

NOUVEAU GRAND PARIS

**GRAND PARIS EXPRESS** LE RÉSEAU DE TRANSPORT PUBLIC DU GRAND PARIS



LIGNE 15 SUD : PONT DE SÈVRES < > NOISY - CHAMPS

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
(CODE DE L'ENVIRONNEMENT, CODE FORESTIER, CODE DE L'URBANISME)**

**Avis délibéré de l'Autorité environnementale  
sur la ligne 15 Sud (rouge) et compléments apportés**





# Propos introductif

L'évaluation environnementale sert à formaliser et à améliorer la prise en compte de l'environnement dans les stratégies publiques et privées, qu'il s'agisse de projets (industrie, zone d'aménagement concerté, ...) ou de documents de planification (plan local d'urbanisme, schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux, ...).

L'évaluation environnementale est une démarche visant à intégrer l'environnement dès le début et tout au long du processus d'élaboration et de décision d'un projet, d'un plan ou d'un programme. Elle consiste à appréhender l'environnement dans sa globalité, à rendre compte des effets prévisibles et à proposer des mesures permettant d'éviter, réduire ou compenser ces impacts potentiels. (source : DRIEE).

En ce qui concerne sur la ligne 15 Sud (rouge) de la gare de Pont de Sèvres à la gare de Noisy-Champs, l'avis de l'Autorité environnementale a été rendu le 23 septembre 2015 (avis n° 2015-54 et 2015-67). Il est présenté en première partie du présent document.

La Société du Grand Paris est un établissement public placé sous la tutelle du ministère du Logement et de l'égalité des territoires, ainsi que du ministère de l'Ecologie, du développement durable et de l'énergie et les ministères de l'Economie, du Redressement productif et du Numérique et des Finances et des Comptes publics. En application des dispositions de l'article R.122-6 du code de l'environnement, du fait du statut de la Société du Grand Paris, l'Autorité environnementale est le Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

En préambule des compléments apportés à la suite de l'avis de l'Autorité environnementale, il convient de rappeler les principes de réalisation des études d'impact du Grand Paris Express.

## Un processus itératif de concertation visant à éviter les impacts

La doctrine dite « éviter-réduire-compenser » vise en priorité à éviter les impacts d'un projet, à défaut à les réduire et en dernier recours à compenser ses impacts résiduels. Elle constitue un principe d'action de la réalisation du Grand Paris Express.

Ainsi, une évaluation environnementale a priori des impacts du projet sur l'environnement a été réalisée en 2010 à l'échelle du programme dans son ensemble, sur la base d'un fuseau d'étude d'au moins trois kilomètres de large. Cette évaluation a été soumise au débat public.

Ensuite, les études d'impact successives par tronçon de ligne, réalisées de manière coordonnée avec les études d'insertion technique des infrastructures, permettent de faire évoluer les tracés et les méthodes constructives du projet en fonction des enjeux environnementaux, anthropiques, ainsi que des contraintes technico-économiques.

## La réalisation d'une étude d'impact unique globale pour la ligne

La stratégie d'ordonnancement des procédures et donc en particulier des demandes d'autorisations administratives (au titre du code de l'environnement, du code forestier, et du code de l'urbanisme notamment) est déterminée en fonction des objectifs de calendrier de réalisation du Grand Paris Express fixés par le Gouvernement. Des objectifs de mise en service sont ainsi déterminés par tronçon, entre 2019 et 2030.

Ces échéances ont conduit la Société du Grand Paris à proposer une stratégie d'ordonnancement qui permettent la mutualisation des différentes procédures administratives. A ce titre, l'avis rendu par l'Autorité environnementale sur la ligne 15 Sud concerne la procédure au titre du code de l'environnement, au titre du code forestier, et au titre du code de l'urbanisme, pour les projets de construction des gares et du site de maintenance des infrastructures.



# Sommaire

1. Avis de l'Autorité environnementale rendu sur la ligne 15 Sud (rouge) ..... 7

2. Compléments apportés suite à l'avis délibéré de l'Autorité environnementale..... 23

2.1 Evolutions depuis le dossier de demande de déclaration d'utilité publique . ..... 25

2.2 Mise à jour des données..... 26

2.3 Appréciation des effets cumulés ..... 27

2.4 Analyse des variantes ..... 34

2.5 Aspects relatifs à l'eau ..... 35

2.5.1 L'effet barrage ..... 35

2.5.2 Les éléments relatifs à l'hydrogéologie ..... 36

2.5.3 La prise en compte du risque lié à la présence de gypse..... 37

2.5.4 Gestion des eaux d'épuisement et compatibilité avec le SDAGE ..... 39

2.5.5 Prise en compte du SAGE Marne Confluence : ..... 42

2.5.6 Prise en compte d'une canalisation existante au niveau de la Bièvre ..... 43

2.5.7 Prise en compte du risque inondation dans les projets connexes ..... 44

2.5.8 Mise en œuvre des mesures compensatoires liées au risque inondation..... 44

2.5.9 Analyse des effets liés aux crues supérieures à celle de référence ..... 46

2.5.10 Compléments concernant la gestion des eaux pluviales..... 49

2.5.11 Dispositions spécifiques de chantier en cas de crue ..... 51

2.6 Milieux naturels, faune et flore ..... 51

2.6.1 La mise en œuvre de mesures compensatoires écologiques ..... 51

2.6.2 Opération de défrichement au niveau de la future gare de Noisy-Champs..... 54

2.7 Nuisances sonores ..... 57

2.8 Gestion de la pollution et des déblais ..... 58

2.8.1 La gestion des terres polluées..... 58

2.8.2 La gestion des déblais..... 58

2.9 Aspects paysagers ..... 59

2.10 Energie, climat et qualité de l'air..... 60

2.10.1 L'évaluation des effets du projet sur l'énergie et la qualité de l'air..... 60

2.10.2 L'évaluation des effets liés au Grand Paris Express ..... 61

2.10.3 Les consommations énergétiques ..... 63

2.10.4 La pollution atmosphérique ..... 64

2.11 Suivi des mesures..... 64



1. Avis de l'Autorité environnementale rendu sur la ligne 15 Sud (rouge)





**Autorité environnementale**  
conseil général de l'Environnement et du Développement durable  
www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr

**Avis délibéré de l'Autorité environnementale  
sur le tronçon Pont de Sèvres – Noisy Champs  
dit "ligne 15 sud" de la ligne rouge du réseau de  
transport public Grand Paris Express  
Actualisation de l'avis Ae n°2013-64**

n°Ae : 2015-54  
2015-67

Avis délibéré n°Ae 2015-54 et 2015-67 adopté lors de la séance du 23 septembre 2015  
Formation d'Autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable

## Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD), s'est réunie le 23 septembre 2015 à Paris. L'ordre du jour comportait, notamment, l'actualisation de l'avis Ae n°2013-64 sur le tronçon Pont de Sèvres – Noisy Champs dit "ligne 15 sud" de la ligne rouge du réseau de transport public du Grand Paris.

Étaient présents et ont délibéré : Mmes Bour-Desprez, Guth, Perrin, Steinfeld, MM. Barthod, Clément, Ledenic, Lefebvre, Letourneux, Muller, Orizet, Ullmann, Vindimian.

En application du § 2.4.1 du règlement intérieur du CGEDD, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans l'avis à donner sur le projet qui fait l'objet du présent avis.

Étaient absents ou excusés : Mme Fonquernie, Hubert, M. Galibert

N'ont pas participé à la délibération, en application de l'article 2.4.1 du règlement intérieur de l'Ae : M. Roche

L'Ae a été saisie pour avis par le préfet du département Val-de-Marne, le dossier relatif à la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau ayant été reçue complet le 2 juillet 2015, la demande de permis de construire de la gare de Vitry-Centre ayant été reçue complète le 31 juillet 2015.

Cette saisine étant conforme à l'article R.122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité administrative compétente en matière d'environnement prévue à l'article L.122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R122-7 II du même code, les avis doivent être fournis dans le délai de 3 mois.

L'Ae a consulté par courriers :

- le préfet du département de Seine-et-Marne, en date du 8 juillet au sujet de la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau, et a pris en compte sa réponse du 27 août ;
- le préfet du département des Hauts-de-Seine, en date du 8 juillet au sujet de la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau, et a pris en compte sa réponse du 3 août ;
- le préfet du département de Seine-Saint-Denis, en date du 8 juillet au sujet de la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau ;
- le préfet du département du Val-de-Marne, en dates du 8 juillet au sujet de la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau et du 13 août au sujet du permis de construire de la gare de Vitry-centre ;
- la ministre chargée de la santé, en date du 8 juillet au sujet de la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau et du 13 août au sujet du permis de construire de la gare de Vitry-centre ;
- la direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Ile de France, en date du 7 juillet au sujet de la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau, et a pris en compte sa réponse en date du 21 août, et du 13 août au sujet du permis de construire de la gare de Vitry-centre ;

Sur le rapport de Thérèse Perrin et Philippe Ledenic, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit, dans lequel les recommandations sont portées en gras pour en faciliter la lecture.

**Il est rappelé ici que pour tous les projets soumis à étude d'impact, une « autorité environnementale » désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public. Cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet mais sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage, et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable au projet. Il vise à permettre d'améliorer la conception du projet, et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur ce projet. La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis (cf. article L. 122-1 IV du code de l'environnement).**

<sup>1</sup> Désignée ci-après par Ae.

Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres – Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-64

## Synthèse de l'avis

Le projet de tronçon sud de la ligne rouge, dit "ligne 15 sud" du réseau de transport "Grand Paris Express" (GPE), nouvelle ligne de métro automatique enterré, a fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique le 24 décembre 2014.

Le présent dossier est présenté pour l'obtention d'une autorisation pour l'ensemble du tronçon au titre de la "loi sur l'eau" et doit faire l'objet d'une nouvelle enquête publique. Le maître d'ouvrage a décidé d'intégrer le document d'incidence requis dans son étude d'impact actualisée, qui fait l'objet de ce nouvel avis de l'Ae. Elle sera présentée dans le cadre d'un ensemble de procédures administratives pour l'obtention de la plupart des autres autorisations requises (notamment les demandes de permis de construire des gares et des sites de maintenance et une demande de défrichement). L'Ae ayant été saisie, en parallèle, d'une demande d'avis sur le projet de gare de Vitry-centre, son avis porte donc également sur cette demande.

Les principaux enjeux environnementaux du projet concernent les domaines suivants :

- la prise en compte des caractéristiques géotechniques du fuseau retenu ;
- l'eau, par les effets du réseau enterré sur les nappes, et l'exposition au risque d'inondation de certaines gares et de leur urbanisation de proximité, les impacts en phase chantier justifiant un examen particulier ;
- le bruit et les vibrations d'une part en phase chantier et d'autre part en phase exploitation ;
- le traitement des déblais ;
- la préservation des quelques rares espaces naturels et espaces verts subsistant sur ce tracé, en zone fortement urbanisée ;
- la prise en compte des sites classés ou inscrits, notamment pour l'implantation des gares.

Au-delà des impacts directs de l'implantation du métro, deux points apparaissent comme sensibles notamment vis-à-vis de leurs rapports avec les projets de développement de l'Île-de-France :

- les effets induits locaux sur l'urbanisation et les transports à proximité des gares, commune par commune et en liaison avec la territorialisation de l'offre de logements et les documents d'urbanisme locaux ;
- à l'échelle de la région, la contribution du projet à l'impact global du réseau sur l'étalement urbain d'une part, et sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'autre part.

La plupart des volets relatifs à l'eau et au sous-sol ont été significativement complétés. D'autres enjeux ont également fait l'objet de développements complémentaires sans être encore totalement conclusifs (déblais et vibrations, par exemple). Enfin, certains d'entre eux (bruit, air, énergie) requièrent d'être complétés, en particulier dans la perspective des demandes de permis de construire des différents ouvrages de la ligne.

Au regard de l'importante dynamique de développement appelée par le projet, l'appréciation d'ensemble du programme est à la fois incomplète et très qualitative. C'est ce qui conduit l'Ae à recommander que l'étude d'impact :

- décrive de façon plus précise les projets connexes des gares et les autres projets connus déjà présentés dans le dossier, les contrats de développement territorial (CDT) signés et les projets qu'ils prévoient, rappelle leurs caractéristiques et leur calendrier, précise leur liens fonctionnels avec les aménagements de la ligne 15 sud et, en conséquence, les contours du programme de travaux ;

- apprécie sur cette base les effets induits du projet et les impacts de l'ensemble du programme

<sup>2</sup> Actualisation de l'avis Ae n°2013-04 du 10 juillet 2013 sur le tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du réseau de transport public Grand Paris Express

<sup>3</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

sur les principaux enjeux qui le justifient (notamment eau, risques naturels et technologiques sur les Grandes Ardoines ; boisements et biodiversité sur le secteur de la Butte verte), afin d'en tirer les conséquences éventuelles sur les mesures à prévoir, y compris leur suivi.

L'Ae recommande en outre principalement :

- de préciser le processus de mise à jour des données nécessaires pour diagnostiquer et prévenir les risques géologiques, géotechniques et hydrogéologiques, et d'information du public pour les enjeux qui les concernent (réseaux, infrastructures, bâti, carrières) et de poursuivre les investigations pour affiner l'évaluation et la gestion du risque lié à la dissolution du gypse ;
- de réaliser, pour chacun des ouvrages, une analyse spécifique approfondie des trois hypothèses de rejet (injection en nappe, rejet en Seine, réseau d'assainissement) des eaux d'épuisement et des eaux pluviales, notamment afin de démontrer la compatibilité des options retenues avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Seine-Normandie, et de compléter l'étude d'impact par une analyse des risques de débordement du réseau d'assainissement ;
- de compléter le volet "inondation" de l'étude d'impact, notamment de démontrer la compatibilité avec les plans de prévention des risques inondation des projets connexes des gares, de s'assurer pour tous les sites de la fonctionnalité des sites de décaissement pour la compensation volumique pour différents niveaux de crue et de préciser les mesures éventuelles en cas de survenance d'une crue pendant le chantier ;
- de compléter la présentation de l'analyse des variantes de la gare de Noisy-Champs en rappelant les projets urbains prévus dans le CDT Cœur Descartes sur le secteur de la Butte verte, ainsi que les effets cumulés des deux projets notamment sur le plan paysager, de préciser l'ampleur des défrichements prévus, de présenter rapidement les mesures compensatoires à mettre en œuvre et les actions nécessaires pour la remise en état du site après travaux ;
- de finaliser et mettre à disposition du public les plans de gestion des sites les plus pollués, ainsi que des milieux faisant l'objet de projets de restauration à titre de mesures compensatoires ;
- de préciser, pour les demandes de permis de construire de tous les sites, les niveaux de bruit atteints en phase de chantier et en phase exploitation, tout particulièrement pour les sites de maintenance, ainsi que les mesures éventuellement nécessaires d'évitement et de réduction de bruit, des consommations d'énergie et de l'exposition à la pollution atmosphérique, tenant compte du cumul des projets.

L'Ae reprend également sa recommandation d'indiquer dans l'étude d'impact les filières et exutoires de ses différents types de déblais, les modalités de travail en commun avec les gestionnaires et exploitants des réseaux de transport ferroviaire et fluvial, et les modalités de tri ainsi que les éventuels sites temporaires de stockage si nécessaires.

Elle recommande de mettre en place dès le début du chantier un dispositif de suivi de l'ensemble des impacts environnementaux du projet, des mesures d'évitement, réduction ou de compensation de ces impacts et de leurs effets, pour l'ensemble du linéaire du projet, décliné pour chacun de ses sites, et de préciser les mesures de correction qui pourraient être engagées en fonction des résultats de ce suivi.

L'Ae fait par ailleurs d'autres recommandations plus ponctuelles, précisées dans l'avis détaillé ci-joint.

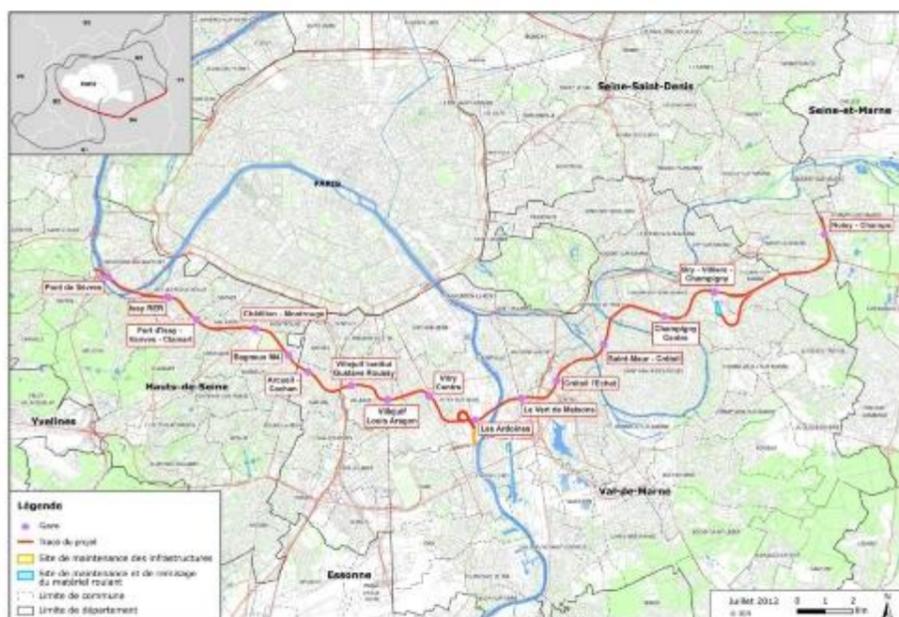
<sup>4</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

## Avis détaillé

### 1 Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

#### 1.1 Contexte et brève présentation du projet

Le projet soumis à l'avis de l'Ae par la société du grand Paris (SGP), maître d'ouvrage, porte sur un tronçon de la ligne 15 "rouge", ligne nouvelle de métro automatique enterré, sur une longueur de 33 km entre le Pont de Sèvres (92) et Noisy-Champs (93), contournant la ville de Paris par le sud. Ce tronçon, dit "ligne 15 sud", constitue le premier du réseau de transport "Grand Paris Express" (GPE), comportant quatre lignes (dites lignes « rouge », "verte", "bleue" et "orange") pour une longueur totale de 205 km. Il a fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique le 24 décembre 2014<sup>1</sup>.



Le projet représente ainsi 33 km de lignes souterraines nouvelles, 16 gares dont 11 en relation avec le réseau lourd<sup>2</sup> de transport en commun, un site de maintenance des infrastructures (SMI) à Vitry-sur-Seine, un site de maintenance et de remisage des trains (SMR) et un poste de commandement centralisé (PCC) à Champigny-sur-Marne, ainsi que deux plates-formes fluviales d'évacuation des déblais sur l'Île-de-Monsieur à l'extrémité ouest du tronçon et sur le site des Ardoines au centre.

<sup>1</sup> <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000029963968>.

<sup>2</sup> Pour une présentation plus complète du projet et de son contexte, voir avis Ae n°2013-64.

<sup>3</sup> Le terme "réseau lourd" fait ici référence aux lignes existantes de métro, de RER et aux principales lignes de bus de la région.

<sup>4</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-64

La déclaration d'utilité publique ne comporte, à l'exception du décalage vers l'est de la gare de Noisy-Champs, que des modifications mineures par rapport au dossier soumis à l'Ae<sup>1</sup>, puis à l'enquête publique : quelques ajustements de tracé du tunnel (notamment des boucles d'accès aux sites de maintenance), quelques ajustements concernant les gares - les variantes proposées ayant été néanmoins validées dans le cadre de la procédure de DUP ; deux ouvrages annexes<sup>2</sup> ont pu être supprimés en optimisant les distances les séparant.

#### 1.2 Procédures relatives au projet

La déclaration d'utilité publique du projet a emporté mise en compatibilité des plans locaux d'urbanisme (PLU) des 22 communes concernées.

Le présent dossier est présenté pour l'obtention d'une autorisation pour l'ensemble du tracé au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement (procédure dite de la "loi sur l'eau") et doit faire l'objet d'une enquête publique.

En application de l'article R.122-2 du code de l'environnement, et notamment de la rubrique 8<sup>3</sup> "transports guidés de personnes", la réalisation d'une étude d'impact est nécessaire. S'appuyant sur les dispositions de l'article R. 122-8 du code de l'environnement<sup>4</sup>, le maître d'ouvrage a décidé d'actualiser son étude d'impact initiale et précise ainsi que l'étude d'impact actualisée faisant l'objet de cet avis, également actualisée, de l'Ae, sera présentée lors de l'enquête publique « loi sur l'eau » et dans le cadre d'un ensemble de procédures administratives pour l'obtention de la plupart des autres autorisations requises (notamment : demandes de permis de construire des gares et des sites de maintenance ; demande de défrichement pour les ouvrages situés en zones boisées au titre du code forestier<sup>5</sup>).

L'Ae a été saisie, en parallèle, d'une demande d'avis sur le projet de gare de Vitry-centre. La gare étant un des aménagements couverts par la même étude d'impact, cet avis porte donc également sur cette demande<sup>6</sup>.

Par ailleurs, le site de maintenance et de remisage des trains (SMR) prévu au niveau de la commune de Champigny est soumis, en application des dispositions liées à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)<sup>7</sup>, à une procédure d'autorisation d'exploiter. Le maître d'ouvrage prévoit d'engager la procédure correspondante ultérieurement. Par suite, et en application des dispositions de l'article L. 214-1 du code de l'environnement, cet ouvrage n'est pas inclus dans le périmètre du dossier "loi sur l'eau". Le contour de l'étude d'impact actualisée établie conformément à l'article R. 122-5-II du code de l'environnement n'est toutefois pas limité à celui du document d'incidence "loi sur l'eau", et l'existence d'une procédure ICPE ultérieure ne dispense pas le maître d'ouvrage d'étudier avec un degré de détail proportionné, l'intégralité des effets du projet dont le SMR fait partie. Cette considération a globalement été prise en compte par le maître d'ouvrage.

Compte tenu des impacts résiduels prévus, le projet devra faire l'objet d'une demande de dérogation à la réglementation relative aux espèces protégées<sup>8</sup>.

<sup>1</sup> Avis Ae n°2013-64 du 10 juillet 2013 sur le tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du réseau de transport public Grand Paris Express

<sup>2</sup> Permettant l'accès des services de secours, la ventilation de l'ensemble des ouvrages souterrains, la récupération et l'évacuation des eaux d'infiltration ainsi que l'alimentation en électricité de la ligne et des équipements du tunnel et des gares.

<sup>3</sup> Les rubriques 7<sup>a</sup> « Ouvrages d'art », et 30<sup>a</sup> « Travaux ou constructions soumis à permis de construire, sur le territoire d'une commune dotée, à la date du dépôt de la demande, d'un PLU ou d'un document d'urbanisme en tenant lieu ou d'une carte communale n'ayant pas fait l'objet d'une évaluation environnementale » sont également susceptibles d'être mobilisées selon les ouvrages.

<sup>4</sup> Code de l'environnement, article R.122-8 du 2ème alinéa : « quand un pétitionnaire dépose, pour un même projet, plusieurs demandes d'autorisation échelonnées dans le temps et nécessitant chacune la réalisation préalable d'une étude d'impact en application d'une ou plusieurs rubriques du tableau annexé à l'article R.122-2, l'étude d'impact est, si nécessaire, actualisée et accompagnée de ou des avis précédemment délivrés par l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement. Ce ou ces avis sont alors actualisés au regard des évolutions de l'étude d'impact ».

<sup>5</sup> Code forestier, articles L. 341-1 à L. 342-1 et R. 341-1 à R. 341-7.

<sup>6</sup> En application de l'article R.122-7 : « l'autorité compétente en matière d'environnement se prononce par un avis unique lorsqu'elle est saisie simultanément de plusieurs projets concourant à la réalisation d'un même programme de travaux ».

<sup>7</sup> Code de l'environnement, articles L. 511-1 et suivants.

<sup>8</sup> Code de l'environnement, articles L. 411-1 à L. 411-6.

<sup>9</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-64

### 1.3 Principaux enjeux environnementaux relevés par l'Ae

Dans son avis Ae n°2013-64, l'Ae avait considéré que les enjeux du projet devaient s'apprécier :

- d'une part au regard des impacts locaux prévisibles du projet, en fonction de sa consistance précise et de la sensibilité des espaces concernés,
- d'autre part, au regard des objectifs du programme "Grand Paris Express" (version "nouveau grand Paris"<sup>13</sup>), et de la contribution du projet à l'atteinte de ces objectifs, notamment une meilleure desserte incitant au report modal et une meilleure répartition de l'urbanisation.

Ainsi, les principaux enjeux environnementaux du projet concernaient les domaines suivants :

- la prise en compte des caractéristiques géotechniques du fuseau retenu ;
- l'eau, par les effets du réseau enterré sur les nappes, et l'exposition au risque d'inondation de certaines gares et de leur urbanisation de proximité, les impacts en phase chantier justifiant un examen particulier ;
- le bruit et les vibrations d'une part en phase chantier et d'autre part en phase exploitation ;
- le traitement des déblais ;
- la préservation des quelques rares espaces naturels et espaces verts subsistant sur ce tracé, en zone fortement urbanisée ;
- la prise en compte des sites classés ou inscrits, notamment pour l'implantation des gares.

Au-delà de ces impacts directs de l'implantation du métro, deux points apparaissaient comme sensibles notamment vis-à-vis de leurs rapports avec le projet de SDRIF<sup>14</sup> 2013 en cours d'élaboration à l'époque :

- les effets induits locaux sur l'urbanisation et les transports à proximité des gares, commune par commune et en liaison avec la territorialisation de l'offre de logements et les documents d'urbanisme locaux ;
- à l'échelle de la région, la contribution du projet à l'impact global du réseau sur l'étalement urbain d'une part, et sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'autre part.

L'analyse de l'étude d'impact actualisée conduit l'Ae à confirmer cette première appréciation des enjeux du projet.

## 2 Analyse de l'étude d'impact

Outre les procédures pour lesquelles elle est obligatoire, l'étude d'impact actualisée est conçue par le maître d'ouvrage pour constituer le cadre de cohérence commun à l'ensemble des procédures auxquelles est soumis le projet.

Le maître d'ouvrage a ainsi fait le choix de ne pas dissocier le document d'incidence prévu par la procédure "loi sur l'eau" et l'étude d'impact actualisée, mais de présenter l'intégralité des éléments au sein de cette dernière. Ce choix conforme aux dispositions réglementaires<sup>15</sup>, est pertinent en ce qu'il permet une évaluation d'ensemble des différentes questions environnementales et de leurs interactions. Il est clairement exposé dans le dossier "loi sur l'eau" (pièce A), comme dans l'étude d'impact (pièce B1) qui présentent un tableau très précis de « correspondance entre les exigences d'une notice d'incidences<sup>16</sup> Loi sur l'Eau et le contenu de

<sup>13</sup> A la suite de travaux récents sur le coût et les modalités de réalisation du GPE<sup>13</sup>, le premier ministre a présenté le 6 mars 2013 une série d'orientations et de décisions sous l'appellation « le nouveau grand Paris ». Le dossier de presse et les cartes relatives au « nouveau grand Paris » sont téléchargeables sur le site <http://www.gouvernement.fr/presse/le-nouveau-grand-paris>.

<sup>14</sup> Schéma directeur de la région Île-de-France.

<sup>15</sup> Article R.122-5 du code de l'environnement « Pour les travaux, ouvrages ou aménagements soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut document d'incidences si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 214-6. »

<sup>16</sup> L'Ae attire l'attention du maître d'ouvrage sur le fait que le code de l'environnement ne retient que le seul terme de

<sup>17</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-64

*l'étude d'impact de la Ligne 15 Sud (rouge) ».*

Par conséquent, le présent avis de l'Ae reprend ce mode de présentation, sous forme d'une actualisation de l'avis n°2013-64, tout en vérifiant que les éléments présentés dans l'étude d'impact pour traiter des enjeux de l'eau et des milieux aquatiques sont bien au niveau de précision requis pour l'instruction d'un dossier "loi sur l'eau".

L'étude d'impact initiale a été intégralement reprise, tant sur le fond que sur la forme, selon le format désormais retenu par la SGP pour tous ses projets. Ainsi, sa structure a été profondément simplifiée, le dossier ne comportant plus que quatre pièces (résumé non technique, état initial, description du projet, la quatrième pièce regroupant tous les autres volets requis) ainsi qu'une compilation d'annexes détaillant, pour la plupart, certains enjeux liés à l'eau et au bruit au voisinage des ouvrages annexes. L'Ae estime que ceci donne à l'ensemble une grande clarté et une accessibilité optimisée pour le public : cette approche répond donc pleinement à l'une des recommandations de l'avis Ae n°2013-64.

En corollaire néanmoins, cette restructuration profonde ne permet pas d'identifier simplement les éventuelles modifications apportées au projet, par la DUP d'une part, puis par la poursuite de la démarche environnementale s'appuyant sur les nombreuses études complémentaires diligentées depuis. Les rapporteurs de l'Ae ont été informés par le maître d'ouvrage qu'il avait prévu d'élaborer à cette fin une plaquette pour l'enquête publique correspondante.

### 2.1 Appréciation globale des impacts du programme - le cas particulier des gares

Dans son premier avis, l'Ae avait relevé que les aménagements réalisés au niveau des gares, en particulier en surface, qui ne relèvent pas des attributions de la SGP, n'étaient pas intégrés dans l'étude d'impact initiale.

Elle avait alors considéré que :

- l'évaluation environnementale future des aménagements urbains correspondants (les quartiers des gares) devait être menée à l'occasion des modifications des documents d'urbanisme, le cas échéant des dossiers de créations de ZAC, ou des demandes de permis de construire ;

- ces projets devraient être considérés, le moment venu, comme des éléments fonctionnellement liés dans un même programme au tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs et qu'une appréciation globale des impacts du programme dans lequel elles s'insèrent devait alors être fournie ;

- l'extension ou les modifications de l'urbanisation à proximité des gares constituent néanmoins des impacts induits du présent projet, à traiter dans la présente étude d'impact avec le degré de détail nécessaire.

Enfin, la loi relative au Grand Paris dans son article 1 dispose : « ce réseau (celui du Grand Paris) s'articule autour de contrats de développement territorial définis et réalisés conjointement par l'État, les communes et leurs groupements. Ces contrats participent à l'objectif de construire chaque année 70 000 logements géographiquement et socialement adaptés en Île-de-France et contribuent à la maîtrise de l'étalement urbain ». Chaque contrat de développement territorial (CDT) a fait l'objet d'une évaluation environnementale qui lui est propre<sup>17</sup>. Celle-ci doit notamment prendre en compte les enjeux relatifs au réseau de transport du Grand Paris et à l'implantation des futures gares à l'échelle de chaque CDT (voir Figure 2 page suivante).

Dans son étude d'impact actualisée, le maître d'ouvrage distingue plusieurs types d'aménagements :

- les surfaces commerciales des gares, généralement de faible ampleur, à l'exception de la gare de Villejuif - Institut Gustave Roussy (IGR) intégrée dans un projet urbain plus ambitieux ;

« document d'incidences ».

<sup>17</sup> Sur le tronçon du projet, 5 CDT ont été signés depuis l'étude d'impact initiale :

"Grand Paris - Seine Ouest (GPSO) - Innovation numérique" (Boulogne-Billancourt, Issy-les-Moulineaux, Sèvres) ;

"Campus Sciences et Santé" (Bagneux, Arcueil-Cachan, Villejuif) ;

"Grandes Ardoines" (Vitry-sur-Seine, Alfortville) ;

"Boucles de la Marne" (Bry-sur-Marne, Villiers-sur-Marne, Champigny-sur-Marne) ;

"Coeur Descartes" (Noisy-le-Grand, Champs-sur-Marne).

<sup>18</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-64

- des projets connexes aux gares de la ligne 15 sud, portés par des maîtres d'ouvrage différents, en surplomb ou mitoyens des gares ;
- d'autres projets urbains (et notamment des projets de zones d'activité concertée (ZAC)), au titre des « autres projets connus »<sup>18</sup>.

Pour ce qui concerne les CDT, seuls leurs objectifs généraux sont rappelés. La description de leurs projets et celle de leur articulation avec la ligne 15 sud font défaut, alors que leur contenu est désormais connu, ce qui ne permet pas de disposer d'une appréciation des impacts de l'ensemble du programme à la hauteur des enjeux.

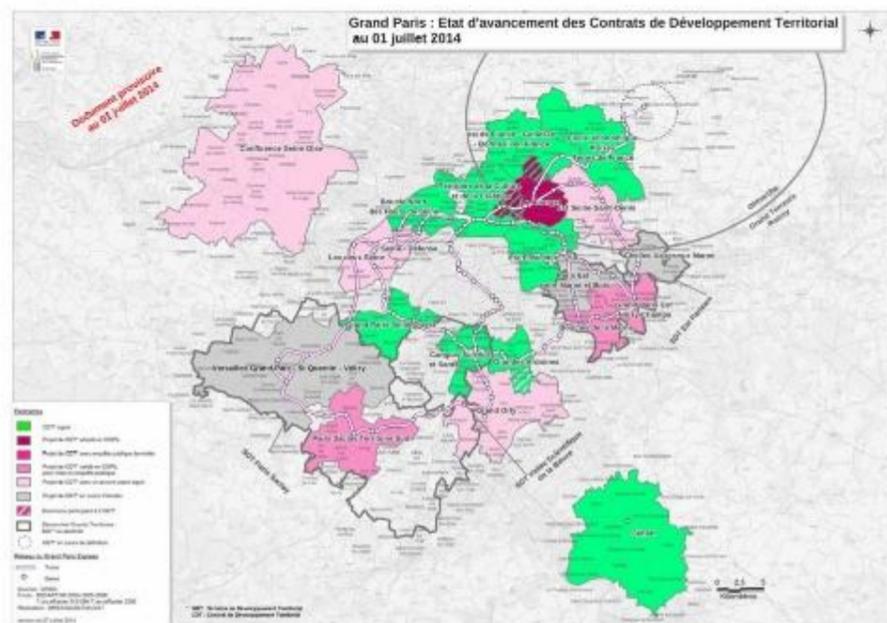


Figure 2 : Carte des CDT (source : site Internet de la DRIEA [http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Etat\\_avancement\\_CDT\\_GPE\\_01juillets2014\\_cle5572d3.pdf](http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Etat_avancement_CDT_GPE_01juillets2014_cle5572d3.pdf))

Ainsi :

- sur le territoire de la communauté d'agglomération Grand Paris Seine Ouest (GPSO) : l'étude d'impact rappelle l'existence des ZAC Seguin - Rives de Seine (sur Boulogne-Billancourt) et Léon Blum (sur Issy-les-Moulineaux), ainsi que la restructuration de l'échangeur de la manufacture de Sèvres et l'écoquartier de la gare de Clamart ;
- sur le territoire de "Campus Sciences et Santé", plusieurs ZAC sont évoquées, la plus importante étant la ZAC Campus Grand Parc<sup>19</sup> au centre de laquelle sera créée la gare de Villejuif - IGR ;
- sur le territoire des Grandes Ardoines : le CDT comportait de très nombreux projets ; le dossier signale rapidement la ZAC des Grandes Ardoines, en indiquant néanmoins que « la conception urbaine est en cours ». La conception et la réalisation de plusieurs projets sont étroitement dépendantes de l'avenir du dépôt pétrolier de la société DELEK<sup>20</sup>. Pour ce qui la

<sup>18</sup> Voir le 4<sup>e</sup> de l'article R.122-3 II du code de l'environnement.

<sup>19</sup> ZAC créée officiellement le 20 septembre 2011 qui prévoit un pôle d'activités scientifiques et tertiaires (350 000 à 450 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher (sdp)), un pôle d'enseignement et de formation aux métiers de la santé (30 000 à 60 000 m<sup>2</sup> de sdp), des équipements, commerces et services (20 000 à 40 000 m<sup>2</sup> de sdp) et des logements diversifiés (200 000 à 250 000 m<sup>2</sup> de sdp).

<sup>20</sup> Cet établissement fait l'objet d'un plan de prévention des risques technologiques approuvé le 30 mars 2015, qui définit

<sup>19</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

concerne, la SGP a conçu le projet de gare pour qu'elle soit compatible avec le plan de prévention des risques technologiques du dépôt. C'est l'une des sections de la ligne la plus concernée par les risques d'inondation et les autres enjeux liés à l'eau. Si, comme le prévoit le CDT, le dépôt pétrolier avait vocation à être fermé, l'étude d'impact devrait évoquer les effets cumulés entre la gare et la ZAC, ainsi que les effets induits par la gare en terme de développement de l'urbanisation sur le secteur.

- peu de projets concernent le secteur des boucles de la Marne, à l'exception d'un projet porté par la SNCF de nouvelle gare RER - Transilien en correspondance avec la gare du Grand Paris<sup>21</sup>.
- sur le secteur du CDT du Cœur Descartes, le maître d'ouvrage a signalé aux rapporteurs le décalage vers l'ouest du projet de réaménagement du boulevard du ru de Nesles. Par contre, alors que le dossier fournit des inventaires naturalistes précis et propose des mesures s'appliquant sur la zone de la Butte verte sur le territoire de Noisy-Champs, l'absence d'analyse de l'articulation du projet avec ce CDT ne permet pas d'avoir une vision d'ensemble sur le sort qui sera réservé aux forêts et milieux naturels de ce secteur. Le dossier indique qu'au 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 Champs-sur-Marne, sont prévues en zones à urbaniser aux documents d'urbanisme des deux communes ».

De façon générale, l'appréciation des impacts de l'ensemble du programme qui s'ensuit est à la fois incomplète et uniquement qualitative. Une analyse plus approfondie de l'articulation entre le projet et les autres projets urbains, notamment des CDT, aurait permis d'identifier de façon mieux ciblée et plus pertinente les enjeux, voire les mesures, à prendre en compte dans une telle appréciation (par exemple, les enjeux liés à l'eau et aux risques technologiques pour les Grandes Ardoines, les enjeux forestiers et liés aux milieux naturels pour le secteur de l'avant-gare et la gare de Noisy-Champs).

Par conséquent, l'analyse correspondante et l'appréciation des impacts de l'ensemble du programme ne sont pas d'un niveau de détail suffisant, à l'appui des demandes de permis de construire des gares et sites de maintenance concernées.

L'Ae recommande, en cohérence avec son avis Ae n°2013-64, que l'étude d'impact :

- **décrit de façon plus précise les projets connexes des gares et les autres projets connus déjà présentés dans le dossier, les CDT signés et les projets qu'ils prévoient, rappelle leurs caractéristiques et leur calendrier, précise leurs liens fonctionnels avec les aménagements de la ligne 15 sud et, en conséquence, les contours du programme de travaux ;**
- **apprécie sur cette base les effets induits du projet et les impacts de l'ensemble du programme sur les principaux enjeux qui le justifient (notamment eau, risques naturels et technologiques sur les Grandes Ardoines ; boisements et biodiversité sur le secteur de la Butte verte), afin d'en tirer les conséquences éventuelles sur les mesures à prévoir.**

## 2.2 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu

Le dossier ne reprend pas l'analyse générale des variantes, celle-ci ayant conduit aux options définies dans la déclaration d'utilité publique. Elle analyse néanmoins quelques variantes à une échelle plus fine. C'est notamment le cas de la gare de Pont-de-Sèvres, qui modifie le tracé de la passerelle piétonne au-dessus de la voirie pour limiter l'emprise de la gare dans le lit majeur de la Seine. C'est également le cas de la gare de Vitry-Centre dont les méthodes constructives, la zone d'implantation de la boîte souterraine et l'accès des usagers ont été adaptés, sous et dans la continuité avec le parc du Coteau voisin, pour réduire l'emprise des travaux en surface, éloigner la boîte souterraine des constructions existantes et, surtout, pour préserver l'intégrité du parc en phase exploitation.

La gare de Saint-Maur Créteil connaît une modification plus importante, les sondages géotechniques conduisant à privilégier la réalisation d'une gare profonde (-51,6 mètres par rapport au terrain naturel). Pour assurer l'interconnexion entre les lignes 15 sud et 15 est en gare

des zones non aedificandi ou des prescriptions à respecter par toute nouvelle construction.

<sup>21</sup> Selon ce qui a été indiqué aux rapporteurs, la concertation sur ce projet reste à réaliser.

<sup>19</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

de Champigny-Centre, le projet propose le scénario de juxtaposition des voies, qui nécessite la réalisation de deux ouvrages spécifiques d'entonnement. Les raisons de ces choix, notamment environnementales, sont correctement exposées.

Pour ce qui concerne la gare de Noisy-Champs, la ligne rouge étant orthogonale à la ligne du RER A, le dossier propose de décaler la gare vers l'est, pour réduire les perturbations à la fois vis-à-vis du boulevard du ru de Nesle et pour les riverains. Cette analyse omet de rappeler que ce décalage a pour principal effet environnemental de nécessiter le défrichement du boisement de Noisy-Champs à proximité immédiate de la Butte verte<sup>22</sup> : la mention du volet paysager qui précise qu'« après les travaux de l'infrastructure seuls deux ouvrages annexes correspondant au puits d'accès seront conservés, le sol des emprises occupées sera reconstitué » ne prend pas en compte les impacts cumulés avec le CDT Cœur Descartes.

**L'Ae recommande de compléter la présentation de l'analyse des variantes de la gare de Noisy-Champs en rappelant les projets urbains prévus dans le CDT Cœur Descartes sur le secteur de la Butte verte, ainsi que les effets cumulés des deux projets et le processus et les raisons qui ont finalement conduit à privilégier cette variante.**

Le choix d'implantation du SMI de Vitry-sur-Seine fait l'objet d'une analyse plus développée, qui n'appelle pas de commentaire de l'Ae. Elle conduit à retenir une emprise pour laquelle les enjeux environnementaux défavorables sont correctement présentés et traités dans le reste de l'étude d'impact. L'analyse de trois scénarios de raccordement au SMR de Champigny conduit le maître d'ouvrage à privilégier un raccordement en souterrain, ce qui n'appelle pas non plus de remarque de l'Ae.

### 2.3 Analyse par thèmes de l'état initial, des impacts du projet et des mesures pour les éviter, les réduire ou les compenser

#### 2.3.1 Enjeux liés au sous-sol et aux nappes

Les enjeux géologiques, géotechniques et hydrogéologiques, avec la présence d'anciennes carrières, de nappes et d'écoulements souterrains, des risques de dissolution du gypse et de retrait / gonflement des argiles, et les interactions avec les réseaux et le bâti existant imposent des exigences techniques majeures pour la définition du projet.

##### 2.3.1.1 Caractéristiques, sensibilités et vulnérabilité du sous-sol et des nappes

L'étude d'impact initiale a été complétée par un doublement des investigations, qui ont permis d'établir le modèle géologique du projet (coupe au droit des sondages, « coupe linéaire par corrélation<sup>23</sup> entre ces points de sondage »), un modèle hydrogéologique (présence et niveau des nappes en présence, perméabilités) et de caractériser les couches rencontrées. Leur but est de localiser et caractériser des zones dites "homogènes" et d'identifier des zones singulières qui feront l'objet de reconnaissances spécifiques pour mettre en place les méthodes constructives et les confortements adaptés, ou pour préciser la destination des déblais en fonction de leur qualité.

Ainsi, la présence d'anciennes carrières à ciel ouvert (remblayées par du tout venant de qualité médiocre) et de carrières souterraines (qui peuvent laisser craindre des effondrements de voûte) constitue un facteur de fragilité. L'aléa est qualifié de modéré à fort, avec un risque pour le bâti du fait de la vulnérabilité de l'ensemble du secteur en zone urbaine dense. Le secteur du plateau d'Issy à Cachan est le plus concerné. Des investigations complémentaires sont prévues en phase projet pour lever les derniers doutes concernant l'existence ou la localisation de ces anciennes carrières.

<sup>22</sup> Même si le schéma directeur de la région d'Île-de-France (SDRIF) intègre le tracé de la ligne dans son principe, la question de la compatibilité du projet avec le SDRIF à une échelle plus fine, notamment vis-à-vis des espaces boisés et des continuités écologiques, n'est pas développée dans le dossier, alors que la protection des lisières des espaces boisés est une de ses orientations réglementaires. En particulier, la carte de destination du SDRIF n'est ni reprise à l'échelle de chaque ouvrage, ni discutée.

<sup>23</sup> L'Ae suppose qu'il s'agit d'une coupe reconstituée par interpolation linéaire entre les points de sondage.

<sup>24</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

Des cartes piézométriques<sup>24</sup> par horizon aquifère, représentant les différents niveaux d'eau rencontrés, ont été dressées à partir des données disponibles, complétées par des sondages supplémentaires depuis 2012-2013.

La présence de gypse, roche sensible à des venues d'eau non saturées en sulfate de calcium<sup>25</sup>, dont la dissolution peut entraîner une dégradation des caractéristiques mécaniques d'un horizon géologique voire la création de cavités souterraines, constitue un enjeu qualifié de modéré sur les secteurs du plateau d'Issy à Cachan, du plateau de Villejuif, et de la plaine de Vitry.

Malgré l'aléa qui peut être fort sur certains secteurs de l'aire d'étude, la sensibilité au retrait / gonflement des argiles en surface est considérée comme faible sur la totalité du secteur d'étude au regard du type de construction qui sera réalisée. Un niveau d'enjeu modéré est relevé sur les secteurs du plateau d'Issy à Cachan et de la plaine de Vitry pour ce même phénomène en profondeur.

##### 2.3.1.2 Risques associés aux enjeux

Depuis la DUP, des inventaires ont été menés concernant :

- les usages des eaux souterraines, sur la base essentiellement des usages déclarés à l'agence de l'eau Seine-Normandie ou aux services en charge de l'instruction de dossiers "loi sur l'eau", ce qui n'exclut pas l'existence d'usages non déclarés ;
- l'occupation du sous-sol par les réseaux : tous les réseaux existants ne sont pas recensés et des analyses de détail au niveau de la desserte locale de chaque bâtiment sont prévues en phase projet ;
- l'occupation du sous-sol par les infrastructures enterrées (tunnels routiers et ferroviaires) ;
- le recensement de 3 000 bâtiments sur la zone d'influence géotechnique, et l'établissement d'une typologie basée sur la hauteur des bâtiments et la présence éventuelle de parkings aériens, qui permet « de supputer leur profondeur, et de déterminer les zones plus ou moins fortement occupées par la présence de fondations » ;
- la sensibilité et la vulnérabilité aux déformations, vibrations et travaux souterrains de ces 3 000 bâtiments ; une dizaine de fiches sont présentées pour illustrer la diversité des situations.

Les principaux prélèvements d'eau sont destinés à un usage industriel ou géothermique. L'étude signale également l'existence de pompages de rabattement de nappe pour des travaux en cours.

Des risques forts liés à l'occupation du sous-sol sont identifiés principalement sur un secteur entre Vitry centre à Champigny centre : ils sont qualifiés de modérés sur le secteur entre l'Île-de-Monsieur / Pont de Sèvres à Issy RER.

Concernant les risques liés aux effets "barrage" et rabattements de nappe détaillés plus avant, les secteurs du plateau d'Issy à Cachan et du plateau de Villejuif sont classés en sensibilité modérée, les secteurs de la boutonnière<sup>26</sup> de Boulogne (secteur Île-de-Monsieur - pont de Sèvres) et de la plaine de Vitry étant identifiés en sensibilité forte. Un risque fort de communication entre les nappes est également à gérer sur l'intégralité du parcours à l'exception de la boutonnière de Boulogne.

##### 2.3.1.3 Impacts des travaux sur la stabilité du sous-sol, le bâti, les ouvrages et les réseaux

La géologie et la présence de structures enterrées ont constitué des contraintes déterminantes dès le choix du tracé du tunnel, même si la profondeur limite le risque d'interception des réseaux. A ce stade, les enjeux et les vulnérabilités principaux sont connus, les mesures à mettre en œuvre au

<sup>24</sup> La piézométrie représente la mesure de la profondeur de la surface (ou toit) d'une nappe d'eau souterraine.

<sup>25</sup> Roche composée de sulfate de calcium hydraté. Dans les conditions naturelles, les nappes aquifères qui s'écoulent relativement lentement au contact des horizons gypseux, se chargent progressivement en sulfate de calcium et sont donc peu agressives. Cependant, des arrivées d'eau insaturées (infiltration d'eau de pluie, mise en communication de nappe de qualité chimique différente, réinjection en nappe d'eau non saturée en sulfate de calcium) ou des pompages dans les nappes (induisant des modifications des écoulements et des réalimentations) sont susceptibles de modifier l'équilibre géochimique et réactiver les mécanismes de dissolution. (source : dossier).

<sup>26</sup> Dépression résultant de l'évidement par l'érosion de la partie axiale d'un bombement anticlinal (Source : Larousse).

<sup>27</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

cas par cas et les enjeux plus locaux seront précisés sur la base d'une actualisation permanente de la connaissance des réseaux.

De manière générale, l'emploi du tunnelier avec parois posées à l'avancement, et la réalisation des ouvrages en parois moulées, qui assurent le soutènement des terres autour de la fouille, limitent le risque de mouvement du sous-sol. Lorsque des zones de carrières ne pourront être évitées par le tunnelier, des techniques constructives dédiées seront mises en œuvre pour réduire l'impact des travaux : adaptation du profil en long pour maintenir une épaisseur de terrain suffisante au-dessus de la voûte du tunnel, le cas échéant traitements adaptés par soutènement, remblaiement, ou injections de béton maigre, mortier, ou coulis de ciment. Le dossier présente un état détaillé des caractéristiques par sous-secteur et des investigations restant à entreprendre pour la réduction des incertitudes. En dépit des nombreux compléments apportés à l'étude d'impact initiale, le dossier ne permet pas encore de connaître le détail des mesures à prendre.

**L'Ae recommande de préciser le processus de mise à jour des données nécessaires pour diagnostiquer et prévenir les risques géologiques, géotechniques et hydrogéologiques, et d'information du public pour les enjeux qui les concernent (réseaux, infrastructures, bâti, carrières), y compris en termes de mesures techniques d'évitement et de réduction des impacts, et des mesures de compensation éventuelles.**

Des techniques similaires d'injection sont prévues en présence avérée de gypse décompressé ou altéré (reconnaissance à l'avancement du front du tunnelier). Toutefois, la principale mesure d'évitement consiste à limiter les modifications d'écoulement des nappes. Le creusement au tunnelier avec chambre de confinement ne constitue pas par lui-même un facteur de risque dans la mesure où il ne nécessite pas de rabattement de la nappe (voir plus loin).

#### 2.3.1.4 Effet barrage

Lorsqu'un ouvrage souterrain étanche intercepte tout ou partie d'un aquifère, des modifications des niveaux de la nappe sont possibles, d'importance variable selon l'orientation de l'ouvrage par rapport au sens d'écoulement, la pente du toit de la nappe, et le niveau d'occultation en fonction de la pénétration de l'ouvrage dans l'aquifère. Les effets attendus sont générateurs de risque principalement lorsque les modifications piézométriques sont susceptibles d'affecter des couches de gypse ou de remblais de mauvaise qualité, ou de provoquer des inondations de carrières ou des impacts directs sur des éléments du bâti en sous-sol. Un niveau de risque fort est attendu pour la gare de Noisy-Champs (effet potentiellement fort sur nappe peu profonde, présence de tours de grande hauteur pouvant présenter des niveaux de sous-sol). Sur les sites de cinq gares (Villejuif IGR, Villejuif Louis Aragon, Vitry-Centre et Brie-Villiers-Champagne), l'installation de piézomètres complémentaires est prévue. Un modèle local sera établi pour Noisy-Champs, pour quantifier plus précisément l'effet barrage, et envisager la mise en place de systèmes de régulation destinés à restituer, « autant que possible », une transparence hydraulique dans les écoulements souterrains.

Des mesures de suivi sont prévues autour de chaque gare pour vérifier si l'effet barrage mesuré est conforme aux prévisions, mais les mesures à prendre en cas de non-conformité ne sont pas précisées.

**L'Ae recommande :**

- de préciser les suites qui pourraient être données à des résultats piézométriques non-conformes vis-à-vis de l'effet barrage attendu du fait des ouvrages souterrains ;
- de présenter les résultats de la modélisation annoncée pour quantifier l'effet barrage au niveau de la gare de Noisy-Champs, ainsi que les dispositions prévues pour assurer la transparence hydraulique de l'aménagement.

#### 2.3.1.5 Impact des rabattements de nappes

En phase d'exploitation, les ouvrages sont prévus pour être étanches à l'eau souterraine. Des pompages ne seront nécessaires que pour le recueil des eaux d'infiltration, dont les débits seront très faibles. En phase travaux, comme l'avancement du tunnelier ne nécessite pas de rabattement de nappe et que les ouvrages annexes ne sont pas à l'origine de débits d'épuisement significatifs, l'enjeu concerne essentiellement la réalisation des gares, qui nécessite l'assèchement des fonds de

<sup>27</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

fouille le temps de la réalisation des terrassements<sup>27</sup>. Des mesures constructives qui contribuent à réduire le débit d'épuisement<sup>28</sup> (prolongement des parois vers des horizons peu perméables, jupe ou bouchon d'injection) sont présentées pour chaque ouvrage.

Des modélisations hydrogéologiques ont été réalisées pour évaluer aussi précisément que possible les débits d'épuisement et leurs effets piézométriques sur deux secteurs où l'expertise du maître d'œuvre avait prévu des besoins d'épuisement significatifs : la boutonnière de Boulogne (Pont-de-Sèvres 85 m<sup>3</sup>/h ; Issy-RER 45 m<sup>3</sup>/h), et la plaine de Vitry (jusqu'à 300 m<sup>3</sup>/h sur plusieurs sites).

Les modèles ont intégré les effets cumulés d'une part de tous les pompages nécessaires pour la réalisation des gares, d'autre part de pompages/injections existants ou en projet. Ils permettent également de calculer les tassements des sols induits et d'analyser les mouvements de la nappe. En dépit des dispositions constructives qui seront mises en place, les débits d'épuisement prévisibles restent conséquents pour plusieurs gares (notamment de la plaine de Vitry) selon les cinq scénarios envisagés<sup>29</sup>, mais les conséquences en termes de rabattement sont très variables selon les secteurs.

En dépit du soin apporté à ce volet, la présentation peut prêter à confusion et les explications fournies ne permettent pas de comprendre pourquoi les débits d'épuisement de pointe<sup>30</sup> présentés dans plusieurs fiches et tableaux ne sont pas utilisés par le modèle<sup>31</sup>. Une note complémentaire fournie aux rapporteurs permet de mieux comprendre le calcul des débits par le modèle, ainsi que la relation entre le débit attendu et le stade d'avancement d'un forage, qui varie selon le rabattement occasionné par les pompages des autres ouvrages.

**L'Ae recommande de reprendre de manière plus didactique la présentation des scénarios et la justification des débits d'épuisement issus de la modélisation des rabattements de nappe durant les phases de chantier.**

Les principaux effets des rabattements concernent la plaine de Vitry. L'abaissement prévu dans la nappe des calcaires grossiers est, selon les scénarios, de 5 à 15 m à proximité immédiate des gares, et un abaissement supérieur à 1 m est constaté sur une surface variable entre 8 et 40 km<sup>2</sup>. Ces effets sont néanmoins évalués d'impact mineur sur les prélèvements existants (le cas échéant, une régénération des forages permettant de retrouver une qualité de pompage équivalente pourra s'avérer nécessaire, et une éventuelle surconsommation électrique serait financièrement compensée). Dans les alluvions l'abaissement est relativement constant et qualifié de modéré, de l'ordre de 0,5 m à une distance de à 2 km<sup>32</sup>. Le tassement potentiel du sous-sol reste néanmoins selon les calculs toujours limité à 1,35 cm, inférieur au tassement maximal admissible pour le bâti, et le risque de tassement différentiel très inférieur au seuil de risque.

Bien que le secteur soit concerné par l'enjeu lié à la présence de gypse, aucun risque n'est évalué, le maître d'ouvrage s'appuyant sur le retour d'expérience d'un pompage voisin existant depuis des dizaines d'années à un débit comparable à celui évalué pour chaque gare. L'Ae considère que le retour d'expérience fondé sur un pompage unique n'est pas forcément représentatif des conséquences prévisibles du projet du fait de l'étendue du phénomène de rabattement de nappe. La SGP prévoit d'ailleurs que le suivi de la qualité des eaux d'épuisement comporte des analyses sur les éléments majeurs du gypse, pour suivre l'évolution du potentiel "dissolvant" de l'eau extraite, sans toutefois préciser les dispositions qui pourraient être prises en cas de résultats positifs. De surcroît, cette information serait potentiellement importante pour mieux apprécier les possibilités de réinjection en nappe des eaux d'épuisement.

<sup>27</sup> Le maître d'ouvrage indique un délai moyen de réalisation des gares de quatre années ; les durées de pompage varient de 23 à 137 semaines.

<sup>28</sup> Débit nécessaire pour évacuer les eaux d'infiltration dans un ouvrage souterrain ; on peut également parler de débit d'exhaure.

<sup>29</sup> Situation probable : performance des dispositions constructives de limitations des débits d'épuisement et perméabilités vraisemblables en phase la plus critique de la concomitance des chantiers. Situation extrême : performances dégradées des dispositions constructives, aléas géologiques en phase la plus critique de la concomitance des chantiers. Scénarios 1, 2 et 3 : performances dégradées des dispositions constructives, aléas géologiques selon trois autres phases d'avancement des chantiers.

<sup>30</sup> Débits maximaux estimés par le maître d'œuvre à partir de calculs numériques locaux.

<sup>31</sup> En dépit de la mention (p. 297 stipulant) « Le cas extrême est celui intégrant les débits d'épuisement retenus par les maîtres d'œuvre ».

<sup>32</sup> L'Ae relève que le tableau de tests de sensibilité annoncé en B3 p.321 est manquant, remplacé par erreur par le tableau de synthèse des effets piézométriques sur les prélèvements.

<sup>33</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

**L'Ae recommande de poursuivre les investigations pour affiner l'évaluation du risque lié à la dissolution du gypse, le cas échéant, de renforcer les dispositions de renforcement prévues au droit des zones de fragilité pressenties, et de préciser les suites qui pourraient être données à des résultats positifs sur les marqueurs de ce phénomène lors du suivi mis en place.**

#### 2.3.1.6 Gestion des eaux d'épuisement

Sur le secteur de la boutonnière de Boulogne (au droit de Boulogne-Billancourt), les pompages vont modifier localement les directions d'écoulement des nappes. Concernant la nappe des alluvions, du fait de l'existence de polluants (notamment COHV<sup>11</sup>) dans le cône d'appel des pompages, le dossier prévoit pour les deux gares une possible dégradation progressive de la qualité de l'eau pompée.

Sur le secteur de la plaine de Vitry, les modifications d'écoulement susceptibles d'atteindre des sols potentiellement pollués restent également limitées. Le risque de contamination de la nappe du calcaire grossier par la nappe superficielle n'est pas exclu. Il est néanmoins évalué qu'il n'est pas attendu d'impact significatif du fait des phénomènes de dilution et d'atténuation qui se produisent durant le transfert et de l'absence d'usage sensible recensé dans le secteur. L'analyse s'appuie cependant sur une connaissance encore limitée de la qualité effective des eaux souterraines au droit des sites industriels.

Dans les deux secteurs, sont en conséquence prévus un suivi régulier sur les principaux indices de pollution dont les COHV et les hydrocarbures, et le cas échéant la mise en place d'un traitement de type filtre à charbon actif avant le rejet dans le réseau collectif d'assainissement.

La doctrine applicable en déclinaison du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Seine-Normandie préconise le rejet des eaux d'épuisement non polluées dans le milieu naturel, prioritairement par réinjection dans la même nappe, et de n'envisager le rejet dans un réseau d'assainissement qu'en cas d'impossibilité physique ou de coûts non acceptables<sup>12</sup>.

A ce stade, le maître d'ouvrage ne propose aucune réinjection en nappe et n'envisage éventuellement le rejet en eau de surface, après prétraitement si nécessaire, que pour deux ouvrages : la gare de Pont de Sèvres et le puits tunnelier Arrighi. Dans tous les autres cas, un accord des gestionnaires des réseaux d'assainissement est nécessaire.

Les justifications du maître d'ouvrage à l'appui de ses propositions restent trop générales pour garantir leur compatibilité avec le SDAGE : en facteur commun, il indique les contraintes pour une réinjection dans le même aquifère (aquifère suffisamment productif, contexte géologique favorable, notamment au regard du risque lié au gypse, espace foncier disponible pour l'installation des différents éléments du système de réinjection).

La réinjection est dans l'ensemble exclue par le maître d'ouvrage pour l'une des raisons ci-dessous :

- « la présence de gypse présente une contrainte forte vis-à-vis d'un éventuel dispositif de réinjection en nappe dans ces secteurs à risque », affirmation qui ne se fonde que sur les résultats de quelques sondages ;
- « les débits sont trop faibles pour justifier ou nécessiter la mise en œuvre d'une solution de réinjection en nappe » ;
- « en l'absence de cours d'eau proche, un rejet au réseau est justifié pour l'ensemble des ouvrages constituant ce tronçon ».

Un secteur toutefois est estimé favorable du point de vue de la capacité d'injection potentielle de l'aquifère (boutonnière de Boulogne-Billancourt), mais la réinjection n'est alors pas retenue pour cause de pollution chimique. L'Ae relève par exemple, que l'un des rejets est considéré comme « non-conforme au niveau qui permet de le positionner par rapport aux exigences de bon état écologique des eaux superficielles ». Une telle comparaison brute ne peut suffire à conclure quant à un rejet direct au milieu naturel, par défaut d'une analyse complète qui déterminerait le niveau de traitement requis par un rejet en Seine en fonction du facteur de dilution. Les niveaux de

<sup>11</sup> Composés organiques halogénés volatils.

<sup>12</sup> En l'occurrence notamment, concernant la gestion des eaux d'exhaure, la disposition 5 « Améliorer les réseaux collectifs d'assainissement ».

<sup>13</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

traitements nécessaires pour chacune des trois alternatives ne sont par ailleurs pas précisés, non plus que les coûts, ce qui ne permet pas de comparer les efforts à consentir.

**L'Ae recommande de :**

- réaliser, ouvrage par ouvrage, une analyse spécifique approfondie des trois hypothèses de rejet des eaux d'épuisement, tant sur le plan technique que du point de vue de leurs coûts ;
- compléter l'analyse de la compatibilité des dispositifs prévus vis-à-vis du SDAGE sur ce point, en actualisant les termes au regard du projet 2016-2021 en cours de finalisation.

#### 2.3.2 Enjeux liés aux eaux superficielles : inondation, eaux pluviales, zones humides

Le fuseau d'étude est traversé par la Seine, la Marne, et la Bièvre, aujourd'hui busée sur son tiers aval soit sur l'intégralité des secteurs concernés par le projet. Même si le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) Marne confluence n'est pas approuvé, le projet ne peut ignorer l'existence des travaux portés par la commission locale de l'eau (CLE), installée en 2010, qui a établi le diagnostic du bassin versant en 2013 et travaille sur ses scénarios. Une présentation des mesures éventuelles prévues par le programme de mesures (PdM) associé au SDAGE et des intentions du SAGE notamment en matière de restauration des milieux aurait été pertinente.

##### 2.3.2.1 Inondation

Trois secteurs (boucle de Boulogne-Billancourt, Vitry-sur-Seine / Alfortville, boucle de Saint-Maur-des-Fossés) sont concernés par une inondation de la Seine ou de la Marne de fréquence centennale<sup>13</sup>, qui correspond à la plus forte crue connue en 1910, soit 25 % des gares et ouvrages. Pour ce qui concerne la gare de Pont-de-Sèvres, une présentation plus détaillée de l'estacade en lit mineur de la Seine, nécessaire pour la phase travaux, notamment avec les visuels montrant l'autoport la reliant à la berge, aurait permis de mieux s'approprier le fonctionnement de cet ouvrage.

Outre les risques pour les ouvrages de la ligne, pour lesquels la mise en œuvre de dispositions constructives adaptées est prévue, le projet est susceptible de présenter des impacts en termes de réduction du champ d'expansion des crues et de risque pour les ouvrages avoisinants. L'appréciation des impacts cumulés pour cet enjeu reste trop qualitative (Cf. § 2.1).

En outre, des débordements du réseau d'assainissement (dans lequel la Bièvre canalisée est intégrée) sont possibles sur le secteur Arcueil-Cachan. L'Ae relève que la vulnérabilité des ouvrages à ce type d'événement n'est pas analysée.

**L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact par une analyse des risques de débordement du réseau d'assainissement.**

Les niveaux de protection des ouvrages ont été déterminés à une cote de 20 centimètres au-dessus de celle de la crue centennale pour intégrer les incertitudes. Les PPRI restreignent le type d'occupation du sol possible et imposent des dispositions constructives selon les zones, que la SGP analyse précisément pour en respecter les prescriptions. En zones de prescriptions d'un PPRI, les possibilités pour une infrastructure de transport de prévoir des aménagements associés peuvent être limitées, selon les formulations, aux constructions et à leurs « extensions » ou aux équipements « nécessaires à son fonctionnement ». Les projets connexes sont parfois mentionnés dans le dossier comme étant nécessaires à la compensation hydraulique (parkings souterrains à Vert-de-Maisons et de Créteil-l'Échat). Ils ne font qu'incomplètement l'objet d'une analyse au regard des prescriptions des PPRI.

**L'Ae recommande de présenter, pour chaque gare située en zone inondable, les impacts de l'ensemble des projets connexes et autres fonctionnellement liés, et de démontrer, pour les projets connexes, leur compatibilité avec les prescriptions des PPRI correspondants, ainsi que les modalités de mise en œuvre de leurs prescriptions.**

Basés sur la crue centennale, les PPRI prescrivent que les remblais en lit majeur ou la réduction de

<sup>13</sup> Crue dont la probabilité de survenue est d'1 % chaque année, de même une crue millénaire est une crue de probabilité 1/1 000 chaque année

<sup>14</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

la capacité de stockage de la crue soient compensés par un volume de déblai équivalent, sans distinction entre les phases d'exploitation et de chantier de longue durée. En revanche, des mesures d'évitement ou de réduction adaptées peuvent être mises en œuvre (positionnement des bases chantier, évacuation des stockages tampon de déblais en cas d'alerte crue...).

Cinq sites nécessitent des volumes de compensations significatifs : le puits d'entrée du tunnelier de l'Île-de-Monsieur, les gares des Ardoines, de Vert-de-Maison, et de Créteil-l'Échat, et le SMI de Vitry<sup>35</sup> pour des volumes respectifs de 1 640 m<sup>3</sup>, 10 615 m<sup>3</sup>, 7 445 m<sup>3</sup>, 1 930 m<sup>3</sup> et 7 985 m<sup>3</sup>. Le maître d'ouvrage s'engage à la réalisation de ces compensations qui peuvent être : la suppression de bâtiments existants<sup>36</sup>, l'inondation contrôlée de parking souterrains d'opérations immobilières connexes au projet d'infrastructures, le décaissement du terrain naturel à proximité de l'ouvrage, ou la création d'un bassin de stockage. Concernant cette dernière disposition, la localisation des sites de déblais n'est pas précisément fournie.

De manière générale, l'analyse reste statique ; les cheminements de la montée des eaux ne sont pas présentés. Les modèles intègrent bien les dynamiques d'écoulement, ce qui permet notamment de garantir que le volume soustrait à l'expansion des crues est bien limité au volume noyé des ouvrages. Il convient également de garantir que les sites retenus pour les compensations volumiques auront bien toute capacité à être investis lors de la montée des eaux y compris pour des crues plus faibles, de manière concomitante à la réduction de la capacité de stockage par les ouvrages.

**L'Ae recommande de préciser la localisation et les caractéristiques des sites de compensation volumique prévue et de s'assurer de leur fonctionnalité pour différents niveaux de crue.**

Une modélisation spécifique a été réalisée pour les crues "centennale x 1,15" et millénaire sur la boucle de Boulogne-Billancourt où se trouve la gare de Pont-de-Sèvres. Il y est constaté une augmentation des niveaux d'eau conséquente de l'ordre de 50 cm et 1,4 m du fait des ouvrages projetés. Toutefois, il n'est rien dit des conséquences à tirer de ces résultats.

**L'Ae recommande de préciser si des dispositions spécifiques sont prévues pour les ouvrages de la boucle de Boulogne-Billancourt, en conséquence de la modélisation réalisée pour la crue millénaire.**

### 2.3.2.2 Gestion des eaux pluviales

Le SDAGE fixe des orientations précises en matière de gestion des eaux pluviales<sup>37</sup>, qui privilégient la réduction à la parcelle (non imperméabilisation, recyclage), et incitent à la recherche des solutions de rejet au milieu naturel, prioritairement par infiltration, avant d'envisager le recours aux réseaux collectifs d'assainissement. Le dossier ne présente pas d'analyse concernant la faisabilité de la limitation des imperméabilisations et du recyclage.

La question des alternatives au rejet dans le réseau collectif, solution présentée par la SGP, renvoie à des considérations d'analyse trop générales déjà critiquées en 2.3.1.6 du présent avis pour les eaux d'épuration, même si des différences existent en termes de qualité des eaux et de niveau quantitatif.

**L'Ae recommande de présenter si des mesures de rétention à la source des eaux pluviales ont été envisagées, et de réaliser un examen comparé plus poussé, pour chacun des ouvrages, des trois hypothèses de rejet, tant sur le plan technique que du point de vue des coûts.**

L'Ae relève que le maître d'ouvrage ne prévoit de réduire les débits avant rejet au réseau que sur la part supplémentaire d'imperméabilisation apportée par rapport à la situation actuelle. Le choix d'un rejet au réseau entraîne, pour l'Ae, la nécessité de conduire une démarche d'évitement et de réduction de l'intégralité des impacts pressentis au niveau de chaque site, et de prévoir des dispositifs adaptés à la totalité des débits susceptibles de rejoindre un dispositif collectif d'assainissement pluvial fortement sollicité. Les dispositifs et modes de calculs retenus (pluie de référence, débit de fuite, abatement de la charge polluante...) n'appellent pas d'autres observations, sous réserve qu'ils soient conformes aux exigences des gestionnaires des réseaux.

<sup>35</sup> Le dossier comporte en fascicule B3 p.95, sans doute par erreur, la référence à la démolition de bâtiments existants sur le site du SMR à titre compensatoire, alors que ce site ne figure pas en zone inondable.

<sup>36</sup> Sous réserve qu'ils fassent réellement obstacle à l'écoulement ou à l'expansion des eaux.

<sup>37</sup> Notamment au travers de ses orientations 2 « maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain par des voies préventives et palliatives » et 33 « Limiter le ruissellement pour réduire les risques d'inondation ».

<sup>38</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

Les impacts du SMR en matière de gestion des eaux pluviales sont traités par l'étude d'impact. Toutefois, le dossier indique que le conseil départemental du Val-de-Marne prévoit de réaliser d'importants travaux sur le réseau dans le secteur sans préciser leur calendrier et la question de savoir si la création du SMR sera compatible avec l'existant, en phase chantier et en régime permanent.

### 2.3.3 Enjeux "milieux naturels", "faune", "flore", "boisements"

Le dossier présente un état initial de qualité de l'ensemble des milieux naturels, trois thèmes étant particulièrement développés sur la base d'éléments de connaissance approfondis sur les sites de travaux : les zones humides, les frayères et les boisements.

Les risques d'impact sur des sites Natura 2000<sup>39</sup>, dont le plus proche, soit la zone de protection spéciale « Sites de Seine Saint-Denis » (n° FR1112013), se trouve à environ 1 km du fuseau d'étude, ont été appréciés, y compris les risques liés aux interactions hydrauliques potentielles. Les conclusions du dossier sur l'absence d'effet significatif n'appellent pas d'observations de l'Ae.

Huit secteurs à enjeux modéré à fort ont été identifiés, en particulier le parc départemental des Hautes Bruyères (gare de Villejuif, Institut Gustave Roussy et ouvrage annexe), la friche Arrighi (ouvrage annexe des Ardoines), une friche au niveau du SMR de Champigny, un boisement et le parc de la butte verte (gare de Noisy Champs et ouvrage annexe). Les impacts sur les compartiments de nature commune et les sites à enjeu limité, sont néanmoins analysés de façon précise pour chaque ouvrage.

Des mesures d'évitement, de réduction, et d'accompagnement sont systématiquement présentées, tant pour la phase de chantier que pour la phase d'exploitation, dont certaines présentent un caractère expérimental, en lien notamment avec la destruction d'habitats et d'individus d'espèces protégées<sup>40</sup>.

Ces mesures permettent de ramener les impacts résiduels à des niveaux qualifiés de faibles à modérés et de proposer des mesures de compensation :

- destruction de 0,57 ha de zones humides (hors mares) qui génère un besoin de compensation que le dossier évalue à 0,86 ha ;
- destruction ou dégradation d'habitats (4,1 ha de friches thermophiles<sup>41</sup>, 3,2 ha d'habitats terrestres amphibiens<sup>42</sup>, 0,08 ha d'habitats de reproduction du Faucon hobereau) en particulier d'une mare, dont la compensation est prévue par : la création d'une toiture végétalisée en liaison avec le sol sur le SMR de Champigny ; la création d'une mosaïque de friches thermophiles pour 8,67 ha au sein de la forêt d'Etréchy, propriété du conseil régional d'Île de France ; la création et la restauration de milieux humides en réseau sur le site du SMR de Champigny ; la création et restauration de 6 mares et d'habitats en faveur du Faucon hobereau dans le Bois de Célie en forêt régionale ;
- destruction de 410 m<sup>2</sup> de frayères (plate-forme fluviale) à compenser par la création de 170 ml de frayères artificielles et de 700 m<sup>2</sup> de plages et radeaux d'hélophytes<sup>43</sup> ;
- des défrichements concernant quatre boisements pour une superficie de 6,9 ha.

Concernant les compensations de 0,57 ha de zones humides détruites, le dossier souligne que le projet de restauration est prévu en forêt domaniale sur un site de 80 ha. Il s'intègre dans un projet plus vaste de l'Office national des forêts (ONF), qui vise le retour du pâturage par de grands herbivores, auquel il est précisé que la SGP apportera une plus-value écologique. Le projet ne

<sup>39</sup> Code de l'environnement, articles L. 414-4 et R. 414.19 à 26. Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « habitats » sont des sites d'intérêt communautaire (SIC) ou des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS). En France, le réseau Natura 2000 comprend plus de 1 750 sites.

<sup>40</sup> Des impacts résiduels sont notamment attendus sur les populations des espèces suivantes : Chardon à petites capitules, Conocéphale gracieux, Azurée des cytises, Oedipode turquoise, Caloptène italien, Faucon hobereau, Linotte mélodieuse, Triton ponctué, Triton alpestre, Triton crêté, Grenouille agile.

<sup>41</sup> Qualifie les êtres vivants qui végètent et croissent dans un milieu chaud (source : wikipédia).

<sup>42</sup> Certains amphibiens seront en outre déplacés au voisinage des surfaces défrichées.

<sup>43</sup> Une plante est dite « hélophyte » quand elle est toujours enracinée sous l'eau ou en grande partie sous l'eau, mais dont les tiges, les fleurs et feuilles sont aériennes (source : wikipédia).

<sup>38</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

considère pas ce site comme "réserve de compensation" pour des besoins ultérieurs, et précise « Au total ce sont plus de 80 ha de zones humides qui vont être recrées et restaurées afin de compenser moins d'un hectare de zones humides relictuelles détruites en secteur urbain. »

Les mesures compensatoires *in situ* et *ex situ* annoncées témoignent d'un niveau d'ambition correct, et leur localisation est connue. Certaines néanmoins manquent encore de précision, que ce soit sur leurs caractéristiques détaillées ou sur les modalités de gestion convenues avec le gestionnaire du site, de nature à confirmer l'engagement du maître d'ouvrage, annoncé sur 30 ans.

**L'Ae recommande de finaliser et de mettre à disposition du public les projets de restauration de milieux prévus à titre de mesures compensatoires, ainsi que les plans de gestion contractés avec les gestionnaires pressentis.**

Les défrichements appellent en outre des observations complémentaires. Celui qui est prévu pour la gare de Noisy Champs, d'une superficie de 5,7 ha, représentera un taux de déboisement très élevé de l'ordre de 70 % du boisement actuel de 8,1 ha, de forme allongée. Le boisement est bordé à l'ouest par un espace fortement urbanisé, et à l'est par la Butte verte, d'intérêt écologique remarquable (ZNIEFF de type I<sup>44</sup> des mares de la Butte Verte), prévue pour accueillir les populations d'amphibiens déplacées. L'Ae relève que ni l'emprise de la base chantier justifiant ce déboisement, ni le périmètre du déboisement ne sont cartographiés. La qualification de « modéré » de l'impact de ce défrichement sur les continuités écologiques n'est pas précisément démontrée alors qu'il est relevé que « le défrichement de ce boisement conduira à une réduction de la fonctionnalité du corridor auquel il est rattaché voire à une rupture pour les espèces à faibles capacités de déplacement », et il n'est pas présenté d'analyse de variantes. L'Ae considère par ailleurs que s'agissant d'une nécessité de la base chantier, l'absence de prévisions de remise en état ne saurait être justifiée, quelles que soient les perspectives pressenties pour l'aménagement futur du site<sup>45</sup>. Elle note que les mesures compensatoires liées aux défrichements sont « en cours de concertation entre les différents organismes concernés ». Seules sont évoquées des opérations d'enrichissement par plantation « pour un montant équivalent calculé sur la base d'une superficie d'hectare objectif ».

**L'Ae recommande de justifier l'ampleur des défrichements prévus pour la gare de Noisy Champs, de présenter les mesures compensatoires à mettre en œuvre et les critères retenus pour leur définition, ainsi que les actions nécessaires pour la remise en état du site après travaux.**

### 2.3.4 Risques technologiques

La problématique des travaux à proximité des réseaux (notamment les canalisations de transport de gaz et de d'hydrocarbures liquides) est bien traitée. De façon générale, les demandes de permis de construire des établissements recevant du public de plus de 100 personnes devront comporter une analyse de compatibilité notamment avec ces réseaux.

Le secteur des Ardoines, sur la commune de Vitry-sur-Seine, accueillera une gare de la ligne 15 sud, le site de maintenance des infrastructures ainsi qu'un puits de tunnelier. Des établissements SEVESO<sup>46</sup> « seuil bas » (EDF CPT et SANOFIE-CHIMIE) et « seuil haut » (DELEK France) se situent dans le fuseau d'étude de 500 m à proximité de ces installations.

Conformément aux précédentes recommandations de l'Ae, l'implantation de la gare des Ardoines prend en compte le risque technologique identifié sur ce site, l'étude d'impact démontrant la compatibilité du projet avec le PPRT récemment arrêté. L'étude d'impact procède également à une analyse complète concernant l'ouvrage annexe de la friche Arrighi. Toutefois, bien que la ZAC des Ardoines ait été créée en juin 2012, l'analyse des impacts cumulés entre les deux projets n'est pas

<sup>44</sup> Lancé en 1982 sur l'initiative du ministère chargé de l'environnement, l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux types de ZNIEFF : les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

<sup>45</sup> Document B3 p. 349 « Toutefois, les emprises chantier liées à la construction de la gare ne seront pas réaménagées après travaux en raison de l'existence d'un programme d'aménagement plus vaste et piloté par un autre opérateur. »

<sup>46</sup> La directive dite Seveso ou directive 96/82/CE est une directive européenne qui impose aux États membres de l'Union européenne d'identifier les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs.

<sup>47</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

présentée, alors que l'avis Ae n°2013-64 recommandait d'attacher une attention particulière aux effets cumulés du projet avec le projet de création de ZAC qui lui est rattaché<sup>47</sup>. Cette remarque renvoie à la notion de programme et à la recommandation exprimée en 2.1.

Concernant les sites de maintenance (SMR et SMI) l'Ae prend note de ce que leurs impacts en matière de risque technologique devraient figurer dans les dossiers au titre des installations classées, sans disposer à ce stade, des éléments nécessaires pour s'exprimer sur ces volets.

### 2.3.5 Bruit et vibrations

Le dossier a été significativement complété pour ce qui concerne les vibrations.

Des analyses de sensibilité et de vulnérabilité aux déformations, vibrations et travaux souterrains ont été menées sur 3 000 bâtiments sur la zone d'influence géotechnique ; les fiches d'une dizaine de bâtiments sont présentées pour illustrer la diversité des situations. L'analyse de la sensibilité des couches géologiques aux vibrations ne permet pas d'identifier de zones de fonctionnement homogène et renvoie à des analyses au cas par cas, de même pour ce qui concerne les carrières, les réseaux enterrés, et les ouvrages d'art. Des enjeux forts ou modérés sont identifiés sur l'ensemble du parcours. En termes de sensibilité du bâti, des enjeux forts sont identifiés principalement sur le secteur de Vitry centre à Champigny centre, ils sont qualifiés de modérés sur le secteur de l'Île-de-Monsieur / Pont de Sèvres à Issy RER.

Le dossier signale une vingtaine de monuments ou établissements sensibles. En particulier, il comporte des modélisations confiées à deux bureaux d'études différents pour les bâtiments présentés comme les plus sensibles<sup>48</sup> (phases chantier et exploitation).

Ces analyses conduisent le maître d'ouvrage à s'assurer du respect, le plus souvent, des valeurs cibles et à proposer un système de pose des voies optimisé pour les sites supérieurs aux valeurs cibles. Les sites correspondants sont utilement repris en synthèse dans un tableau. Il prévoit enfin des modélisations complémentaires pour d'autres bâtiments et une campagne de mesure supplémentaire avant pose des voies, ainsi qu'un suivi permanent par un organisme tiers.

L'étude d'impact produit, pour chaque aménagement du projet, des fiches résumées en une page reprenant les principales informations concernant le traitement du bruit<sup>49</sup>. Aucune carte de modélisation du bruit n'étant fournie, y compris dans les situations pourtant à enjeu fort, il n'est pas possible de connaître l'exposition initiale des différents bâtis, ni si les seuils réglementaires pourront être respectés, et comment. L'Ae notait dans son premier avis que le maître d'ouvrage devait s'assurer, en phase chantier comme en phase exploitation, du strict respect des niveaux sonores réglementaires en vigueur.

Dans le cas particulier du SMI de Vitry, l'étude d'impact précise que « l'impact cumulé potentiel est lié au projet de régénération urbaine prévoyant la création de nouveaux boulevard urbains et la construction d'îlots d'habitations et de bureaux. Ces projets sont susceptibles d'augmenter les impacts sonores du projet car les riverains seront plus nombreux et rapprochés du SMI. Cependant l'impact cumulé restera faible en raison du bruit routier qui est important sur la zone et qui masquera en partie le bruit généré par le SMI ». Indépendamment de l'articulation des calendriers entre ces différents projets, l'étude d'impact devrait *a fortiori* produire une modélisation plus fine permettant d'appréhender leurs impacts cumulés et proposer les mesures d'évitement et de réduction éventuellement nécessaires.

**L'Ae recommande d'identifier désormais plus précisément, sur l'ensemble du fuseau d'étude, les niveaux de bruit atteints en phase de chantier et en phase exploitation, tout particulièrement autour des sites de maintenance, afin de les comparer aux seuils réglementaires de jour comme de nuit, et de prévoir les mesures d'évitement et de réduction éventuellement nécessaires en liaison avec les différents porteurs de projets.**

<sup>47</sup> Avis délibéré de l'Autorité environnementale sur le projet de création de ZAC de la gare des Ardoines à Vitry-sur-Seine (94) du 9 mai 2012, n°Ae 2012-09 / n° CGEDD 008198-01.

<sup>48</sup> C'est notamment le cas de l'Institut Gustave Roussy, prenant en compte la ligne 14 sud (métro sur pneus) et la ligne 15 sud (métro sur roues métalliques).

<sup>49</sup> Une annexe au dossier (B5) fournit des fiches de campagnes de mesures pour chacun d'entre eux.

<sup>50</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

### 2.3.6 Déblais

La question relative aux déblais générés par le chantier est désormais traitée dans la pièce B3 de l'étude d'impact actualisée. Les volumes de déblais sont précisés pour chaque ouvrage, pour un volume total de 6,1 millions de m<sup>3</sup>. Le dossier comporte un tableau estimant, de façon conservatoire « dans l'attente des plans de gestion plus précis », les volumes de déblais inertes, non inertes et pollués, en fonction de la couche géologique de laquelle ils seront extraits, ainsi que leur méthode d'excavation : par exemple, « les cinq premiers mètres des terrains ont été considérés comme pollués ». Un ensemble d'analyses a été réalisé et des analyses complémentaires sont prévues pour mieux apprécier leur qualité selon les secteurs, afin de les orienter vers des filières appropriées. L'étude d'impact recense ainsi plusieurs aménagements nécessitant des précautions particulières, compte tenu des pollutions des sols (gares de Pont-de-Sèvres, Issy, Fort-d'Issy-Vanves-Clamart, Bagneux, les Ardoines, Champigny-centre ; SMI et SMR). Néanmoins, les plans de gestion ne sont pas encore tous disponibles, à l'exception de celui de la gare du Fort-d'Issy<sup>10</sup>.

Compte tenu de l'exiguïté des zones de dépôts, le maître d'ouvrage ne prévoit pas de tri *in situ*. Il a fait part aux rapporteurs de la poursuite de ses réflexions concernant d'éventuelles plates-formes de stockage temporaires pour les déblais dont les caractéristiques seraient douteuses. Pour les déblais de qualité présumée connue, une vérification sera opérée à la réception.

Dans le cas particulier de la "friche Arrighi" (secteur des Ardoines), le maître d'ouvrage a transmis aux rapporteurs un diagnostic environnemental approfondi d'un site détenu par EDF. Celui-ci confirme une pollution importante par des hydrocarbures lourds, principalement dans les couches superficielles, et en conséquence la nécessité d'un plan de gestion ; le maître d'ouvrage envisage à ce stade l'évacuation des déblais vers des filières et des sites différents.

Indépendamment des précautions à prendre lors des excavations, l'absence des plans de gestion ne permet pas encore de connaître les modalités de tri des déblais selon leur niveau de pollution, non plus que les modalités optimisées de gestion (par exemple, aucune option de traitement ou de confinement *in situ* ne semble envisagée *a priori*), notamment de suivi, et l'articulation entre le maître d'ouvrage et les différents détenteurs de ces sites pour les mettre en oeuvre.

L'Ae recommande de :

- fournir les plans de gestion des sites les plus pollués, tout particulièrement pour ce qui concerne la protection des populations riveraines et la prévention des pollutions des eaux souterraines et de la Seine ;
- préciser les modalités de leur mise en œuvre, tout particulièrement les modalités de tri préalable à l'évacuation des déblais.

Le dossier précise enfin les modalités d'évacuation des déblais, via deux plates-formes fluviales correctement décrites dans le dossier (Île-de-Monsieur et au niveau des Ardoines)<sup>11</sup> ; dans l'ensemble, leurs impacts ont été précisément appréhendés et font l'objet de mesures appropriées<sup>12</sup>. Il évoque également l'hypothèse de plates-formes ferroviaires sur les bases chantier de Fort-d'Issy-Vanves-Clamart et de Bry-Villiers-Champigny, néanmoins « sous réserve de remplir l'ensemble des conditions requises pour la mise en œuvre de ce mode de transport ». Ainsi, plusieurs modes de transport sont proposés (ferroviaire, fluvial et routier) en fonction des secteurs et le réemploi des déblais pour le projet ou pour des projets locaux est envisagé. Pour l'instant, le mode ferroviaire n'est pas encore confirmé<sup>13</sup>.

Les filières et exutoires pressentis ne sont néanmoins pas mentionnés, ce que traduit d'ailleurs implicitement la conclusion de la page 425 : « Quelle que soit la nature des matériaux, la Société du Grand Paris a identifié des filières viables et pérennes pour accueillir les déblais et continue sa démarche d'identification dans le but de pouvoir réserver en amont des travaux ces capacités ». Par exemple, les déblais fortement sulfatés (gypsifères) qui représentent 1,9 Mm<sup>3</sup> étant vraisemblablement orientés vers des carrières de gypse, l'analyse du dossier ne permet pas encore

<sup>10</sup> Le maître d'ouvrage précise que les études ultérieures seront conditionnées par les possibilités d'accès aux parcelles pour la réalisation des sondages et la pose des piézomètres.

<sup>11</sup> Pour neuf des seize gares créées, pour quatre puits de tunneliers sur les sept prévus et pour le SMI de Vitry-sur-Seine.

<sup>12</sup> Même si quelques informations font encore défaut : modalités de relogement de deux ou trois péniches amarrées au droit de l'Île-de-Monsieur ; dragages d'entretien au droit de la plate-forme des Ardoines, etc.

<sup>13</sup> Si c'était le cas, 1,1 Mm<sup>3</sup> seraient évacués par voie fluviale, 1,6 Mm<sup>3</sup> par voie ferrée, 3,4 Mm<sup>3</sup> par voie routière.

<sup>14</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

de consolider les modalités de gestion des différents types de déblais.

**L'Ae renouvelle sa recommandation d'indiquer dans l'étude d'impact les filières et exutoires des différents types de déblais, les modalités de travail en commun avec les gestionnaires et exploitants des réseaux de transport ferroviaire et fluvial, et les modalités de tri ainsi que les éventuels sites temporaires de stockage si nécessaires.**

### 2.3.7 Sites et paysage

L'analyse des impacts sur le patrimoine protégé n'appelle pas de remarque particulière : le site classé de l'Île-de-Monsieur et plusieurs sites inscrits sont correctement décrits ; des précautions particulières sont prévues en phase travaux dans le site de l'Île-de-Monsieur (évacuation des déblais vers la plate-forme fluviale par un tunnel). Le projet doit faire l'objet d'une présentation en commission départementale de la nature, des paysages et des sites.

L'étude d'impact fournit, pour chaque nouvelle gare et chaque site de maintenance, un plan d'implantation, un projet architectural, ainsi que des perspectives ou des vues indicatives. Deux gares (Villejuif IGR et Noisy-Champs) font en particulier l'objet de projets architecturaux plus originaux. Les modalités d'intégration de ces projets dans leur contexte urbain ou naturel sont bien décrites. Dans certains cas (Bry-Villiers-Champigny, par exemple), ce sont les projets connexes qui sont susceptibles de marquer le paysage. Dans l'état actuel du dossier, cet avis ne peut donc porter que sur les gares seules. Les sites de maintenance prennent place dans un paysage *a priori* industriel ou tertiaire.

Outre ses impacts sur le milieu naturel, les défrichements nécessaires à la réalisation de la ligne au niveau de la gare de Noisy-Champs (y compris l'avant-gare et l'après-gare) compte tenu de son décalage vers l'est devraient en modifier significativement la perspective, *a fortiori* si les projets du CDT Coeur Descartes devaient s'y réaliser.

**L'Ae recommande de développer les impacts paysagers au nord et au sud de la gare de Noisy-Champs, cumulés avec ceux du CDT Coeur Descartes.**

### 2.3.8 Énergie - climat et qualité de l'air

L'actualisation de ce volet ne modifie pas fondamentalement les analyses précédentes de l'Ae, dans son précédent avis ou dans ses avis qui portent sur les autres tronçons du Grand Paris.

Ainsi les tendances d'évolution des émissions de GES en l'absence de la réalisation du projet ou du programme ne sont pas présentées.

De la même façon que dans son avis délibéré n° 2015-10 du 6 mai 2015 relatif au projet de ligne 15 ouest, l'Ae rappelle qu'il serait utile de fournir la tendance d'évolution des émissions de gaz à effet de serre, hors réalisation du projet (et donc du programme), sous différentes hypothèses (notamment de progrès technique pour le trafic routier), afin d'apprécier ses effets réels et la place qu'il occupe dans la politique globale de lutte contre le changement climatique.

**A l'instar de ses précédents avis relatifs au réseau de transport du grand Paris, l'Ae recommande au maître d'ouvrage de fournir les tendances d'évolutions passées et future des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre, hors réalisation du projet (et donc du programme) et sous différents scénarios qu'il conviendrait d'explicitier, afin d'apprécier les effets réels du projet et sa place dans la politique globale de lutte contre le changement climatique.**

Les principales sources d'émission sont liées à la construction de l'infrastructure, et à sa consommation énergétique en phase exploitation (pièce G3-2, Figure 3.9-47). Le dossier évalue à 9 400 tep<sup>14</sup> l'énergie qui serait consommée pour l'évacuation des déblais par voie routière. Il estime ensuite à 10 900 tep l'énergie consommée pour l'ensemble du chantier. On pourrait comprendre, sans explication plus précise dans le dossier, que le maître d'ouvrage s'appuie sur l'hypothèse d'un report modal maximisé<sup>15</sup>. En phase d'exploitation, les consommations sont liées

<sup>14</sup> Tonnes équivalent pétrole.

<sup>15</sup> Par exemple, il est indiqué que "la rationalisation et l'optimisation du transport passera tout d'abord par la réduction des quantités de déblais à évacuer. Pour ce faire, il sera envisagé autant que possible la réutilisation des terres excavées à

<sup>16</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

d'une part à l'énergie de traction (5 200 tep/an) et au fonctionnement des gares et sites de maintenance (2 350 tep). Le dossier ne prévoit aucune mesure de réduction de ces consommations. Il comporte par contre une analyse détaillée du potentiel de production d'énergie renouvelable pour chaque site, identifiant les solutions potentiellement intéressantes. L'étude d'impact n'en tire, à ce stade, aucune conclusion. Compte tenu de l'ampleur du projet que représente le grand Paris et de sa vocation à modifier durablement les caractéristiques du territoire francilien, des engagements plus ambitieux sur ces enjeux auraient pu être attendus (création de gares à "énergie positive", recherche de matériaux innovants, utilisation de sources d'énergie renouvelables, etc.)<sup>16</sup>.

**L'Ae recommande, particulièrement pour les permis de construire des gares et des sites de maintenance, que le maître d'ouvrage s'engage sur les mesures de réduction des consommations d'énergie qu'il prévoit.**

Comme dans l'étude d'impact initiale, la majeure partie des émissions évitées d'ici 2050 est liée au poste « développement territorial », qui permet d'économiser l'émission de plusieurs dizaines de millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> d'ici 2050. Alors que le bilan carbone ne s'équilibre, dans le meilleur des cas, qu'à l'horizon 2030 (avec ce poste) ou en 2040 (sans ce poste), les graphiques de l'étude d'impact actualisée prévoient un tel équilibre entre 2025 et 2027, sa décroissance s'amorçant dès 2020, sans que les raisons en soient explicitées dans le dossier.

De surcroît, une part importante des réductions d'émission du trafic routier (36 %) est attribuée à l'augmentation de la vitesse des véhicules rendue possible par la réalisation du projet (ces réductions étant également prises en compte dans les effets « transport »)<sup>17</sup>. Ce résultat paradoxal ne semble prendre en compte que les effets positifs bruts du projet, sans prendre en compte ses effets induits (par exemple, par l'attractivité d'une circulation redevenue fluide) qu'il semble difficile d'estimer.

**L'Ae ne peut donc que réitérer ses précédentes recommandations, et notamment :**

- **de distinguer les possibilités offertes par la réalisation du réseau de transport du GPE, d'une part, et du projet, d'autre part, sur le développement territorial, tout particulièrement au vu de sa recommandation au § 2.1 ;**
- **d'en déduire les émissions de gaz à effet de serre potentiellement évitées sur ces bases ;**
- **de les inclure dans un bilan carbone complet du projet et du programme.**
- **de prendre en compte le développement territorial supposé accompagner le projet pour tous les domaines de l'environnement.**

Le volet air comporte plusieurs analyses complémentaires intéressantes :

- il croise, pour chaque site, l'importance du trafic routier dans la zone d'influence avec celle des flux des voyageurs entrant et sortant de la gare. Il en déduit des impacts forts sur trois sites (Pont-de-Sèvres, Fort d'Issy-Vanves-Clamart, Villejuif IGR) et compare les expositions, avec et sans le projet. Cette analyse ne prend néanmoins pas en compte les impacts cumulés avec les projets susceptibles d'augmenter significativement la population autour des gares ;
- il développe la question de l'air à l'intérieur des gares, s'appuyant sur l'avis du conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) du 3 mai 2001<sup>18</sup>.

Même si le dossier ne précise pas encore les mesures de réduction ou de compensation correspondant à de tels impacts, il évoque, dans des fiches spécifiques à chaque site, plusieurs pistes qui mériteraient d'être approfondies d'ici au dépôt des demandes de permis de construire

proximité du chantier", sans qu'on comprenne bien au vu de dossier de quelle façon le maître d'ouvrage y parviendra (voir recommandations du § 2.3.6).

<sup>16</sup> Notamment, l'usage rationnel de l'énergie est un des enjeux visés par l'article L.511-1 du code de l'environnement qui concerne les installations classées pour la protection de l'environnement.

<sup>17</sup> L'argumentaire développé dans l'étude d'impact est le suivant : « Il faut noter, par ailleurs, que la diminution du nombre de véhicules circulant sur la route permet de réduire la congestion et donc d'accélérer les vitesses moyennes. Or la consommation des véhicules dépend de leur vitesse de circulation. En Île-de-France, la vitesse moyenne de circulation des véhicules étant relativement faible, elle est généralement inférieure à la vitesse correspondant à l'optimum de consommation (environ 60 à 70 km/h). Une accélération globale sur le réseau permet donc un rapprochement de cet optimum, ce qui engendre une baisse de la consommation globale des véhicules (véhicules particuliers et poids lourds) en circulation » - formule identique à celle relevée dans l'avis Ae n°2015-10 du 6 mai 2015.

<sup>18</sup> Il ne pouvait pas encore, au jour du dépôt du dossier, faire référence au récent avis de l'ANSES du 7 septembre 2015 <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2015a0203Ra.pdf>

<sup>19</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-04

(par exemple, adaptation des plans de circulation, organisation de la desserte en transports en commun, promotion des modes doux...). Il évoque également une éventuelle adaptation des débits de ventilation des gares, en fonction de mesures à réaliser une fois qu'elles seront construites.

**L'Ae recommande de préciser les mesures de réduction de l'exposition à la pollution atmosphérique, intérieure et extérieure, tenant compte du cumul des projets, lors du dépôt du permis de construire de chaque site.**

### 2.3.9 Dispositions spécifiques de chantier

Outre les questions des risques pour les nappes traitées dans divers chapitres, des dispositions spécifiques de prévention et d'organisation des chantiers pour limiter les risques de pollution du sous-sol et des milieux aquatiques par les engins et au niveau des bases chantier sont prévues, et n'appellent pas d'observations particulières de l'Ae.

En revanche, le chapitre consacré à la gestion du risque d'inondations ne comporte pas d'éléments relatifs à la gestion de la survenance d'une crue pendant les travaux.

**L'Ae recommande de préciser les modalités de prévention et de gestion des chantiers qui seront mises en œuvre en cas de survenance d'une crue, pour assurer la mise en sécurité des personnes et des installations, et prévenir tout risque de pollution.**

### 2.4 Suivi de mesures et de leurs effets

L'avis Ae n°2013-64 rappelait que la réglementation<sup>19</sup> prescrit d'accompagner la description des mesures d'évitement, réduction ou compensation des impacts d'une présentation des modalités de suivi de ces mesures, et du suivi de leurs effets sur les impacts en question.

L'Ae observe que si le dossier fait bien état de la nécessité d'un suivi des impacts du projet dans de nombreuses thématiques (qualité des eaux souterraines, déformations du sol, pollution des sols et qualité des déblais, milieux naturels, bruit, vibrations, qualité de l'air, consommations énergétiques, etc.), elle n'en précise pas, dans de nombreux cas, les modalités de mise en œuvre (indicateurs, durée du suivi, intervenants, fréquences de recueil des données, publications des données, etc.).

De surcroît ces informations sont dispersées dans l'ensemble du dossier, alors qu'il pourrait être utile, outre les dispositions applicables sur l'ensemble du linéaire, de rappeler les mesures prévues sur chaque site (gares, sites de maintenance, ouvrages annexes, etc.), en particulier celles nécessaires pour "lever le doute" sur certains des impacts pas encore connus dans le dossier.

Pour l'Ae, au stade d'avancement de ce dossier, les problématiques de sols pollués et de qualité des eaux souterraines, des bruits en phase chantier et à proximité des sites de maintenance, ainsi que des vibrations en phase d'exploitation mériteraient des développements plus fournis. Le suivi des milieux naturels et le succès des mesures de compensation proposées sont également un volet important de ce dispositif de suivi.

**L'Ae recommande de mettre en place dès le début du chantier un dispositif de suivi de l'ensemble des impacts environnementaux du projet, des mesures d'évitement, réduction ou de compensation de ces impacts et de leurs effets, pour l'ensemble du linéaire du projet, décliné pour chacun de ses sites.**

Compte tenu des impacts cumulés prévisibles sur certains sites, ce suivi devrait en outre prévoir des dispositifs coordonnés pour l'ensemble des projets concernés.

**L'Ae recommande la mise en place d'un dispositif de suivi coordonné entre l'ensemble des projets, tout particulièrement lorsque sont identifiés des impacts cumulés significatifs (notamment ZAC des Ardoines, environs de la gare de Noisy-Champs).**

<sup>19</sup> Article R.122-5. II 7° du code de l'environnement.

<sup>20</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-64

### 2.5 Résumé non technique

En dépit de ses 294 pages, le résumé non technique est très clair, abondamment illustré et composé de textes courts. Les deux chapitres de présentation des enjeux issus de l'état initial, et des impacts et mesures pour y remédier, sont assortis de tableaux de synthèse récapitulatifs pertinents et de cartographies particulièrement bien conçues. Le volume de papier néanmoins pourrait rebuter le lecteur, et une présentation qui mettrait davantage en avant les documents de synthèse pourrait faciliter l'accès au document.

La structure du résumé non technique est étroitement calée sur celle de l'étude d'impact elle-même. Comme celle-ci de ce fait, il manque d'un chapitre spécifiquement dédié aux dispositions prises pour le suivi.

**L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis.**

<sup>21</sup> Ae CGEDD - Avis délibéré du 23 septembre 2015 - « tronçon Pont de Sèvres - Noisy Champs (ligne rouge sud) du Réseau de transport public du Grand Paris » - actualisation de l'avis Ae n°2013-64



## 2. Compléments apportés suite à l'avis délibéré de l'Autorité environnementale



La présente rubrique apporte des éléments de réponse aux recommandations formulées par l'Autorité environnementale dans son avis délibéré n°2015-54 et 2015-67 adopté lors de la séance du 23 septembre 2015 sur le tronçon Pont de Sèvres – Noisy Champs dit "ligne 15 sud" de la ligne rouge du réseau de transport public Grand Paris Express - Actualisation de l'avis Ae n°2013-64.

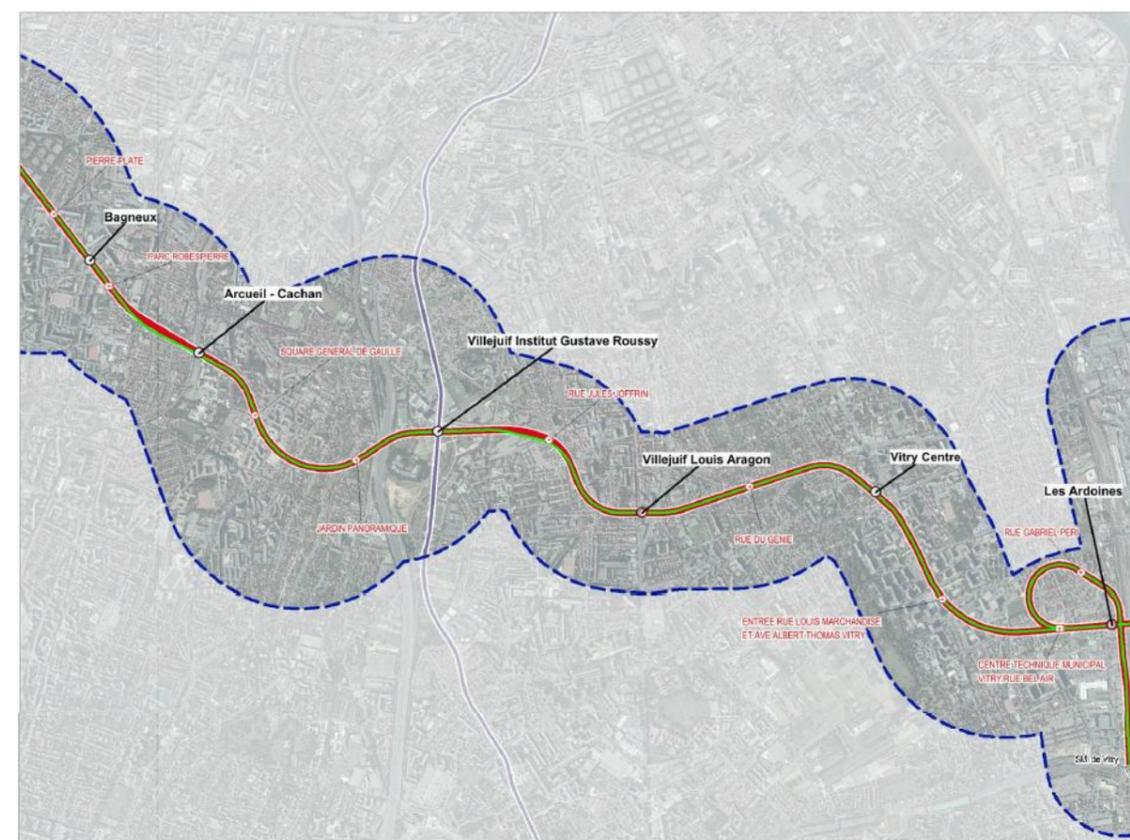
## 2.1 Evolutions depuis le dossier de demande de déclaration d'utilité publique

(§2 – page 8 de l'avis de l'AE) : « En corollaire néanmoins, cette restructuration profonde ne permet pas d'identifier simplement les éventuelles modifications apportées au projet, par la DUP d'une part, puis par la poursuite de la démarche environnementale s'appuyant sur les nombreuses études complémentaires diligentées depuis. Les rapporteurs de l'Ae ont été informés par le maître d'ouvrage qu'il avait prévu d'élaborer à cette fin une plaquette pour l'enquête publique correspondante. »

L'étude d'impact présentée porte sur la ligne 15 Sud a un stade d'avancement des études techniques bien plus avancées que pour le dossier de demande de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) présenté en enquête publique en 2013. A ce titre, le projet fait notamment l'objet d'une description plus approfondie des caractéristiques des ouvrages (gares, ouvrages annexes, sites de maintenance, tunnel...), leur localisation, le déroulement de la phase chantier.

De plus, les données environnementales présentées en 2013 ont pu être approfondies grâce à la réalisation depuis 2013, d'études, de diagnostics, de modélisations, d'inventaires sur l'ensemble des enjeux concernés par le territoire. Ces études ont porté notamment sur la biodiversité, la réalisation de mesures de bruit au niveau de chaque ouvrage émergent de la ligne 15 Sud, la réalisation de diagnostics de pollution, la réalisation de modélisations hydrauliques, hydrogéologiques et vibratoires. L'ensemble des résultats sont présentés dans l'étude d'impact jointe au présent dossier.

Les modifications et évolutions apportées au projet et aux ouvrages sont liées à l'avancement des études techniques sur la base des données environnementales, les échanges avec les collectivités locales, et également les observations apportées par le public lors de la précédente enquête publique. Ces modifications sont notamment présentées dans l'étude d'impact, dans la pièce B.2, à partir de la page 195 du document. Suite aux études préliminaires, bases de l'étude d'impact du dossier de DUP, l'étude d'impact du présent dossier s'appuie sur les études dites d'Avant-Projet. Les réflexions sur différentes variantes sont de fait plus limitées, il s'agit d'ajustements de la localisation de la boîte, ou de légères évolutions des caractéristiques d'aménagement ou de structures des boîtes gares. Les évolutions relatives aux gares sont présentées à partir de la page 207 de la pièce B.2 de l'étude d'impact.



Extrait Pièce B.2 page 201 – Variations du tracé de la ligne 15 Sud depuis la procédure de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) en 2013-2014

La structure de la présente étude d'impact a fait l'objet de nombreuses évolutions depuis celle proposée dans le cadre de la procédure de DUP. L'étude d'impact propose une organisation simplifiée, avec l'intégration de l'ensemble des éléments cartographique dans le corps du texte, l'intégration de l'analyse réalisée à l'échelle du Grand Paris Express.

Pour faciliter la lecture des éléments, des synthèses cartographiques et sous forme de tableaux simples sont proposées au niveau de chaque rubrique environnementale, et en fin de chaque chapitre (état initial, analyse des impacts...).

La nouvelle étude d'impact de la Ligne 15 Sud est organisée de la manière suivante :

- Pièce B.1 : Etat initial.
- Pièce B.2 : Description du projet.
- Pièce B.3 : Analyse des impacts et présentation des mesures associées.
- Pièce B.4 : Résumé non technique.
- Pièce B.5 : Annexes.

## 2.2 Mise à jour des données

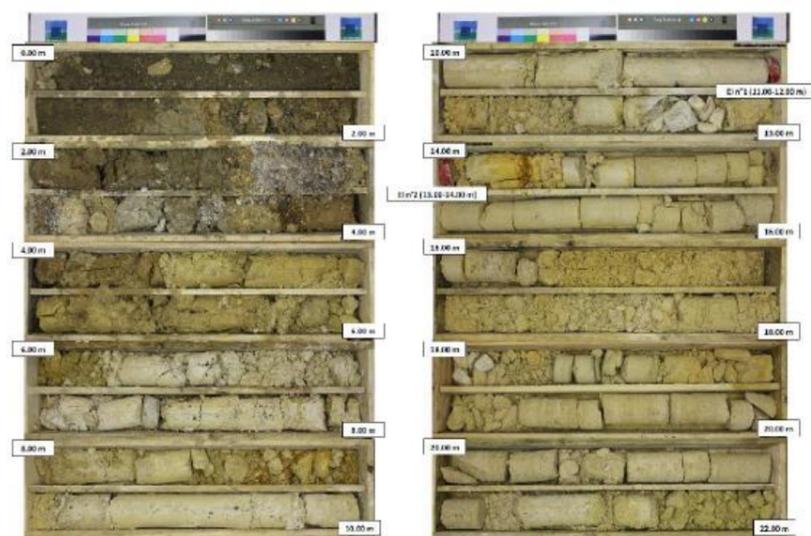
(§2.3.1.3 - page 13 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de préciser le processus de mise à jour des données nécessaires pour diagnostiquer et prévenir les risques géologiques, géotechniques et hydrogéologiques, et d'information du public pour les enjeux qui les concernent (réseaux, infrastructures, bâti, carrières), y compris en termes de mesures techniques d'évitement et de réduction des impacts, et des mesures de compensation éventuelles. »

L'élaboration de l'état initial sur les risques géologiques et géotechniques s'appuie sur la bibliographie disponible, et sur les résultats des campagnes de diagnostics réalisées depuis les premières études techniques du projet. La pièce B.1 de l'étude d'impact rappelle en page 71, les différentes étapes de ces diagnostics :

| Phases d'études Loi MUP                         | Phases d'études géotechniques (NF P 94-500) <sup>2)</sup>  | Nature de la donnée     | Dossier à remettre  |
|---|--|-------------------------|---|
| Etudes de faisabilité                           | Mission G1 E5 et G1 FGC - Etudes géotechniques préalables  | Bibliographique         | Première moule géologique et hydrogéologique  |
| Etudes préliminaires                            | (précédemment : mission « G11 »)   | Reconnaitances sur site | Première identification des risques   |
| <b>Production du dossier d'enquête publique</b> |  |                         |   |
| Phase d'avant-projet                            | Mission G2 AVP Etudes géotechniques de conception (précédemment : mission « G1' »)                         | Reconnaitances sur site | Identification des aléas majeurs et principes généraux pour en limiter les conséquences |
| Phase projet                                    | Mission G2 PRO et G2 DCE/ACT - Etudes géotechniques de conception (précédemment : mission « G2 » complète) | Reconnaitances sur site | Identification des aléas importants et dispositions pour en réduire les conséquences    |

Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Données issues de la norme NF P 94-500)

La localisation des points de sondages est précisée sur la carte de synthèse en page 77 de la pièce B.1. A la fin des études projet, ce seront 1147 sondages qui seront réalisés. Dans le cadre de la présente étude 812 sondages le long du tracé de la ligne 15 Sud ont permis une bonne connaissance des enjeux géologiques et géotechniques. Ces enjeux sont présentés aux pages 92 à 96, 105 à 115 et 123 de la pièce B.1 de l'étude d'impact.



Photographies des premiers mètres du sondage carotté BAG-FAI-SC0200 réalisé au droit de la future gare de Châtillon-Montrouge (source : campagnes géotechniques réalisées dans l'aire d'étude de la Ligne 15 Sud)

En vue de préparer les phases de travaux, et de définir de manière très précise les modalités opérationnelles de creusement, la démarche mise en œuvre comprend en 2015 la réalisation de sondages complémentaires (niveau « Phase projet ») notamment au niveau des ouvrages structurants du projet, comme les gares. Cette troisième campagne de reconnaissance permettra d'affiner précisément certains aléas avec un maillage de sondages plus fin. Ces données seront alors intégrées dans les dernières études techniques dites « projet », à destination des entreprises sélectionnées. Ces éléments permettent également l'identification des zones d'anciennes carrières.

S'agissant de la thématique hydrogéologique, la même approche est appliquée. Le diagnostic réalisé sur le projet s'appuie sur une large campagne de suivi piézométrique des nappes d'eaux souterraines. Le principe des dispositifs de suivi mis en place est expliqué aux pages 128 et 129 de la pièce B.1.

216 piézomètres ont pu être posés au niveau des nappes souterraines concernées par le projet, et un suivi mensuel est assuré depuis mai 2013. La localisation de ces points de mesure est indiquée de la page 122 à 126 de la pièce B.1.

Ces suivis se poursuivront tout au long du déroulement des phases de travaux. Dans le cas où des piézomètres devaient être retirés pour réaliser certaines opérations de chantier, de nouveaux piézomètres seraient installés afin de maintenir un maillage optimal et suffisant.

S'agissant des réseaux et des infrastructures existants, les diagnostics de territoire et la consultation des gestionnaires existants ont permis d'identifier les enjeux et de les prendre en compte dans le dimensionnement du projet. Ces éléments sont notamment présentés dans l'étude d'impact, à partir de la page 196 de la pièce B.1. Dans ce cadre, des premières opérations de déviation des réseaux sont engagées au niveau de certains ouvrages émergents. Une attention particulière est prévue pendant toute la durée des travaux sur ces enjeux.

S'agissant de l'information auprès du public, la Société du Grand Paris prévoit la mise en place de comités de suivi de chantier où pourront venir des représentants de riverains et où seront exposés les derniers résultats des sondages et les mesures prises pour prévenir les risques. Ces comités se tiendront périodiquement plusieurs fois chaque année tout au long de la phase chantier.

## 2.3 Appréciation des effets cumulés

(§2.1 – page 10 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande, en cohérence avec son avis Ae n° 2013-64, que l'étude d'impact :

- décrive de façon plus précise les projets connexes des gares et les autres projets connus déjà présentés dans le dossier, les CDT signés et les projets qu'ils prévoient, rappelle leurs caractéristiques et leur calendrier, précise leurs liens fonctionnels avec les aménagements de la ligne 15 sud et, en conséquence, les contours du programme de travaux ;
- apprécie sur cette base les effets induits du projet et les impacts de l'ensemble du programme sur les principaux enjeux qui le justifient (notamment eau, risques naturels et technologiques sur les Grandes Ardoines ; boisements et biodiversité sur le secteur de la Butte verte), afin d'en tirer les conséquences éventuelles sur les mesures à prévoir. »

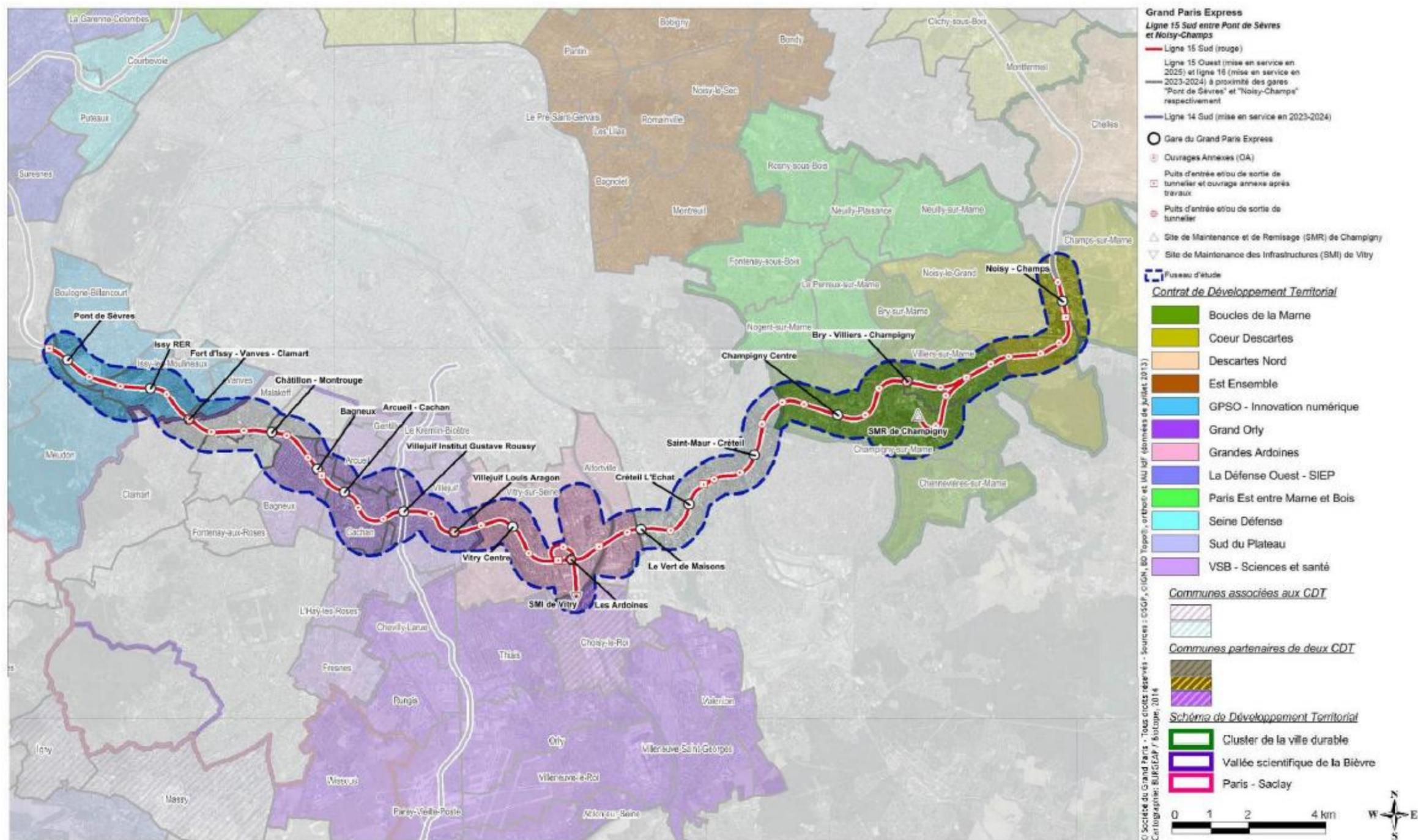
Les éléments relatifs aux projets limitrophes connus et aux Contrats de Développement Territorial (CDT) sont présentés dans l'étude d'impact, dans la pièce B.1 à partir de la page 548, et dans la pièce B.3 à partir de la page 826.

Etat d'avancement des contrats et schémas de développement territorial (CDT)  
(Source : Préfecture Ile-de-France, juillet 2014)

| CDT   | Signature de l'accord-cadre | Arrêt du CDT     | Enquête publique                    | Signature du CDT                      |
|---|-----------------------------|------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| CDT Grand Paris Seine Ouest (GPSO) – Innovation Numérique       | 21 mars 2012                | 13 novembre 2012 | 5 juin – 5 juillet 2013             | 13 novembre 2013                      |
| CDT Vallée scientifique de la bièvre - Campus Sciences et Santé | 9 février 2012              | 30 novembre 2012 | 27 mai-29 juin 2013                 | 28 octobre 2013                       |
| CDT Grandes Ardoines  | 31 janvier 2012             | 22 mai 2013      | 15 septembre – 15 octobre 2013      | 20 décembre 2013                      |
| CDT Boucles de la Marne   | 21 mars 2012                | 17 décembre 2013 | 29 septembre 2014 – 30 octobre 2014 | 22 juin 2015                          |
| CDT Territoire de la transition énergétique (Cœur Descartes)    | --                          | 9 septembre 2013 | 5 janvier 2015 – 6 février 2015     | Non encore signé au 30 septembre 2015 |

Principaux projets identifiés par les CDT et liens avec le projet de Ligne 15 Sud

| CDT   | Projets identifiés   | Liens avec la ligne 15 sud   | Principales caractéristiques   |
|---|--|--|--|
| CDT Grand Paris Seine Ouest (GPSO) – Innovation Numérique | Trapèze – Boulogne Billancourt (voir pièce B3 p832 et833) – Travaux en cours                                     | Proximité immédiate de la Gare de Pont de Sèvres et de l'ouvrage annexe ZAC SAEM | Aménagement mixte logements bureaux voiries sur 74 ha  |
|   | ZAC Pont d'Issy – Issy les Moulineaux – Travaux en cours   | Pas de lien direct   | 250 000 m <sup>2</sup> shon  |
|   | ZAC Bords de Seine – Issy les Moulineaux – Travaux en cours  | Pas de lien direct   | 48 000 m <sup>2</sup> shon   |
|   | Ile Seguin – Boulogne Billancourt (voir pièce B3 p832 et833) – Travaux en cours                                  | Proximité de la gare de Pont de Sèvres   | En lien avec l'aménagement du Trapèze, restructuration complète de l'Ile Seguin – Transformation des Usines Renault en Pôle culturel |
|   | RD7 - rive gauche de la Seine entre Issy les Moulineaux et Sèvres (voir pièce B3 p834) – Travaux en cours        | Pas de lien direct   | Réaménagement routier desservant les ZAC Pont d'Issy et Bords de Seine   |
|   | Echangeur Manufacture - Pont de Sèvres – Rive gauche – Sèvres Meudon (voir pièce B3 p833) – Travaux en 2016-2020 | Proximité immédiate de la Gare de Pont de Sèvres                                 | Restructuration de l'échangeur du Pont de Sèvres connectant la RD7, la RN 118 et le pont   |



Localisation des CDT traversés par la ligne 15 Sud du Grand Paris Exrpess (extrait page 547 de la pièce B.1 de l'étude d'impact)

| CDT   | Projets identifiés |   | Liens avec la ligne 15 sud  | Principales caractéristiques  |
|---|--------------------|---|-----------------------------|---|
| CDT Vallée scientifique de la Bièvre - Campus Sciences et Santé | Infrastructures    | Prolongation M4 à Bagneux (voir pièce B3 p837) – Travaux à venir, Ouverture 2019          | Gare de Bagneux             | Connexion directe avec la ligne 4 du métro prolongée  |
|   |                    | Tramway Croix de Berny Clamart – TVM (Trans Val de Marne) – Mise en service prévue 2021   | Pas de lien direct          | Tramway en projet   |
|   | Aménagements       | ZAC Campus Grand Parc – Villejuif (voir pièce B3 p838) – Etudes en cours                  | Gare de Villejuif IGR       | Développement d'un pôle santé autour de la gare et de l'IGR – 1500 logements et équipements publics |
|   |                    | Site des Mathurins à Bagneux – Etudes en cours  | Gare de Bagneux             | Site de 16 ha, libéré en 2016 – Aménagement de quartier mixte logements équipements publics         |
|   |                    | ZAC Victor Hugo et quartier Pierre plate à Bagneux (voir pièce B3 p836) – Etudes en cours | Gare de Bagneux             | Eco quartier porté par la commune et zone d'habitat social  |
|   |                    | ZAC Louis Aragon – Villejuif (voir pièce B3 p839) – Etudes en cours                       | Gare Villejuif Louis Aragon | Requalification urbaine centrée sur l'ancien site EDF   |

| CDT | Projets identifiés |  | Liens avec la ligne 15 sud | Principales caractéristiques   |
|-----|--------------------|--|----------------------------|--|
|     |                    |  | 15 sud                     | passage sous RER D   |
|     |                    | ZAC Lugo - Choisy le Roi – ZAC créée Etudes en cours | Pas de lien direct         | Sur 11 ha, requalification de la zone entre les Ardoines et le centre ville. |

| CDT                     | Projets identifiés |   | Liens avec la ligne 15 sud                    | Principales caractéristiques   |
|-------------------------|--------------------|---|---|--|
| CDT Boucles de la Marne | Infrastructures    | TCSP Altival (voir pièce B3 p840) - Mise en service prévue 2020               | Gare de Bry-Villiers-Champigny, SMR Champigny | En lien avec le désenclavement et l'aménagement du quartier  |
|                         |                    | Requalification urbaine de la RD4   | Pas de lien direct                            | En lien avec les liaisons est-ouest vers et depuis la Seine et Marne                                     |
|                         | Aménagements       | Site de l'ex Voie de Desserte Orientale 2020                                  | Gare de Bry-Villiers-Champigny, SMR Champigny | Délaissé autoroutier réaménagé : corridor de développement économique, désenclavement.                   |
|                         |                    | Secteur Gare Champigny centre – simultané gare                                | Gare Champigny centre                         | Requalification et densification du quartier autour de la gare   |
|                         |                    | Abords A4 (voir pièce B3 p841-ZAC des Simonettes) – ZAC créée études en cours | Gare de Bry-Villiers-Champigny                | Requalification de ces abords et franchissements de l'A4 pour reconnexion aux quartiers au nord de l'A4. |
|                         |                    |   |   |  |

| CDT                  | Projets identifiés |  | Liens avec la ligne 15 sud  | Principales caractéristiques   |
|----------------------|--------------------|--|---|--|
| CDT Grandes Ardoines | Aménagements       | ZAC Gare Ardoines – Vitry sur Seine (voir pièce B3 p839) – ZAC créée Etudes en cours – Selon évolution DELEK | Gare des Ardoines   | Sur 49 ha, 670 000 m <sup>2</sup> d'activités, 4200 logements et le pôle gare. L'évolution de ce secteur dépend fortement du futur du site DELEK : la fermeture est souhaitée mais dépend d'une DUP à conduire par l'Etat. |
|                      |                    | ZAC Seine Gare Vitry – Vitry sur Seine – ZAC créée Etudes en cours   | Entre la gare Vitry centre de la Ligne 15 sud et la gare RERC Vitry Alfortville | Sur 38 ha, 244 000 m <sup>2</sup> d'activités en ilots mixtes, 4300 logements.   |
|                      |                    | ZAC Rouget de l'Île Vitry RD5 – Vitry sur Seine – ZAC créée Etudes en cours                                  | Pas de lien direct  | Requalification d'un secteur en friches, 136 000 m <sup>2</sup> shon logement et 70 000 m <sup>2</sup> shon activités  |
|                      |                    | ZAC Alfortville sud – ZAC créée Etudes en cours  | Entre la Seine et la gare de Vert de Maisons de la Ligne                        | Requalification du quartier et reconquête des berges de Seine – Liaisons avec les Ardoines par pont sur la Seine et avec Créteil par   |

| CDT  | Projets identifiés |  | Liens avec la ligne 15 sud | Principales caractéristiques  |
|--|--------------------|--|----------------------------|---|
| CDT Territoire de la transition énergétique (Cœur Descartes) | Aménagements       | Pole Scientifique et Technique Champs sur Marne  | Gare de Noisy Champs       | Développement du Pôle existant sur 37000 m <sup>2</sup> de bâtiments scientifiques Potentiel de 200 000 m <sup>2</sup> shon |
|  |                    | ZAE des Richardets Noisy le Grand  | Gare de Noisy Champs       | Forte augmentation du nombre d'emplois présents sur le secteur  |
|  |                    | Grand Projet Est Noisy le Grand  | Gare de Noisy Champs       | 400 à 500 logements en voisinage proche de la gare  |
|  |                    | Secteur de la gare de Noisy-Champs (voir pièce B3 p842) – Postérieur gare Noisy Champs | Gare de Noisy Champs       | ZAC Ru de Nesles Grand projet d'aménagement en lien direct avec les gares de Noisy Champs de la ligne 15 sud et du RER A    |

### Phase exploitation

Les projets d'infrastructures de transports en commun cités dans les tableaux ci-dessus ont une fonction similaire à la ligne 15 Sud : améliorer l'offre de transport pour réduire l'usage de la voiture dans les déplacements.

Accompagnés d'une restructuration du réseau local de bus (non définie à ce stade), qui leur donne leur véritable efficacité, ces projets connectent entre elles des infrastructures existantes et futures et densifient les mailles du réseau de transports publics de la région Ile de France.

Les effets positifs identifiés dans l'étude d'impact de la ligne 15 Sud en termes de mobilité, d'incidence sur l'utilisation de la voiture et, en corollaire, sur la qualité de l'air et la santé, sont complémentaires.

Les modélisations de trafics effectuées pour cette étude d'impact par la Société du Grand Paris, en particulier celles à horizon lointain (au delà de 2020) ont intégré les projets suffisamment connus. Les modélisations exploitant les résultats de ces modélisations de trafic (qualité de l'air, bilan carbone) en tiennent donc compte aussi dans les mêmes conditions. Les analyses exposées dans la pièce B3 sur ces sujets présentent donc les effets cumulés, le scénario présentant les résultats de la modélisation sans le projet de Ligne 15 Sud permettant de prendre en compte les évolutions de trafic liées aux seuls projets connus.

Plus généralement, comme il est indiqué aux chapitres de la pièce B3 relatifs à la mobilité (pages 685 et suivantes), à la consommation énergétique et gaz à effet de serre (pages 722 et suivantes), au bruit (pages 751 et suivantes) et à la santé et à la sécurité (pages 810 et suivantes), les effets positifs cumulés ne peuvent s'apprécier qu'à l'échelle d'un territoire correspondant au moins à celui desservi par la Ligne 15 Sud, voire à l'ensemble du territoire régional. Les modélisations évoquées ci-dessus sont à l'échelle de la région Ile de France et prennent en compte les trafics ferroviaires et routiers. L'analyse gare par gare apporte peu car les évolutions locales de modification du réseau de bus, de voirie, etc, rendues nécessaires par la construction de la gare ne sont pas définies à ce stade.

### Effets cumulés Gare de la Ligne 15 Sud – Aménagements urbains - Cas particulier du site DELEK (CDT Grandes Ardoines)

Le départ du site DELEK est exprimé sous forme de vœu dans le CDT Grandes Ardoines, avec un délai pour 2020, et dans d'autres documents, en particulier le rapport du Commissaire Enquêteur sur le PPRT de l'usine DELEK, avec ou sans délai. Il est également précisé que ce départ doit faire l'objet d'une DUP portée par l'Etat. Les informations disponibles ne font état d'aucune procédure officielle à ce sujet. Des études ont été conduites, notamment sur la pollution des sols.

Il faut rappeler ici que ce dépôt pétrolier est raccordé à un pipeline TRAPIL et assure l'approvisionnement en carburant automobile et en produits pétroliers de chauffage d'une zone couvrant la banlieue sud pour l'essentiel.

Un départ du site DELEK suppose donc, soit :

- Une relocalisation permettant un approvisionnement par pipeline : ce genre de site est très difficile à trouver dans la région et suppose des études préalables importantes, notamment réglementaires,
- Une éviction pure et simple, négociée ou non, qui suppose un arrêt de l'autorisation d'exploiter le site, soit par échéance de l'autorisation en cours, soit par un arrêt imposé par un arrêté préfectoral (de DUP ou autre).

Le départ du site DELEK en 2020 est d'ores et déjà compromis par la durée des procédures et études à mettre en œuvre.

L'Autorité Environnementale demande la prise en compte de deux situations, l'une avec DELEK, l'autre sans DELEK.

Il est rappelé ici que la conception de la gare des Ardoines de la Ligne 15 Sud et de l'ouvrage annexe de la Friche Arrighi tient compte des dispositions du PPRT approuvé. Le devenir du site DELEK n'a donc aucune incidence sur la mise en service de la Ligne 15 Sud. Ces deux situations sont comparables pour la zone de la ZAC Gare Ardoines hors périmètre défini dans le PPRT approuvé le 6 mai 2015. Seule la zone du PPRT diffère. Tant que DELEK exercera son activité de dépôt pétrolier, il existera une zone non constructible dans ce périmètre du PPRT. Le projet urbain, porté par la ZAC, sera donc réduit en surface mobilisable, donc en nombre logements ou en nombre de m<sup>2</sup> d'activités réalisables.

En termes d'effets cumulés, la ZAC étant prépondérante par rapport à la gare sur la quasi-totalité des thématiques, et vu le contexte local de ce secteur de Vitry sur Seine, de lit majeur encore significativement industriel, les deux situations diffèrent peu. La source principale des différences est la surface réellement aménagée. Mais comme le secteur est déjà urbanisé, tous les effets liés à l'urbanisation existent déjà, l'aménagement urbain projeté conduisant à réduire les effets négatifs de l'urbanisation. Pour de nombreuses thématiques la réduction de la surface aménagée n'est pas significative. En plus la surface concernée, est isolée du reste de la ZAC par les voies du RER C.

### Gare de Villejuif IGR

L'occupation des lieux va évoluer fortement. Le Parc des Hautes Bruyères, dans lequel est implantée la gare, va voir sa surface réduite et les abords de l'Institut Gustave Roussy (IGR) vont être restructurés.

Il convient de signaler ici que le projet de ZAC, porté par la SADEV 94, existait avant le projet de gare et reposait sur le développement d'un pôle de compétences médicales centré autour de l'IGR. Cette ZAC a un périmètre beaucoup plus large développé vers le nord, comme le montre la figure ci-dessus. Le périmètre incluait déjà une partie du Parc des Hautes Bruyères.

Le projet de gare consiste à aménager l'un des îlots de la ZAC en respectant les prescriptions générales imposées à l'ensemble de la ZAC.

Pour de nombreuses thématiques, les effets de la gare sont donc les effets d'un îlot, comparables aux autres îlots, ce que montre très bien la seconde figure ci-dessus.

La présence de la gare dans le projet de ZAC génère des effets particuliers liés principalement à la nouvelle offre de transport public :

- La gare permet à de nombreuses personnes venant à l'IGR (personnel, patients, visiteurs) de se déplacer en transport public plutôt qu'en voiture,
- Elle facilite la desserte des logements et des locaux d'activité : le quartier est relativement enclavé par rapport au réseau de transport public : l'IGR n'est actuellement desservi que par des bus ramenant les voyageurs sur la station de métro 7 Villejuif Louis Aragon. Les conditions de circulation vers cette station, connectée au tramway T7, sont difficiles aux heures de pointe.
- Elle va engendrer, dans le cadre du projet de ZAC, une restructuration des voiries de la zone concernée sur la figure ci-dessus : l'accès en voiture à l'IGR est nécessaire pour une partie des activités, dont les ambulances.
- Le parti architectural a choisi de montrer la gare et d'en faire une gare emblématique : la gare apporte une diversité architecturale et paysagère à la limite ZAC-Parc des Hautes Bruyères.

Le principal effet cumulé est positif : la gare devrait réduire l'usage de la voiture dans le quartier desservi, ou au moins son augmentation. Elle devrait donc contribuer à réduire les effets négatifs associés à cet usage en termes de qualité de l'air, de bruit et de sécurité.

La figure ci-dessous, également extraite du chapitre de présentation de la gare dans la pièce B2, montre l'implantation de la gare et des espaces proches : le parvis de la gare, exceptionnel par sa taille par rapport aux autres gares de la Ligne 15 Sud, est directement relié à la voirie riveraine requalifiée. Il constitue un espace ouvert entre le Parc des Hautes Bruyères et le bâti futur de la ZAC.



Présentation à titre indicatif de la gare de Villejuif IGR  
(Source : Société du Grand Paris)

Cette image montre que de nombreux effets de la gare sont intégrés à ceux de la ZAC et que, donc les effets cumulés correspondant sont nuls.

### Gare des Ardoines

La gare des Ardoines est associée à la ZAC Gare Ardoines. Le projet d'intérêt national « Orly Rungis Seine Amont », piloté par l'EPA ORSA, dont fait partie le projet de la ZAC « Gare Ardoines », s'étend sur 49 hectares et vise essentiellement la reconversion d'un territoire marqué par un passé industriel, son désenclavement et le développement des activités (secteur des biotechnologies, cluster eaux-milieus-sol, éco-construction).

Cette reconversion s'effectuera principalement par une restructuration et une densification urbaine. La requalification des espaces industriels permettra d'optimiser l'implantation des activités et de tendre vers une utilisation plus durable du territoire.

La figure ci-dessous, extraite de la pièce B3 (page 839 – chapitre effets cumulés sur le secteur des Ardoines) montre le périmètre de la ZAC et ses principales orientations.



Vitry-sur-Seine – ZAC Gare Ardoines – Plan stratégique (source EPA ORSA 2013)

L'évolution du site DELEK, dépôt pétrolier, conditionne la réalisation de cette ZAC dans les zones concernées par le PPRT, en particulier celles situées à l'est des voies du RER C. (voir observation 24 ci-dessus).

D'importantes transformations auront lieu au cœur du projet de la ZAC Gare Ardoines :

- la réalisation d'un franchissement des voies ferrées par un pont (projet du Conseil départemental 94) intégrant le transport en site propre TZen,
- la valorisation des halles SNCF permettant d'enclencher une dynamique métropolitaine de part et d'autre du faisceau ferré,

- la reconfiguration des activités ferroviaires RFF et SNCF (projet de création d'une 6ème voie et élargissement des quais existants).

Cette dynamique répond aux besoins de développement et de diversification de la ville par la création de logements, d'activités, d'emplois, d'équipements et de services de la ville et de la région.

La future gare s'implante au droit de l'actuelle gare RER C des Ardoines, à Vitry-sur-Seine. Elle occupe une position quasiment centrale dans le périmètre de la ZAC.

Le futur Site de Maintenance des Infrastructures (SMI) est également situé dans le périmètre de la ZAC, le long des voies du RER C au sud, en limite avec l'A86.

La construction de la gare, du SMI et de la voie d'accès au SMI, nécessite de démolir le bâti existant sur toute la surface comprise entre les voies du RER C, la Rue Léon Geffroy, la gare actuelle et le pont de l'A86. Cette surface représente une surface significative du périmètre de la ZAC, environ 30 %. La présence de ces ouvrages contraint également le futur bâti sur les zones démolies en termes de fondations (une partie des ouvrages est souterraines), et d'organisation (la zone est inondable et le respect de la réglementation est très contraignant).

Le projet de ligne 15 Sud a donc modifié significativement le projet de ZAC Gare Ardoines préexistant, qui reste cependant un projet de requalification et de densification urbaine.

Les impacts à l'échelle de la ZAC restent cependant identiques car les objectifs de transformation urbaine n'ont pas changé. Ils sont cependant conditionnés au devenir du site DELEK.

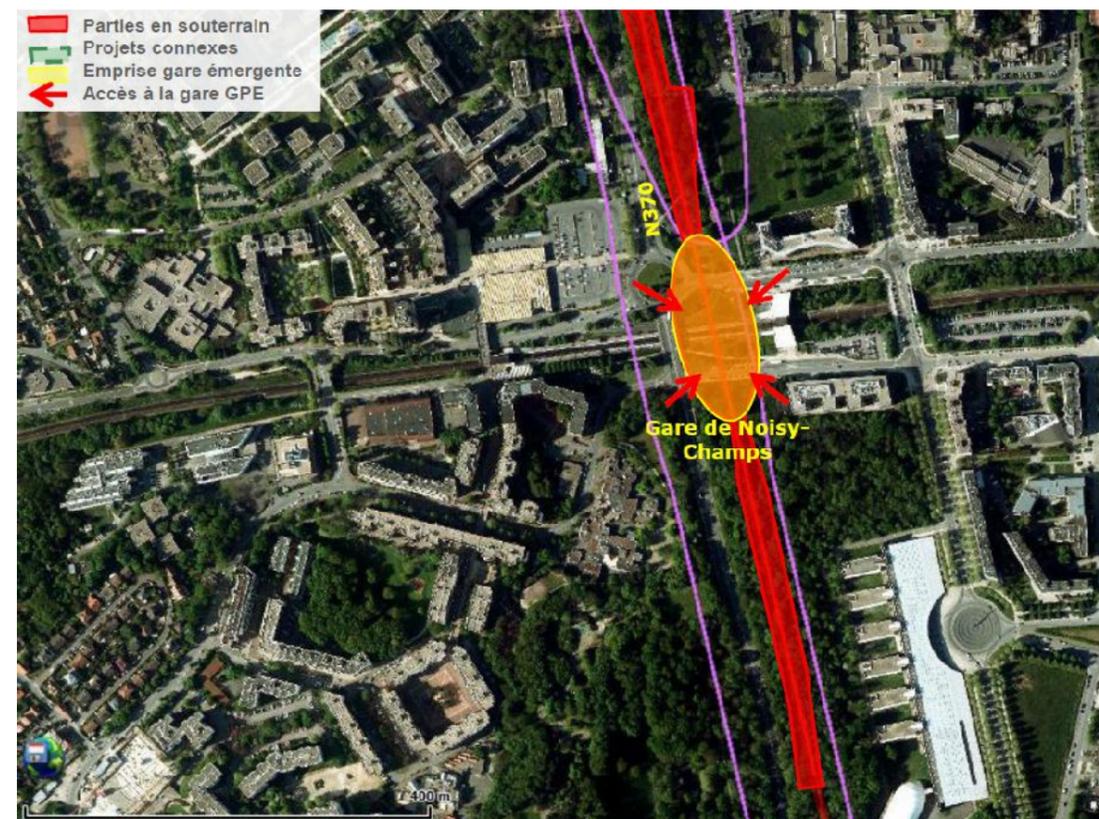
Comme pour la gare de Villejuif IGR ci-dessus, la gare et le SMI constituent chacun un lot ou îlot de la ZAC et s'inscrivent donc dans les prescriptions générales. Ces ouvrages gèrent donc spécifiquement, comme les autres lots de la ZAC le feront, les eaux pluviales, les terres polluées déblayées, les interfaces avec les espaces publics, etc.

Les principaux effets cumulés portent sur les problématiques associées à la mobilité : la gare renforce l'offre de transport public existante orientée vers Paris (RER C). Elle a donc les mêmes effets cumulés.

### Gare de Noisy Champs

La gare de Noisy-Champs est la seconde gare emblématique de la Ligne 15 Sud du point de vue architectural. A ce titre, elle repose sur un parti architectural montrant la gare. Cette gare est aussi exceptionnelle par la nature des ouvrages à construire et son statut de terminus particulier.

La figure ci-dessous est extraite du chapitre de présentation de la gare de la pièce B2. Elle montre de façon schématique l'implantation de la gare, et des parties souterraines exceptionnelles, dans son environnement actuel. Elle permet de constater que cet environnement est déjà urbanisé mais qu'il reste une surface significative d'espaces verts, en particulier au nord et au sud des voies du RER A sous forme de bande boisée.



Insertion de la gare de Noisy-Champs (Source : Société du Grand Paris)

L'existence de ces bandes boisées est clairement à l'origine de la position de la gare à cet endroit et de l'orientation de l'axe principal des avant et arrière gare. Cela permet d'envisager des travaux en réduisant fortement les démolitions de bâti existant, dans une zone où il est plutôt récent.

La figure ci-dessous est extraite des documents d'avant projet de la gare reprenant des esquisses des études du projet urbain. Elles montrent une préfiguration du futur environnement urbain de la gare de Noisy-Champs.



Perspective extraite du dossier des études du projet urbain–Ateliers Lion (10/09/2014)

Cette figure montre que le projet urbain voisin de la gare consiste d'abord à densifier l'urbanisation au détriment des espaces verts existant, qui voient donc leur surface réduite considérablement. Le site de la gare fait l'objet de nombreux projets d'urbanisation associés à la gare existante du RER A et conduisant à l'état futur présenté : la ZAC du Ru de Nesles, le Grand Projet Est et le développement Cœur Descartes.

Ces projets sont préexistants au projet de la ligne 15 Sud dans des formes un peu différentes et moins organisées :

- la volonté de renforcer le pôle scientifique Descartes existe depuis avant 2009,
- la ZAC du Ru de Nesles, portée par l'EPAMARNE, est antérieure au projet de la Ligne 15 Sud : elle a d'ailleurs été intégrée à la DUP.
- Le projet Grand Est, porté par la commune de Champs sur Marne, est également antérieur.

La réalisation de tous ces projets conduisait de fait à la quasi disparition des zones boisées où est implantée la gare. Même sans le projet de la Ligne 15 Sud, le secteur aurait donc été fortement urbanisé et la zone boisée actuelle défrichée en grande partie.

Les ouvrages à construire en tranchée couverte (depuis la surface) pour la Ligne 15 Sud étant de grande ampleur, la gare et les ouvrages associés seront construits en premier, les projets d'urbanisation étant mis en œuvre par la suite. L'emprise chantier de la gare sera restituée, hors bâti, sous forme d'un espace vierge reconstitué à la surface du sol, prêt pour les futurs travaux urbains. En particulier, le futur Boulevard du Ru de Nesles sera mis en place au dessus des ouvrages de la gare, en particulier les avant et arrière gare.

Les effets négatifs engendrés par la gare, en particulier ceux affectant le milieu naturel (défrichement, déplacement d'espèces protégées, zones humides), sont aussi des effets des projets urbains concernés par l'occupation des terrains rendus libres pour la gare.

Ces effets sont définis pour la gare car les travaux de la gare sont réalisés en premier. Les effets spécifiques au projet urbain, donc supplémentaires sont liés au défrichement de surfaces non impactées par la gare et à la disparition des zones humides associées. L'aménagement du Boulevard du Ru de Nesles, en particulier la construction des bâtiments riverains explique ce besoin de surface supplémentaire.

Les images ci-dessus montrent que l'imperméabilisation des terrains spécifiquement liés à la gare représente une petite partie de celle des terrains liés aux projets urbains. La gestion des eaux pluviales de la gare sera donc intégrée à celle des projets urbains futurs, de sorte que les effets cumulés sur cette thématique sont nuls. Il en est de même sur les aspects paysagers.

Le projet urbain intégrant la gare, les effets du projet urbain sont largement prédominants par rapport à ceux de la gare qui y sont intégrés. Comme pour les gares précédentes, les effets cumulés principaux sont liés à l'amélioration de l'offre de transport public et aux effets induits associés.

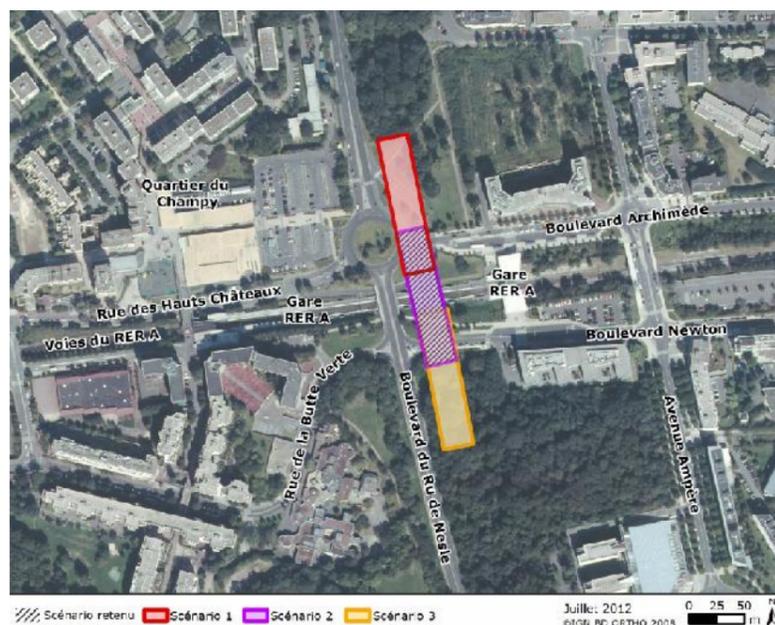
## 2.4 Analyse des variantes

(§2.2 – page 11) : « L'Autorité environnementale recommande de compléter la présentation de l'analyse des variantes de la gare de Noisy-Champs en rappelant les projets urbains prévus dans le CDT Coeur Descartes sur le secteur de la Butte verte, ainsi que les effets cumulés des deux projets et le processus et les raisons qui ont finalement conduit à privilégier cette variante. »

Dans le cadre de la procédure de déclaration d'utilité publique (DUP), l'étude d'impact présentait l'étude de 3 scénarios d'implantation pour la gare de Noisy-Champs :

- Un premier scénario (scénario 1) proposant le positionnement de la gare au nord des voies du RER A actuel ;
- Un autre scénario (scénario 2) avec une gare centrée au niveau des voies du RER A ;
- Un dernier scénario (scénario 3) où la gare est positionnée au sud des voies du RER A.

Dans le cadre de l'étude d'impact réalisée au stade de la DUP, le scénario 2 a été retenu afin de favoriser la desserte avec le différent quartier qui entourent la gare, la correspondance avec le RER A ainsi que les échanges intermodaux.

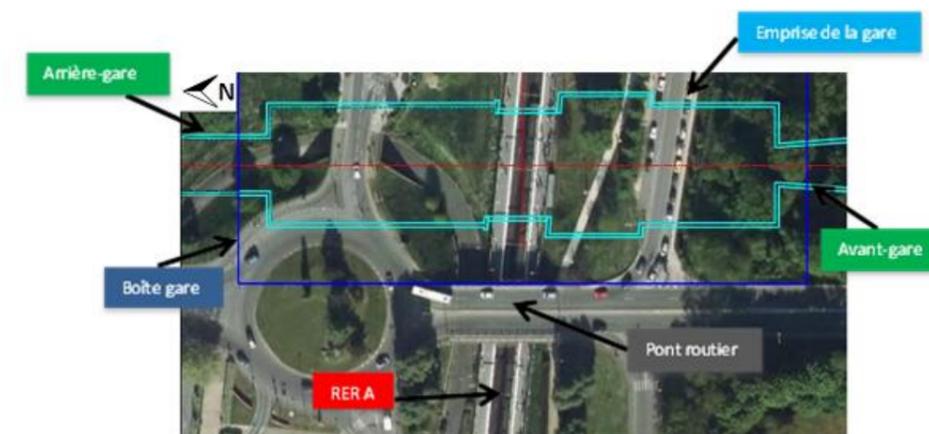


Ce scénario a ainsi été développé lors des études de conception (phase avant-projet) et a abouti à la présentation des deux variantes décrites dans le présent dossier d'étude d'impact (§4.5.16 de la pièce B.2). Ces deux variantes présentent donc la localisation de la gare centrée sur les voies du RER A (plan Nord-Sud), avec :

- Pour la variante 1, une implantation de la gare en partie au niveau du pont routier du ru de Nesle,
- Pour la variante 2, un décalage vers l'est de la gare, qui ne se trouve plus en interaction avec le pont routier du boulevard du ru de Nesle.



Plan d'implantation de la gare de Noisy-Champs : variante 1



Plan d'implantation de la gare de Noisy-Champs : variante 2

Les différents scénarios étudiés ne sont pas susceptibles d'impacter les projets limitrophes, prévus notamment dans le cadre du Contrat de Développement Territorial (CDT) Coeur Descartes comme le projet de la ZAC Ru de Nesles. Il convient de se reporter à la carte de ce projet présentée à la page précédente.

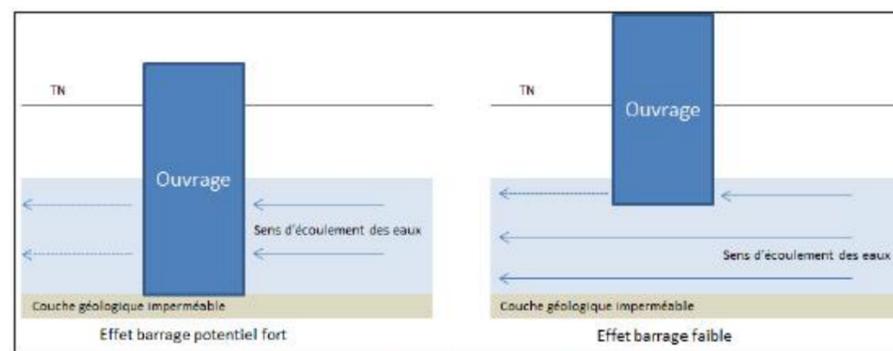
## 2.5 Aspects relatifs à l'eau

### 2.5.1 L'effet barrage

(§2.3.1.4 – page 13 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande :

- De préciser les suites qui pourraient être données à des résultats piézométriques non conformes vis-à-vis de l'effet barrage attendu du fait des ouvrages souterrains ;
- De présenter les résultats de la modélisation annoncée pour quantifier l'effet barrage au niveau de la gare de Noisy-Champs, ainsi que les dispositions prévues pour assurer la transparence hydraulique de l'aménagement. »

Lorsqu'un ouvrage souterrain intercepte tout ou partie d'un aquifère, un relèvement de la nappe est observé en amont et un abaissement à l'aval (cf. figure suivante). Il s'agit d'un phénomène représentatif de l'effet potentiel du projet en phase d'exploitation.



**Représentation conceptuelle de l'effet barrage entraîné par un ouvrage pénétrant entièrement ou en partie dans une nappe**  
(Figure réalisée par BURGEAP)

Pour évaluer cet effet potentiel, des modélisations hydrogéologiques ont été réalisées au niveau des secteurs sensibles. L'effet barrage dépend principalement de trois paramètres :

- De l'orientation de l'ouvrage souterrain par rapport au sens d'écoulement de la nappe ;
- Du gradient hydraulique de la nappe, c'est à dire la pente de la surface piézométrique : plus le gradient hydraulique sera élevé au niveau de l'ouvrage, plus l'effet barrage sera important ;
- De la pénétration de l'ouvrage dans l'aquifère occulté : plus l'épaisseur d'aquifère occultée est importante et plus l'effet barrage pourra être fort.

Les résultats des modélisations sont présentés dans la pièce B.3, dans la rubrique « 1.6.5 Impacts de la construction sur les écoulements souterrains en phase d'exploitation (« effet barrage ») et mesures d'accompagnement » à partir de la page 354. Les modélisations n'identifient pas de secteurs particulièrement sensibles quant à l'effet barrage.

Une légère incertitude a néanmoins été soulevée au niveau de la gare de Noisy-Champs liée à la présence d'une nappe superficielle dont le fonctionnement n'est pas connu précisément (se référer aux pages 382 et 383 de la pièce B.3). Le projet de la gare de Noisy-Champs traversera localement toute l'épaisseur de l'aquifère superficiel du Calcaire de Brie, qui abrite une nappe située à 4 m de profondeur environ. Dans cette configuration il existe un risque potentiel que l'ouvrage constitue un barrage aux écoulements.

Si l'orientation de l'ouvrage est prévue dans le sens de la pente topographique, et apparaît comme plutôt favorable en termes de limitation de l'effet barrage, compte tenu de la longueur conséquente de cette gare, il paraît nécessaire de réaliser des études détaillées permettant de quantifier précisément le phénomène d'effet barrage. Ces études comprennent la réalisation d'investigations complémentaires et une modélisation hydrogéologique.

A ce titre, il est prévu d'assurer un suivi de la nappe pendant la phase travaux par la pose de piézomètres supplémentaires. Les données issues de cette campagne à venir seront intégrées dans une modélisation hydrogéologique locale dont la méthodologie est présentée ci-dessous.

Ces mesures de suivi seront mises en place avant le démarrage de la phase travaux permettant ainsi de valider l'état piézométrique de référence.

L'occultation de la nappe se fera dès le début des travaux lors de la mise en place des parois moulées. Par conséquent, s'il y a une occultation de la nappe et donc effet barrage, le phénomène sera mis en évidence par les mesures de suivi dès le début de la phase travaux avant même le démarrage significatif des terrassements. Ainsi, la détection d'un éventuel effet barrage non conforme aux prévisions pourra donc être appréhendée très rapidement.

Dans le cas où l'effet barrage sera négligeable et conforme aux prévisions, les travaux se poursuivront comme prévu dans le planning général.

Dans le cas contraire, où l'effet barrage ne serait pas conforme aux prévisions, un système de réduction pourra être envisagé.

La détection précoce de l'anomalie permettra très rapidement :

- De réinterpréter le contexte hydrogéologique avec les résultats du suivi mis en place afin de comprendre l'origine de l'anomalie,
- Sur la base de ces résultats, de dimensionner un dispositif de réduction en cours de travaux. Les systèmes de réduction consistent à drainer les eaux en amont afin de rétablir le niveau de nappe à un niveau proche de l'état initial, et à réinjecter ces eaux en aval.

Ce type de dispositif de régulation, dont le principe général est schématisé page 384 de la pièce B.3 de l'étude d'impact (page 384 par exemple), peut être constitué de dispositifs variés tels que les barbacanes, puits de pompes et réinjection ou ré-infiltration, drains.

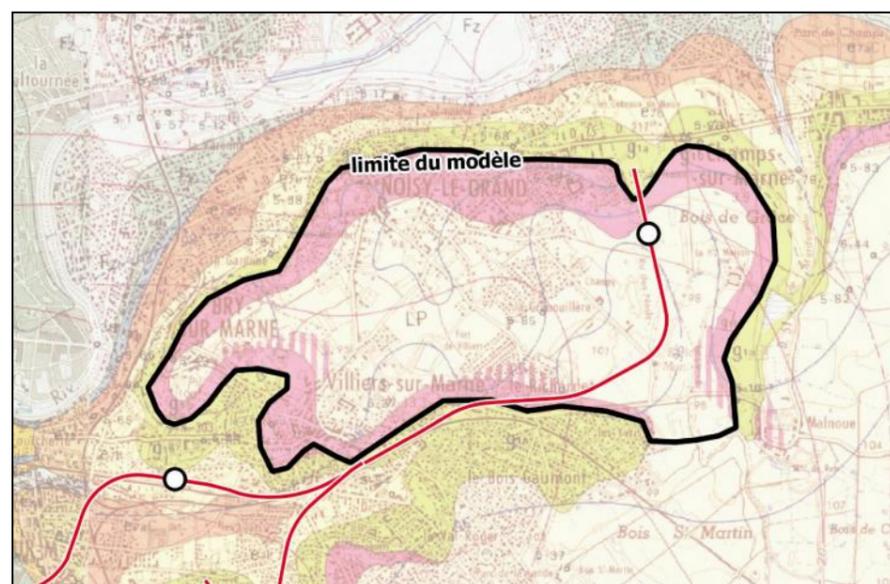
Dans le cas où un effet barrage sensible était identifié, les mesures mises en œuvre pendant les travaux seraient de fait maintenues en phase d'exploitation.

Éléments de méthodologie concernant la modélisation à venir :

Le modèle représentera donc un aquifère unique alimenté par la pluviométrie et limité par sa zone d'affleurement avec les argiles qui constituent sa base. Il permettra de reproduire le fonctionnement particulier du Calcaire de Brie aux alentours de Noisy-Champs et d'évaluer les impacts du projet vis-à-vis de la nappe.

Le modèle sera délimité par les argiles vertes (débordement de la nappe des Calcaires de Brie au nord dans la vallée de la Marne, à l'est dans la vallée du Merdereau), et une limite au Sud-Est vers le Bois Saint-Martin, le long de laquelle des apports d'eau seront pris en compte, sur la base de calculs de recharge et de bassins-versants. Cette recharge ainsi que celle prise en compte dans l'emprise du modèle seront calculées au moyen de valeurs de précipitation, d'évapotranspiration et de ruissellement (données Météo-France).

## 2.5.2 Les éléments relatifs à l'hydrogéologie



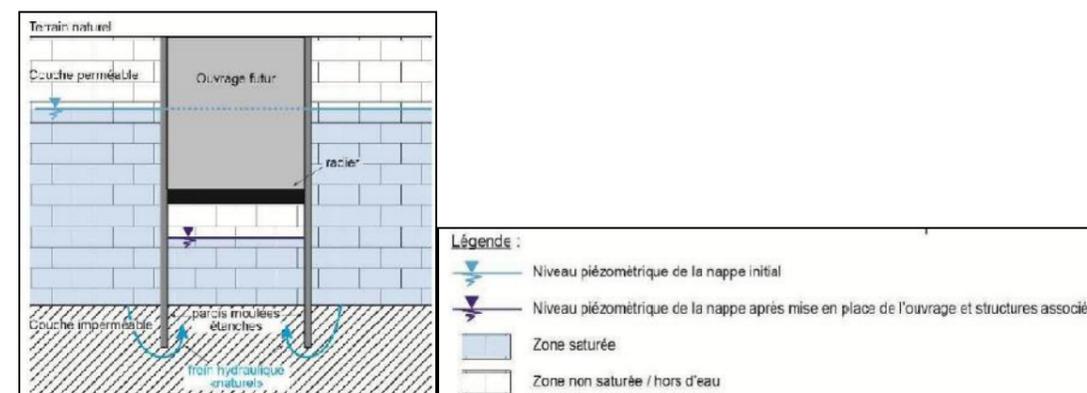
Réflexion sur le périmètre d'étude de la modélisation (source : Burgeap)

Dans un premier temps, le modèle sera utilisé pour reproduire la situation piézométrique de référence qui sera établie grâce aux nouvelles mesures piézométriques. Pour ce faire, les perméabilités de l'aquifère seront ajustées de manière à reconstituer le plus fidèlement possible par le calcul les hauteurs de nappe mesurées. Le calage sera réalisé en régime permanent c'est-à-dire que les caractéristiques de l'écoulement de la nappe sont constantes dans le temps.

Le modèle servira ensuite à évaluer l'impact du projet sur la nappe, défini comme l'écart entre le niveau de nappe après et avant-projet. Des simulations seront réalisées en intégrant dans le modèle calé des mailles de faible perméabilité représentant le projet. La piézométrie restituée par le modèle avec le projet sera comparée à la piézométrie initiale pour calculer un écart se traduisant en relèvement de nappe ou rabattement de nappe. Des mesures pourraient alors être mises en œuvre comme indiquées ci-dessus.

(§2.3.1.5 – page 14 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de reprendre de manière plus didactique la présentation des scénarios et la justification des débits d'épuisement issus de la modélisation des rabattements de nappe durant les phases de chantier. »

La construction des ouvrages souterrains comme les gares nécessite d'évacuer l'eau comprise entre les parois moulées. L'estimation des volumes d'eau récupérés pendant les phases de chantier s'appuie sur les caractéristiques des couches géologiques, des nappes d'eaux souterraines, des ouvrages prévus et des méthodes constructives retenues. A ce titre, le recours à la méthode dite des parois moulées permet de réduire de manière très importante ces volumes.



Extrait de l'étude d'impact (pièce B.3 – page 264)

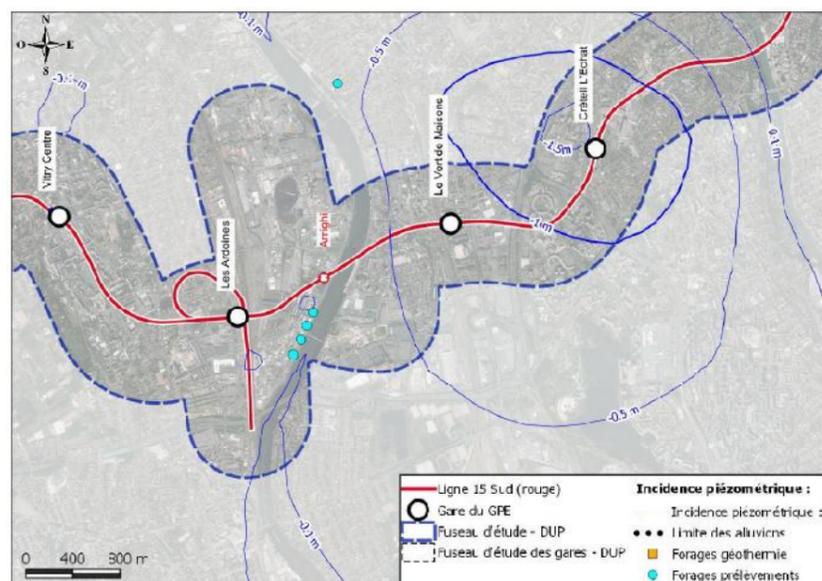
Ces volumes, dits débits d'épuisement sont indiqués à la page 308 de la pièce B.3 de l'étude d'impact, ils correspondent aux débits maximums estimés par les maîtres d'œuvre en charge de l'élaboration de la ligne 15 Sud.

Ces valeurs sont issues d'une estimation prenant en compte un critère de sécurité concernant la performance des dispositions constructives qui seront réalisées et considérant chaque ouvrage de manière isolée. Cette estimation repose sur l'hypothèse que le rabattement provoqué par le pompage au droit de l'ouvrage considéré n'atteint pas les ouvrages voisins. En négligeant l'abaissement piézométrique induit par les pompages voisins, des débits au droit de l'ouvrage considéré sont donc majorés. Cette approche représente le cas le plus pessimiste en termes d'estimation des débits mais pas nécessairement en termes d'impacts.

Les éléments d'explication présentés dans le dossier sur les modélisations hydrogéologiques peuvent être complétés par les explications suivantes.

Deux démarches ont été menées en parallèle :

- La première approche est celle correspondant au cas de figure « probable » : le principe de cette approche consiste à représenter dans le modèle les ouvrages avec les performances normales attendues des dispositions constructives retenues pour chaque ouvrage (paroi moulée et fond injecté). Cette méthodologie n'a pas pour objectif de restituer les débits calculés par les maîtres d'œuvre car ceux-ci intègrent des conditions dégradées de performance par sécurité. Cette approche permet par contre d'évaluer les impacts du projet pour des conditions normales de performances attendues des dispositions constructives. Les débits restitués sont vraisemblables et inférieurs aux débits de pointes calculés par les maîtres d'œuvres. Les effets piézométriques résultants sont considérés comme vraisemblables.



Effets piézométriques des pompages d'épuisement de la phase la plus critique (cas de figure probable) dans la nappe alluviale au niveau de la plaine de Vitry (Figure issue du modèle réalisé par BURGEAP)

Les écarts de valeurs de débits entre les modélisations cas « extrême » et les débits maximaux indiqués en page 308 par les maitres d'œuvre peuvent par ailleurs s'expliquer par de petites incertitudes normales liées aux modèles, ces différences restent acceptables.

Dans le cas particulier de la gare de Saint-Maur-Créteil, le débit d'épuisement n'est pas dépendant de la performance des dispositions constructives.

Ce débit en phase travaux a été évalué par le maître d'œuvre avec une marge de sécurité importante pour tenir compte notamment de la possible présence de craie fissurée localement (débit de 250 m<sup>3</sup>/h). L'existence de failles profondes dans la craie n'est pas courante dans ce secteur et peut être considérée comme un phénomène localisé et aléatoire.

Ainsi, le débit d'épuisement annoncé pour cet ouvrage reflète un cas extrême, ponctuel et temporaire, lié à un aléa géologique difficilement mesurable. Cet aléa ne peut être restitué par une modélisation globale qui doit représenter les caractéristiques générales de la craie à grande échelle ; dans le cas présent un aquifère peu productif.

Le modèle représente une situation stabilisée et non pas l'effet possible temporaire d'une éventuelle zone fissurée affectant la craie. Le modèle restitue le schéma régionalement admis pour la craie profonde sous recouvrement tertiaire à savoir une craie globalement peu productive et peu alimentée car bien isolée de la surface par une importante épaisseur de terrains peu perméables. Par conséquent, le débit restitué pour la cote de terrassement la plus profonde (100 %) est nettement inférieur au débit retenu par le maître d'œuvre.

- La seconde approche correspond à un cas de figure di « extrême » en termes de concomitance des travaux et de performance des dispositions constructives, cette approche prend en compte un critère de sécurité. Pour mener cette approche, chaque débit de pointe maximal est restitué pour chaque gare prise individuellement en restant ainsi cohérent avec la démarche de calcul des maîtres d'œuvre. Cette étape a permis de définir une performance dégradée des dispositions constructives par rapport à la situation « normale » donnée dans la première approche.

Cependant, les périodes les plus critiques du chantier, en termes d'impact, ne correspondent pas aux phases de pompage localisés individuellement gare par gare mais lorsque plusieurs gares sont réalisées en même temps. Pour définir des scénarios de simulation permettant d'évaluer les impacts, une analyse précise du planning de chantier a été réalisée afin de déterminer les périodes les plus défavorables en termes de pompage cumulés.

Quatre scénarios ont été définis qui représentent 4 périodes du chantier où les effets piézométriques attendus seront potentiellement les plus importants.

La valeur de 100 % du « dénoyage maximal dans l'enceinte des parois moulées » signifie qu'à l'instant qui est simulé, une gare atteint sa profondeur maximale de terrassement. A cet instant, l'intensité d'épuisement est maximale. Néanmoins, il ne s'agit pas nécessairement de la période pour laquelle le débit de pompage sera le plus élevé. En effet, la baisse piézométrique engendrée, au droit de la gare considérée, par les pompages simultanés des ouvrages voisins induit une diminution du débit d'épuisement nécessaire pour atteindre la cote de terrassement voulue au droit d'une gare.

Ainsi, pour un dénoyage à 100 % au droit d'une gare, les débits seront supérieurs s'il n'existe aucun pompage simultané dans les gares à proximité

En d'autres termes, le débit de pompage nécessaire pour épuiser la nappe en un point donné et à une cote de terrassement donnée, variera en fonction de l'historique des pompages des gares alentours mais ne dépassera pas le débit du tableau de référence. Ces débits sont ceux présentés en pages 314, 316 et 319 de la pièce B.3 de l'étude d'impact. En tout état de cause, les quatre scénarios retenus reflètent les périodes où les impacts piézométriques seront les plus importants.

### 2.5.3 La prise en compte du risque lié à la présence de gypse

(§.2.3.1.5 – page 15 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de poursuivre les investigations pour affiner l'évaluation du risque lié à la dissolution du gypse, le cas échéant, de renforcer les dispositions de renforcement prévues au droit des zones de fragilité pressenties, et de préciser les suites qui pourraient être données à des résultats positifs sur les marqueurs de ce phénomène lors du suivi mis en place. »

Pour une infrastructure souterraine de cette envergure, la prise en compte des risques géologiques représente un des principaux enjeux environnementaux. Les diagnostics ont porté sur les différents aléas des territoires concernés, la présence d'anciennes carrières, de zones de gypse susceptibles de présenter des phénomènes de dissolution du gypse, et d'argiles.

En ce qui concerne le gypse, les sondages de sol ont permis d'identifier la présence de secteurs concernés (se référer à la page 104 de la pièce B.3 de l'étude d'impact), de manière non significative au niveau du plateau de Villejuif, de manière faible entre Bagneux et Créteil, et de manière plus présente dans les formations des Marnes et Caillasses le long du tracé.

Concernant le plateau de Villejuif, une couverture relativement importante (30 à 45 m) et imperméable (présence continue d'argile verte) isole les formations gypsifères (essentiellement Masses et Marnes du Gypse et Marnes Infra Gypseuses) des circulations superficielles à l'origine du phénomène de dissolution.

S'agissant de la section entre Villejuif et la vallée de la Bièvre, où la réduction de couverture sur le versant et l'érosion peut exposer les niveaux concernés à une éventuelle dissolution du gypse, une attention particulière est prévue pour la réalisation des travaux. Il est à ce titre prévu :

- Une surveillance des indicateurs gypse dans les eaux de pompage pour constater une éventuelle évolution des phénomènes de dissolution,
- Un suivi renforcé des tassements et mouvements de terrain,

**Avis de l'Autorité environnementale sur la ligne 15 Sud (rouge) et compléments apportés**

- L'intégration dans la conception du tunnelier de la possibilité de réaliser de manière localisée des forages de reconnaissance à l'avancement depuis le tunnelier.
- Dans le cas où des vides significatifs seraient détectés lors des travaux, un comblement par coulis pourra être réalisé.

L'identification de terrains décomprimés au niveau de la future gare des Ardoines a conduit à prévoir la réalisation d'injections dans le sous-sol en amont des travaux de creusement.

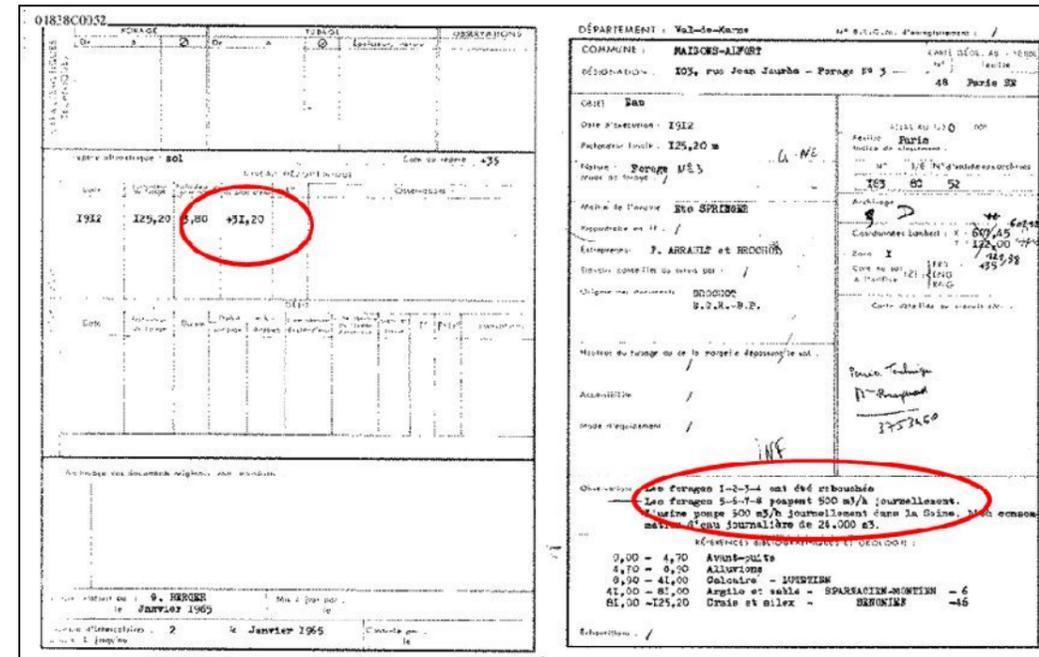
Pendant les travaux, il est prévu d'assurer une surveillance des ouvrages souterrains par des auscultations de surface en temps réel. Cette auscultation couplée à un suivi par interférométrie radar (sur une surface plus importante) permettra de localiser des zones qui bougeraient anormalement symptomatiques d'une réactivation du phénomène, l'objectif affiché étant ainsi d'intervenir immédiatement sur la zone et d'injecter si cela s'avérait nécessaire.

Concernant l'hydrogéologie, et comme indiqué pour l'observation n°1, un suivi piézométrique sera réalisé, également pendant la phase d'exploitation.

S'agissant de la situation à Vitry-sur-Seine, l'Autorité environnementale indique que « le retour d'expérience fondé sur un pompage unique n'est pas forcément représentatif des conséquences prévisibles du projet du fait de l'étendue du phénomène de rabattement de nappe. »

Sur ce point, il peut être précisé que les éléments de l'étude d'impact s'appuient sur une analyse historique des pompages de la plaine de Vitry. En effet, depuis des dizaines d'années, un prélèvement d'eau souterraine très important est pratiqué dans l'aquifère du Lutétien pour des besoins industriels dans un contexte géologique tout à fait comparable au projet et dans le même secteur géographique. Le volume total pompé pour les besoins industriels est estimé à au moins 7 fois le volume qui sera pompé pour les travaux de réalisation des gares, et ce, sans apparition de désordres connus attribuable à des phénomènes de dissolution du gypse anté-Ludien.

En premier lieu, il ne s'agit pas d'un pompage unique mais du prélèvement réalisé sur un groupe de puits dont le débit a pu atteindre 500 m<sup>3</sup>/h comme l'atteste l'extrait d'une fiche BSS donné ci-dessous. Cette fiche indique que « les forages 5-6-7-8 pompent 500 m<sup>3</sup>/h quotidiennement ».



Extrait de la fiche BSS des captages au niveau de la plaine de Vitry-sur-Seine (source : BRGM)

Le débit pompé à l'époque est donc très important et tout à fait comparable au débit qui sera pratiqué durant les travaux du projet. Le pompage à ce débit a nécessairement entraîné un phénomène de rabattement étendu intéressant donc une zone géologique suffisamment grande pour être représentative des conditions géologiques intéressant le projet.

Ce pompage historique, de par son ampleur, semble constituer une véritable expérience en grandeur nature, pertinente pour permettre de considérer comme limité le risque de désordre lié au phénomène de dissolution du gypse.

## 2.5.4 Gestion des eaux d'épuisement et compatibilité avec le SDAGE

(§.2.3.1.6 – page 16 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de :

- Réaliser, ouvrage par ouvrage, une analyse spécifique approfondie des trois hypothèses de rejet des eaux d'épuisement, tant sur le plan technique que du point de vue de leurs coûts ;
- Compléter l'analyse de la compatibilité des dispositifs prévus vis-à-vis du SDAGE sur ce point, en actualisant les termes au regard du projet 2016-2021 en cours de finalisation. »

Sujet des rejets d'eau d'épuisement :

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et la doctrine technique établie par la Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Ile de France (DRIEE) indique en ce qui concerne le rejet des eaux, de privilégier dans un 1<sup>er</sup> temps la réinjection en nappe afin de limiter l'impact quantitatif sur la ressource d'un dispositif d'épuisement. Dans le cas où cette solution ne s'avère pas faisable, le rejet au réseau hydrographique est ensuite envisagé. Enfin, en cas d'impossibilité physique ou de contrainte technico-économique trop forte pour la réinjection et le rejet en cours d'eau, un rejet au réseau peut être retenu en respectant les conditions de rejet (débit, volume, qualité, taxes) appliquées par le gestionnaire local du réseau. Ces éléments sont présentés dans l'étude d'impact, au niveau de la pièce B.3 dans le chapitre « 1.6.4.2 Stratégie générale de gestion des rejets des eaux souterraines » (pages 341 et suivantes).

Point sur la réinjection des eaux d'épuisement :

La réinjection des eaux d'épuisement est possible sur le principe au niveau de chaque ouvrage émergent. Extrait de la page 341 de la pièce B.3 : « Pour pouvoir envisager un dispositif de réinjection en nappe, il est nécessaire de satisfaire un certain nombre d'exigences :

- L'aquifère doit être suffisamment productif pour que le dispositif soit efficace [...] ;
- Le contexte environnemental et géologique doit être favorable, pour ainsi éviter tout risque de déstabilisation lié à la présence de couches compressibles ou de minéraux sensibles (gypse par exemple). [...] La réinjection des eaux résiduelles dans des zones sensibles pourrait créer des cônes de réinjection au niveau des puits et accélérer les vitesses de circulation des eaux ;
- La qualité de l'eau doit être compatible ou « traitable » en tenant compte de l'espace disponible sur le chantier pour respecter les objectifs de gestion qualitative des ressources [...] ;
- L'espace foncier doit être suffisant pour l'installation des différents éléments du système de réinjection (puits et dispositifs de traitements éventuels). Concernant les puits de réinjection, ceux-ci doivent être positionnés à l'extérieur des enceintes, à au moins 4 m environ des parois moulées. [...]

La prise en compte du critère « coûts » constitue un des éléments décisionnels pour les rejets des eaux d'exhaure vers les réseaux existants.

En effet, bien que les rejets en réseaux soient conditionnés par des conventions de rejets (incluant les taxes appliquées par le gestionnaire concerné), ceux-ci restent d'une manière générale plus avantageux d'un point de vue « technico-économique » que les autres dispositifs (création de puits de réinjections ou nouvelles canalisations à installer).

Les volumes estimés d'eau d'épuisement pour la construction des ouvrages de sécurité restent limités (se référer aux pages 291 et 292 de la pièce B.3), ils sont compris en majorité entre 1 et 30 m<sup>3</sup>/h. Dans ce contexte, il n'est pas pertinent de proposer une réinjection pour des volumes de cet ordre de grandeur. Ce choix repose notamment sur analyse technico économique par rapport à la solution de rejet au réseau :

- l'essentiel de ces gares sont concernées par les risques liés aux anciennes carrières (les 4 premières de la liste),

- la nappe du Calcaire grossier, nappe concernée par une éventuelle réinjection pour les gares précédentes est profonde, au moins 20 m, ce qui peut représenter un coût trop important au vu des besoins,
- Pour les autres gares, c'est la nappe associée aux marnes du gypse, aux marnes supragypseuses ou au calcaire de Brie qui est concernée. A l'exception de la dernière, ces nappes sont concernées à grande profondeur, plus de 20 m et il faudrait réinjecter à la même profondeur.

Certaines gares présentent également des volumes faibles de débits d'eau d'exhaure en phase travaux pour assurer une réinjection. Il s'agit notamment des gares suivantes :

- Gare de Fort d'Issy Vanves Clamart ;
- Gare de Châtillon Montrouge ;
- Gare de Bagneux ;
- Gare d'Arcueil-Cachan ;
- Gare de Villejuif IGR ;
- Gare de Villejuif Aragon ;
- Gare de Champigny Centre ;
- Gare de Noisy-Champs

Pour la construction des autres gares, il convient d'étudier aussi les aléas géologiques éventuels présents (voir le tableau de synthèse de complément de l'observation n°11, pour les eaux pluviales). Pour les risques liés à la présence de gypse, il convient de se référer aux éléments de la page 251 de la pièce B.3. Pour les risques liés aux anciennes carrières, il convient de se référer aux éléments des pages 233 à 235 de la pièce B.3.

L'aléa « anciennes carrières » concernent notamment :

- Gare des Ardoines ;
- Gare de Créteil L'Echat ;
- Gare de Champigny Centre ;
- Dans une moindre mesure mais présent, Saint Maur – Créteil, et Bry Villiers Champigny.

L'aléa « gypse » concerne des zones plus diffuses, l'enjeu étant néanmoins bien plus fort quant au principe de réinjection, susceptible d'entraîner de nouvelles circulations d'eaux souterraines dans le sous-sol. L'aléa concerne notamment :

- Gare de Vitry Centre ;
- Gare des Ardoines ;
- Friche Arrighi ;
- Gare Le Vert de Maisons ;
- Gare de Créteil L'Echat ;
- Gare de Champigny Centre.

S'agissant de la gare de Pont de Sèvres, les contraintes fortes du site liées à l'exiguïté de l'emprise chantier, la présence de pollutions dans les couches souterraines conduisent à écarter la solution de réinjection pour cette gare.

Point sur le rejet des eaux d'épuisement dans le milieu naturel :

Les possibilités de rejets en phase chantier des eaux d'épuisement dans les cours d'eau ont été étudiées et présentées dans le dossier d'étude d'impact (se référer notamment à la page 349 de la pièce B.3 de l'étude d'impact).

Trois principaux ouvrages sont localisés en bord de cours d'eau :

- La gare de Pont de Sèvres ;
- Le puits de départ de tunnelier au niveau de la friche Arrighi ;
- Le puits de départ de tunnelier au niveau de l'Île de Monsieur.

Pour Pont de Sèvres et la friche Arrighi, cette solution est à ce stade du projet en cours d'étude pour la phase chantier. La présence de pollutions sur le site est une contrainte forte pour assurer un rejet au milieu compatible avec les objectifs de bonne qualité des eaux. Des dispositifs de traitement seraient à ce titre envisagés pour permettre de respecter les valeurs limites. Les dernières études techniques doivent permettre d'évaluer le potentiel des emprises chantier pour intégrer ces dispositifs de traitement, que ce soit en termes de surface et d'organisation des travaux.

En ce qui concerne l'Île de Monsieur, les enjeux de ce site conduisent à écarter cette solution. La présence de nombreuses frayères existantes, et la mesure compensatoire liée à la ligne 15 Sud qui vise à développer sur un grand linéaire de nouvelles zones de biodiversité au niveau des berges limite cette solution.

Point sur le rejet des eaux d'épuisement dans les réseaux existants :

Au vu des éléments présentés ci-dessus, cette solution est retenue pour la quasi-totalité des ouvrages de la ligne 15 Sud. Cette démarche s'appuie sur l'identification des réseaux existants, les cartes de localisation sont ainsi présentées dans l'étude d'impact, leurs capacités, et les valeurs limites éventuelles à prendre en compte. S'agissant des accords avec les gestionnaires, comme l'indique l'étude d'impact en page 342 de la pièce B.3, « Au stade actuel du projet, et compte tenu du fait que les pompages d'épuisement ne débuteront pas avant 2017, ces procédures administratives ne sont pas finalisées. La société du Grand Paris enverra à la police de l'eau une copie des documents administratifs autorisant les rejets temporaires d'eaux d'épuisement aux réseaux d'assainissement 1 mois avant le démarrage des opérations de pompage. »

La disposition 5 du SDAGE Seine Normandie actuellement en vigueur concerne l'amélioration des réseaux d'assainissement. Pour les rejets d'eau d'épuisement, la compatibilité avec cette disposition peut s'apprécier de la manière suivante :

Une démarche d'optimisation des débits, donc des volumes, à rejeter au réseau est en cours :

- l'amélioration continue de la connaissance doit conduire à rechercher la diminution de ces volumes et débits, dans l'intérêt du Maître d'ouvrage (paiement de redevances),
- la conception des ouvrages, en particulier le dimensionnement fin des ouvrages de type paroi moulée et fond injecté, répond à la même préoccupation,
- le raisonnement à l'échelle d'un tronçon de ligne (et non gare par gare), comme réalisé dans la pièce B3, entre également dans cette démarche.

Enfin, la concertation étroite avec les gestionnaires de réseaux récepteurs est engagée et doit permettre d'optimiser les rejets aux réseaux.

Par ailleurs, les travaux de dévoiement des réseaux existants vont contribuer au renouvellement de sections de réseaux. Ces opérations, copilotées par les gestionnaires, s'inscrivent dans la démarche d'amélioration prévue dans le cadre général.

Cette démarche d'étude et ces éléments s'inscrivent pleinement dans la démarche fixée par le SDAGE en vigueur. L'analyse faite dans l'étude d'impact de la compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE est complétée par les éléments ci-dessous.

Sujet de la compatibilité au SDAGE en vigueur :

L'analyse de la compatibilité du projet avec les orientations du Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est présentée dans l'étude d'impact, au niveau du chapitre « 5.1 Compatibilité avec les documents de planification de la ressource en eau » (pages 885 et suivantes).

S'agissant des rejets d'eaux, l'analyse concerne principalement deux sujets, la gestion des eaux pluviales, et la gestion des eaux d'exhaure.

Le tableau et les éléments ci-dessous complètent les éléments disponibles dans l'étude d'impact.

| Défi                                   | Orientation                            | Disposition   | Analyse compatibilité  |
|--|--|---|--|
| D1 – Pollutions ponctuelles classiques | O1 – Pollutions ponctuelles classiques | Dispo1 – Adapter les rejets issus des collectivités, des industriels et des exploitations agricoles au milieu récepteur                           | Pour chaque ouvrage (voir le chapitre 1.4 de la pièce B3, pages 134 à 202), les débits rejetés en phase d'exploitation sont régulés selon les prescriptions des gestionnaires de réseau. Ils sont donc adaptés au milieu récepteur.<br><br>En phase chantier, les eaux pluviales sont également régulées sur les mêmes bases lorsque des ruissellements sont susceptibles de sortir de l'emprise chantier. Les rejets d'eaux d'exhaure sont rejetés au réseau et font l'objet de concertation avec les gestionnaires de réseau. L'acceptation de ces débits par les gestionnaires vaut adaptation. |
|  |  | Dispo5 – Améliorer les réseaux d'assainissement   | Le projet contribue à cette disposition sous les formes suivantes :<br>- renouvellement lors des travaux de déviation,<br>- amélioration du fonctionnement par régulation des débits apportés<br><br>(Voir ci-dessous et voir à la fin du chapitre Eaux d'épuisement)  |
|  | O2 – Rejets pluviaux en milieu urbain  | Dispo6 – Renforcer la prise en compte des EP par les collectivités<br><br>Dispo7 – Réduire les volumes rejetés sans traitement par temps de pluie | Le projet organise une gestion des eaux pluviales par ouvrage en concertation avec les gestionnaires de réseau.<br><br>En phase d'exploitation, les eaux de toiture sont récupérées, donc cela contribue à la réduction globale des volumes rejetés. Les eaux hors toiture font l'objet d'une régulation et d'un traitement par décantation.   |

|  |                                |  |  |
|--|--------------------------------|--|--|
|  |                                | Dispo8 – privilégier les techniques alternatives et le recyclage des eaux pluviales  | <p>Le recyclage des eaux pluviales reste envisagé au niveau de certaines gares qui collectent à part les eaux de toitures.</p> <p>Les techniques alternatives sont employées en complément du rejet au réseau : la configuration des emprises dédiées au projet, y compris en phase chantier, ne permet pas de systématiser ces techniques.</p> <p>L'infiltration est cependant utilisée en phase exploitation pour les ouvrages annexes et sur toutes les emprises en phase chantier. Le SMR de Champigny met en œuvre des toitures végétalisées.</p> |
| D2 – Pollutions diffuses                                 |                                |  | Le projet n'émet pas de substances relevant des pollutions diffuses (nitrates, phytosanitaires).   |
| D3 – Substances dangereuses                              |                                |  | Le projet n'émet pas de substances relevant des substances dangereuses.  |
| D4 – Réduire les pollutions microbiologiques des milieux |                                |  | Le projet n'émet pas de pollution microbiologique.   |
| D8 – Limiter et prévenir le risque d'inondation          | O33 – Limiter le ruissellement | Dispo145 – Maitriser l'imperméabilisation et les débits de fuite en zones urbaines, en distinguant les zones nouvelles et anciennes, pour limiter l'aléa au risque d'inondation à l'aval | Voir les dispositions 7 et 8 et ci-dessous   |
|  |                                | Dispo146 – Privilégier dans les projets neufs ou de renouvellement les techniques de gestion des eaux pluviales à la parcelle limitant le débit de ruissellement                         | Voir les dispositions 7 et 8 et ci-dessous   |

S'agissant des mesures prévues pour retenir à la source les eaux pluviales, il convient de se référer aux éléments réponses apportés à l'observation n°11 de la présente note. La démarche s'inscrit

pleinement dans le cadre des orientations du SDAGE. Certaines contraintes ou caractéristiques d'ouvrages limitent de fait le recours à certains dispositifs.

De manière générale, pendant la phase chantier :

- La délimitation des emprises chantier permet de contrôler les ruissellements sortants : soit une forme de gestion à la parcelle ;
- Les rejets font l'objet d'une régulation à un débit très inférieur au débit initial (quelques l/s/ha pour des débits de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de l/s). Les débits sortants sont donc moins élevés que les débits initiaux. Cela contribue donc à l'amélioration du fonctionnement des réseaux ;
- Les rejets font l'objet d'un traitement basé sur la décantation, la qualité des eaux rejetées est maîtrisée. Il y a une obligation de résultat sur ce sujet rappelée plusieurs fois dans le dossier.

De manière générale, pendant la phase d'exploitation :

- Les eaux de ruissellement des ouvrages annexes situés en espaces verts sont gérées par infiltration dans ces espaces. Pour les autres ouvrages, les surfaces imperméabilisées sont réduites ;
- Pour certaines gares, les eaux de toitures sont gérées à part pour envisager la récupération. Elles sont ensuite régulées, soit à part, soit avec les eaux hors toitures.
- Le SMR Champigny et la gare de Vitry Centre utilisent les techniques alternatives.
- Le rejet à la Seine reste envisagé pour certains ouvrages, ce qui contribuerait à décharger les réseaux d'eaux pluviales.

En conclusion, pour les eaux pluviales, le projet répond aux dispositions du SDAGE Seine Normandie actuel et est donc compatible. La gestion des eaux d'exhaure par rejet au réseau a été conçue en concertation avec les gestionnaires de réseaux dans les objectifs du SDAGE actuel.

Sujet de la compatibilité au SDAGE à venir :

Le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands est en cours de révision. Le SDAGE 2016-2021 est actuellement en phase terminale d'élaboration : il était en consultation du public du 19 décembre 2014 au 18 juin 2015. Pour réviser le SDAGE, le Comité de bassin a d'abord élaboré un «état des lieux», approuvé en décembre 2013, permettant de délimiter les masses d'eau du bassin Seine et cours d'eau côtiers normands, de réévaluer leur état et d'identifier les sources de pollutions à l'origine de leur dégradation. Cet état des lieux a permis de mettre en avant les principaux enjeux de la gestion de l'eau à l'horizon 2021, c'est-à-dire les facteurs empêchant d'atteindre les objectifs demandés par la Directive Cadre sur l'Eau.

Globalement, le nouveau SDAGE en projet renforce les politiques de l'eau dans les 8 grands défis en confortant les objectifs affichés et en développant les moyens pour y parvenir. Il est structuré sur le même principe que le SDAGE actuel.

Les dispositions ont été complétées sur les points suivants :

- D1.4 : Impact des infiltrations en nappes : ce point a été un élément important de la conception de la gestion des eaux pluviales. Le sous-sol présente des risques liés aux circulations d'eau qui ont conduit à limiter l'infiltration.
- D1.9 : réduire les volumes collectés par temps de pluie : ce point a été envisagé dans la conception du projet en utilisant les capacités existantes de l'infiltration (voir ci-dessus) et en laissant la possibilité de récupérer tout ou partie des eaux de toiture.
- D1.10 : Optimiser le système d'assainissement pour limiter les rejets : La gestion des eaux pluviales mise en place contribue à réduire les débits rejetés aux réseaux, donc à améliorer localement leur fonctionnement.

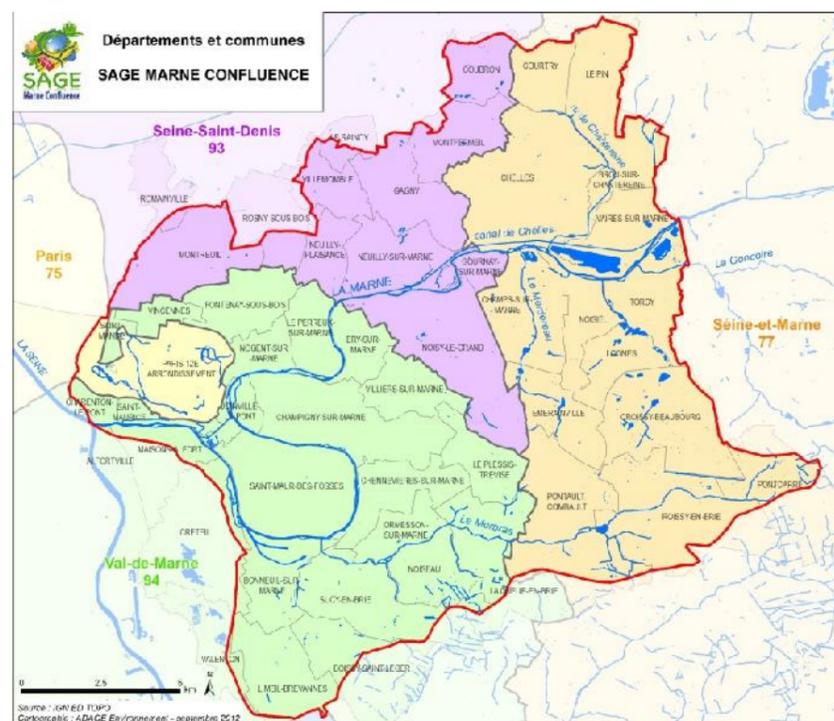
Les mesures prévues dans le cadre de la ligne 15 Sud répondent à la démarche fixée par le futur SDAGE. Le projet est donc compatible avec le SDAGE en cours de révision.

### 2.5.5 Prise en compte du SAGE Marne Confluence :

(§.2.3.2 – page 16 de l'avis de l'AE) : « Une présentation des mesures éventuelles prévues par le programme de mesures (PdM) associé au SDAGE et des intentions du SAGE [Marne Confluence] notamment en matière de restauration des milieux aurait été pertinente. »

Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) Marne Confluence est située sur le territoire des communes de Saint-Maur-des-Fossés (94), Champigny-sur-Marne (94), Villiers-sur-Marne (94), Noisy-le-Grand (93) et Champs-sur-Marne (77), soit au niveau de la section Est de la future ligne 15 Sud.

Ce schéma vise à fixer les objectifs communs d'utilisation, de mise en valeur et de protection qualitative et quantitative de la ressource en eau et des milieux aquatiques sur un territoire cohérent.



SAGE Marne Confluence (Source : [www.sage-marne-confluence.fr](http://www.sage-marne-confluence.fr))

Pour son élaboration, une phase préliminaire s'est déroulée sur la période 2007-2010, et a permis de définir la structure du schéma, en particulier le périmètre fixé par arrêté préfectoral du 14 septembre 2009, et la composition de la Commission Locale de l'Eau (CLE).

La phase d'élaboration qui se déroule depuis 2010 a permis à ce stade de faire l'état initial et le diagnostic du territoire, d'analyser les différents scénarios possibles de gestion de l'eau. Un projet a été retenu par la CLE lors de leur commission du 17 novembre 2014. Cette phase d'élaboration n'étant pas terminée, les éléments du SAGE ne présentent pas encore de caractère réglementaire.

La stratégie retenue pour le SAGE repose sur les objectifs principaux suivants :

- Un incontournable réglementaire pour le SAGE : les objectifs de la DCE et du SDAGE
- Le retour de la baignade en Marne : l'engagement sur une échéance
- La continuité effective du Domaine Public Fluvial (DPF)
- La « redécouverte » des affluents de la Marne par la population et les élus

Cette stratégie est divisée en plusieurs actions, dont le cadre est le suivant pour les réseaux d'assainissement :

- Une accélération significative de la mise en conformité des branchements,
- L'amélioration des réseaux sur quelques secteurs très ciblés, identifiés comme points noirs dans le diagnostic (sur le bassin du Morbras, et en rive droite de la Marne),
- La poursuite de la réduction des rejets polluants non domestiques,
- La mise à jour et la mise en cohérence des schémas directeurs d'assainissement.

S'agissant du projet de la ligne 15 Sud, plusieurs actions peuvent présenter un lien avec les modalités de réalisation des ouvrages du métro. L'implantation des gares et des ouvrages annexes depuis la surface nécessite le plus souvent de déplacer les réseaux de canalisations, présents dans les premiers mètres du sous-sol. Il s'agit de construire de nouveaux réseaux de déviation pour éviter les zones de chantier du futur métro. Ces opérations contribuent à la rénovation des réseaux, et aux objectifs de réduction des pollutions émises par les réseaux.

Cette stratégie est divisée en plusieurs actions, dont le cadre est le suivant pour la gestion des eaux pluviales :

- La mise en place de stratégies de gestion des eaux pluviales à la source, à l'échelle des sous-bassins versants,
- La coordination et la couverture complète du territoire en zonages pluviaux intégrant les prescriptions des schémas départementaux en la matière,
- La promotion des techniques alternatives de gestion des ruissellements pour les nouveaux projets d'aménagement.

S'agissant du projet de la ligne 15 Sud, la gestion des eaux pluviales au niveau des ouvrages émergents (gares, ouvrages de sécurité, sites de maintenance) est prévue selon plusieurs modalités :

- En phase chantier, les eaux pluviales sont confinées dans l'emprise chantier, toute sortie est régulée et traitée,
- En phase exploitation, les eaux pluviales feront également l'objet de gestion adaptée, en lien avec les règles locales. Sur le SMR, des mesures spécifiques sont prévues, comme la mise en œuvre d'une toiture végétalisée contribuant à une gestion volontaire des eaux.

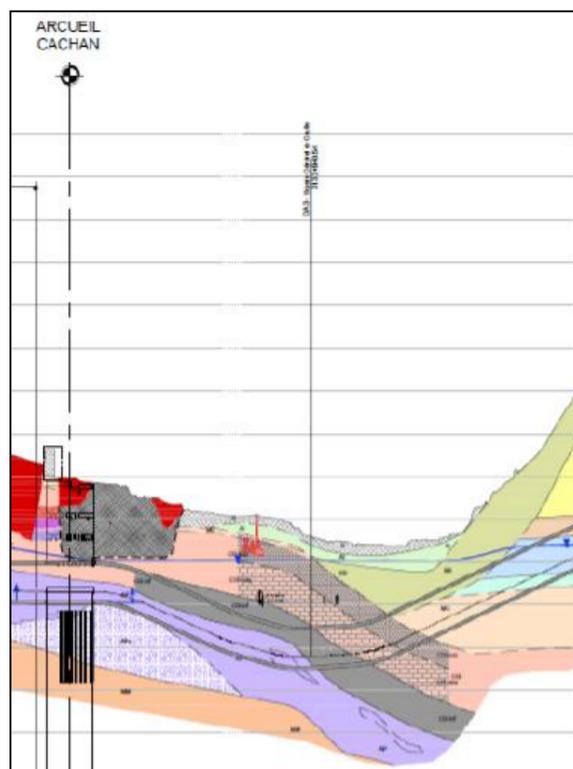
D'autres actions portent sur l'emploi de produits phytosanitaires, et la restauration des milieux aquatiques au niveau de la Marne. Sur ces sujets, le projet de la ligne 15 Sud ne présente pas d'enjeux particuliers. En effet, la gestion des espaces verts prévus au niveau de certains ouvrages de la ligne sera prise en charge par les acteurs locaux. S'agissant de la Marne, le projet ne prévoit pas l'implantation d'ouvrages en lien avec le cours d'eau. Les éventuels rejets d'eaux dans la Marne se feront par le biais de réseaux de canalisations existants dont les critères de quantité et de qualité seront bien intégrés au niveau des ouvrages du projet.

En conclusion, il est considéré que le projet de la ligne 15 Sud s'intègre bien dans la stratégie définie par le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) Marne Confluence.

### 2.5.6 Prise en compte d'une canalisation existante au niveau de la Bièvre

(§.2.3.2.1 – page 16 de l'avis de l'AE) : « En outre, des débordements du réseau d'assainissement (dans lequel la Bièvre canalisée est intégrée) sont possibles sur le secteur Arcueil-Cachan. L'Autorité environnementale relève que la vulnérabilité des ouvrages à ce type d'évènement n'est pas analysée. L'Autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact par une analyse des risques de débordement du réseau d'assainissement. »

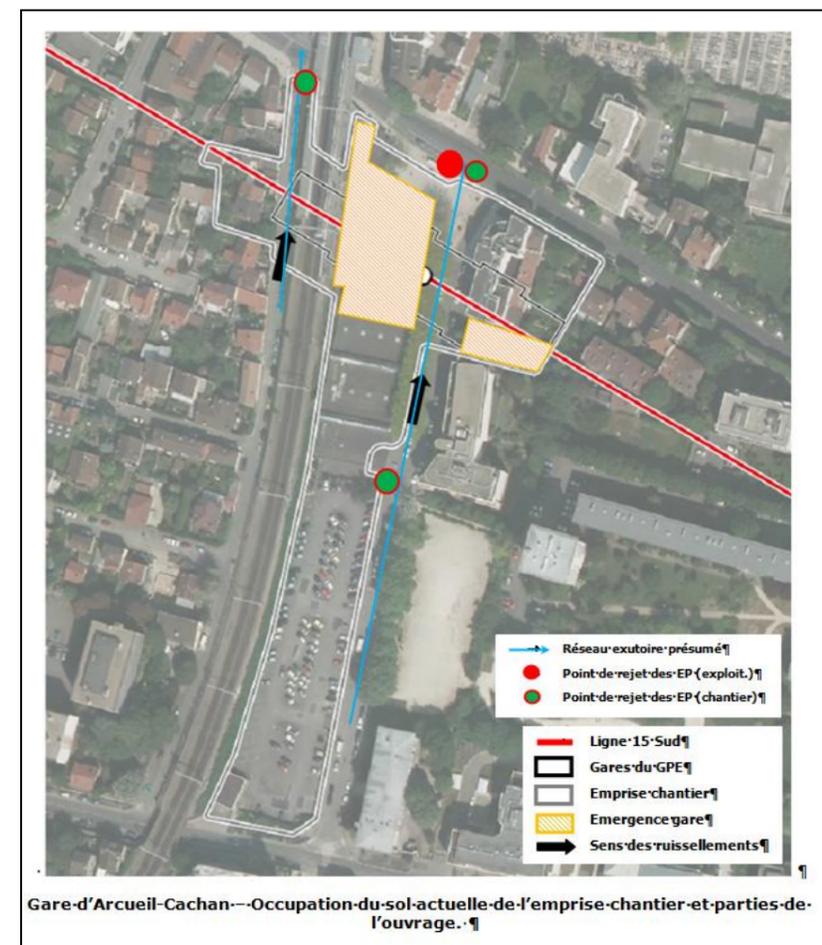
Cette note présente les éléments relatifs aux interactions entre le réseau d'eau pluviales et la gare d'Arcueil Cachan située au niveau de la vallée de la Bièvre. La figure ci-dessous montre la position topographique de la gare par rapport au fond de la vallée de la Bièvre.



Extrait de l'étude d'impact, pièce B.3 page 211

Cette figure permet de constater que la gare n'est pas située en fond de vallée. Le fond de vallée se situe à une cote d'environ 47 m NGF. La gare se situant environ 10 à 12 m plus haut, elle n'est pas sensible à une inondation.

Par rapport au fonctionnement du réseau d'eaux pluviales situé à proximité, la figure ci-dessous, extraite de la pièce B.3 de l'étude d'impact rappelle la configuration des réseaux aux abords de la gare.



Extrait de l'étude d'impact, pièce B.3 page 155

Le débordement éventuel des réseaux indiqués a peu de chance d'affecter les abords de la gare pour les raisons suivantes :

- Les flèches noires de la figure indiquent le sens de la pente des réseaux et de la voirie qui les surplombe : les eaux de débordement s'écouleront donc préférentiellement vers le Nord (situé en haut de la figure).
- Les eaux du secteur de la gare auront donc tendance à s'écouler vers l'est (à droite de la figure) et le feront au plus tard au niveau de la voie située au niveau des 3 points de rejet. Ces eaux n'envahiront donc pas les abords de la gare : elles ne resteront pas car la pente est suffisante pour les évacuer.
- Pour la branche située à l'Ouest de la voie actuelle du RER (Ouest de la gare), les eaux de ruissellement suivront l'axe de la flèche noire et du réseau car la voie du RER est située sur un talus de plusieurs mètres de haut. Le seul passage vers l'Est et l'emprise de la gare est situé au niveau du pont sous la voie RER (à proximité des 3 points de rejet).
- Le débordement sur les abords de la gare est très peu probable compte tenu de la pente de cette voie : les eaux descendront vers le fond de la vallée de la Bièvre.

Le projet ne modifie pas le fonctionnement actuel des réseaux de ce secteur.

### 2.5.7 Prise en compte du risque inondation dans les projets connexes

(§.2.3.2.1 – page 16 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de présenter, pour chaque gare située en zone inondable, les impacts de l'ensemble des projets connexes et autres fonctionnellement liés, et de démontrer, pour les projets connexes, leur compatibilité avec les prescriptions des PPRI correspondants, ainsi que les modalités de mise en œuvre de leurs prescriptions. »

Les projets connexes, prévus au niveau de certaines gares de la ligne, ne constituent pas des projets sous maîtrise d'ouvrage de la Société du Grand Paris. Leur réalisation relève d'opérateurs économiques tiers, qui auront à leur charge l'ensemble des demandes d'autorisations nécessaires à ces projets immobiliers.

Toutefois, pour les gares de Créteil l'Échat et la gare de Vert-de-Maisons, situées en zone de risque d'inondation, les études de maîtrise d'œuvre ont identifié la possibilité technique de créer des volumes de compensation dans les parkings souterrains de ces projets immobiliers connexes. Cette approche permet notamment d'assurer une meilleure intégration urbaine et fonctionnelle de la gare dans son environnement en évitant la création sur les emprises de la gare de bassins de compensation à ciel ouvert ou en ouvrage.

L'étude de ces options permet à la Société du Grand Paris de s'assurer de leur faisabilité technique en amont de la désignation d'un promoteur. Pour l'ensemble des cas, il est prévu d'établir un cadre contractuel avec l'opérateur économique en charge du projet connexe afin de s'assurer de la réalisation de ces volumes, conformément aux prescriptions définies au regard des besoins de la gare.

#### Pour la gare de Créteil l'Échat :

Pour compenser les volumes pris à la crue par la gare de Créteil l'Échat, le cahier des charges élaboré par la Société du Grand Paris impose au promoteur la mise en place d'un volume de compensation dédié de 1930 m<sup>3</sup>, répondant aux besoins de la gare (étant précisé que le projet connexe de Créteil l'Échat est lui-même intégralement situé en dehors du zonage réglementaire du PPRI).

#### Pour la gare de Vert de Maisons :

Dans l'option de mise en œuvre d'un projet connexe, la SGP imposera au promoteur un volume de compensation de 2 090 m<sup>3</sup> dans le parking souterrain, qui permettra d'assurer la compensation en cas de crue. L'emprise de l'opération étant située en zone bleue du zonage du Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI), il appartiendra au porteur du projet de démontrer la compatibilité du projet immobilier avec le PPRI. De manière générale, le règlement du PPRI sur ce zonage autorise sur le principe ce type d'aménagement. Sa faisabilité n'est pas remise en cause.

### 2.5.8 Mise en œuvre des mesures compensatoires liées au risque inondation

(§.2.3.2.1 – page 17 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de préciser la localisation et les caractéristiques des sites de compensation volumique prévue et de s'assurer de leur fonctionnalité pour différents niveaux de crue. »

La réalisation de la future ligne de métro nécessite l'implantation en surface d'ouvrages spécifiques, comme les gares, les ouvrages de sécurité et les sites de maintenance. Certains sites d'implantation sont concernés par un aléa inondation lié à la proximité de la Seine et de la Marne. Si la réalisation de l'infrastructure est autorisée par les plans de prévention des risques locaux, il est nécessaire de maintenir les volumes actuels dédiés à l'expansion des eaux de crue (se référer à la page 24 de la pièce B.3).

Les mesures compensatoires prévues pour chaque ouvrage concerné sont présentées à partir de la page 30 de la pièce B.3. Il s'agit le plus souvent de décaissement au niveau du terrain naturel autour des ouvrages, et de la création de parkings souterrains inondables en lien avec des projets limitrophes portés par d'autres opérateurs. Enfin, les démolitions nécessaires dans le cadre de la requalification urbaine prévue au niveau du secteur des Ardoines permettent également de dégager de nouveaux volumes de compensation des inondations.

#### Analyse de la fréquence d'inondabilité liées aux mesures compensatoires de la ligne 15 Sud :

En dehors des gares de Vert de Maisons et de Créteil l'Échat, les mesures de compensation des volumes pris à la crue sont situées à proximité des ouvrages ou des groupes d'ouvrages. Les décaissements éventuels sont réduits et limités en surface et en volume. L'abaissement du terrain futur par rapport au terrain naturel n'est pas significatif, de l'ordre de 20 à 40 centimètres au maximum. Les mesures de décaissement s'intégreront dans les projets d'aménagement urbains définitifs.

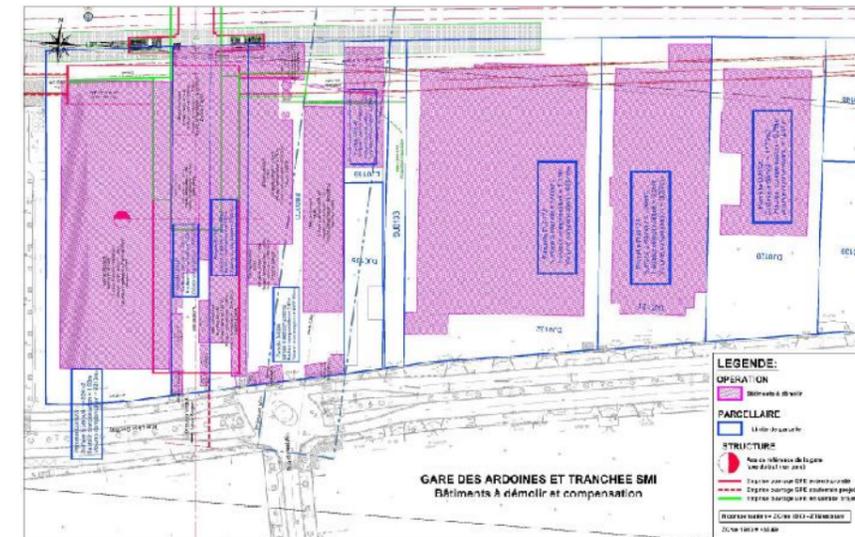
Ces abaissements topographiques ne modifient pas sensiblement les conditions d'inondabilité des ouvrages concernés, en particulier la fréquence. La modification portera sur une ou deux années de période de retour. Il n'a pas non plus de conséquence à plus grande échelle car les zones concernées sont avant tout des zones de stockage du volume de la crue. A l'échelle de l'ensemble de la zone inondable, les surfaces concernées sont minimales et représentent moins de 1 % de la surface totale inondable.

S'agissant de la gare de Vert de Maisons, la mesure compensatoire se situe dans la même tranche altimétrique que le volume résiduel pris à la crue. Le parking est donc inondé dans les mêmes conditions que la zone actuelle : il faut que la crue dépasse le talus constitué des voies du RER D et grandes lignes de train pour inonder la zone. Ces conditions ne sont pas modifiées par le projet.



Plan du projet de parking souterrain (niveau -1) du projet connexe de la gare de Vert de Maisons (Source : Société du Grand Paris)

Vert de Maisons (page 102 de la pièce B.3)



Plan de démolitions prévues au niveau de la gare de Créteil L'Echat (page 79 de la pièce B.3)

Concernant la gare de Créteil L'Echat, elle se trouve à en limite de la zone inondable, elle n'est touchée par l'inondation que par la crue centennale. La mesure compensatoire ne change pas ce contexte.

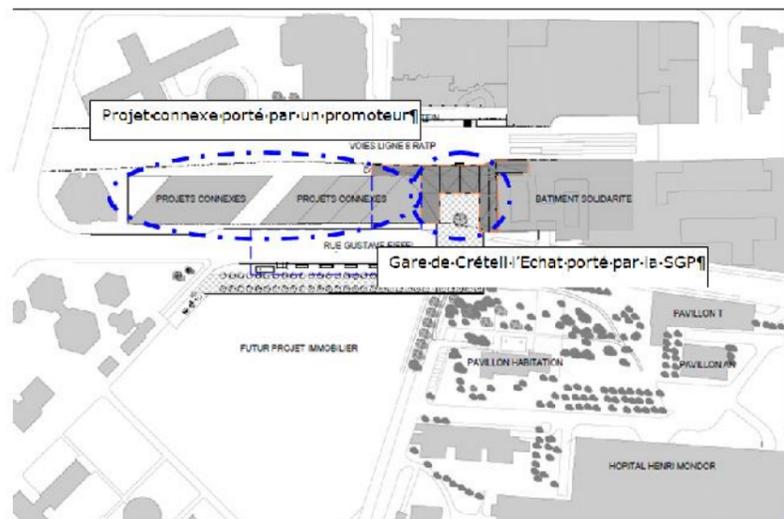


Schéma de la gare de Créteil L'Echat et du projet connexe situé à proximité (Source : Société du Grand Paris)

Extrait de l'étude d'impact (page 111 de la pièce B.3)

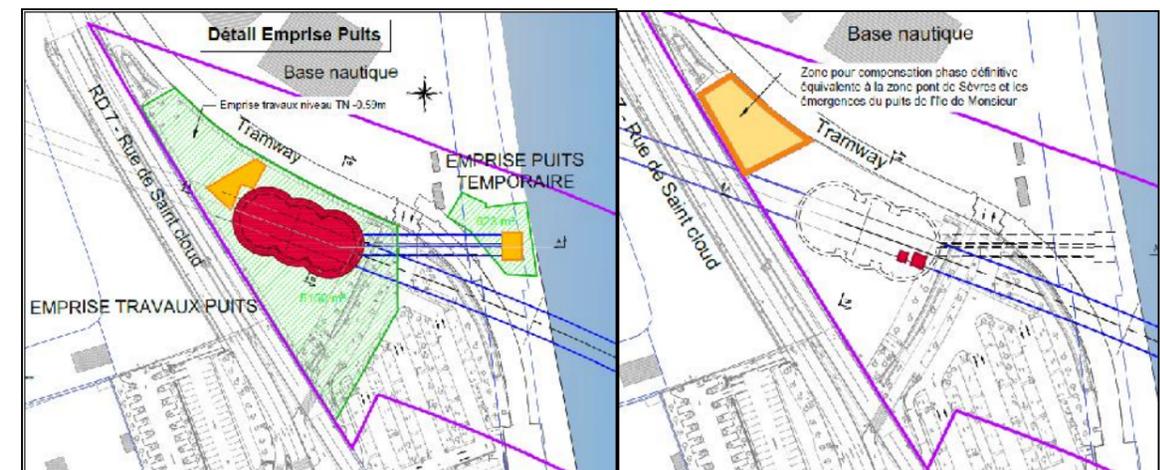
Pour le secteur des Ardoines, la compensation repose essentiellement sur des destructions de bâti, nécessaires pour construire les ouvrages de la gare, du SMI et de la voie de liaison du tunnel et du SMI. Les volumes rendus sont situés dans des cotes comparables à l'initial.

Pour le site de l'Île de Monsieur, la mesure prévoit un léger décaissement du terrain pour compenser les volumes pris à la crue, que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation. L'ensemble de ces éléments sont présentés dans l'étude d'impact, à partir de la page 30 de la pièce B.3.

La mesure compensatoire en phase chantier prévoit un décaissement de 59 cm pour produire un volume accessible à la crue de 218 m<sup>3</sup> pour une surface de 3590 m<sup>2</sup> (pièce B3 page 33 – voir carte ci-dessous).

La mesure compensatoire en phase exploitation prévoit un décaissement de 26 cm pour produire un volume accessible à la crue de 180 m<sup>3</sup> pour une surface de 714 m<sup>2</sup> (pièce B3 page 36 – voir carte ci-dessous).

Erratum : en page 36, il convient de lire 40 m<sup>3</sup> au lieu de 1640 m<sup>3</sup> comme le montre le tableau de détails et les différents tableaux de synthèse.

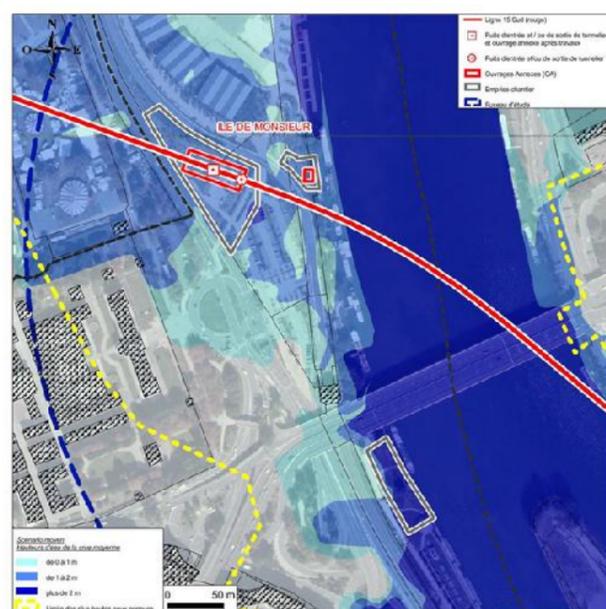


Localisation de la mesure compensatoire au niveau de l'Île de Monsieur, en phase chantier à gauche (en vert) et en phase d'exploitation à droite (en jaune) (Extrait de la pièce B.3 de l'étude d'impact – page 34 et page 37)

La figure ci-dessous, extraite du PPRI et reproduite page 30 de la pièce B3 montre l'aléa inondation et indique les modalités d'inondabilité du site :

- L'eau de la Seine accède au site de l'Île de Monsieur par les points bas et dans le sens de l'écoulement : les points d'accès actuels sont les zones bleues foncées en aval immédiat du Pont de Sèvres et au droit du futur tracé.
- Le projet ne modifie pas les conditions d'accès de l'eau au site. Le site n'est inondé qu'à partir d'une crue type de 1955 (voir tableau pages 32 et 35 de la pièce B3).
- Le type d'expansion de la crue au droit de ce site est le suivant :
  - o La Seine déborde et l'eau se répand,
  - o Elle rejoint le site dont elle commence à remplir le volume.
  - o Le volume décaissé est rempli au fur et à mesure de l'augmentation de niveau d'eau au droit du site.
  - o Dans le cas d'une crue centennale, le volume occupé entre le TN futur et la cote PHEC est cumulatif : il n'y a donc pas de problème de volume disponible. Le fait de raisonner en tranches altimétriques annule ce problème ici.

En ce qui concerne l'augmentation de la fréquence d'inondation, ce problème est inexistant en dessous de la période de retour 30 ans. Au-delà, le volume est occupé en fonction du volume réel de la crue débordante. Ce volume est compté dans les volumes de crue pour une période de retour donnée.



Emprises du projet et aléa d'inondation pour la crue centennale (source : BURGEAP/DRIEE-Carmen)

### 2.5.9 Analyse des effets liés aux crues supérieures à celle de référence

(§.2.3.2.1 – page 17 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de préciser si des dispositions spécifiques sont prévues pour les ouvrages de la boucle de Boulogne-Billancourt, en conséquence de la modélisation réalisée pour la crue millénaire. »

La directive européenne, dite "inondation" 2007/60/CE du 23 octobre 2007 vise à identifier et à cartographier les territoires à risque et à établir des plans de gestion des risques d'inondation (PGRI). Le territoire du projet de la ligne 15 Sud (rouge) est concerné par l'un des deux Territoires à Risque important d'Inondation (TRI) de la région Ile-de-France, le TRI « Métropole francilienne », et le TRI « Agglomération de Meaux » sur la Marne.

La Société du Grand Paris a souhaité s'inscrire dans cette démarche de prise en compte des inondations importantes. Les modélisations hydrauliques réalisées ont également porté sur des crues d'occurrence à celle de référence :

- La crue d'occurrence d'environ 300 ans (crue R1.15),
- La crue d'occurrence millénaire (crue extrême).

#### Rappel des éléments de l'étude d'impact :

Concernant les crues extrêmes, les pièces B3 et B5 de l'étude d'impact présentent les résultats des simulations des crues R1.15 (crue centennale x 1,15) et millénaire. Ces résultats de simulation ont été obtenus à partir de l'état initial de la boucle de Boulogne-Billancourt, c'est-à-dire sans prise en compte des aménagements et des ouvrages projetés.

Pour rappel, la crue R1.15 de période de retour d'environ 300 ans inonde les zones d'implantations des futurs ouvrages :

- OA Ile de Monsieur
- Gare de Pont de Sèvres,
- OA ZAC SEAM,
- OA Place de la Résistance.

Le tableau suivant récapitule les niveaux d'eau modélisés à l'état initial, pour chacune des crues et au droit des futurs ouvrages du secteur de la boucle de Boulogne-Billancourt.

Niveaux d'eaux simulés à l'état initial au droit des futurs ouvrages

| Ouvrage                   | Niveau d'eau simulé lors des crues (m NGF) |       |       |       |       |       |
|---------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|                           | 1982                                       | 1955  | Q50   | 1910  | R1.15 | Q1000 |
| OA Ile de Monsieur        | 29.65                                      | 30.47 | 30.77 | 31.40 | 31.92 | 32.83 |
| Gare Pont de Sèvres       | 29.73                                      | 30.56 | 30.85 | 31.49 | 32.03 | 32.91 |
| OA ZAC SEAM               | 29.83                                      | 30.65 | 30.96 | 31.58 | 32.13 | 33.01 |
| OA Place de la Résistance | 29.95                                      | 30.76 | 31.06 | 31.68 | 32.27 | 33.20 |

Les augmentations de la ligne d'eau des crues extrêmes par rapport à la crue centennale sont :

- D'environ 50 cm pour la crue R1.15,
- D'environ 1,4 m pour la crue millénaire.

Cette augmentation des niveaux d'eau est due à une augmentation du débit de la Seine et est indépendante des aménagements futurs des ouvrages du Grand Paris Express. Les cartographies des zones inondables et des hauteurs d'eau simulées pour ces deux crues sont rappelées carte 1 et 2.

Les impacts induits par les ouvrages de la ligne de métro 15 Sud au droit du secteur de la boucle de la Seine à Boulogne-Billancourt ont été étudiés en parallèle de l'instruction de l'étude d'impact. Ces incidences sont présentées dans les paragraphes suivants.

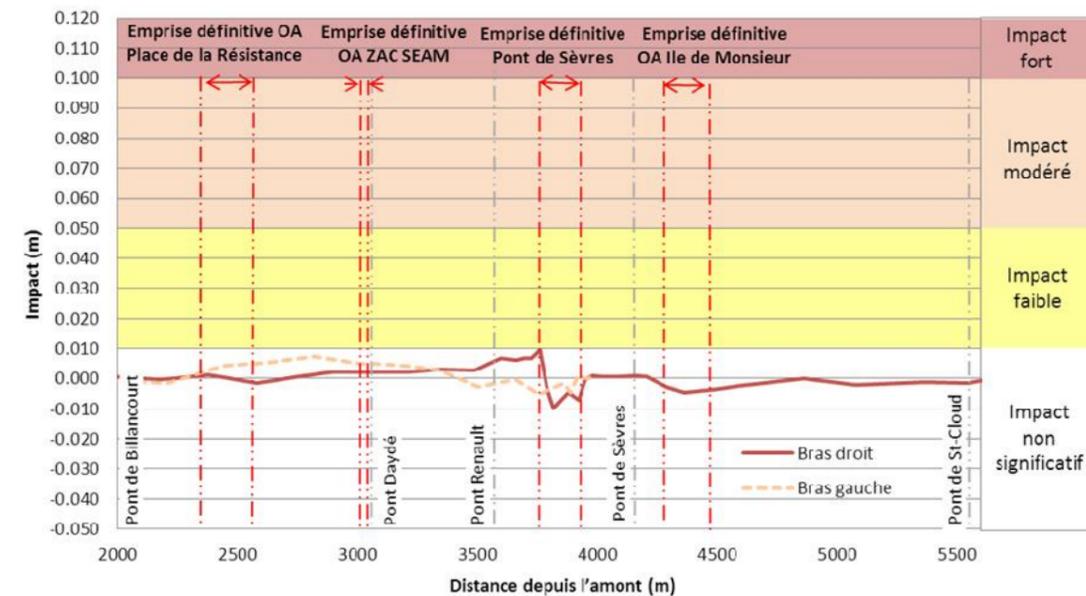
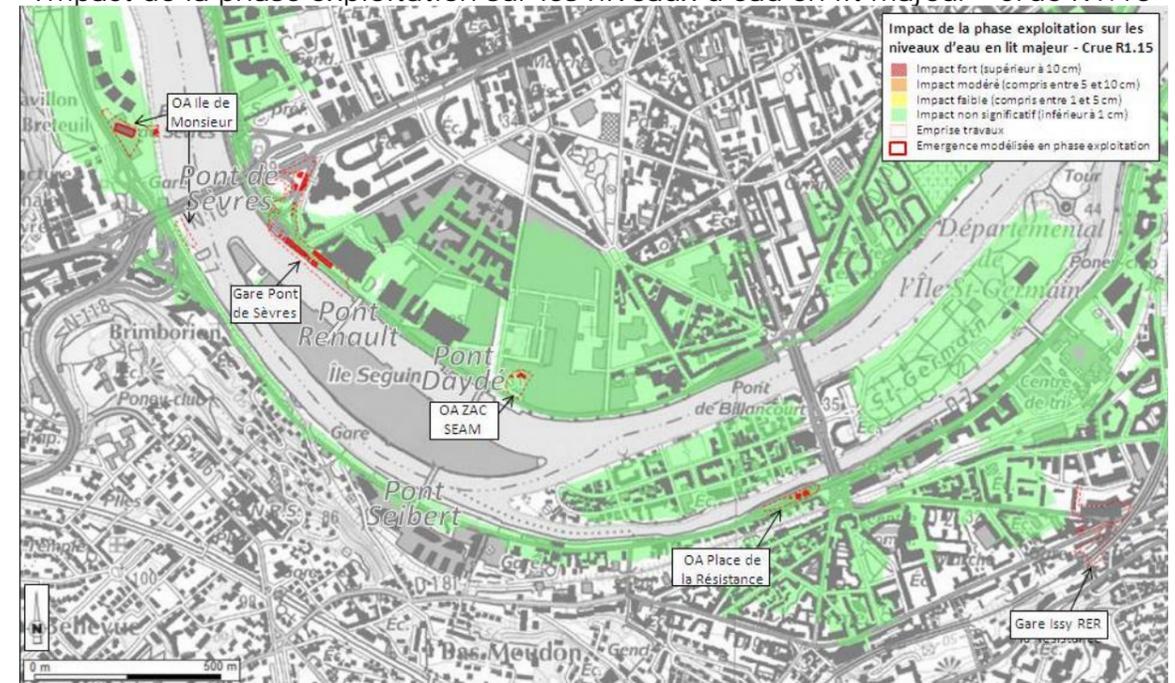
**Impacts de la phase exploitation lors d'une crue de type R1.15 :**

Les incidences sur les niveaux d'eau pour la crue R1.15 sont :

- Un léger rehaussement de la ligne d'eau (inférieur à 1 cm) en amont de la gare de Pont de Sèvres (en lit mineur et majeur) correspondant à un impact non significatif,
- Un léger abaissement de la ligne d'eau (de l'ordre de 5 mm) au droit de l'OA Ile de Monsieur correspondant à un impact non significatif,
- Un abaissement de la ligne d'eau (de l'ordre du centimètre) au droit de la gare de Pont de Sèvres.

La phase exploitation présente un impact non significatif (inférieur à 1 cm) sur les niveaux d'eau en lit majeur et mineur (voir carte ci-après).

Impact de la phase exploitation sur les niveaux d'eau en lit majeur – Crue R1.15



Impact de la phase exploitation sur les niveaux d'eau en lit mineur – Crue R1.15

Impact de la phase exploitation sur les niveaux d'eau – Crue R1.15

| Ouvrage                   | Au droit de l'ouvrage                      | En amont immédiat de l'ouvrage (lit mineur) | A 100 m en amont de l'ouvrage |
|---------------------------|--|---|-------------------------------|
| OA Ile de Monsieur        | < 1 cm                                     | < 1 cm                                      | < 1 cm                        |
| Gare Point de Sèvres      | - 1 cm (lit mineur)<br>< 1 cm (lit majeur) | < 1 cm (lit mineur)                         | < 1 cm                        |
| OA ZAC SEAM               | < 1 cm                                     | < 1 cm                                      | < 1 cm                        |
| OA Place de la Résistance | < 1 cm                                     | < 1 cm                                      | < 1 cm                        |

Vert : impact non significatif ; Jaune : impact faible ; Orange : impact modéré ; Rouge : impact fort.

**Impacts de la phase exploitation lors d'une crue millénaire :**

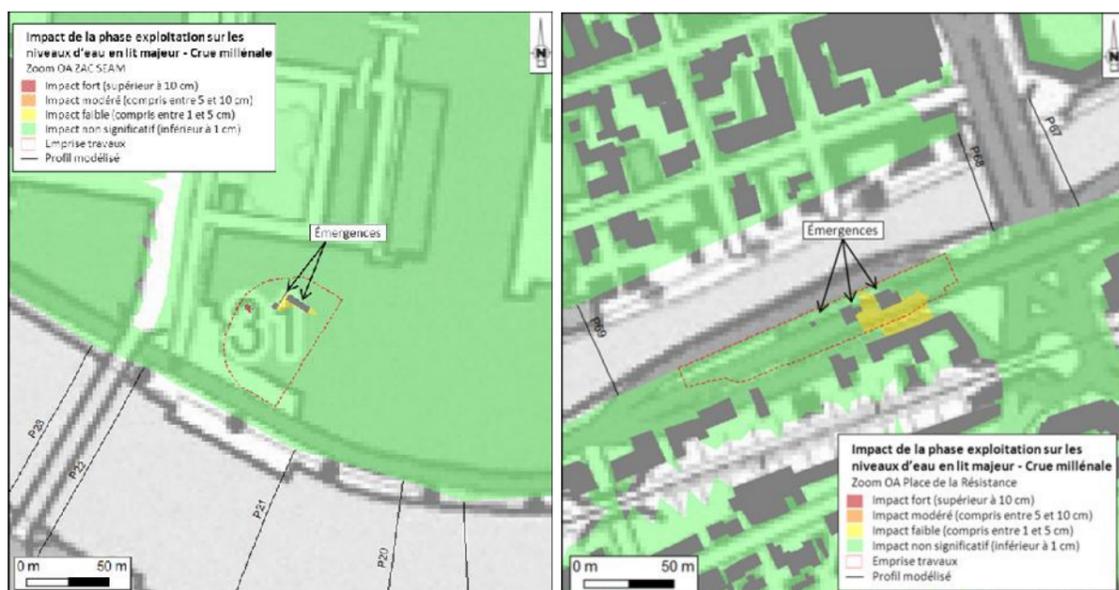
Les incidences sur les niveaux d'eau pour la crue millénaire sont :

- Un très léger rehaussement de la ligne d'eau (inférieur à 5 mm) en amont de l'OA Ile de Monsieur en lit mineur correspondant à un impact non significatif,
- Un léger rehaussement de la ligne d'eau (inférieur à 1.5 cm) sur un linéaire d'environ 50 m en amont de la gare de Pont de Sèvres en lit mineur correspondant à un impact faible,
- Un léger rehaussement local des niveaux d'eau (inférieur à 2.5 cm) à proximité immédiate de l'OA Place de la Résistance en lit majeur correspondant à un impact faible,
- Un léger rehaussement très local des niveaux d'eau (inférieur à 4 cm) à proximité immédiate de l'OA Ile de Monsieur en lit majeur correspondant à un impact faible,
- Un abaissement de la ligne d'eau en lit mineur (de l'ordre de 2 cm) au droit de la gare de Pont de Sèvres et de l'OA Ile de Monsieur.

La phase exploitation présente un impact faible et très localisé de 2,5 à 4 cm sur les niveaux d'eau en lit majeur. Les incidences en lit mineur sont faibles avec des impacts de 1,5 cm maximum (voir carte ci-après).



Impact de la phase exploitation sur les niveaux d'eau en lit majeur – Crue millénaire – Zoom OA ZAC SEAM (à gauche) et OA Place de la Résistance (à droite)



Conclusion :

En phase exploitation, le projet du Grand Paris Express a un impact non significatif sur les niveaux d'eau en lit mineur et majeur (impact inférieur au centimètre) pour les crues de périodes de retour inférieures à la crue R1.15. En effet, seule la crue millénaire présente des impacts faibles (inférieur à 5 cm) et très localisés (à proximité des aménagements futurs) sur les niveaux d'eau en lit majeur. Toutefois, son impact en lit mineur est très faible (inférieur à 1,5 cm). Les impacts de 2,5 à 4 cm étant observés sur des emprises très faibles et sans enjeux, le projet du Grand Paris Express n'impacte pas significativement les conditions d'écoulement de la Seine au droit de la boucle de Boulogne-Billancourt quelle que soit la crue étudiée (depuis la crue décennale jusqu'à la crue millénaire).

Impact de la phase exploitation sur les niveaux d'eau lors d'une crue de type R1.15 ou millénaire

| Ouvrage                   | Crue R1.15     |                  | Crue millénaire |                  |                 |                   |
|---------------------------|----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|
|                           | Impact observé | Linéaire impacté | Lit mineur      |                  | Lit majeur      |                   |
|                           |                |                  | Impact observé  | Linéaire impacté | Impact observé  | Distance impactée |
| OA Ile de Monsieur        | < 1 cm         | -                | < 1 cm          | -                | De 1,0 à 4,0 cm | 70 m              |
| Gare Point de Sèvres      | < 1 cm         | -                | De 1,0 à 1,5 cm | 50 m             | De 1,0 à 1,5 cm | 50 m              |
| OA ZAC SEAM               | < 1 cm         | -                | < 1 cm          | -                | De 1,0 à 1,5 cm | 10 m              |
| OA Place de la Résistance | < 1 cm         | -                | < 1 cm          | -                | De 1,0 à 2,5 cm | 40 m              |

Vert : impact non significatif ; Jaune : impact faible ; Orange : impact modéré ; Rouge : impact fort.

2.5.10 Compléments concernant la gestion des eaux pluviales

(§.2.3.2.2 – page 17 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de présenter si des mesures de rétention à la source des eaux pluviales ont été envisagées, et de réaliser un examen comparé plus poussé, pour chacun des ouvrages, des trois hypothèses de rejet, tant sur le plan technique que du point de vue des coûts. »

La gestion des eaux pluviales fait l'objet d'un chapitre spécifique dans la pièce B.3 (pages 143 et suivantes), qui comprend une analyse détaillée pour chaque gare, l'identification de la gestion actuelle, des règles locales à prendre en compte, des modalités de gestion prévues en phase chantier et en phase d'exploitation. Il est prévu l'implantation de dispositifs spécifiques de stockage, et dans certains cas de dépollution, pour répondre aux prescriptions des différentes réglementations locales. Les raisons ayant conduit à privilégier certaines solutions de rejets sont identiques à celles indiquées pour la gestion des eaux souterraines.

S'agissant des mesures de rétention à la source pour la gestion des eaux pluviales, des précisions peuvent être apportées. Les gares de la ligne 15 Sud s'implantent le plus souvent au niveau de centres urbains denses, afin d'assurer une desserte de proximité pour les usagers, et de permettre des correspondances efficaces avec les lignes de transport existantes (métro, RER, Transilien). Dans ce contexte contraint, seuls certains ouvrages de la ligne bénéficieront d'une démarche de gestion à la source liée au type de sol. Il s'agit par exemple du site de maintenance et de remisage de Champigny, et de la gare de Vitry Centre qui présentent des toitures végétalisées. Ces aménagements permettent de retenir l'eau pluviale, et d'en utiliser une partie par les plantes. En complément, des dispositifs de réutilisation des eaux pluviales sont également envisagés au niveau de certaines gares (Champigny Centre, Créteil l'Echat ou Noisy-Champs), par exemple pour le nettoyage des sols, l'arrosage d'espaces verts, l'alimentation des sanitaires. Des études sont toujours en cours concernant les mesures possibles pour les autres gares, même si les possibilités sont plus limitées.

Le tableau ci-dessous fait une synthèse de l'analyse des 3 modes de gestion des eaux pluviales possibles pour chaque gare. Il renvoie à l'analyse générale des pages 134-135 de la pièce B3. Les éléments relatifs aux risques liés au sous-sol sont disponibles dans le chapitre 1.5 de la pièce B3 relatif à la géologie et aux risques associés. Le lecteur y trouvera les coupes géologiques aux pages 207 à 223 de la pièce B3, l'analyse du risque carrières aux pages 232 à 248 (cartes et tableau - pour les cavités souterraines), l'analyse du risque gypse à la page 251 (tableau).

| GARE                       | Infiltration   |                    |                    |                | Rejet en Seine ou Marne        | Rejet au réseau   |
|----------------------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------|--------------------------------|-------------------|
|                            | Présence gypse | Présence carrières | Pollution sous-sol | Autres         |                                |                   |
| Pont-de-Sèvre              | Non            | Non                | Oui                |                | Seine Possible avec traitement | Possible          |
| Issy RER                   | Non            | Oui                | Non                |                | Trop loin                      | Possible          |
| Fort d'Issy-Vanves Clamart | Oui            | Oui                | Non                |                | Trop loin                      | Possible          |
| Chatillon Montrouge        | Oui            | Oui                | Non                | Remblais       | Trop loin                      | Possible          |
| Bagneux                    | Oui            | Oui                | Oui                | Remblais       | Trop loin                      | Possible          |
| Arcueil Cachan             | Oui            | Oui                | Non                | Remblais       | Trop loin                      | Possible          |
| Villejuif IGR              | Oui            | Non                | Non                |                | Trop loin                      | Possible Possible |
| Villejuif L Aragon         | Oui            | Non                | Non                |                | Trop loin                      | Possible          |
| Vitry Centre               | Oui            | Oui                | Non                |                | Trop loin                      | Possible          |
| Les Ardoines               | Oui            | Oui                | Oui                | Remblais       | Trop loin                      | Possible          |
| Vert de Maison             | Oui            | Oui                | Oui                | Remblais       | Trop loin                      | Possible          |
| Créteil L'Echat            | Oui            | Oui                | Non                | Remblais       | Trop loin                      | Possible          |
| Saint-Maur Créteil         | Non            | Oui                | Non                |                | Trop loin                      | Possible          |
| Champigny-Centre           | Non            | Oui                | Oui                |                | Trop loin                      | Possible          |
| Bry-Villiers-Champigny     | Non            | Non                | Non                | Argiles vertes | Trop loin                      | Possible          |
| Noisy-Champs               | Non            | Non                | non                | Argiles vertes | Trop loin                      | Possible          |

Le tableau ci-dessus appelle les commentaires suivants :

- La zone de Boulogne Billancourt (Gare Pont de Sèvres) est concernée par la problématique des sols pollués.
- La zone comprise entre les gares d'Issy RER et Arcueil Cachan incluses est très sensible en ce qui concerne la stabilité du sous-sol. Cela a été signalé à plusieurs reprises y compris dans le rapport de la Commission d'Enquête Publique concernant l'étude d'impact de DUP. Les raisons sont connues : présence de gypse et d'anciennes carrières. L'infiltration est susceptible de renforcer cette fragilité par augmentation aux points d'infiltration des circulations d'eaux souterraines. La présence de remblais en surface sur l'ensemble de la zone, dont les caractéristiques sont en cours d'analyse, ajoute aux incertitudes sur les circulations d'eaux souterraines et sur la stabilité des terrains superficiels.
- La zone comprise entre les gares de Vitry centre et Champigny centre, gares incluses, est concernée par les remblais superficiels, dont certains concernent des anciennes carrières à ciel ouvert ou non et par le gypse, présent en plus ou moins grande quantité.

Le chapitre 1.4.4, aux pages 143 à 180 de la pièce B3, présente l'analyse détaillée de la gestion des eaux pluviales de chaque gare.

Il indique quand l'infiltration est en œuvre et quand un rejet à la Seine est envisagé, pour la phase chantier et pour la phase d'exploitation.

Pour la phase d'exploitation :

- Seule la gare de Pont de Sèvres permet d'envisager un rejet à la Seine du fait de la proximité de l'ouvrage et du cours d'eau.

- Pour les gares de Pont de Sèvres à Villejuif Louis Aragon, la récupération des eaux pluviales est envisagée sous forme de citerne de récupération connectée au réseau de collecte des eaux de toiture.

Pour la phase chantier :

- Pour toutes les gares, l'infiltration non concentrée sera possible sur les terrains terrassés en dehors des voies de circulation des poids lourds et des aires étanches : le sol aura un coefficient de perméabilité plus faible qu'un terrain imperméabilisé (0,6 à 0,8 selon tassement, pour 0,95 à 1).

Les eaux pluviales sont donc pour l'essentiel issues, soit d'espaces publics occupés temporairement et rendus à l'identique, soit des eaux de toitures.

Ces éléments ont conduit aux choix techniques retenus, en particulier à rechercher la compacité la plus grande possible des ouvrages de gestion des eaux pluviales : régulation par cuves avec trop plein intégrées aux ouvrages, traitement compacts de type décanteur lamellaire, filtre à sable et/ou à charbon actif.

### 2.5.11 Dispositions spécifiques de chantier en cas de crue

(§.2.3.9 – page 24 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de préciser les modalités de prévention et de gestion des chantiers qui seront mises en œuvre en cas de survenance d'une crue, pour assurer la mise en sécurité des personnes et des installations, et prévenir tout risque de pollution. »

En ce qui concerne le risque inondation, l'étude d'impact propose pour chaque ouvrage concerné une analyse détaillée, notamment sur la compatibilité de l'ouvrage par rapport au règlement du Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) en vigueur, une évaluation des impacts sur l'écoulement en phase chantier et en phase d'exploitation, et sur le champ d'expansion des crues avec la mise en œuvre de mesures compensatoires. Ces éléments sont disponibles dans la pièce B.3, à partir de la page 30.

De plus, la prise en compte du risque inondation dans le cadre du projet de la Ligne 15 Sud fait l'objet d'une démarche générale menée par la Société du Grand Paris, intitulée « Stratégie Inondation de la Société du Grand Paris ». Cette stratégie a permis de définir les enjeux du risque inondation pour la Ligne 15 Sud et les objectifs de protection de l'infrastructure contre les crues, qui sont notamment mis en œuvre de manière opérationnelle au travers des études techniques de Maîtrise d'œuvre.

Des compléments peuvent être apportés sur la prise en compte du risque inondation pendant les opérations de travaux des ouvrages concernés par l'aléa. Une démarche spécifique de prise en compte de l'aléa est mise en œuvre dans le cadre du projet, qui comprend notamment une rehausse des émergences à la cote PPRI + 20cm et la réalisation de structures capables de supporter la pression générée par l'eau pendant la crue. L'ajout d'éléments amovibles provisoires supplémentaires est également envisagé pour les ouvrages les plus sensibles comme la gare de Pont de Sèvres. Pour des crues très importantes, l'eau rentrera dans les ouvrages, des dispositifs spécifiques pourront permettre de protéger les équipements, comme les tunneliers.

Pour les chantiers en zone inondable, il est notamment prévu de s'appuyer sur un plan d'alerte avec :

- Mise en place d'une procédure d'alerte (suivi et alertes sur les niveaux de crue permettant la prise en compte de l'arrivée de l'onde de crue dans un délai suffisant pour mettre en place le plan d'alerte),
- L'arrêt du chantier,
- L'évacuation des stocks de déblais et matériaux, engins et équipements (sauf les équipements implantés sur pilotis),
- La mise en place des protections provisoires (batardeaux ; gonflables...).

L'étude d'impact mentionne également en page 25, d'autres mesures comme le stockage des produits dangereux, polluants ou sensibles à l'humidité au-dessus de la cote de casier. Pour les stockages au-dessous de la cote casier, les produits seront placés dans des conteneurs étanches lestés ou arrimés.

## 2.6 Milieux naturels, faune et flore

### 2.6.1 La mise en œuvre de mesures compensatoires écologiques

(§.2.3.3 – page 19 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de finaliser et de mettre à disposition du public les projets de restauration de milieux prévus à titre de mesures compensatoires, ainsi que les plans de gestion contractés avec les gestionnaires pressentis. »

Dans le cadre des travaux liés au projet de la Ligne 15 Sud du Grand Paris, des impacts résiduels persistent pour les milieux naturels malgré les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre. Les mesures de compensation liées à l'impact de la ligne 15 Sud sont présentées dans la pièce B.3 de l'étude d'impact (§1.10.5. pour la faune et la flore, §1.13.6. pour les zones humides et 1.14.6. pour les frayères). Les éléments présentés ci-après visent à compléter les données présentées dans la pièce B.3 de l'étude d'impact relatives aux mesures compensatoires (faune, flore, zones humides, frayères).

#### Restauration d'une mosaïque de friches thermophiles hautes à écorchées et de friches arbustives sur la forêt d'Etrechy

Cette mesure vise à restaurer des milieux ouverts pour répondre au besoin de compensation identifié pour les insectes et la Linotte mélodieuse (voir page 527 de la pièce B.3 de l'étude d'impact). Cette mesure de compensation est développée dans les pages 529 à 530 de la pièce B.3.

Localisée sur la forêt Notre-Dame, propriété du Conseil régional d'Ile-de-France, elle est définie en coordination avec l'Agence des Espaces Verts (AEV), qui assure la gestion de ce site. Les opérations de travaux proposées à l'AEV pour la mise en œuvre de cette mesure de compensation sont précisées ci-dessous :

| Travaux à réaliser sur le PRIF d'Etrechy  |
|---|
| Restauration de pelouses - débroussaillage et évacuation de fourrés arbustifs en plein  |
| Fauche centrifuge en rotation avec exportation précautionneuse des produits de fauche   |
| Stockage des produits de fauche en bord de parcelle pour permettre aux chrysalides d'atteindre leur maturité et aux insectes de migrer vers les zones refuges |
| Coupes des arbres et arbustes responsables de la fermeture des milieux avec exportation des rémanents   |
| Dégagement des produits issus de la coupe (utilisation d'un camion-grue)  |
| Exportation des produits issus de la coupe des arbres et arbustes   |
| Confortement du débroussaillage - coupe et évacuations précautionneuse des rejets de ligneux sur les zones débroussaillées l'année n ou antérieurement        |
| Restauration de pelouses sableuses - débroussaillage de fourrés arbustifs avec éliminations précautionneuses des produits de coupe (pinède)                   |
| Coupes des arbres et arbustes responsables de la fermeture des milieux  |
| Dégagement précautionneux des rémanents   |
| Dégagement précautionneux des produits de coupe   |
| Confortement du débroussaillage - coupe et évacuations des rejets de ligneux sur les zones débroussaillées l'année n ou plus                                  |
| Elimination du Robinier faux-Acacia   |
| Coupes des arbres et gyrobroyage des arbustes d'un diamètre inférieur à 10 cm   |
| Annelage de robiniers d'un diamètre supérieur à 10 cm   |
| Dessouchage arrachage des racines superficielles de robinier et régalaie du terrain   |
| Confortement du débroussaillage - coupe et évacuations des rejets de ligneux sur les zones débroussaillée l'année n ou plus                                   |

Création de mares dans le Bois de Célie

La compensation liée à l'impact du projet sur les mares à Noisy-Champs consiste en la restauration et la création d'un système de mares fonctionnelles dans le Bois de Célie. Ces éléments sont présentés dans la pièce B.3 (pages 566 à 568).

Afin de définir les actions spécifiques à mettre en œuvre afin de restaurer un réseau de mares fonctionnel, 2 visites de terrains ont été réalisées et ont permis de caractériser l'état initial des mares ciblées par la mesure de restauration. Les résultats de ces expertises et les mesures prévues dans le cadre de la mesure compensatoires sont présentés dans la pièce B.3 (page 567). Elles sont précisées ci-après :

| Mare         | Diagnostic   | Mesure  |
|--------------|--|---|
| Mare 1       | Mare ombragée avec très peu de végétation aquatique et présence d'un chêne abattu sur la mare.<br>Présence de Tritons alpestres et de Tritons ponctués.                                | Restauration par une remise en lumière par dégagement des arbustes en bord de mares, élimination des ligneux qui tendent à refermer la voute végétale et re-profilage des berges en pente douce (mare de 100 m <sup>2</sup> environ).   |
| Mares 2 et 3 | Mare ombragée avec très peu de végétation aquatique.<br>Aucune espèce d'amphibien identifié lors de l'expertise de terrain (biotope, 2015).  | Restauration par une remise en lumière par dégagement des arbustes en bord de mares, élimination des ligneux qui tendent à refermer la voute végétale et re-profilage des berges en pente douce (mare de 100 m <sup>2</sup> environ).   |
| Mare 4       | Réseau de 3 petites mares en profil trou d'obus espacées de 10 à 15 m les unes des autres. Mares en cours d'atterrissement sans végétation aquatique.<br>Présence de larves d'anoures. | Restauration par re-creusement sur un ensemble de 3 petites mares en profil de petits trous d'obus en cours d'atterrissement afin d'en constituer une seule. Le but est de favoriser leur interconnexion lors des hautes eaux avec une mise en lumière et profilage de berges en pente douce.<br>(mare résultante de 100 m <sup>2</sup> environ). |
| Mare 5       | Mare ombragée avec présence de végétation aquatique.<br>Présence d'une population importante de Tritons alpestres et présence de Tritons ponctués.                                     | Débroussaillage des berges pour une mise en lumière et permettre le développement des herbiers aquatiques (mare de 100 m <sup>2</sup> environ).   |
| Mare 6       | Mare à créer.  | Création d'une mare prairiale pédagogique avec installation d'un panneau à l'attention du public expliquant l'action et l'écosystème présent.   |

Afin de mener à bien ces objectifs, la nature des opérations a été précisée :

| Travaux à réaliser sur les mares du Bois de Célie   |
|---|
| <b>Aménagement de la mare n°6</b>   |
| sondage tarière   |
| scénario 1 : niveau de la nappe au maximum à 80 cm de profondeur                          |
| excavation et reprofilage des berges et exportation à moins de 2 km                       |
| excavation et reprofilage des berges et exportation à plus de 2 km                        |
| Scénario 2 : niveau de la nappe à plus de 80 cm de profondeur                             |
| excavation et reprofilage des berges et exportation à moins de 2 km                       |
| excavation et reprofilage des berges et exportation à plus de 2 km                        |
| apport d'argile afin d'étanchéifier la mare   |
| déblai des chenaux pour alimenter la mare en eau  |
| Scénario 1 ou 2 : conception, création d'un panneau d'information grand public            |
| conception d'un panneau   |
| fabrication   |
| pose  |
| entretien   |
| <b>Restauration de la mare 1</b>  |
| curage de la mare (désenvasement)   |
| désembroussaillage mécanique du pourtour de la mare (diamètre < ou = 20cm)                |
| coupe des végétaux ligneux (diamètre > ou = 20cm)   |
| dégagement des rémanents et des produits de coupe   |
| exportation du produit de curage à moins de 2 km  |
| exportation du produit de curage à plus de 2 km en décharge                               |
| <b>Restauration de la mare 2</b>  |
| curage de la mare   |
| reprofilage des berges et exportation à moins de 2 km sur le PRIF                         |
| reprofilage des berges et exportation à plus de 2 km hors PRIF                            |
| dégagement des rémanents et des produits de coupe   |
| coupe des végétaux ligneux (diamètre > ou = 20cm)   |
| <b>Restauration de la mare 3 remise en lumière</b>  |
| curage de la mare   |
| désembroussaillage mécanique du pourtour de la mare (diamètre < ou = 20cm)                |
| coupe des végétaux ligneux (diamètre > ou = 20cm)   |
| dégagement des rémanents et des produits de coupe   |
| dessouchage d'arbres  |
| exportation des vases à moins de 2 km   |
| exportation des vases à plus de 2 km  |
| fauche de la cariçaie tous les 2 ans  |
| <b>Restauration de la mare 4 : fusion de 2 petites mares non fonctionnelles en 1 mare</b> |
| excavation et reprofilage des berges  |
| sondage tarière   |
| coupe des végétaux ligneux (diamètre > ou = 20cm)   |
| dégagement des rémanents et des produits de coupe   |
| exportation des vases à moins de 2 km   |
| exportation des vases à plus de 2 km  |
| <b>Restauration de la mare 5</b>  |
| reprofilage des berges et exportation à moins de 2 km                                     |
| reprofilage des berges et exportation à plus de 2 km                                      |
| curage de la mare (désenvasement)   |
| coupe des végétaux ligneux (diamètre > ou = 20cm)   |
| dégagement des rémanents et des produits de coupe   |

Cette mesure de compensation sera conduite en coordination avec l'Agence des Espaces Verts (AEV), gestionnaire du Bois de Célie. Ainsi, plusieurs réunions entre l'AEV et la SGP se sont tenues. Elles ont eu pour but d'identifier, préciser et définir les mesures. Une convention est en cours d'élaboration entre les deux parties, qui permettra de finaliser les modalités précises de mise en œuvre des travaux et des mesures de gestion.

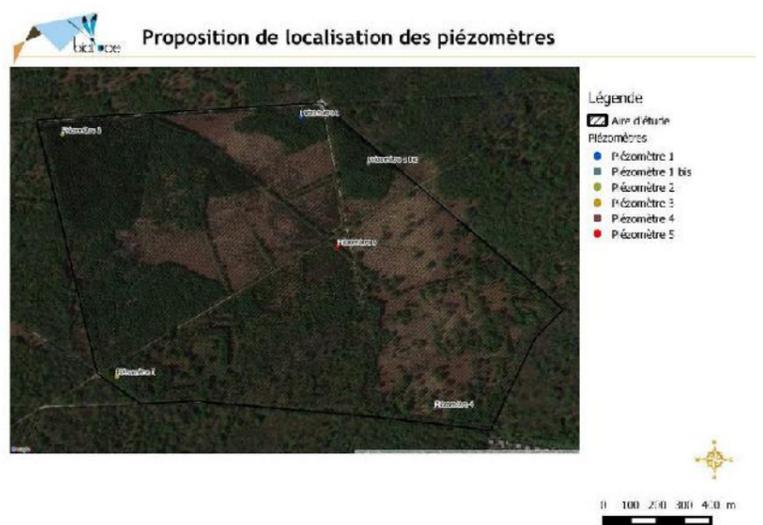
**Restauration de landes humides sur la forêt Notre-Dame**

Cette compensation, proposée en réponse à l'impact du SMR de Champigny sur la zone humide identifiée, vise à restaurer les conditions hydrologiques nécessaires à l'expression d'une lande humide à Erica tetralix en forêt de Notre-Dame. Cette mesure est présentée dans la pièce B.3 (pages 568 à 571). La mesure de compensation vise à apporter une plus-value écologique au projet porté par l'ONF avec la mise en œuvre des actions suivantes :

- Etude du fonctionnement hydraulique et hydrogéologique du secteur par la pose de piézomètres afin d'assurer l'efficacité des mesures de restauration,
- Identification des secteurs de pose des bouchons hydrauliques,
- Pose des bouchons pour restaurer l'humidité,
- Exploitation et gestion des milieux réouverts,
- Mise en place d'un suivi de la dynamique des milieux à long terme.

Le tableau ci-contre liste l'ensemble des opérations qui seront mises en œuvre lors de cette mesure de compensation :

| Opération                    | Détails des opérations  | Secteurs |
|------------------------------|---|----------|
| Études techniques préalables | Etude bibliographique   | 80 ha    |
|                              | Etude topographique et hydraulique :<br>- Levés topographique des fossés avec points bas et points hauts<br>- Levés topographiques ponctuels sur les parcelles et appréhension de la microtopographie<br>- Levés pédologiques ponctuels sur les parcelles | 80 ha    |
|                              | Etude piézométrique :<br>- Pose de 5 piézomètres<br>- Rédaction d'un cahier des charges (localisation, profondeur, justification)<br>- Rédaction du Dossier Loi sur l'eau   | 80 ha    |



| Opération   | Détails des opérations   | Secteurs                        |
|---|--|---------------------------------|
| Aménagements des berges de la mare principale pour le Faucon Hobereau | Passage d'un écologue pour identifier les arbres à maintenir, Appui à la réalisation des documents technique (AVP, DQE/ DPU, CCTP)         | Secteurs concernés              |
|   | Travaux de création de la mare (intervention et suivi des entreprises)   | Secteurs concernés              |
| Mise en place d'un suivi à long terme                                 | Rédaction d'un protocole<br>Passage d'un écologue pour évaluer le niveau d'enjeu écologique au niveau de la mare et des landes à restaurer | Secteurs de mares restaurés     |
| Restauration des Landes humides                                       | Rédaction des documents techniques (AVP, DQE/ DPU, CCTP).  | Secteurs concernés              |
|   | Travaux de restauration de la lande humide (intervention et suivi des entreprises)   | Secteurs concernés              |
| Poursuite du suivi à long terme                                       | Passage d'un botaniste et d'un fauniste pour évaluer le niveau d'enjeu écologique  | Ensemble des secteurs restaurés |

Dans le cadre de cette mesure, un suivi à long terme est proposé en page 571 de la pièce B.3. S'agissant des landes humides, ce suivi aura pour objectif d'évaluer :

- l'évolution des niveaux de la nappe phréatique,
- le maintien ou la dégradation des bouchons,
- l'évolution des milieux.

Un technicien de l'ONF relèvera régulièrement le niveau de la nappe aux différents piézomètres et transmettra les informations annuellement à la SGP, à la DRIEE et à l'ONEMA.

Un expert écologue effectuera un passage annuel pour observer le maintien ou la dégradation des bouchons réalisés.

Un botaniste effectuera 2 passages sur site (entre juillet et septembre). Il fera un compte rendu synthétique :

- De la dynamique de végétation,
- Des espèces présentes,
- De l'état de conservation,
- Des actions à engager ou maintenir.

Ces relevés seront effectués sur 5 à 6 placettes de 400 cm<sup>2</sup>, suivies en continue, puis de manière plus générale sur l'ensemble du site. Afin de cartographier les plantes dans les placettes, un cadre en aluminium de 4m de côté, parcouru par un réseau de fils en nylon formant un quadrillage de 20 x 20 cm<sup>2</sup>, sera conçu. Un profil topométrique de chaque placette sera réalisé selon ce maillage. La cartographie des espèces présentes sera réalisée sur un fond au 1/10e quadrillé. Le stade phénologique sera noté selon la distinction « plantules de l'année »/« individu de plus d'un an ». Les cartographies des placettes feront l'objet d'un traitement statistique. Pour chaque année et pour chaque placette, la fréquence de chaque espèce dans les carrés de 400 cm<sup>2</sup> sera calculée.

Un expert fauniste pluridisciplinaire effectuera 4 passages (avril, mai, juin, août) pour observer les groupes de faune inféodés à ce type de milieu (reptile, avifaune, insecte).

Un document synthétique annuel permettra de comprendre l'évolution du milieu et du fonctionnement global de la zone. Ce document sera envoyé à la DRIEE, l'ONEMA, l'ONF et la SGP.

Suite à ces suivis, des mesures de correction pourront être apportées en concertation avec l'ONF, l'ONEMA et les services de la DRIEE.

Dans le cadre d'une convention, l'ONF assurera la gestion de ce milieu humide, en lien avec le plan de gestion pour les mares déjà existant sur la forêt de Notre-Dame.

Au-delà de la mise en œuvre des opérations, l'engagement de réussite pris par la SGP et l'ONF comprend une garantie de reprise des végétaux implantés au niveau de la mare et la restauration effective d'une lande humide à minima de 5 700 m<sup>2</sup> sur les 80 ha de la surface du projet.

Identification et maintien d'arbres favorables à la nidification du Faucon Hobereau et création de berges en pentes douces

Création de plages d'hélophytes, de radeaux flottants et de frayères artificielles sur les berges de l'Île de Monsieur (Sèvres)

Cette mesure de compensation est proposée en réponse à l'impact du projet de la ligne 15 Sud sur les frayères identifiées au niveau de l'Île de Monsieur et de Pont-de-Sèvres.

La présentation et les éléments de conception de ces aménagements sont présentés dans la pièce B.3 de l'étude d'impact (pages 595 à 611). Des mesures de suivi et de gestion sont présentées en page 610.

Plans de gestions contractés avec les partenaires pressentis

L'ensemble des mesures compensatoires présentées ci-avant seront réalisées en coordination avec des partenaires identifiés (AEV, ONF, VNF et syndicat mixte de l'Île de Monsieur) sur des territoires dont ils assurent la gestion. Ainsi, les plans de gestion associés à la réalisation de ces mesures sont en cours de définition avec ces différents partenaires. Leur finalisation sera réalisée à l'issue des procédures réglementaires régissant les différentes mesures de compensation de manière à permettre la prise en compte des remarques éventuellement émises et seront alors traduites dans le cadre des conventions qui permettront d'assurer leur réalisation effective.

Dans le cadre de l'ensemble des mesures compensatoires prévues pour la ligne 15 Sud, un plan de communication est en cours de définition afin de présenter et de valoriser auprès du public les actions menées par la Société du Grand Paris pour compenser les impacts induits par le projet sur les milieux naturels. Les mesures de gestion et de suivi à long terme seront intégrées à ce plan de communication.

2.6.2 Opération de défrichement au niveau de la future gare de Noisy-Champs

(§2.3.3 – page 19 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de justifier l'ampleur des défrichements prévus pour la gare de Noisy Champs, de présenter les mesures compensatoires à mettre en œuvre et les critères retenus pour leur définition, ainsi que les actions nécessaires pour la remise en état du site après travaux. »

Défrichement prévu au niveau de la gare de Noisy-Champs

Une synthèse des surfaces de défrichement à l'échelle de la ligne 15 Sud est présentée à la page 543 de la pièce B.3 de l'étude d'impact, qui identifie une surface de défrichement d'environ 5,77ha liée à l'aménagement de la gare de Noisy-Champs.

En effet, la construction de la gare prévoit la réalisation de travaux à ciel ouvert intégrant l'avant-gare et l'arrière-gare de Noisy-Champs. La mise en place de l'emprise chantier (représentée sur la figure ci-dessous) nécessite la mise à nu des terrains afin de permettre la réalisation des travaux (installation des bases vies pour les travailleurs du chantier, stockage des matériaux, circulation des engins de chantier, etc.).

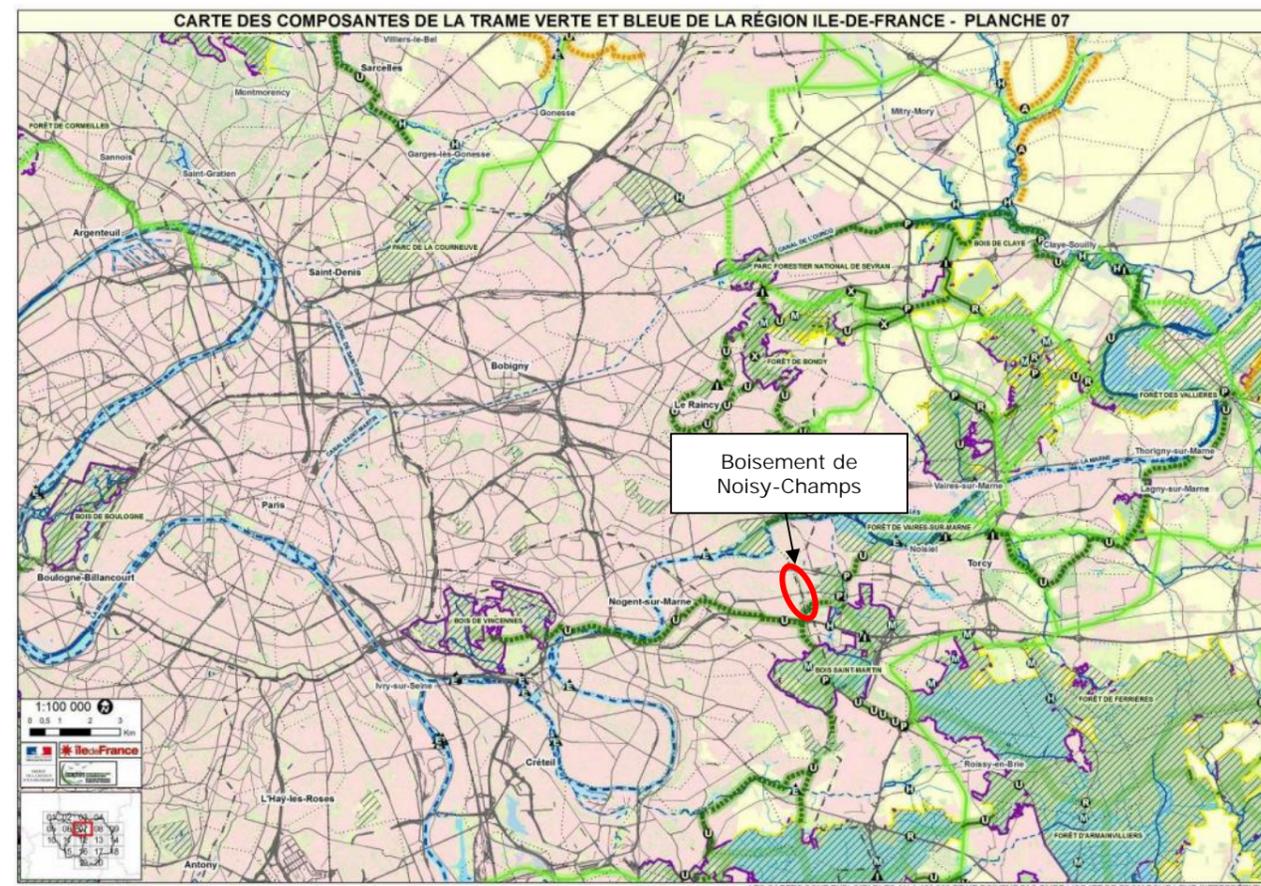
L'emprise chantier nécessaire à la construction de ces ouvrages est représentée sur la carte ci-après. La surface à défricher correspond à l'interaction entre cette emprise chantier et les boisements présents sur le site, répondant à la nécessité de mise à nu des terrains pour mener à bien les travaux.

Les études conduites par la Société du Grand Paris se sont attachées à réduire au maximum cette emprise chantier de manière à limiter l'impact des travaux sur le boisement.



### Impact du défrichement sur les continuités écologiques

Comme indiqué dans la pièce B.1 de l'étude d'impact (chapitre 2.11.15), le boisement de Noisy-Champs est une entité arborée participant à un corridor arboré d'intérêt régional (SRCE Ile-de-France). Ce corridor s'articule avec les massifs boisés à proximité du parc de la Butte Verte (bois Saint Martin, bois de la Grange et bois de Grâce notamment) et le bois de Vincennes.



Ce corridor est identifié dans le SRCE comme présentant une fonctionnalité réduite en raison du contexte urbain dans lequel il se situe (urbanisation importante et présence d'axes de transport majeurs : E50 et A86 notamment).

Par ailleurs, le boisement de Noisy-Champs est une entité en marge de ce corridor. Ce corridor est notamment constitué d'autres milieux boisés ou arborés à savoir, le parc de la Butte Verte et les dépendances vertes de l'axe E50 notamment.

Au regard de ces éléments, le défrichement d'une partie importante de ce boisement (5,7 ha) conduira à une réduction de la fonctionnalité du corridor. Cette superficie est cependant à relativiser au regard de celle des boisements présents à proximité et notamment sur le parc de la Butte Verte. Les impacts induits par le projet de la ligne 15 Sud du Grand Paris sur le boisement de Noisy-Champs ne sont pas de nature à remettre en cause la fonctionnalité du corridor identifié dans le SRCE.

En ce qui concerne les espèces à plus faibles capacités de déplacement, et notamment les espèces à déplacement terrestre comme les amphibiens, le défrichement du boisement de la Butte Verte pourra conduire à une rupture des continuités. Cette observation est réalisée à une échelle locale, plus fine que celle du SRCE. Ces éléments ont été intégrés et sont détaillés dans le chapitre relatif aux impacts induits sur la faune (chapitre 1.11.7. de la pièce B.3).

L'impact résiduel sur les continuités écologiques (impact direct, permanent, à court terme) est donc considéré comme modéré.

### Mesures de compensation

L'étude d'impact identifie une superficie de défrichement de 6,9ha à l'échelle de la ligne 15 Sud (page 543 de la pièce B.3). Dans ce contexte, le dossier prévoit la mise en œuvre de mesures de compensation qui seront réalisées en coordination avec l'Office National des Forêts (ONF) (§1.18.8 – page 549 de la pièce B.3).

Le dossier de demande d'autorisation de défrichement est actuellement en cours d'instruction par la DRIAAF. L'expression du besoin a été validée mais le dimensionnement financier des mesures de compensation reste à préciser entre la DRIAAF et la SGP.

Toutefois, la démarche de définition des mesures de compensation a d'ores et déjà été enclenchée par la SGP. L'Office national des forêts (ONF) a été identifié pour porter leur réalisation. Ces mesures de compensation s'orientent notamment sur la mise en œuvre d'opérations d'enrichissement par plantation en ligne ou en nid dans des boisements à proximité du fuseau de la Ligne 15 Sud.

Ces opérations seront notamment réalisées sur les boisements de Notre-Dame et de Sénart et dans une moindre mesure sur les boisements d'Armainvilliers et de Coubert ; le choix de ces boisements s'étant notamment appuyé sur leurs caractéristiques suivantes :

- Localisation proche du fuseau d'étude ;
- Caractéristiques forestières : l'ensemble des forêts (Notre-Dame, Sénart, Armainvilliers et Coubert) sont principalement constituées de peuplements de chênes. La forêt de Sénart est une ancienne forêt royale, puis domaniale. Les autres massifs ont été acquis plus récemment par l'état, dans les années 1970 et 1980. De fait, l'exploitation importante qui s'est exercée avant acquisition de forêts telles que celle de Notre Dame, explique un état de maturité et de capitalisation des peuplements en moyenne beaucoup moins élevé ;
- Caractéristiques écologiques : l'ensemble de ces massifs forestiers sont porteurs de caractéristiques écologiques très particulières qui fondent leur importance régionale, voire nationale en matière d'environnement. Ils constituent une trame verte fondamentale avec l'Est et le Sud de la région. Leurs caractéristiques hydro-géologiques expliquent la présence de réseaux importants de mares forestières particulièrement bien conservées et fonctionnant en réseaux. Leur histoire, liée au pâturage, explique qu'elles portent encore aujourd'hui des habitats très particuliers et emblématiques qui contribuent à leur richesse et à leur diversité.
- Fonction sociale : situées dans la ceinture proche de Paris, ces forêts ont de fait un rôle sociétal très important. L'accueil du public y est un enjeu essentiel (trois millions de visites annuelles sur la seule forêt de Sénart). Deux chartes forestières assurent une cohérence territoriale et une gouvernance particulières des actions menées sur les massifs de Sénart et de Notre Dame. Le terme « multifonctionnel » prend tout son sens dans le contexte de ces massifs dans lesquels chacun des enjeux de la gestion est essentiel.

Les mesures de compensation prévues visent à :

- ✓ Favoriser la fonction économique des boisements via l'enrichissement, la sélection et l'entretien des boisements ainsi que la création d'une route empierrée en forêt de Sénart ;
- ✓ Conserver et améliorer les qualités écologiques des boisements via des interventions en futaie irrégulière ;
- ✓ Conforter la fonction écologique et la naturalité des boisements via :
  - 1- L'utilisation d'essences indigènes lors des plantations ;
  - 2- Le non recours à des espèces exotiques envahissantes dans le cadre des plantations réalisées ;
  - 3- Le non recours à des produits phytosanitaires;
  - 4- Le renforcement progressif d'un stock de bois mort au sol et sur pieds ainsi que des arbres de gros diamètre, en conservant tout particulièrement les chablis et résidus de tempête sans grande valeur économique.

Le détail des opérations prévues au sein des boisements de Notre-Dame, de Sénart, de Coubert et d'Armainvilliers est présenté dans le tableau ci-dessous :

| Forêt           | Action  |
|-----------------|---|
| Notre-Dame      | Recrutement de baliveaux de chêne en concurrence de bouleaux dans des peuplements non encore exploitables   |
|                 | Enrichissement par plantation   |
| Sénart          | Enrichissement de plantation en nid   |
|                 | Enrichissement de plantation en ligne   |
|                 | Plantation  |
|                 | Intervention en futaie irrégulière combinant éclaircissement des semis, nettoyage, dépressage et remise en état : moyenne à forte intensité                                       |
|                 | Intervention en futaie irrégulière combinant éclaircissement des semis, nettoyage, dépressage et remise en état : faible intensité<br>Technique de cassage à la "François Moyses" |
|                 | Dépressage manuel localisé  |
| Coubert         | Dégagement manuel ciblé de régénération naturelle feuillue : feuillus divers  |
|                 | Dégagement manuel de plantation sur la ligne avec maintien du gainage, rabattu à hauteur  |
| Armainvilliers  | Nettoisement manuel en plein de régénération  |
|                 | Dégagement manuel de plantation sur la ligne avec maintien du gainage, rabattu à hauteur  |
| Tous boisements | Opérations d'entretien et de regarnis nécessaires à l'atteinte des objectifs d'enrichissement pendant une durée de 10 ans   |

Remise en état du site après travaux

Le projet de réaménagement du secteur, porté par les collectivités locales, prévoit un réaménagement du site qui privilégiera le développement d'espaces verts de qualité en complément des structures urbaines prévues. A ce stade, le détail de ces espaces n'est pas connu, néanmoins une carte de principe peut être indiquée à titre indicatif.



Perspective extraite du dossier des études du projet urbain–Ateliers Lion (10/09/2014)

## 2.7 Nuisances sonores

(§2.3.5 – page 20 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande d'identifier désormais plus précisément, sur l'ensemble du fuseau d'étude, les niveaux de bruit atteints en phase de chantier et en phase exploitation, tout particulièrement autour des sites de maintenance, afin de les comparer aux seuils réglementaires de jour comme de nuit, et de prévoir les mesures d'évitement et de réduction éventuellement nécessaires en liaison avec les différents porteurs de projets. »

En ce qui concerne la prise en compte des nuisances sonores, le projet s'appuie sur les données issues d'une large campagne de relevés des niveaux de bruit actuels au niveau de chaque ouvrage émergent de la ligne 15 Sud.

Ces données permettent ainsi de définir les niveaux réglementaires à prendre en compte. Ainsi, en phase d'exploitation, il est prévu de viser des objectifs de niveaux de bruit respectant les valeurs d'émergences limites de ce décret, pour les bruits continus générés par les ouvrages annexes de ventilation et les équipements techniques des gares.

**Emergences limites applicables pour les bruits de voisinage (Décret du 31 août 2006)**

| Emergence limite pour la période de jour (7h-22h) | Emergence limite pour la période de nuit (22h-7h) | Emergences spectrales limites par bande d'octave |              |
|---|---|--|--------------|
|   |   | 125 – 250 Hz                                     | 500 – 4000Hz |
| +5 dB(A)  | + 3dB(A)  | + 7 dB   | + 5 dB       |

Extrait de l'étude d'impact – Page 761 de la pièce B.3 de l'étude d'impact

En phase chantier, la réglementation en vigueur n'impose pas de valeurs limites pour les activités de chantier (hors équipements) mais l'article Art. R. 1334-36. mentionne que « si le bruit mentionné à l'article R. 1334-31 a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

- Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;
- L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
- Un comportement anormalement bruyant.

Ainsi, même si les chantiers ne sont pas soumis à des valeurs limites en matière de niveaux sonores, la Société du Grand Paris s'engage à porter une attention particulière au bruit émis par le chantier dont il a la charge et prendre, le cas échéant, les mesures nécessaires pour ne pas induire des nuisances sonores pouvant porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme. Ainsi, les équipements et les engins nécessaires seront définis dans le cadre des études techniques ultérieures. Néanmoins, pour certains sites particuliers, comme les puits d'entrée tunnelier, des engagements sont déjà pris pour réduire les éventuelles nuisances liées au transport des déblais.

A ce stade, les niveaux de bruit atteints en phase chantier ne peuvent être définis précisément avant la désignation des entreprises et l'arrêt d'une méthode constructive dont le choix dépend d'une optimisation prenant en compte les contraintes de nuisances mais également des contraintes techniques complexes. Dans le cadre de leur proposition, les entreprises devront présenter les moyens et méthodes qu'elles mettront en place pour assurer le respect de l'environnement et notamment l'environnement acoustique.

De plus, les dossiers de consultation des entreprises, en cours d'établissement préconisent et imposent déjà des mesures de gestion des nuisances acoustiques :

- Sur certains sites, des murs anti-bruit provisoires sont recommandés (sites proches de bâtiments sensibles ou proches d'habitations pour lesquelles ce type de protection peut être efficace).
- Dans la mesure du possible, les organisations spatiales doivent permettre de regrouper les activités bruyantes au plus loin des périphéries ou sites sensibles riverains, et la disposition des mobiliers et bâtis provisoires de chantier doit permettre de constituer des écrans acoustiques.
- Les manœuvres (bruit des alarmes de recul) doivent être minimisées par une organisation rationnelle des circulations au sein du chantier.
- Un monitoring des nuisances acoustiques est notamment demandé pour les sites et périodes de travaux sensibles en termes de bruit.

Les dossiers de bruit de chantier reposeront sur des éléments à définir avec les entreprises et sur des éléments d'ores et déjà déterminés :

- Les emprises chantier précisément déterminées au stade de préparation des dossiers de consultation des entreprises et qui leur sont imposées,
- Les états initiaux acoustiques que le Maître d'ouvrage a fait réaliser en 2014 et qui caractérisent le bruit ambiant avant commencement des travaux.

## 2.8 Gestion de la pollution et des déblais

### 2.8.1 La gestion des terres polluées

(§2.3.6 – page 21 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de :

- fournir les plans de gestion des sites les plus pollués, tout particulièrement pour ce qui concerne la protection des populations riveraines et la prévention des pollutions des eaux souterraines et de la Seine ;
- préciser les modalités de leur mise en oeuvre, tout particulièrement les modalités de tri préalable à l'évacuation des déblais. »

Dans le cadre de la caractérisation de la qualité des sols et des eaux souterraines, des études itératives ont été réalisées au niveau des ouvrages émergents du projet (gares, ouvrages annexes, sites de maintenance) de manière à :

- anticiper la gestion des terres excavées en fonction de leurs caractéristiques physico-chimiques ;
- définir les mesures à mettre en oeuvre au droit des sites pollués pour s'assurer de la compatibilité sanitaire du site et de son usage (en phase travaux et exploitation) et prévenir les risques d'impacts sur l'environnement ;
- évaluer le coût associé à la gestion des terres polluées.

Cette démarche est présentée dans la pièce B.1 de l'étude d'impact (§2.9.3.3).

Ainsi, la réalisation de plans de gestion a été engagée au droit des ouvrages présentant des enjeux significatifs en termes de pollution des sols et/ou des eaux souterraines. C'est notamment le cas au niveau des gares et des sites de maintenance pour lesquels le volume de déblais est élevé et la durée des chantiers significative.

La réalisation de ces plans de gestion s'appuie sur des données approfondies de la qualité physico-chimique du sous-sol (sols et eaux souterraines) issues de la réalisation de sondages et de piézomètres au droit des sites d'implantation des ouvrages. A ce stade des études, un nombre important de sondages et de piézomètres a été réalisé et a permis d'engager l'élaboration des plans de gestion pour la majorité des gares de la ligne 15 Sud (sur 15 des 16 gares de la ligne 15 Sud et sur le SMR de Champigny).

Ces plans de gestion sont en cours de finalisation, ce qui justifie qu'ils ne soient pas intégrés au dossier d'étude d'impact, excepté pour la gare de Fort d'Issy-Vanves-Clamart pour laquelle les résultats de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) et du plan de gestion sont présentés dans la pièce B.3 de l'étude d'impact (§1.8.3.9).

Néanmoins, le dossier s'attache à présenter des mesures de gestion et de suivi qui seront appliquées au niveau des sites les plus sensibles. Ces mesures sont présentées dans le chapitre 1.8.3.4 de la pièce B.3.

Au niveau des ouvrages annexes, des études spécifiques sont menées de manière à préciser les filières d'évacuation envisagées au regard des niveaux de pollution mesurés dans les sols et évaluer les coûts associés. Ces études sont également en cours de finalisation et permettent d'anticiper l'identification des filières de gestion envisagées pour l'évacuation des déblais à l'échelle des ouvrages de la ligne 15 Sud.

L'ensemble de ces résultats seront traduits dans les dossiers de consultation des entreprises (DCE) de manière à s'assurer de leur prise en compte et leur traduction opérationnelle par les entreprises en charge de la réalisation des travaux.

### 2.8.2 La gestion des déblais

(§2.3.6 – page 22 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale renouvelle sa recommandation d'indiquer dans l'étude d'impact les filières et exutoires des différents types de déblais, les modalités de travail en commun avec les gestionnaires et exploitants des réseaux de transport ferroviaire et fluvial, et les modalités de tri ainsi que les éventuels sites temporaires de stockage si nécessaires. »

Les éléments relatifs à la gestion des déblais issus des phases de creusement du tunnel et des ouvrages émergents sont présentés à partir de la page 418 de la pièce B.3 de l'étude d'impact. Le dossier présente ainsi le fonctionnement prévu pour les tunneliers, une estimation du volume de matériaux par ouvrage et par site, leur qualité sur la base des diagnostics pollution.

Dès le lancement du programme du Grand Paris Express, la Société du Grand Paris s'est engagée dans une démarche de planification anticipée de la gestion des déblais issus des travaux, en prenant en compte l'ensemble du processus de gestion, de la production à la destination finale de ces terres en passant par la logistique de transport. La première mesure s'est traduite par l'élaboration d'un Schéma directeur d'évacuation des déblais (SDED) rendu public en 2013 fixant les orientations et objectifs de la Société du Grand Paris en matière de gestion que sont entre autres : - privilégier les modes de transports fluvial et ferroviaire et limiter le transport routier,

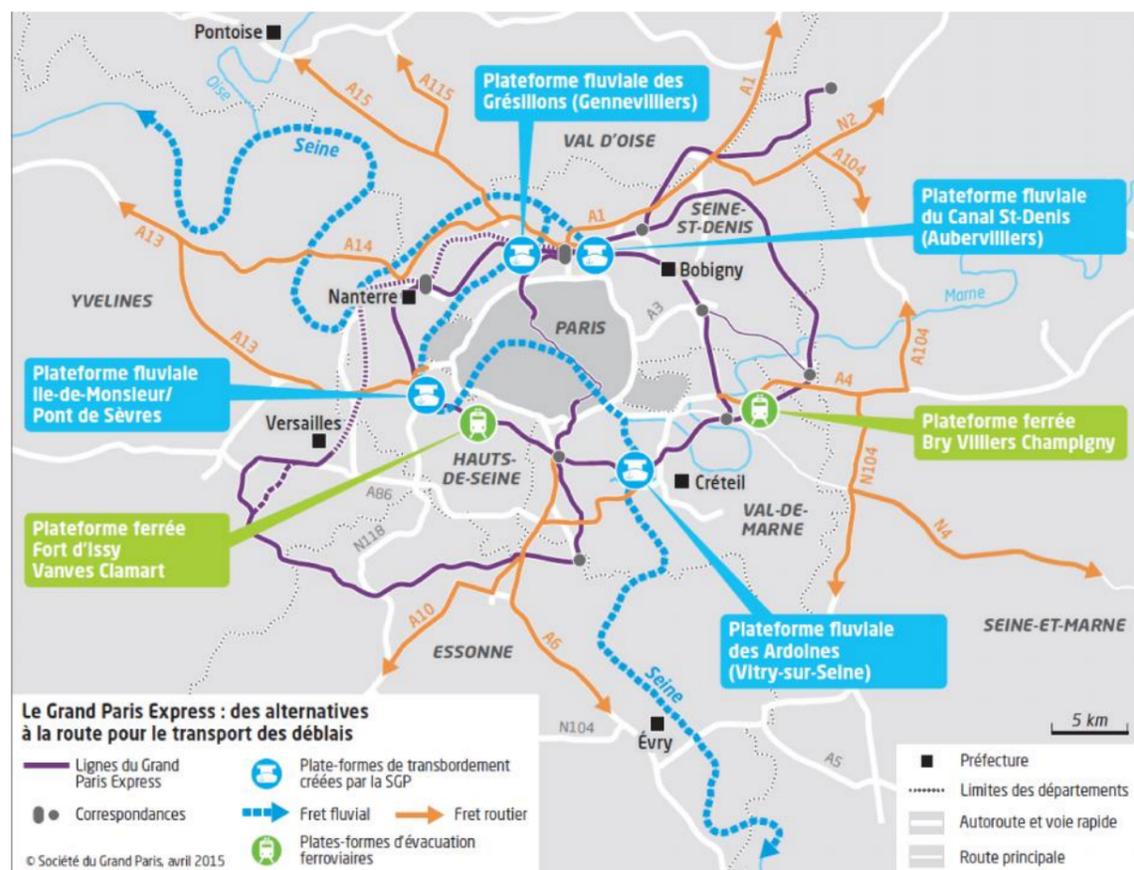
- Valoriser le maximum de terres excavées et éviter la mise en décharge en installation de stockage de déchets,
- Assurer une traçabilité et une logistique durable et optimisée de l'évacuation des déblais (massification des flux, recherche de solutions innovantes, mise en place d'outils logistiques spécifiques).

Le développement des chaînes logistiques de gestion s'appuie notamment sur les opportunités pour la Société du Grand Paris d'aménager des installations fluviales ou ferroviaires pour l'évacuation des déblais directement à proximité des sites de production liés à la réalisation des ouvrages ou au creusement du tunnel, en complémentarité avec l'utilisation du réseau d'installations existantes, et de s'appuyer sur des plateformes de transit multimodales (accessibilité route, fleuve et/ou fer).

Les installations d'évacuation (plateformes de transbordement) doivent permettre l'évacuation des déblais en phase chantier, et lorsque c'est possible, l'apport en matériaux de construction, par des modes de transport alternatifs à la route afin d'éviter la circulation de nombreux camions et les impacts liés sur les territoires à l'utilisation de la route (émissions polluantes atmosphériques, congestion,...).

Les plateformes de transit doivent permettre de caractériser les matériaux, les transformer si besoin pour ajuster leur utilisation ultérieure, de les trier et de les massifier pour orienter les flux de matériaux vers les destinations finales adaptées permettant ainsi d'optimiser le taux de valorisation conformément aux orientations de la Société du Grand Paris et des objectifs du Plan Régional D'élimination des Déchets de Chantier (PREDEC) d'Ile-de-France. Elles interviennent également dans le processus de traçabilité et de contrôle des flux, de l'objectif de réduction du transport routier et de sécurisation des chantiers.

Cette gestion des déblais en phase chantier doit se faire de manière globale sur le territoire concerné par le projet du Grand Paris Express, et sur le périmètre de la ligne 15 Sud, première ligne en travaux. La localisation des chantiers a été étudiée de façon à optimiser les trajets, depuis les chantiers et vers les sites d'accueil, et à bénéficier des axes de transport ferroviaires et fluviaux existants, pour répondre aux objectifs stratégiques à l'échelle du territoire, définis par la Société du Grand Paris dans le Schéma Directeur d'Evacuation des Déblais (SDED). La SGP prévoit à terme la création de 8 plates-formes fluviales ou ferroviaires situées sur les sites d'où partiront les tunneliers.



Répartition des plateformes d'évacuation des déblais à l'échelle globale du Grand Paris Express (source : SGP)

Le projet de la Ligne 15 Sud prévoit également la réalisation de plateformes de transit qui ont vocation à faire partie d'un réseau de plateforme de tri/transit/valorisation plus large à l'échelle du Grand Paris Express. Il s'agira de sites accessibles par la route, la voie d'eau et le fer.

## 2.9 Aspects paysagers

(§2.3.7 – page 22 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de développer les impacts paysagers au nord et au sud de la gare de Noisy-Champs, cumulés avec ceux du CDT Cœur Descartes. »

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.

Le CDT Cœur Descartes, projet connexe à la future gare de Noisy-Champs, a été pris en compte dans l'analyse des impacts cumulés dans le dossier loi sur l'eau dans la pièce B3 en page 842. Ce projet stratégique de développement durable Cœur Descartes a conduit à la définition d'objectifs et de priorités par domaines où la protection des espaces naturels, agricoles et forestiers, des paysages et ressources naturelles est un des principaux domaines abordé avec pour objectif de protéger les ressources du territoire et valoriser leur accès aux populations.

La réhabilitation du quartier est donc une réflexion qui mêle les projets du CDT et celui de la gare de Noisy-Champs.

L'étude d'impact souligne que la construction de la gare nécessite la destruction d'une large bande boisée nécessaire pour la phase de chantier.

Cette bande boisée est aujourd'hui perçue depuis les infrastructures et les poches urbaines voisines et contribue ainsi à une certaine ambiance et atmosphère apaisée et verte d'extérieur. Toutefois, malgré sa participation à un cadre de vie « naturel », la bande boisée reste très dégradée et fait l'objet d'occupation (déchets, tranchées anti-squat...) peu propice à des activités de loisirs et de repos pour les usagers.

L'arrivée de la gare induit la destruction d'une partie de cette bande verte boisée sous sa forme actuelle. A terme elle ne persistera que sous la forme d'un boulevard urbain avec plantations. De ce fait, au moins momentanément, les vues vont s'élargir et le paysage devenir plus minéral, la composante verte diminuant comme cela a été précisé dans l'analyse des impacts paysagers. Le choix a été fait de rendre la gare très visible par les concepteurs. De ce fait elle a un impact significatif sur le paysage local mais : les vues sur la gare sont limitées à un environnement proche.

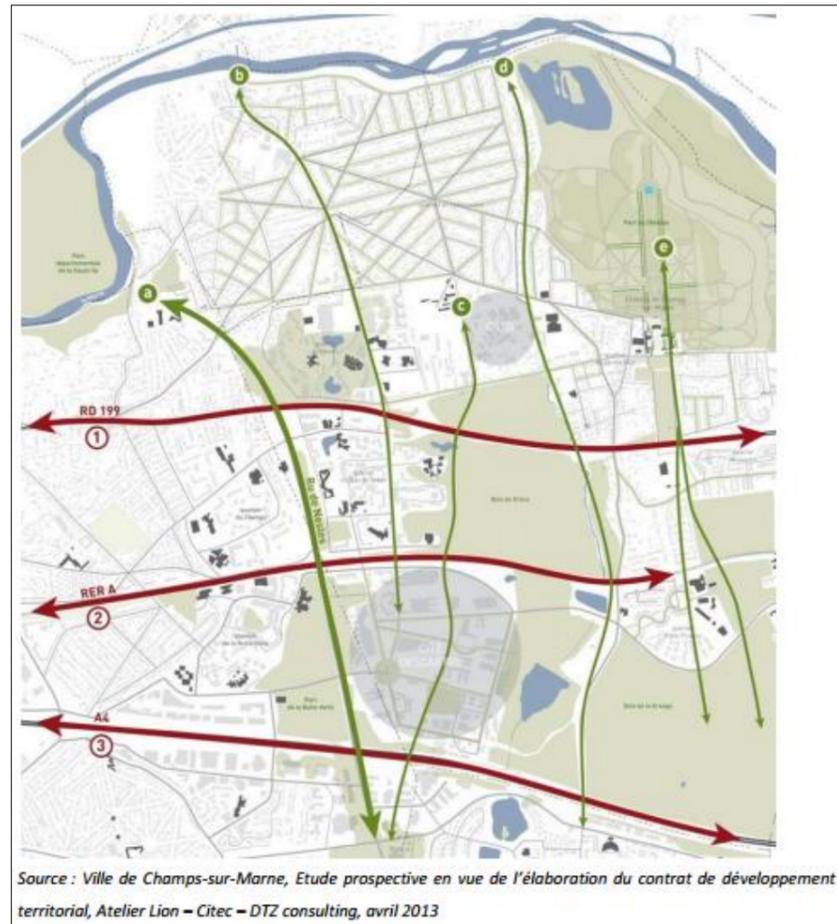
Le CDT parle d'un site « marqué par de nombreuses coupures » sur le plan urbain et paysager. Il s'agit donc de « permettre une couture entre ces espaces aujourd'hui fragmentés ». Par ailleurs, l'un des enjeux des différents projets du CDT est de rétablir et renforcer l'axe vert nord sud entre la Marne et la butte verte.

La restructuration du quartier passe par une réintégration de la nature en ville de manière plus qualitative, intégrée et fonctionnelle. La possibilité de renforcer de l'axe nord/sud sur les terrains de couvertures de l'avant et de l'arrière gare et aux abords de la gare venant couvrir la coupure du RER A est toutefois en partie par les projets de construction.

La construction de la gare et l'ouverture du boulevard peut toutefois être pensé comme une opportunité de reconnexion entre l'arrière gare, l'avant gare et les îlots urbains alentours.

Ainsi, la construction de la gare engendre une véritable mutation du quartier avec une perte d'espace de respiration boisé peu mis en valeur vers un boulevard urbain organisé, fonctionnel et tourné vers l'intégration de la nature en ville.

Dans le cadre d'un nouveau plan de quartier, la revégétalisation et la replantation de nouveau boulevard urbain pourra se penser en continuité avec les boisements relictuels et les espaces verts alentours pour conserver une cohérence dans les continuités écologiques en contexte urbain.



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

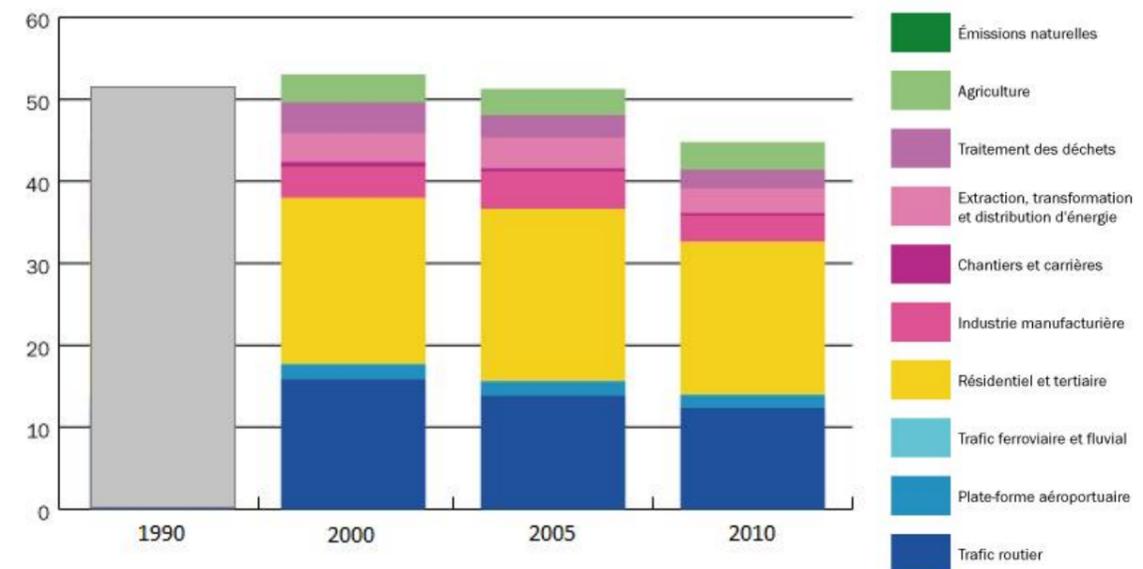
## 2.10 Energie, climat et qualité de l'air

### 2.10.1 L'évaluation des effets du projet sur l'énergie et la qualité de l'air

(§2.3.8 – page 22 de l'avis de l'AE) : « A l'instar de ses précédents avis relatifs au réseau de transport du grand Paris, l'Autorité environnementale recommande au maître d'ouvrage de fournir les tendances d'évolutions passées et future des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre, hors réalisation du projet (et donc du programme) et sous différents scénarios qu'il conviendrait d'explicitier, afin d'apprécier les effets réels du projet et sa place dans la politique globale de lutte contre le changement climatique. »

Le projet de réseau de transport du Grand Paris Express s'inscrit intégralement dans la ligne politique énergétique suivie par la France depuis 2002, qui s'est alors engagée à diviser par 4 ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4). Cet engagement est traduit dans la loi de programme n° 2005-781, qui vise à diminuer de 3% par an en moyenne les émissions de gaz à effet de serre de la France, et dans le Grenelle de l'environnement comme détaillé au point 2.21.2.4 du rapport B.1. Ces engagements sont traduits pour l'Ile-de-France au sein du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) adopté fin 2012.

L'évolution récente des émissions de gaz à effet de serre (notamment présentée au point 2.21.2.2 du rapport B.1) révèle que des scénarios plus réalistes débouchent plutôt vers une réduction des émissions d'un facteur 2 ou 2,5 (tel que mis en avant par le rapport du CGEDD, 2013). Il n'y a cependant pas lieu de s'écarter du scénario du facteur 4 dans le cadre de la présente étude d'impact. Ainsi, les tendances futures des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre apparaissent implicitement dans la pièce B.1. Concernant les émissions de gaz à effets de serre, les perspectives à l'horizon 2050 correspondent, par exemple, au quart des émissions de 1990, comme illustré dans le graphique suivant.



Evolution des émissions de GES en Ile-de-France entre 2000 et 2010 par secteur. Données en millions de tonnes éq CO2 (années 2000, 2005 et 2010 : AirParif 2013, Bilan des émissions. <http://www.airparif.asso.fr/etat-air/air-et-climat-bilan-emissions>, année 1990 :évaluation Stratec sur base des consommations énergétiques, tableau de bord de l'énergie Ile-de-France 1990-2002, ARENE et ADEME, 2006)

### 2.10.2 L'évaluation des effets liés au Grand Paris Express

Les politiques à mettre en place pour atteindre ces objectifs de réduction des consommations énergétiques et d'émissions de gaz à effet de serre seront nécessairement adaptées aux évolutions futures notamment en termes de prix des carburants et d'évolution des techniques de production d'énergie renouvelable. Ainsi, il est difficile, à ce stade, de différencier l'effort qui devra être réalisé par les différents secteurs. Cependant, le SRCAE définit trois grandes priorités régionales dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre qui permettent d'identifier les secteurs les plus susceptibles d'être sollicités. Ces priorités sont listées au point 2.21.2.4 du rapport B.1 et rappelées ci-après :

- le renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments avec un objectif de doublement du rythme des réhabilitations dans le tertiaire et de triplement dans le résidentiel ;
- le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec un objectif d'augmentation de 40 % du nombre d'équivalents logements raccordés d'ici 2020 ;
- la réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre du trafic routier, combinée à une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques (particules fines, dioxyde d'azote).

L'analyse des impacts du projet présentée au point 1.22.3 du rapport B.3 révèle, par ailleurs, que la mise en service de la Ligne 15 Sud permettra de réduire sensiblement les émissions de gaz à effet de serre et les consommations énergétiques en Ile-de-France, principalement grâce à une réduction du trafic routier et à une densification et une modernisation du parc résidentiel.

Au total, l'analyse évalue à approximativement 7,6 millions de téq CO<sub>2</sub> les émissions évitées grâce au projet d'ici 2050, s'inscrivant ainsi dans la logique du SRCAE et contribuant ainsi aux efforts nécessaires pour atteindre les objectifs de réduction des émissions (facteur 4).

Néanmoins, bien que non négligeables, cette diminution des émissions de gaz à effet de serre est loin des -75% attendus à l'horizon 2050.

En effet, les émissions de gaz à effet de serre issues du trafic routier en Ile-de-France représentaient par exemple 18 000 000 téq CO<sub>2</sub> en 2005 tandis que l'analyse des impacts du projet une diminution des émissions du trafic routier d'approximativement -125 000 téq CO<sub>2</sub> par an à l'horizon 2020, soit environ -0,7% des émissions régionales liées au transport routier de 2005.

Concernant le développement territorial, les émissions annuelles des secteurs résidentiel et tertiaire de l'Ile-de-France s'élevaient à 26 000 000 téq CO<sub>2</sub> en 2005. Le projet permet une diminution d'environ -1 300 téq CO<sub>2</sub>/an à l'horizon 2020, croissant jusqu'à - 254 000 téq CO<sub>2</sub>/an à l'horizon 2050. Ceci correspond donc à une diminution de -1% des émissions de 2005 à l'horizon 2050.

Il est donc essentiel de comprendre que le projet et plus généralement le Grand Paris Express ne constituent 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 consommations énergétiques.

(§2.3.8 – page 23 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale ne peut donc que réitérer ses précédentes recommandations, et notamment :

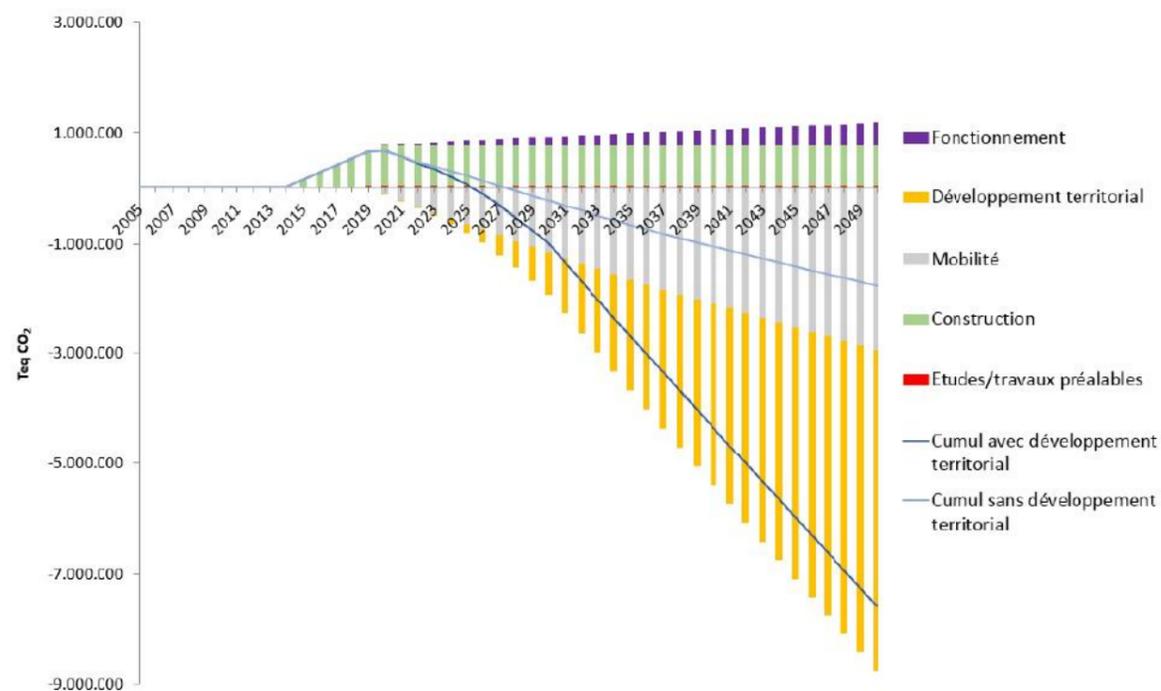
- de distinguer les possibilités offertes par la réalisation du réseau de transport du GPE, d'une part, et du projet, d'autre part, sur le développement territorial, tout particulièrement au vu de sa recommandation au § 2.1 ;
- d'en déduire les émissions de gaz à effet de serre potentiellement évitées sur ces bases ;
- de les inclure dans un bilan carbone complet du projet et du programme.
- de prendre en compte le développement territorial supposé accompagner le projet pour tous les domaines de l'environnement. »

Comme mentionné au point 1.18 du rapport B.3, la croissance prévisible de la population et de l'emploi en Ile-de-France générera à l'avenir 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 une consommation progressive des espaces ruraux de seconde couronne et des régions limitrophes au profit d'un paysage d'habitat pavillonnaire.

Pour que de tels accroissements de population et d'emplois puissent 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 doivent pouvoir s'appuyer sur l'armature d'un réseau de transport public de grande envergure comme celui proposé par le projet de la Ligne 15 Sud et plus généralement du Grand Paris Express. En effet, la mise en place d'une telle infrastructure de transport permet, en améliorant significativement l'accessibilité d'une partie du territoire, de créer la polarisation requise et de rendre possible et attractive la concentration urbaine (logements et emplois) à ses abords.

L'analyse des impacts de la mise en service de la Ligne 15 Sud sur l'occupation du sol révèle au point 1.18.2.1 du rapport B.3 que la contribution du projet à la lutte contre l'étalement urbain s'élève à environ 2360 ha préservés à l'horizon 2030.

Ces résultats ont été intégrés dans le bilan des émissions de gaz à effet de serre de la Ligne 15 Sud présenté au point 1.22.3 de la pièce B.3. Le bilan permet, par ailleurs de distinguer le résultat en tenant compte de l'effet sur le développement territorial (courbe bleue sombre sur le graphique ci-dessous), ou sans tenir compte du développement territorial (courbe bleue claire).



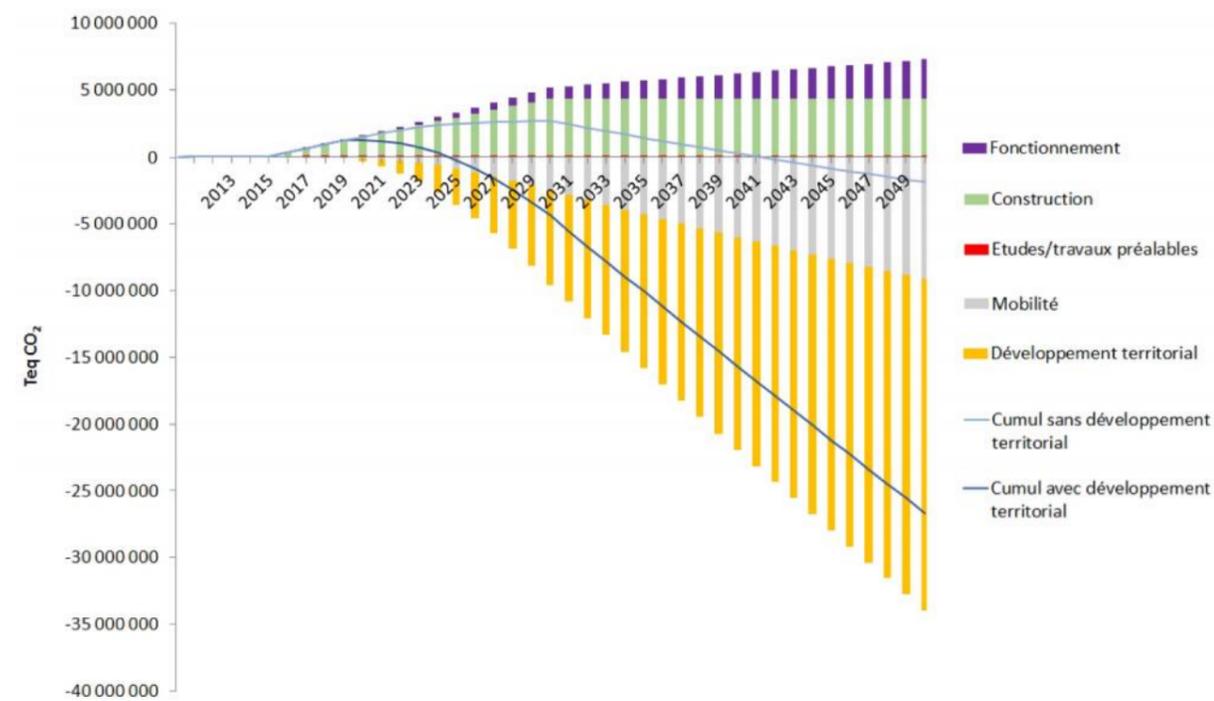
Cumul des émissions de GES (en téq CO<sub>2</sub>) liées à la réalisation de la Ligne 15 Sud.

L'évaluation des émissions de gaz à effet de serre sans inclure le poste de développement territorial montre que le projet permet un gain des émissions globales à partir de 2028 soit 8 ans après la mise en service de la Ligne 15 Sud pour s'établir finalement à un gain total d'un peu plus de 1,8 millions de téqCO<sub>2</sub> en 2050. Cette analyse met en évidence une phase de construction source d'émissions sur le moyen terme, et un projet permettant une baisse constante des émissions globales sur le long terme.

Dans le second cas, où le poste du développement territorial est inclus, un gain bien plus rapide et important des émissions de gaz à effets de serre est constaté. Le gain global devient ainsi effectif dès 2026 par rapport à la situation de référence, pour atteindre une baisse très conséquente de - 7,6 millions de téqCO<sub>2</sub> en 2050. Le projet s'avère dans ce cas particulièrement rentable et efficace en termes d'émissions de gaz à effets de serre évitées.

L'analyse des impacts du Grand Paris Express dans son ensemble évaluée, par ailleurs, au point 3.2.14.1 de la pièce B.3 que le projet 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'Île-de-France en situation de projet.

A nouveau, ces résultats ont été intégrés dans le bilan des émissions de gaz à effet de serre du Grand Paris Express présenté au point 3.2.17.1 du rapport B.3.



Cumul des émissions de GES (en téq CO<sub>2</sub>) suite à la mise en service progressive de l'ensemble du réseau.

Dans le cas du Grand Paris Express, en tenant compte des impacts sur le développement territorial, le bilan devient positif dès 2026. Sans tenir compte du développement territorial, les émissions liées à la construction de l'infrastructure sont moins rapidement compensées puisqu'il faut attendre 2040 pour que le bilan devienne positif.

De manière générale, le bilan révèle également l'intérêt du projet du Grand Paris Express dans la contribution aux objectifs du facteur 4 puisque ce sont 24,8 millions de téq CO<sub>2</sub> épargnées à l'horizon 2050.

Concernant la prise en compte du développement territorial dans les autres domaines de l'environnement, il faut noter que la limitation de l'étalement urbain et des consommations d'espaces ruraux et urbains ouverts permettra une diminution de la pression urbanistique sur les espaces agricoles de l'Île-de-France ainsi qu'une préservation accrue des habitats naturels pour la faune et la flore. La diminution des surfaces urbanisées permettra également de limiter l'imperméabilisation des sols et donc de ne pas augmenter le ruissellement.

La relocalisation de la population et de l'emploi implique, par ailleurs, des conséquences importantes en termes de déplacements des personnes. Les modifications de la répartition spatiale de la population et des emplois ont été prises en compte dans l'analyse des impacts du projet sur la mobilité à l'horizon 2030 et accentuent généralement les effets positifs du projet puisque les habitants et les emplois se retrouvent davantage concentrés dans les zones très accessibles proches des gares.

Les méthodologies suivies pour les thématiques liées au trafic routier suivent la même logique, notamment en ce qui concerne les émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre, les accidents de la route ou encore le bruit, puisqu'elles se basent sur les résultats des modèles de trafic.

Par contre, les autres domaines plus techniques tels que la géologie, les vibrations, les risques technologies et les ondes électromagnétiques ne sont que peu ou pas du tout influencés par la relocalisation des habitants et des emplois.

### 2.10.3 Les consommations énergétiques

(§2.3.8 – page 23 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande, particulièrement pour les permis de construire des gares et des sites de maintenance, que le maître d'ouvrage s'engage sur les mesures de réduction des consommations d'énergie qu'il prévoit. »

La pièce B.3 de l'étude d'impact présente à partir de la page 722, une estimation des consommations énergétiques liées au projet, comme la consommation liée à la circulation des trains, ou liées aux gares et aux sites de maintenance. Le dossier présente également une analyse du potentiel de recours aux énergies renouvelables pour la ligne 15 Sud.

En complément, certaines mesures contribuant à réduire la consommation énergétique du projet peuvent être précisées.

En ce qui concerne la circulation des trains :

- Le freinage électrique des trains à haute vitesse : Dans les phases de freinage les trains deviennent producteurs d'énergie en réinjectant l'énergie de freinage vers la caténaire. Le freinage électrique des trains à haute vitesse permet d'augmenter la part de l'énergie de freinage électrique pouvant être récupérée (+30% environ). Il limite également la production de particules liées au freinage mécanique (qualité de l'air).
- La marche sur l'erre : La marche sur l'erre désigne le fait de rouler traction coupée à l'approche d'un point d'arrêt ou d'une zone à vitesse réduite. La marche sur l'erre est de fait moins énergivore que la marche tendue en raison d'une quantité d'énergie cinétique mise en jeu moins importante (20% de moins qu'avec la marche tendue).
- L'amélioration du rendement de la chaîne traction : La portion d'énergie dissipée (pertes) dans la chaîne de traction est un poste de consommation d'énergie important (20 à 25% de l'énergie injectée dans la caténaire).
- L'optimisation de la circulation des trains : Dans les phases d'accélération les trains sont consommateurs d'énergie. A l'inverse au freinage ils deviennent producteurs d'énergie. En faisant correspondre les phases d'accélération et de freinage des trains, des échanges énergétiques naturels entre trains peuvent fonctionner.
- La mise en place de postes de redressement réversibles : En certains points de la ligne, là où la ligne n'est pas suffisamment réceptive (c'est-à-dire lorsqu'il y a plus de trains en freinage que de trains en accélération), l'énergie de freinage se retrouve en excès sur la caténaire. La mise en œuvre de PR réversibles permet de réinjecter l'énergie de freinage non récupérée vers le réseau de distribution amont pour, de préférence, une réutilisation interne.

En ce qui concerne le fonctionnement des gares :

- L'optimisation de l'éclairage : L'utilisation de luminaires performants à haut rendement (de type LED) permettra de réaliser des économies d'énergie significatives. En pilotant les éclairages selon l'occupation et en adaptant le niveau d'éclairage (puissance) selon les heures du jour (prise en compte de la luminosité extérieure), la gestion et le pilotage centralisé des éclairages au juste besoin représente un vaste potentiel d'économie d'énergie.
- La récupération de l'énergie fatale : L'exploitation du réseau de transport produit un dégagement calorifique qui est nécessaire d'évacuer (chaleur fatale). La récupération de l'énergie fatale ainsi produite permet de réduire la consommation énergétique des gares et de réduire le dimensionnement des équipements de CVC, souvent énergivores.
- Le recours aux énergies renouvelables : plusieurs sources sont étudiées à ce stade, comme la géothermie, les puits canadiens...
- La mise en œuvre de dispositifs spécifiques dans les gares comme les thermo-frigo-pompes.

Les gares disposeront de locaux techniques électriques nécessaires au fonctionnement de la ligne ainsi que de la gare. Ces locaux doivent être maintenus dans des conditions thermiques permettant le bon fonctionnement des équipements. Pour répondre au besoin de refroidissement/climatisation de ces locaux ainsi que des locaux d'exploitation et commerces, les gares doivent être pourvues de systèmes de production chaud/froid.

Afin de réduire au minimum les besoins en consommation d'énergie, le choix de la technologie thermo-frigo-pompes TFP a été retenu. En effet, la technologie des thermo-frigo-pompes (TFP) permet de récupérer les calories produites lors de la production d'eau glacée (refroidissement) sur un réseau afin de les utiliser pour la production d'eau chaude destinée au chauffage de l'air de ventilation et au chauffage des locaux de la gare.

A titre indicatif, les besoins en puissance thermique pour la gare d'ISSY RER sont les suivants :

- Besoin chauffage : 489 kW,
- Besoin froid-climatisation : 421 kW,

## 2.10.4 La pollution atmosphérique

(§2.3.8 – page 24 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de préciser les mesures de réduction de l'exposition à la pollution atmosphérique, intérieure et extérieure, tenant compte du cumul des projets, lors du dépôt du permis de construire de chaque site. »

L'étude d'impact a été construite sur des hypothèses permettant d'évaluer au mieux la qualité de l'air à l'horizon du projet, au regard des données disponibles. La méthodologie employée permet d'évaluer globalement l'impact général du projet et non d'évaluer précisément les impacts locaux qui dépendront notamment de l'urbanisation et des aménagements autour des nouvelles gares.

En effet, certaines gares pourraient générer un trafic routier supplémentaire lié au transfert modal de la route vers les transports publics à partir de ces gares. Ce point est abordé dans l'analyse des incidences du projet et l'analyse identifie les gares les plus sensibles. Les aménagements autour de ces gares seront à définir de manière à limiter les augmentations de trafic. Des mesures seront à mettre en place pour favoriser l'utilisation des modes actifs ou peu polluants pour accéder aux gares. Cet enjeu est pris en compte dans le projet afin de faire des gares du Grand Paris Express des pôles d'échanges multimodaux performants, répondant à l'objectif du développement d'une mobilité durable. L'ambition du Grand Paris Express est ainsi de réaliser, avec les partenaires que sont le STIF, les acteurs locaux et les opérateurs de transports, une intermodalité qui favorise tous les modes de déplacement et qui permette l'émergence de nouveaux modes de déplacements. Pour atteindre cet objectif, chaque pôle gare fera l'objet d'une étude et d'actions qui devront être opérationnelles à la mise en service du projet ; les actions projetées dans le cadre de l'étude de pôle s'articuleront avec les aménagements déjà envisagés par la Société du Grand Paris aux abords immédiats des gares.

S'agissant de la qualité de l'air intérieur du futur réseau, elle bénéficiera d'une attention particulière pour ce qui est de l'implantation du système d'aération et des émissions de particules liées au matériel roulant. Les résultats de plusieurs études montrent, en effet, que les concentrations en particules fines peuvent être assez élevées dans certaines infrastructures ferroviaires souterraines (métro et RER). Dans le cadre de l'étude d'impact de la ligne 15 Sud, une analyse de risques plus détaillée a, par ailleurs, été réalisée et est présentée dans l'étude d'impact.

L'analyse conclut que, sur la base des résultats des mesures de pollution de l'air dans les enceintes souterraines de transport ferroviaires et des valeurs guides actuelles, le risque potentiel pour la santé des usagers est relativement faible. Il est néanmoins prévu de veiller à limiter au maximum les concentrations dans les gares et le métro et de surveiller la qualité de l'air dans les enceintes ferroviaires souterraines du projet afin d'entreprendre des actions correctives si nécessaire.

## 2.11 Suivi des mesures

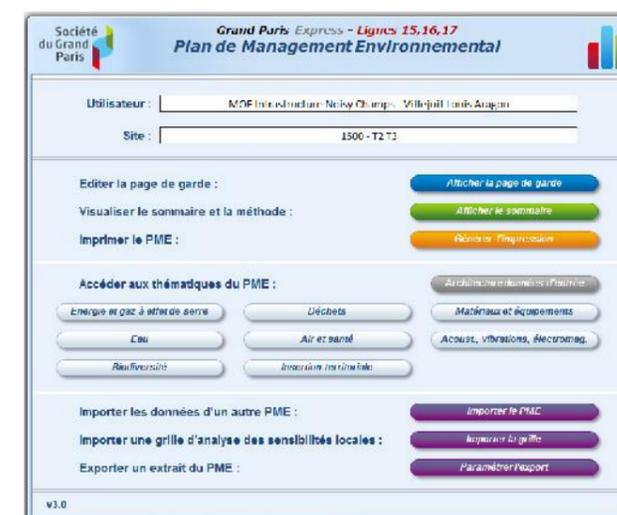
(§.2.4 – page 24 de l'avis de l'AE) : « L'Autorité environnementale recommande de mettre en place dès le début du chantier un dispositif de suivi de l'ensemble des impacts environnementaux du projet, des mesures d'évitement, réduction ou de compensation de ces impacts et de leurs effets, pour l'ensemble du linéaire du projet, décliné pour chacun de ses sites. »

La démarche engagée par le maître d'ouvrage dans le cadre de la gestion environnementale du projet est présentée dans la pièce B.2 de l'étude d'impact (§.2.3) et rappelée dans le résumé non technique (§.1.6). Ce chapitre expose la démarche environnementale établie pour l'ensemble des phases du projet : de la programmation à l'exploitation et précise les outils élaborés pour la mise en œuvre et le suivi des mesures environnementales.

Durant la phase travaux, le suivi des mesures sera notamment réalisé à travers le « PME chantier » qui synthétise l'ensemble des mesures (génériques ou spécifiques à un chantier donné) sur lesquelles le Maître d'ouvrage s'est engagé. Cet outil, décrit dans l'étude d'impact (pièce B.2 §.2.3), est présenté de manière plus opérationnelle pour le suivi de la phase chantier ci-après.

Chaque entreprise de travaux aura à sa charge de compléter son PME (Plan de Management Environnemental) site par site en renseignant les actions menées permettant de répondre aux mesures environnementales attendues. Chaque PME sera remis périodiquement au Maître d'œuvre concerné, qui assurera le contrôle de la mise en œuvre effective des mesures sur le chantier et un reporting auprès du Maître d'ouvrage.

Un « PME cadre » a été établi par le Maître d'ouvrage et sera fourni aux entreprises titulaires des marchés de travaux. Ce PME cadre est découpé en huit thématiques pour lesquelles sont détaillées les grands objectifs environnementaux et les engagements, et cible actions à mettre en œuvre pour y répondre.



Ce PME permet d'assurer un suivi des actions par thèmes, objectifs et engagements. Les thèmes et objectifs sont prédéfinis notamment sur la base des engagements pris dans l'étude d'impact de la DUP et sont complétés par ceux liés aux dossiers réglementaires postérieurs (Etude d'impact-Loi sur l'Eau, défrichement, espèces protégées, ICPE).

Il revient à chaque maîtrise d'œuvre d'implémenter les mesures environnementales applicables à son périmètre d'intervention à savoir :

- Les actions exigées de manière générique par la SGP et qui ne seraient pas spécifiées dans l'étude d'impact (ex. action de la charte environnement des chantiers)

## Avis de l'Autorité environnementale sur la ligne 15 Sud (rouge) et compléments apportés

- Les actions prévues dans l'étude d'impact des dossiers réglementaires, avec une identification particulières pour celles reprises dans l'arrêté préfectoral

Par ailleurs le PME permet d'identifier pour chaque action planifiée les éléments d'information suivants :

- L'origine de l'action (étude d'impact dossiers réglementaires, Arrêtés préfectoraux, écoconception...)
- L'action est liée à un jalon temporel (avant ou après les travaux, à une saison ou une phase d'activité particulière...),
- L'action est associée à un point de contrôle (à lever par le MOA),
- L'action est liée à une information à remonter aux services de l'Etat (reporting action).

Le PME permet donc d'assurer une traçabilité de la déclinaison des engagements jusqu'au suivi de mise en œuvre opérationnel en conservant l'origine de l'action et en identifiant celles pour lesquelles les services de l'Etat ont demandé un reporting particulier.

Durant la phase chantier, l'entreprise de travaux assurera le suivi de la réalisation des mesures à travers le renseignement périodique des dates de mise en œuvre des mesures et, le cas échéant, des éventuels contraintes rencontrées (difficultés, retard, modification, ...). Les PME chantier, assurant un suivi à l'échelle des sites de travaux, sont fusionnés (fonction « importer les données d'un autre PME ») de manière à établir un outil de suivi consolidé à l'échelle de la Ligne 15 Sud, évolutif à l'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris (RTPGP/GPE) en fonction de l'avancement du projet.

La structure et un exemple illustratif du PME sont présentés ci-après. Il comprend trois grandes parties:

- La section structurante conforme au référentiel défini par la SGP permettant de classer les actions par thèmes, objectifs et ouvrages (complétée par le maître d'ouvrage)
- La section relative à l'action à réaliser (compléter par le maître d'œuvre),
- La section relative au suivi de mise en œuvre en phase travaux (compléter par l'entreprise de travaux et contrôlée par le maître d'œuvre)

Pour des raisons pratiques ces trois sections sont présentées indépendamment ci-après. A ce stade certaines informations ne sont pas connues comme les dates cibles et date de contrôle, ces éléments apparaissent en italique dans l'exemple ci après.

Extrait du PME pour la ligne 15 Sud

Section structurante : STRATEGIE ENVIRONNEMENT

| En-tete                               | Objectif générique *                                       | Engagement *  | Exigence *  | Origine / Documents associés *                              | Objet *   | Phase concernée *        |
|---------------------------------------|--|---|---|---|---|--------------------------|
| Description de l'information attendue | Rappel de l'objectif environnemental générique             | L'engagement précise l'objectif (plusieurs engagements pouvant contribuer à un même objectif)   | L'exigence précise l'engagement (plusieurs engagement possible pour un engagement)  | D'où vient l'engagement (ex arrêté loi sur l'eau, CNPN,...) | Permet de rattacher la ligne à un ouvrage particulier (la gare de XX, l'ouvrage annexe YY, la section de tunnel ZZ etc) | Chantier ou exploitation |
| Exemple concret                       | Protéger les eaux et les sols des pollutions accidentelles | Définition précise des emprises et des installations du chantier (sites d'installation, zones de stationnement et d'entretien des engins, zones sensibles, zones de stockage, zone de traitement des eaux usées et des eaux superficielles, etc.) | Le lavage des engins ou du matériel sur le chantier est réalisé sur une aire étanche reliée à un séparateur d'hydrocarbures et décanteur, ou à tout autre système de traitement adapté, lequel est régulièrement entretenu. Des contrôles sont effectués au point de rejet pour en vérifier la conformité aux éventuels arrêtés prescriptifs. | Charte environnement des chantiers, p 16                    | Toute ligne (15, 16, 17) - T1 T2 T3 T4 T5   | Chantier                 |

Section relative à l'action : SUIVI MOE

| En-tete                               | Moyens de réalisation  | Jalon temporel  | Responsable du contrôle (Chantier)  | Date cible                      | Date de contrôle (Chantier) | Point de contrôle (Chantier)   | Reporting DRIEE (Chantier)   | Communication  |
|---------------------------------------|--|---|---|---------------------------------|-----------------------------|--|--|--|
| Description de l'information attendue | Action proprement dite   | L'action est-elle associée à un jalon temporelle (avant les travaux, pendant la phase d'activité de l'atelier de parois moulées,....) | Entité/personne du groupement de maîtrise d'oeuvre chargée du contrôle sur site | Date cible du contrôle sur site | Date effective du contrôle  | L'action doit faire l'objet d'un point d'arrêt (tant que l'action n'a pas été validée le chantier ne peut passer à la suite) | Case à cocher lorsque l'information doit être reportée au services de l'Etat | L'action doit-elle faire l'objet d'une information auprès d'une ou plusieurs parties prenantes |
| Exemple concret                       | Mise en place d'une aire étanche connectée à un système de traitement et un système de prélèvement en vue des contrôles de conformité des rejets | Dès le démarrage des travaux  | Conception = MOE Infra (tous poles) - Réalisation = Entreprise                  | (non connue à date)             | (non connue à date)         | Oui démarrage des travaux  | Oui (exemple car non encore connu sera défini par l'arrêté préfectoral)      | non (pas d'enjeu majeur pour la gêne des parties prenantes)                                    |

Section relative à la mise en œuvre : ENTREPRISE

| En-tete                               | Responsable action   | Date cible                              | Date de réalisation             | Commentaires   |
|---------------------------------------|--|---|---------------------------------|--|
| Description de l'information attendue | Responsable de l'action entité/personne du groupement chargé des travaux | Date cible de mise en place de l'action | Date effective de mise en place | Informations complémentaires (difficulté, évolutions de l'action, efficacité, etc) |
| Exemple concret                       | Mandataire du groupement   | (non connue à date)                     | (non connue à date)             | néant  |







**Société du Grand Paris**  
Immeuble « Le Cézanne »  
30, avenue des Fruitiers  
93200 Saint-Denis

[www.societedugrandparis.fr](http://www.societedugrandparis.fr)