du 11 août 1972. Le Schéma Directeur Local Val Maubuée date de 1998. Le projet d'élaboration de SCOT, arrêté le 21 septembre 2012 a permis de redéfinir les objectifs d'aménagement et de développement du territoire. Ainsi, les objectifs du SCOT de Val Maubuée sont :

- Développer de manière cohérente, équilibrée, et maîtrisée l'évolution urbaine tout en tenant compte de l'identité et du vécu du territoire,
- Inscrire Val Maubuée dans un rôle de moteur économique de l'Est Francilien,
- Préserver les ressources naturelles et le patrimoine local, valoriser le potentiel du territoire, et gérer de manière écologique le développement, dans une dynamique d'Eco-territoire.

La gare de Noisy-Champs s'inscrit pleinement dans l'objectif de développement cohérent du territoire.

Le projet est donc compatible avec le SDL.

8.5 Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme (POS15/PLU16)

La Déclaration d'Utilité Publique du projet de la Ligne 15 Sud a fait l'objet du décret 2014-1607 du 24 décembre 2012.

La DUP du projet implique la mise en compatibilité des documents d'urbanisme des communes concernées.

Le dossier d'enquête publique préalable à la DUP comporte, outre l'étude d'impact du projet, un fascicule relatif à la Mise En Compatibilité du Document d'Urbanisme (MECDU) par commune.

Le projet de Ligne 15 Sud est donc de fait compatible avec le POS ou le PLU de chaque commune concernée.

8.6 Compatibilité du projet avec le PDUIF17

Le projet de Plan de déplacements urbains d'Ile-de-France, finalisé par le STIF en février 2011 et arrêté par le Conseil régional d'Ile-de-France en février 2012, a finalement été définitivement approuvé par ce dernier en juin 2014.

Ce Plan, qui a pour objectif d'atteindre un équilibre entre la mobilité des personnes et des biens, la qualité de vie et l'impact sur l'environnement, recense neuf défis principaux développés en 34 actions opérationnelles.

Ces défis et actions sont repris dans le tableau suivant, en évaluant la compatibilité correspondante du Grand Paris Express. Seules les actions en lien avec le projet ont été retenues.

Défi	Action	Compatibilité avec le projet
Défi 1 : Construire une ville plus favorable aux déplacements à pied, à vélo et en transports collectifs	1.1 Agir à l'échelle locale pour une ville plus favorable à l'usage des modes alternatifs à la voiture	L'offre apportée par le projet générera du report modal vers les transports publics et une moindre utilisation de la voiture particulière. La densification autour des gares du projet rendra la ville plus favorable à l'usage des modes alternatifs à la voiture.
	2.1 Un réseau ferroviaire renforcé et plus performant	Le projet permettra de désengorger les lignes ferrées radiales et améliorera ainsi leurs performances.
Défi 2 : Rendre les transports collectifs plus attractifs	2.2 Un métro modernisé et étendu	Le projet participera directement à l'extension du réseau de métro.
	2.3 Tramway et T Zen : une offre de transport structurante	Le projet sera connecté aux lignes de tramway et de Bus à Haut Niveau de Service existantes et futures.
	2.4 Un réseau de bus plus attractif et mieux hiérarchisé	Le projet sera déclencheur de la réorganisation des réseaux de surfaces en correspondance avec les nouvelles gares.
	2.5 Aménager des pôles d'échanges multimodaux de qualité	Les gares du projet ont vocation à devenir des pôles multimodaux interconnectés.
	2.6 Améliorer l'information voyageurs dans les transports collectifs	Des informations sur le trajet seront données aux voyageurs tout au long du voyage.

¹⁵ POS : Plan d'Occupation du Sol

¹⁶ PLU : Plan Local d'Urbanisme

¹⁷ PDUIF : Plan des Déplacements Urbain en Ile-de-France

Défi	Action	Compatibilité avec le projet
Défis 3 et 4 : Redonner à la marche de l'importance dans la chaîne de déplacement et donner un nouveau souffle à la pratique du vélo	3/4.1 Pacifier la voirie	L'aménagement des voiries impactées par les travaux et de celles à proximité des gares est compatible avec ces objectifs.
	3/4.2 Résorber les principales coupures urbaines	
	3.1 Aménager la rue pour le piéton	
	4.1 Rendre la voirie cyclable	
	4.2 Favoriser le stationnement des vélos	Les gares du projet seront de véritables pôles multimodaux, où la pratique du vélo sera promue : espaces de stationnement, vélos en libre-service etc.
Défi 5 : Agir sur les conditions d'usage des modes individuels motorisés	5.1 Atteindre un objectif ambitieux de sécurité routière	Les impacts du projet évalués par la présente étude sont positifs du point de vue de la sécurité routière. Le projet est donc compatible avec cette action.
	5.2 Mettre en œuvre des politiques de stationnement public au service d'une mobilité durable	La Société du Grand Paris réalise des études sur la question du stationnement de rabattement à proximité des futures gares. Le projet est donc compatible avec cette action.
	5.3 Encadrer le développement du stationnement privé	Les nouveaux bâtiments construits à proximité du projet devront répondre aux exigences du PDU en la matière. Le projet est donc compatible avec cette action.
	5.5 Encourager et développer la pratique du covoiturage	Des incitations au covoiturage pour se rendre aux gares du projet pourront être mises en œuvre (places dédiées, zone de dépôt...). Le projet est donc compatible avec cette action.
	5.6 Encourager l'autopartage	Les gares du projet offriront de places de stationnement dédiées à l'autopartage. Le projet est donc compatible avec cette action.
Défi 6 : Rendre accessible l'ensemble de la chaîne de déplacement	6.1 Rendre la voirie accessible	Le projet est compatible avec cette action : le réaménagement de la voirie proche des futures gares et de celle impactée par les travaux permettra de la rendre plus accessible.
	6.2 Rendre accessibles les transports en commun	Le projet sera accessible aux personnes à mobilité réduite.
	7.2 Favoriser l'usage de la voie d'eau	Le projet est compatible avec cette action : une partie des déblais engendrés par le chantier sera évacuée par voie d'eau.

9. Analyse des coûts collectifs induits par le projet

9.1 Introduction

L'«analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité» est une partie réglementaire des études d'impacts spécifiques aux infrastructures de transport et faisant suite à l'exercice de quantification des impacts du projet. Cette analyse permet de monétariser les externalités du projet pour l'environnement afin de pouvoir les mettre en balance avec les avantages que la collectivité peut en attendre. L'analyse des coûts collectifs représente donc un enjeu important pour le développement d'un système de transport plus durable, en accord avec les engagements du Grenelle de l'environnement.

Dans le cadre du projet de la Ligne 15 Sud et plus généralement du réseau de transport du Grand Paris dans son ensemble, il s'agit donc principalement d'évaluer les coûts collectifs liés aux pollutions atmosphériques, aux nuisances sonores, à la sécurité routière, aux émissions de gaz à effet de serre et aux effets sur l'urbanisme.

Les méthodologies à appliquer sont principalement régies par la note technique du 27 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport (DGITM) et son référentiel méthodologique.

9.2 Coûts de la pollution atmosphérique

9.2.1 Méthodologie

Les effets sur la santé de la pollution de l'air étant dépendants de la concentration de polluants et de la densité de population des zones polluées, la méthode proposée se base sur les flux de trafic selon différentes zones de densité de population. Cinq types de zones sont définies comme suit :

- l'urbain très dense avec une densité supérieure à 4 500 habitants/km² ;
- l'urbain dense avec une densité comprise entre 1 500 et 4 500 habitants/km² ;
- l'urbain avec une densité comprise entre 450 et 1 500 habitants/km² ;
- l'urbain diffus avec une densité comprise entre 37 et 450 habitants/km² ;
- l'interurbain avec une densité inférieure à 37 habitants/km².

Les coûts externes associés au trafic dans ces différentes zones sont repris dans le tableau ci-dessous :

Coûts externes de la pollution atmosphérique, valeurs 2010 (€₂₀₁₀/100veh.km)

	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
Véhicule particulier	15,8	4,3	1,7	1,3	0,9
Poids lourd	186,6	37,0	17,7	9,4	6,4

Ces valeurs peuvent être considérées comme le produit de deux valeurs, l'une proportionnelle aux émissions polluantes et l'autre proportionnelle à la valeur de la vie humaine. Les progrès techniques qui permettent de réduire petit à petit les émissions de polluants atmosphériques sont considérés comme faisant décroître la valeur de 6% par an entre 2010 et 2020. La valeur de la vie humaine

augmente, par contre, comme la dépense de consommation par tête¹⁸. Ainsi, les valeurs à l'horizon 2020 sont les suivantes :

Coûts externes de la pollution atmosphériques, valeurs 2020 (€₂₀₁₀/100veh.km)

	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
Véhicule particulier	10,27	2,80	1,11	0,85	0,59
Poids lourds	121,32	24,06	11,51	6,11	4,16

L'impact du projet sur les véh.km parcourus en Ile-de-France selon les différents types de tissu urbain (Urbain très dense, urbain dense, urbain, urbain diffus et interurbain) a ensuite été calculé sur base des résultats du modèle de transport et de la densité de population projetée pour chaque commune d'Ile-de-France.

9.2.2 Calcul des coûts

Les résultats de l'analyse de l'impact du projet sur les distances parcourues sont repris dans le tableau ci-dessous avec les coûts annuels qui y sont associés :

Impact du projet sur les distances parcourues en Ile-de-France par les véhicules légers à l'horizon 2020 et coûts annuels de la pollution atmosphérique associés (en €₂₀₁₀).

	Urbain Très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain	Hors IDF
Différence des distances parcourues annuellement (10 ⁶ véh.km)	-218,2	-97,8	-46,5	-34,5	-5,0	-3,2
Coûts annuels associés millions € ₂₀₁₀ /an	-22,41	-2,73	-0,51	-0,29	-0,03	-0,02
	-25,99					

La diminution des distances parcourues grâce au projet de la Ligne 15 Sud permet ainsi une diminution des coûts de la pollution atmosphérique s'élevant à environ 25,99 millions €₂₀₁₀ par an à l'horizon 2020.

¹⁸ selon l'évolution de l'indice de consommation finale des ménages (Insee) +1.9% entre 2010 et 2020.

9.3 Coûts des accidents de la route

9.3.1 Méthodologie

Le calcul des coûts des accidents de la route se base sur les valeurs de la vie humaine et des blessés définies dans la Note technique du 27 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transports. Selon cette note, les valeurs sont les suivantes :

Valeurs de la vie humaine et des blessés graves et légers du transport routier pour l'année 2010

	Transport routier
Tué	3 000 000 € ₂₀₁₀
Blessé grave	375 000 € ₂₀₁₀
Blessé léger	15 000 € ₂₀₁₀
Accident	4 600 € ₂₀₁₀

Ces valeurs sont considérées comme évoluant au même rythme que la dépense de consommation finale des ménages par tête. Ainsi, les valeurs à l'horizon 2020 sont les suivantes :

Valeurs de la vie humaine et des blessés graves et légers du transport routier à l'horizon 2020

	Transport routier
Tué	3 621 288 € ₂₀₁₀
Blessé grave	452 661 € ₂₀₁₀
Blessé léger	18 106 € ₂₀₁₀
Accident	5 553 € ₂₀₁₀

L'impact du métro sur le nombre d'accidents a, quant à lui, été estimé sur base des distances parcourues par les véhicules routiers. Le nombre d'accidents et leur gravité étant largement dépendant du type de route, un taux a été défini pour trois différents types de routes : les autoroutes, les routes nationales (RN) et départementales (RD), et les routes d'agglomération.

Les taux d'accidents ont été calculés sur base des statistiques issues de l'Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière¹⁹, et projetés à l'horizon 2020 selon une baisse annuelle du taux d'accidents de 5% jusqu'en 2025. Ils sont repris dans le tableau ci-dessous :

Taux d'accidents/blessés/tués par millions véh.km pour 2020 (source : projections : STRATEC, données 2005-2010 : Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière, La sécurité routière en France, bilan de l'année 2010, (2011))

Taux d'accidents/blessés/tués par millions de véh.km				
Type de route	Accidents	Blessés légers	Blessés graves	Tués
Autoroutes	0,0398	0,0370	0,0215	0,0014
RN + RD	0,1261	0,1172	0,0703	0,0047
Agglomération	0,2233	0,2076	0,0371	0,0025

9.3.2 Calcul des coûts

L'analyse des impacts du projet sur les distances parcourues par types de route a permis de calculer les résultats suivants :

Différences des distances parcourues par les véhicules légers sur les différents types de routes en Ile-de-France entre le projet et la référence 2020

	Autoroutes	RN + RD	Agglomération
10 ⁶ véh.km	-154,7	-194,9	-55,6

La combinaison des différences de distances parcourues par les véhicules particuliers et des taux d'accidents permet ainsi d'évaluer les impacts du projet sur les accidents de la route. Ces impacts permettent alors sur base des valeurs associées à la vie humaine et aux accidents de calculer les résultats suivant à l'horizon 2020 :

Impacts du projet sur les accidents de la route à l'horizon 2020 et coûts externes annuels associés.

	Accidents	blessés légers	blessés graves	tués
Différence du nombre annuel d'accidents corporels	-43	-40	-19	-1
Coûts externes associés Millions € ₂₀₁₀	- 0,24	-0,73	-8,64	-4,63
	-14,24			

Les résultats montrent que le projet engendre donc une diminution des accidents de la route en Ile-de-France correspondant à des gains annuels de plus de 14 millions d'euros₂₀₁₀ à l'horizon 2020.

¹⁹ Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière, La sécurité routière en France, bilan de l'année 2010, (2011)

9.4 Coûts des émissions de gaz à effet de serre

9.4.1 Méthodologie

Les résultats du groupe de travail présidé par A. Quinet sur la valeur tutélaire du carbone repris dans le rapport du Centre d'analyse stratégique (2013) permettent d'évaluer la valeur de la tonne équivalent CO₂. Il est important de noter que contrairement aux valeurs de pollution de l'air, de bruit ou des accidents, la valeur de la tonne de CO₂ n'a pas été définie selon une démarche coût-avantages en évaluant les dommages causés mais bien sur une démarche coût-efficacité en évaluant le niveau de taxation qui permettrait à la France de satisfaire aux engagements de Kyoto²⁰.

Les valeurs tutélaire du carbone recommandées par ce rapport et reprises dans le référentiel méthodologique pour l'évaluation des projets de transport sont détaillées dans le tableau suivant :

Valeur tutélaire d'une tonne de CO₂ selon le CAS (Valeur tutélaire du carbone, 2009)

	2010	2030	2050
Valeur en € ₂₀₁₀	32	100	200 (150-350)

La croissance de la valeur s'élève donc à 5,8% par an entre 2010 et 2030 puis de 4,5% après 2030. En tenant compte de cette évolution, la valeur de la tonne de carbone serait ainsi de 56,2€₂₀₁₀ en 2020, 124,6€₂₀₁₀ en 2035 et 241,2€₂₀₁₀ en 2050.

9.4.2 Calcul des coûts

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus en termes d'émissions totales évitées grâce au projet aux horizons, 2020, 2030, 2035 et 2050.

Emissions totales (cumul de toutes les années précédentes) induites ou évitées aux horizons 2020, 2035 et 2050 et coûts associés en millions d'euros₂₀₁₀

année	Emissions de gaz à effet de serre induites ou évitées	Coûts associés Millions € ₂₀₁₀
2020	+ 656 690 t _{éq} CO ₂	+ 36,93
2030	-1 005 300 t _{éq} CO ₂	-100,53
2035	- 2 684 300 t _{éq} CO ₂	- 334,51
2050	- 7 590 300 t _{éq} CO ₂	-1 830,56

Les résultats montrent que les émissions de gaz à effet de serre nécessaires à la construction de l'infrastructure engendrent des coûts non négligeables évalués à approximativement 36,9 millions

d'euros₂₀₁₀ à l'horizon 2020. Cependant, les résultats aux années ultérieures montrent que cet « investissement » est largement et rapidement compensé par les émissions évitées dès sa mise en service. Ainsi, en 2035, ce sont 334 millions d'euros₂₀₁₀ épargnés et en 2050, environ 1,8 milliards d'euros₂₀₁₀ épargnés.

Les grandes différences entre les valeurs aux horizons 2020 et suivants proviennent essentiellement de l'amortissement plus ou moins étalé de la construction sur les années de fonctionnement.

9.5 Coûts des nuisances sonores

9.5.1 Méthodologie

Selon la méthodologie préconisée la Note technique du 27 juin 2014, la valorisation du bruit est fonction de la densité humaine, du type d'infrastructure et de la densité du trafic routier. Les coûts des nuisances sonores, en €₂₀₁₀/1000véh.km, sont repris ci-dessous :

Valorisation du coût des nuisances sonores, en €₂₀₁₀/1000véh.km, pour le mode routier

Type de peuplement	Type d'infrastructure	Coût marginal VL trafic peu dense	Coût marginal VL trafic dense
Rural	Autoroute	0,03	0,021
	Nationale ou départementale	0,12	0,108
	Communale	0,63	0,567
Semi-urbain	Autoroute	0,12	0,084
	Nationale ou départementale	0,20	0,18
	Communale	1,01	0,909
Urbain	Autoroute	0,34	0,238
	Nationale ou départementale	0,34	0,306
	Communale	1,89	1,701
Urbain dense	Autoroute	0,50	0,35
	Nationale ou départementale	0,55	0,495
	Communale	2,28	2,052
Urbain très dense	Autoroute	0,84	0,588
	Nationale ou départementale	1,01	0,909
	Communale	2,58	2,322

Ces valeurs évoluent comme le PIB par tête

²⁰ Instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport, 25 mars 2004 et mise à jour du 27 mai 2005 puis le 16 juin 2014

9.5.2 Calcul des coûts

L'analyse des impacts du projet sur les distances parcourues par types de route a permis de calculer les résultats suivants :

Différences des distances parcourues par les véhicules légers sur les différents types de routes en Ile-de-France entre le projet et la référence 2020 (véh.km)

	Autoroutes	RN + RD	Agglomération
Hors IDF (rural)	+ 629 963	-3 810 307	-2 705
Interurbain (rural)	-920 389	-4 102 801	-249
Urbain diffus (semi-urbain)	+ 7 434 374	-41 512 659	-423 315
Urbain	-19 762 817	-26 405 554	-323 311
Urbain dense	-43 385 119	-52 924 943	-1 458 599
Urbain très dense	-98 687 766	-66 101 462	-53 389 187

En tenant compte de l'augmentation de la dépense de consommation, la combinaison des différences de distances parcourues par les véhicules particuliers et de la valorisation du coût des nuisances sonores permet ainsi d'évaluer les résultats suivant à l'horizon 2020 :

Coûts externes annuels du bruit associés au projet à l'horizon 2020 en millions d'€₂₀₁₀

	Agglomération	Autoroute	RN RD
Coûts externes associés 10 ⁶ € ₂₀₁₀	-0,15	-0,09	-0,12
	-0,36		

Comme l'a montré l'analyse des impacts du projet sur le bruit sonores, les variations des flux de véhicules routiers ne sont pas susceptibles d'influencer de manière significative les niveaux de bruit. Les coûts externes associés sont donc logiquement faibles et représentent pour le projet un gain annuel de l'ordre de 360 000 euros.

9.6 Coûts de périurbanisation érudables

La croissance prévisible de la population et de l'emploi en Ile-de-France, accentuée par la mise en œuvre du projet, générera des besoins importants en surfaces de plancher. Afin d'être en mesure d'accueillir ces besoins, le parc bâti francilien devra nécessairement évoluer pour accroître l'offre en surfaces de plancher disponibles. Or, le taux de croissance du parc est aujourd'hui relativement faible dans les centres d'agglomérations où l'espace disponible est rare. C'est pourquoi, en l'absence de mesures restrictives d'usage du sol, il est attendu un report naturel des besoins de nouvelles constructions vers les franges urbaines périphériques et à une consommation progressive des espaces ruraux de seconde couronne et des régions limitrophes au profit d'un paysage d'habitat pavillonnaire.

Pour qu'un tel accroissement de populations puisse se faire sans avoir de répercussions négatives sur la consommation d'espaces naturels et agricoles, il est nécessaire que l'urbanisation future soit structurée par des opérations planifiées plus denses. Celles-ci devraient s'appuyer sur l'armature d'un réseau de transport public de grande envergure comme celui proposé par le projet. En effet, la mise en place d'une infrastructure de transport d'une telle envergure, en améliorant significativement l'accessibilité d'une partie du territoire, crée la polarisation requise et rend possible et attractive la concentration urbaine (logements et emplois) à ses abords.

Dans l'exercice d'évaluation des impacts du projet sur l'occupation du sol, il a été souligné, que, sous réserve des conditions nécessaires à une concentration des surfaces nouvelles à proximité du réseau de transport en commun, la mise en œuvre du projet aurait un impact très positif en matière de limitation de l'étalement urbain et, ce, à grande échelle. Il se traduirait notamment par la préservation de 1 470 ha d'espaces ouverts de l'urbanisation nouvelle.

L'objet de l'exercice proposé ici est de valoriser en termes financiers la participation du projet à la limitation de l'étalement urbain. Sont estimés ici les bénéfices potentiels imputables au Métro du Grand Paris et dus à ce que sa réalisation rend possible une urbanisation plus dense que celle qui se produirait sans projet. « Potentiels » car ces bénéfices ne seront visibles que si des mesures d'accompagnement visant à la densification aux abords des arrêts de transport en commun et au renouvellement du parc bâti ne sont mises en œuvre en parallèle du projet.

Les coûts externes liés à l'étalement urbain sont les coûts marginaux de la construction d'un nouveau bâtiment en termes de consommation d'espace, d'équipements, d'infrastructures et de services publics. Les coûts résultant de l'étalement urbain seront donc plus élevés dans un contexte urbain à faible densité que dans un environnement urbain dense. Ces coûts ne sont généralement pas couverts par les ménages ou l'activité qui les créent mais par la collectivité toute entière ; il s'agit ainsi de « coûts externes ».

Les coûts externes pris en compte dans ce bilan économique sont :

- Les coûts liés à la consommation des espaces ruraux situés en périphérie en lien avec la valeur monétaire que leur accordent les citoyens ;
- Les investissements d'extensions des voiries et réseaux divers (VRD) nécessaires à l'extension des zones d'habitat et d'activité ;
- Les suppléments de coûts d'exploitation des services publics et de rénovation des VRD causés par la dispersion des habitations dans les zones peu denses.

9.6.1 Consommations des espaces ruraux par l'urbanisation nouvelle

La valorisation de la préservation des espaces ruraux de l'urbanisation nouvelle s'inspire des valeurs monétaires estimées selon les recommandations du rapport « Study into the environmental impacts of increasing the supply of housing in the UK » réalisé pour le Department for Environment, Food and rural Affairs du Royaume-Uni. Ce rapport analyse les évaluations de la disposition à payer pour la proximité d'espaces ouverts obtenues dans différents contextes et avec différentes méthodes et en tire des estimations à utiliser pour comparer des programmes de développement urbain dans les différentes villes du pays. Les valeurs par hectare ont été obtenues principalement par deux méthodes : l'évaluation contingente (ou préférences déclarées) et l'évaluation par le coût de transport.

La première méthode d'évaluation contingente (MEC) consiste à reconstituer un marché fictif (contingent) pour inciter les individus à révéler leurs préférences, c'est-à-dire la valeur qu'ils accordent à un milieu naturel, à son amélioration ou aux dommages qui lui ont été causés. De manière générale, il s'agit de « consentement à payer » (CAP). Sa mise en œuvre repose sur la réalisation d'enquêtes, auprès d'un échantillon représentatif de la population, au cours desquelles sont soumis aux personnes des scénarii fictifs destinés à les aider à formuler cette valeur. Le CAP reste une donnée soumise à discussion qui doit alimenter le débat. En effet, les résultats peuvent être biaisés par le caractère fictif du questionnaire mais aussi par le niveau de connaissance et d'informations des personnes interrogées. Toutefois, cette méthode reste actuellement, avec l'analyse conjointe, la seule qui puisse estimer, en termes monétaires, la plupart des valeurs de non-usage.

La seconde méthode d'évaluation par le coût de transport considère, quant à elle, que cette valeur est implicitement révélée par le temps consacré par les individus pour se rendre en visite à un site particulier (sa valeur monétaire est le plus souvent calculée en référence au salaire), auquel s'ajoutent les dépenses consenties (essence, etc.). L'évaluation donne lieu à des enquêtes auprès des personnes pratiquant les loisirs, qui peuvent être réalisées sur site ou hors contexte.

Selon cette étude, les surfaces économisées peuvent être classées en quatre catégories : milieu naturel et semi-naturel, agricole intensif, agricole extensif et forêts. Cette même étude a analysé les évaluations de la disposition à payer des habitants pour la proximité d'espaces ruraux dans différents contextes et avec deux méthodes : l'évaluation contingente (ou préférences déclarées) et l'évaluation par le coût de transport. Les valeurs par hectare obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Ces estimations sont le prix que les citoyens seraient prêt à payer collectivement chaque année pour préserver l'usage existant de ces espaces périphériques.

Consentement à payer annuellement par hectare de frange urbaine par les citoyens selon la frange urbaine considérée (Source : Study into the environmental impacts of increasing the supply of housing in the UK, Department for environment food and rural affairs, Appendix K, April 2004)

Type de frange urbaine	Consentement à payer annuel par hectare (€ ₂₀₁₀)	Etude de référence ²¹	Méthode d'évaluation utilisée
Milieu naturel et semi-naturel	2 409	Hanley & Spash (1993)	MEC - MECT
Agricole intensif	149	Bowker & Diychuck (1994)	MEC

²¹ Voir détails de ces références dans la partie « Bibliographie »

Agricole extensif	1 172	Willis et al (1995)	MEC
Forêts	3 766	Bishop (1992)	MEC

MEC : méthode d'évaluation contingente – MECT : méthode d'évaluation par le coût de transport

Nota : le « consentement à payer » issu de la méthode d'évaluation contingente reste une donnée soumise à discussion qui doit alimenter le débat. En effet, les résultats de la MEC peuvent être biaisés par le caractère fictif du questionnaire mais aussi par le niveau de connaissance et d'informations des personnes interrogées. Toutefois, cette méthode reste actuellement, avec l'analyse conjointe, la seule qui puisse estimer, en termes monétaires, la plupart des valeurs de non-usage.

Pour exploiter ces estimations dans le cadre du projet, il est fait l'hypothèse que l'extension de l'urbanisation à la périphérie de Paris consommera les espaces naturels agricoles et forestiers dans les mêmes proportions que celles observées en Ile-de-France entre 1996 et 2007²², soit 84,9 % de terres agricoles²³, 14,5 % d'espaces naturalisés et 0,6% de boisements. A partir de cette hypothèse, une valeur annuelle moyenne pondérée de l'hectare préservé de 522€₂₀₁₀/ha/an est retenue.

Ainsi, à l'horizon de la mise en service complète du projet (2020), l'économie d'espaces ruraux urbanisés réalisée grâce au projet évaluée à -1 470 ha, correspond à une valeur de 767 340 euros₂₀₁₀ par an en faveur du projet. Ces gains continueront à croître avec le temps et devraient s'élever à - 1 833 264 euros annuellement à l'horizon 2030.

Remarque : ces estimations monétaires ont été obtenues à partir d'une évaluation basée sur le transfert de données issues d'une méthode d'évaluation contingente et d'une évaluation par le coût de transport réalisées durant les années 90 dans un contexte anglo-saxon, différent de celui de l'Ile-de-France.

9.6.2 Investissement de voiries et réseaux divers économisés pour l'urbanisation nouvelle

La consommation des espaces non bâtis nécessaires à la construction des surfaces de plancher pour l'accueil des populations et des emplois nouveaux va nécessiter des coûts de viabilisation qui dépendront du parcellaire construit. Il a en effet été souligné dans l'analyse des impacts sur la population, l'emploi et l'occupation des sols que le coefficient d'occupation du sol utilisé lors de la construction du bâti influençait la longueur des Voiries et Réseaux Divers (VRD) à mettre en œuvre pour le viabiliser : égouts, éclairage, voirie, réseaux d'assainissement, etc. De manière générale, la diffusion périurbaine a pour conséquence de dédensifier les formes d'habitats et d'activités et de disperser les bâtis sur de très vastes étendues territoriales.

En raison de ces processus, il est donc nécessaire, pour desservir un même nombre de ménages et d'activités, que les longueurs des infrastructures et des réseaux augmentent. Suite à cet allongement, des surcoûts de viabilisation à la construction apparaissent donc.

Le tableau suivant montre des estimations de coûts primaires moyens d'équipements pour trois types de parcelles dans un lotissement (avec création de voirie) en fonction de leur largeur à front de voirie : respectivement 7, 20 et 30 mètres. D'après ces chiffres, les coûts de viabilisation s'élèvent à approximativement 180 000€₂₀₁₀ par hectare.

²² Source : Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement Ile-de-France. Observation de la consommation des espaces agricoles et naturels en Ile-de-France et en Essonne entre 2004 et 2007.

²³ Par défaut : 90% d'intensif, 10% d'extensif

Estimation du coût primaire moyen d'équipement (en € 2008) de trois types de parcelles dans un lotissement avec création de voirie (largeurs à front de voirie de 7, 20 et 30 m) (Source : Etalement urbain et services collectifs : les surcoûts d'infrastructures liés à l'eau, J.M. Halleux, J.M. Lambotte, 2008, p.28)

	Coût unitaire	Part	7 m	20 m	30 m
Coûts « variables »					
Électricité (2 côtés)	35 € m	1	245 €	700 €	1 050 €
Éclairage public (1 côté)	62 € m	½	217 €	620 €	930 €
Eau (2 côtés)	100 € m	1	700 €	2 000 €	3 000 €
Incendie (1 côté)	10 € m	½	35 €	100 €	150 €
Gaz (2 côtés)	37 € m	1	259 €	740 €	1 110 €
Voirie (6 m de large) (commune aux 2 côtés) avec égout complet sans égout	495 € m 320 € m	½ ½	1 733 € 1 120 €	4 950 € 3 200 €	7 425 € 4 800 €
Total coûts variables (maisons des deux côtés de la voirie)			3 190 €	9 110 €	13 660 €
Coûts « fixes » (y compris raccordements)					
Électricité	185 € parcelle (cabine de transformation)				
Eau	1 100 € parcelle (raccordement)				
Gaz	40 € parcelle (poste de transformation) 745 €/parcelle (raccordement)				
Total (coûts variables et coûts fixes)			5 260 €	11 180 €	15 730 €

Le projet devrait induire une réduction des VRD nouvellement construits qui représente un coût d'approximativement 265 millions d'euros à l'horizon 2020, croissant jusqu'à environ 632 millions d'euros à l'horizon 2030. En posant l'hypothèse qu'en moyenne 60% des coûts d'investissements ne sont pas supportés par l'occupant mais par la collectivité, il est alors possible d'en déduire les coûts externes de l'étalement urbain en termes de viabilisation de l'urbanisation nouvelle. Ceux-ci s'élèvent respectivement à 159 millions d'euros à l'horizon 2020 et 379 millions d'euros à l'horizon 2030.

9.6.3 Coûts d'exploitation des services publics et de rénovation des VRD

Aux gains de viabilisation précédemment calculés s'ajoutent les gains annuels en termes de services publics collectifs. Plus précisément, la mise en œuvre du projet va permettre d'épargner annuellement des surcoûts créés :

- D'une part, par la **maintenance et le renouvellement des VRD**. Si les ménages occupants peuvent être sollicités pour couvrir une partie des coûts de viabilisation, ils ne sont pas tenus de couvrir les coûts liés à l'entretien ou à la réparation des réseaux. Dès lors, ce sont soit les distributeurs (qui répercutent ces frais via la facturation auprès des usagers) soit les autorités communales (qui se servent de l'argent des contribuables) qui couvrent le financement de ces charges récurrentes ;
- Et, d'autre part, par l'**exploitation des services publics** qui desservent les zones d'habitat et d'activité (distribution du courrier, ramassage des ordures, transports en commun, etc.). En effet, « à chaque service collectif correspond un surcoût influence par son coût social

global, c'est-à-dire le coût réel supporté par l'ensemble de la collectivité. En effet, toutes choses étant égales par ailleurs, les surcoûts générés seront évidemment d'autant plus importants que le secteur considéré est important »²⁴. Le type d'urbanisation (dense ou diffuse) influence la longueur des déplacements, mais aussi le choix du mode de transport utilisé, la fréquence des trajets ou encore la nature et la quantité des biens transportés par les services publics collectifs, ce qui joue aussi sur les coûts d'exploitation de ces services.

Par hypothèse, ces coûts récurrents ont été fixés à 10% du montant total initial des coûts de viabilisation. Cela représente donc des coûts externes de l'étalement urbain en termes d'exploitation des services publics et d'entretien des VRD préservés grâce au projet de l'ordre de 26 millions d'euros annuellement à l'horizon 2020 et 63 millions d'euros à l'horizon 2030.

9.7 Synthèse des coûts collectifs

Les résultats des différents coûts collectifs sont résumés dans le tableau suivant. Ces résultats montrent que les gains liés aux émissions de gaz à effet de serre et à la périurbanisation érudables dominent largement. Les gains liés aux pollutions atmosphériques et aux accidents de la route sont proportionnellement beaucoup plus faibles tandis que les coûts liés aux nuisances sonores sont pratiquement négligeables.

Synthèse des coûts collectifs

	Pollution atmosphérique (2020)	Accidents de la route (2020)	Nuisances sonores (2020)	Gaz à effet de serre	Coûts de périurbanisation érudable (2020)	
					Consommation des espaces ruraux	0,77 M€/an
Coûts externes	-25,99 M€/an	-14,2 M€/an	-0,36 M€/an	2020 + 36,9 M€	Coûts de viabilisation	159 M€
				2035 -334,5 M€	Coûts d'exploitation des services publics et d'entretien des VRD	26 M€/an
				2050 -1 830,6 M€		

Ceci illustre, à nouveau, l'importance d'intégrer la construction d'une telle infrastructure de transport en commun dans une stratégie politique complète de développement territorial et de mettre en place des mesures d'accompagnement adéquates pour favoriser le développement d'une structure urbaine plus durable.

²⁴ Les surcoûts des services publics collectifs liés à la périurbanisation : les réseaux d'infrastructures et les services de desserte. S.E.G.E.F.A, Université de Liège, mars 2000



Société du Grand Paris
Immeuble « Le Cézanne »
30, avenue des Fruitières
93200 Saint-Denis

www.societedugrandparis.fr