

DÉCEMBRE 2016

LIGNE 16 : SAINT-DENIS PLEYEL < > NOISY-CHAMPS (LIGNE ROUGE)

LIGNE 17 : SAINT-DENIS PLEYEL < > LE BOURGET RER (LIGNE ROUGE)

LIGNE 14 : MAIRIE DE SAINT-OUEN < > SAINT-DENIS PLEYEL (LIGNE BLEUE)

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE - IOTA CODE DE L'ENVIRONNEMENT, CODE FORESTIER

VOLET **D.1**

Avis délibéré de l'Autorité
environnementale et mémoire
en réponse de la Société du Grand Paris

Sommaire

1. AVIS DELIBERE DE L’AUTORITE ENVIRONNEMENTALE.....	0
2. COMPLEMENTS APPORTES SUITE A L’AVIS DELIBERE DE L’AUTORITE ENVIRONNEMENTALE	20
2.1. Évolutions depuis le dossier de demande de déclaration d’utilité publique.....	22
2.2. Compléments relatifs aux principales caractéristiques du projet	26
2.2.1. Creusement des lignes aux tunneliers.....	26
2.2.2. Prise en compte du SMR-SMI d’Aulnay-sous-Bois	28
2.2.3. Appréciation du coût du projet	28
2.3. Compléments relatifs à l’appréciation globale des impacts du programme	29
2.3.1. Processus de communication mis en œuvre vis-à-vis du public	29
2.3.2. Présentation des modalités de concertation mise en œuvre auprès des collectivités	29
2.4. Compléments relatifs à la recherche de variantes et du choix du parti retenu	31
2.4.1. Justifications des projets de gares retenus	31
2.4.2. Justification des projets d’implantation des puits d’entrée de tunneliers	31
2.5. Compléments relatifs à l’état initial, des impacts du projet et des mesures pour les éviter, les réduire ou les compenser	35
2.5.1. Enjeux liés au sous-sol et aux nappes souterraines	35
2.5.2. Enjeux liés aux eaux superficielles.....	52
2.5.3. Enjeux localisés : milieux naturels, faune et flore	67
2.5.4. Bruits et vibrations.....	74
2.5.5. Occupation des sols.....	77
2.5.6. Déblais	81
2.5.7. Énergie, climat.....	92
2.5.8. Qualité de l’air	96
2.6. Compléments relatifs au suivi des mesures et de leurs effets	101
2.7. Compléments relatifs au résumé non technique	105
Annexes.....	106
Annexe 1 - Cartographie des isophones de l’impact acoustique maximal autorisé de jour ...	107
Annexe 2 - Cartographie des isophones de l’impact acoustique cumulé de jour	140

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Propos introductif

En application des articles L.122-1 V et R.122-7 du code de l'environnement, la demande d'Autorisation Unique déposée par la Société du Grand Paris pour le projet des lignes 16, 17 Sud (ligne rouge) et 14 Nord (ligne bleue), entre Noisy-Champs et Saint-Denis Pleyel d'une part, et entre Mairie de Saint-Ouen et Saint-Denis Pleyel d'autre part, a été soumise à l'avis de l'Autorité environnementale.

Aux termes de l'article 1^{er} du décret n° 2010-756 du 7 juillet 2010 relatif à la Société du Grand Paris, la Société du Grand Paris est un établissement public placé sous la tutelle conjointe du ministre chargé du développement de la région capitale, du ministre chargé de l'économie, du ministre chargé des transports et du ministre chargé de l'urbanisme. En outre, conformément au décret n° 2016-254 du 3 mars 2016 et au décret n° 2016-251 du 3 mars 2016, la ministre du logement et de l'habitat durable, ainsi que le ministre de l'aménagement du territoire, de la ruralité et des collectivités territoriales, exercent, conjointement avec les autres ministres concernés, la tutelle de la Société du Grand Paris dans les conditions prévues par les textes régissant cet établissement. 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).

L'Autorité environnementale a rendu un avis délibéré sur le projet des lignes 16, 17 Sud (ligne rouge) et 14 Nord (ligne bleue), entre Noisy-Champs et Saint-Denis Pleyel d'une part, et entre Mairie de Saint-Ouen et Saint-Denis Pleyel d'autre part, le 7 décembre 2016 (avis délibéré n° 2016-92). Cet avis est présenté en première partie du présent document.

Cet avis actualise l'avis n° 2014-25 rendu précédemment en 2014 par l'Autorité environnementale sur le même projet dans le cadre de la procédure d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique.

En préambule des compléments apportés par la Société du Grand Paris en réponse à 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 dans le cadre de la demande d'autorisation unique

Un même projet peut relever simultanément de plusieurs autorisations environnementales. L'absence d'approche intégrée de ces différentes procédures, conduites en parallèle, ne favorise pas l'analyse globale des projets et induit des délais et une charge supplémentaire pour les porteurs de projet et les services instructeurs.

Ainsi, dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement et des chantiers de simplification, le gouvernement a décidé d'expérimenter le principe d'une autorisation unique pour les projets soumis à autorisation au titre de la « police de l'eau » (article L.214-3 du code de l'environnement).

Cette expérimentation poursuit plusieurs objectifs :

- Une simplification des procédures sans diminuer le niveau de protection environnementale ;
- Une intégration des enjeux environnementaux pour un même projet ;
- Une anticipation, une lisibilité et une stabilité juridique accrue pour le porteur de projet.

À ce titre, l'avis n°2016-92 rendu par l'Autorité environnementale sur les lignes 16, 17 Sud et 14 Nord concerne les procédures suivantes :

- **Autorisation au titre de la police de l'eau**, en application de l'article L.214-3 du code de l'environnement, pour l'ensemble du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express (*pièces F et E du présent dossier*) ;
- **Dérogation à la protection des espèces et de leurs habitats**, en application de l'article L.411-2 du code de l'environnement, pour l'ensemble du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express (*pièce G du présent dossier*) ;
- **Autorisation de défrichement**, en application de l'article L. 341-3 du code forestier, pour les ouvrages situés en zones boisées au sens du code forestier (*pièce H du présent dossier*).

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

1. Avis délibéré de l'Autorité Environnementale

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP



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

**Avis délibéré de l'Autorité environnementale sur les tronçons Noisy-Champs – Saint-Denis Pleyel et Mairie de Saint-Ouen – Saint-Denis Pleyel (Lignes 14/16/17) du réseau de transport public du Grand Paris (93 et 77).
Actualisation de l'avis Ae n°2014-25**

n°Ae : 2016-92

Avis délibéré n°Ae 2016-92 adopté lors de la séance du 07 décembre 2016
Formation d'Autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Autorité environnementale¹ du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD), s'est réunie le 07 décembre 2016 à La Défense. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis actualisé sur les tronçons Noisy-Champs – Saint-Denis Pleyel et Mairie de Saint-Ouen – Saint-Denis Pleyel (Lignes 14/16/17) du réseau de transport public du Grand Paris Express (93-77).

Étaient présents et ont délibéré : Christian Barthod, Barbara Bour-Desprez, Marc Clément, Philippe Ledenic, Serge Muller, Thérèse Perrin, Mauricette Steinfeld, Gabriel Ullmann.

En application de l'article 9 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 : Fabienne Allag-Dhuisme, Sophie Fonquernie, Thierry Galibert, François Letourneux, François-Régis Orizet, Eric Vindimian.

N'a pas participé à la délibération, en application de l'article 9 du règlement intérieur de l'Ae : Pierre-Alain Roche.

* *

L'Ae a été saisie pour avis par le préfet de Seine-Saint-Denis, le dossier ayant été reçu complet le 20 septembre 2016.

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 du même code, l'avis doit être fourni dans le délai de 3 mois.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers en date du 27 septembre 2016 :

- *le préfet de département de Seine-Saint-Denis,*
- *le préfet de département de Seine-et-Marne,*
- *la ministre chargée de la santé, et a pris en compte sa réponse en date du 22 novembre 2016.*

En outre, sur proposition des rapporteurs, l'Ae a consulté par courrier en date du 27 septembre 2016 :

- *la direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Ile de France.*

Sur le rapport de Charles Bourgeois et Thierry Galibert, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit, dans lequel les recommandations sont portées en italique 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 son opportunité 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. Il vise à permettre d'améliorer sa conception 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).

¹ Désignée ci-après par Ae.

Synthèse de l'avis

Le projet soumis à l'avis de l'Ae par la Société du Grand Paris (SGP), maître d'ouvrage, porte sur la réalisation de nouvelles sections de lignes enterrées de métro automatique au nord et à l'est de Paris (75). Il s'inscrit dans le cadre de la réalisation du réseau de transport « Grand Paris Express » (GPE). Il comprend la réalisation d'une nouvelle section de 1,7 km du prolongement de la ligne 14 du métro entre les stations Mairie de Saint-Ouen et Saint-Denis-Pleyel, la future ligne 16 du GPE entre les gares du Bourget RER et de Noisy-Champs pour une longueur de 21,3 km et une section commune aux lignes 16 et 17 (ligne rouge) du GPE comprise entre les gares de Saint-Denis-Pleyel et du Bourget RER sur 6,1 km. Le montant annoncé des investissements est proche de 4 milliards d'euros HT (matériel roulant inclus).

Ce projet a fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique le 28 décembre 2015. Le présent dossier est présenté pour l'obtention d'une autorisation environnementale unique et doit faire l'objet, dans ce cadre, d'une nouvelle enquête publique.

Les principales modifications du projet par rapport au dossier initial, ayant fait l'objet de la DUP, concernent la réalisation d'une voie de raccordement au site de maintenance prévu² sur l'ancienne plateforme industrielle PSA à Aulnay-sous-Bois, le recours à des tunneliers supplémentaires, nécessitant la mise en oeuvre de puits d'entrée supplémentaires, et le changement de méthodes constructives de la gare du Bourget RER.

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux restent ceux qu'elle avait identifiés dans son avis n° 2014-25 du 28 mai 2014 relatif à la déclaration d'utilité publique du même projet. Ils concernent l'eau (impacts sur les nappes souterraines, y compris au regard de leurs incidences potentielles sur le site Natura 2000 « Sites de Seine-Saint-Denis », risque d'inondation, etc.), les caractéristiques géotechniques du fuseau retenu, le traitement de plus de 4 millions de m³ de déblais du chantier et la préservation des fonctionnalités écologiques de certains espaces naturels et espaces verts subsistant sur ce tracé. Au-delà de ces impacts directs de l'implantation du métro, deux points apparaissent comme sensibles, en lien avec les projets de développement de l'Île-de-France :

- les impacts induits localement sur l'urbanisation, les activités et les transports à proximité des gares, et au-delà, pour le développement économique et social des territoires traversés,
- à l'échelle de la région, la contribution du projet à l'impact du réseau global sur l'étalement urbain, d'une part, et sur les émissions de gaz à effet de serre (GES), d'autre part.

L'Ae constate que le maître d'ouvrage a pris en compte, pour l'actualisation de l'étude d'impact, la plupart des recommandations et suggestions figurant dans l'avis Ae n° 2014-25 du 28 mai 2014 relatif à la déclaration d'utilité publique du même projet. Les volets relatifs à l'eau et au sous-sol ont été significativement complétés, même si certaines questions demeurent, notamment en ce qui concerne les impacts associés aux rabattements de nappes ou à la gestion des eaux pluviales.

D'autres enjeux ont également fait l'objet de développements complémentaires sans être encore

² Mais pas encore déclaré d'utilité publique

totalemment conclusifs (déblais et vibrations, par exemple). Enfin, l'analyse de certains d'entre eux (notamment air, énergie, bruit) nécessite des compléments, en particulier dans la perspective des demandes de permis de construire des différents ouvrages de la ligne, non couvertes par ce dossier.

L'appréciation des impacts de l'ensemble du programme est menée de manière globalement satisfaisante, même si l'analyse reste encore parfois trop qualitative sur certaines thématiques.

L'Ae recommande principalement de :

- mieux justifier l'affirmation d'absence de risque lié à la dissolution du gypse du fait des rabattements de nappes, en particulier au niveau des ouvrages présentant déjà un enjeu important vis-à-vis de ce risque et pour lesquels un risque d'activation de la dissolution par pompage est identifié ;
- compléter, ouvrage par ouvrage, l'examen des trois hypothèses de rejets envisagées pour le traitement des eaux pluviales en phase exploitation, en justifiant notamment l'impossibilité d'un rejet direct au milieu naturel après traitement ;
- préciser, avant l'enquête publique, les modalités définitives des mesures de réduction des impacts mises en oeuvre pour garantir un niveau non significatif d'impact sur la conservation des espèces ayant entraîné la désignation du site Natura 2000 « sites de Seine-Saint-Denis », et de prévoir des leviers d'actions pour inciter les entreprises à mettre en oeuvre ces mesures. Ces modalités gagneront à être validées par les structures animatrices du site ;
- joindre au dossier les cartes acoustiques réalisées pour les différents ouvrages, et de préciser de manière plus détaillée les mesures d'évitement et de réduction qui seront prises, en liaison avec les différents porteurs de projets ;
- présenter une estimation des quantités de déblais produits au niveau de chaque gare et puits, et d'analyser les impacts de la plateforme fluviale et de la plateforme ferroviaire envisagées.

Elle recommande d'une manière générale de préciser autant que possible le dispositif de suivi de l'ensemble des mesures et de leurs effets à mettre en place dès le début du chantier, pour l'ensemble du linéaire du projet, décliné pour chacun des 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.

Avis détaillé

1 Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

Le projet soumis à l'avis de l'Ae par la Société du Grand Paris (SGP), maître d'ouvrage, porte sur la réalisation de nouvelles sections de lignes enterrées de métro automatique au nord et à l'est de Paris (75) s'inscrivant dans le cadre de la réalisation du réseau de transport « Grand Paris Express » (GPE)³.

Il comprend une section du prolongement de la ligne 14 du métro, la future ligne 16 du GPE avec la section commune aux futures lignes 16 et 17 entre les gares de Saint-Denis-Pleyel et du Bourget RER pour un linéaire total, entièrement en souterrain, d'une trentaine de kilomètres.

Ce projet a fait l'objet de l'[avis de l'Ae n°2014-25 du 28 mai 2014](#), d'une enquête publique au titre du code de l'environnement⁴ et a été déclaré d'utilité publique par décret n°2015-1791 du 28 décembre 2015⁵.

1.1 Contexte et programme de rattachement du projet

Issu de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 sur le Grand Paris, le réseau de transport de passagers du GPE a pour ambition de relier entre eux, tout en les connectant avec le centre de l'agglomération parisienne, les principaux lieux d'habitat et de travail de la région Île-de-France.

Un décret du 24 août 2011 valide le schéma d'ensemble du GPE, dont les modalités de réalisation ont fait l'objet d'un accord entre l'État et la région Île-de-France. Ses orientations, incluant des éléments de modernisation et d'extension du réseau existant, ont été précisées par le Premier ministre le 6 mars 2013 sous l'appellation du « Nouveau Grand Paris ».

Le législateur, en précisant dans la loi sur le Grand Paris les liens entre cette infrastructure de transport et les politiques d'urbanisme, de logement et de préservation de l'environnement, a voulu qu'il devienne l'un des éléments essentiels de la politique d'aménagement du territoire francilien. Le schéma directeur de la région Île-de-France (SDRIF) et les contrats de développement territoriaux⁶ (CDT) sont bâtis en cohérence avec ce projet.

Les objectifs visés par la réalisation du réseau de transport GPE, sont de différentes natures :

- présenter une alternative à la voiture pour les déplacements de banlieue à banlieue ;
- décongestionner les transports en commun traversant la zone centrale de l'agglomération parisienne ;

³ Dans la suite du dossier, les expressions « Grand Paris Express », « GPE », « Réseau de transport du Grand Paris », etc. désignent toutes le réseau de transport « Grand Paris Express » dans son ensemble.

⁴ Du 13 octobre au 24 novembre 2014.

⁵ Décret déclarant d'utilité publique et urgents les travaux nécessaires à la réalisation des tronçons de métro automatique du réseau de transport public du Grand Paris reliant, d'une part, les gares de Noisy-Champs (gare non incluse) et Saint-Denis-Pleyel (tronçon inclus dans la ligne dite « rouge » et correspondant à la ligne 16 et au tronçon commun des lignes 16 et 17) et reliant, d'autre part, les gares de Mairie de Saint-Ouen (gare non incluse) et Saint-Denis Pleyel (tronçon inclus dans la ligne « bleue » et correspondant au prolongement nord de la ligne 14) dans les départements de Seine-et-Marne et de la Seine-Saint-Denis et emportant mise en compatibilité des documents d'urbanisme des communes d'Aubervilliers, Aulnay-sous-Bois, Champs-sur-Marne, Chelles, Clichy-sous-Bois, Gournay-sur-Marne, La Courneuve, Le Blanc-Mesnil, Le Bourget, Livry-Gargan, Montfermeil, Saint-Ouen, et Sevran.

⁶ Dispositif mis en place dans le cadre de la loi relative au Grand Paris.

- favoriser l'égalité entre les différents territoires de la région capitale ;
- soutenir le développement économique ;
- faciliter l'accès au réseau ferroviaire à grande vitesse et aux aéroports d'Orly, du Bourget et de Roissy-Charles de Gaulle ;
- contribuer à préserver l'environnement (lutte contre le changement climatique, efficacité énergétique, prise en compte du fonctionnement des écosystèmes) en favorisant le report modal et en limitant l'étalement urbain.

1.2 Programme d'opérations du Grand Paris Express

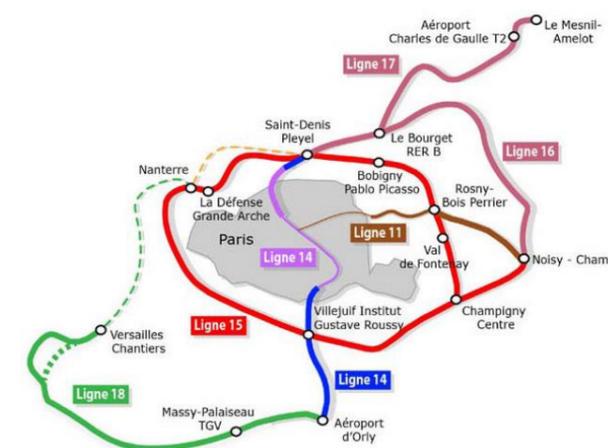


Figure 1 : Réseau en configuration « Nouveau Grand Paris ». Les pointillés figurent les tronçons renvoyés à l'après 2030 (source : avis Ae n° 2014-25)

D'une longueur cumulée de 205 km, le GPE (Grand Paris Express) est composé de trois ensembles de projets de métros automatiques en moyenne couronne (cf. Figure 1), en insertion principalement souterraine et en fonctionnement omnibus.

Le dossier souligne que le GPE privilégie les interconnexions et l'intermodalité. La majorité des gares du GPE seront en correspondance avec un autre mode du réseau « lourd »⁷ de transport en commun, existant ou prévu, complété par le réseau de bus traditionnel. Les espaces publics autour des gares du Grand Paris font tous l'objet d'une étude de « pôle » (rayon de 800 m) et d'actions (rayon de 300 m) menées par les différents maîtres d'ouvrage concernés, ces pôles d'échange devant être opérationnels à la mise en service du GPE. Les dimensionnements des gares intègrent la montée en charge de tous les flux d'usagers, quelle qu'en soit l'origine. Des réflexions

⁷ Le terme « réseau lourd » fait ici référence aux lignes de métro, de RER, de tramway, et aux principales lignes de bus en site propre ou « à haut niveau de service » (BHNS).

sont par ailleurs en cours sous le pilotage du STIF sur l'évolution et le renforcement des missions actuelles des lignes RER et Transilien, à coordonner avec la mise en service du GPE, et pour le développement des différents types d'intermodalité.

La SGP intervient pour la construction des lignes, ouvrages et installations fixes, la construction et l'aménagement des gares, y compris d'interconnexion, et l'acquisition des matériels roulants conçus pour parcourir ces infrastructures.

Les dates prévisionnelles de mise en service de 180 km de lignes du GPE s'échelonnent jusqu'en 2030.



Figure 2 : Calendrier de réalisation du réseau « Grand Paris Express » (source : pièce B du dossier)

1.3 Principales caractéristiques du projet

Le projet porte sur :

- une nouvelle section de 1,7 km de la ligne 14 comprise entre Mairie de Saint-Ouen (gare et

CGEDD Avis délibéré du 07 décembre 2016 - Tronçons Noisy-Champs – Saint-Denis Pleyel et Mairie de Saint-Ouen – Saint-Denis Pleyel (Lignes 14/16/17) - Actualisation de l'avis Ae n° 2014-25

actuelle arrière gare non comprises dans le présent projet) et Saint-Denis-Pleyel, en prolongement des travaux sous maîtrise d'ouvrage du STIF et de la RATP entre Saint-Lazare et Mairie de Saint-Ouen⁸ ;

- la future ligne 16 du réseau de transport GPE entre les gares du Bourget RER et de Noisy-Champs (gare et actuelle arrière gare non incluses dans le présent projet⁹) pour une longueur de 21,3 km ; une voie de raccordement souterraine au futur site de maintenance des infrastructures – site de maintenance et de remisage des trains (SMI-SMR) d'Aulnay-sous-Bois (dont la réalisation n'est pas incluse dans le présent dossier¹⁰) est également prévue ;
- la section commune aux lignes 16 et 17 du GPE comprise entre les gares de Saint-Denis-Pleyel et du Bourget RER sur 6,1 km.

Le tracé concerne le territoire de 14 communes, dont 12 en Seine-Saint-Denis¹¹, et deux¹² en Seine-et-Marne. Le fuseau d'étude (500 m de part et d'autre du tracé de référence) concerne 7 communes supplémentaires¹³.

Le projet comporte la réalisation de quatre ouvrages spéciaux pour assurer les différentes liaisons des voies, et notamment d'un ouvrage de débranchement vers le SMI/SMR d'Aulnay, qui sera réalisé sur l'ancien site Peugeot PSA. Ce site sera soumis à autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et fera l'objet « d'un dossier dédié non rattaché au dossier des lignes 16, 17 sud et 14 nord ». L'Ae note que ce SMR est inclus dans le dossier relatif à la ligne 17 nord¹⁴, ce qui mériterait d'être précisé plus clairement dans le dossier. Le projet comprend également la réalisation d'une voie de raccordement souterraine vers ce SMR, qui ne faisait pas partie du dossier initialement soumis à l'Ae pour la demande de DUP.

Le projet comprend également la réalisation d'ouvrages annexes 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. À ces travaux s'ajoutent aussi le creusement de plusieurs puits d'entrée et de sortie accès des tunneliers et l'installation des bases chantiers nécessaires à la réalisation des infrastructures prévues. Cet aspect du dossier a été modifié depuis le dossier de déclaration d'utilité publique, le nombre de tunneliers ayant été sensiblement augmenté (9¹⁵) par rapport au projet initial (qui en prévoyait 6) pour accélérer la construction de ce tronçon. Le dossier indique que, selon les premières études, le nombre initialement prévu de tunneliers ne permettait pas

⁸ Ce projet ayant fait l'objet des avis de l'Ae : avis délibérés n°2011-73 du 23 novembre 2011, n°2013-115 du 11 décembre 2013 et n° 2014-13 du 23 avril 2014.

⁹ Cette gare est incluse dans le projet de ligne 15 Sud, dont la déclaration d'utilité publique a été obtenue le 24 décembre 2014, et qui a été autorisé au titre de la « loi sur l'eau » par arrêté interpréfectoral n°2016/934 du 1^{er} avril 2016.

¹⁰ Cet ouvrage est inclus dans le projet de ligne 17 nord, qui n'a pas encore été déclaré d'utilité publique (voir notamment partie 1.3 de cet avis).

¹¹ Aubervilliers, Aulnay-sous-Bois, Clichy-sous-Bois, Gournay-sur-Marne, La Courneuve, Le Blanc-Mesnil, Le Bourget, Livry-Gargan, Montfermeil, Saint-Ouen, et Sevran.

¹² Champs-sur-Marne et Chelles.

¹³ L'Île-Saint-Denis, Drancy, Villepinte, Coubron et Noisy-Grand en Seine-Saint-Denis, Emerainville en Seine-et-Marne et Gonesse dans le Val d'Oise.

¹⁴ Ayant fait l'objet de l'avis de l'Ae n°2015-78, mais pas encore d'une déclaration d'utilité publique.

¹⁵ Le nombre de tunneliers qui sera utilisé n'est pas toujours clair à la lecture du dossier. Il est le plus souvent indiqué (notamment dans la pièce C) que 9 tunneliers seront utilisés, les tableaux en faisant souvent apparaître 10 (avec la référence à des tunneliers 4A et 4B, sans que le dossier précise si ces dénominations correspondent au même tunnelier qui sera réutilisé). Certains tableaux (notamment dans la pièce E) font référence à un tunnelier 2B qui n'est pas présenté ailleurs. Cette même pièce indique qu'« une dizaine de tunneliers excavera en même temps ».

CGEDD Avis délibéré du 07 décembre 2016 - Tronçons Noisy-Champs – Saint-Denis Pleyel et Mairie de Saint-Ouen – Saint-Denis Pleyel (Lignes 14/16/17) - Actualisation de l'avis Ae n° 2014-25

d'assurer la livraison de la ligne dans les délais souhaités¹⁶. De ce fait le nombre de puits d'entrée et de bases de chantiers associées a également été augmenté.

Deux plateformes de transbordement sont envisagées pour l'évacuation des déblais : une fluviale au canal de Saint-Denis, et une ferroviaire sur la commune de La Courneuve (voir 2.3.6).

Le prolongement de la ligne 14, de Mairie de Saint-Ouen à Saint-Denis-Pleyel, arrière gare comprise, sera exploité selon des missions de type omnibus¹⁷, selon les mêmes modalités que la ligne 14 existante, dont les longueurs de rame des métros et donc celles des quais auront été augmentées. Les lignes 16 et 17 seront également exploitées, comme toutes les lignes du GPE, avec des missions de type omnibus. La vitesse commerciale envisagée est de l'ordre de 65 km/h. A la mise en service de la ligne 16 entre Noisy-Champs et Saint-Denis Pleyel (horizon 2023), la charge maximale de la ligne pourra atteindre environ 9 500 voyageurs à l'heure de pointe du matin. Durant cette première période, la ligne 16 pourra être exploitée avec un intervalle de l'ordre de 3 minutes en heure de pointe, soit environ 20 trains circulant sur la ligne par heure et par sens. A terme (horizon 2030) la ligne 17 sera également exploitée avec un intervalle compris entre 3 et 4 minutes en heure de pointe.

Le coût total¹⁸ du projet est estimé à 3,860 milliards d'euros HT (valeur janvier 2012), matériel roulant inclus. Ce coût est inchangé par rapport à celui présenté dans le dossier d'enquête publique relatif à la déclaration d'utilité publique, alors que plusieurs modifications¹⁹ sont intervenues depuis celle-ci.

Pour la complète information du public, l'Ae recommande de justifier le maintien du coût initial du projet et, le cas échéant, de tirer les conséquences procédurales des modifications apportées au projet et de l'augmentation de son coût.

La mise en service est prévue en 2023.

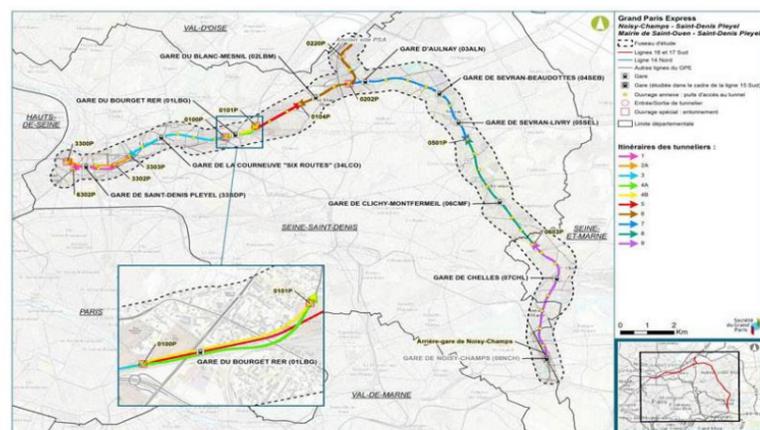


Figure 3 : Tracé du projet et itinéraire des tunneliers (source : pièce B du dossier)

¹⁶ Et notamment dans l'éventualité de l'organisation des jeux olympiques 2024.
¹⁷ C'est-à-dire avec des arrêts à chaque gare traversée et une vitesse moyenne de 45 km/h.
¹⁸ Le coût total du programme GPE est évalué à 22,625 milliards d'euros.
¹⁹ Dont l'augmentation du nombre de tunneliers utilisés.

1.4 Procédures relatives au projet

La commission nationale du débat public (CNDP) a été saisie du dossier relatif au réseau de transport du Grand Paris dans son ensemble²⁰. Il a fait l'objet d'un débat public entre octobre 2010 et novembre 2011. Le présent projet a fait quant à lui l'objet d'une concertation avec garant qui s'est déroulée de novembre à fin décembre 2013, avec un prolongement en janvier 2014.

Le projet a fait l'objet d'une enquête publique au titre du code de l'environnement. Il a été déclaré d'utilité publique par décret n°2015-1791 du 28 décembre 2015 concernant son tracé avec ses 9 gares et 37 puits de secours dont 4 ouvrages spéciaux (entonnements assurant la jonction entre les lignes).

Le présent dossier est présenté au titre de la procédure d'autorisation environnementale unique, pour ce qui concerne :

- la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau, notamment pour les impacts du projet sur les nappes d'eau souterraines, des prélèvements ou rejets liés au chantier, ou encore pour la gestion du risque inondation ;
- la demande de dérogation à l'interdiction de perturbation, déplacement ou destruction d'habitats et d'individus d'espèces protégées²¹ ;
- l'autorisation de défrichement²².

A ce titre, le dossier présente une actualisation de l'étude d'impact initiale en application de l'article R. 122-8 du code de l'environnement²³. Il fait l'objet d'une nouvelle saisine de l'autorité environnementale et d'une nouvelle enquête publique. Il intègre également une évaluation des incidences au titre de Natura 2000.

Par ailleurs, le dossier présenté ne couvre pas des procédures spécifiques comme :

- déclarations, enregistrements ou demandes d'autorisations au titre du régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) pour l'entreposage ou le stockage de déblais pollués ;
- demandes relatives à des travaux dans le périmètre de protection de monuments historiques (avis de l'architecte des bâtiments de France notamment) ;
- demandes de permis de construire.

En application de l'article R. 122-8 du code de l'environnement, elles pourront nécessiter l'actualisation de l'étude d'impact et une nouvelle saisine de l'autorité environnementale. Au sein de la présente étude d'impact, les questions environnementales relevant de la réglementation relative à ces études doivent toutefois être traitées avec le degré de détail nécessaire.

²⁰ Articles L. 121-8-1 et R. 121-2 du code de l'environnement.

²¹ Articles L. 411-1 et suivants du code de l'environnement.

²² Articles L. 341-1 et suivants et R. 341-1 et suivants du code forestier.

²³ « 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 du ou des avis précédemment délivrés par l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement. Ce ou ces avis sont alors actualisés au regard des évolutions de l'étude d'impact ».

1.5 Principaux enjeux environnementaux relevés par l'Ae

Dans son avis Ae n°2014-25, 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 GPE (version « Nouveau Grand Paris »), 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 :

- l'eau, du fait des effets du réseau enterré sur les nappes notamment au regard de leurs incidences potentielles sur certains sites²⁴ Natura 2000 à proximité du tracé, ainsi que de l'exposition au risque d'inondation de certaines gares et des zones urbaines situées à proximité ; les impacts en phase chantier (utilisation et rejets d'eau pour le forage des tunnels, pollution liée à la manipulation de matériaux potentiellement pollués, rabattement de nappes, effets barrage etc.) justifiant un examen particulier ;
- la prise en compte des caractéristiques géotechniques du fuseau retenu, s'agissant de tunnels sur une trentaine de kilomètres de long à creuser sous des zones d'urbanisation dense, dans des substrats géologiques de natures diverses ;
- le bruit et les vibrations, d'une part en phase chantier (forage des tunnels, transport des matériaux), et d'autre part en phase exploitation (impacts directs et induits à proximité des gares et au niveau des émergences en surface) ;
- le traitement des déblais : l'extraction, le transport, la réutilisation ou le stockage et le traitement d'environ 3,2 millions de m³ de déblais²⁵ non foisonnés²⁶ dont une partie potentiellement polluée, représentant plusieurs centaines de milliers de chargements de poids lourd en milieu urbain dense, sur des distances qui peuvent être importantes ;
- la préservation des quelques rares espaces naturels et espaces verts subsistant sur ce tracé, ces espaces justifiant par leur rareté locale et leur apport au cadre de vie et au paysage une attention particulière, notamment au regard des impacts en phase chantier et des impacts induits des gares ;
- la prise en compte des sites classés ou inscrits, et des abords de monuments historiques, notamment pour l'implantation des gares.

Au-delà de ces impacts directs de l'implantation du métro, deux points apparaissent comme sensibles notamment en lien avec le SDRIF²⁷ adopté en 2013 :

- les impacts induits localement sur l'urbanisation et les transports à proximité des gares,

²⁴ 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).

²⁵ Ce chiffre est désormais porté à plus de 4 millions de m³.

²⁶ Le foisonnement est la capacité d'un sol ou de gravats à augmenter de volume lors du déplacement du matériau.

²⁷ Schéma directeur de la région Ile-de-France.

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 du réseau global sur l'étalement urbain d'une part, et sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'autre part. Il s'agit là de questions complexes, au vu notamment des incertitudes pesant sur le calendrier global de réalisation du programme, et des liaisons fonctionnelles entre les différents tronçons du réseau. La définition des objectifs généraux du programme incite cependant à regarder ces points comme importants, dans l'appréciation portée sur ce projet.

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

Sur la forme : 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. Selon un document de travail fourni aux rapporteurs la quasi-totalité des documents a fait l'objet de modifications d'importance variable, certains documents étant néanmoins nouveaux²⁸.

En corollaire néanmoins, cette restructuration profonde ne permet pas d'identifier simplement les modifications apportées au projet, depuis la DUP d'une part, puis par la poursuite de la démarche environnementale s'appuyant sur les nombreuses études complémentaires diligentées depuis. Le maître d'ouvrage a, en effet, fait le choix de ne pas identifier, au sein du dossier d'enquête publique et notamment au sein de l'étude d'impact, les actualisations effectuées par rapport au dossier initial. Ce choix rend complexe pour le public l'identification des modifications ou des améliorations tant du projet que de l'étude initiale.

Pour la complète information du public, l'Ae recommande au maître d'ouvrage d'identifier, par exemple par le biais d'un document d'information à joindre au dossier d'enquête publique, les principales évolutions du projet et les actualisations effectuées par rapport au dossier initial.

L'Ae présente son avis en conséquence.

Nonobstant les limites découlant de l'option de la SGP indiquée ci-dessus, l'étude d'impact est claire, bien illustrée et facilement accessible au public. La présence de synthèses régulières en fin de chapitre et la mise en parallèle des impacts du projet et de ceux du programme pour chaque thématique apportent une réelle valeur ajoutée.

Sur le fond : L'appréciation des enjeux environnementaux du projet, conduit l'Ae à confirmer trois constats principaux :

- les enjeux environnementaux locaux du projet, implanté en souterrain dans une zone très urbanisée, portent principalement sur les impacts en phase travaux (creusement des tunnels et évacuation des déblais, et nuisances de chantier), sur des risques géotechniques

²⁸ Dont les volets F (pièces justificatives de la demande d'autorisation loi sur l'eau), G (demande de dérogation espèces protégées), H (demande de dérogation de défrichement) et I (annexes du dossier d'autorisation unique) du dossier d'enquête publique.

et impacts hydrauliques identifiés sur une grande partie du tronçon, et sur quelques impacts plus localisés. Ils n'apparaissent pas supérieurs, en dehors de ceux liés à la dissolution du gypse, à ceux des nombreuses lignes de métro déjà réalisées, et leur bonne prise en compte relève de solutions techniques connues ;

- les enjeux environnementaux globaux ou indirects du projet portent principalement sur ses conséquences en matière d'urbanisation et d'émissions de gaz à effet de serre. Dans les deux cas, les effets du projet apparaissent positifs à long terme par rapport à la référence sans projet, même s'ils sont assez modestes à échéance de 30 ans, selon les estimations présentées dans le dossier ;
- une partie de l'originalité de ce tronçon réside dans la présence du site Natura 2000 « Sites de Seine-Saint-Denis », qui conduit à s'interroger sur la possibilité d'un impact significatif du projet sur certaines de ses composantes.

L'Ae note que le maître d'ouvrage a pris en compte, pour l'actualisation de l'étude d'impact, la plupart des recommandations et remarques figurant dans l'avis Ae n° 2014-25 du 28 mai 2014 relatif à la déclaration d'utilité publique du même projet.

2.1 Appréciation globale des impacts du programme

Le projet présenté porte sur le tracé de nouvelles sections de métro souterrain ainsi que sur les parties des gares qui permettront l'accès à la future infrastructure de transport et son bon fonctionnement (quais, puits d'évacuations, etc.). 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 :

- 1) le dossier devait être complété au moins par une analyse des impacts du parking relais envisagé à proximité de la gare de Clichy-Montfermeil, ainsi que de la plateforme fluviale envisagée sur le canal de Saint-Denis. L'Ae prend note que le dossier indique que le projet de parking relais a finalement été abandonné.
- 2) 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 création de ZAC, ou des demandes de permis de construire ;
- 3) ces projets devraient être considérés, le moment venu, comme des éléments fonctionnellement liés dans un même programme au présent projet et qu'une appréciation globale des impacts du programme dans lequel elles s'insèrent devait alors être fournie ;
- 4) 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 dispose que : « *ce réseau (celui du Grand Paris) s'articule autour de contrats de développement territorial définis et réalisés conjointement par l'Etat, les communes et leurs groupements. Ces contrats participent à l'objectif de construire chaque année 70 000*

logements géographiquement et socialement adaptés en Ile-de-France et contribuent à la maîtrise de l'étalement urbain ». Chaque contrat de développement territorial (CDT) fait l'objet d'une évaluation environnementale qui lui est propre. 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. Six CDT²⁹ sont concernés par le projet.

Le présent dossier distingue :

– les projets inscrits dans le périmètre de cinq des six CDT³⁰ concernés par le tronçon. Ces projets sont décrits dans la pièce E4 du dossier. Leur impact est étudié, lorsque cela est pertinent, au titre de leurs effets cumulés avec le présent projet ; les effets étudiés sont ceux de l'insertion des bâtiments et émergences en surface (gares et ouvrages annexes) et ceux portant sur la mobilité au sein des nouveaux quartiers. Plusieurs thématiques sont étudiées au regard des effets cumulés ; pour la gestion des déblais et les effets relatifs à la gestion des terres polluées, le dossier conclut à l'absence d'effets cumulés du fait que chaque pétitionnaire gèrera ses déblais indépendamment des autres. Il identifie toutefois un risque d'engorgement des exutoires, sans plus de précisions. Il note également un impact cumulé sur le flux des poids lourds en signalant les cas identifiés à ce stade³¹ sans en préciser (autrement que par le tableau général des différentes périodes de travaux des projets) la temporalité, liée à la planification des différents chantiers. Une concertation est annoncée sans en préciser les modalités.

Pour la complète information du public, l'Ae recommande que soient précisées les conditions d'information du public et des riverains sur les périodes et lieux où la concomitance des travaux des projets des CDT et de la ligne du GPE induira une augmentation significative de la circulation des poids lourds.

En phase d'exploitation, le principal effet cumulé identifié est celui de l'augmentation de fréquentation des milieux naturels à proximité des gares (forêt de Bondy et promenade de la Dhuis essentiellement). Le dossier présente les dispositions étudiées mais n'indique pas lesquelles sont retenues.

– les projets « *connexes* », qui sont définis comme une opération de construction développée sur la parcelle de la gare, en surplomb de la boîte souterraine³², conçue et mise en oeuvre simultanément à la réalisation de la gare et en articulation avec elle. Ces projets peuvent être des opérations immobilières (logements, bureaux, commerces) ou des équipements publics ou privés selon le potentiel de développement de chaque site. Le dossier précise que ces projets ne sont pas portés par la SGP, et que ces opérateurs économiques tiers auront à leur charge de porter les demandes d'autorisation nécessaires. Ces projets ne sont donc pas inclus dans la présente demande d'autorisation environnementale unique. Le dossier indique cependant que, pour assurer une bonne information du public, l'étude d'impact présente les intentions urbaines prévisionnelles de ces projets, les différents scénarios des gares étudiés, avec et sans projets connexes, et

²⁹ « Territoire de Transition énergétique Coeur Descartes », « Chelles-Vaires sur Marne », « Est Saint-Denis », « Val de France - Gonesse- Bonneuil en France », « Pôle d'excellence aéronautique » et « Territoire de la culture et de la création ».

³⁰ Aucun projet n'est identifié sur le CDT « Chelles-Vaires sur Marne ».

³¹ Plusieurs secteurs sensibles sont identifiés, notamment en rapport avec les opérations d'aménagement urbain au niveau des gares de Clichy-Montfermeil et de Sevran-Beaudottes, le projet de tramway T4 au niveau de la Clichy-Montfermeil, ou encore le projet de Tangentielle Nord phase 2 au niveau de la gare du Bourget RER.

³² Il s'agit de la partie souterraine de la gare qui relie la surface au tunnel. Elle est également appelée « boîte gare » ou « gare enterrée ».

l'analyse des effets cumulés avec ces projets.

– les projets « tiers », qui sont définis comme des opérations immobilières ou d'aménagement viaires ou d'équipements portées par des maîtres d'ouvrage tiers, à proximité des gares ou des ouvrages annexes. Ces projets sont étudiés au titre des effets cumulés avec d'autres projets connus, au sens de l'article R. 122-5 du code de l'environnement.

L'appréciation des impacts cumulés avec les différents projets de développement urbain prévus dans les CDT portent sur les principales thématiques de l'étude d'impact, et notamment sur l'impact des rabattements de nappe sur la conservation des sites Natura 2000 (cf. 2.3.3.2) ainsi que sur les aspects mobilité, gaz à effet de serre et santé. Le dossier conclut, en particulier pour ce qui concerne la mobilité, que ces projets amplifieront la demande de transports en commun, participant ainsi à l'effet positif du GPE, tout en considérant que cette augmentation ne sera pas significative ni à l'échelle du périmètre autour de la gare, ni à celle du réseau de transport.

Tout en rappelant une nouvelle fois les points 2 et 3 évoqués au début de ce paragraphe, l'Ae considère d'une manière générale que les différents compléments apportés par le maître d'ouvrage sur les impacts du programme sont, à ce stade des différentes procédures, globalement satisfaisants, même si l'analyse gagnerait parfois à être plus quantitative.

Toutefois, le dossier indique que l'intégration de certaines gares à des projets connexes de type immobilier a des effets cumulés réduits, en indiquant comme avantageux de densifier le bâti autour des points d'accès à un réseau de transport³³. Il serait intéressant de démontrer, par des éléments quantitatifs adaptés à chaque CDT, cette position et d'indiquer comment le maître d'ouvrage prévoit de travailler en liaison avec les collectivités porteuses des CDT pour optimiser les effets positifs et limiter les effets négatifs des aménagements autour des gares. Le dossier indique que la SGP travaille en concertation permanente avec le STIF et la RATP afin de planifier de manière optimale les connections entre les différentes lignes de transport en commun et ainsi maximiser les synergies entre les différents projets. Il est, en revanche, muet sur le type de concertation existant entre la SGP et les collectivités porteuses des CDT.

L'Ae recommande au maître d'ouvrage de présenter les modalités de concertation mises en œuvre avec les collectivités territoriales pour limiter les effets environnementaux cumulés de la ligne GPE avec les projets d'aménagement urbains, et pour optimiser les effets environnementaux positifs.

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

Le dossier ne reprend pas l'analyse générale des variantes, qui a conduit aux options définies dans la déclaration d'utilité publique. L'analyse des variantes présentée s'intéresse de fait aux évolutions intervenues entre l'enquête préalable à la DUP et la livraison de l'avant-projet fin 2015, qui sous-tend l'actuel dossier. Ont ainsi été ajoutés au projet :

- la voie de raccordement au site prévu sur l'ancienne plateforme industrielle PSA à Aulnay-sous-Bois ;
- le déplacement d'un ouvrage annexe (3300P) pour créer la voie de liaison entre la ligne 15

³³ Cette configuration étant particulièrement importante autour des gares d'Aulnay-sous-Bois, La Courneuve et Saint-Denis Pleyel.

et les lignes 16 et 17 sud ;

- le recours à des tunneliers supplémentaires et le changement de méthodes constructives de la gare du Bourget RER ;
- la mise en œuvre d'emprises et de trémies supplémentaires.

Les deux derniers items sont destinés à accélérer la réalisation des travaux pour garantir une mise en service en 2023³⁴.

Concernant le tracé, la principale modification est l'intégration de la voie de raccordement indiquée ci-dessus à la ligne 16 et sa réalisation par un tunnelier en lieu et place de la tranchée couverte initialement prévue.

Concernant les gares, le dossier d'actualisation indique que toutes les gares présentent des évolutions significatives par rapport au projet présenté dans le cadre de l'enquête publique de la DUP. La localisation et le parti d'aménagement de chaque gare sont ainsi présentées avec les scénarios étudiés.

L'Ae considère toutefois nécessaire que le dossier complète la présentation de l'analyse multicritères ayant abouti au parti définitif d'aménagement des gares. En effet dans la présentation des variantes gare figurant dans le dossier d'actualisation, seul un critère est mis en avant pour chaque gare, variable selon la gare étudiée³⁵.

L'Ae recommande de préciser, dans l'étude d'impact, les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement, le parti d'aménagement des gares a été retenu en présentant l'analyse multicritères utilisée.

Concernant les ouvrages annexes, l'évolution principale est liée à l'implantation des points d'entrée des tunneliers supplémentaires.

Un tableau indique, parmi les critères du choix du site, ceux qui ont conduit à l'implantation notamment des points d'entrée des tunneliers. Toutefois, pour chacun des points d'entrée des tunneliers, aucune variante n'est présentée.

L'Ae recommande de préciser dans l'étude d'impact les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement, la localisation précise des points d'entrée des tunneliers a été retenue, en présentant l'analyse multicritères et les différentes variantes étudiées.

2.3 Analyse 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

Le présent projet étant prévu entièrement en souterrain, les enjeux géologiques, géotechniques et hydrogéologiques, avec la présence d'anciennes carrières, de nappes et d'écoulements

³⁴ Cet objectif était celui indiqué dans le cadre de l'enquête publique mais les premières projections conduisaient à une mise en œuvre retardée de deux ans, ce qui était peu compatible avec la volonté de disposer d'une infrastructure en service en cas d'accueil par Paris des Jeux Olympiques en 2024.

³⁵ Par exemple bonne connectivité pour Sevran-Beaudottes, paysage urbain pour La Courneuve-Six-Routes.

souterrains, de risques de dissolution du gypse³⁶ et de retrait-gonflement des argiles, et les interactions avec les réseaux et le bâti existant constituent des exigences techniques majeures pour la définition du projet.

2.3.1.1 Géologie, géotechnique et occupation du sous-sol

L'étude d'impact initiale a été complétée par de nouvelles investigations géotechniques, qui ont été réalisées avec une maille plus serrée que les études initiales (un point tout les 100 mètres environ contre un point tout les 300 à 700 mètres). Les investigations géologiques déjà menées ont permis d'établir un modèle géologique du projet, et de caractériser les couches rencontrées.

Deux autres campagnes de sondages sont toujours en cours de réalisation au moment du dépôt du dossier, l'une portant sur des sondages complémentaires à une maille plus fine, l'autre sur la caractérisation du risque lié au gypse.

Le dossier présente, au stade des investigations actuelles, les secteurs à risque pour le fuseau et au droit des ouvrages annexes et des gares. Le risque de dissolution du gypse rendant instables les terrains situés au dessus est dominante au niveau des communes de Chelles, Livry-Gargan, Sevran, Villepinte, Saint-Denis et Saint-Ouen. Deux gares (Chelles et Sevran-Beaudottes) et plusieurs ouvrages annexes sont plus particulièrement concernés. Le risque de rencontrer des carrières souterraines ou des cavités de dissolution de gypse concerne principalement les communes de Livry-Gargan, Clichy-sous-Bois et Chelles. Il existe, par ailleurs, un aléa fort portant sur le retrait-gonflement des argiles au niveau de la partie supérieure des reliefs de la butte de l'Aulnoye et du versant nord du plateau Briard.

L'étude d'impact a été actualisée sur les mesures à mettre en place en phase travaux selon les secteurs, mesures qui restent pour la plupart conditionnées aux résultats d'études encore non finalisées. 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.

En ce qui concerne le risque lié à la dissolution du gypse, les mesures prévues à ce stade sont présentées à l'échelle des grands domaines géologiques³⁷ : reconnaissance à l'avancement en front de tunnelier, suivi des déformations, renforcement de bâti si dépassement des seuils de suivis, injection gravitaire préalable aux travaux. Parmi ces mesures, seules des injections au niveau de trois ouvrages annexes sont certaines, toutes les autres restent dépendantes des résultats des études géotechniques en cours.

Les résultats sont présentés de la même manière pour les risques liés aux anciennes carrières, qui ne concernent que le secteur de Chelles / Clichy-Montfermeil. Pour les zones présentant les enjeux les plus importants, un suivi des déformations, des mesures de renforcement de bâti si un dépassement des seuils de suivi est observé, ainsi que des injections ou comblements sont prévus. Si nécessaire, une reprise en sous-oeuvre des bâtis ou voiries impactés pourra être menée.

³⁶ Roche composée de sulfate de calcium hydraté, sensible à des venues d'eau non saturées en sulfate de calcium, dont la dissolution peut entraîner une dégradation des caractéristiques mécaniques d'un horizon géologique voire la création de cavités souterraines.

³⁷ Le Plateau Briard, localisé sur la commune de Champs-sur-Marne ; la Vallée de la Marne, située entre le Plateau Briard et le Plateau de Clichy ; le Plateau de Clichy, localisé principalement sur les communes de Montfermeil et Clichy-Sous-Bois ; la Plaine de France (ou plateau de Paris), allant de Livry Gargan à Gennevilliers.

L'occupation du sous-sol de l'agglomération parisienne est fortement marquée par l'urbanisation et les infrastructures, notamment souterraines (canalisation de gaz, réseau de transport de pétrole TRAPIL³⁸, réseau de chaleur CPCU³⁹, aqueduc de la Dhuis, grands collecteurs et réseaux d'assainissement et réseaux de transport d'électricité, tunnels routiers et ferroviaires). Les enjeux les plus forts sont concentrés entre Le Bourget et Saint-Denis mais également à proximité de la gare de Clichy-Montfermeil pour l'aqueduc de la Dhuis.

Diverses mesures de confortement des fondations de bâtiments, de renforcement, de dévoiement ou relocalisation des ouvrages, ou d'interruption de canalisations de transport de gaz sont présentées. Il est précisé que si des effets résiduels devaient subsister, des mesures de compensation financières seraient mises en place.

Deux points apparaissent particulièrement sensibles à l'Ae parmi ces travaux :

- le dévoiement de l'aqueduc de la Dhuis au droit de la gare de Clichy-Montfermeil. Géré par Eau de Paris, cet ouvrage intercepté par le tracé du projet n'est plus en exploitation dans ce secteur pour l'alimentation en eau de la ville de Paris, mais des écoulements résiduels subsistent tout de même, ce qui nécessite de maintenir sa continuité. Le principe général de ces travaux est décrit, mais le dossier n'analyse pas finement leurs impacts, ni leur compatibilité avec les servitudes de protection de cet aqueduc ;
- le traitement de la construction de la future gare de Sevran-Livry, qui se situe à proximité de plusieurs canalisations GRTgaz. (DN⁴⁰ 300, DN 250 et DN 150). Le dossier indique que la solution retenue consiste à interrompre temporairement la canalisation DN 300 et à mettre en place des mesures compensatoires sur les trois canalisations. Ces mesures ne sont pas décrites, et leurs impacts ne sont pas évalués.

L'Ae recommande d'analyser plus finement les impacts des travaux de dévoiement de l'aqueduc de la Dhuis et leur compatibilité avec les servitudes de protection associées à cet ouvrage.

L'Ae recommande de préciser la nature et, le cas échéant, les impacts environnementaux des mesures prévues en ce qui concerne l'atteinte aux canalisations de transport de gaz au droit de la future gare de Sevran-Livry.

D'une manière générale, et en dépit des nombreux compléments apportés à l'étude d'impact initiale, le dossier ne permet pas encore, dans l'attente des résultats des études encore en cours, de connaître les détails sur les mesures à prendre liés aux enjeux géologiques, géotechniques, ou d'occupation du sous-sol.

L'Ae recommande de préciser le processus de mise à jour de l'information du public pour les enjeux qui le concernent (réseaux, infrastructures, bâti, carrières), en termes de mesures techniques d'évitement et de réduction des impacts, et surtout des mesures de compensation éventuelles.

³⁸ Société des transports pétroliers par pipelines.

³⁹ La Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU) est l'opérateur de réseau de chaleur urbaine en métropole parisienne. Elle produit, transporte et distribue de la chaleur pour répondre aux besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire de l'habitat et du tertiaire public ou privé dans Paris et en proche périphérie (source : site internet CPCU).

⁴⁰ Diamètre nominal exprimé en millimètres.

2.3.1.2 Eaux souterraines

Environ 90 % du tracé du tunnel est implanté dans des nappes souterraines. Afin d'évaluer les impacts du projet sur ces nappes, différents modèles hydrogéologiques ont été réalisés à partir des données piézométriques collectées par la SGP.

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 risques 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.

Les modélisations montrent que les tunnels ont globalement peu d'effet avec des variations extrêmes de l'ordre de 0,3 m au plus (secteur d'Aulnay – Le Blanc-Mesnil). Les amplitudes les plus fortes sont rencontrées au voisinage immédiat des ouvrages. Concernant les ouvrages eux-mêmes, ils ajoutent un effet local mais qui reste très limité en amplitude et en portée (0,1 mètre au maximum). Le dossier ne présente pas de mesure de suivi concernant cet effet barrage.

L'Ae recommande de prévoir un dispositif de suivi permettant de vérifier dans la durée si l'effet barrage est conforme aux prévisions, ainsi que les suites qui pourraient être données à des résultats piézométriques non conformes vis-à-vis de l'effet attendu.

Captages

La gare du Blanc-Mesnil se trouve dans le périmètre de protection rapproché envisagé d'un futur captage d'eau potable sur cette même commune. Le dossier indique uniquement qu'« en l'état actuel de la procédure, l'impact est difficile à estimer ». Selon la contribution de l'agence régionale de santé (ARS) à l'avis de l'Ae, l'instruction des dossiers des périmètres de protection est en cours, sur la base notamment d'un projet d'arrêté portant sur la déclaration d'utilité publique.

L'Ae recommande de préciser dès à présent, sur la base des Informations d'ores et déjà disponibles concernant le futur captage du Blanc-Mesnil, et notamment les Interdictions et prescriptions attendues au sein du périmètre de protection rapproché, les mesures envisagées pour éviter ou réduire les impacts du projet sur ce captage.

Rabattements de nappes

En phase d'exploitation, les ouvrages sont prévus pour être étanches. Des pompages ne seront nécessaires que pour le recueil des eaux d'infiltration, dont les débits seront très faibles (estimés à 208 m³/jour répartis sur les 29 km des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord). En phase travaux, comme l'avancement du tunnelier ne nécessite pas de rabattement de nappe, l'enjeu concerne essentiellement la réalisation des ouvrages (gares, ouvrages annexes, ouvrages spéciaux), qui nécessitent l'assèchement des fonds de fouille le temps de la réalisation des terrassements. Les débits et durées de pompage sont très variables selon les ouvrages. Des mesures constructives qui

contribuent à réduire le débit d'épuisement⁴¹ (prolongement des parois vers des horizons peu perméables, jupe ou bouchon d'injection) sont présentées pour chaque ouvrage.

La principale sensibilité du secteur d'étude concerne les plans d'eau du site Natura 2000 « Sites de Seine Saint-Denis » (FR1112013) en interaction directe avec la nappe et dont le niveau est susceptible de varier en fonction des rabattements de nappe prévus. C'est en particulier le cas des plans d'eau du parc Georges Valbon. L'analyse des impacts sur les sites Natura 2000 fait l'objet de la partie 2.3.3.2 de cet avis.

Des modélisations hydrogéologiques ont été réalisées pour évaluer aussi précisément que possible les débits d'épuisement du projet et leurs effets piézométriques. Les modèles ont intégré les effets cumulés de tous les pompages nécessaires pour la réalisation des ouvrages. Les effets cumulés potentiels avec des pompages liés à d'autres projets connus (EOLE, autres lignes du GPE dont ligne 17 Nord) sont pris en compte.

Les résultats sont étudiés par le biais de « scénarios » représentant les périodes les plus défavorables du projet vis-à-vis des impacts, puis assemblés pour rendre compte des effets intégrés à l'échelle du projet. Ces résultats ne sont, à l'exception de l'impact sur les plans d'eau des sites Natura 2000, présentés que sous forme de cartes piézométriques de rabattement et pas sous forme de tableaux numériques, rendant parfois difficile la lecture de l'ampleur des rabattements au niveau des gares. Ceux-ci ne semblent toutefois pas dépasser localement 3 mètres (gare du Bourget RER et Aulnay). En dehors de cette remarque de forme, l'Ae souligne le soin apporté à cette partie du dossier.

L'analyse des tassements générés par les rabattements de nappes est menée dans le secteur le plus affecté (gare du Bourget RER), et montre un impact quasi-nul : 4 à 5 mm de tassement total (réparti sur l'ensemble du secteur étudié). Les tassements différentiels sont limités et systématiquement inférieurs aux seuils de 1 mm/m usuellement admis pour garantir la pérennité des ouvrages de surface.

L'accélération des écoulements souterrains lors des rabattements de nappes peut être un facteur à risque vis à vis de la dissolution du gypse. L'accélération de cette dernière est considérée comme directement proportionnelle à celle de l'écoulement des eaux souterraines. Une analyse de la variation des vitesses d'écoulement selon les secteurs montre que les accélérations maximales atteignent, pendant la durée des travaux, au plus un facteur 5 par rapport à la situation normale, et que des facteurs supérieurs à 3 sont prévisibles dans un périmètre de quelques centaines de mètres autour des ouvrages. Le dossier conclut que le projet n'est pas de nature à augmenter le risque lié à la dissolution du gypse, en rappelant que l'impact est limité à la durée des travaux, et que la dissolution du gypse est un phénomène très lent. L'Ae considère que cette affirmation devrait être mieux argumentée, en particulier au niveau des ouvrages présentant déjà des enjeux importants liés à la problématique de dissolution du gypse, et pour lesquels une activation de la dissolution par pompage est identifiée comme possible.

L'Ae recommande de mieux justifier l'affirmation d'absence de risque lié à la dissolution du gypse du fait des rabattements de nappes, en particulier au niveau des ouvrages présentant déjà un enjeu important vis-à-vis de ce risque et pour lesquels un risque d'activation de la dissolution par

⁴¹ Débit nécessaire pour évacuer les eaux d'infiltration dans un ouvrage souterrain ; on peut également parler de débit d'exhaure.

pompage est identifié.

De la même manière, les pompages dans les nappes d'eau souterraines réalisés pour l'épuisement provisoire des fonds de fouille sont susceptibles de mobiliser des panaches de pollution présents dans les eaux souterraines, à proximité des ouvrages et d'induire ainsi la migration de polluants via les eaux souterraines. Plusieurs zones polluées et donc à risque ont été identifiées. Les modélisations effectuées montrent un impact potentiel dans deux cas :

- au droit de la gare du Bourget RER, où la migration de polluants (solvants chlorés) est possible. Il est précisé que compte tenu de l'étendue du panache, la pollution de la nappe devrait rester du même ordre de grandeur que celle de la zone polluée ;
- au droit de l'ouvrage 6401P (secteur stade de France), où une migration de polluants (hydrocarbures et solvants chlorés) est probable, la vitesse des écoulements étant multipliée par 4 à 5. Le dossier indique qu'au vu de l'étendue de la zone polluée, il est probable que sa taille ne soit pas considérablement augmentée.

L'Ae recommande de compléter les Informations présentées en matière de migration des polluants dans les eaux souterraines créés par les travaux, en indiquant notamment les mesures de suivi de ces phénomènes et les mesures prises en cas d'observations défavorables.

Gestion des eaux d'épuisement

Les volumes d'eaux d'épuisement rejetées sont estimés à environ 21 millions de m³ sur la durée des travaux (en prenant en compte les volumes liés aux ouvrages d'interconnexion SNCF⁴²).

La doctrine applicable, en application 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, notamment 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. A ce stade, le maître d'ouvrage indique que cette technique est envisageable, sachant que les modalités techniques de réinjection en nappe restent à étudier de manière plus détaillée⁴³, et que la faisabilité de cette solution ne pourra être évaluée qu'à la suite de ces études. Il est précisé qu'à ce stade, il ne s'agit que d'une possibilité qui sera laissée aux entreprises et inscrite dans les dossiers de consultation.

Les eaux issues de quatre ouvrages proches de cours d'eau ou de canaux seront rejetées dans ces exutoires. En particulier, les eaux d'épuisement de la gare de Sevrans-Livry seront rejetées dans le canal de l'Ourcq. Les travaux liés à ces quatre ouvrages seraient à l'origine d'environ 3 millions de m³ d'eaux d'épuisement

Pour les autres ouvrages, les eaux seront rejetées dans les réseaux d'assainissement pluvial.

Un tableau récapitule, ouvrage par ouvrage, le point de rejet envisagé (cours d'eau, canal, ou réseau pluvial), et les raisons conduisant à ce choix. Ces justifications restent cependant très

⁴² Le terme d'ouvrages d'interconnexion regroupe la création de souterrain ou de passerelle de correspondance avec les gares ou stations de tramway existantes. Pour chaque gare en interconnexion avec le réseau ferroviaire, des réflexions sont menées sous le pilotage du STIF, en lien avec la Société du Grand Paris, ainsi que les opérateurs et gestionnaires d'infrastructures.

⁴³ Trois règles de base sont précisées : rejets dans la même nappe que celle sollicitée par les pompages d'épuisement ; dans la mesure du possible et sous réserve d'une efficacité acceptable, positionnement des puits de rejets dans l'emprise foncière des travaux ; débit de rejet limité à 20 m³/h.

qualitatives (« cours d'eau trop éloigné en contexte urbain », « proximité du réseau pluvial en capacité d'accepter le rejet »).

En vue de l'actualisation future de l'étude d'impact à l'occasion de procédures ultérieures, l'Ae considère que ce tableau devrait être actualisé en fonction des résultats des études sur les possibilités de réinjection dans la même nappe. Il lui paraît toutefois que la présentation de ces résultats, ainsi que des mesures en découlant, aurait trouvé toute sa place dans la présente actualisation, effectuée notamment au titre de la procédure « loi sur l'eau ».

L'Ae recommande de compléter dès que possible avant la réalisation de l'enquête publique loi sur l'eau pour laquelle cette actualisation de l'étude d'impact est réalisée, le tableau présentant les hypothèses de rejet des eaux d'épuisement ouvrage par ouvrage, pour y inclure les potentialités en termes de réinjection dans la même nappe.

Elle recommande également de prévoir des mesures à inscrire dans les dossiers de consultation des entreprises pour les inciter à privilégier, lorsque cela est possible, les techniques de réinjection en nappe.

2.3.2 Enjeux liés aux eaux superficielles**2.3.2.1 Franchissement des cours d'eau**

Du fait d'un tracé entièrement souterrain, le tunnel passe sous les cours d'eau dont il croise en plan les tracés (Canal de Chelles, Marne, Canal de l'Ourcq, Morée, Canal Saint-Denis), environ 6,5 à 16 mètres sous le lit mineur selon les cours d'eau concernés. Le recours à la méthode constructive du tunnelier permet d'une manière générale de travailler de façon étanche, d'autres dispositions étant également prévues pour la traversée des cours d'eau (maîtrise spécifique de la pression de confinement, auscultation en temps réel des déformations de surface, etc.).

Un risque de fuites localisées du canal de l'Ourcq est cependant identifié, du fait de la proximité de la gare de Sevrans-Livry (la paroi moulée se situe à 14 mètres du canal). Des mesures (dispositifs de surveillance et d'intervention) sont envisagées.

2.3.2.2 Risque inondation

Le risque inondation concerne principalement le secteur de Chelles, la gare de Chelles et quatre ouvrages annexes situés en zone inondable pour la crue de 1910, assimilée à une crue centennale⁴⁴. Outre les risques directs pour les ouvrages de la ligne, 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'ouvrage annexe le plus au sud se trouve dans le périmètre du plan de prévention des risques inondation (PPRI) de la Marne dans le département de Seine-Saint-Denis.

La commune de Chelles n'a pas de PPRI approuvé. De ce fait, le dossier se base, pour la détermination de l'aléa, sur des données d'une étude du CEREMA en cours de validation devant servir de base au futur PPRI « Vallée de la Marne ». Celle-ci fixe la crue centennale (appelée crue

⁴⁴ Crue dont la probabilité de survenue est d'1 % chaque année.

«PPRI ») à 40,51 m NGF⁴⁵.

La compatibilité avec le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Seine-Normandie 2016-2021 est bien étudiée, notamment vis-à-vis de la transparence hydraulique des aménagements.

D'une manière générale, le dossier retient deux niveaux de protection des ouvrages :

- le niveau de protection permanent, correspondant à une crue « PPRI + 20 cm » ;
- le niveau de protection exceptionnel, pour une crue de débit 1,15 fois supérieur au débit de la crue centennale (sa période de retour est de l'ordre de 500 ans). Ce niveau de protection est réalisé par la mise en place d'ouvrages de protection amovibles, et vise plus particulièrement à protéger les infrastructures.

Un modèle hydraulique a été élaboré sur le secteur de Chelles pour étudier le fonctionnement hydraulique actuel, et simuler les impacts du projet sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement.

Une analyse détaillée est menée ouvrage par ouvrage, en phase travaux et en phase exploitation. Le volume soustrait à l'expansion des crues est également évalué au cas par cas. Les résultats indiquent des effets très faibles sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement, y compris pour la gare de Chelles (respectivement +0,3 cm et + 0,038 m/s pour la gare). Les volumes totaux d'expansion des eaux sont d'environ 3 200 m³, et sont compensés en totalité à l'échelle du secteur par des démolitions de bâtiments existants ou des décaissements du terrain. Une analyse de la compensation par tranche altimétrique est également menée.

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.

Le dossier ne traite, en revanche, que peu le risque, en cas d'inondation, pour les usagers de la gare de Chelles, située dans une zone inondable. Des mesures constructives sont prévues pour rehausser le plancher du bâtiment voyageur à la cote PPRI + 20 cm. Certains locaux commerciaux ou « *non stratégiques vis-à-vis de l'exploitation de la gare* » sont toutefois situés sous ce niveau. Une carte présente les secteurs de la gare situés au-dessus du niveau de protection permanent, mais sa qualité ne permet pas de visualiser à quoi correspondent les différentes zones, ni la cote à laquelle elles se situent.

Il est indiqué que le niveau de protection exceptionnel est réalisé par la mise en place de batardeaux amovibles en cas d'alerte crue. Le caractère suffisant de ces mesures n'est pas évalué, et les secteurs protégés au niveau de protection exceptionnel ne sont pas précisés.

L'Ae recommande de compléter l'évaluation de l'impact des crues sur la sécurité des biens et des

⁴⁵ Les cotes altimétriques sont données dans le référentiel NGF (nivellement général de la France), établi par l'institut national de l'information géographique et forestière, dont le niveau zéro est matérialisé au marégraphe de Marseille.

usagers de la gare de Chelles, en indiquant de manière plus fine les secteurs inondables ou non pour différents niveaux de crues, et en précisant le détail des mesures à mettre en place pour atteindre le niveau de protection exceptionnel, et les zones hors d'eau à ce niveau de protection.

Des mesures génériques de gestion des crues lors de la phase chantier sont présentées (procédure d'alerte, plan d'intervention associé à chaque zone travaux, etc.).

2.3.2.3 Gestion des eaux pluviales

Le SDAGE fixe des orientations précises en matière de gestion des eaux pluviales, 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 mettre en place des mesures de réductions à la parcelle.

En phase travaux, trois modes de gestion sont envisagés pour les eaux pluviales, après traitement qualitatif : rejet direct dans un cours d'eau ou un canal, rejet dans un réseau d'assainissement ou rejet par infiltration. Cette dernière solution est écartée en raison des capacités d'infiltration limitées⁴⁶ et des surfaces disponibles en phase travaux. Les modes de rejet et les exutoires retenus sont identiques, ouvrage par ouvrage, à ceux retenus pour la gestion des eaux d'épuisement.

En phase d'exploitation, les mêmes hypothèses de rejet sont étudiées. Le dossier conclut que le branchement au réseau reste le mode de rejet préférentiel, y compris pour les ouvrages situés à proximité de cours d'eau. Compte tenu de la perméabilité médiocre, le seul dispositif d'infiltration (partielle) prévu concerne la gare d'Aulnay.

En ce qui concerne les choix de rejet direct dans un cours d'eau ou un canal, la seule justification apportée est la bonne qualité des eaux superficielles et les faibles volumes concernés, sans que le raisonnement ne soit présenté ouvrage par ouvrage. L'Ae considère que l'analyse menée par le maître d'ouvrage reste encore trop imprécise, et ne permet pas de bien comprendre la justification des choix opérés, ouvrage par ouvrage.

L'Ae recommande de compléter, ouvrage par ouvrage, l'examen des trois hypothèses de rejets envisagés pour le traitement des eaux pluviales en phase exploitation en justifiant notamment l'impossibilité d'un rejet direct au milieu naturel après traitement.

La méthode de dimensionnement des ouvrages de stockage des eaux pluviales envisagées en phase exploitation est présentée sous la forme de notes de dimensionnement, réalisées pour chaque ouvrage. Elle se base sur une méthode proposée par la direction de l'eau et de l'assainissement du Conseil départemental de Seine-Saint-Denis, qui « *présente l'intérêt d'une approche simplifiée, adaptée au contexte des gares et ouvrages annexes* ». Le recours à cette méthode simplifiée et son applicabilité, notamment aux gares, gagneraient à être justifiés.

Le dossier ne contient que la note relative à la gare d'Aulnay, donnée à titre d'exemple. Les autres fiches ne sont par présentes dans le dossier, seules les conclusions étant présentées.

⁴⁶ Le dossier indique que le sous-sol du territoire est globalement défavorable à l'infiltration, à cause des risques liés à la présence de gypse ou de carrières souterraines, ou de pollution avérées des nappes. Le maître d'ouvrage précise que dans certains cas, notamment au niveau des gares (Clichy-Montfermeil, Aulnay, Le Blanc-Mesnil, La Courneuve et Saint-Denis Pleyel), l'infiltration des eaux pluviales reste possible.

L'Ae recommande de compléter le dossier par le détail du dimensionnement des bassins de stockages de chaque ouvrage.

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.

L'Ae recommande de conduire une démarche d'évitement et de réduction de l'intégralité des impacts pressentis liés à la gestion des eaux pluviales au niveau de chaque site.

2.3.3 Enjeux localisés : milieux naturels, faune et flore

Le dossier présente un état initial de qualité de l'ensemble des milieux naturels, faune et flore. Les données ont été complétées, depuis le dossier de DUP, par de nouveaux inventaires écologiques centrés sur les emprises des ouvrages, à des périodes qui n'étaient pas systématiquement couvertes par les premiers inventaires. Au total, la réalisation du projet entraîne l'occupation d'une emprise de 17,5 ha sur des habitats naturels pendant la phase chantier.

Quatre secteurs à enjeux ont principalement été identifiés :

- le site de Montguichet, classé en espace naturel sensible, qui présente notamment un enjeu fort pour les insectes. Un défrichement d'environ 0,5 ha est prévu sur ce site ;
- la Forêt de Bondy, entité du site Natura 2000 ZPS « Sites de Seine-Saint-Denis », qui présente un enjeu fort pour les chiroptères. Les travaux de la gare de Clichy-Montfermeil sont situés à proximité de ce site ;
- le Parc Georges Valbon et le Parc du Sausset, entités du site Natura 2000 ZPS « Sites de Seine-Saint-Denis ». L'impact éventuel découle principalement de la possibilité que le rabattement de nappe lié aux travaux conduise à un abaissement significatif du niveau hydraulique des plans d'eau artificiels et zones humides accueillant notamment le Blongios nain et le Butor étoilé, espèces qui ont contribué à justifier la désignation du site Natura 2000 « éclaté » de Seine-Saint-Denis.
- le canal de L'Ourcq, qui présente un enjeu fort mais localisé pour la flore (présence du Laiteron des Marais). Le secteur d'aménagement de la gare de Sevrans-Livry se trouve à proximité de cette zone.

Pour l'Ae, la promenade de la Dhuis, entité du site Natura 2000 ZPS « Sites de Seine-Saint-Denis », citée comme continuité écologique au SDRIF, et directement concernée par les emprises de la gare de Clichy-Montfermeil, constitue également un enjeu important.

Le dossier de demande de dérogation à la réglementation relative aux espèces protégées, ainsi que le dossier de demande d'autorisation de défrichement constituent deux des pièces du dossier d'autorisation environnementale unique.

2.3.3.1 Impacts hors Natura 2000

Les effets d'emprise du projet sont jugés globalement faibles, à l'exception du secteur d'aménagement de l'ouvrage annexe située sur le site de Montguichet, où le niveau d'enjeu est jugé modéré.

Des mesures d'évitement, de réduction, et d'accompagnement sont systématiquement présentées, tant pour la phase de chantier que pour la phase d'exploitation, en lien notamment avec la destruction d'habitats et d'individus d'espèces protégées, et les risques liés aux espèces exotiques envahissantes

Ces mesures permettent de ramener les impacts résiduels à des niveaux qualifiés de faibles à négligeables, à l'exception des insectes pour lesquels les impacts résiduels sont qualifiés de modérés, les boisements (défrichement de 0,55 ha) et les zones humides (destruction d'environ 1 400 m²). Des mesures compensatoires sont proposées :

- création de 2,70 ha de milieux ouverts à semi-ouverts thermophiles favorables notamment au Flambé⁴⁷ et aux orthoptères⁴⁸ ;
- création de 3,87 ha de lisières, bosquets, friches arbustives favorables au Thècle de l'orme⁴⁹ ;
- compensation relative aux boisements : l'étude d'impact indique que le détail de la compensation n'est pas encore défini à ce stade de l'avancement du projet. L'annexe relative à l'autorisation de défrichement fait cependant référence à une surface compensatoire de 1,75 ha ;
- création d'environ 2 100 m² de zones humides, au sein de la même masse d'eau superficielle.

A l'exception de la compensation relative aux boisements, la localisation de ces différentes mesures est connue, ainsi que leurs principales caractéristiques et modalités de gestion, y compris en termes de suivi.

L'Ae recommande de compléter, au sein de l'étude d'impact, le détail de la mesure compensatoire relative aux boisements, notamment en termes de fonctionnalité, surface, localisation, et modalités de gestion et de suivi.

Elle recommande également mettre à disposition du public dès que possible les plans de gestion contractés avec les gestionnaires pressentis.

2.3.3.2 Impacts sur les sites Natura 2000

Le projet se situe :

- à proximité immédiate de certaines des 14 entités du site Natura 2000 « Sites de Seine-Saint-Denis » (FR1112013), désigné au titre de la directive Oiseaux, et même, dans le cas

⁴⁷ Le Flambé, *Iphiclides podalirius*, est une espèce de l'ordre des lépidoptères (ordre qui regroupe essentiellement les papillons). Son nom provient de la coloration des ailes par des bandes noires.

⁴⁸ Les orthoptères sont un ordre d'insectes caractérisés par des ailes alignées avec le corps (exemple : grillons ou criquets).

⁴⁹ La Thècle de l'orme, *Satyrium w-album*, est une espèce de l'ordre des lépidoptères.

de la promenade de la Dhuis (entité 8 du site « éclaté »), directement localisé (au moins pour une partie du bâtiment aérien de la gare de Clichy-Montfermeil) dans le site Natura 2000 ;

- en possible interaction hydraulique avec le site Natura 2000 « Bois de Vaires » (FR1100819, en Seine-et-Marne), désigné au titre de la directive « habitats, faune, flore ».

Dans son précédent avis, l'Ae relevait que l'évaluation des incidences Natura 2000 était menée de manière *a priori* satisfaisante sur le plan méthodologique à l'exception de l'analyse des impacts sur les plans d'eau du parc Georges Valbon et la promenade de la Dhuis pour lesquels elle ne pouvait être considérée comme satisfaisante :

- concernant les plans d'eau du parc Georges Valbon, l'Ae recommandait notamment, dans le contexte des jurisprudences de la Cour de Justice de l'Union Européenne (CJUE), de démontrer l'absence d'effets préjudiciables durables à l'intégrité du site,
- concernant la promenade de la Dhuis, constatant que le dossier évoquait une possible augmentation de l'affluence liée au projet, l'Ae recommandait de mener avec rigueur l'évaluation des incidences Natura 2000 de la gare de Clichy-Montfermeil (chantier et exploitation permanente), en prenant en compte, d'une part, la localisation de la partie aérienne de la gare et de son parvis (et son éclairage nocturne), d'autre part, les effets cumulés des passages intégrant les flux quantifiés de fréquentation de la gare, et enfin la requalification de la promenade.

Elle recommandait par ailleurs de mieux argumenter l'absence d'effet significatif du projet sur l'état de conservation favorable des espèces d'oiseaux qui ont justifié la désignation comme site Natura 2000 du parc de Sausset et du parc de la Haute-Île, l'affirmation du maître d'ouvrage d'absence d'effets significatifs étant peu étayée.

L'Ae s'attache, dans cette partie, à analyser les réponses apportées par le maître d'ouvrage à ces recommandations.

Plans d'eaux des parcs Georges Valbon, Sausset et Haute-Île

Concernant les plans d'eau des différents parcs, les modélisations concluent que l'effet des rabattements de nappes lors des périodes de pompage les plus importantes seraient de l'ordre de 10 à 20 cm maximum pour le parc Georges Valbon et le parc de Sausset. Deux espèces d'oiseaux sont particulièrement concernées par cette incidence potentielle : le Blongios nain, en période de reproduction, avec un impact fort et le Butor étoilé, en migration et hivernage, avec un impact faible. Les impacts des rabattements de nappes sont négligeables pour les plans d'eau du parc de la Poudrerie. L'étude n'est pas formellement menée pour les plans d'eau du parc de la Haute-Île, même si les cartes des rabattements montrent une absence vraisemblable d'impact.

L'Ae recommande d'évaluer les impacts des rabattements de nappes en phase travaux sur les plans d'eau du parc de la Haute-Île, et d'argumenter en conséquence l'absence d'effet significatif du projet sur l'état de conservation favorable des espèces d'oiseaux qui ont justifié la désignation de ce parc.

Par ailleurs, pour les deux autres parcs (parc Georges Valbon et parc du Sausset), les échanges du maître d'ouvrage avec le conseil départemental de Seine-Saint-Denis et les gestionnaires des

entités Natura 2000 de ces parcs conduisent à fixer un seuil de l'abaissement significatif du niveau des plans d'eau à -20 cm pendant la période de présence et nidification du Blongios nain (mars à septembre) et -35 cm en dehors de cette période.

Deux conclusions en sont tirées :

- en conditions pluviométriques normales, l'état de conservation du Blongios nain, du Butor étoilé et de leurs habitats dans les entités Natura 2000 du parc Georges Valbon et du parc du Sausset serait maintenu lors des pompages en fond de fouille des travaux des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord ;
- en cas d'aléa climatique avec un déficit pluviométrique prolongé, les conditions de reproduction du Blongios nain et d'hivernage du Butor étoilé pourraient être dégradées par les pompages en fond de fouille des travaux des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord, avec potentiellement un impact négatif sur le cycle de vie de ces deux espèces.

Le maître d'ouvrage fait par ailleurs état de l'impossibilité d'éviter les travaux pendant la période de nidification du Blongios nain, du fait de la durée et de l'importance des pompages.

Plusieurs mesures de réduction d'impacts et de suivi sont détaillées, pour permettre de revenir, selon le dossier, à un niveau non significatif d'impacts :

- mise en place d'une instance de suivi et de concertation entre la SGP et le conseil départemental de Seine-Saint-Denis. La participation à cette instance de l'agence des espaces verts de la région Ile-de-France (structure co-animatrice du site Natura 2000 avec le conseil départemental) n'est pas évoquée⁵⁰ ;
- mise en place d'un suivi des niveaux de la nappe et des plans d'eau ;
- réinjection des eaux d'épuisement en nappe pour limiter l'impact des pompages, avec les mêmes incertitudes que celles mentionnées 2.3.1.2 de cet avis ;
- réduction du pompage en nappe pour l'alimentation des tunneliers, ou l'utilisation de solutions alternatives d'alimentation (recyclage des eaux d'épuisement, alimentation à partir du réseau public d'adduction en eau potable). Ces mesures restent soumises au choix des entreprises ;
- soutien des niveaux d'eau des plans d'eau : en cas d'abaissement des niveaux d'eau des étangs au delà des valeurs de -20 cm pendant la période de présence et nidification du Blongios nain (mars à septembre) et -35 cm en dehors de cette période, il sera mis en place un mécanisme de soutien des niveaux d'eau. Le déclenchement de cette mesure se fera dans le cadre de l'instance de suivi. Plusieurs hypothèses sur les modalités de ce soutien sont comparées, le pompage en nappe à partir d'un forage profond étant, à ce stade, privilégié. En fonction des résultats définitifs de cette étude, un dossier de porter à connaissance sera produit si besoin en vue de compléter l'autorisation environnementale unique obtenue.

La réalisation de plusieurs de ces mesures étant à ce stade encore hypothétique et conditionnée aux choix des entreprises, l'Ae considère que le dossier devrait présenter des engagements visant

⁵⁰ Il a été précisé aux rapporteurs que les gestionnaires du site participeront bien à cette instance.

à la mise en oeuvre de ces mesures de réduction.

L'Ae recommande au maître d'ouvrage de confirmer que les deux structures co-anmatrices du site Natura 2000 « Sites de Seine-Saint-Denis » seront invitées à participer à l'Instance de suivi et de concertation qui sera mise en place.

Elle recommande, par ailleurs, de préciser, avant l'enquête publique, les modalités définitives des mesures de réduction des impacts mises en oeuvre pour garantir un niveau non significatif d'impact sur la conservation des espèces ayant entraîné la désignation du site Natura 2000, et de prévoir des leviers d'actions pour inciter les entreprises à mettre en oeuvre ces mesures. Ces modalités gagneront à être validées par les structures anmatrices de la ZPS « sites de Seine-Saint-Denis ».

Promenade de la Dhuis

L'émergence de la gare de Clichy-Montfermeil sera située en bordure de la promenade de la Dhuis. Le dossier indique que les emprises travaux concernent uniquement des habitats non utilisés par les espèces ayant justifié la désignation du site, et que les emprises définitives sont cantonnées à la partie supérieure de la promenade dans des zones d'habitats non utilisés par ces espèces. Plusieurs mesures sont par ailleurs prévues :

- implantation d'arbres de haute tige sur le parvis de la gare ;
- mise en place de nichoirs pour les Mésanges, Sittelles et Troglodyte mignon ;
- aménagement végétal au sol (pierre sèche et cavités) ; traitement des surfaces vitrées situées perpendiculairement aux circulations des oiseaux ;
- absence d'éclairage artificiel nocturne des arbres et flux lumineux des luminaires dirigés exclusivement vers le bas.

L'impact global résiduel sur les habitats, espèces et continuités écologiques est jugé négligeable, aussi bien en phase travaux qu'en phase exploitation.

L'analyse de l'impact de l'augmentation de la fréquentation de la promenade de la Dhuis suite à l'ouverture de la gare de Clichy-Montfermeil est en revanche très peu détaillée, et reste très principalement qualitative. Le dossier indique qu'une augmentation de l'affluence est à attendre en semaine et lors de certains week-ends, mais conclut à une absence d'incidence notable, sans réelle justification.

L'Ae recommande de réaliser une étude précise sur l'affluence supplémentaire attendue sur la promenade de la Dhuis après réalisation du projet, et de mieux justifier la conclusion d'incidence significative sur l'état de conservation du site Natura 2000 « Sites de Seine Saint-Denis ».

Il est conclu, à l'échelle du site Natura 2000 « Sites de Seine Saint-Denis », à une absence d'incidences significatives. Cette conclusion semble légitime à l'Ae, sous réserve de la levée des incertitudes mentionnées précédemment.

2.3.4 Bruit et vibrations

L'étude d'impact produit à titre d'exemple, pour l'un des aménagements du projet, une fiche résumant en une page les principales informations concernant le traitement du bruit, en phase

 Avis délibéré du 07 décembre 2016 - Tronçons Noisy-Champs - Saint-Denis Pleyel et Mairie de Saint-Ouen - Saint-Denis Pleyel (Lignes 14/16/17) - Actualisation de l'avis Ae n° 2014-25

chantier comme en phase exploitation. Des fiches similaires pour les autres ouvrages sont disponibles dans les annexes.

Un exemple de carte de bruit présentant l'impact acoustique pour les différents bâtis est présenté dans l'étude d'impact pour l'un des ouvrages, avant et sans prise en compte des effets cumulés avec les axes routiers et ferroviaires. Le dossier indique que les cartes de bruit des différents ouvrages sont présentées en annexe, ce qui n'est, à ce stade, pas le cas.

Les mesures évoquées pour permettre d'atteindre les niveaux sonores réglementaires sont présentées de façon très générique, et non adaptée à chaque cas d'espèce, ce qui ne permet pas de bien juger la possibilité d'atteindre ces objectifs.

L'Ae recommande de joindre au dossier les cartes acoustiques réalisées pour les différents ouvrages, et de préciser de manière plus détaillée les mesures d'évitement et de réduction qui seront prises, en liaison avec les différents porteurs de projets.

Le dossier a été significativement complété et clarifié pour ce qui concerne les vibrations, et les seuils de gêne et de risque à prendre en compte. Le secteur d'étude a été découpé en 8 secteurs homogènes du point de vue de la propagation des vibrations, et les bâtiments sensibles sont clairement localisés sur une carte. Ces bâtiments sensibles ont été séparés en quatre familles⁵¹, selon leurs caractéristiques, et le niveau vibratoire a été modélisé selon chaque secteur et famille de bâtiment. A l'exception d'une combinaison secteur/bâtiment, pour laquelle le niveau vibratoire modélisé est égal à la valeur cible, les niveaux modélisés sont toujours inférieurs aux valeurs cibles.

2.3.5 Occupation des sols

L'emprise du projet sur les espaces ruraux et urbains ouverts est estimée à 78,2 ha en phase chantier, et 9,3 ha en phase exploitation. Ceci constitue un changement important par rapport au dossier initial, qui évaluait l'emprise des aires de chantier à 10 ha et celle des gares à 3 ha. Cette différence semble, pour une partie limitée, liée à la non prise en compte des emprises et des aires de chantiers nécessaires aux ouvrages annexes dans le dossier initial. Les tableaux présentés dans le chapitre 15.2.1.2 ne sont pas complètement cohérents entre eux et n'explicitent pas les surfaces complémentaires consommées en phase chantier⁵² ainsi que les raisons de la différence avec le dossier initial. Le dossier ne détaille pas les implantations exactes de ces surfaces et ne précise pas les conditions de leur remise en état. Il considère qu'aucune mesure de compensation n'est prévue, eu égard à la taille réduite de ces surfaces par rapport à l'envergure du projet et aux gains liés à la phase exploitation⁵³. Il n'est pas non plus détaillé les destructions de bâtiments qui seront nécessaires à la réalisation du projet.

L'Ae recommande d'apporter des précisions quantifiées et localisées sur la consommation d'espaces liée à la phase chantier et les conditions de remise en état des terrains en fin de chantier.

⁵¹ Bâtiment résidentiel individuel ou mitoyen, niveau RDC ou R+1 ; Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en béton ; Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en maçonnerie ; Bâtiment de grande hauteur R+5 et supérieur en béton

⁵² Les surfaces concernées par les emprises chantiers ne représentent que 37,5 ha sur les 78,2 indiquées comme liées aux chantiers.

⁵³ Compte tenu du gain de surface lié à la densification autour des gares liés au projet par rapport à la situation de référence.

 Avis délibéré du 07 décembre 2016 - Tronçons Noisy-Champs - Saint-Denis Pleyel et Mairie de Saint-Ouen - Saint-Denis Pleyel (Lignes 14/16/17) - Actualisation de l'avis Ae n° 2014-25

2.3.6 Déblais

La question relative aux déblais générés par le projet est traitée dans la pièce E3 de l'étude d'impact actualisée. Le dossier fait plusieurs fois référence au « *Schéma directeur d'évacuation des déblais* » réalisé en 2013, qui définit les engagements du maître d'ouvrage et fixe les grands principes de gestion des déblais issus de la construction des lignes du Grand Paris Express. L'application opérationnelle de ces principes et objectifs pour les lignes 16, 17 sud et 14 Nord est détaillée dans l'étude d'impact. Le schéma directeur actualisé n'est par contre pas joint au dossier, alors qu'il l'était au dossier d'enquête publique en vue d'obtenir la DUP.

L'Ae recommande de joindre au présent dossier le schéma directeur d'évacuation des déblais pour les lignes 16, 17 Sud et 14 Nord.

Pour le présent projet, le volume de déblais non foisonnés est de l'ordre de 4,05 millions de m³ pour une masse d'environ 8 millions de tonnes⁵⁴, alors qu'il était estimé à 3,2 millions de m³ dans le dossier initial. Les raisons de cette différence gagneraient à être détaillées.

Le dossier ne fournit en revanche plus d'estimation des quantités de déblais au niveau de chaque gare et puits créés, mais des estimations globales secteurs par secteurs, ou par type de filière de traitement envisagée. Il est également estimé qu'environ 40 % des déblais pourraient être évacués par voie ferroviaire et 10 % par voie fluviale.

L'Ae recommande au maître d'ouvrage de présenter une estimation des quantités de déblais produits au niveau de chaque gare et puits.

La décision d'augmenter le nombre de puits d'entrée des tunneliers suppose la création de nouvelles bases chantiers mais également de nouvelles zones de stockage des matériaux. Sont ainsi prévues dans le projet des installations de chantier au niveau de :

- l'arrière gare de Noisy-Champs avec une zone de stockage de 1 700 m² ;
- l'ouvrage annexe 0603P (chemin de la Peau Grasse à Chelles) avec deux zones de stockage de 2 800m² ;
- le terre-plein ex RN2 à Aulnay-sous-Bois avec une zone de stockage de 2 000 m² ;
- le site PSA d'Aulnay-sous-Bois avec une plateforme de stockage d'environ 10 300 m² ;
- l'entonnement ouest avec trois zones de stockage de 2 000 m² chacune et une surface de 11 300 m² prévue pour l'emprise chantier pour l'évacuation ferroviaire ;
- au droit de l'ouvrage annexe 3302P (stade Mandela) à Saint-Denis avec deux stockages de déblais de 1 030 m² ;
- au droit de l'ouvrage annexe 3303P (chemin du Haut Saint-Denis à Aubervilliers avec une zone de stockage de 1 500 m².

Le dossier initial indiquait la possibilité de création de zones de stockage temporaires de matériaux après leur extraction et avant acheminement vers des lieux de stockage définitifs, notamment pour permettre d'assécher les boues extraites (creusement dans la nappe). Le dossier actuel n'indique pas clairement si ce besoin existe encore ou si la création des zones indiquées ci-

⁵⁴ Il pourrait être utile d'apprécier l'incertitude relative à ces chiffres, compte tenu de toutes les conventions de calcul, car les conséquences en nombre de camions pourraient être significatives.

dessus permet de couvrir le besoin. Ce point mériterait d'être éclairci compte tenu de l'enjeu relatif aux emprises du projet et aux rejets dans le milieu.

L'Ae recommande de préciser les possibilités d'implantation d'aires de stockage temporaires de matériaux, indépendamment de celles prévues aux puits d'entrée des tunneliers lorsqu'elles s'avèrent nécessaires, et de préciser les modalités de suivi de l'ensemble de ces opérations de stockage.

Afin d'évacuer les déblais, plusieurs modes de transport sont proposés (fluvial⁵⁵ (10 % du volume), ferroviaire (40 % du volume) et routier) et le réemploi des déblais pour le projet ou pour des projets locaux est envisagé. Par rapport au dossier initial, les modes de transport fluvial et ferroviaire sont davantage utilisés.

Deux plateformes de transbordement sont envisagées :

- une fluviale au canal de Saint-Denis⁵⁶
- une ferroviaire sur la zone industrielle (commune de La Courneuve)⁵⁷.

Si ces plateformes sont explicitement incluses dans le périmètre de la demande d'autorisation environnementale unique, leurs impacts ne sont pas évalués de manière spécifique dans la présente étude d'impact. La plate-forme fluviale ne devrait pas impliquer de travaux significatifs, les quais étant déjà présents. En revanche, la plate-forme ferroviaire implique la remise en état d'anciennes voies ferrées, qui rejoignent la grande ceinture de fret. Il a été indiqué aux rapporteurs que l'évacuation des déblais pourrait nécessiter la circulation d'environ 7 trains par jour. Les impacts de cette régénération des voies devraient être étudiés de manière plus fine, et notamment d'un point de vue acoustique.

L'Ae recommande d'analyser les impacts des plateformes fluviale et ferroviaire envisagées.

Par ailleurs, deux plateformes de tri sont prévues sur le site de PSA Aulnay pour les tunneliers 6 et 7 et deux plateformes déportées (en dehors du fuseau d'étude) à Saint-Thibault-les-Vignes (77)⁵⁸ et Bruyères-sur-Oise⁵⁹, 35 km au nord de Saint-Denis, raccordable au réseau ferré et à proximité de la rivière Oise. Selon le dossier, les éléments relatifs à ces plateformes seront fournis ultérieurement dans le cadre de procédures complémentaires.

L'Ae recommande au maître d'ouvrage de préciser dans quelles conditions et selon quelles procédures les éléments relatifs à l'organisation et la gestion des plateformes de transbordement et de tri seront présentées au public.

Le dossier précise les différents itinéraires envisagés pour l'évacuation des déblais à proximité des gares et des principales zones de travaux. Il est indiqué d'une manière générale que les chantiers auront également un impact sur la mobilité à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude principalement à cause des flux générés sur le réseau routier par le transport des déblais et des matériaux nécessaires à l'édification des infrastructures, sans analyse plus poussée.

⁵⁵ Le pourcentage de déblais que le SDED considère comme pouvant à coup sûr être évacués par le fluvial est de l'ordre de 13% (430 000 m³, sur un total de 3,215 Mm³). Par ailleurs il est envisagé des études complémentaires de faisabilité du fluvial pour certains sites où le SDED identifie néanmoins la route comme scénario de référence.

⁵⁶ Pour le tunnelier 2.

⁵⁷ Pour les tunneliers 3, 4a, 4b et 7 qui sont raccordables au réseau ferroviaire.

⁵⁸ Pour le tunnelier 9.

⁵⁹ Pour les tunneliers ouest.

L'Ae recommande de préciser, dès qu'ils seront connus, les Itinéraires définitifs envisagés pour les flux de circulation à proximité des zones de travaux, et d'évaluer les impacts cumulés de ces flux de poids lourds sur les principaux axes de circulation franciliens avec ceux générés par les autres opérations prévues sur la même période.

2.3.7 Energie, climat

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 gaz à effet de serre (GES) en l'absence de la réalisation du projet ou du programme ne sont pas présentées.

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 futures 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 de GES sont liées à la construction de l'infrastructure, et à sa consommation énergétique en phase exploitation.

Le dossier évalue à 9 400 tep (tonnes équivalent pétrole) l'énergie qui serait consommée pour l'évacuation des déblais par voie routière. Cette estimation semble basée sur un volume de 2 600 000 m³, ce qui est difficile à rattacher aux chiffres de la partie consacrée à la gestion des déblais. En phase d'exploitation, les consommations sont liées d'une part à l'énergie de traction des rames (2 554 tep/an) et au fonctionnement des bâtiments (790 tep/an).

Le dossier étudie la faisabilité d'utilisation d'énergies renouvelables au niveau des gares. Selon les gares, plusieurs options apparaissent pertinentes : solaire photovoltaïque, géothermie sur parois moulées ou puits provençaux. L'étude d'impact n'est à ce stade pas conclusive sur le recours ou non aux énergies renouvelables. 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.).

L'Ae recommande, particulièrement pour les permis de construire des gares, 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 CO₂ d'ici 2050.

De surcroît, une part importante des réductions d'émission du trafic routier est attribuée à l'augmentation de la vitesse des véhicules rendue possible par la réalisation du projet. Ce résultat

paradoxal ne prend en compte que les effets positifs bruts du projet, sans tenir compte de ses effets induits (notamment l'attractivité d'une circulation redevenue fluide).

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 ;**
- **déduire les émissions de gaz à effet de serre potentiellement évitées sur ces bases ;**
- **les inclure dans un bilan carbone complet du projet et du programme ;**
- **prendre en compte le développement territorial supposé accompagner le projet pour tous les domaines de l'environnement.**

2.3.8 Qualité de l'air

Le volet air comporte plusieurs analyses complémentaires à l'étude d'impact initiale.

D'une part, 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 enjeux significatifs sur deux (Bourget RER et Chelles), 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.

D'autre part, il développe la question de l'air à l'intérieur des gares et dans le métro, en s'appuyant dans ses démonstrations sur l'avis du conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) du 3 mai 2001. L'Ae note qu'un avis de l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)⁶⁰ plus récent aurait pu être utilisé comme une référence complémentaire.

L'Ae recommande de mettre à jour la partie relative à la qualité de l'air intérieur en prenant également en compte l'avis de l'ANSES du 7 septembre 2015.

Même si le dossier ne précise pas encore les mesures de réduction ou de compensation correspondant à de tels impacts, il rappelle les recommandations du CSHPF (notamment réduire les émissions à la source par des actions portant à la fois sur les matériaux de roulage, de freinage et d'aménagement des voies, optimiser des dispositifs de ventilation et de filtration, encourager l'équipement de rames avec ventilation réfrigérée, etc.), et évoque plusieurs pistes qui mériteraient d'être approfondies d'ici au dépôt des demandes de permis de construire (adaptation des plans de circulation, promotion des modes doux, etc.).

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 Paysage et patrimoine

L'étude d'impact fournit, pour chaque nouvelle gare, un plan d'implantation, un projet architectural, ainsi que par des perspectives ou vues indicatives. Trois gares « emblématiques » (Saint-Denis Pleyel, Bourget RER et Clichy-Montfermeil) ont fait en particulier l'objet de projets

⁶⁰ [Pollution chimique de l'air des enceintes de transports ferroviaires souterrains et risques sanitaires associés chez les travailleurs](#)

architecturaux plus originaux.

Les modalités d'intégration aussi bien des gares que des ouvrages annexes dans leur contexte sont bien décrites pour le stade actuel des procédures.

2.4 Suivi des mesures et de leurs effets

L'avis Ae n°2014-25 rappelait que la réglementation 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.

Le dossier présente de manière satisfaisante les mesures de suivi envisagées pour les impacts sur les milieux naturels. Sont en particulier présentées les durées et fréquences de suivi et les modalités de publications des données. Les indicateurs de suivi ne sont cependant pas encore définis à ce stade.

Dans de nombreux autres cas, si le dossier fait bien état de la nécessité d'un suivi des impacts du projet (qualité des eaux souterraines, déformations du sol, pollution des sols et qualité des déblais, bruit, vibrations, qualité de l'air, consommations énergétiques, etc.), il ne précise souvent pas leur modalités détaillées de mise en oeuvre (durées et fréquences de suivi, indicateurs, modalités de publication des données, etc.).

L'intégralité des mesures de suivi proposées est résumée dans le chapitre 24 de la pièce E.3 du dossier, d'une manière cependant très succincte et qualitative (une page), en privilégiant une approche par thématique. Un tableau récapitulatif des différentes mesures prévues par « site » (gare, ouvrage annexe, tunnel), précisant systématiquement les caractéristiques des mesures envisagées, permettrait de faciliter leur appropriation par le lecteur.

L'Ae recommande de préciser autant que possible le dispositif de suivi de l'ensemble des mesures et de leurs impacts à mettre en place dès le début du chantier, 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.

2.5 Résumé non technique

Le résumé non technique, de plus de trois cents pages, reste cependant, malgré sa longueur qui le rend difficilement assimilable en totalité, très clair et bien illustré.

L'Ae recommande d'adapter le résumé non technique pour prendre en compte les recommandations du présent avis.

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

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Le présent volet apporte des éléments de réponse aux remarques et recommandations formulées par l'Autorité environnementale dans son avis délibéré n°2016-92 adopté lors de la séance du 07 décembre 2016 sur les tronçons Noisy-Champs – Saint-Denis Pleyel et Mairie de Saint-Ouen – Saint-Denis Pleyel (lignes 16, 17 Sud (ligne rouge) et 14 Nord (ligne bleue)) du réseau de transport public Grand Paris Express - Actualisation de l'avis Ae n°2014-25.

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

(§2 – page 12 de l'avis de l'AE) : « Pour la complète information du public, l'Ae recommande au maître d'ouvrage d'identifier, par exemple par le biais d'un document d'information à joindre au dossier d'enquête publique, les principales évolutions du projet et les actualisations effectuées par rapport au dossier initial. »

L'étude d'impact présentée porte sur les lignes 16, 17 Sud et 14 Nord à un stade de conception plus avancé que pour le dossier de demande de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) présenté en enquête publique en 2014. À ce titre, le projet fait notamment l'objet d'une description plus approfondie des caractéristiques des ouvrages (gares, ouvrages annexes, tunnel...), de leur localisation et de leur emprise, ainsi que du déroulement de la phase chantier.

De plus, les données environnementales présentées en 2014 ont pu être approfondies grâce à la réalisation depuis 2014, 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 et de modélisation du bruit au niveau de chaque ouvrage émergent, d'étude vibratoire, et de modélisations hydrogéologique et hydraulique. L'ensemble des résultats est présenté 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, des concertations avec les collectivités locales, et également des observations apportées par le public lors de la précédente enquête publique en 2014, dans un contexte de candidature de la France aux Jeux Olympique de 2024.

Les principales modifications du projet concernent :

- D'une part, l'augmentation du nombre de tunneliers, qui est passé de cinq en phase d'études préliminaires à neuf en études d'avant-projet (cf. §. 2.4.1 du présent mémoire). Cette évolution a été rendue nécessaire afin de sécuriser le planning pour permettre la mise en service de la ligne fin 2013, dans la perspective de l'organisation des Jeux Olympiques à Paris en été 2024.
- d'une part, l'intégration dans le périmètre du dossier d'autorisation unique du raccordement de la ligne 16, 17 Sud et 14 Nord au futur SMI / SMR (centre d'exploitation) d'Aulnay-sous-Bois. Ce raccordement, principalement souterrain et creusé par tunnelier, est en effet nécessaire à la mise en service de la ligne 16, 17 Sud et 14 Nord (fin 2023) et sa réalisation a dû être intégrée à celle de cette ligne. Le SMR / SMI est quant à lui inclus dans le périmètre du dossier relatif à la ligne 17 Nord.

Ces modifications sont notamment présentées dans l'étude d'impact, dans le volet E1. 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 et/ou d'emprise des ouvrages, ou de légères évolutions de l'insertion urbaine des gares, de leur structure interne et de leurs caractéristiques d'aménagement.

La structure de la présente étude d'impact a fait l'objet de nombreuses évolutions depuis celle présentée dans le cadre de la procédure d'enquête préalable à la DUP en 2014. L'étude d'impact propose une organisation simplifiée, avec l'intégration de l'ensemble des éléments cartographiques dans le corps du texte, le regroupement de l'appréciation des impacts du programme réalisée à l'échelle du Grand Paris Express au sein d'un chapitre dédié, et la présentation dans un volume d'annexes des études spécifiques réalisées.

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 organisation du volet E constituant l'étude d'impact des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord est présentée dans le tableau suivant :

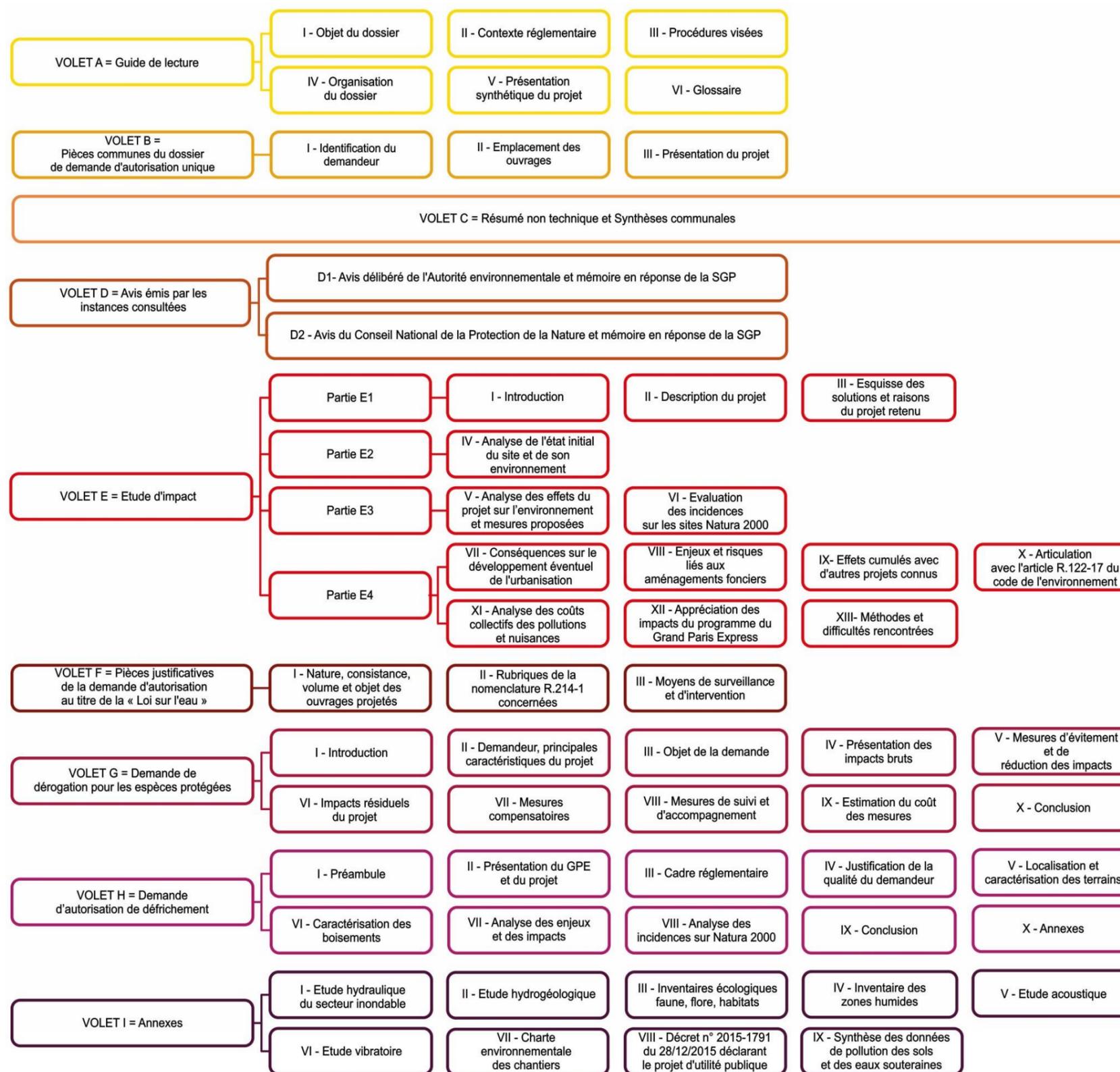
Volet E du dossier de demande d'autorisation unique Étude d'impact valant document d'incidences	
Partie E1	Chapitre I – Objet du dossier
	Chapitre II - Description du projet
	Chapitre III - Principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu
Partie E2	Chapitre IV - Analyse de l'état initial du site et de son environnement
Partie E3	Chapitre V – Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées
	Chapitre VI - Incidences Natura 2000

Volet E du dossier de demande d'autorisation unique Étude d'impact valant document d'incidences	
Partie E4	<p>Chapitre VII : Analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation</p> <p>Chapitre VIII : Enjeux écologiques et risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers</p> <p>Chapitre IX : Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus</p> <p>Chapitre X : Compatibilité du projet avec l'affectation des sols, articulation avec les plans schémas et programmes de l'article R.122-17 du code de l'environnement et prise en compte du Schéma Régional de Cohérence Ecologique</p> <p>Chapitre XI : Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et avantages induits pour la collectivité</p> <p>Chapitre XII : Appréciation des impacts du programme du Grand Paris Express</p> <p>Chapitre XIII : Présentation des méthodes utilisées et difficultés rencontrées pour réaliser l'étude</p>

Organisation du volet E du dossier de demande d'autorisation unique - Etude d'impact

Par ailleurs comme mentionné en préambule, au-delà de l'actualisation de l'étude d'impact, le dossier présenté à l'Autorité environnementale vaut demande d'autorisation unique au titre de la police de l'eau et à ce titre de nouvelles pièces répondant aux réglementations relatives à la dérogation à la protection des espèces et de leurs habitats et à l'autorisation de défrichement ont été ajoutées. Pour faciliter l'appropriation de l'ensemble du dossier, un guide de lecture (*volet A du présent dossier*) a été réalisé avec l'organigramme suivant.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP



VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Enfin, pour parfaire à la bonne information du public, la Société du Grand Paris s'engage à mettre à disposition du public lors de l'enquête publique, un document d'information dans lequel sera notamment rappelé les principales évolutions du projet et actualisations effectuées par rapport au dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique de 2014.

Ces évolutions sont plus spécifiquement abordées dans le paragraphe suivant.

2.2. Compléments relatifs aux principales caractéristiques du projet

2.2.1. Creusement des lignes aux tunneliers

(§1.3 - Nota n°15 – page 8 de l'avis de l'AE) : « Le nombre de tunneliers qui sera utilisé n'est pas toujours clair à la lecture du dossier. Il est le plus souvent indiqué (notamment dans la pièce C) que 9 tunneliers seront utilisés, les tableaux en faisant souvent apparaître 10 (avec la référence à des tunneliers 4A et 4B, sans que le dossier précise si ces dénominations correspondent au même tunnelier qui sera réutilisé). Certains tableaux (notamment dans la pièce E) font référence à un tunnelier 2B qui n'est pas présenté ailleurs. Cette même pièce indique qu' « une dizaine de tunneliers excavera en même temps » ».

En préalable, il convient de rappeler ici les caractéristiques des tronçons constituant les lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express. La dénomination « ligne 16, 17 Sud et 14 Nord » comprend les ouvrages suivants :

- **Ligne 16 proprement dite**, sur la totalité de son linéaire (28 km), c'est-à-dire de l'arrière gare de Saint-Denis Pleyel (ouvrage annexe 3300P) jusqu'au tympan de la gare de Noisy-Champs (terminus commun avec la ligne 15 Sud) ;
- **Ligne 17 Sud**, de l'ouvrage d'entonnement (ouvrage 0100P) permettant son débranchement de la ligne 16 jusqu'à l'entonnement où les deux tunnels monovoie du raccordement se réunissent en un seul tunnel bi-voies (ouvrage 0101P), pour un linéaire total de 1,3 km pour le tunnel monovoie Nord et de 1,4 km pour le tunnel monovoie Sud ;
- **Ligne 14 Nord**, de l'ouvrage annexe 6302P (réalisé dans le cadre du prolongement de cette ligne à Mairie de Saint – Ouen, hors périmètre du présent dossier), jusqu'à l'arrière gare de Saint-Denis Pleyel (ouvrage 3302P), pour un linéaire total de 1,7 km.

Plusieurs solutions de phasage d'excavation ont été étudiées pendant les études préliminaires, puis les études d'avant-projet. En fin d'Avant-Projet, la Société du Grand Paris a validé le scénario d'excavation présenté ci-après.

Le creusement des tunnels de l'ensemble du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord est prévu avec **9 tunneliers dont 7 pour la ligne 16 proprement dite**. Cette cinématique permet d'accélérer les travaux de tunnels à l'Ouest, dans l'optique de l'organisation des Jeux Olympiques à Paris en 2024, avec des courses de tunnelier relativement réduites d'environ 3 à 4 km. À l'Est, les courses de tunneliers sont plutôt de l'ordre de 5 à 6 km.

Deux tunneliers creuseront successivement deux sections de tunnels :

- **Le tunnelier n°4 creusera successivement les deux tubes monovoie du tunnel de la ligne 17 Sud entre l'ouvrage 0100P et l'ouvrage 0101P.** En premier lieu, **le tunnel monovoie Nord sera creusé (course du tunnelier dit « 4A »)**, de manière à éviter la réalisation de dispositifs d'entrée dans la gare du Bourget (traitements de terrain) pouvant endommager un collecteur du SIAAP à proximité : le tunnelier traversera donc le site de la gare avant son terrassement. Le tunnelier sera ensuite démonté à l'ouvrage 0101P, puis ramené à l'ouvrage 0100P d'où démarrera **sa deuxième course pour excaver le tube monovoie Sud (course du tunnelier dit « 4B »)**.

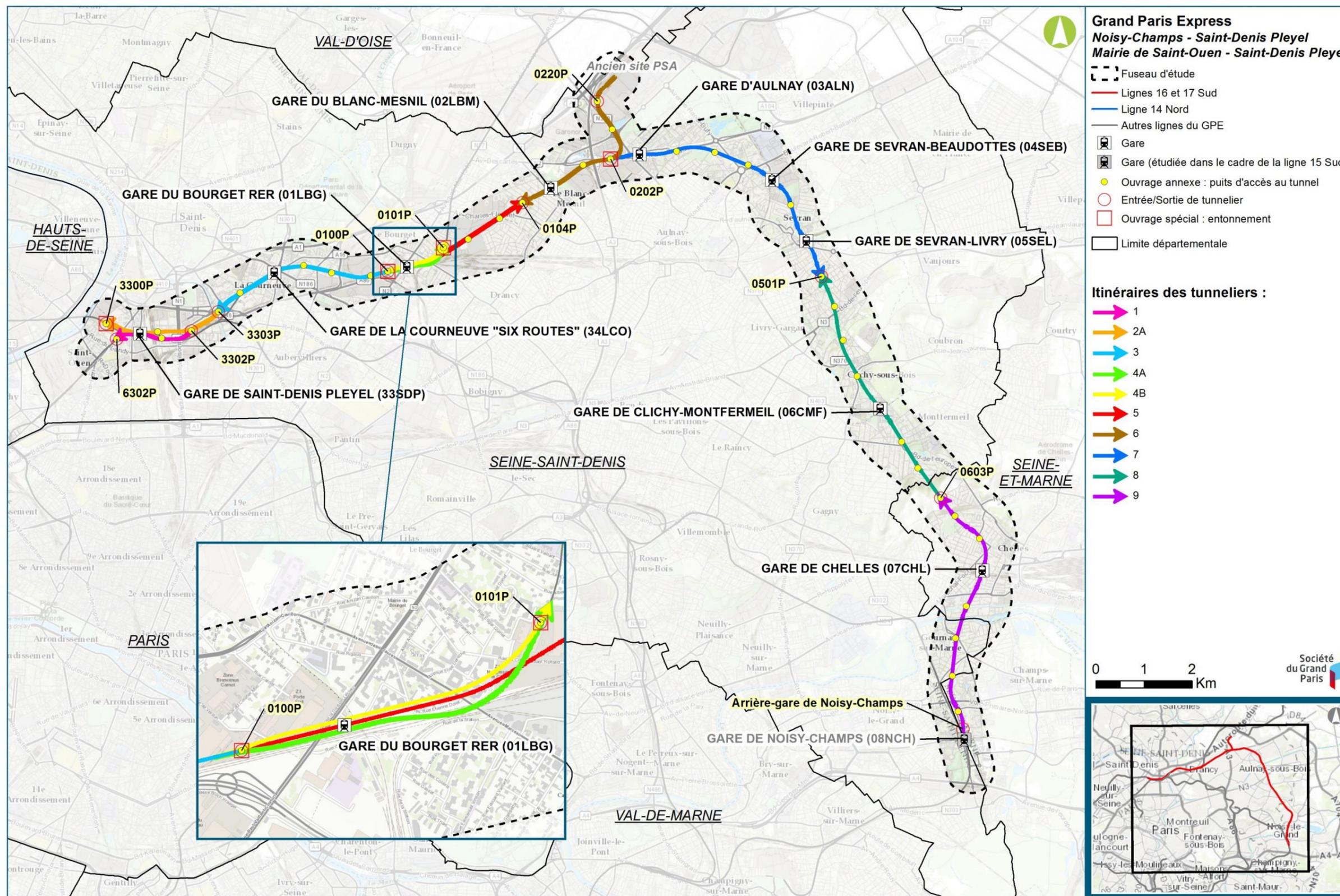
- **Le tunnelier n°2 creusera le tunnel commun des lignes 16 et 17 Sud entre l'ouvrage annexe 3303P et l'ouvrage 3300P (course du tunnelier dit « 2A »)** Toutefois, il est prévu qu'il soit ensuite démonté dans ce dernier ouvrage, pour être utilisé ultérieurement afin de creuser une autre section de tunnel de la partie Nord de la ligne 15 Est (course du tunnelier dit « 2B », entre l'ouvrage annexe 6401P de la ligne 15 Est et l'ouvrage 3300P de la ligne 16). Cette dernière section de tunnel n'entre pas dans le champ de la présente demande d'autorisation unique des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord.

Le tableau suivant présente la synthèse des principales caractéristiques des courses de tunneliers des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord.

Puits d'attaque	Puits de sortie	Ligne	Tunnelier n°	Linéaire de tunnel
Arrière gare Noisy-Champs (hors périmètre de l'étude d'impact)	OA 0603P Chemin de la Peau Grasse	16	9	5,5 km
OA 0603P Chemin de la Peau Grasse	OA 0501P Chemin de la Mare au Chanvre	16	8	5,3 km
OA 0202P Terre-plein RN2	OA 0501P Chemin de la Mare au Chanvre	16	7	5,8 km
OA 0220P Ancien site PSA - SMI/SMR Aulnay	OA 0104P Rue V. Hugo	Raccordement au SMI/SMR Aulnay, puis 16	6	3,3 km
OA 0100P Entonnement Ouest - Rue de Verdun	OA 0104P Rue V. Hugo	16	5	3,1 km
OA 0100P Entonnement Ouest - Rue de Verdun	OA 0101P Entonnement Est - Rue du Cdt Rolland	17 Sud - Tube Sud, puis 17 Sud - Tube Nord	4A 4B	1,3 km 1,4 km
OA 0100P Entonnement Ouest - Rue de Verdun	OA 3303P Chemin du Haut Saint-Denis	16/17	3	3,8 km
OA 3303P Chemin du Haut Saint-Denis	OA 3300P Bd Finot	16/17	2A	2,6 km
OA 3302P Stade N. Mandela	OA 6302P Bd A. France	14	1	1,7 km

Puits d'attaque et de sortie des tunneliers

La carte page suivante rappelle la cinématique complète des tunneliers des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord.



Cinématique des tunneliers (Egis / Tractebel, 2016)

2.2.2. Prise en compte du SMR-SMI d'Aulnay-sous-Bois

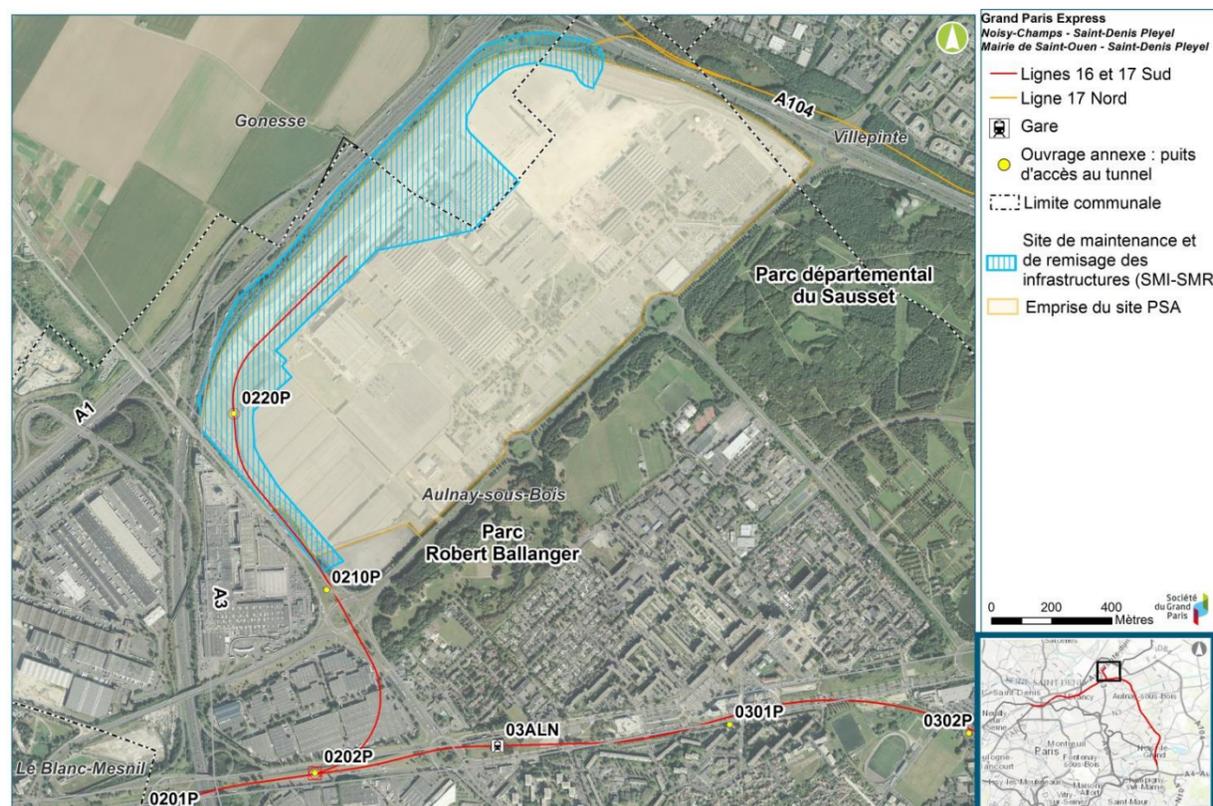
(§1.3 - Nota n°14 – page 8 de l'avis de l'AE) : « L'Ae note que ce SMR est inclus dans le dossier relatif à la ligne 17 nord, ce qui mériterait d'être précisé plus clairement dans le dossier. ».

Les sites de maintenance sont essentiels pour le fonctionnement du futur métro : ils seront donc répartis sur l'ensemble du réseau et pas seulement sur les lignes 16, 17 Sud et 14 Nord.

Le site SMI-SMR localisé à Aulnay-sous-Bois, sur l'emprise de l'ancien site PSA, dont les études de conception sont en cours, ne fait pas partie du périmètre de la présente étude, il est intégré aux procédures administratives de la ligne 17 Nord.

Il sera soumis à autorisation au titre des installations classées pour l'environnement (ICPE) et fera l'objet d'un dossier dédié ultérieurement.

Seule la section de raccordement du SMI-SMR d'Aulnay à la ligne 16 est rattachée au présent dossier de demande d'autorisation unique (cf. § 2.1).



Localisation prévisionnelle du SMI-SMR d'Aulnay sur l'ancien site PSA

2.2.3. Appréciation du coût du projet

(§1.3 – page 9 de l'avis de l'AE) : « Pour la complète information du public, l'Ae recommande de justifier le maintien du coût initial du projet et, le cas échéant, de tirer les conséquences procédurales des modifications apportées au projet et de l'augmentation de son coût. »

Le coût total du projet indiqué dans l'étude d'impact, à savoir 3,860 milliards d'euros HT (valeur janvier 2012), matériel roulant inclus est un simple rappel du coût du projet présenté lors de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique en 2014.

Ce coût ne préjuge pas de l'évolution du coût à l'issue des études de conception de niveau avant-projet et projet notamment suite à l'évolution de périmètre depuis le dossier de DUP (ajout de la voie de liaison et de la voie de raccordement de la ligne 16 vers le SMR / SMI d'Aulnay-sous-Bois) et à l'évolution des méthodes constructives par l'ajout de tunneliers supplémentaires.

2.2.4. Précision concernant le projet de parc relais à proximité de la gare de Clichy-Montfermeil

(§2.1 – page 13 de l'avis de l'AE) : « Le dossier devait être complété par une analyse des impacts du parking relais envisagé à proximité de la gare de Clichy-Montfermeil [...]. L'Ae prend note que le dossier indique que le projet de parking relais a finalement été abandonné »

A la lecture du dossier d'autorisation unique, l'Autorité environnementale mentionne dans son avis (page 13) que le projet de parc relais à proximité de la gare de Clichy-Montfermeil est abandonné. Cette lecture résulte d'une ambiguïté dans la rédaction du paragraphe concernant les « véhicules et stationnement » au chapitre 6.1.2.3 du volet B du dossier (page 102).

En fait, ce paragraphe indique plutôt que ce projet de parc relais ne sera pas porté par la SGP dans le cadre du projet de la gare du GPE de Clichy-Montfermeil sur son périmètre de Maitrise d'Ouvrage. Le projet d'un éventuel parc relais (qui correspond à du stationnement de rabattement au pôle) n'est pas abandonné pour autant et est étudié dans le cadre des études du comité de pôle. Ces études ont démarré récemment et le sujet du parc relais constitue un des volets devant y être traité, d'abord pour confirmer son opportunité et son dimensionnement, décider de son implantation puis, le cas échéant, pour approfondir sa faisabilité, ses modalités de financement et de fonctionnement, définir sa maîtrise d'ouvrage... Les décisions concernant la réalisation de ce parc relais résulteront des conclusions de ces études.

2.3. Compléments relatifs à l'appréciation globale des impacts du programme

2.3.1. Processus de communication mis en œuvre vis-à-vis du public

(§2.1 – page 14 de l'avis de l'AE) : « Pour la complète information du public, l'Ae recommande que soient précisées les conditions d'information du public et des riverains sur les périodes et lieux où la concomitance des travaux des projets des CDT et de la ligne du GPE induira une augmentation significative de la circulation des poids lourds. »

En phase chantier, la Société du Grand Paris s'attachera à informer les riverains et le grand public des conditions de circulation via les supports de communication qui sont et seront mis en place. Cette question renvoie plus globalement au dispositif de communication mis en place sur le territoire en phase travaux détaillé dans le paragraphe 2.5.1.3 « Mise en œuvre d'un processus d'information continu vis-à-vis du public ».

2.3.2. Présentation des modalités de concertation mise en œuvre auprès des collectivités

(§2.1 – page 15 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande au maître d'ouvrage de présenter les modalités de concertation mises en œuvre avec les collectivités territoriales pour limiter les effets environnementaux cumulés de la ligne GPE avec les projets d'aménagement urbains, et pour optimiser les effets environnementaux positifs. »

- Gouvernance mise en place avec les collectivités dans la conduite du projet de GPE

La Société du Grand Paris a mis en place un dispositif de concertation continue avec l'ensemble des collectivités territoriales et des acteurs locaux sur l'ensemble du réseau du Grand Paris Express (GPE). Ce dialogue continu fonde depuis le départ la méthode de la Société du Grand Paris dans la conduite du projet et constitue véritablement l'ADN de son intervention sur les territoires.

Plusieurs instances de gouvernance ont été mises en place qui visent à assurer un partage des informations mais également une association des collectivités aux choix relatifs au projet.

Ainsi des comités techniques et des comités de pilotages se réunissent régulièrement sur chaque gare et les ouvrages annexes s'y rattachent. Des conférences de tronçon sont également régulièrement organisées pour partager l'avancement du projet à l'échelle globale d'une ligne, de façon à donner aux élus locaux une vision d'ensemble du projet. Ainsi jusqu'à ce jour 54 comités de pilotage ont été organisés sur les lignes 16, 17 Nord et 14 Sud.

Par ailleurs, lorsque les travaux s'engagent des comités de suivi de travaux (COSU) sont régulièrement organisés, à un rythme de tous les 2 mois. Les travaux préparatoires des lignes 16, 17 Nord et 14 Sud étant désormais engagés, des premiers COSU ont été organisés en 2016. Leur rythme va s'accroître en 2017 avec la montée en puissance des chantiers. Ces COSU sont une instance permettant de présenter l'avancement des travaux ainsi que les dispositifs d'accompagnement mis en place (communication, signalisation, modification éventuelle de la circulation et des cheminements piétons et cycles, parking provisoire...). Cette instance peut permettre d'ajuster au fur et à mesure ces dispositifs pour s'adapter aux difficultés rencontrées,

aux besoins exprimés par les riverains, entreprises et usagers autour des gares mais aussi aux évolutions des chantiers.

La Société du Grand Paris a également fait le choix de participer aux réflexions relatives à l'aménagement des pôles gares et à la prise en compte de toute l'intermodalité au droit des gares (rabattement vers les gares en bus, à vélo, à pied, en autolib...). Bien que ne relevant pas de son champ de compétence, la Société du Grand Paris a souhaité s'investir dans ce travail qui doit permettre la meilleure insertion des gares dans leur environnement urbain et garantir un accès de qualité pour les usagers ainsi que le meilleur rabattement vers les gares et ainsi favoriser au maximum le recours aux transports en commun plutôt qu'à la voiture individuelle. C'est pour cela que la Société du Grand Paris finance les études de pôle des 68 gares du GPE à hauteur de 100 000 € au maximum. Les études de pôle prennent ainsi en compte l'environnement urbain dans lequel s'inscrivent les gares, y compris les projets urbains qui se développent dans le périmètre des gares. Ces comités de pilotage sont organisés par la Société du Grand Paris et sont généralement, autant que faire se peut, organisés conjointement avec les comités de pilotage des gares.

Par ailleurs la Société du Grand Paris organise régulièrement des réunions publiques et réunions d'informations (de type réunions de quartier) afin de présenter l'avancement du projet et des travaux.

Outre l'ensemble de ces instances de gouvernance et de concertation, la Société du Grand Paris organise régulièrement des réunions bi-latérales avec les collectivités et les grands acteurs présents sur le territoire de façon à travailler au plus près des acteurs locaux sur l'avancement du projet et d'inscrire les gares dans leur environnement urbain avec une bonne prise en compte des projets urbains environnants. Des réunions de tronçon sont ainsi régulièrement organisées avec le Département de la Seine-Saint-Denis sur la ligne 16 de façon à travailler spécifiquement toutes les interfaces techniques entre le projet GPE et les domaines de compétences du Département (voirie, réseau d'eau et d'assainissement, espaces verts départementaux...).

- Observatoire des quartiers de gare

La Société du Grand Paris, en partenariat avec la DRIEA et l'APUR, a mis en place un observatoire des quartiers de gare qui est un outil de connaissance et d'analyse dans le but de parvenir à caractériser les quartiers des futures gares du cœur de l'agglomération. Cet outil permettra d'améliorer la compréhension du territoire, de mesurer les évolutions urbaines et sociales que sont appelés à connaître les quartiers de gare, d'évaluer les dynamiques de construction de logements, de développement économique, de transition énergétique et d'accessibilité des gares. L'observatoire permet de disposer d'une « photographie » des quartiers de gare avant le démarrage du projet et, par les mises à jour successives, de suivre l'évolution de chaque quartier. Il permettra de catégoriser les quartiers de gare du Grand Paris en fonction des problématiques communes ou au contraire en fonction de leurs différences. Cela contribuera à progresser dans la construction d'une ou de plusieurs typologies des quartiers de gares et constituera une aide à la décision.

L'ensemble des gares des lignes 16, 17 Nord et 14 Sud ont fait l'objet d'une monographie, validée par chaque collectivité, et une analyse croisée des quartiers de gares a été réalisée à l'échelle des lignes.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

- Logistique de la gestion des déblais de chantiers

La Société du Grand Paris est très attentive à la question de la gestion des déblais de chantiers et porte une politique qui s'articule autour de trois axes : assurer la traçabilité de l'ensemble des déblais, valoriser le maximum de matériaux et favoriser le recours aux modes de transports alternatifs au routier.

Concernant ce dernier axe, dans le cadre des lignes 16, 17 Nord et 14 Sud, la Société du Grand Paris a travaillé en concertation avec les collectivités concernées pour mettre en place, dès que cela était possible, le transport fluvial des déblais. Ainsi l'évacuation des déblais par voie fluviale au droit d'ouvrages des lignes 16, 17 Nord et 14 Sud par le canal Saint-Denis est en cours d'études et fait l'objet d'une collaboration étroite avec la Ville de Paris, propriétaire et gestionnaire du canal Saint-Denis.

Des études sont également en cours pour permettre l'évacuation de certains chantiers par voie ferrée, en coordination étroite avec la SNCF.

Néanmoins, une grande partie de l'approvisionnement et de l'évacuation des chantiers continuera de se faire par la route, par camions. C'est pourquoi la Société du Grand Paris cherche à développer une coordination continue avec les collectivités territoriales du Grand Paris sur cette question :

- Un comité partenarial s'est mis en place entre la Société du Grand Paris et l'EPT Plaine Commune. Ce comité a pour vocation de disposer d'une vision d'ensemble des chantiers des lignes traversant le territoire de Plaine Commune, notamment les lignes 16, 17 Sud et 14 Nord.
- Les discussions sont engagées avec le Département de Seine-Saint-Denis pour mettre en place, comme cela a déjà été engagé avec les départements du Val-de-Marne et des Hauts-de-Seine, une convention de trafic visant à développer :
 - un outil et une base de données de tous les chantiers de tous les maîtres d'ouvrage (SGP, Etat, transporteurs, promoteurs, aménageurs, ...),
 - une cartographie et analyse trimestrielle des chantiers,
 - des plans d'actions,
 - des instances de gouvernances (Comités techniques et Comités de Pilotage).

Cet outil doit permettre d'ajuster l'acheminement des déblais au fur et à mesure de l'évolution des chantiers, en coordination avec l'ensemble des chantiers en cours sur le territoire de la ligne.

- Démarche emploi

La réalisation du Grand Paris Express (GPE), avec ses 200 km de tunnels et le déploiement de 68 nouvelles gares, va générer un surcroît d'activité très important, dans le secteur de la construction en Ile-de-France. La Société du Grand Paris, en tant que Maître d'Ouvrage du GPE, souhaite faire de ces chantiers d'ampleur des opportunités d'emplois et de formations dans le domaine du bâtiment et des travaux publics. A ce titre, elle sollicite les entreprises pour s'impliquer dans une démarche de responsabilité sociale. Les attentes des habitants des communes traversées par le GPE en matière d'emploi sont très fortes. Aussi, pour la Société du Grand Paris, la déclinaison locale des engagements pris avec les entreprises constitue un enjeu d'importance pour le développement des territoires.

Pour mener à bien son projet emploi, la Société du Grand Paris s'inscrit en partenariat avec les grands acteurs institutionnels et économiques (signature d'une convention cadre emploi le 22/01/2015) et une charte d'engagement RSE le 05/10/2015).

Dans le cadre de la réalisation du GPE, la Société du Grand Paris a intégré des clauses d'insertion dans les marchés de travaux. Ce chantier, d'une durée prévisionnelle de 15 ans, doit permettre d'engager de véritables actions d'insertion professionnelle, de formation et d'accès à l'emploi. Celles-ci doivent bénéficier en priorité aux personnes éloignées du marché du travail, par le développement de parcours assurant des emplois stables et durables.

Pour la mise en œuvre opérationnelle des clauses d'insertion la Société du Grand Paris entend conventionner avec les territoires qui auront pour mission d'organiser les actions avec l'ensemble des partenaires locaux (missions locales, agences Pôle Emploi, SIAE, services des collectivités, organismes de formation, ...). La Société du Grand Paris apporte dans ce cadre-là un soutien financier aux territoires. Des instances de suivi de cette convention seront mises en place.

2.4. Compléments relatifs à la recherche de variantes et du choix du parti retenu

2.4.1. Justifications des projets de gares retenus

(§2.2 – page 16 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de préciser, dans l'étude d'impact, les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement, le parti d'aménagement des gares a été retenu en présentant l'analyse multicritères utilisée. »

En phase avant-projet, toutes les gares des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord ont fait l'objet d'une analyse de nouveaux scénarios et présentent des évolutions significatives par rapport au projet présenté dans l'étude d'impact du dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique. Ces scénarios correspondent à différentes options en termes notamment de géométrie de la boîte gare, d'accès, de localisation d'urgences ou d'insertion urbaine.

Pour chaque gare, ces scénarios ont fait l'objet d'une analyse multicritères au printemps 2015, qui a constitué un outil d'aide à la décision pour le choix du scénario final. Cette analyse repose sur quatre familles de critères : critères de fonctionnalité, critères techniques et environnementaux, critères de coûts et critères de délais. Ceux-ci sont détaillés ci-après, avec un focus particulier sur les sous-critères techniques et environnementaux.

- Critères de fonctionnalité :
 - Tracé et exploitation du réseau
 - Accessibilité et intermodalité
 - Simplicité et clarté
 - Connectivité de la gare
 - Insertion urbaine
- Critères techniques et environnementaux
 - Méthodes constructives
 - Avoisinants sensibles,
 - Contexte géologique et géotechnique,
 - Accessibilité au chantier
 - Environnement
 - Respect du paysage naturel et du paysage urbain
 - Préservation de la ressource en eau
 - Risques technologiques (ICPE, ...)
 - Risques d'inondation
 - Pollution des sols
 - Gestion du chantier
 - Emprise du chantier
 - Impacts sur le plan de circulation et sur l'intermodalité existante
 - Risques de nuisances sonores et risques de vibrations

- Gestion des déblais
- Impacts sur les infrastructures existantes

- Critères de coûts
- Critères de délais

Ces scénarios et les éléments de ces analyses multicritères ont été présentés aux villes concernées par les projets des futures gares dans le cadre de réunions de concertation (réunion de comité technique (COTECH) et de comité de pilotage (COPIL).

Les éléments présentés au § 2.1.2 du volet E1 de l'étude d'impact ne reprennent pas en détail l'ensemble des critères examinés mais mettent en avant le ou les critères prépondérants à l'origine du choix du scénario pour chaque gare.

De manière générale, pour la plupart des gares, compte tenu des scénarios envisagés, les critères environnementaux ont été peu discriminants au regard par exemple des critères de fonctionnalité (notamment insertion urbaine, lisibilité, accessibilité). Compte tenu du fait du contexte essentiellement urbain dans lequel ces projets de gare s'insèrent, ce sont les aspects concernant les emprises travaux ou définitives ainsi les impacts sur la circulation, qui ont eu le plus de poids parmi les critères environnementaux. Ainsi, en particulier, le fait de ne pas impacter le Parc des Sœurs dans le cadre du projet de la gare de Sevrans-Livry a été un critère déterminant dans le choix du scénario final.

2.4.2. Justification des projets d'implantation des puits d'entrée de tunneliers

(§2.2 – page 16 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de préciser dans l'étude d'impact les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement, la localisation précise des points d'entrée des tunneliers a été retenue, en présentant l'analyse multicritères et les différentes variantes étudiées. »

Le choix des points d'entrée (autrement nommés puits d'entrée) des tunneliers tel qu'il est présenté dans le présent dossier d'autorisation unique est la résultante d'un processus engagé lors des études d'Avant-Projet pour la sécurisation du planning du projet.

En effet, l'optimisation du planning réalisée pour permettre la mise en service fin 2023 des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord dans la perspective de l'organisation des Jeux Olympiques d'été 2024 à Paris, a conduit à augmenter le nombre de tunneliers et à modifier leur cinématique : l'augmentation du nombre de tunneliers permet de creuser simultanément plus de sections de tunnel pour des longueurs plus réduites et de raccourcir la durée globale de réalisation du tunnel.

Le nombre de tunneliers est ainsi passé de cinq en phase d'études préliminaires (avec quatre puits d'attaque et quatre puits de sortie), à neuf en études d'avant-projet (avec sept puits d'attaque et sept puits de sortie).

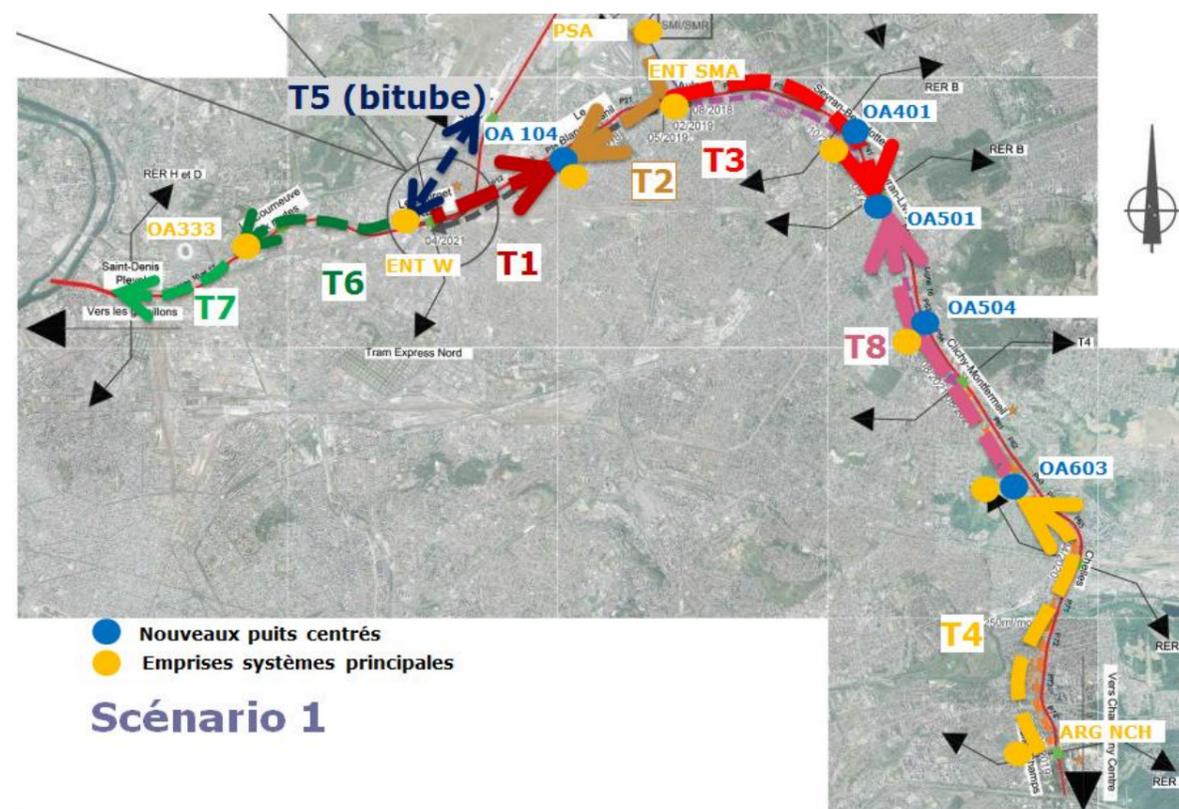
Ainsi, différentes cinématiques de creusement de tunneliers ont été étudiées. De multiples scénarios ont été simulés, évalués et comparés, conduisant la Société du Grand Paris à en abandonner certains, soit parce qu'un scénario plus performant avait été identifié, soit parce que les impacts étaient prohibitifs, notamment eu égard aux effets sur l'environnement. Seuls les scénarios les plus pertinents ont été développés et optimisés.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Les scénarios finalement retenus et étudiés pour la sécurisation du planning sont les suivants :

- **Scénario 1 : mise en service complète des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord pour les Jeux Olympiques.** En comparaison avec les études préliminaires, deux tunneliers doubles voies sont ajoutés :
 - Un tunnelier supplémentaire entre Le Bourget RER et Aulnay, avec sortie à l'ouvrage 0104P centré sur le tunnel ;
 - Un tunnelier supplémentaire entre Noisy-Champs et Aulnay, lancé depuis l'ouvrage 0603P et en sortie à Sevran-Livry.

Selon ce scénario la date de mise en service prévisionnelle de l'ensemble des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord intervient fin 2023, selon les hypothèses considérées (géotechnique, notifications des grands marchés de génie civil...)

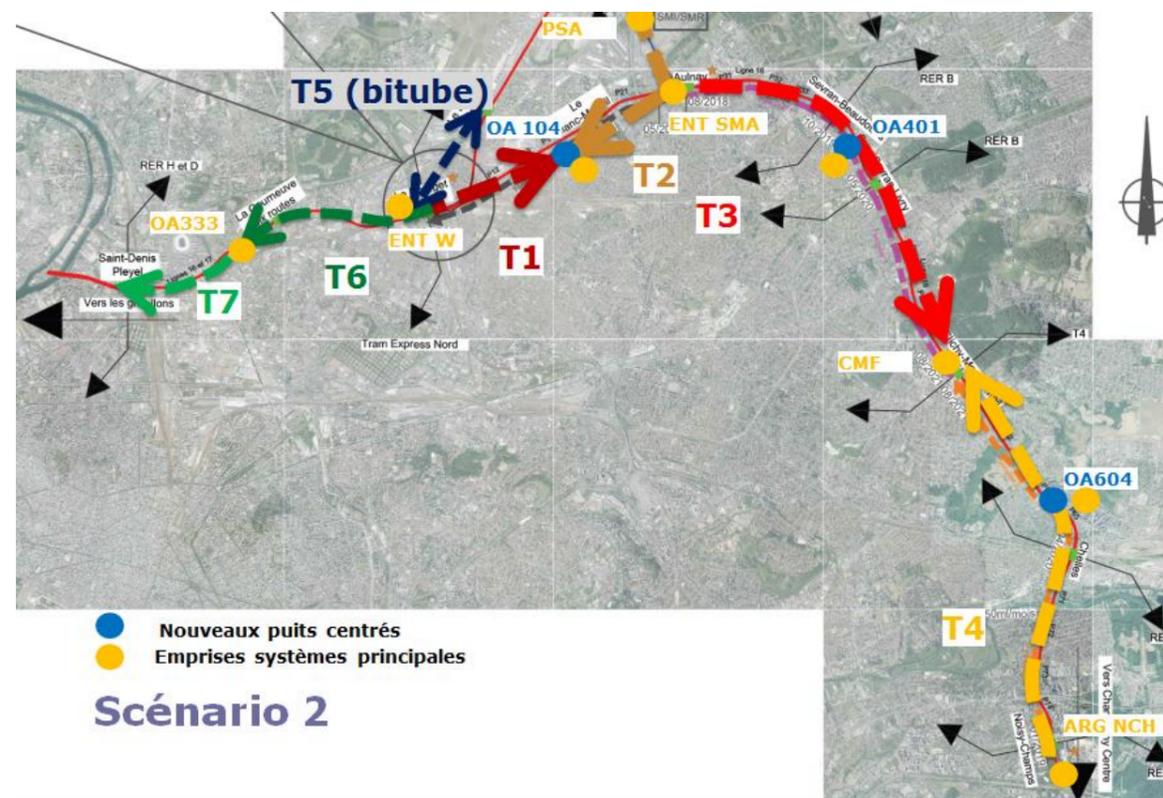


Scénario 1 : sécurisation du planning du projet avec mise en service de la ligne en prévision des Jeux Olympiques (Groupement Egis - Tractebel, 2015)

- **Scénario 2 : mise en service partielle des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord (entre Saint-Denis Pleyel et Aulnay) pour les Jeux Olympiques tout en optimisant la date de mise en service du reste de la ligne à l'Est. Par rapport aux études préliminaires, un tunnelier double voie est ajouté entre Le Bourget RER et Aulnay, avec sortie à l'ouvrage 0104P centré sur le tunnel.**

Les linéaires parcourus par les tunneliers à l'Ouest d'Aulnay sont relativement courts et bien équilibrés (compris entre 2,2 et 3,7 km). À l'Est d'Aulnay, les linéaires sont deux fois plus importants, l'optimisation de planning est obtenue en insérant des puits centrés à mi-parcours, pour réduire les délais de fourniture en béton de remplissage et de pose des systèmes du tunnel.

Selon ce scénario la date de mise en service prévisionnelle de la partie Ouest intervient fin 2023 mais la partie Est n'est mise en service que mi 2024, selon les hypothèses considérées (géotechnique, notifications des grands marchés de génie civil...)

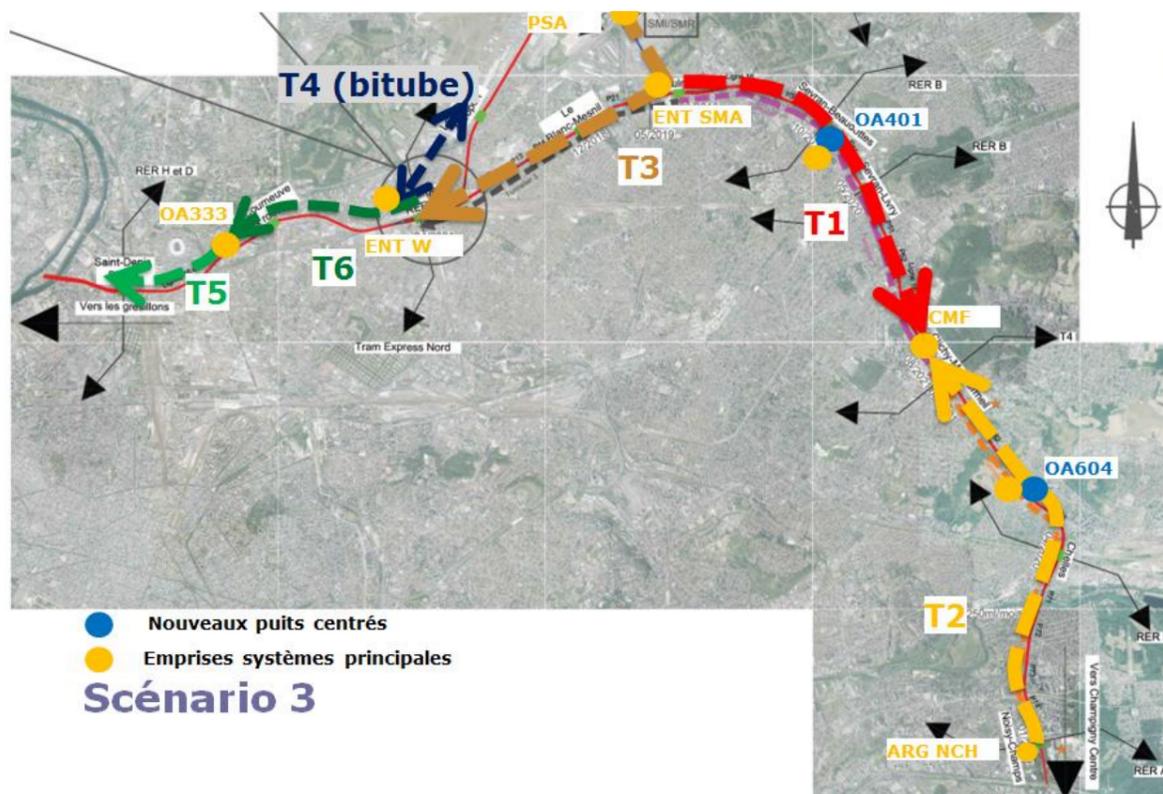


Scénario 2 : mise en service partielle de la ligne 16 pour les Jeux Olympiques (Groupement Egis - Tractebel, 2015)

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

- **Scénario 3** : l'objectif de ce scénario est d'établir la date de mise en service des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord en n'utilisant que trois tunneliers double voie et en appliquant les hypothèses et les principes d'optimisation retenus pour les scénarios 1 et 2. Par rapport aux études préliminaires, le nombre de tunneliers reste inchangé, mais trois puits sont centrés sur le tunnel, afin d'y basculer l'approvisionnement des tunneliers et de s'en servir comme points d'entrée pour le béton de remplissage et la pose des systèmes du tunnel : il s'agit des ouvrages annexes 0104P, 0401P et 0604P.

Les linéaires parcourus par les tunneliers sont relativement bien équilibrés (compris entre 9,95 km et 8,7 km). **Compte tenu de ces hypothèses, la date prévisionnelle de mise en service des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord serait alors fixée à fin mai 2025 au mieux.**



Scénario 3 : mise en service entre fin mai 2025 et fin décembre 2025 (Groupement Egis - Tractebel, 2015)

- **Scénario 4** : l'objectif de ce scénario est d'établir la date de mise en service de l'ensemble des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord sans modification des ouvrages tels qu'ils étaient en phase d'étude préliminaire, mais avec mise à jour des hypothèses (géotechniques notamment). Les tirs de tunnelier sont identiques à ceux du scénario 3, mais aucun ouvrage centré n'est introduit. **La date prévisionnelle de mise en service des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord 6 serait fixée à fin octobre 2025 au mieux.**

L'analyse multicritère simplifiée des scénarios 1, 2 et 3 est synthétisée dans le tableau suivant. Elle a été réalisée au regard des conditions de réalisation et des impacts prévisionnels du scénario 4 qui correspond à la solution retenue à l'issue des études préliminaires.

Critères	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Impact foncier (acquisitions)	Entonnement ouest - 0104P : occupation partielle de la zone du stade 0401P : déplacement partiel du parking 0501P : 3 pavillons d'habitations supplémentaires concernés 0603P : aménagement de pistes de chantier	Entonnement ouest - 0104P : occupation partielle de la zone du stade 0401P : déplacement partiel du parking	0401P : déplacement partiel du parking
Date mise en service ligne 16	Fin 2023	Fin 2023 (partie Ouest) Mi 2024 (partie Est)	Fin mai 2025
Insertion territoriale	0104P : occupation temporaire du stade 0501P : grand ouvrage pour la sortie du tunnelier	0104P : occupation temporaire du stade 0604P : occupation temporaire du stade	0104P : occupation temporaire du stade 0604P : occupation temporaire du stade
Impact environnemental	Faible Mesures de compensation à prévoir à l'ouvrage 0603P et 0604P Évacuation ferroviaire des déblais à prévoir à l'entonnement ouest pour évacuer les déblais de 4 tunneliers et de la gare Le Bourget RER	Faible Mesures de compensation à prévoir à l'ouvrage 0604P Évacuation ferroviaire des déblais à prévoir à l'entonnement ouest pour évacuer les déblais de 4 tunneliers et de la gare Le Bourget RER	Faible Mesures de compensation à prévoir à l'ouvrage 0604P

Analyse multicritère des scénarios 1, 2 et 3 (Egis / Tractebel, 2015)

Le critère prédominant pour le projet étant la date de mise en service, et l'assurance de disposer de la ligne 16 en service à l'ouverture des Jeux Olympiques, c'est le scénario 1 qui a été retenu à la fin de la phase d'Avant-Projet, et c'est sur ce scénario qu'ont été établis les études de Projet et les Dossiers de Consultation des Entreprises.

Pour rappel, le scénario 1 implique la mise en œuvre de deux tunneliers supplémentaires par rapport aux études préliminaires :

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

- Un tunnelier supplémentaire entre Le Bourget RER et Aulnay ;
- Un tunnelier supplémentaire entre Noisy-Champs et Aulnay.

De fait, deux nouveaux sites de départ de tunnelier ont donc dû être déterminés sur ces deux sections. Afin de limiter les impacts environnementaux et de bénéficier des données techniques et environnementales des phases d'études précédentes, les choix possibles de puits de départ de tunneliers ont été limités aux sites des futurs ouvrages localisés entre les deux extrémités des sections considérées.

Concernant les sites d'implantation des ouvrages annexes, les critères initiaux de localisation des ouvrages ont été les suivants lors des études préliminaires :

- Une limitation des frais d'acquisitions des parcelles permettant la mise en œuvre des ouvrages, sachant que chaque puits doit être placé à un maximum de 800m d'un autre puits ou d'une gare,
- Une réduction des linéaires de tracé concourant à limiter le nombre de puits, et donc les aires d'acquisitions,
- Les coûts associés aux travaux, dont notamment les coûts de gestion des terres excavées, de leur transport et de leur traitement en centre adapté,
- La prise en compte des contraintes environnementales soulevées lors de la de l'état initial de l'environnement lors de la phase de déclaration d'utilité publique du projet.

Pour mémoire, les études de localisation des ouvrages, notamment la comparaison des sites d'implantation, ont été présentées dans l'étude d'impact initiale du projet, dans le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique en 2014.

Pour les deux tunneliers supplémentaires, le choix des sites d'implantation des points de départs de tunnelier s'est opéré de la même façon que pour les autres sites de départ de tunneliers, à savoir :

- Les implantations sont à privilégier sur des parcelles publiques ;
- Les sites doivent permettre d'assurer une évacuation des déblais et l'apport de matériaux sans entraîner de nuisances trop fortes pour les riverains ;
- Les sites situés à proximité de la voie d'eau ou de lignes ferrées sont privilégiés pour limiter le recours à la circulation de camions, dans le respect des orientations retenues par la Société du Grand Paris pour la gestion des déblais liés au projet.

Pour la section entre Le Bourget RER et Aulnay, considérant :

- Le planning des ouvrages de cette section (date de libération des emprises notamment et planning de réalisation des ouvrages) ;
- Un tissu urbain très dense ;
- Et le linéaire à parcourir par le nouveau tunnelier.

Le choix s'est rapidement porté sur l'ouvrage 0100P (entonnement ouest), pour lequel :

- Les emprises initialement prévues pour la réalisation de l'entonnement sont compatibles avec les besoins des installations nécessaires au lancement du tunnelier supplémentaire ;
- L'environnement immédiat du site concerne des friches industrielles, dans un contexte à dominante d'activités ;
- La localisation est très favorable à une évacuation des déblais par voie ferrée.

Pour la section entre Noisy-Champs et Aulnay initialement excavée par deux tunneliers, les sites de départ des deux tunneliers initialement prévus ont été conservés (l'ouvrage 0202P pour le tunnelier n°7 et l'arrière gare de Noisy-Champs pour le tunnelier n°9). Cette section étant désormais excavée par trois tunneliers, elle a été découpée en trois sections de longueur équivalente, afin d'équilibrer les courses de tunneliers en termes de linéaire à excaver.

De fait, le site de départ du tunnelier supplémentaire devait être aux alentours de l'ouvrage 0501P pour un lancement par le Nord de la section, aux alentours de l'ouvrage 0603P pour un lancement par le Sud de la section.

Malgré certains impacts sur les milieux naturels, le choix s'est porté sur l'ouvrage 0603P pour les raisons suivantes :

- Un démarrage du tunnelier supplémentaire par le Nord n'était pas envisageable : d'une part du fait du planning d'avancement du tunnelier n°7, et d'autre part du fait d'un environnement urbain très contraint ;
- Un démarrage par le Sud à partir d'un ouvrage autre que l'ouvrage 0603P n'était pas envisageable pour les mêmes raisons : les ouvrages annexes de cette section s'insèrent d'ores et déjà dans un environnement urbain, notamment pavillonnaire, très contraint (cas des ouvrages 0601P, 0602P, 0604P et 0605P).

Le site de l'ouvrage annexe 0603P présente de plus les avantages suivants :

- Site en zone péri-urbaine avec un foncier disponible non bâti, compatible avec les besoins en emprises pour le lancement d'un tunnelier,
- Possibilité, du fait du foncier disponible, de créer une desserte de chantier spécifique, permettant de limiter les nuisances aux riverains ;
- Présence d'un exutoire possible à proximité pour l'évacuation des déblais (site de l'ancienne carrière du Sempin à Chelles).

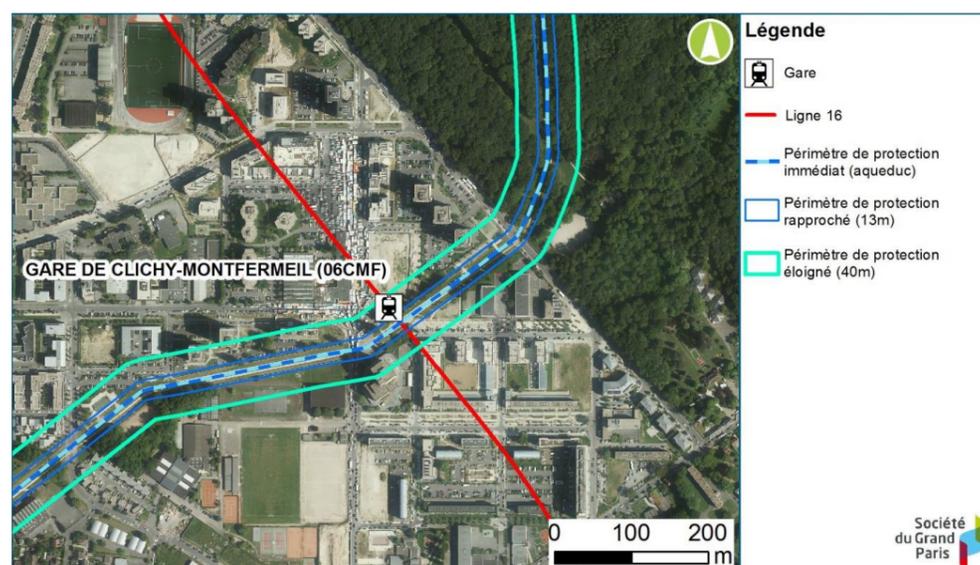
2.5. Compléments relatifs à l'état initial, des impacts du projet et des mesures pour les éviter, les réduire ou les compenser

2.5.1. Enjeux liés au sous-sol et aux nappes souterraines

2.5.1.1. Compléments relatifs aux travaux de dévoiement de réseau de l'aqueduc de la Dhuis

(§2.3.1 – page 18 de l'avis de l'AE) : « L'AE recommande d'analyser plus finement les impacts des travaux de dévoiement de l'aqueduc de la Dhuis et leur compatibilité avec les servitudes de protection associées à cet ouvrage. »

Pour mémoire, l'aqueduc de la Dhuis est une canalisation souterraine, construite en 1863 pour apporter de l'eau dans Paris.



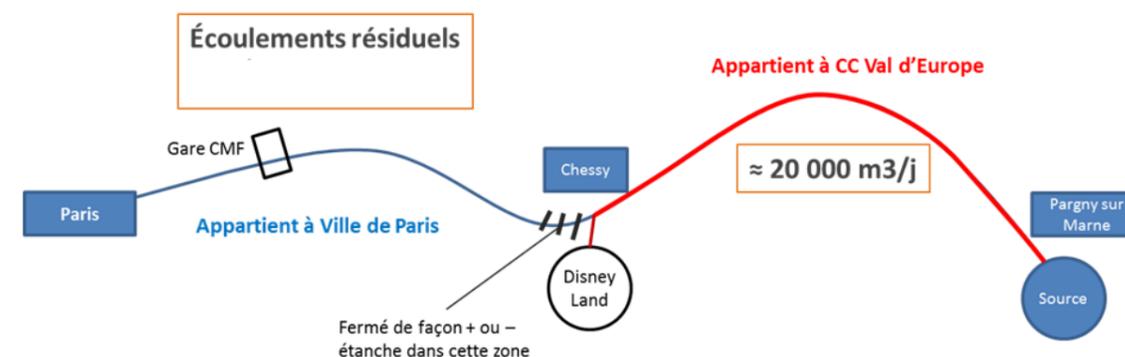
Aqueduc de la Dhuis dans le secteur du plateau de Clichy-Montfermeil

Le décret du 4 mars 1862 déclare l'utilité publique de l'aqueduc de la Dhuis. Les prescriptions relatives à la servitude de protection sanitaire des aqueducs donnent lieu à trois zones de protections, représentées sur l'extrait cartographique précédent :

- **La zone de protection immédiate** (emprise appartenant à la Ville de Paris). Dans cette zone, seules sont tolérées les traversées de route, d'ouvrages d'art, ou de canalisations après autorisation d'« Eau de Paris ».
- **Les zones de protection rapprochées** constituées par deux bandes de terrain de 13 m de largeur de part et d'autre de l'emprise. Dans cette zone, seuls sont tolérés les chaussées et trottoirs, sous réserve d'assurer un écoulement rapide des eaux de ruissellement, les éloignant de l'aqueduc, et sous conditions, les canalisations d'eaux pluviales et usées, canalisations d'eau potable ou de gaz et transport d'hydrocarbures.
- **Les zones de protection éloignées** constituées par deux bandes de terrain (...) à une distance de 40 m de l'aqueduc. Sont tolérés sur la zone, (...) les parcs de stationnement sous réserve que le sol soit étanche et que les écoulements des eaux soient dirigés à

l'opposé de l'aqueduc, les canalisations d'eau pluviales et d'eaux usées, les canalisations de transport d'hydrocarbures sous conditions.

D'après les données collectées par la Société du Grand Paris, la situation actuelle est présentée dans le schéma suivant.



Aqueduc de la Dhuis : fonctionnement en 2015

La partie amont de l'Aqueduc a été cédée en 2015 à la Communauté de Communes Val d'Europe car l'aqueduc n'est plus utilisé par la Ville de Paris pour son alimentation en eau. La totalité ou la quasi-totalité du débit de l'aqueduc est, a priori, intercepté par le parc Disneyland ; la partie aval ne présenterait donc plus qu'un débit résiduel.

Au niveau du débranchement vers le parc Disneyland il y aurait donc une fermeture de l'aqueduc.

La partie aval de l'aqueduc appartient à la Ville de Paris et est exploitée par Eau de Paris. Les écoulements que Eau de Paris qualifie de résiduels et qui ne sont pas quantifiés peuvent donc provenir soit :

- d'un défaut d'étanchéité au niveau du débranchement vers le parc Disneyland,
- d'infiltrations entre le débranchement et la gare dues à des défauts d'imperméabilité de l'aqueduc sur ce linéaire
- de la combinaison de ces deux causes.

L'aqueduc se trouve au niveau de l'emprise de la future gare de Clichy - Montfermeil et sera impacté par la boîte de la gare. Des écoulements résiduels existant toujours dans la partie de l'ouvrage impactée par la gare, cet écoulement doit être conservé, et la continuité de l'ouvrage maintenue.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

À cette fin, plusieurs solutions ont été étudiées lors des études d'Avant-Projet :

• **Solution 1 : réalisation d'un bouchon parfaitement étanche au niveau du débranchement.**

Cette solution consiste à fermer de façon étanche le plus en amont possible pour supprimer les écoulements résiduels. Puis couper simplement l'aqueduc qui devrait alors être parfaitement sec au droit de la gare.

• **Solution 2 : coupure simple de l'aqueduc au niveau de la future gare.**

Cette solution consiste à couper simplement l'aqueduc au droit de la future gare en considérant que les écoulements sont suffisamment faibles pour être négligés. Néanmoins ceux-ci ne sont pas quantifiés à l'heure actuelle.

• **Solution 3 : raccordement de l'aqueduc vers un exutoire au droit de la gare**

Cette solution consiste à fermer l'aqueduc juste en amont de la gare puis à le raccorder à un exutoire à proximité. Cela implique de créer une, voire deux chambres de raccordement, puis de les relier par une canalisation.

• **Solution 4 : création d'un puits d'infiltration au droit de la gare**

Cette solution consiste à renvoyer le débit résiduel vers un puits d'infiltration réalisé juste à côté de l'aqueduc. Ce puits devra être suffisamment profond pour traverser les couches imperméables (ou très peu perméables) d'argile verte (GV), des Marnes de Pantin (MP) et Marnes d'Argenteuil (MA) et arriver jusqu'à la nappe des MFL c'est-à-dire plus de 50m de profondeur à l'aide d'un forage tubé dans lequel on viendrait insérer des anneaux béton préfabriqués. L'aqueduc serait ensuite muré juste à l'aval de ce puits.

• **Solution 5 : dévoiement de l'aqueduc au niveau de la gare, par un by-pass.**

Cette solution consiste à fermer de façon étanche le plus en amont possible pour supprimer les écoulements résiduels. Puis couper simplement l'aqueduc qui devrait alors être parfaitement sec au droit de la gare.

Le tableau suivant présente la comparaison multicritère de ces solutions.

	1 – Étanchéité amont	2 – Coupure simple	3 - Exutoire	4 – Puits d'infiltration	5 – By Pass
Coût	Faible	Très faible	Elevé	Moyen	Moyen
Foncier	Zone de chantier très éloignée du tracé de la ligne	Intégré aux emprises de la gare	Impacts probables hors parcelles identifiées	Intégré aux emprises de la gare	Intégré aux emprises de la gare
Exploitation / maintenance	Obligation de maintenir le tronçon Chessy-Clichy + bouchon étanche	Gestion de l'ouvrage en charge. Maintien de l'étanchéité	Engagement sur la qualité de l'eau vis-à-vis du gestionnaire du réseau	Entretien du puits	Conservation des conditions existantes
	Aqueduc inutilisable à terme car coupé				Aqueduc utilisable
Impacts	-	Risque inondation de caves ou risque de désordres en surface.	-	Risque dissolution de gypse	-

Comparaison des solutions de dévoiement de l'aqueduc de la Dhuis

En conclusion :

- La solution 4 est inacceptable techniquement à cause des risques de dissolution de gypse.
- La faisabilité de la solution 3 est peu probable en l'absence d'exutoire profond à proximité.
- La solution 2 avec infiltration dans les calcaires n'est pas recommandée du fait des risques de dissolution de calcaire pouvant entraîner des désordres en surface.
- La solution 1 est intéressante si le maintien d'une bonne étanchéité de l'aqueduc sur le tronçon Chessy-Clichy est garanti et s'il est possible d'intervenir au niveau du débranchement amont au niveau de Chessy pour réaliser un bouchon parfaitement étanche.

Pour les solutions 1 à 4 :

- L'aqueduc est rendu inutilisable par son propriétaire car coupé physiquement (actuellement inutilisé, mais réhabilitable).
- L'exploitation / maintenance est rendue plus contraignante qu'actuellement pour son exploitant.

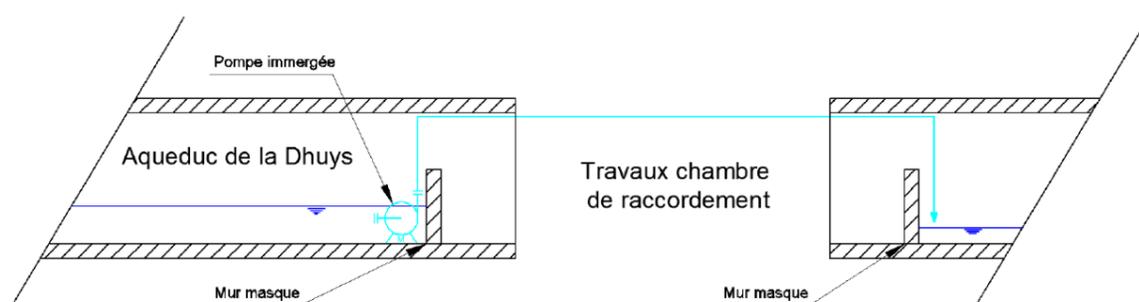
VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

La solution n°5 de by-pass ne présente pas ces trois inconvénients. **C'est donc cette solution n°5 qui a été retenue comme solution de base**, avec la réalisation des opérations suivantes :

- Mise en place de deux chambres de raccordement sur l'ovoïde en amont et en aval de la future gare de Clichy-Montfermeil ;
- Mise en place d'une canalisation fonte de diamètre nominal 300 sur 80 ml qui contournera la gare par le sud, en préservant environ 3,50 m entre l'axe de la canalisation et le nu extérieur de la paroi moulée.

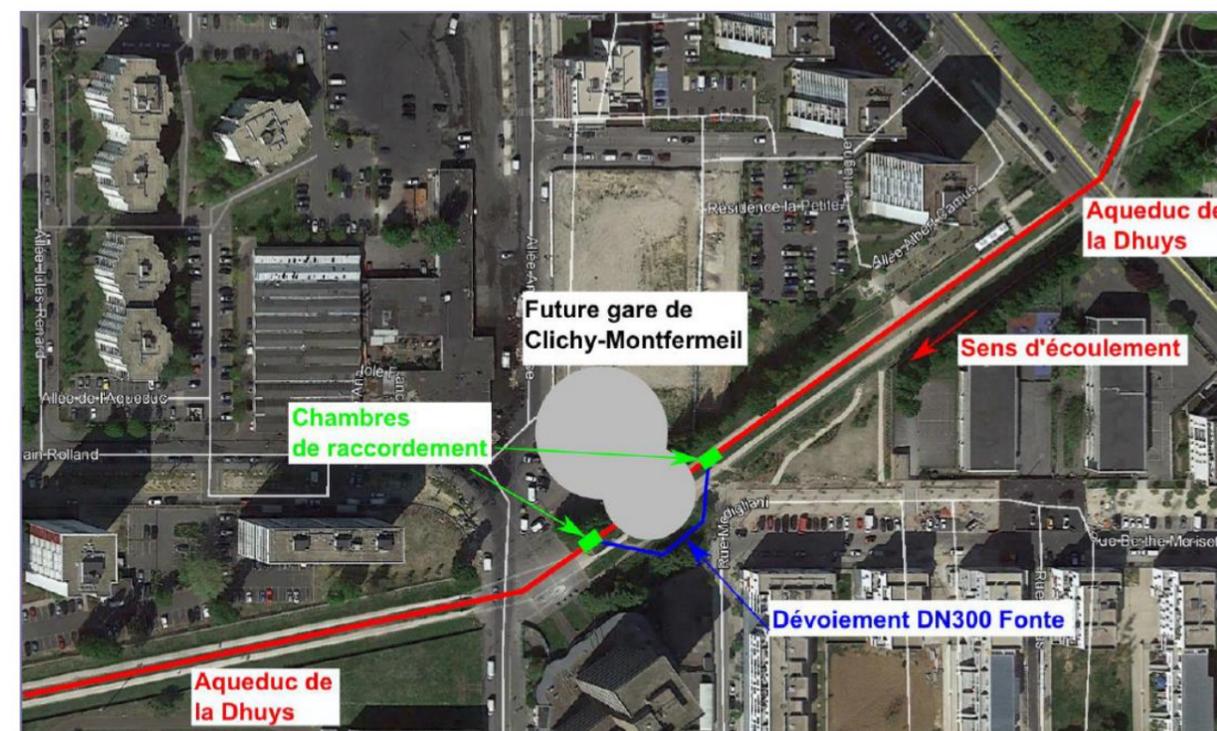
Afin de mettre à sec la zone de travaux en cas de venue d'eau depuis l'aqueduc, il sera nécessaire de réaliser un **pontage hydraulique** avec mise en place de deux murs masques ou batardeaux en amont et en aval de chaque chambre de raccordement. Le pontage hydraulique sera réalisé par l'intermédiaire de 2 pompes (1+1 secours) avec une conduite mise en place soit en surface, soit directement dans l'ovoïde dans la section hors service.

Le principe de fonctionnement de ce pontage est illustré sur le schéma suivant :



Pontage hydraulique

Les travaux de dévoiement de l'aqueduc de la Dhuis sont illustrés par la figure suivante.



Dévoiement de l'Aqueduc de la Dhuis

La réalisation des travaux de dévoiement de l'aqueduc interviendra à la suite de la démolition de la tour Utrillo, au sud de la future gare ; de fait, aucun dégagement d'emprise ne sera nécessaire, le site ayant déjà été libéré.

Les travaux de pontage hydraulique, et plus largement les travaux de dévoiement de réseaux, seront assortis des précautions nécessaires à l'évitement des atteintes aux sols et aux eaux souterraines, telles que présentées dans le volet E3 (chapitres relatif aux mesures de protection des ressources en eau souterraines et du sol). Ce point fera l'objet d'une attention particulière dans les dossiers de consultation des entreprises.

La solution retenue est donc la solution conservatrice par rapport aux usages et fonctionnalités actuelles, aucune modification des conditions d'écoulement ne sera engendrée par le dévoiement.

Concernant les servitudes de protection existantes, il est rappelé que ces servitudes, édictées en 1862 s'appliquaient à la fonction de canalisation de fourniture d'eau potable pour la ville de Paris, fonction n'étant plus assurée à ce jour au droit du projet de la ligne 16 du Grand Paris Express.

Considérant :

- les caractéristiques du projet et des travaux, y compris les dispositions constructives (ouvrages étanches du fait des parois moulées) et les mesures de protection des sols et de la ressource en eau lors des travaux ;
- les usages et fonctionnalités actuels de l'aqueduc ;
- le fait que les conditions d'écoulement ne seront pas modifiées,

La solution retenue est compatible avec les servitudes de protection de l'aqueduc de la Dhuis, quand bien même cet ouvrage n'est plus utilisé par la ville de Paris pour son alimentation en eau.

2.5.1.2. Compléments relatifs à la prise en compte des canalisations de transport de gaz

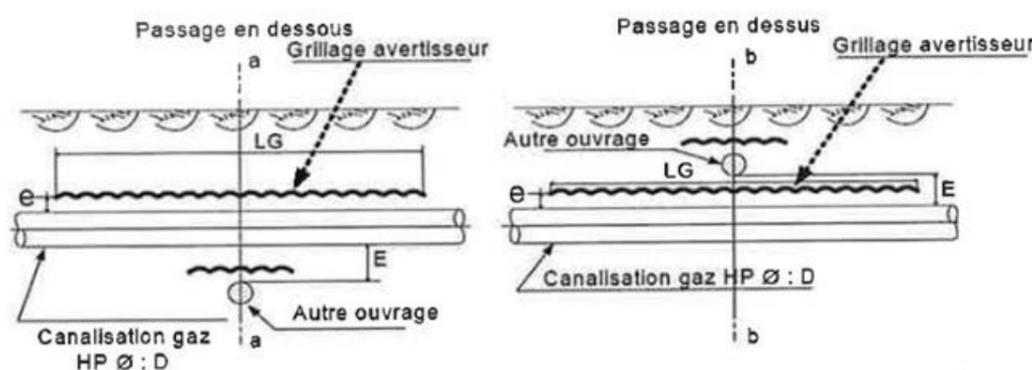
(§2.3.1 – page 18 de l'avis de l'AE) : « L'AE recommande de préciser la nature et, le cas échéant, les impacts environnementaux des mesures prévues en ce qui concerne l'atteinte aux canalisations de transport de gaz au droit de la future gare de Sevrans-Livry. »

La construction de la future gare de Sevrans-Livry se situe à proximité de plusieurs canalisations GRTgaz. (DN40 300, DN 250 et DN 150). Au stade actuel des études, la solution retenue consiste à interrompre temporairement la canalisation DN40 300 et à mettre en place des mesures compensatoires sur les autres canalisations. Ce croisement de réseaux projetés avec le DN300 qui restera en place côté Est concernait principalement une alimentation électrique, un réseau d'eaux usées et un réseau d'eaux pluviales.

Néanmoins, les derniers échanges, en novembre 2016, avec la ville de Sevrans indiquent que les nouveaux réseaux d'eaux pluviales et d'eaux usées envisagés, mentionnés ci-dessus, ne concerneraient plus la canalisation DN300 de GRTgaz. De ce fait, les opérations de dévoiement de réseaux liées au projet de la gare sont encore en cours de conception, en concertation avec les gestionnaires concernés et la commune de Sevrans.

Cela étant, si le croisement avec la canalisation GRTgaz était maintenu, les mesures mises en œuvre seraient les suivantes, conformément aux recommandations techniques de GRTgaz, communiquées en octobre 2016 par le centre de traitement DR-DICT de GRTgaz, et au guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux de l'Ineris (www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr).

En premier lieu, il convient de respecter les distances d'éloignement suivantes :

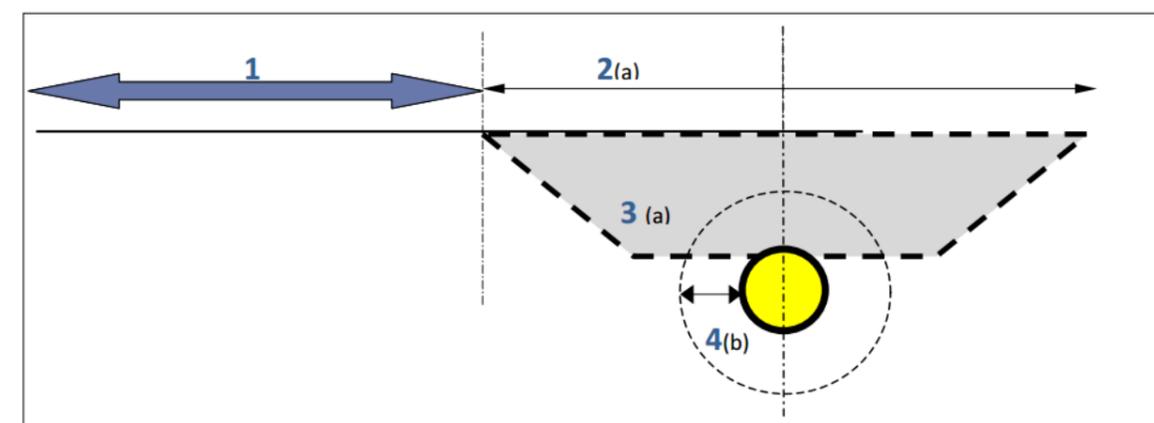


		Valeur minimale (m) à respecter
E	Distance entre les génératrices de la canalisation et de l'autre ouvrage (cette distance est portée à 0,5m mini dans le cas de câbles électriques)	0,4
e	Distance mini entre la génératrice supérieure de la canalisation et le grillage avertisseur	0,3
LG	Longueur du grillage avertisseur	Suivant l'environnement local
Lg	Largeur du grillage avertisseur	D + 0,4

Respect des distances d'éloignement au droit des canalisations GRTgaz (source : GRTgaz)

Pour un ouvrage tel qu'une canalisation de gaz, cet écartement est soumis à analyse spécifique et peut être augmenté. Les canalisations de gaz enterrées étant sensibles aux contraintes externes de chargements, de vibrations et de circulation d'engins, des études de compatibilité pourront être demandées, et la définition des mesures compensatoires devra être soumise à l'accord préalable de GRTgaz.

Une fois la position présumée de l'ouvrage établie par un représentant de l'exploitant à l'aide d'un détecteur, les terrassements pour découvrir la génératrice supérieure de l'ouvrage sont obligatoirement réalisés avec l'utilisation de techniques manuelles non agressives (techniques dites « douces »), telles que des lances, des pioches à air, des aspiratrices excavatrices avec des bras non agressifs.



Zones d'intervention à proximité d'un ouvrage de transport de gaz, de produits chimiques ou d'hydrocarbures (Guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux)

Quatre zones d'intervention sont distinguées conformément au schéma ci-dessus :

- Zone n°1 : Travail avec des engins mécaniques en dehors de la présence de l'exploitant (du transporteur)

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

- Zone n°2 : Travail avec des engins mécaniques avec la présence obligatoire de l'exploitant lors du dégagement de la génératrice supérieure de la canalisation (cas d'un chantier sensible).
- Zone n°3 : Recherche et dégagement de la génératrice supérieure par « terrassement assisté mécaniquement » (cf. schéma ci-après)
- Zone n°4 : Intervention avec une technique douce/non agressive après le dégagement de la génératrice supérieure à moins de 40 cm autour de l'ouvrage. Tant que la génératrice de l'ouvrage n'a pas été découverte, la zone 4 s'applique autour du fuseau de localisation de l'ouvrage.

Les dimensions des trois zones 1, 2 et 3 sont propres à chaque exploitant. Elles sont définies lors d'un rendez-vous sur site et consignées dans le « procès-verbal de marquage-piquetage » établi à cette occasion. La zone 4 de 40 cm est également consignée dans ce procès-verbal.

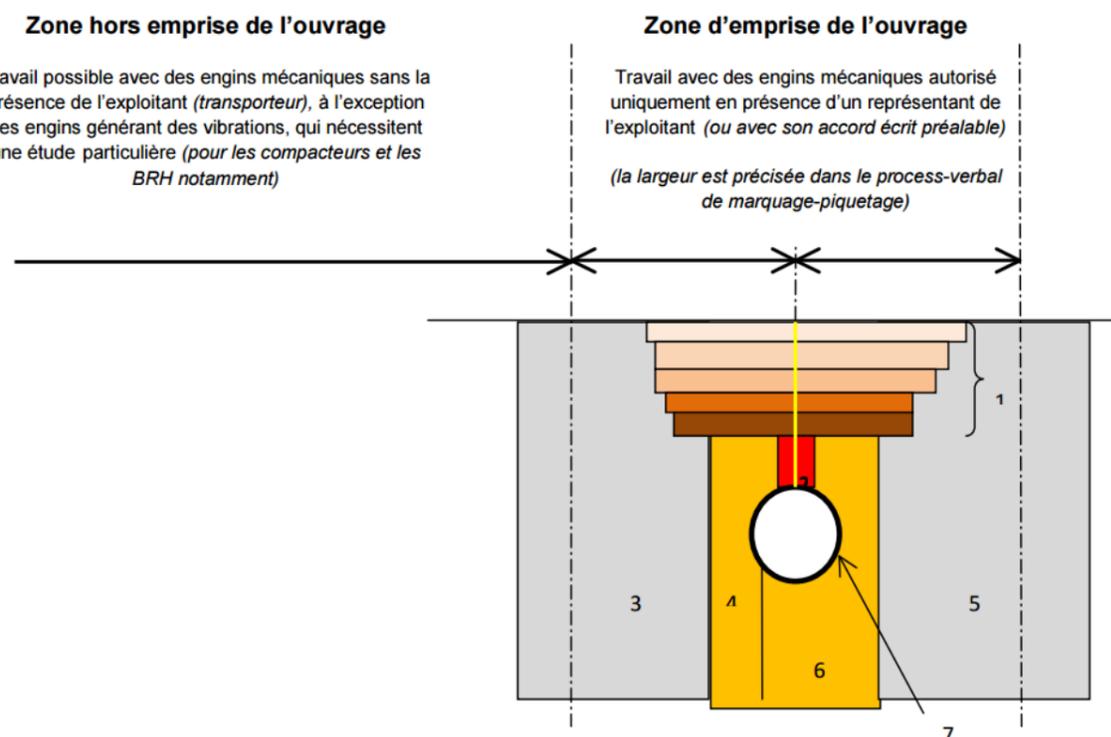
La présence d'un agent de l'exploitant est obligatoire (sauf accord écrit préalable) lors du dégagement de la génératrice supérieure de la canalisation.

À noter qu'en cas d'intervention ultérieure avec un engin mécanique dans la zone grisée, une protection préalable de l'ouvrage est obligatoire selon les prescriptions de l'exploitant.

Lorsque la canalisation de transport reste découverte en dehors d'une période de présence de personnel de l'entreprise exécutante, son accès devra être interdit et garanti par des mesures soumises à l'accord de l'exploitant et à la charge du tiers.

Un contrôle de l'état de la canalisation et de son enrobage devra être effectué par l'exploitant avant remblaiement. A défaut de ce contrôle effectué sur rendez-vous pris avec le responsable du projet et l'entreprise de travaux, l'exploitant pourra exiger la redécouverte manuelle de la canalisation.

Les terrassements mécaniques doivent respecter les préconisations suivantes :



Terrassement assisté mécaniquement (Guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux)

Les opérations à mener devront être dans l'ordre suivant :

- 1. terrassement mécanique par couches successives de 20 cm avec vérification de la profondeur de l'ouvrage entre chaque couche et repérage de l'axe de la canalisation sur la paroi de la tranchée face à l'opérateur,
- 2. terrassement manuel ou par une technique douce,
- 3. terrassement mécanique autorisé à plus de 40 cm de l'ouvrage,
- 4. terrassement manuel ou avec une lance à air obligatoire à moins de 40 cm de l'ouvrage,
- 5. terrassement mécanique autorisé à plus de 40 cm de l'ouvrage,
- 6. terrassement manuel ou avec une lance à air obligatoire à moins de 40 cm de l'ouvrage,
- 7 mise en place d'une protection mécanique autour de la canalisation.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

2.5.1.3. Mise en œuvre d'un processus d'information continue vis-à-vis du public

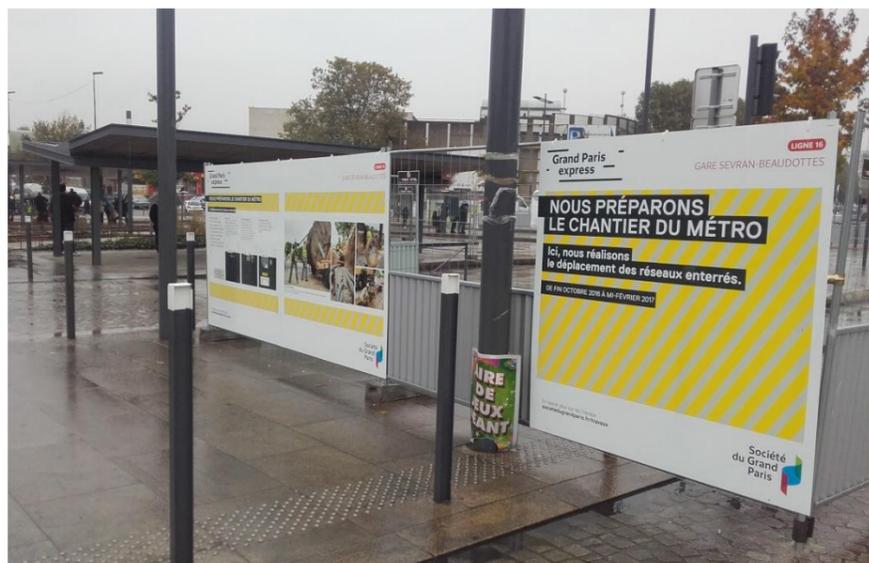
(§2.3.1 – page 18 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de préciser le processus de mise à jour de l'information du public pour les enjeux qui le concernent (réseaux, infrastructures, bâti, carrières), en termes de mesures techniques d'évitement et de réduction des impacts, et surtout des mesures de compensation éventuelles. »

La Société du Grand Paris, soucieuse de maintenir une relation de proximité et de confiance avec les habitants des territoires concernés pendant toute la durée du projet, mets en œuvre des actions de communication et d'accompagnement à destination des riverains, des habitants, des commerçants, des automobilistes et plus largement des Franciliens.

Ainsi, une communication pédagogique sur les études menées avant le démarrage des travaux est déjà mise en œuvre pour informer le grand public de l'état d'avancement du projet : diagnostic du bâti, sondages des sols, acquisitions foncières, enquêtes parcellaires, calendrier des étapes du projet et présentation des modalités d'échanges et d'informations à venir.

Cette communication monte en puissance avec les travaux préparatoires de dévoiement de réseaux. A cet effet, la Société du Grand Paris a d'ores et déjà imposé aux différents opérateurs en charge de ces travaux :

- d'informer tous les publics riverains des impacts des travaux sur leur vie quotidienne ;
- d'appliquer la charte éditoriale et graphique des travaux préparatoires, mise en place par la Société du Grand Paris, pour en améliorer la compréhension ;
- de transmettre toutes les informations nécessaires à la Société du Grand Paris pour la bonne communication d'ensemble.



Exemple de panneaux d'information sur les travaux en cours

En phase de travaux, la Société du Grand Paris met en place un dispositif de communication de proximité complet reposant sur le déploiement d'une communication homogène, cohérente et

identitaire, afin de signaler les chantiers, d'en favoriser l'acceptabilité et d'inscrire le projet dans les territoires. Celui-ci repose déjà sur :

- le déploiement d'agents de proximité sur les sites en chantier, interlocuteurs privilégiés des habitants : ces agents interviennent sur un périmètre déterminé de façon à ce que tous les riverains bénéficient d'un interlocuteur identifié ; 4 agents sont déjà déployés depuis 2016 sur la ligne 16.
- l'organisation régulière de réunions d'information et d'échanges (à l'échelle des quartiers) ;
- le déploiement d'une information sur les sites de chantier via la pose de panneaux informant sur les travaux en cours, leur durée, les entreprises chargées des travaux, ainsi que la pose d'une signalétique visant à accompagner au quotidien les riverains, habitants et automobilistes dans leurs déplacements ;
- l'organisation de visites des chantiers notamment pour les riverains, qui constituent le public prioritaire ;
- la diffusion de supports d'information pour garantir une information optimale de tous les acteurs concernés, comme par exemple : des lettres « Flash info », proposant une information localisée et circonscrite dans le temps, pour prévenir des perturbations (interventions sur les réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, déplacement d'un arrêt de bus, modification ou restriction de circulation...), ou des lettres d'information à destination des riverains et des habitants permettant de faire régulièrement le point sur l'état d'avancement du projet ;
- la mise en place d'une information spécifique pour les voyageurs des lignes de transport en commun en correspondance avec la ligne 16.



Exemple de lettre d'information à destination des riverains

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

2.5.1.4. Effet barrage

(§2.3.1.2 – page 19 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de prévoir un dispositif de suivi permettant de vérifier dans la durée si l'effet barrage est conforme aux prévisions, ainsi que les suites qui pourraient être données à des résultats piézométriques non conformes vis-à-vis de l'effet attendu. »

La modélisation hydrogéologique effectuée dans le cadre des études d'avant-projet a permis d'évaluer l'effet barrage sur l'écoulement des nappes, lié à la présence dans le sous-sol du tunnel et des autres ouvrages souterrains des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express.

La restitution de cette évaluation figure dans l'étude d'impact (volet E.3 du dossier d'autorisation unique) et dans l'étude hydrogéologique fournie en annexe (volet I.1 – Annexes).

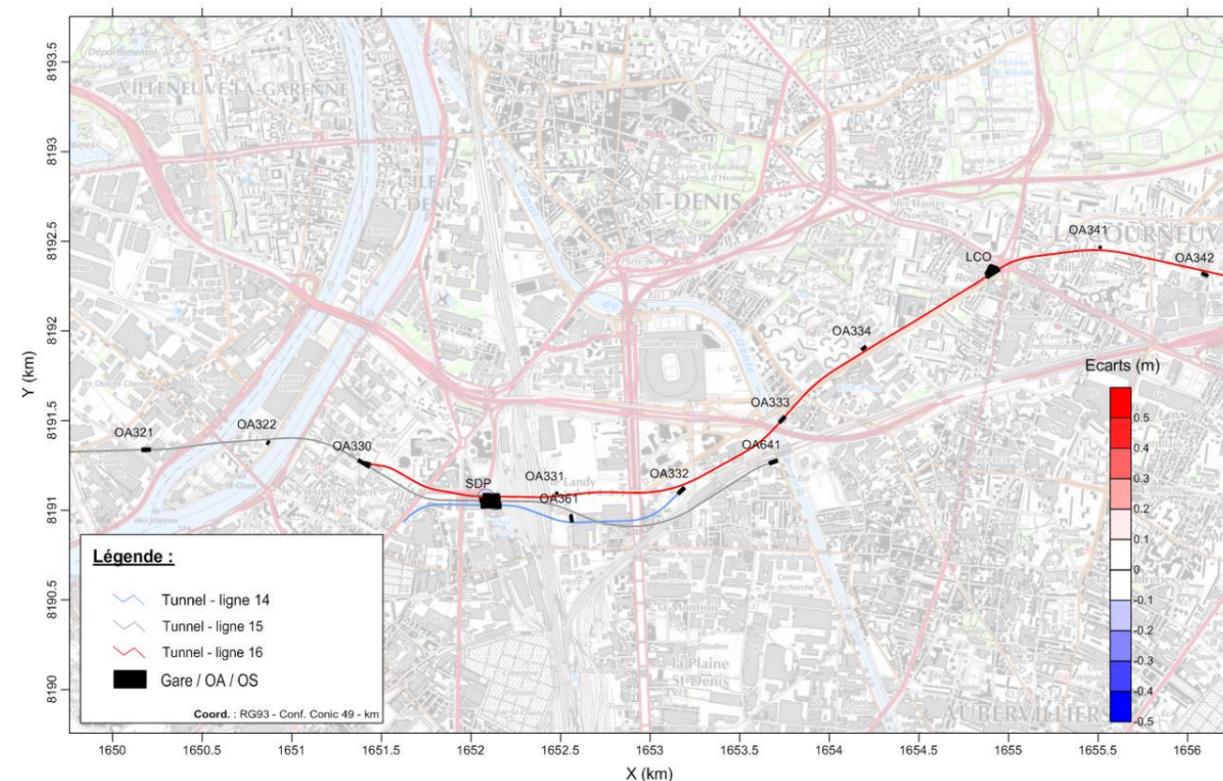
Les conclusions en sont rappelées ci-après et présentées sous deux formes:

- Des cartes d'écart établies pour la nappe la plus représentative des effets en surface. En l'absence d'impact associé aux tunnels, exception faite du secteur d'Aulnay, ces cartes correspondent aux simulations intégrant à la fois les tunnels et les ouvrages. Par ailleurs, les impacts calculés sur les secteurs de Clichy-Montfermeil et Chelles sont très peu visibles et sont simplement présentés dans le tableau ci-contre ;
- Et sous forme de tableau récapitulatif (ci-contre) où sont indiqués les écarts extrêmes par modèles, nappes et ouvrages.

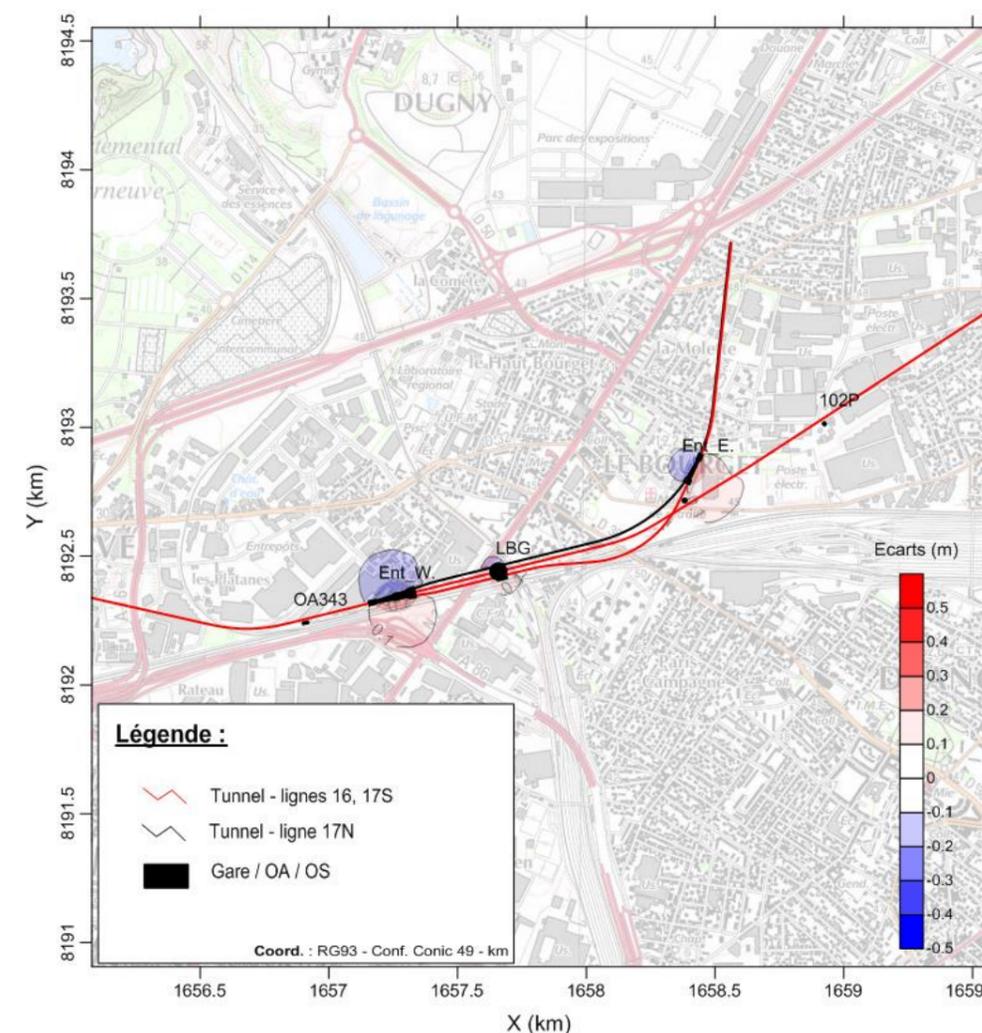
Modèle	Nappe	Ecart extrêmes (m)			
		Tunnels seuls		Tunnels et autres ouvrages	
		Amont	Aval	Amont	Aval
La Courneuve « Six Routes » / Saint-Denis Pleyel	SB	+0,04	-0,03	+0,15	-0,11
Le Bourget RER	SB	+0,12	-0,09	+0,31	-0,30
Aulnay / Le Blanc-Mesnil	SB	+0,26	-0,28	+0,47	-0,45
Sevran-Beaudottes / Sevran-Livry	SB	+0,04	-0,03	+0,18	-0,20
Clichy-Montfermeil	TB MP MFL	non concerné nul nul	non concerné nul nul	+0,04 +0,13 +0,04	-0,05 -0,12 -0,05
Chelles	SB			+0,08	-0,09

TB : Calcaire de Brie MFL : Masses et Marnes du gypse
MSG/MP : Marnes supragypseuses, Marnes de Pantin SB : Sables de Beauchamp

Synthèse des effets barrage (Egis, 2016)

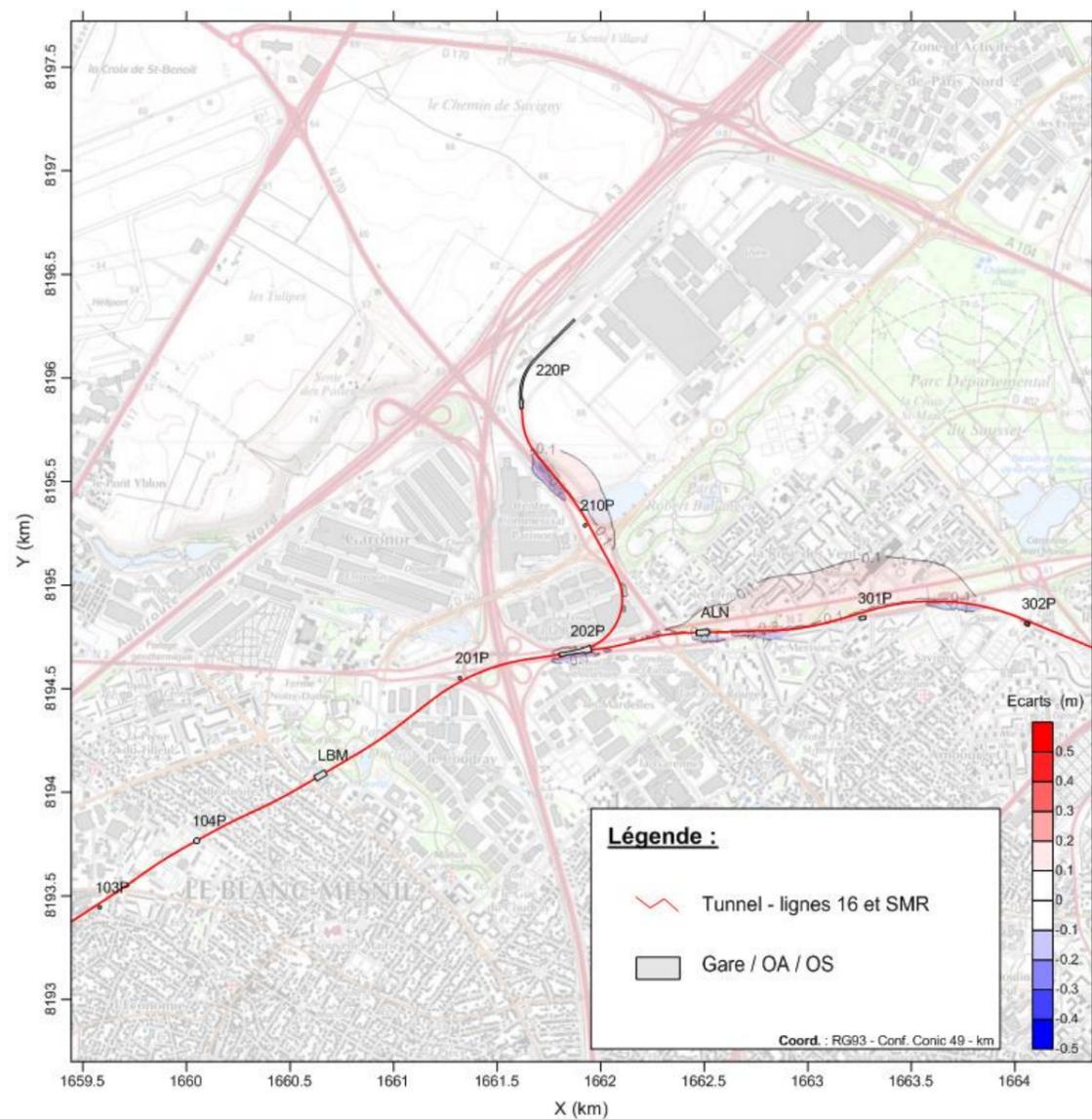


Modèle Saint-Denis Pleyel / La Courneuve : impact du tunnel et des ouvrages (Egis, 2016)

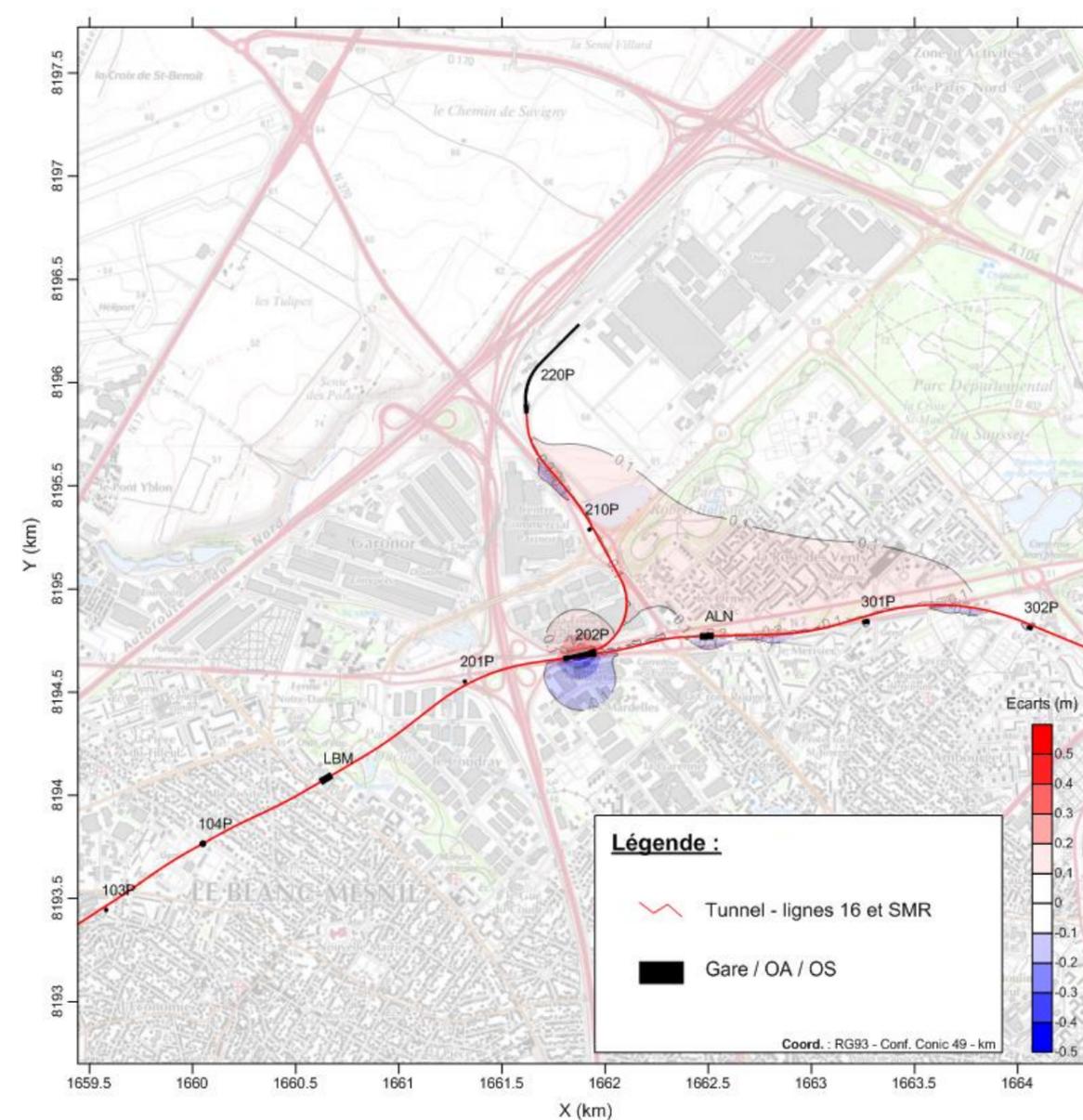


Modèle Le Bourget : impact du tunnel et des ouvrages (Egis, 2016)

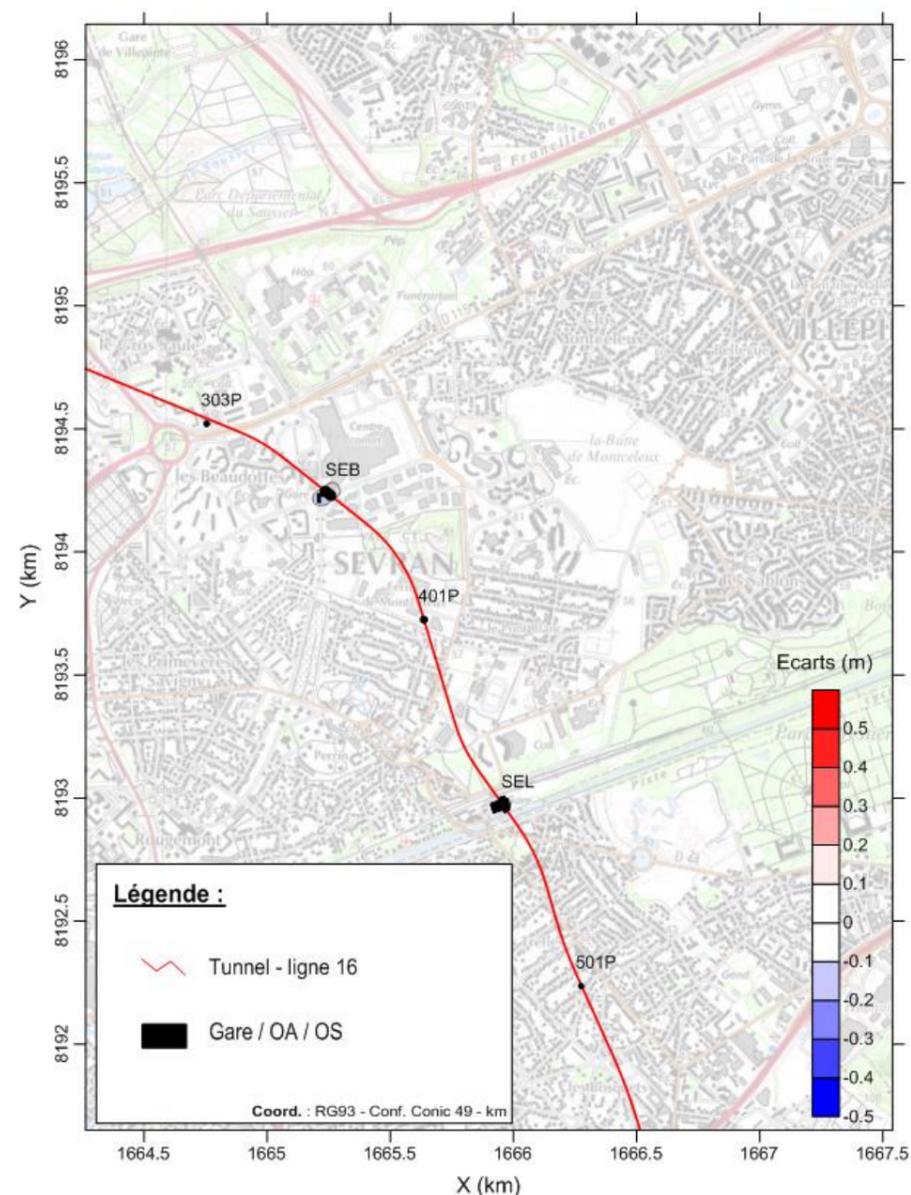
VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP



Modèle Aulnay / Le Blanc-Mesnil : impact du tunnel (Egis, 2016)



Modèle Aulnay / Le Blanc-Mesnil : impact du tunnel et des ouvrages (Egis, 2016)



Modèle Sevrans-Beaudottes / Sevrans-Livry : impact du tunnel et des ouvrages (Egis, 2016)

Ces résultats indiquent que :

- Les tunnels ont globalement très peu d'effet avec des variations extrêmes de l'ordre de 0,3 m au plus (secteur d'Aulnay - Le Blanc-Mesnil). Les amplitudes les plus fortes sont rencontrées au voisinage immédiat des ouvrages. En considérant l'isovaleur ± 0.1 m, la portée est dans tous les cas très réduite.
- Les ouvrages (gares, ouvrages annexes) ajoutent un effet local mais qui reste très limité en amplitude et en portée. Il est le plus marqué sur les secteurs d'Aulnay-Le Blanc-Mesnil, au niveau de l'ouvrage annexe OA 202P - Terre-plein RN2, et du Bourget, au niveau des entonnements Est et Ouest. Dans les deux cas l'isovaleur $\pm 0,1$ m s'étend au plus sur 100 à 150 m de part et d'autre des ouvrages.

Ces variations sont très faibles comparativement au battement naturel des nappes qui est de l'ordre de 1.5 à 2.0 m. Il est donc possible de conclure que le projet n'aura pas d'impact significatif en phase exploitation sur les nappes de manière générale, ni sur les zones et points sensibles (plans d'eau Natura 2000, captages AEP et industriels...) en particulier.

L'absence d'effet significatif du projet en termes d'effet barrage confirme les retours d'expérience sur d'autres ouvrages souterrains similaires en Ile-de-France. Sauf quelques cas particuliers (milieu fortement hétérogène à petite échelle notamment), l'effet barrage génère des anomalies de faible ampleur, avec un effet des tunnels souvent peu perceptible

Malgré cette absence d'impact notable, la Société du Grand Paris a prévu la mise en place d'un réseau de piézomètres pour observer en phase exploitation le comportement de la nappe en amont et en aval hydraulique des ouvrages, en particulier dans le secteur d'Aulnay-sous-Bois, là où la convergence des tunnels de la ligne 16 et de la voie de raccordement au SMI-SMR d'Aulnay (Site de Maintenance des Infrastructures - Site de Maintenance et de Remisage du matériel roulant / centre d'exploitation) crée des conditions plus propices à un effet barrage.

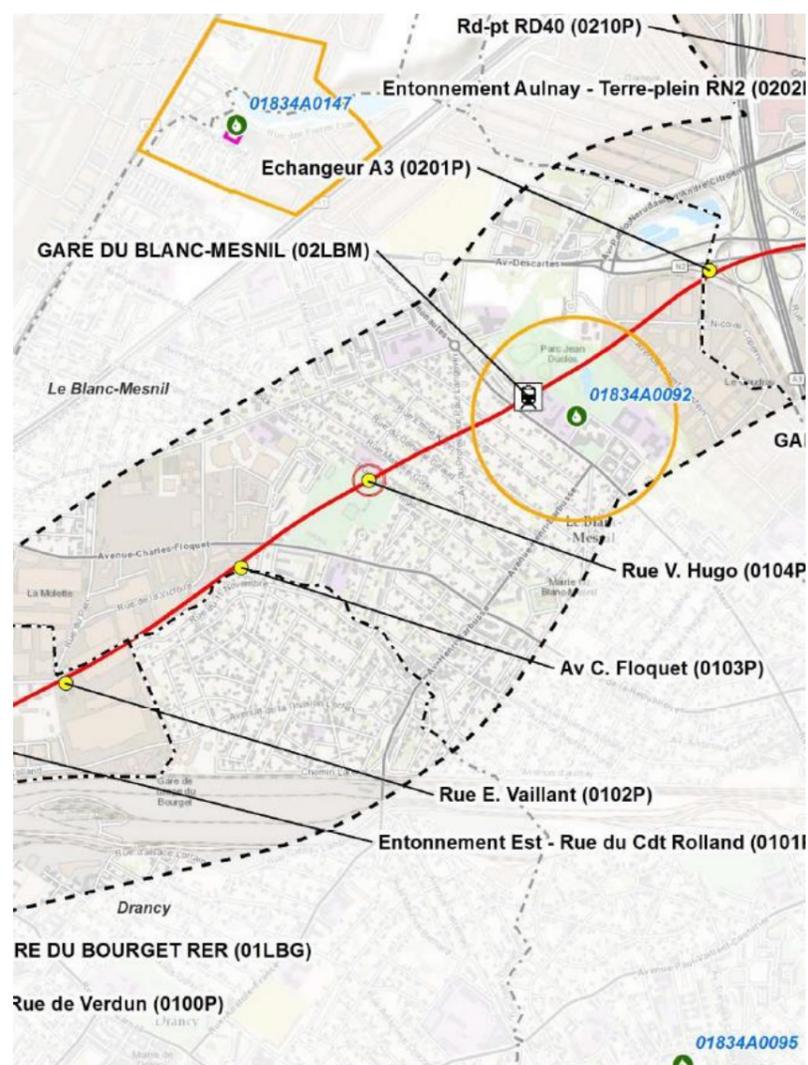
Le suivi des niveaux de la nappe dans ces piézomètres amont et aval sera réalisé selon une fréquence mensuelle pendant les deux premières années après l'achèvement des travaux. En fonction des résultats, le suivi pourra être prolongé les années suivantes pour consolider les observations.

Bien que cette hypothèse soit très peu probable, si le suivi piézométrique fait apparaître une élévation significative du niveau de la nappe à l'amont, et un abaissement significatif à l'aval, lié à la présence des ouvrages souterrains, pouvant nuire à des enjeux en relation avec la nappe (captages par exemple), la Société du Grand Paris étudiera avec les propriétaires et gestionnaires concernés toute disposition permettant de pallier les impacts négatifs constatés.

2.5.1.5. Captage du Blanc-Mesnil

(§2.3.1.2 – page 19 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de préciser dès à présent, sur la base des informations d'ores et déjà disponibles concernant le futur captage du Blanc-Mesnil, et notamment les interdictions et prescriptions attendues au sein du périmètre de protection rapproché, les mesures envisagées pour éviter ou réduire les impacts du projet sur ce captage. »

Sur la commune du Blanc-Mesnil, trois forages d'alimentation en eau potable souterrains sont répertoriés. Les procédures d'instauration des périmètres de protection sont en cours d'instruction. Pour les forages F11 et F13, celles-ci sont à l'étape de l'étude préalable. Pour le forage F10, un périmètre de protection rapproché a été proposé par l'hydrogéologue agréé. Il s'agit d'un cercle de rayon 375 m centré sur le captage. Le forage F10 est le seul forage recensé dans le fuseau d'étude du projet, tel qu'illustré ci-dessous, le forage F11 est localisé à 1,4 km du fuseau d'étude et le forage F13 à 880 mètres du fuseau d'étude.



Localisation des forages F10 (01834A0092), F11 (01834A0095) et F13 (01834A0147) au regard du projet

Pour mémoire, l'étude d'impact hydrogéologique a conclu, pour ces trois forages, à des impacts faibles à négligeables et n'étant pas susceptibles de compromettre le bon fonctionnement de ces captages.

En effet, la profondeur importante des forages AEP exploitant l'Yprésien (au moins une centaine de mètres sous la surface) met ceux-ci hors d'atteinte des rabattements temporaires réalisés en fond de fouille en phase travaux, à une profondeur de l'ordre de 40 m maximum. Les rabattements évalués par la modélisation au droit des captages atteignent au plus 1,70 m pour la nappe du Bartonien et n'auront aucun impact négatif sur la production des captages AEP.

Le service Eau – Santé – Environnement de l'Agence Régionale de Santé a communiqué, en décembre 2016, des informations complémentaires à la Société du Grand Paris, concernant les forages F11 et F10, en précisant qu'aucun projet d'arrêté de DUP n'était disponible pour ces deux forages à date du 13 décembre 2016. L'ARS précise également que la procédure de protection de captage pour le forage F13 est à relancer, et qu'aucune donnée complémentaire, par rapport à celles présentées dans le dossier d'autorisation unique soumis à l'Autorité environnementale n'est disponible.

Les éléments ci-après proviennent des avis provisoires de l'hydrogéologue agréé pour les forages F10 et F11 de la commune du Blanc-Mesnil, dans le cadre de la détermination des périmètres de protection de ces captages.

Les captages F10 et F11 du Blanc Mesnil se situent dans un contexte hydrogéologique peu vulnérable. Les périmètres de protection ont donc été définis en fonction de la vulnérabilité de la nappe et du captage, des calculs d'isochrones, ainsi qu'en tenant compte de l'environnement existant et de la qualité de l'eau.

Périmètre de protection immédiate (PPI)

PPI du captage F10

Le périmètre de protection immédiate du captage F10 est illustré ci-après : aucun élément du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord ne recoupe ce périmètre.

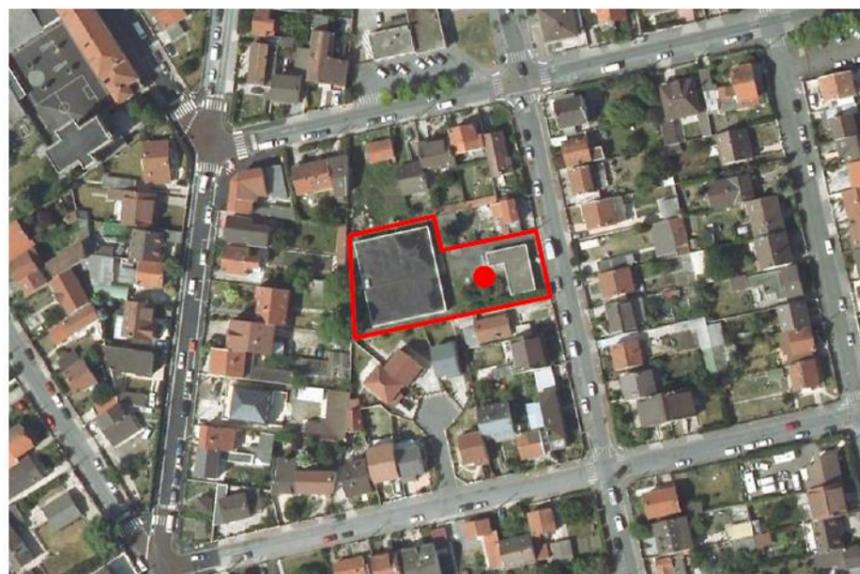


Vue aérienne du périmètre de protection immédiate du captage F10

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

PPI du captage F11

Le périmètre de protection immédiate du captage F11 est illustré ci-après : aucun élément du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord ne recoupe ce périmètre.



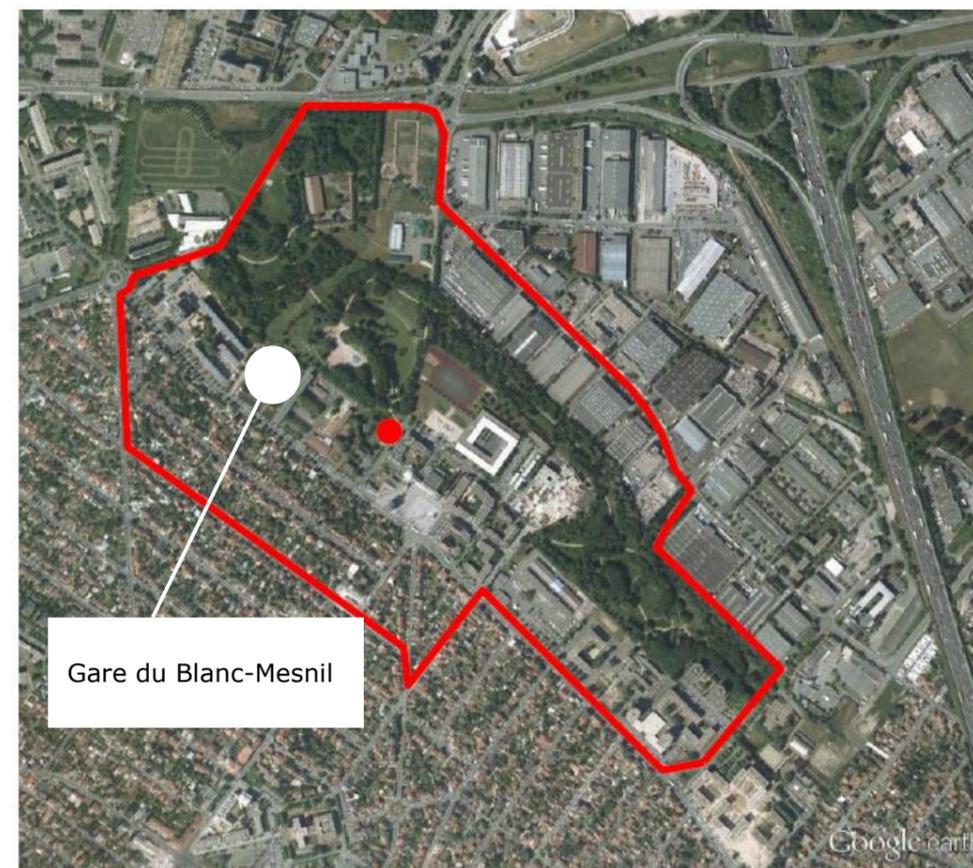
Vue aérienne du périmètre de protection immédiate du captage F11

Les règlements et dispositions générales des PPI s'appliquent uniquement à l'intérieur du périmètre. Considérant qu'aucun élément du projet n'est en interaction avec ces PPI, les dispositions du règlement de ces périmètres ne s'appliquent pas au projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord.

Périmètre de protection rapprochée (PPR)

Les périmètres de protection rapprochée correspondent à la zone de la nappe influencée par le pompage. Les PPR se situent sur le territoire communal du Blanc-Mesnil. Des servitudes sont instituées sur les parcelles composant le PPR.

PPR du captage F10



Vue aérienne du périmètre de protection rapprochée du captage F10 au regard du projet

La future gare du Blanc-Mesnil est localisée au sein du périmètre de protection rapprochée du captage F10.

Les règlements et dispositions générales des PPR s'appliquent à l'intérieur du périmètre : les dispositions du règlement de ce périmètre s'appliquent donc au projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord, pour la gare du Blanc Mesnil.

PPR du captage F11



Vue aérienne du périmètre de protection rapprochée du captage F11

Aucun élément du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord n'est concerné par le PPR du captage F11.

Les règlements et dispositions générales du PPR s'appliquent uniquement à l'intérieur du périmètre. Considérant qu'aucun élément du projet n'est en interaction avec ce PPR, les dispositions du règlement de ce périmètre ne s'appliquent pas au projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord.

Analyse du projet de règlement du PPR du captage F10 au regard de la réalisation du projet

Les prescriptions concernant les risques de pollution générale sont listées ci-après, et la compatibilité de ces prescriptions avec la réalisation du projet est analysée, en fond gris, pour chaque point.

Voies de communication, transport et réseaux assimilés

- Interdiction de création de nouvelles voies de communication routières et ferroviaires à l'exception de celles destinées à rétablir des liaisons existantes ou visant à réduire des risques.

Le projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord étant un projet de métro entièrement souterrain, il ne rentre pas dans la catégorie des voies de communication interdites. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

- L'implantation de nouveaux réseaux d'eaux usées ou pluviales devra suivre la réglementation générale.

La conception des réseaux d'eaux usées et pluviales du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord prend en compte la réglementation générale. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

- Les nouvelles canalisations enterrées d'hydrocarbures et/ou autres produits dangereux sont interdites.

Le projet ne prévoit pas de nouvelles canalisations enterrées d'hydrocarbures ou de produit dangereux. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

- Toutes les nouvelles excavations temporaires ou permanentes d'une profondeur supérieure à 4 mètres seront soumises à autorisation.

La Société du Grand Paris sollicitera, notamment par le biais du présent dossier d'autorisation unique, toutes les autorisations nécessaires à la réalisation du projet. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

- Les nouveaux bassins non étanches de rétention d'eau sont interdits. L'étanchéité des bassins existants devra être vérifiée régulièrement.

Le projet ne prévoit pas de bassins non étanches de rétention d'eau au sein du PPR. Le bassin qui sera mis en œuvre dans le cadre de la gestion des eaux de la gare du Blanc-Mesnil sera étanche, aucune infiltration des eaux n'étant prévue compte tenu des caractéristiques du site. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

- L'utilisation de produits phytosanitaires pour le désherbage des zones non agricoles (bas-côtés, talus, fossés, zones imperméabilisées, voies ferrées, trottoirs...) est interdite.

Le projet ne prévoit pas d'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien de la gare ou de son parvis. Ce point fera l'objet d'une attention particulière dans le cadre de l'établissement du cahier des charges du futur exploitant. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Pressions domestiques des particuliers ou assimilés

- Les rejets domestiques d'eaux usées dans des puisards sont interdits. Les éventuels puisards existants seront interdits dans un délai de 2 ans.

Le projet ne prévoit pas de rejets d'eaux usées dans des puisards. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

- Les nouveaux puits d'infiltration d'eaux pluviales sont interdits. Pour les puisards existants, des solutions de remplacement seront mises en œuvre dans un délai de 3 ans.

Le projet ne prévoit pas de puits d'infiltration au sein du PPR. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

- Les cuves d'hydrocarbures enfouies simple paroi et les cuves aériennes simple paroi sans rétention sont interdites. La mise en conformité des installations existantes devra être réalisée dans un délai de 3 ans.

Le projet ne prévoit pas d'installation de cuves d'hydrocarbures enfouies simple parois, ni de cuves aériennes simple parois sans rétention. Pour la phase du chantier, ce point fera l'objet d'une attention particulière dans le cahier des charges des entreprises de travaux. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

- L'usage des produits d'entretien et de traitement en extérieur dans les jardins devra se faire dans le respect des modes d'emploi des produits utilisés.

L'éventuel usage de produits d'entretien dans les espaces verts se fera dans le respect des modes d'emploi des produits utilisés. Ce point fera l'objet d'une attention particulière dans le cadre de l'établissement du cahier des charges du futur exploitant. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

Activités industrielles, artisanales, commerciales ou assimilées

- Toutes les implantations de nouvelles activités industrielles, artisanales, commerciales ou assimilées dont l'activité comporte un risque vis-à-vis de la qualité de l'eau des captages seront interdites ou feront l'objet de prescriptions particulières au titre du code de la santé publique. De même l'extension ou le remplacement de bâtiments existants.

Toutes les prescriptions particulières qui seront émises par les services de l'administration seront intégrées au projet, notamment au travers des arrêtés préfectoraux d'autorisation, et feront l'objet d'une attention particulière par tous les acteurs du projet (du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre, des entreprises de travaux). Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

- L'implantation de carrières et de centre de stockage de déchets ménagers ou industriels est interdite.

Le projet ne prévoit aucune implantation de carrière ou de centre de stockage de déchets au sein du PPR. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

- Le comblement d'excavation par des déchets inertes sera interdit.

Le projet ne prévoit aucun comblement d'excavation par des déchets inertes au sein du PPR. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

- Les nouvelles installations de stockage d'hydrocarbures ou de produits chimiques sont interdites.

Le projet ne prévoit aucune installation pérenne de stockage d'hydrocarbures ou de produits chimiques. Pour les besoins des travaux, des hydrocarbures et produits chimiques seront éventuellement nécessaires : les zones de stockage seront délimitées de façon stricte, sur des aires étanches et abritées. Ce point fait l'objet de prescriptions particulières dans les cahiers des charges des entreprises de travaux. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

Activités agricoles ou assimilées

- Les nouveaux bâtiments agricoles sont interdits.

Sans objet pour le projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express.

Activités diverses

- Les nouvelles implantations de camping et d'aire d'accueil des gens du voyage sont interdites

Sans objet pour le projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express.

- La création de cimetière est interdite.

Sans objet pour le projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express.

- Les dépôts de déchets inertes sont interdits

Le projet ne prévoit dépôt de déchets inertes au sein du PPR. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

- Les nouveaux puits, forages, essais géotechniques, captages de sources, piézomètres soumis à déclaration ou pas au titre de la loi sur l'eau, hormis ceux nécessaires à la pérennité des captages AEP sont soumis à l'avis de l'administration. Les puits et forages existants devront être déclarés en mairie, conformément à la réglementation. Ils devront être munis d'une margelle et d'un système de fermeture empêchant tout déversement.

Depuis le démarrage des études, la Société du Grand Paris sollicite les services de l'administration pour tous les nouveaux puits, forages, essais géotechniques et piézomètres nécessaires au projet, par le biais de dossiers de déclaration au titre de la loi sur l'eau. Le projet est donc compatible avec ce point du projet de règlement.

Travaux à prévoir, recommandations

- L'étanchéité des réseaux communaux EU et EP devra être vérifiée régulièrement.

Sans objet pour le projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express.

Périmètre de protection éloignée (PPE).

Étant donné les caractéristiques de l'aquifère, aucun PPE n'a été établi.

Conclusion

En considérant l'analyse effectuée des prescriptions des périmètres de protection du captage, le projet est bien compatible avec les périmètres de protection du captage F10. Le projet ne concerne aucun des périmètres de protection du captage F11.

Enfin, et comme rappelé précédemment :

- Le projet n'entraîne aucun impact quantitatif sur ces captages, tel que démontré par l'analyse de l'impact hydrogéologique ;
- Concernant les risques d'impact qualitatif :
 - La phase de réalisation des ouvrages s'accompagne de mesures et de dispositions spécifiques à la préservation de la qualité des eaux. Les impacts qualitatifs sont considérés faibles, voire nuls ;
 - La phase d'exploitation du projet, de par ses caractéristiques et du fait de la mise en œuvre de dispositifs d'assainissement, n'entraîne pas d'impact qualitatif.

2.5.1.6. Rabattement de nappe – prise en compte du risque de dissolution du gypse

(§2.3.1.2 – page 20 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de mieux justifier l'affirmation d'absence de risque lié à la dissolution du gypse du fait des rabattements de nappes, en particulier au niveau des ouvrages présentant déjà un enjeu important vis-à-vis de ce risque et pour lesquels un risque d'activation de la dissolution par pompage est identifié. »

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.

Il est important de souligner que la dissolution du gypse est un phénomène naturel, déjà à l'œuvre sur le territoire traversé par le projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express. Il pourra se manifester au cours des années à venir, indépendamment de la réalisation du projet.

Pour mémoire (cf. partie E3 - §6.4.4), les études menées en phase d'avant-projet et de projet ont permis d'établir les éléments suivants :

- Les formations géologiques à considérer pour le risque de dissolution du gypse sont les Marnes et marnes du gypse (MFL), les Marnes et Caillasses (MC) et les Sables de Beauchamp (SB) ;
- Les secteurs du projet concernés par le risque de dissolution du gypse sont :
 - Effet potentiellement marqué : le secteur Sevrans-Beaudottes / Sevrans-Livry/Clichy-Montfermeil,
 - Effet modéré : le secteur de Chelles
 - Effet très atténué : les secteurs Saint-Denis Pleyel / La Courneuve et le secteur du Bourget

Si la conclusion de l'étude d'impact est de considérer que le projet n'est pas de nature à augmenter le risque lié à la dissolution du gypse, le risque ne peut toutefois pas être considéré comme nul.

Pour prendre en compte les phénomènes avérés de dissolution de gypse, une analyse spécifique du risque gypse a été conduite sur l'ensemble du tracé. Pour chaque ouvrage annexe et pour chaque gare, un niveau de risque a été défini (sur une échelle de 1 à 4). Des traitements préventifs seront réalisés pour l'ensemble des ouvrages classés dans les catégories 3 et 4. Celles-ci ont été adaptées au niveau de risque. Elles concernent les gares de Sevrans-Beaudottes et de Sevrans-Livry

En complément, le creusement du tunnel dans les zones à risque sera couplé avec des mesures de détection à l'avancement et le tunnel sera équipé d'un système de suivi pour anticiper des dommages potentiellement générés par un phénomène actif de dissolution de gypse.

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 les ressources hydrogéologiques, un suivi piézométrique sera réalisé, pendant la phase travaux comme pendant la phase d'exploitation. Une surveillance des indicateurs « gypse » (sulfates, calcium, ...) dans les eaux de pompage sera également menée afin de détecter toute éventuelle évolution des phénomènes de dissolution.

Les études ont été menées dans leur intégralité, jusqu'à la limite des connaissances actuelles, hors recherche fondamentale. **En l'état actuel des connaissances, les variations de dissolution du gypse sous l'influence d'une modification des écoulements souterrains ne peuvent pas être quantifiées avec certitudes. Les premières réflexions sur le sujet laissent à penser que l'impact en phase travaux sera faible et concernera uniquement des zones qui font déjà l'objet d'une surveillance spécifique du sujet.**

Afin d'améliorer les connaissances sur la problématique de la dissolution du gypse, la Société du Grand Paris, le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) et l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) ont signé une convention de partenariat de recherche relative à l'analyse des phénomènes géologiques liés au gypse en Ile-de-France.

Ce partenariat vise à améliorer la compréhension de ces mécanismes naturels complexes pour prévenir les phénomènes de dissolutions du gypse et adapter les travaux du Grand Paris Express en conséquence dans les zones concernées.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

La Société du Grand Paris s'associe avec ces acteurs majeurs de l'aménagement durable du territoire et de la maîtrise des risques pour faire évoluer les connaissances sur cet aléa géologique qui affecte en particulier le quart Nord-Est de la Métropole du Grand Paris.

Ce programme de recherche, conclu pour une durée de 4 ans, s'appuiera notamment sur les études de conception du Grand Paris Express et sur les collaborations antérieures entre l'INERIS et le CEREMA. Cette coopération de près de 20 ans, notamment dans le domaine des cavités souterraines, a récemment été formalisée au sein d'une convention de partenariat.

Les travaux de recherche porteront notamment sur :

- la synthèse des données produites par les études de conception du Grand Paris Express afin d'identifier les contextes géologiques dans lesquelles des formations gypseuses pourraient être rencontrées ;
- l'amélioration de la connaissance des mécanismes de dissolution à partir d'approches expérimentales in situ et en laboratoire, ainsi qu'à partir de travaux de modélisation ; l'ensemble de ces approches faisant appel aux disciplines scientifiques hydrodynamique, hydrogéochimie et géomécanique ;
- l'étude des effets des traitements et renforcements du sous-sol sur les processus de dissolution préexistants.

Il est prévu que ce programme de recherche se penche spécifiquement sur le secteur de Sevrans qui est le plus problématique de la ligne 16. Cette démarche permettra à l'ensemble des acteurs de profiter d'un cas concret pour définir des méthodologies de suivi et de traitement types qui pourront être appliquées aux futures lignes du Grand Paris concernées par le sujet.

2.5.1.7. Rabattement de nappe – prise en compte du risque de migration des polluants

(§2.3.1.2 – page 21 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de compléter les informations présentées en matière de migration des polluants dans les eaux souterraines créés par les travaux, en indiquant notamment les mesures de suivi de ces phénomènes et les mesures prises en cas d'observations défavorables. »

Le risque considéré ici est la mobilisation de panaches de pollutions présents dans les eaux souterraines lors des opérations de pompages pour l'épuisement provisoire des fonds de fouille, et la migration de ces polluants via les zones souterraines vers les eaux de pompages.

Il convient de rappeler ici que ce risque est pondéré par le choix des méthodes constructives, en effet le phénomène de mise en contact de polluants dans les eaux souterraines est grandement limité par la réalisation de parois moulées étanches (cf. volet E3 - §6.4), qui permettent d'éviter les transferts horizontaux et le contact entre les différents aquifères.

Le risque de migration de polluants a toutefois été évalué au regard des données récoltées en termes de contamination des eaux souterraines, dans le cadre des études hydrogéologiques (modélisation des impacts hydrogéologiques, présentée au chapitre 6.3 du volet E3).

L'étude d'impact s'est donc attachée à vérifier l'impact du projet sur les éventuelles migrations de polluants via les eaux souterraines pour les secteurs où une contamination des eaux souterraines a été identifiée : le secteur de la gare de Chelles, de Sevrans, du Bourget et le nord du projet (ouvrages 3302P et 3303P).

Pour ces secteurs, les sens d'écoulements des eaux, ainsi que les variations de gradients issus des simulations ont été analysées, avec les résultats suivants :

- Secteur de la gare de Chelles et de Sevrans : l'incidence des pompages sur le déplacement horizontal de la nappe est limitée. Les directions de propagation restent globalement les mêmes, et les vitesses d'écoulement sont localement réduites. L'impact en termes de migration de polluants est donc très limité ;
- Secteur du Bourget et nord du projet : l'incidence des pompages d'épuisement en phase travaux sur le déplacement horizontal de la nappe est limitée. Les directions de propagation restent globalement les mêmes. En revanche, les vitesses d'écoulement seraient supérieures à l'état initial (d'un rapport de 2 pour le secteur du Bourget et 4 à 5 pour le nord du projet) : une migration du panache de pollution est alors possible mais compte tenu de l'étendue des zones concernées, l'étendue du panache de pollution de la nappe devrait rester du même ordre de grandeur que la zone suspectée polluée.

De façon générale, il a été conclu que l'impact en termes de migration de polluants devrait être le plus souvent très limité. Lorsque les vitesses d'écoulement de la nappe sont augmentées, une migration du panache de pollution est alors possible. **Toutefois, compte tenu de l'étendue des zones concernées par une pollution des sols, il est probable que ces zones ne soient pas considérablement modifiées.**

Comme indiqué dans l'étude d'impact, (cf. volet E3 - §6.4.6.), les phénomènes de migration du panache de pollution sont difficiles à dimensionner : le transport de polluants en milieu poreux est complexe et d'autres phénomènes que la cinétique d'écoulement entrent en jeu. La parfaite connaissance de qualité des eaux souterraines des différentes nappes concernées par le projet et le suivi de la qualité des eaux pompées en phase travaux permettront d'appréhender ce phénomène.

Ainsi, les travaux de pompages en fond de fouille dans les zones où une contamination des eaux souterraines est connue feront l'objet d'une attention particulière, avec la mise en œuvre de mesures de suivis spécifiques.

Ces mesures de suivis devront permettre de contrôler en phase travaux l'impact de migration potentielle de polluants par le rabattement de la nappe par pompage au droit des différents ouvrages. Le dispositif prévu consiste à **la mise en place d'un réseau de piézomètres de surveillance**, avec :

- **Des piézomètres de surveillance à l'intérieur et à l'extérieur de chaque ouvrage annexe ou gare** permettant un suivi qualitatif des eaux souterraines de la nappe au droit des pompages, avec des analyses régulières des paramètres physico-chimiques et des polluants (à adapter selon la qualité connue de la nappe et des pollutions environnantes) ;
- **Pour la surveillance de la migration de pollutions un réseau de piézomètres dits « sentinelles » implantés en limite de la zone d'influence du panache**, avec la réalisation d'analyses régulières des paramètres physico-chimiques et des polluants. Ces piézomètres sentinelles permettront d'identifier de façon anticipée une migration de polluants par rabattement au droit de l'ouvrage en cours de pompage.

En cas d'observations défavorables sur les piézomètres sentinelles, à savoir une augmentation du niveau de contamination des eaux, le dispositif de traitement des eaux d'exhaure au droit de l'ouvrage sera adapté et dimensionné afin de pouvoir traiter la pollution identifiée avant le rejet des eaux, tel qu'illustré à titre indicatif par le schéma ci-après.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

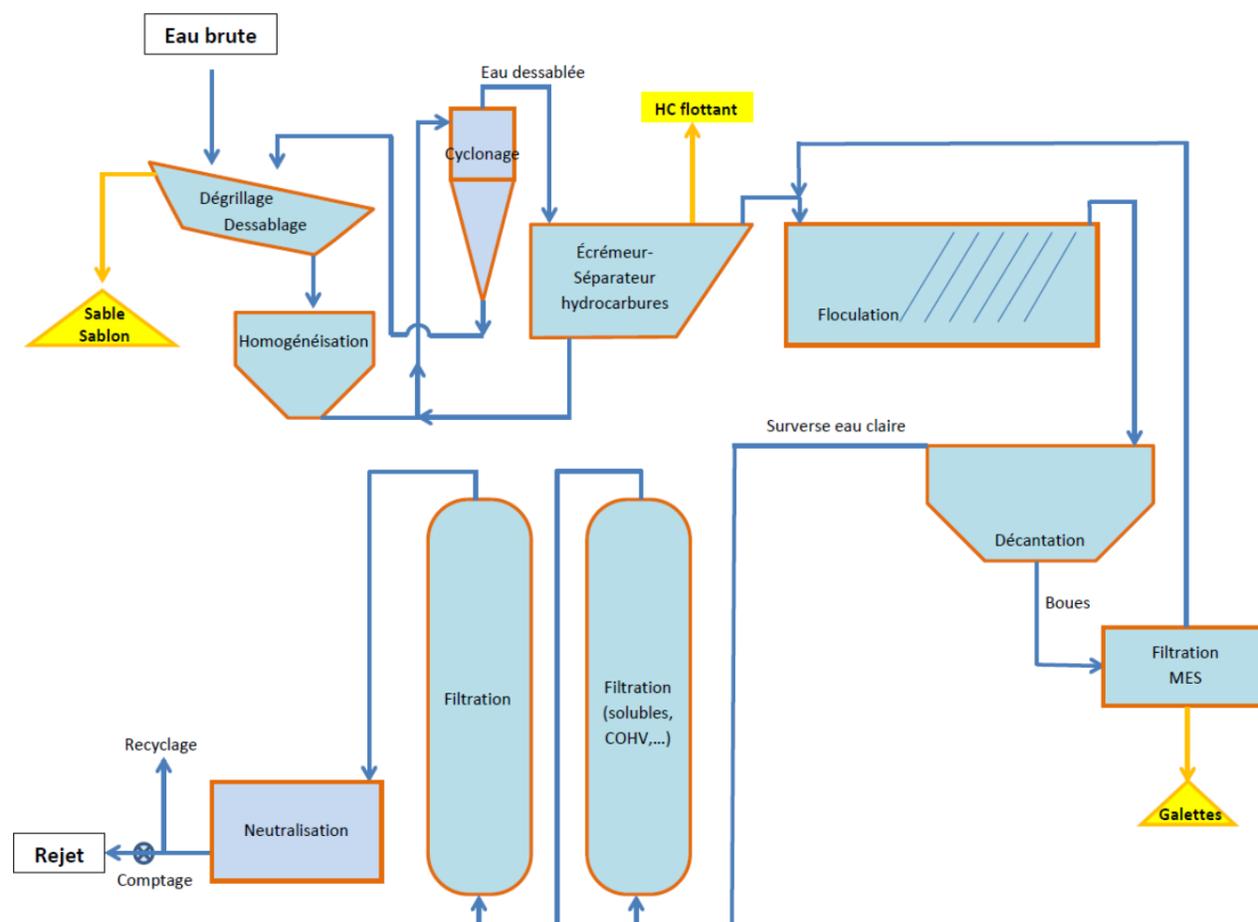


Schéma indicatif de traitement des eaux polluées avant rejet (Source : Egis, 2016)

Le contrôle qualitatif des rejets sera mis en place sous la responsabilité de l'entreprise en charge des travaux, afin d'assurer la traçabilité de la pollution des eaux rejetées. Ce contrôle sera assuré par la réalisation de mesures quantitatives et qualitatives des eaux avant rejet. La fréquence du suivi sera à définir plus précisément en phase travaux mais sera a minima mensuelle. Un suivi plus régulier pourra être mis en place au regard des enjeux et/ou des contraintes de chaque site, voire en fonction de la criticité des différentes étapes des chantiers vis-à-vis des exutoires.

Une proposition de protocole sera communiquée par l'entreprise en charge des travaux au maître d'ouvrage qui la transmettra un mois avant le début des opérations de rejet au Service Police de l'Eau. Pour ce faire, une station de contrôle sera installée comprenant par exemple :

- Un compteur sans remise à zéro ;
- Un robinet de prélèvement ;
- La mise en place éventuelle d'analyses en ligne et report alarme si dépassement des valeurs limites.

Le programme analytique de suivi des eaux de rejet sera proposé par l'entreprise en charge des travaux pour chaque ouvrage ; il comprendra :

- les coordonnées du responsable du suivi ;

- les coordonnées du gestionnaire du réseau ;
- le type d'analyses à effectuer et la méthodologie d'analyse suivie (mesures de terrain, de laboratoire, référentiel normatif) ;
- la localisation des points de prélèvement (avant et après le dispositif de traitement) et la méthodologie de prélèvement ;
- la fréquence des analyses ;
- les modalités de communication des résultats d'analyses aux services concernés (Police de l'Eau, gestionnaire de réseau par exemple) ;
- les modalités d'intervention en cas de dépassements des seuils fixés.

Le suivi portera a minima sur les paramètres suivants : oxygène dissous, DCO, DBO₅, Carbone organique dissous, température, pH, conductivité, Orthophosphates, Phosphore total, Ammonium, Nitrites, Nitrates, NTK, Arsenic, Chrome, Cuivre, Zinc, Cadmium et composés, Mercure et ses composés, Nickel et ses composés, Plomb et ses composés, MES, AOX, HCT, sulfates.

Les analyses sont réalisées conformément aux normes en vigueur par un laboratoire agréé par le ministère de l'écologie et accrédité COFRAC pour l'ensemble des paramètres analysés. Dans le cas où les analyses de ces eaux ne respecteraient pas les critères définis, un traitement complémentaire de ces eaux sera réalisé avec de nouvelles analyses de contrôle avant rejet.

Par ailleurs, des analyses régulières des eaux d'exhaure seront effectuées en vue de leur rejet. Le protocole de surveillance sera adapté en fonction des modalités de rejet adoptées et de la qualité attendue des eaux d'exhaure.

Enfin, il convient de rappeler que le risque de migration de panaches de pollution est limité à la phase des travaux, et plus précisément aux opérations de pompage de fonds de fouille lors de la réalisation des boîtes souterraines.

2.5.1.8. Gestion des eaux d'épuisement

(§2.3.1.2 – page 22 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de compléter dès que possible avant la réalisation de l'enquête publique loi sur l'eau pour laquelle cette actualisation de l'étude d'impact est réalisée, le tableau présentant les hypothèses de rejet des eaux d'épuisement ouvrage par ouvrage, pour y inclure les potentialités en termes de réinjection dans la même nappe.

Elle recommande également de prévoir des mesures à inscrire dans les dossiers de consultation des entreprises pour les inciter à privilégier, lorsque cela est possible, les techniques de réinjection en nappe. »

La possibilité de réinjection en nappe des eaux d'exhaure est envisagée comme mesure de réduction du risque de rabattement de la nappe consécutif aux pompages vis-à-vis des sites du réseau Natura 2000 d'une part, et de réduire les rejets en surface dans les réseaux d'eaux pluviales d'autre part.

À date de rédaction du présent document, les possibilités de réinjection en nappe sont en cours d'études détaillées, ces études visant à définir :

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

- Les modalités techniques de la réinjection ;
- Une évaluation détaillée des impacts par rapport à diverses thématiques environnementales, notamment sur les risques de dissolution du gypse.

Ce n'est qu'une fois ces études réalisées que la faisabilité effective de cette solution pourra être validée. Cette possibilité est laissée aux entreprises de travaux, qui en étudieront les modalités dans le cadre de leurs offres au cours de l'année 2017. De fait, les dispositions suivantes sont inscrites aux dossiers de consultation des entreprises.

La réinjection en nappe est envisagée comme mesure de réduction :

- Des impacts des pompages de rabattement, en particulier au droit des sites du réseau Natura 2000 ;
- Des risques de tassement en périphérie des fouilles ;
- Des débits à rejeter aux réseaux d'assainissement.

L'entreprise en charge des travaux devra procéder à un test de réinjection dans un puits d'essai et au débit de réinjection envisagé afin de tester les capacités de la nappe dans les conditions réelles d'exploitation et de confirmer les débits de réinjection à mettre en œuvre.

Elle devra garantir, pendant toute la durée des travaux de réinjection, le respect de la loi sur l'Eau et de l'ensemble des réglementations en vigueur, notamment des seuils fixés pour les débits et la qualité des eaux rejetées, ainsi que toutes les prescriptions établies dans le dossier de demande d'autorisation unique.

L'entreprise en charge des travaux devra suivre :

- Les débits de rejet,
- Les volumes rejetés,
- La qualité de l'eau avant rejet à la nappe (dispositifs de mesure in-situ et analyses en laboratoire si nécessaires).

Étude spécifique préalable

La réinjection en nappe devra faire l'objet au préalable d'une étude au cas par cas afin d'en juger de la nécessité, d'en apprécier la pertinence en termes d'efficacité (notamment vis-à-vis des effets de recyclage qui pourraient accroître significativement le débit de pompage) et d'en vérifier la faisabilité technique et réglementaire au sens de la Loi sur l'Eau et de la qualité des eaux de pompage.

Modalités de réinjection

Le cas échéant, la réinjection en nappe se fera par des forages implantés préférentiellement dans l'emprise du chantier sinon sur le domaine public en s'assurant de la faisabilité globale (technique, réglementaire et foncière) de l'opération. Les rejets s'effectueront impérativement dans la même nappe que celle sollicitée par les pompages de rabattement. Le débit unitaire ne pourra excéder la moitié du débit spécifique équivalent et pour des remontées de niveau acceptables au regard de la profondeur initiale de la nappe et de la sensibilité des avoisinants.

Prescriptions particulières

L'équipement des puits (massif filtrant, crépine) sera dimensionné de façon à réduire au mieux les pertes de charge.

L'extrémité des conduites de rejet sera placée à au moins 4 mètres sous le niveau courant de la nappe.

Les conduites de rejet seront équipées d'un by-pass permettant de détourner le débit au réseau du concessionnaire en cas de dépassement d'un niveau d'arrêt.

Les puits seront équipés :

- D'un compteur volumétrique ;
- D'une sonde de niveau automatique et de 2 électrodes de niveau reliées à un poste de surveillance. La première électrode permettra d'informer du dépassement d'un niveau d'alerte, la seconde d'un niveau critique motivant l'arrêt des rejets en nappe et le détournement au réseau de surface.

Les niveaux d'alerte et d'arrêt devront être définis par l'entreprise en fonction de la profondeur courante de la nappe (en référence à un état initial sans rejet) et de la sensibilité des avoisinants à une remontée de nappe. Ils seront validés par le Maître d'œuvre.

Avant l'activation des puits, l'entreprise devra transmettre au Maître d'œuvre une note détaillée décrivant :

- Les équipements de suivi des niveaux (sondes, électrodes) et des débits, leur mode de gestion et de contrôle ;
- La fréquence des mesures ;
- Le protocole à suivre en cas de dépassement des niveaux d'alerte et d'arrêt.

En fonction des résultats de ces études et de la décision finale prise par la Société du Grand Paris sur la réinjection, un dossier de « porter à connaissance » sera produit si besoin et soumis à l'appréciation du Préfet en vue de compléter l'autorisation unique obtenue, selon les dispositions de l'article R.214-18 du code de l'environnement.

La Société du Grand Paris s'engage à communiquer au service de la Police de l'Eau, trois mois avant la réalisation des travaux concernés (à savoir les opérations de réinjections en nappe) un porter-à-connaissance comprenant les éléments listés ci-dessous :

- Par ouvrage, la solution retenue pour le rejet des eaux d'exhaure ;
- Si la réinjection est retenue, la nappe concernée et les modalités techniques proposées ;
- L'analyse des risques associés, notamment ceux liés à la dissolution du gypse ;
- Le suivi de la qualité des eaux souterraines mis en place ;
- L'estimation, par ouvrage, des volumes prélevés et réinjectés.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

A ce stade des études, des incertitudes concernant la faisabilité effective de ces techniques de réinjection en nappe selon les contextes des différents secteurs subsistent, que les entreprises devront contribuer à lever dans le cadre de leurs études. Il est à noter que cette solution, en contribuant à réduire les rejets d'eaux d'exhaure dans les réseaux, est à même de présenter un intérêt pour les entreprises de travaux. En effet, celles-ci ont à leur charge le paiement des redevances pour rejet aux gestionnaires de ces réseaux. Réduire ces rejets, et donc le montant des redevances associées, est à même de constituer une incitation pour l'adoption de solutions de réinjection en nappe.

2.5.2. Enjeux liés aux eaux superficielles

2.5.2.1. Prise en compte du risque d'inondation

(§2.3.2 – page 23 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de compléter l'évaluation de l'impact des crues sur la sécurité des biens et des usagers de la gare de Chelles, en indiquant de manière plus fine les secteurs inondables ou non pour différents niveaux de crues, et en précisant le détail des mesures à mettre en place pour atteindre le niveau de protection exceptionnel, et les zones hors d'eau à ce niveau de protection. »

Pour la crue d'occurrence centennale, la gare de Chelles de la ligne 16 du Grand Paris Express est hors d'eau du fait des dispositions constructives adoptées. **Les risques pour les usagers, dans le cas d'une crue centennale sont nuls** : dans l'hypothèse d'une telle crue, le centre-ville de Chelles serait en effet inondé, et la gare rendue non accessible au public.

La gare sera ainsi fermée au public et non desservie par les métros de la ligne 16 : le trafic sera toutefois maintenu, mais sans arrêt à la Gare de Chelles.

Pour les crues de niveau exceptionnel, à savoir supérieur au niveau de la crue centennale, la mise en place de protections amovibles permet d'éviter l'inondation de l'infrastructure. La gare sera rendue inaccessible au public du fait de ces protections et de l'inondation du centre-ville de Chelles ; par précaution, le trafic de la ligne 16 serait probablement interrompu pour des raisons de sécurité.

Pour mémoire, les dispositifs de protection de la gare de Chelles sont rappelés ci-après.

Rappel de la stratégie retenue pour la prise en compte du risque inondation

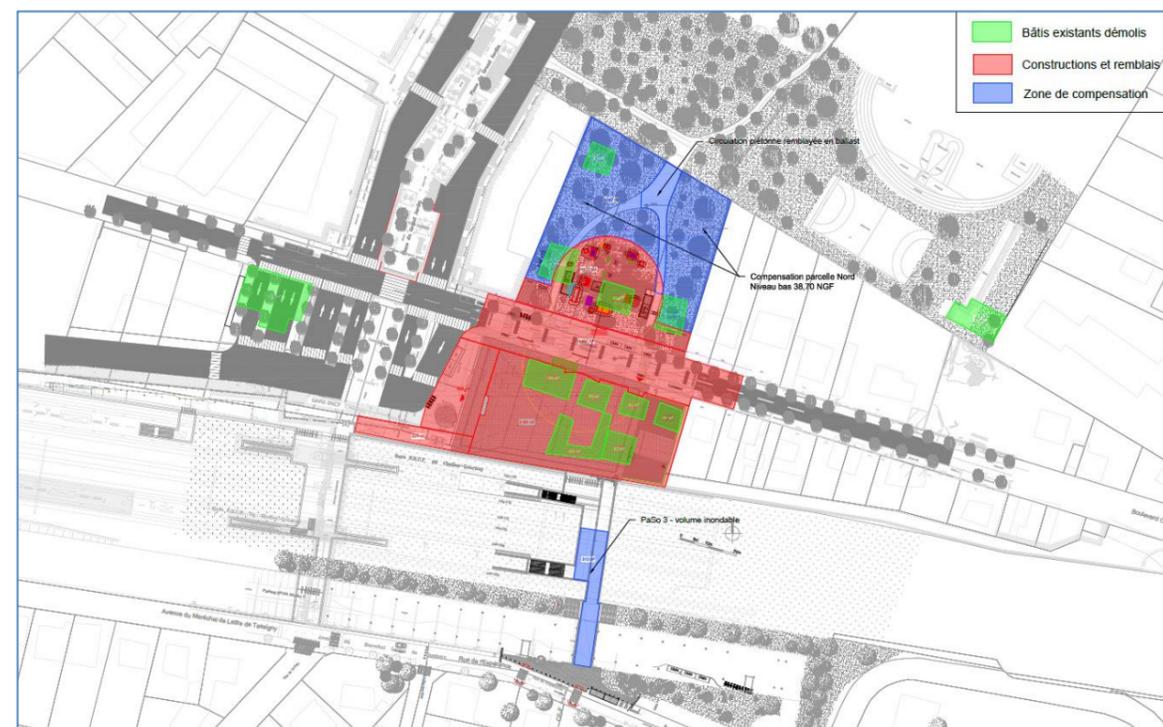
Conformément au règlement du PPRI, au SDAGE et aux réflexions en cours dans le cadre du TRI de l'agglomération francilienne, la stratégie de prise en compte du risque inondation par débordement de la Marne dans le projet s'axe autour de deux objectifs principaux :

- Objectif n°1 : protéger les biens et les personnes au droit du projet ;
- Objectif n°2 : ne pas aggraver le risque inondation sur et aux environs du projet.

Dans le cadre du Grand Paris Express (GPE), la Société du Grand Paris a élaboré une démarche pour fixer les lignes directrices à étudier et à intégrer dans la conception des infrastructures du programme concernées par le risque d'inondation (secteurs d'aménagements situés en zones inondables). Cette approche s'appuie sur la réglementation en vigueur, qui impose aux pétitionnaires d'intégrer le risque inondation dans leur projet afin notamment de protéger les infrastructures et leurs usagers, de s'assurer de la conservation du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ainsi que de préserver les milieux aquatiques. Cette

démarche est déclinée au travers d'étapes structurantes permettant de déterminer les objectifs et engagements pour le projet. Les principaux objectifs de la SGP sont donc les suivants :

- Protéger contre les crues l'infrastructure et ses usagers ;
- Réaliser les travaux en tenant compte du risque de crue ;
- Ne pas aggraver le risque inondation, notamment par la réalisation de compensations.



Gare de Chelles - Représentation des zones de compensation et de remblais

Les compensations sont réalisées au moyen de la démolition d'une douzaine de pavillons et immeubles sur les emprises du projet (en rouge ci-dessus), à la réalisation de déblais sur les parcelles au nord du boulevard Chilpéric (en bleu ci-dessus) et à la réalisation d'un passage souterrain dans le talus SNCF, considéré comme inondable en cas de crue centennale.

Protection des ouvrages

Pour établir les dispositifs de protection des ouvrages, sont définies, pour la phase exploitation :

- **Une crue de protection** : elle constitue la crue contre laquelle il est décidé de protéger les infrastructures du GPE de façon « permanente ». Cela revient à concevoir les infrastructures du réseau de transport de telle sorte qu'elles soient parfaitement étanches par construction jusqu'à la crue de protection. Ainsi, pour toute crue inférieure à la crue de protection, aucune inondation de l'infrastructure de transport (gares, tunnels, ouvrages annexes, site de maintenance) n'est rendue possible.

La hauteur de la crue de protection est définie dans la stratégie inondation de la Société du Grand Paris à PPRI + 20cm.

- **Une crue exceptionnelle (ou crue de protection supplémentaire).** Elle constitue la crue supérieure à la crue de protection contre laquelle il est décidé de protéger les infrastructures du réseau de transport au moyen de dispositifs de protection supplémentaires (provisoire), qui pourront notamment faire appel à des dispositifs entreposés dans des locaux distincts des ouvrages concernés. Cette protection supplémentaire (2nd niveau de protection, à priori provisoire) pourra se matérialiser par la mise en place d'ouvrages de protection amovibles. Ces ouvrages amovibles devront être parfaitement couplés avec les protections contre la crue de dimensionnement (1er niveau de protection, a priori permanent). Les moyens de protection correspondant aux deux niveaux de protection devront être définis et dimensionnés dans le cadre des études de conception.

La hauteur de la crue de protection exceptionnelle est définie dans la stratégie inondation de la Société du Grand Paris au niveau EA 2012 R1.15.

En phase exploitation, le plancher du bâtiment voyageur est rehaussé à la cote 40.71NGF, afin d'assurer une protection permanente de celui-ci. Ce rehaussement est réalisé au moyen d'une pente à 0,5% depuis le niveau du boulevard Chilpéric. À noter qu'un rehaussement global du boulevard est effectué afin de respecter ces pentes PMR, d'un niveau moyen d'environ 39.90NGF aujourd'hui à un niveau projeté de 40.36NGF.

Les zones en bleu ci-dessous sont les zones du bâtiment voyageur situées au-dessus du niveau de protection permanente. Les locaux situés dans le bâtiment voyageur et au-dessous de la cote 40.71NGF sont des locaux commerciaux ou non stratégiques vis-à-vis de l'exploitation de la gare (local vélo, ...). La trémie de liaison avec les niveaux inférieurs de la gare est située au-dessus du niveau 40.71NGF.

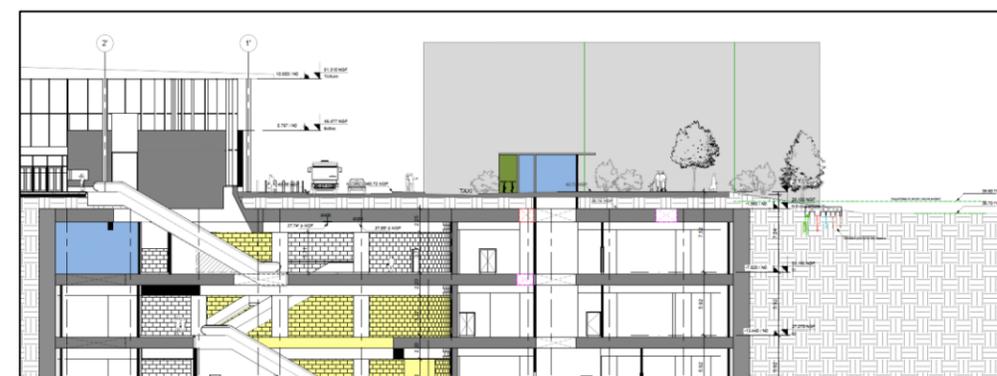


Gare de Chelles - Vue en plan du bâtiment voyageur – zone au-dessus du niveau de protection permanente

De la même façon, un rehaussement du terrain est réalisé sur les parcelles au nord du boulevard Chilpéric afin de positionner les émergences techniques (grilles de ventilation et de prise d'air, trémies de manutention, ...) au-dessus du niveau de protection permanente.



Gare de Chelles - Vue en plan de la parcelle Nord – zone au-dessus du niveau de protection permanente



Gare de Chelles – coupe longitudinale de la gare – de gauche à droite, bâtiment voyageur, boulevard Chilpéric, locaux et émergences techniques sur parcelles Nord, volume de compensation

La protection exceptionnelle est assurée par des batardeaux amovibles rapportés autour des trémies et dans les circulations du bâtiment voyageur. Ces dispositifs de métallerie seront étudiés plus en détail en étude de Projet. Ils sont stockés dans un local situé au niveau S3 de la gare, directement accessible depuis la surface par un monte-charge. Lors de cette crue, la gare n'est plus exploitable.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

2.5.2.2. Etudes des solutions alternatives de rejets des eaux pluviales en phase exploitation

(§2.3.2 – page 24 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de compléter, ouvrage par ouvrage, l'examen des trois hypothèses de rejets envisagées pour le traitement des eaux pluviales en phase exploitation en justifiant notamment l'impossibilité d'un rejet direct au milieu naturel après traitement. »

La gestion des eaux pluviales fait l'objet d'un chapitre spécifique dans le volet E3 (chapitre 4.4, pages 61 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 également présentées dans ce chapitre.

Les gares des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord 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, très peu d'ouvrages peuvent bénéficier d'un rejet direct des eaux pluviales au milieu naturel (cours d'eau) après traitement, étant donné l'absence de milieu récepteur à proximité.

Les études concernant la gestion des eaux pluviales en phase exploitation sont toujours en cours, même si les possibilités d'optimisation sont limitées.

Ainsi, la Société du Grand Paris poursuit l'étude des possibilités de rejet au milieu naturel des eaux pluviales en phase exploitation, au droit des ouvrages suivants pour lesquels une évolution vers ce type de rejet est envisageable :

- La gare de Sevrans-Livry : le rejet au canal de l'Ourcq des eaux de toiture et d'une partie du parvis est envisageable, de même que d'une partie des eaux pluviales du futur pôle d'échange (sous réserve de la mise en place de mesures de dépollution des eaux par des dispositifs de type décanteur – déshuileur) ;
- L'ouvrage annexe 0701P : le rejet au canal de Chelles est possible, mais il convient de noter que les volumes d'eaux pluviales en jeu sont très faibles ;
- L'ouvrage annexe 0201P : le rejet des eaux pluviales à la Morée est étudié, mais il s'agit d'un cours canalisé au droit de l'ouvrage ;
- L'ouvrage annexe 3303P : le rejet des eaux pluviales au canal Saint-Denis est étudié.

Il est à noter que des dispositifs de réutilisation des eaux pluviales sont également envisagés au niveau de certaines gares, par exemple pour le nettoyage des sols et l'arrosage des espaces verts, avec notamment la gare d'Aulnay-sous-Bois.

Le tableau ci-après fait une synthèse de l'analyse des trois modalités de gestion des eaux pluviales possibles pour chaque ouvrage :

- **Infiltration dans le sol** : l'infiltration n'est possible que si la perméabilité du sol est suffisante et l'apport d'eau dans le sous-sol n'est pas susceptible de créer des désordres ;

- **rejet au milieu naturel** (cours d'eau ou plan d'eau, après traitement qualitatif) : cette solution n'est envisageable que pour les ouvrages situés à proximité immédiate des cours d'eau et des plans d'eau ;
- **rejet au réseau public d'assainissement** des eaux pluviales (séparatif ou unitaire).

Les cellules à fond vert indiquent la possibilité d'application de l'hypothèse de rejet considérée, les cellules à fond rouge illustrent l'impossibilité d'appliquer l'hypothèse de rejet considérée.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Code ouvrage	Nom de l'ouvrage / adresse	Type d'ouvrage et fonction	Cours d'eau le plus proche / distance	Réseau pluvial ou unitaire le plus proche / distance	Analyse des hypothèses de rejet			Exutoire envisagé à ce stade des études	Adresse du point de rejet	Gestionnaire de l'exutoire
					Infiltration	Rejet au milieu naturel	Rejet au réseau public d'assainissement			
0704P	Bd de Nesles	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	La Marne / 1,15 km Ru du Merdereau / 1,3 km	Pluvial / 10 m	Possible – partielle (début de pluie)	Non : cours d'eau trop éloigné en contexte urbain	Possible : proximité du réseau pluvial en capacité d'accepter le rejet résiduel	Réseau pluvial (surplus infiltration)	Bd de Nesles, Champs-sur-Marne	Communauté d'Agglomération Paris Vallée de la Marne
0703P	Rd-pt Bd du Bel Air	Ouvrage annexe : accès secours	La Marne / 0,7 km Ru du Merdereau / 1,24 km	Pluvial / 120 m	Non : perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné en contexte urbain	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau pluvial (Ouvrage sur espace déjà assaini ; raccordement des eaux pluviales sur l'existant)	Rue Aristide Briand, Gournay-sur-Marne	Ville Gournay-sur-Marne
0702P	Av des Champs	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	La Marne / 0,35 km Ru du Merdereau / 1,2 km	Pluvial / 20 m	Non : perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné en contexte urbain	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau pluvial (Ouvrage sur espace déjà assaini ; raccordement des eaux pluviales sur l'existant)	Avenue du Maréchal Joffre, Gournay-sur-Marne	Ville Gournay-sur-Marne
0701P	Rue V. Hugo	Ouvrage annexe : accès secours	Canal de Chelles / 25 m	Pluvial / 20 m	Non : perméabilité médiocre	Possible- A l'étude	Possible : proximité du réseau pluvial	Canal de Chelles	Rue Victor Hugo, Chelles	Voies Navigables de France
07CHL	Chelles	Gare	Canal de Chelles / 0,7 km	Pluvial / 20 m	Non : niveau élevé de la nappe et perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné en contexte urbain	Possible : proximité du réseau pluvial en capacité d'accepter le rejet	Réseau pluvial	Boulevard Chilpéric, Chelles	Communauté d'Agglomération Paris Vallée de la Marne
0605P	Rue G. Nast	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	Canal de Chelles / 1,4 km	Pluvial / 20 m	Non : nappe affleurante	Non : cours d'eau trop éloigné en contexte urbain	Possible : proximité du réseau pluvial en capacité d'accepter le rejet	Réseau pluvial	Rue Gustave Nast, Chelles	Communauté d'Agglomération Paris Vallée de la Marne
0604P	Allée de la Noue Brossard	Ouvrage annexe : accès secours	Canal de Chelles / 1,92 km	Pluvial / 100 m	Non : nappe affleurante	Non : cours d'eau trop éloigné en contexte urbain	Possible : proximité du réseau pluvial en capacité d'accepter le rejet	Réseau pluvial	Rue des Sources, Chelles	DEA CD93
0603P	Chemin de la Peau Grasse	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	Canal de Chelles / 2,24 km	Pluvial / 70 m	Possible – partielle (début de pluie)	Non : cours d'eau trop éloigné en contexte urbain	Possible : proximité du réseau pluvial en capacité d'accepter le rejet résiduel	Réseau pluvial (surplus infiltration)	Rue du Clos Roger / Ch Peau Grasse, Chelles	Communauté d'Agglomération Paris Vallée de la Marne
0602P	Av des Perdrix	Ouvrage annexe : accès secours	Amont canalisé du ru de Chantereine / 1,6 km	Pluvial / 10 m	Non : proscrite	Non : cours d'eau trop éloigné en contexte urbain	Possible : proximité du réseau pluvial en capacité d'accepter le rejet	Réseau pluvial	Avenue des Perdrix, Montfermeil	Métropole T9

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Code ouvrage	Nom de l'ouvrage / adresse	Type d'ouvrage et fonction	Cours d'eau le plus proche / distance	Réseau pluvial ou unitaire le plus proche / distance	Analyse des hypothèses de rejet			Exutoire envisagé à ce stade des études	Adresse du point de rejet	Gestionnaire de l'exutoire
					Infiltration	Rejet au milieu naturel	Rejet au réseau public d'assainissement			
0601P	Rue des Abricots	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	Amont canalisé du ru de Chantereine / 1,2 km	Pluvial / <50 m	Non : proscrite	Non : cours d'eau trop éloigné en contexte urbain	Possible : proximité du réseau pluvial en capacité d'accepter le rejet	Réseau pluvial	Montfermeil	Métropole T9
06CMF	Clichy - Montfermeil	Gare	Amont canalisé du ru de Chantereine / 1 km	Pluvial / <50 m	Non : perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné en contexte urbain	Possible : proximité du réseau pluvial en capacité d'accepter le rejet	Réseau pluvial	Clichy-sous-Bois / Montfermeil	Métropole T9
0504P	Allée de Gagny	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	Amont canalisé du ru de Chantereine / 1,5 km Canal de l'Ourcq / 2,9 km	Pluvial / <50 m	Non : perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné en contexte urbain	Possible : proximité du réseau pluvial en capacité d'accepter le rejet	Réseau pluvial	Clichy-sous-Bois	-
0503P	Chemin de Clichy	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	Amont canalisé du ru de Chantereine / 2,15 km Canal de l'Ourcq / 2,15 km	Pluvial / <50 m	Non : proscrite	Non : cours d'eau trop éloigné en contexte urbain	Possible : proximité du réseau pluvial en capacité d'accepter le rejet	Réseau pluvial	Livry-Gargan	-
0502P	Allée des Bosquets	Ouvrage annexe : accès secours	Canal de l'Ourcq / 1,42 km	Unitaire / 20 m	Non : proscrite	Non : cours d'eau trop éloigné en contexte urbain	Possible : proximité du réseau unitaire	Réseau unitaire	Allée des Bosquets, Livry-Gargan	Ville Livry-Gargan
0501P	Chemin de la Mare au Chanvre	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	Canal de l'Ourcq / 0,75 km	Pluvial / 20 m	Non : proscrite	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial en capacité d'accepter le rejet	Réseau pluvial	Rue de la Mare au Chanvre, Sevrans	Ville Sevrans ou Livry-Gargan
05SEL	Sevrans - Livry	Gare	Canal de l'Ourcq / 10 m	-	Non : niveau élevé de la nappe et perméabilité médiocre	Possible - A l'étude	Possible : proximité du réseau pluvial	Canal de l'Ourcq (à l'étude)	Place de la Gare, Sevrans	Ville de Paris Service des Canaux
0401P	Rue H. Becquerel	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	Amont enterré de La Morée / 0,51 km Canal de l'Ourcq / 0,85 km	Pluvial / 10 m	Non : proscrite	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau unitaire en capacité d'accepter le rejet	Réseau unitaire	Rue Henri Becquerel, Sevrans	Métropole T7
04SEB	Sevrans - Beaudottes	Gare	Le Sausset (non enterré) / 1,42 km Amont enterré de La Morée / 1,1 km	Pluvial / 20 m	Non : niveau élevé de la nappe et perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau unitaire en capacité d'accepter le rejet	Réseau unitaire	Carrefour Av S Allende / Av A Toutain, Sevrans	DEA CD93
0303P	Rue du Dr Fleming	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	Le Sausset (non enterré) / 1 km Le Sausset (enterré) / 0,8 km	Pluvial / 10 m	Non : niveau élevé de la nappe et perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial en capacité d'accepter le rejet	Réseau unitaire	Carrefour rue A Paré / rue Dr Fleming, Aulnay-sous-Bois	Métropole T7
0302P	Carrefour Av de Savigny / Rue C. Debussy	Ouvrage annexe : accès secours	Le Sausset (enterré) / 0,3 km	Pluvial / 20 m	Possible	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Infiltration complète des débits	-	-

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Code ouvrage	Nom de l'ouvrage / adresse	Type d'ouvrage et fonction	Cours d'eau le plus proche / distance	Réseau pluvial ou unitaire le plus proche / distance	Analyse des hypothèses de rejet			Exutoire envisagé à ce stade des études	Adresse du point de rejet	Gestionnaire de l'exutoire
					Infiltration	Rejet au milieu naturel	Rejet au réseau public d'assainissement			
0301P	Carrefour Bd M. Chagall / Rue E. Delacroix	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	Le Sausset (enterré) / 150 m	Pluvial / 10 m	Possible	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Infiltration complète des débits	-	-
03ALN	Aulnay	Gare	Le Sausset (enterré) / 0,8 km La Morée (non enterrée) / 1 km	Pluvial / 20 m	Possible – partielle (début de pluie)	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau pluvial	Entre Bd Chagall / rue Cézanne, Aulnay-sous-Bois	DVD CD 93
0220P	Ancien site PSA	Ouvrage annexe : accès secours	Ruisseau affluent de la Morée / 1 km	Pluvial / 100 m	Possible	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Infiltration complète des débits	-	-
0210P	Rd-pt RD40	Ouvrage annexe : accès secours	La Morée (non enterrée) / 0,9 km	Pluvial / 10 m	Possible	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Infiltration complète des débits	-	-
0202P	Terre-plein RN2	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation Entonnement - débranchement vers SMI/SMR d'Aulnay	La Morée (non enterrée) / 0,6 km	Pluvial / 30 m	Possible	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Infiltration complète des débits	-	-
0201P	Échangeur A3	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	La Morée (non enterrée) / 50 m	-	Possible	Possible- A l'étude	Possible : proximité du réseau pluvial	Infiltration complète des débits	-	-
02LBM	Le Blanc-Mesnil	Gare	La Morée (non enterrée) / 0,6 km	Unitaire / 50 m	Non : niveau élevé de la nappe et perméabilité médiocre + incompatibilité avec le projet de périmètre de protection rapproché des forages AEP	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau unitaire	Avenue de la Division Leclerc, Le Blanc-Mesnil	Ville Le Blanc-Mesnil
0104P	Rue V. Hugo	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	La Morée (non enterrée) / 1,3 km La Molette (enterrée) / 0,45 km	Unitaire / 20 m	Possible	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Infiltration complète des débits	-	-
0103P	Av C. Floquet	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	La Morée (non enterrée) / 1,8 km La Molette (enterrée) / 60 m	Pluvial / 80 m	Non : nappe affleurante	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau pluvial	Rue Charles Floquet, Le Blanc-Mesnil	DEA CD 93
0102P	Rue E. Vaillant	Ouvrage annexe : accès secours	La Molette (enterrée) / 20 m	Unitaire / 20 m	Non : perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau unitaire	Rue Edouard Vaillant, Le Bourget	DEA CD 93
0101P	Rue du Cdt Rolland	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation Entonnement Est Ligne 16 - Ligne 17	La Molette (enterrée) / 120 m	Unitaire / 20 m	Possible	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Infiltration complète des débits	-	-

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Code ouvrage	Nom de l'ouvrage / adresse	Type d'ouvrage et fonction	Cours d'eau le plus proche / distance	Réseau pluvial ou unitaire le plus proche / distance	Analyse des hypothèses de rejet			Exutoire envisagé à ce stade des études	Adresse du point de rejet	Gestionnaire de l'exutoire
					Infiltration	Rejet au milieu naturel	Rejet au réseau public d'assainissement			
01LBG	Le Bourget RER	Gare	La Molette (enterrée) / 0,65 km	Unitaire / 40 m	Non : niveau élevé de la nappe et perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau unitaire	Avenue de la Division Leclerc, Le Bourget	Métropole T7
0100P	Rue de Verdun	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation Entonnement Ouest Ligne 16 – Ligne 17	La Molette (enterrée) / 0,9 km	Unitaire / 50 m	Possible – partielle (début de pluie)	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau unitaire	Rue de Verdun, La Courneuve	Métropole T6
3403P	Rue de Verdun	Ouvrage annexe : accès secours	La Molette (enterrée) / 1,2 km	Unitaire / 100 m	Non : perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau unitaire	Rue de Verdun, La Courneuve	Métropole T6
3402P	Rue D. September	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	La Vieille Mer (enterrée) / 1,6 km	Unitaire / 10 m	Non : perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau	Réseau (Ouvrage sur espace déjà assaini ; raccordement des eaux pluviales sur l'existant)	Rue Dulcie September, La Courneuve	Métropole T6
3401P	Av de la République	Ouvrage annexe : accès secours	La Vieille Mer (enterrée) / 1,3 km	Unitaire / 10 m	Non : perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau	Réseau unitaire	Avenue de la République, La Courneuve	Métropole T6
34LCO	La Courneuve « Six Routes »	Gare	La Vieille Mer (enterrée) / 1,3 km Canal Saint-Denis / 1,5 km	Unitaire / 20 m	Non : perméabilité médiocre, nappe sous-jacente	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau unitaire	Rue de St-Denis, La Courneuve	DEA CD 93
3304P	Rue F. de Pressensé	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	Canal Saint-Denis / 0,65 km	Unitaire / 10 m	Non : nappe sous-jacente	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau unitaire	Rue du Franc-Moisin, Saint-Denis	DEA CD 93
3303P	Chemin du Haut Saint-Denis	Ouvrage annexe : accès secours	Canal Saint-Denis / 40 m	-	Possible	Possible – à l'étude	Possible : proximité du réseau pluvial	Infiltration complète des débits	-	-
3302P	Stade N. Mandela	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation 1	Canal Saint-Denis / 0,6 km	Pluvial / 70 m	Non : perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau pluvial (Ouvrage sur espace déjà assaini ; raccordement des eaux pluviales sur l'existant)	Rue Paul Lafargue, Saint-Denis	Métropole T6
6301P	Rue des Cheminots	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation	Canal Saint-Denis / 1,2 km	Pluvial / 10 m	Non : perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau pluvial (Ouvrage sur espace déjà assaini ; raccordement des eaux pluviales sur l'existant)	Rue Federico Fellini, Saint-Denis	Métropole T6

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Code ouvrage	Nom de l'ouvrage / adresse	Type d'ouvrage et fonction	Cours d'eau le plus proche / distance	Réseau pluvial ou unitaire le plus proche / distance	Analyse des hypothèses de rejet			Exutoire envisagé à ce stade des études	Adresse du point de rejet	Gestionnaire de l'exutoire
					Infiltration	Rejet au milieu naturel	Rejet au réseau public d'assainissement			
3301P	Place aux Etoiles	Ouvrage annexe : accès secours	Canal Saint-Denis / 1 km	Pluvial / 10 m	Non : perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau pluvial (Ouvrage sur espace déjà assaini ; raccordement des eaux pluviales sur l'existant)	Avenue François Mitterrand, Saint-Denis	Métropole T6
33SDP	Saint-Denis-Pleyel	Gare	La Seine / 1,1 km Canal Saint-Denis / 1,2 km	Unitaire / 20 m	Non : perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau pluvial	Réseau unitaire	Rue Pleyel, Saint-Denis	Métropole T6
3300P	Bd Finot	Ouvrage annexe : accès secours et ventilation Entonnement liaison lignes 16-17 sud et ligne 15	La Seine / 0,4 km	Unitaire / 80 m	Non : perméabilité médiocre	Non : cours d'eau trop éloigné	Possible : proximité du réseau unitaire	Réseau pluvial (Ouvrage sur espace déjà assaini ; raccordement des eaux pluviales sur l'existant)	Rue de St-Denis, Saint-Ouen	Métropole T6

Synthèse des points de rejet des eaux pluviales et eaux d'exhaure pour les gares et les ouvrages annexes des Lignes 16, 17 Sud et 14 Nord en phase exploitation

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

2.5.2.3. Dimensionnement des bassins de stockage des eaux pluviales

(§2.3.2 – page 25 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de compléter le dossier par le détail du dimensionnement des bassins de stockages de chaque ouvrage. »

Le détail du dimensionnement des bassins de stockage de chaque gare des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express est présenté dans les fiches suivantes.

Le dimensionnement des ouvrages de stockage des eaux pluviales en phase exploitation repose sur la méthode proposée par la Direction de l'Eau et de l'Assainissement (DEA) du Conseil départemental de Seine-Saint-Denis dans la plaquette « Vous déposez un permis de construire ? Le Département vous accompagne pour la gestion de l'eau ».

Elle a été retenue suite aux échanges avec la DEA, compte-tenu des surfaces relativement limitées des emprises de chaque ouvrage. Elle présente l'intérêt d'une approche simplifiée, adaptée au contexte des gares et ouvrages annexes.

Elle s'appuie sur une note de calculs détaillant les différents types de surfaces d'emprise du projet, en distinguant les surfaces en fonction du ruissellement induit (surface active). La surface active découle de l'application des coefficients de ruissellement aux surfaces du projet ; les coefficients pris en compte sont les suivants :

Type de surface (ha)	Coefficient de ruissellement
Espaces verts pleine terre	0,2
Espaces verts sur dalle classique	0,4
Toitures terrasses végétalisées extensives (hauteur du système de végétalisation ≥ 15 cm)	0,4
Sol en stabilisé	0,5
Toitures terrasses végétalisées extensives (hauteur du système de végétalisation < 15 cm)	0,6
Toitures terrasses gravillonnées	0,7
Voiries et autres surfaces imperméabilisées	0,9
Toiture en pente	0,95

Valeurs des coefficients de ruissellement (Source : DEA / Conseil départemental 93)

La méthode prend en compte la pluviométrie locale et les débits de rejet admissibles.

Le dimensionnement de l'ouvrage de stockage des eaux pluviales est réalisé en utilisant un tableau (ci-après) qui indique le volume du stockage en fonction du taux d'imperméabilisation du terrain. Le volume à stocker est évalué pour une pluie de période de retour 10 ans.

Débit / surface active (l/s/ha)	Volume / surface active (m ³ /ha)
20	265
15	305
10	350
8	380
4	450
6	410
2	510
1	590
0,4	875

Tableau d'estimation du volume de stockage (Source : DEA / Conseil départemental 93)

Exemple (Source : DEA / Conseil départemental 93) :
 Pour un débit à respecter de 10 l/s/ha, une surface de projet de 0,52 ha et une surface active de 0,39 ha, on obtient :

$$\text{Débit / surface active} = 0,52 \times 10 / 0,39 = 13,3 \text{ l/s/ha, arrondi à } 15 \text{ l/s/ha}$$

$$\text{Volume à stocker} = 0,39 \times 305 = 119 \text{ m}^3$$

Le détail du dimensionnement des bassins de stockage de chaque gare des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express est présenté dans les fiches suivantes.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Gare de Saint-Denis Pleyel

Note de dimensionnement du bassin de rétention des eaux pluviales - Gare SDP

Principe :

Le contexte urbain impose une imperméabilisation de nombreuses surfaces, le stockage à ciel ouvert est impossible au sein des emprises de la gare et de son parvis. La perméabilité des sols en surface impose un raccordement au réseau. La nappe étant profonde, une infiltration faible mais possible est proposée. Il est ainsi proposé pour la gare et son parvis un bassin enterré de 375 m3 non étanche et drainé, raccordé au réseau pluvial avec un débit de 11 l/s.

Surface active à prendre en compte :	SGP Toiture et parvis	
	Coefficient	Surfaces en m ²
Toiture en pente	0,95	5712
Toiture végétalisée	0,6	
Toiture terrasses gravillonnées	0,7	
Espace vert	0,2	
Espace vert sur dalle	0,4	
Stabilisé	0,5	
Parvis / Aire de maintenance	0,9	5327
Voirie neuve	0,9	0
		11039
		10220

La surface active est de 10220 m²

Débit de sortie

Débit réglementaire
Débit réel

Sur réseau unitaire
Q= 10 l/s/ha
Q= 11 l/s

Table des volumes de stockage à prendre en compte dans le référentiel de la DEA 93 en fonction du débit de sortie réglementaire

Q/Sa	V/Sa
20	265
15	305
10	350
8	380
4	450
6	410
2	510
1	590
0,4	875

Volume utile de rétention

SGP Toiture et parvis	
Volume (m3)	V = 357 m3
Hauteur du bassin	H = 2 m
Surface du bassin	S = 180 m ²
Type de bassin	Bassin enterré
Temps de vidange dans réseau	T = 8,9 h

Etude d'infiltration

SGP Toiture et parvis	
Couche géotechnique de fond de bassin	R (Remblai)
Coefficient d'infiltration du fond de	1,0E-06
Niveau NGF du site	38,00
Niveau NGF du fond de bassin	34,60
Niveau NGF des plus hautes eaux	33,60
Infiltration possible	Infiltration très partielle
Temps d'infiltration	T = 8,9 h

Gare de Chelles

Note de dimensionnement du bassin de rétention des eaux pluviales - Gare CHL

Principe :

La toiture de Chelles et son parvis sont raccordés au réseau de part et d'autre de la boîte enterrée, ne permettant pas le raccordement en un point au réseau. Il est ainsi dissocié deux bassins de rétention, celui de l'ouest reprenant 1049m² de la toiture et le parvis, celui de l'est, sous le bâtiment consigne vélo reprenant le 1139m² de toiture complémentaire. La nappe étant superficielle, l'infiltration en fond de bassin n'est pas possible.

Surface active à prendre en compte :	SGP Toiture ouest et parvis		SGP Toiture Est		
	Coefficient	Surfaces	Surfaces actives en m ²	Surfaces	Surfaces actives en m ²
Toiture en pente	0,95	1049	996,55	1139	1082,05
Toiture végétalisée extensive	0,6		0	0	0
Toiture terrasses gravillonnées	0,7		0	0	0
Espace vert	0,2		0	0	0
Espace vert sur dalle	0,4		0	0	0
Stabilisé	0,5		0	0	0
Parvis / Aire de maintenance	0,9	1038	934,2	0	0
Voirie neuve	0,9		0	0	0
		2087	1931	1139	1082

La surface active est de 3013 m²

Débit de sortie

Débit réglementaire
Débit réel

Sur réseau unitaire
Q= 10 l/s/ha
Q= 2,09 l/s

Sur réseau unitaire
Q= 10 l/s/ha
Q= 0,24 l/s

Table des volumes de stockage à prendre en compte dans le référentiel de la DEA 93 en fonction du débit de sortie réglementaire

Q/Sa	V/Sa
20	265
15	305
10	350
8	380
4	450
6	410
2	510
1	590
0,4	875

Volume utile de rétention

SGP Toiture ouest et parvis		SGP Toiture Est	
Volume (m3)	V = 67,6m3		V = 37,9m3
Hauteur du bassin	H = 2m		H = 2m
Surface du bassin	S = 33,8m ²		S = 18,95m ²
Type de bassin	Bassin enterré		Bassin enterré
Temps de vidange dans réseau	T = 9 h		T = 5 h

Etude d'infiltration

SGP Toiture ouest et parvis		SGP Toiture Est	
Couche géotechnique de fond de bassin	R (Remblai)		R (Remblai)
Coefficient d'infiltration du fond de bassin	4,0E-06		4,0E-06
Niveau NGF du site	40,00		40,00
Niveau NGF du fond de bassin	37,00		37,40
Niveau NGF des plus hautes eaux	40,80		40,80
Infiltration possible	Non		Non

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Gare de La Courneuve « Six Routes »

Note de dimensionnement du bassin de rétention des eaux pluviales - Gare LCO

Principe :

Le contexte urbain impose une imperméabilisation forte des surfaces au sol, le stockage à ciel ouvert est impossible au sein des emprises du parvis. Le projet architectural met à profit une toiture terrasse plantée extensive (hauteur de substrat supérieure à 1,5m). L'ensemble des eaux de toitures est traité par un stockage en toiture de 62m3 avec un débit de fuite limité.

La perméabilité des sols en surface impose un raccordement au réseau. La nappe étant profonde, une infiltration faible mais possible est proposée. Il est ainsi proposé pour la gare et son parvis un bassin enterré de 70m3 non étanche et drainé, raccordé au réseau pluvial avec un débit de 2,3l/s. Le stockage global est ainsi de 132m3.

Surface active à prendre en	Coefficient	Toiture		Parvis	
		Surfaces	Surfaces actives en m²	Surfaces	Surfaces actives en m²
Toiture en pente	0,95	1315	1249	0	0
Toiture végétalisée	0,6	930	558	0	0
Toiture terrasses	0,7		0	0	0
Espace vert	0,2	0	0	185	37
Espace vert sur dalle	0,4	0	0	0	0
Stabilisé	0,5	0	0	0	0
Parvis / Aire de maintenance	0,9	0	0	1812	1631
Voirie neuve	0,9	0	0	0	0
		2245	1807	2340	1978

Débit de sortie

Débit réglementaire
Débit réel

Sur réseau unitaire
Q= 10 l/s/ha
Q= 2,2 l/s

Sur réseau unitaire
Q= 10 l/s/ha
Q= 2,3 l/s

Table des volumes de stockage à prendre en compte dans le référentiel de la DEA 93 en fonction du débit de sortie réglementaire

Q/Sa	V/Sa (m3/ha)
20	265
15	305
10	350
8	380
4	450
6	410
2	510

Volume utile de rétention

	Toiture	Parvis
Volume (m3)	V = 62 m3	V = 70 m3
Hauteur du bassin	H = 0,067 m	H = 1,5m
Surface du bassin	S = 930 m²	S = 47 m²
Type de bassin	stockage en toiture	Bassin enterré
Temps de vidange dans réseau	T = 8,1 h	T = 8,2 h

Etude d'infiltration

Couche géotechnique de fond de bassin	Marnes
Coefficient d'infiltration du fond de bassin	1,5E-06
Niveau NGF du site	37,00
Niveau NGF du fond de bassin	34,70
Niveau NGF des plus hautes eaux	33,50
Infiltration possible	Infiltration très partielle
Temps d'infiltration	0

Gare de Le Bourget RER

Note de dimensionnement du bassin de rétention des eaux pluviales - Gare LBG

Principe :

Le contexte urbain impose une imperméabilisation forte des surfaces au sol, le stockage à ciel ouvert est impossible sur le parvis bas, au droit de l'entrée. La nappe étant superficielle, l'infiltration n'est pas possible. Il est ainsi proposé pour la gare et son parvis un bassin enterré de 204 m3 étanche et raccordé au réseau pluvial existant avec un débit de 6,8 l/s.

Surface active à prendre en compte :	Coefficient	SGP Toiture et parvis	
		Surfaces en m²	Surfaces actives en m²
Toiture en pente	0,95	2774	2635,3
Toiture végétalisée	0,6		0
Toiture terrasses gravillonnées	0,7		0
Espace vert	0,2	596	119,2
Espace vert sur dalle	0,4		0
Stabilisé	0,5		0
Parvis / Aire de maintenance	0,9	3433	3089,5
Voirie neuve	0,9		0
		6803	5844

La surface active est de 5844 m²

Débit de sortie

Débit réglementaire
Débit réel

Sur réseau unitaire
Q= 10 l/s/ha
Q= 6,8 l/s

Table des volumes de stockage à prendre en compte dans le référentiel de la DEA 93 en fonction du débit de sortie réglementaire

Q/Sa	V/Sa (m3/ha)
20	265
15	305
10	350
8	380
4	450
6	410
2	510
1	590
0,4	875

Volume utile de rétention

	SGP Toiture et parvis
Volume (m3)	V = 204 m3
Hauteur du bassin	H = 2m
Surface du bassin	S = 102 m²
Type de bassin	Bassin enterré
Temps de vidange dans réseau	T = 8,3 h

Etude d'infiltration

	SGP Toiture et parvis
Couche géotechnique de fond de bassin	R (Remblai)
Coefficient d'infiltration du fond de bassin	6,5E-05
Niveau NGF du site	44,50
Niveau NGF du fond de bassin	41,50
Niveau NGF des plus hautes eaux	43,80
Infiltration possible	Non
Temps d'infiltration	0

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Gare du Blanc-Mesnil

Note de dimensionnement du bassin de rétention des eaux pluviales - Gare LBM

Principe :

Le bassin de rétention sous le parvis collecte les eaux de pluie de toiture, du parvis et de l'aire de maintenance, il est raccordé au réseau unitaire de la rue. La présence souterraine de gypse interdit l'infiltration de surface.

Surface active à prendre en compte :

	Coefficient	SGP Toiture et parvis	
		Surfaces en m ²	Surfaces actives en m ²
Toiture en pente	0,95	1770	1681,5
Toiture végétalisée	0,6		0
Toiture terrasses gravillonnées	0,7		0
Espace vert	0,2	1343	268,6
Espace vert sur dalle	0,4	520	208
Stabilisé	0,5	452	226
Parvis / Aire de maintenance	0,9	1619	1457,1
Voirie neuve	0,9	225	202,5
		5929	4044

La surface active est de 4044 m²

Débit de sortie

Débit réglementaire
Débit réel

Sur réseau unitaire
Q= 10 l/s/ha
Q= 5,9 l/s

Table des volumes de stockage à prendre en compte dans le référentiel de la DEA 93 en fonction du débit de sortie réglementaire

Q/Sa (l/s/ha)	V/Sa (m3/ha)
20	265
15	305
10	350
8	380
4	450
6	410
2	510
1	590
0,4	875

Volume utile de rétention

	SGP Toiture et parvis	
	Volume (m3)	
Hauteur du bassin		V = 141 m3 H = 1,2 m
Surface du bassin		S = 118 m ²
Type de bassin		bassin enterré
Temps de vidange		T = 6,6 h

Etude d'infiltration

	SGP Toiture et parvis	
		R (Remblai)
Couche géotechnique de fond de bassin		R (Remblai)
Coefficient d'infiltration du fond de bassin		4,0E-06
Niveau NGF du site		49,30
Niveau NGF du fond de bassin		48,10
Niveau NGF des plus hautes eaux		47,60
Infiltration possible		Non
Temps d'infiltration		0

Gare d'Aulnay

Note de dimensionnement du bassin de rétention des eaux pluviales - Gare ALN

Principe :

Le bassin de rétention-infiltration est situé sous le parvis, raccordé au réseau d'eau pluvial et avec des potentialités d'infiltration très limitées (K=1,5.10-6 à 2,5m de profondeur).

Surface active à prendre en

	Coefficient	SGP Toiture et parvis	
		Surfaces en m ²	Surfaces actives
Toiture en pente	0,95		0
Toiture végétalisée	0,6		0
Toiture terrasses	0,7	4235	2964,5
Espace vert	0,2	330	66
Espace vert sur dalle	0,4	721	288,4
Stabilisé	0,5		0
Parvis / Aire de maintenance	0,9	4320	3888
Voirie neuve	0,9	1465	1318,5
		11071	8525

La surface active est de 8525 m²

Débit de sortie

Débit réglementaire
Débit réel

Sur réseau unitaire
Q= 2 l/s/ha
Q= 2,2 l/s

Table des volumes de stockage à prendre en compte dans le référentiel de la DEA 93 en fonction du débit de sortie réglementaire

Q/Sa (l/s/ha)	V/Sa (m3/ha)
20	265
15	305
10	350
8	380
4	450
6	410
2	510
1	590
0,4	875

Volume utile de rétention

	SGP Toiture et parvis	
	Volume (m3)	
Hauteur du bassin		V = 435 m3 H = 2m
Surface du bassin		S = 217,5 m ²
Type de bassin		Bassin enterré
Temps de vidange dans réseau		T = 54,7 h

Etude d'infiltration

	SGP Toiture et parvis	
		R (Remblai)
Couche géotechnique de fond		R (Remblai)
Coefficient d'infiltration du fond		1,5E-06
Niveau NGF du site		57,80
Niveau NGF du fond de bassin		55,80
Niveau NGF des plus hautes		50,50
Infiltration possible		Partielle
Temps d'infiltration		T = 54,7 h

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Gare de Sevrans-Beaumont

Note de dimensionnement du bassin de rétention des eaux pluviales - Gare SEB

Principe :

Le contexte urbain impose une imperméabilisation forte des surfaces du parvis, le stockage à ciel ouvert est impossible sur le parvis. La nappe étant superficielle, l'infiltration est impossible. La toiture et le parvis de la gare de Sevrans Beaumont sont assainis et raccordés à un bassin enterré sous le parvis, raccordé au réseau d'eau pluviale.

Surface active à prendre en compte :

	Coefficient	SGP Toiture et parvis	
		Surfaces en m ²	Surfaces actives en m ²
Toiture en pente	0,95		0
Toiture végétalisée	0,6	2179	1307
Toiture terrasses gravillonnées	0,7		0
Espace vert	0,2		0
Espace vert sur dalle	0,4		0
Stabilisé	0,5		0
Parvis / Aire de maintenance	0,9	2904	2613
Voirie neuve	0,9		0
		5083	3920

La surface active est de 3950 m²

Débit de sortie

Débit réglementaire
Débit réel

Sur réseau unitaire
Q= 2 l/s/ha
Q= 1,02 l/s

Table des volumes de stockage à prendre en compte dans le référentiel de la DEA 93 en fonction du débit de sortie réglementaire

Q/Sa (l/s/ha)	V/Sa (m3/ha)
20	265
15	305
10	350
8	380
4	450
6	410
2	510
1	590
0,4	875

Volume utile de rétention

	SGP Toiture et parvis	
	Volume (m3)	Temps de vidange dans réseau
Volume (m3)	V = 200 m3	
Hauteur du bassin	H = 2 m	
Surface du bassin	S = 100 m ²	
Type de bassin	Bassin enterré	
Temps de vidange dans réseau		T = 54,8 h

Etude d'infiltration

	SGP Toiture et parvis	
	R (Remblai)	Temps d'infiltration
Couche géotechnique de fond de bassin	R (Remblai)	
Coefficient d'infiltration du fond de bassin	4,0E-06	
Niveau NGF du site	56,30	
Niveau NGF du fond de bassin	53,30	
Niveau NGF des plus hautes eaux	56,30	
Infiltration possible	Non	
Temps d'infiltration		0

Gare de Sevrans-Livry

Note de dimensionnement du bassin de rétention des eaux pluviales - Gare SEL

Principe :

Les toitures et parvis de la gare de Sevrans Livry sont raccordés à un bassin enterré sous parking. La nappe est affleurante, l'infiltration est impossible, le bassin est raccordé au réseau d'eau pluviale. Une étude de raccordement au canal de l'Ourcq est en cours.

Surface active à prendre

	Coefficient	SGP Toitures et Parvis	
		Surfaces en m ²	Surfaces actives en m ²
Toiture en pente	0,95	0	0
Toiture végétalisée	0,6	0	0
Toiture terrasses	0,7	2370	1659
Espace vert	0,2	214	42,8
Espace vert sur dalle	0,4		0
Stabilisé	0,5		0
Parvis / Aire de	0,9	1798	1618,2
Voirie neuve	0,9	0	0
Voirie conservée	0		
		4382	3320

La surface active est de 3320 m²

Débit de sortie

Débit réglementaire
Débit réel

Sur réseau unitaire
Q= 2 l/s/ha
Q= 0,88 l/s

Table des volumes de stockage à prendre en compte dans le référentiel de la DEA 93 en fonction du débit de sortie

Q/Sa (l/s/ha)	V/Sa (m3/ha)
20	265
15	305
10	350
8	380
4	450
6	410
2	510

Volume utile de rétention

	SGP Toitures et Parvis	
	Volume (m3)	Temps de vidange dans réseau
Volume (m3)	V = 170 m3	
Hauteur du bassin	H = 2 m	
Surface du bassin	S = 85 m ²	
Type de bassin	Bassin enterré	
Temps de vidange dans		T = 53,4 h

Etude d'infiltration

	SGP Toitures et Parvis	
	R (Remblai)	Temps d'infiltration
Couche géotechnique de fond de bassin	R (Remblai)	
Coefficient d'infiltration du fond de bassin	4,0E-06	
Niveau NGF du site	56,18	
Niveau NGF du fond de bassin	53,18	
Niveau NGF des plus hautes eaux	55,60	
Infiltration possible	Non	
Temps d'infiltration		0

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Gare de Clichy-Montfermeil

Note de dimensionnement du bassin de rétention des eaux pluviales - Gare CMF

Principe :

Le contexte urbain impose une imperméabilisation du parvis et une conservation de la promenade de la Dhuis à l'existant, le stockage à ciel ouvert est impossible au sein des emprises de la gare et de son parvis. La nappe étant profonde, une infiltration faible mais possible est proposée. La perméabilité des sols impose un raccordement au réseau.

Surface active à prendre en compte :

	Coefficient	SGP Toitures et Parvis	
		Surfaces en m ²	Surfaces actives en m ²
Toiture en pente	0,95	1275	956,5
Toiture végétalisée	0,6		0
Toiture terrasses gravillonnées	0,7	655	458,5
Espace vert	0,2		0
Espace vert sur dalle	0,4	730	292
Stabilisé	0,5		0
Parvis / Aire de maintenance	0,9	6680	6012
Voirie neuve	0,9	33	30
		9373	7749

La surface active est de 5448 m²

Débit de sortie

Débit réglementaire
Débit réel

Sur réseau unitaire
Q= 10 l/s/ha
Q= 9,4 l/s

Table des volumes de stockage à prendre en compte dans le référentiel de la DEA 93 en fonction du débit de sortie réglementaire

Q/Sa (l/s/ha)	V/Sa (m ³ /ha)
20	265
15	305
10	350
8	380
4	450
6	410
2	510
1	590
0,4	875

Volume utile de rétention

	SGP Toitures et Parvis	
Volume (m ³)		V = 275 m ³
Hauteur du bassin		H = 2 m
Surface du bassin		S = 137,5 m ²
Type de bassin		Bassin enterré
Temps de vidange dans réseau		T = 8 h

Etude d'infiltration

	SGP Toitures et Parvis	
Couche géotechnique de fond de bassin		TB
Coefficient d'infiltration du fond de bassin		1,0E-04
Niveau NGF du site		113,50
Niveau NGF du fond de bassin		110,50
Niveau NGF des plus hautes eaux		60,90
Infiltration possible		Partielle
Temps d'infiltration		T = 8 h

2.5.2.4. Démarche d'évitement et de réduction quant aux impacts pressentis liés à la gestion des eaux pluviales

(§2.3.2 – page 25 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de conduire une démarche d'évitement et de réduction de l'intégralité des impacts pressentis liés à la gestion des eaux pluviales au niveau de chaque site. »

La stratégie de gestion des eaux pluviales fait l'objet de chapitres spécifiques dans le volet E3, avec :

- La gestion des eaux pluviales en phase chantier, développée dans le chapitre 4.4.2.2 ;
- La gestion des eaux pluviales en phase exploitation, développée dans le chapitre 4.4.2.6.

La stratégie appliquée par la Société du Grand Paris est entièrement intégrée dans sa démarche d'évitement et de réduction des impacts environnementaux, en l'occurrence ici sur les milieux récepteurs, qu'il s'agisse du milieu naturel ou des réseaux existants, avec :

- Vis-à-vis des impacts qualitatifs, la mise en œuvre des mesures suivantes :
 - Une organisation du chantier permettant de prévenir les risques de pollution des eaux, le contrôle et la surveillance de la qualité des eaux rejetées ;
 - Des dispositifs de traitement des eaux pluviales : bassins de décantation, décanteurs lamellaires, filtres à sables, traitements chimiques / absorption.... ;
 - Le respect des règlements des gestionnaires des exutoires.
- Vis-à-vis des impacts quantitatifs, avec :
 - La réduction des volumes de rejet, avec la possibilité de réinjection en nappe des eaux d'exhaure, l'optimisation des volumes nécessaires à l'alimentation des tunneliers,
 - La maîtrise des débits de rejets, avec la mise en œuvre de dispositifs de rétention des eaux (bassins multifonctions), avec contrôle des débits de fuite ;
 - Le respect des règlements des gestionnaires des exutoires

Cette démarche est appliquée site par site, et veille à être cohérente avec la réglementation en vigueur, ainsi que les documents de planification de la ressource en eau (SDAGE et SAGE notamment).

2.5.3. Enjeux localisés : milieux naturels, faune et flore

2.5.3.1. Mesure compensatoire relative aux boisements

(§2.3.3 – page 26 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de compléter, au sein de l'étude d'impact, le détail de la mesure compensatoire relative aux boisements, notamment en termes de fonctionnalité, surface, localisation, et modalités de gestion et de suivi.

Elle recommande également mettre à disposition du public dès que possible les plans de gestion contractés avec les gestionnaires pressentis. »

La démarche de la Société du Grand Paris s'inscrit dans des programmes d'aménagement écologiques et forestiers (opérations d'améliorations forestières notamment) portés par des partenaires institutionnels.

Ainsi, la compensation s'oriente notamment sur la mise en œuvre d'opérations d'enrichissement par plantations à proximité du fuseau d'étude des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord.

La surface recherchée est la surface d'emprise du projet sur le boisement du Montguichet, multipliée par un facteur (ratio de compensation) qui est défini par les services instructeurs de la demande d'autorisation unique, valant autorisation de défrichement.

Le ratio de compensation applicable au projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord est de 3,2, conformément à la demande de la DDT 77, service co-instructeur du présent dossier d'autorisation unique, en charge de l'instruction de l'autorisation de défrichement. De fait, la surface de compensation recherchée est de 1,75 ha.

Le détail des mesures de compensation (localisation du/des sites de compensation, partenaire institutionnel, modalités de compensation...) est en cours de concertation avec les différents organismes concernés. À la date de rédaction du présent volet, la compensation relative aux boisements pour les lignes 16, 17 Sud et 14 Nord s'oriente vers des opérations de travaux sylvicoles (restauration, entretien, replantation...) à proximité du fuseau d'étude du projet.

Une plus-value écologique sera recherchée dans le cadre de la compensation au titre du code forestier, afin d'optimiser la valeur écologique des boisements de compensation.

La Société du Grand Paris s'engage à prendre contact avec la Direction Départementale des Territoires de Seine-et-Marne dès que les modalités de compensation auront été stabilisées afin de permettre une information et un échange sur les secteurs et les travaux sylvicoles envisagés.

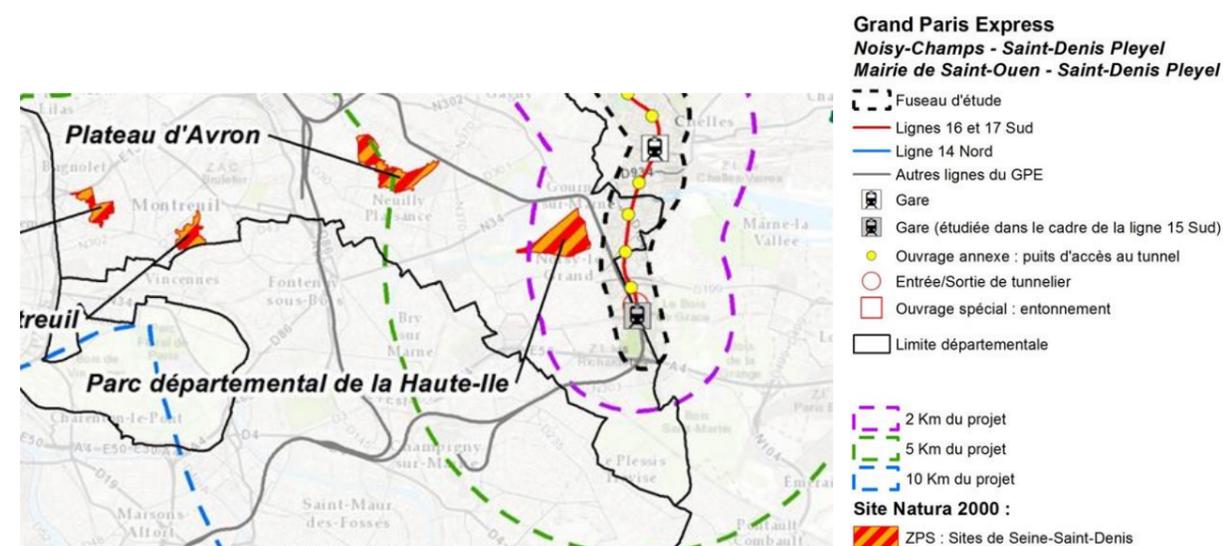
En parallèle de l'instruction du dossier d'autorisation unique, la Société du Grand Paris poursuit son travail avec ses partenaires à la définition plus précise de cette mesure compensatoire. En tout état de cause et conformément à l'article L341-9 du Code forestier et à l'instruction technique DGPE/SDFCB/2015-656, la Société du Grand Paris s'engage à transmettre aux autorités compétentes, dans l'année en cours qui suivra l'obtention de l'arrêté d'autorisation unique, un acte d'engagement des travaux sylvicoles. Au-delà de cet acte d'engagement, la pérennisation de la mesure compensatoire relative aux boisements sera formalisée dans une convention liant la Société du Grand Paris au partenaire retenu dans la mise en œuvre des travaux et dans leurs modalités de gestion.

Une campagne de communication sera réalisée dès lors que la mesure de compensation sera stabilisée afin d'informer le public des démarches réalisées.

2.5.3.2. Prise en compte du parc de la Haute-Île

(§2.3.3 – page 27 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande d'évaluer les impacts des rabattements de nappes en phase travaux sur les plans d'eau du parc de la Haute-Île, et d'argumenter en conséquence l'absence d'effet significatif du projet sur l'état de conservation favorable des espèces d'oiseaux qui ont justifié la désignation de ce parc. »

Pour mémoire, le parc départemental de la Haute-Île, entité de la Zone de Protection Spéciale n°FR1112013 « Sites de Seine-Saint-Denis » est localisé en dehors du fuseau d'études du projet, à environ 1 km des ouvrages les plus proches du projet, tel qu'illustré dans l'extrait cartographique ci-dessous.



Localisation du parc départemental de la Haute-Île au regard du projet

Le Parc départemental de la Haute-Île est situé dans une boucle de la Marne. Il n'y a pas de réseau hydrographique superficiel en dehors de la Marne et du canal.

Les trois plans d'eau du Parc n'ont pas d'exutoire avec les eaux superficielles. Le niveau d'eau dans chacun d'eux dépend donc directement du niveau piézométrique de la nappe des alluvions. En revanche, ils sont directement interconnectés entre eux, la connexion se faisant par l'intermédiaire d'ouvrages hydrauliques fixes. Les trois plans d'eau sont situés en série, c'est-à-dire qu'ils se déversent les uns dans les autres et qu'il existe un plan d'eau amont et un plan d'eau aval, le troisième servant d'intermédiaire. Il n'y a pas de gestion humaine significative des niveaux d'eau sur le parc car la piézométrie de la nappe en est le déterminant essentiel.

Les espèces utilisant les habitats du parc départemental de la Haute-Île, prises en compte dans l'analyse et ayant permis le classement de ce site en ZPS sont :

- **Martin-pêcheur d'Europe** : nicheur régulier ;
- **Pie-grièche écorcheur** : migrateur occasionnel (espèce anciennement nicheuse) ;
- **Sterne pierregarin** : nicheur certain récent, territoire de chasse associé à des zones de nidification proches.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Le projet n'entraîne aucune emprise sur cette entité de la ZPS, en phase de travaux comme en phase d'exploitation des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord : il n'y a donc aucune incidence directe à considérer pour le parc départemental de la Haute-Île.

L'étude des incidences du projet sur les sites du réseau Natura 2000 s'est donc attachée à analyser les incidences indirectes potentielles. Pour le parc départemental de la Haute-Île, considérant la distance du projet à ce site, les incidences potentielles considérées sont les suivantes :

- En phase chantier : risque de modification du réseau hydrique des habitats d'espèces de la Directive « oiseaux » ;
- En phase exploitation : risque de modification du réseau hydrique des habitats d'espèces de la Directive « oiseaux ».

Les résultats de l'étude d'impact, et notamment l'étude hydrogéologique sont rappelés ci-après, pour ce qui concerne le parc départemental de la Haute-Île.

Risque de modification du réseau hydrique des habitats d'espèces durant le chantier

Présentation du rabattement en fond de fouille en phase chantier

C'est potentiellement la principale conséquence des effets hydrogéologiques des travaux et implantations d'ouvrages en souterrain, susceptible de concerner les sites Natura 2000 à proximité.

Il s'agit, lors des pompages d'exhaure en fond de fouille des ouvrages (gares, ouvrages annexes), et du fait des pompages d'alimentation des tunneliers, du risque de rabattement de nappe qui pourrait indirectement modifier l'alimentation des étangs et plans d'eau inclus dans les entités de la ZPS les plus proches du projet.

En effet, la construction des ouvrages souterrains nécessite des opérations de pompage des eaux de la nappe en fond de fouille, durant certaines phases de travaux : terrassements jusqu'à la réalisation du radier pour les ouvrages annexes (puits de secours et de ventilation), et jusqu'à l'achèvement des travaux de génie civil pour les ouvrages les plus importants (gares). Ces pompages sont destinés à abaisser le niveau de la nappe pour pouvoir réaliser les travaux à sec en fond des ouvrages. Ils sont susceptibles d'entraîner une baisse de la piézométrie du secteur, sous forme d'un cône de rabattement autour du point de pompage, s'atténuant au fur et à mesure que l'on s'écarte du point de pompage.

A ces pompages d'épuisement en fond de fouille des ouvrages, s'ajoutent des pompages nécessaires au fonctionnement des neuf tunneliers mis en œuvre pour les travaux de creusement du tunnel. Ils seront réalisés au droit des puits d'attaque (ou puits d'entrée de tunnelier).

Le rabattement de nappe souterraine peut avoir des incidences indirectes sur les niveaux des plans d'eau en surface lorsque ceux-ci sont alimentés en totalité ou partiellement par la nappe de surface (si celle-ci est en communication avec les nappes plus profondes), et situés dans la zone d'effet du pompage en fond de fouille.

La baisse éventuelle de niveau des plans d'eau d'entités du site Natura 2000 pourrait altérer la fonctionnalité des milieux de nidification, migration et hivernage d'espèces de la Directive « oiseaux » et la capacité d'accueil de ces milieux.

Modélisation hydrogéologique des rabattements en fond de fouille et des pompages pour les tunneliers

Afin d'évaluer précisément les effets de rabattement en fond de fouille en phase chantier et des pompages pour les tunneliers, une modélisation hydrogéologique a été réalisée sur l'ensemble du projet. Seuls les résultats en rapport direct avec l'évaluation des effets du rabattement en fond de fouille et leurs impacts indirects sur les entités Natura 2000 sont présentés ci-après.

L'approche retenue pour la modélisation repose sur le développement de six modèles hydrogéologiques locaux, dont un s'intéresse au sud du projet et aux éventuelles influences sur le parc de la Haute-Île : **le modèle de Chelles**.

Les périmètres des six modèles sont présentés sur la carte en page suivante, avec en superposition, les entités de la Zone de Protection Spéciale « Sites de Seine-Saint-Denis ». Ils sont suffisamment étendus pour couvrir l'ensemble du projet et évaluer les effets de rabattement de nappe cumulés des différents ouvrages sous les conditions de débit les plus extrêmes.

Le phasage de travaux montre que les opérations d'épuisement des fouilles, comme le fonctionnement des puits d'alimentation des tunneliers, se répartissent sur des durées et sur des périodes différentes selon la nature et l'importance des ouvrages. Il n'y a donc pas concomitance de l'ensemble des pompages du tunnel et de l'ensemble des pompages pour les ouvrages et il ne serait pas cohérent de les considérer comme tels, notamment au risque d'être excessivement majorant sur les impacts. Partant de ce constat il a été choisi de :

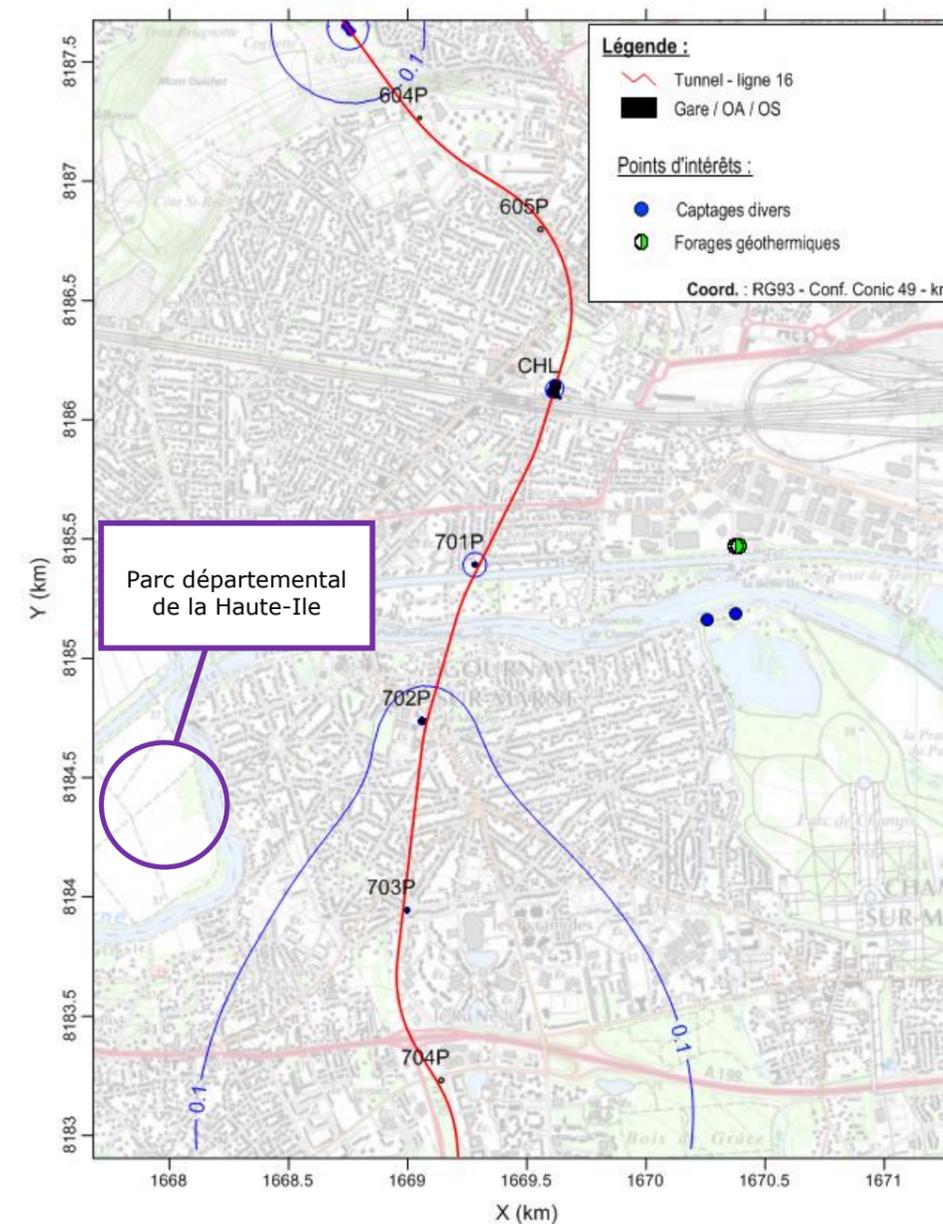
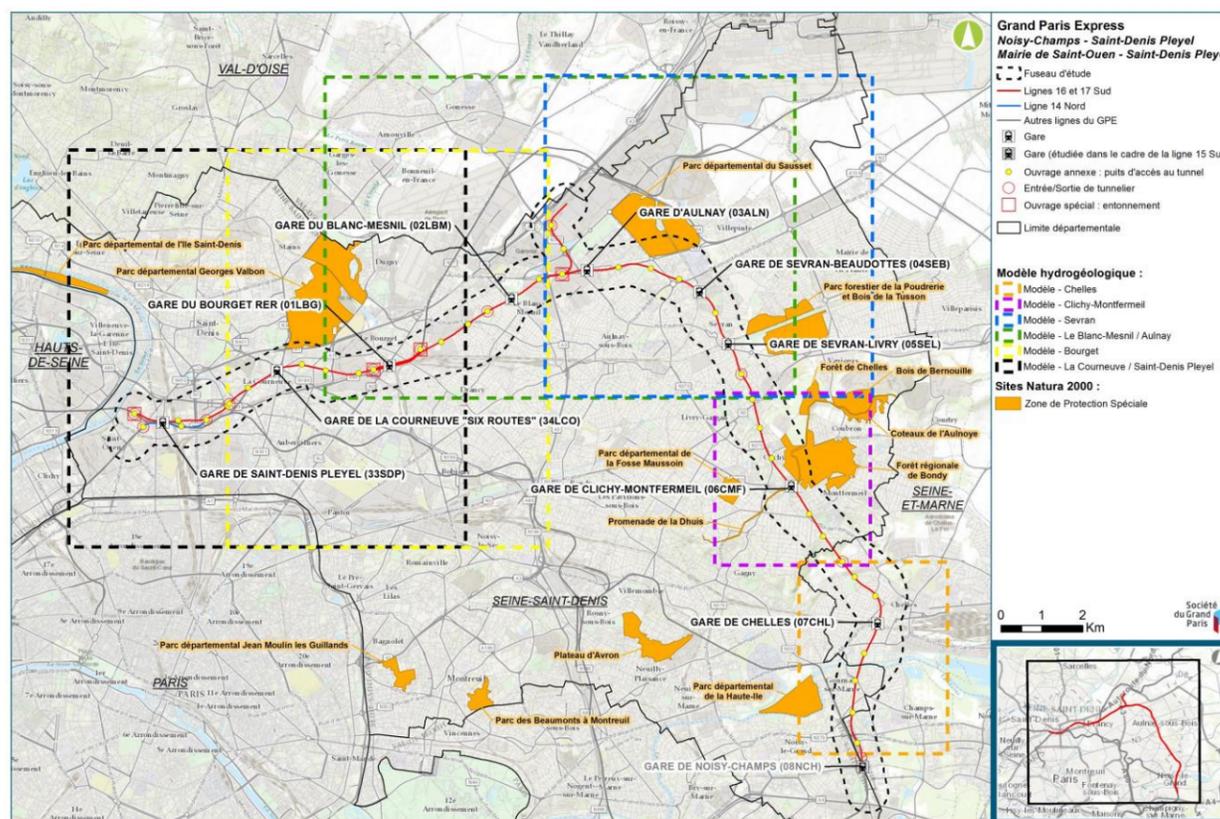
- Décomposer le phasage des pompages **pour chaque modèle en une série de scénarios caractéristiques des périodes les plus représentatives** et/ou potentiellement les plus impactantes au regard des débits attendus ;
- Définir, de la même manière, **des « super-scénarios » par assemblage des scénarios locaux** pour rendre compte des effets intégrés à l'échelle du projet. Ils ont été choisis en fonction des résultats des scénarios locaux de façon à en optimiser la représentativité.

Ce sont ces « super-scénarios » qui rendent le mieux compte des effets d'ensemble du projet en termes de rabattement de la nappe du Bartonien au droit des entités de la Zone de Protection Spéciale. Les supers scénarios qui intègrent le modèle de Chelles sont les suivants :

- Super-scénario B : il associe les scénarios de cinq modèles (Saint-Denis Pleyel / La Courneuve, Le Bourget, Aulnay / Le Blanc-Mesnil, Sevrans-Beaudottes / Sevrans-Livry, et Chelles) et correspond approximativement à la période d'octobre 2019 ; **ce super-scénario est représentatif de la phase de travaux où les pompages seront les plus importants ;**
- Super-scénario C : il associe les scénarios de trois modèles (Saint-Denis Pleyel / La Courneuve, Sevrans-Beaudottes / Sevrans-Livry, et Chelles) et correspond approximativement à la période d'avril 2020 ;
- Super-scénario D : il associe les scénarios de trois modèles (Le Bourget, Aulnay / Le Blanc-Mesnil, Sevrans-Beaudottes / Sevrans-Livry, et Chelles) et correspond approximativement à la période de février 2021.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

La carte suivante rappelle la délimitation des modèles hydrogéologiques locaux.



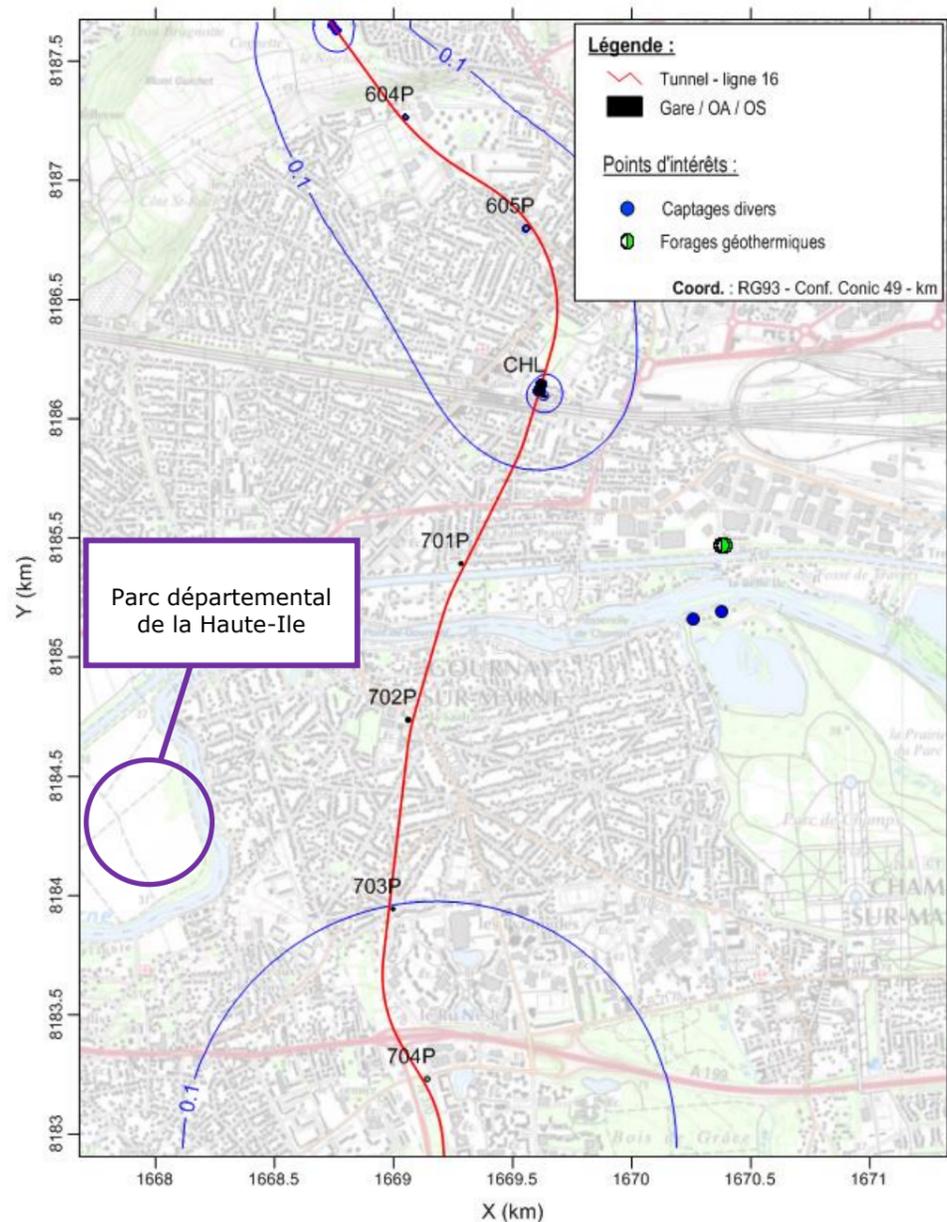
Modèle CHL (6) : carte de rabattement, scénario A

Les hypothèses de pompages prises en compte pour la modélisation sont celles arrêtées en phase de conception avant-projet. Établies sur les données de perméabilité disponibles à cette époque, elles sont donc relativement prudentes, voire majorantes, afin de pouvoir traduire le cas le plus défavorable.

Effets de rabattement de la nappe du Bartonien

Le modèle de Chelles, considéré seul, permet de définir les effets de rabattement illustrés sur les figures suivantes. L'unité des iso-valeurs affichées sur l'ensemble des cartes suivantes est le mètre.

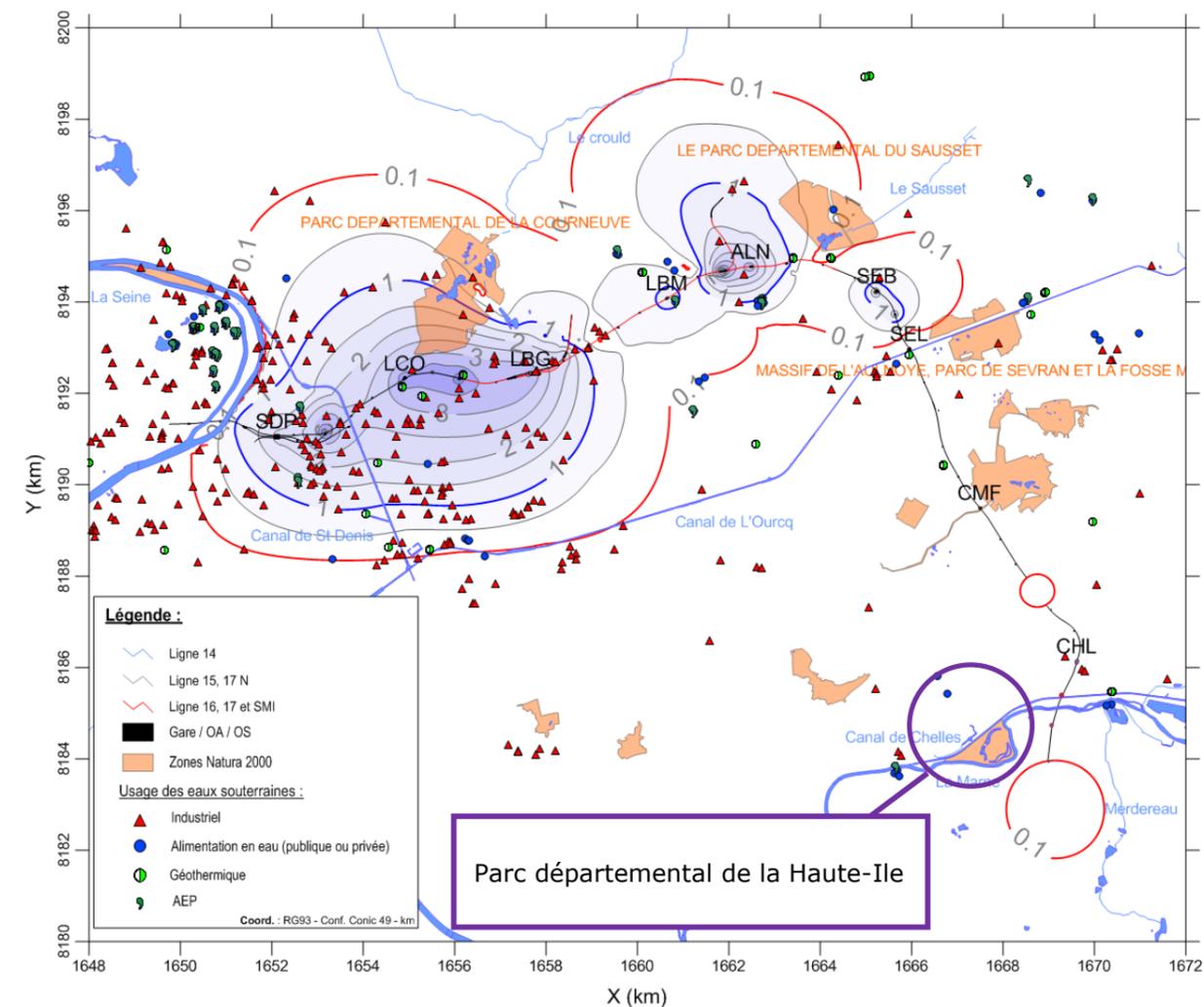
VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP



Modèle CHL (6) : carte de rabattement, scénario B

Les résultats de la modélisation obtenus pour les super-scénarios sont présentés ci-après sous forme de cartes générales de rabattement.

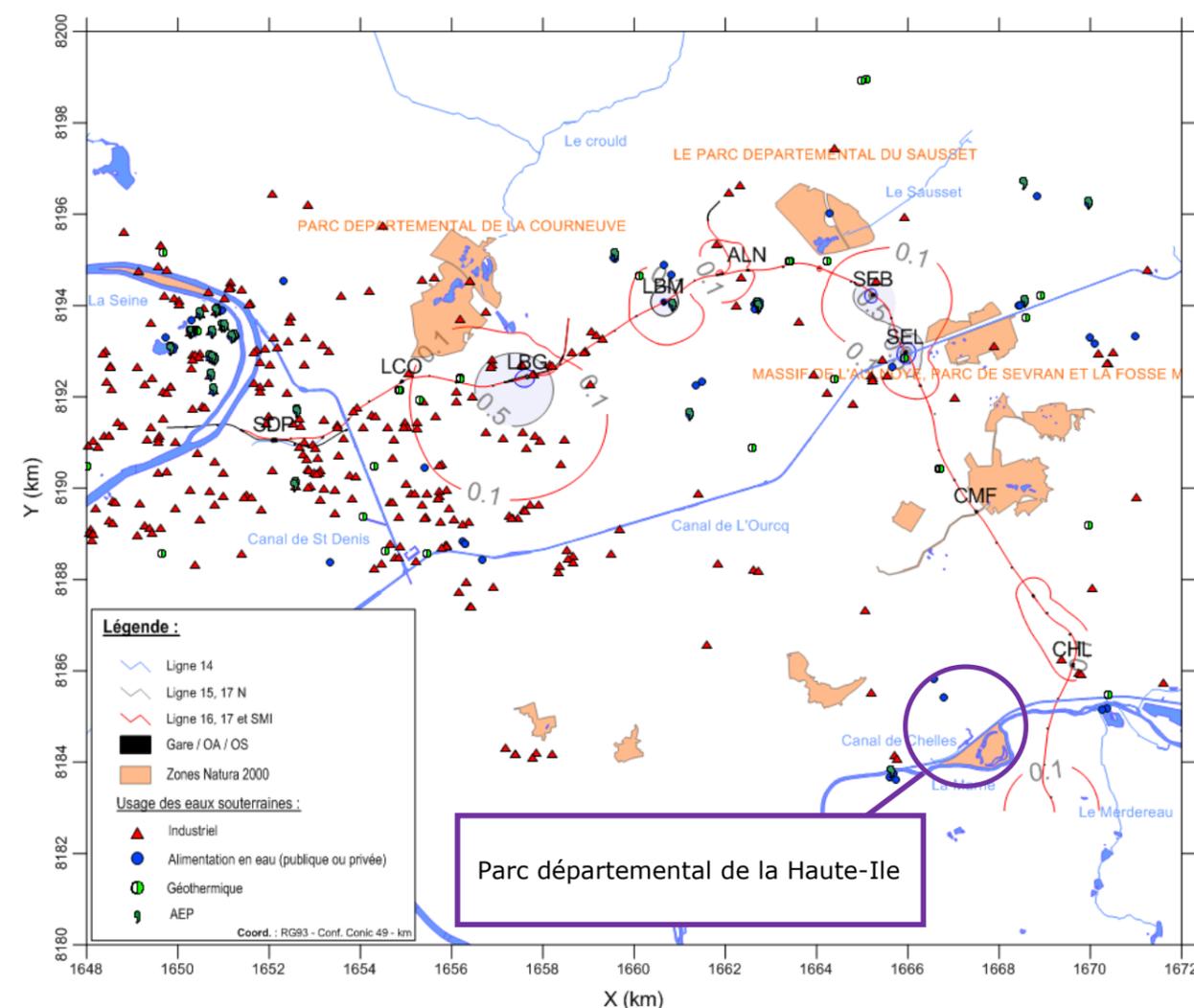
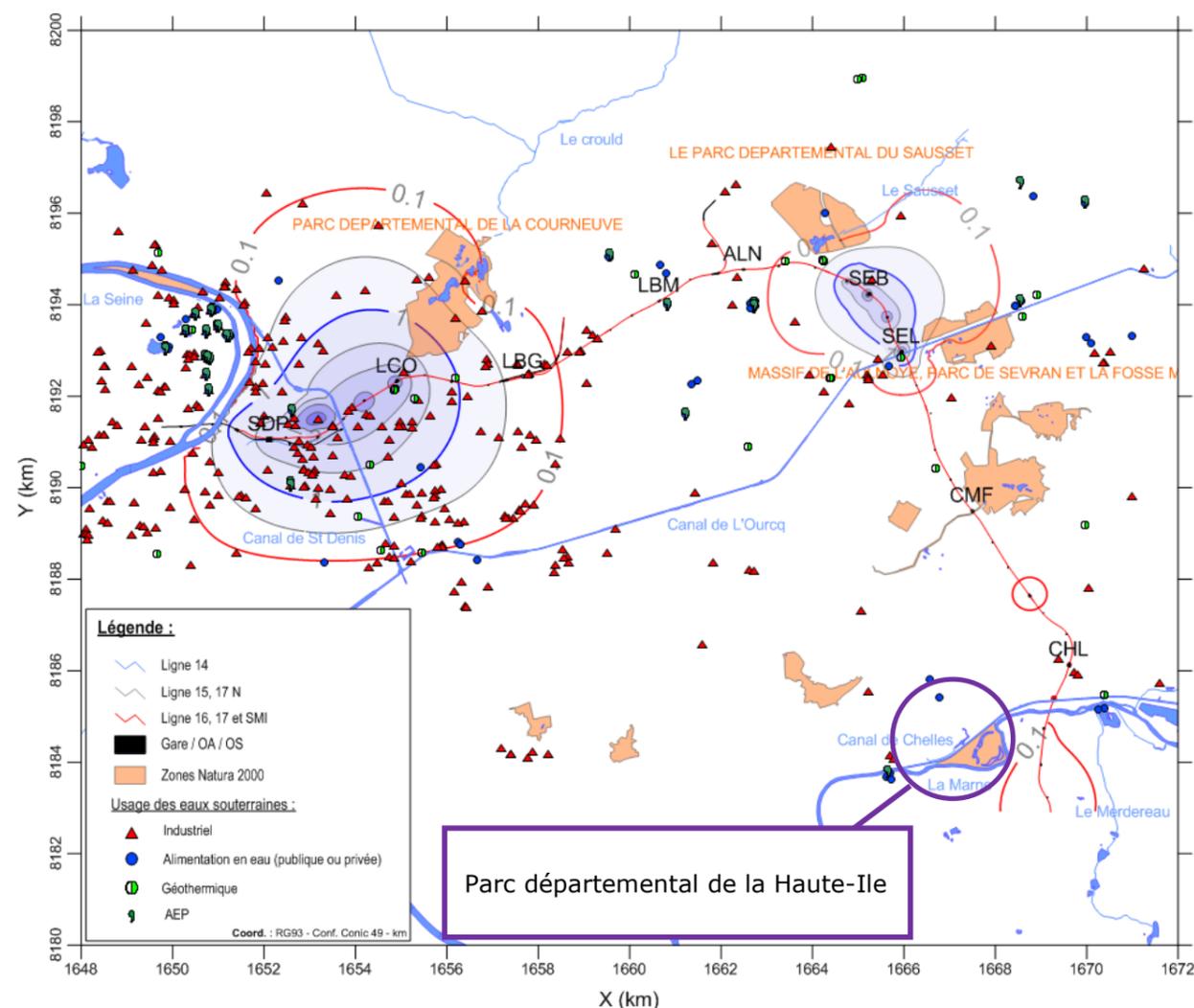
L'unité des iso-valeurs affichées sur l'ensemble des cartes suivantes est le mètre.



Impact à l'échelle du projet : carte de rabattement, super-scénario B - période indicative : octobre 2019 (Egis, 2016 : étude hydrogéologique)

Le scénario B est sensiblement plus impactant, **mais dans les deux cas (scénario A et scénario B) le parc départemental de la Haute Ile n'est pas concerné par les effets du projet.**

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP



Impact à l'échelle du projet : carte de rabattement, super-scénario C - période indicative : avril 2020 (Egis, 2016 : étude hydrogéologique)

Impact à l'échelle du projet : carte de rabattement, super-scénario D - période indicative : février 2021 (Egis, 2016 : étude hydrogéologique)

L'isovaleur la plus proche du parc départemental de la Haute-Île, pour tous les scénarios, est de 0,1 mètre de rabattement, et n'intersecte pas le périmètre du site.

Dans tous les cas, même les plus impactants, le parc départemental de la Haute-Île n'est pas concerné par un effet de rabattement de la nappe dû aux pompages lors de la phase chantier : le périmètre de ces effets n'atteint pas le site.

Risque de modification du réseau hydrique des habitats d'espèces durant la phase exploitation par « effet barrage »

L'étude hydrogéologique réalisée dans le cadre de la demande d'autorisation unique du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du métro du Grand Paris Express (cf. volet E du présent dossier - chapitre V-6 et volet I - annexe II), a montré que l'effet barrage en phase exploitation n'est pas significatif :

- Les tunnels ont peu d'effet barrage, au maximum 0,3 m, en comparaison du battement naturel des nappes qui est de l'ordre de 1,5 m ;
- La portée de l'effet barrage est très réduite : au maximum 150 m du projet pour l'isovaleur 0,10 m ;
- Le secteur avec l'effet barrage le plus notable est celui d'Aulnay, avec la jonction des tunnels de la ligne 16 et de la voie de raccordement au SMI-SMR et la présence de la gare d'Aulany et de l'entonnement du débranchement : une surélévation de la nappe de 0,10 m est induite à l'est de ces ouvrages, mais ne s'étend pas au droit des plans d'eau de Savigny et du Marais (Parc départemental du Sausset) qui constituent les enjeux pour les espèces de la directive « oiseaux » inféodées à ces milieux (cf. illustration ci-après) ;
- L'effet barrage est également non significatif au droit des plans d'eau naturels du Vallon et des Brouillards du parc départemental Georges Valbon.

En phase exploitation, aucune incidence n'est envisagée sur le parc départemental de la Haute-Île.

Conclusion

En phase chantier, comme en phase exploitation, la réalisation du projet n'entraîne pas d'effet de rabattement de nappe sur les plans d'eau du parc de la Haute-Île.

En conséquence, aucun effet significatif n'est envisagé sur l'état de conservation des espèces d'oiseaux qui ont justifié la désignation du parc départemental de la Haute-Île en Zone de Protection Spéciale n°FR1112013 « Sites de Seine-Saint-Denis »

2.5.3.3. Modalités de suivi

(§2.3.3 – page 29 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande au maître d'ouvrage de confirmer que les deux structures co-animatrices du site Natura 2000 « Sites de Seine-Saint-Denis » seront invitées à participer à l'instance de suivi et de concertation qui sera mise en place.

Elle recommande, par ailleurs, de préciser, avant l'enquête publique, les modalités définitives des mesures de réduction des impacts mises en œuvre pour garantir un niveau non significatif d'impact sur la conservation des espèces ayant entraîné la désignation du site Natura 2000, et de prévoir des leviers d'actions pour inciter les entreprises à mettre en œuvre ces mesures. Ces modalités gagneront à être validées par les structures animatrices de la ZPS « sites de Seine-Saint-Denis. »

Les résultats des études hydrogéologiques réalisées dans le cadre de l'élaboration du dossier d'autorisation unique ont montré que les pompages en nappe en phase travaux pouvaient potentiellement être à l'origine d'une baisse du niveau de la nappe du Barthonien au droit de certains étangs à enjeux des parcs Georges Valbon et du Sausset.

Afin d'évaluer les risques d'impacts éventuels de cette baisse de niveau de nappe profonde sur les niveaux des étangs et de définir les mesures les plus adaptées à mettre en œuvre, une démarche de partenariat a été engagée avec le Conseil départemental de Seine-Saint-Denis (CD93), structure animatrice de la ZPS « sites de Seine-Saint-Denis », ainsi que les gestionnaires des deux parcs.

Cette démarche de partenariat a abouti à la proposition de plusieurs dispositifs complémentaires en termes de mesures de suivi et de réduction d'impacts :

- Mise en place d'une instance de suivi et de concertation entre la SGP et le CD93 ;
- Mise en place d'un suivi des niveaux de la nappe et des plans d'eau par un réseau de piézomètres à proximité des étangs ainsi que d'échelles limnimétriques. Ce suivi sera réalisé dans le cadre d'une convention établie entre la SGP et le CD93.
- Soutien des niveaux d'eau des étangs à enjeux des entités Natura 2000 : une réalimentation par un forage profond à proximité semble être la solution présentant le plus d'avantages ;
- Ré-injection des eaux d'exhaure en nappe ;
- Réduction du pompage en nappe pour l'alimentation des tunneliers ;

Au-delà des réunions de travail et de concertation qui se tiennent d'ores et déjà régulièrement entre la Société du Grand Paris, les services du CD93 en charge de la Nature, des Paysages et de la Biodiversité ainsi que les gestionnaires des deux parcs, la mise en place de cette instance de suivi et de concertation est prévue comme un outil de dialogue tout au long de la phase de travaux. Elle vise à évaluer les impacts sur les plans d'eau et les espèces d'oiseaux de la Directive n°2009/147/CE qui y sont inféodées, et de déclencher les mesures de soutien des niveaux d'eau le cas échéant.

Parallèlement à cette démarche concernant les parcs Georges Valbon et du Sausset, la Société du Grand Paris est déjà engagée dans une relation de partenariat avec l'Agence des Espaces Verts, gestionnaire du site de la promenade de la Dhuis. Ce partenariat s'inscrit dans une relation de proximité quant à la réalisation du projet de la gare Clichy-Montfermeil et au suivi des mesures

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

préconisées pour limiter les impacts du projet durant la phase travaux jusqu'à la remise en état du site.

La Société du Grand Paris se rapprochera de ses deux partenaires afin d'étudier et de définir les meilleures modalités d'organisation dans l'optique d'une intégration éventuelle de ces deux démarches de concertation et de suivi des entités du site Natura 2000 « Sites de Seine-Saint-Denis » potentiellement concernées par les travaux du Grand Paris Express.

Concernant les modalités définitives des mesures de réduction des impacts sur les plans d'eau et les espèces d'oiseaux de la Directive n°2009/147/CE qui y sont inféodées, deux cas sont à distinguer :

- Les **mesures relevant directement de la Société du Grand Paris en partenariat avec le CD93** : mise en place d'un suivi des niveaux de la nappe et des plans d'eau et soutien des niveaux d'eau des étangs à enjeux par réalimentation.
 - La nature et l'implantation des différents dispositifs de suivi (piézomètres, échelles limnimétriques) sont validés entre la Société du Grand Paris et le CD93 et les autorisations administratives (déclaration au titre de la loi sur l'eau) pour leur mise en place ont été obtenues. La mise en place de ces dispositifs est prévue pour début 2017.
 - Concernant la solution d'une réalimentation par forage, les modalités techniques sont en cours d'étude et de discussion entre la Société du Grand Paris, le CD93 et les gestionnaires des parcs. Ces études constitueront la base pour la prise de décision finale prise par la Société du Grand Paris et le CD93. La réalisation de cette mesure permettra de garantir une absence d'impact indépendamment des mesures de réduction qui seront potentiellement mises en œuvre par les entreprises dans le cadre de leurs travaux.

Les **mesures relevant des propositions que feront les entreprises de travaux de génie civil** suite à leurs études de conception et environnementales. Ces mesures concernent la réinjection des eaux d'exhaure en nappe et la réduction du pompage en nappe pour l'alimentation des tunneliers. Elles viendront en addition des mesures précédentes portées par la Société du Grand Paris et le CD93 pour éviter ou réduire plus en amont les impacts éventuels liés aux pompages en phase travaux. Ces solutions, inscrites dans les dossiers de consultation des entreprises, seront étudiées par celles-ci dans le cadre de leurs réponses aux marchés de génie civil pour la réalisation de l'infrastructure, qui se dérouleront de fin 2016 jusqu'au second semestre 2017. Ainsi, ce n'est qu'à l'issue de ce processus que les modalités définitives concernant la mise en œuvre de ces mesures portées par les entreprises de travaux pourront être précisées.

Il est à noter que cette solution, en contribuant à réduire les rejets d'eaux d'exhaure dans les réseaux, est à même de présenter un intérêt pour les entreprises de travaux. En effet, celles-ci ont à leur charge le paiement des redevances pour rejet aux gestionnaires de ces réseaux. Réduire ces rejets, et donc le montant des redevances associées, est à même de constituer une incitation pour l'adoption de solutions de réinjection en nappe.

2.5.3.4. Prise en compte de la fréquentation du public vis-à-vis de la promenade de la Dhuis

(§2.3.3 – page 29 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de réaliser une étude précise sur l'affluence supplémentaire attendue sur la promenade de la Dhuis après réalisation du projet, et de mieux justifier la conclusion d'incidence significative sur l'état de conservation du site Natura 2000 « Sites de Seine Saint-Denis. »

L'étude d'impact comprenant l'analyse de l'incidence potentielle de l'augmentation de la fréquentation au droit de la promenade de la Dhuis a permis d'établir les éléments suivants :

- En facilitant l'accès des espaces jusque-là peu accessibles en transport en commun ou en renforçant l'accessibilité, le projet de métro du Grand Paris Express peut avoir une incidence indirecte sur les entités de la ZPS « Sites de Seine-Saint-Denis » du fait d'une augmentation de la fréquentation.
- L'incidence indirecte d'augmentation de la fréquentation se décompose en deux catégories :
 - La fréquentation dite de « proximité », fréquentation journalière par les riverains,
 - La fréquentation « de fin de semaine », qui, comme son nom l'indique, est liée aux pratiques de loisirs réalisées le weekend. Ce phénomène est exacerbé par le fait que le département de Seine-Saint-Denis souffre d'un déficit d'espaces verts.
- La promenade de la Dhuis est une entité linéaire qui fait déjà l'objet d'une fréquentation « de fin de semaine » liée à son aménagement par l'Agence des Espaces Verts en axe de randonnée piétons-cycles.
- La future gare de Clichy-Montfermeil ajoutera un point d'accès supplémentaire en transports en commun, sans constituer une réelle ouverture au public nouvelle : la Promenade de la Dhuis est déjà accessible depuis Clichy et Montfermeil par l'espace urbain et son aménagement en espace vert à ce niveau.

L'étude de l'augmentation de fréquentation a conclu qu'une « translation » de fréquentation des randonneurs le long de cette entité linéaire, liée à une opportunité d'accès depuis la gare Clichy-Montfermeil est possible.

Toutefois, dans le contexte actuel d'une fréquentation déjà forte, une augmentation notable de fréquentation n'est pas à craindre, et n'aura pas d'incidence sur l'entité « Promenade de la Dhuis » et les espèces de la Directive « oiseaux » du site Natura 2000.

2.5.4. Bruits et vibrations

(§2.3.4 – page 30 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de joindre au dossier les cartes acoustiques réalisées pour les différents ouvrages, et de préciser de manière plus détaillée les mesures d'évitement et de réduction qui seront prises, en liaison avec les différents porteurs de projets. »

Lors de la phase d'exploitation, les nuisances sonores des gares proviendront essentiellement des prises et rejets d'air des divers équipements et locaux techniques :

- Des groupes de ventilation/désenfumage (CTA) et d'extracteurs (EXT) qui permettent la bonne ventilation de la gare, des locaux techniques et des quais ainsi que le désenfumage de l'infrastructure en cas d'incendie ;
- Des équipements frigorifiques de type aéroréfrigérants et de chaudières pour la production d'eau chaude et de chauffage ;
- Des postes de redressement qui servent à la gestion électrique de l'ouvrage et comportent des postes haute tension, des transformateurs, etc .
- Du poste Énergie Force, qui est le poste de commande énergétique de la gare.

Les ouvrages annexes peuvent assurer deux fonctions distinctes :

- Assurer le renouvellement de l'air intérieur en période normale d'exploitation, et le désenfumage de l'infrastructure en cas d'incendie dans le tunnel,
- En cas d'accident dans le tunnel, permettre l'arrivée des secours dans l'infrastructure, et l'évacuation des usagers vers l'extérieur si nécessaire.

L'ensemble des ouvrages annexes des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord assurent une fonction « secours ». La fonction « ventilation/désenfumage » n'est, par contre, assurée que par certains ouvrages. En surface, ces ouvrages se présentent sous la forme d'une grille pour la ventilation (éventuelle) et d'une trappe d'accès pour les secours.

Le système de ventilation associé aux ouvrages de ventilation/désenfumage fonctionne de deux manières distinctes :

- d'une manière passive grâce au déplacement de l'air entraîné par la circulation des trains,
- d'une manière active grâce à des ventilateurs situés dans la partie souterraine de l'ouvrage.

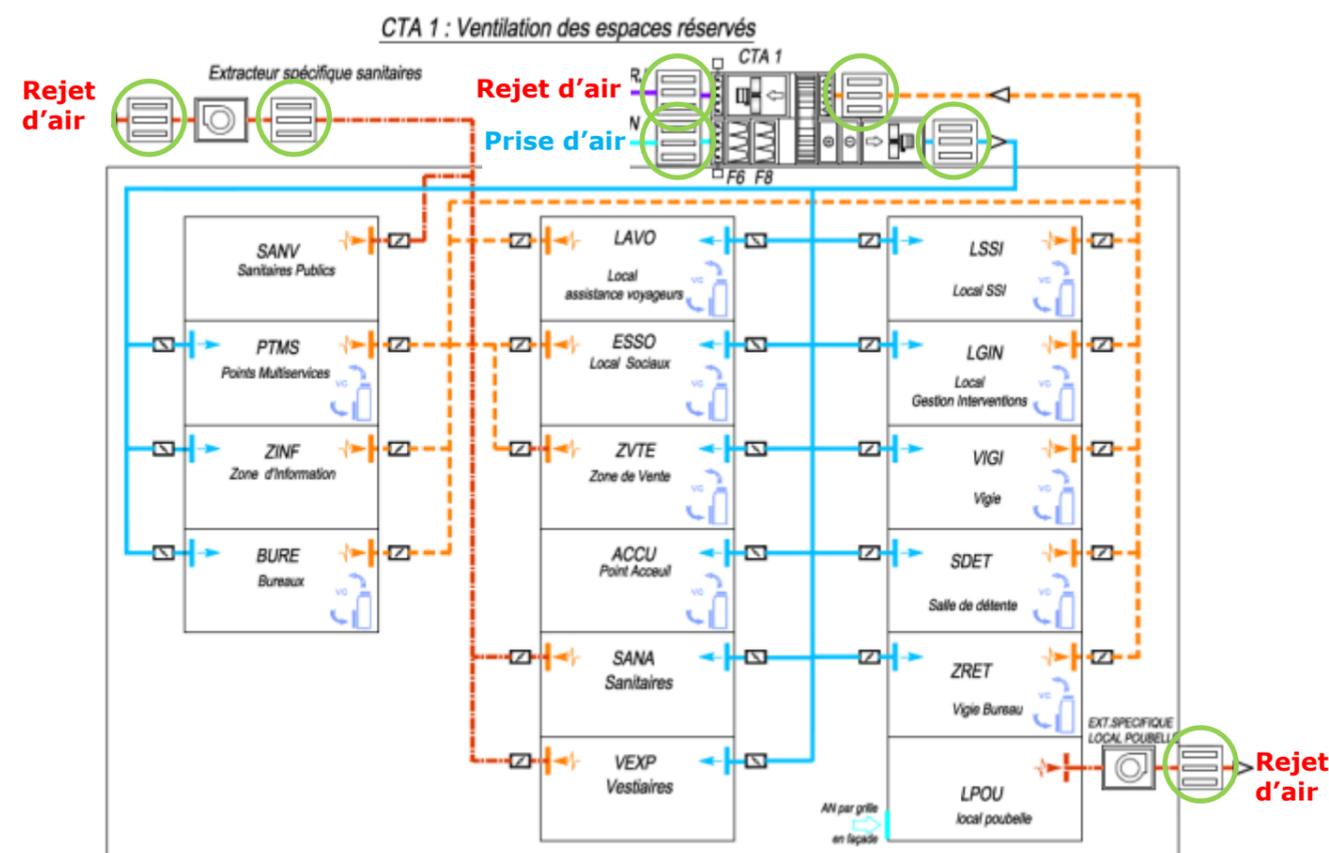
Les impacts sonores associés à l'aménagement des ouvrages de ventilation/désenfumage sont principalement liés au fonctionnement de ces ventilateurs. La fonction de désenfumage est associée à des événements exceptionnels, lors d'incidents. Son fonctionnement n'aura donc qu'un impact ponctuel sur l'environnement sonore, lors des essais périodiques du système, dont la durée est estimée inférieure à 2h.

Concernant les puits de secours n'ayant pas de fonction de ventilation, ils n'engendrent pas de nuisance sonore pour les riverains. Ces derniers sont donc peut impactant en phase exploitation.

Les mesures d'évitement et de réduction à ces bruits consistent ainsi :

- À la mise en œuvre de silencieux dans les ouvrages annexes ayant une fonction de puits de ventilation ;
- A la mise en place de dispositifs anti-bruit, dimensionnés spécifiquement pour chaque ouvrage : pièges à son, revêtements absorbants.

Les schémas suivants illustrent ces dispositifs de réduction des impacts sonores.



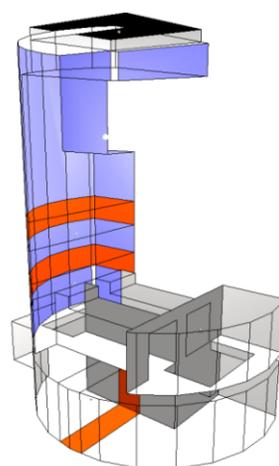
Synoptique du réseau de CTA des espaces réservés de la gare de Sevrans-Beaudottes et emplacement prévisionnels des pièges à son (en vert)



Localisation des pièges à son (en orange) dans les puits – exemple du puits OA0401P



Exemples de pièges à son en sortie de rejet d'air



Exemple de mise en œuvre de matériaux absorbant sur les parois verticales de l'émergence (parois en violet)

Compte tenu de ces différents éléments, les points suivants sont à retenir concernant les impacts acoustiques en phase d'exploitation :

- **L'impact sonore relatif à la circulation du métro des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord est considéré comme négligeable** dans la mesure où la ligne est souterraine sur la totalité du tracé et que les ouvrages annexes ayant une fonction de ventilation seront équipés de silencieux permettant de limiter l'émission de bruit dans l'environnement immédiat, dans le respect des émergences réglementaires ;
- Les principaux impacts, qui sont engendrés par l'ensemble des équipements techniques et de ventilation des gares et des ouvrages annexes, seront réduits grâce à la mise en place de **dispositifs anti-bruit, les pièges à son ou les revêtements absorbants**, dimensionnés spécifiquement pour chaque ouvrage. Ces dispositifs limiteront fortement les nuisances sonores au niveau des émergences du projet lors de son exploitation et par conséquent les impacts directs au droit des différents ouvrages seront faibles à négligeable

De plus, les impacts indirects induits par la présence des gares (circulation routière, fréquentation piétonne en hausse) restent très limités eu égard au contexte d'implantation des gares dans des tissus urbains denses, déjà très fréquentés et de fait déjà en contexte d'ambiance sonore non modérée le plus souvent. Ces impacts seront donc faibles et limités spatialement aux abords immédiats de la gare et de son parvis

Ainsi, les nuisances acoustiques cumulées avec les axes routiers et ferroviaires restent également faibles, tel qu'illustré par les cartes d'isophones en phase d'exploitation présentées en annexe du présent mémoire.

Les autres projets considérés dans l'analyse des effets cumulés (pôles d'échanges, projets connexes, projets tiers...) sont susceptibles de générer des nuisances acoustiques propres à ces projets, essentiellement liées au trafic routier induit. Les porteurs de ces projets mettront en place des mesures adaptées à ces impacts spécifiques, dans le respect de la réglementation en vigueur.

Conformément à la recommandation de l'Autorité environnementale, sont présentées en annexe des séries de cartes isophones, traduisant l'évaluation de l'impact acoustique du projet sur la base des données de conception des ouvrages disponibles au moment de la rédaction de l'étude acoustique du dossier de demande d'autorisation unique (AVP). Ces cartes présentent les résultats pour les ouvrages annexes (puits d'accès secours d'une part, et puits d'accès secours et de ventilation d'autre part). A cette date, la conception des gares n'était pas suffisamment avancée pour connaître le positionnement et les caractéristiques des grilles de ventilation ; aussi la modélisation n'a pas porté sur les émergences des gares. Deux jeux de cartes ont été produits :

- **Les cartes isophones de l'impact acoustique maximal autorisé de jour** (période 7h - 22h) du projet seul, en application de la réglementation relative au bruit de voisinage. Il s'agit **d'objectifs de bruit** à ne pas dépasser, établis sur la base des études de conception de niveau Avant-Projet, et destinés à dimensionner les pièges à son. Ces cartes donnent une indication de l'impact acoustique généré par le projet en sortie d'ouvrage, grâce aux dispositifs de réduction du bruit à mettre en place ; elles sont présentées en **annexe 1 du présent mémoire**.
- **Les cartes isophones des impacts acoustiques cumulés de jour** (période 7h - 22h). Il s'agit de la modélisation de l'impact acoustique considérant le bruit maximal autorisé du projet et le bruit environnant préexistant.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

On observe que la contribution sonore de l'ouvrage annexe due au projet et respectant le niveau maximal autorisé par la réglementation relative au bruit de voisinage « se fond » dans l'ambiance sonore préexistante. Elles sont présentées en **annexe 2 du présent mémoire.**

2.5.5. Occupation des sols

(§2.3.5 – page 30 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande d'apporter des précisions quantifiées et localisées sur la consommation d'espaces liée à la phase chantier et les conditions de remise en état des terrains en fin de chantier. »

La phase du chantier se caractérise notamment par une consommation d'espace, correspondant à l'emprise des nouveaux ouvrages (gares, ouvrages annexes, entonnements), et à l'emprise des installations nécessaires à la bonne réalisation des travaux. De ce fait, l'emprise « chantier » est largement supérieure à l'emprise « exploitation », qui elle correspond à l'emprise définitive des ouvrages (émergences et parvis).

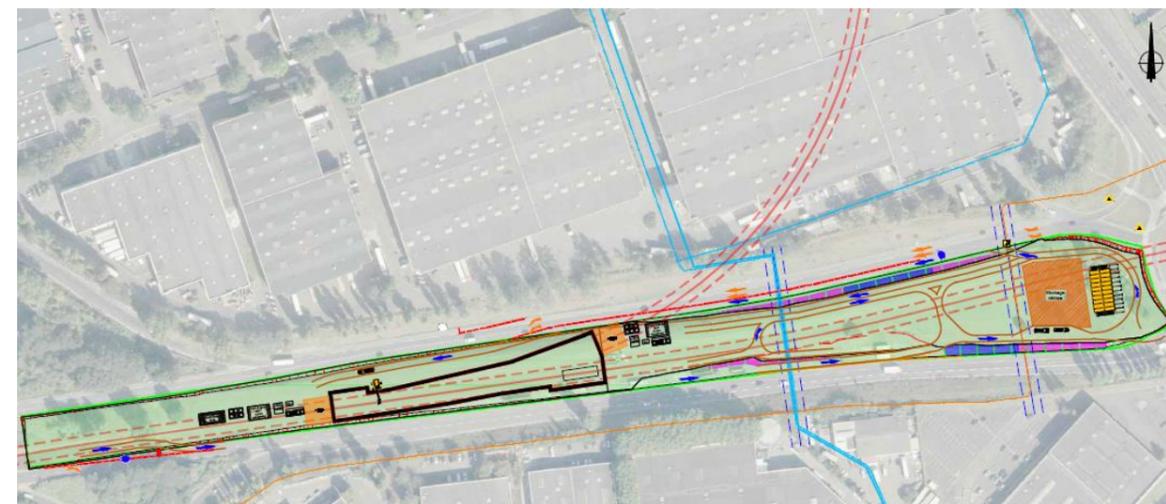
Puisque les emprises du chantier sont liées aux installations nécessaires aux travaux et que plusieurs phases de travaux vont se succéder (travaux préparatoires, génie civil et terrassement, gros œuvre, équipements et second œuvre...), les surfaces des emprises chantier seront variables dans le temps, en fonction des phases de travaux considérés : c'est notamment le cas pour les sites de travaux des futures gares, afin de minimiser les impacts sur les riverains et le voisinage.

Il est à noter que l'évaluation des impacts du dossier de demande d'autorisation unique, notamment sur les milieux naturels et semi naturels, est réalisée sur la surface d'emprise chantier la plus grande. Les cartographies du dossier présentent ainsi les emprises « chantier » dans leur surface maximale.

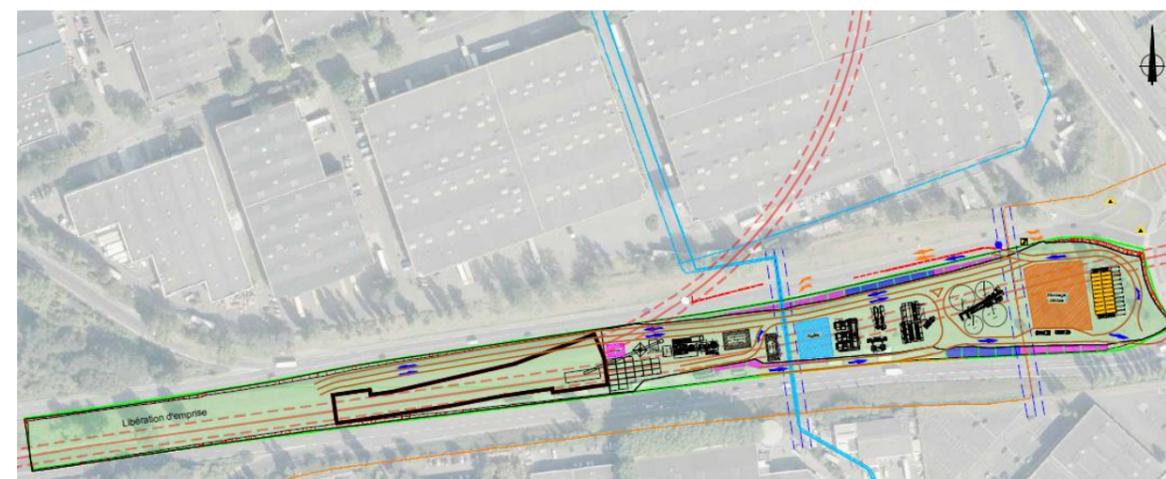
À titre d'exemple, pour le site de l'ouvrage 0202P (entonnement), le phasage des travaux se présente de la façon suivante (emprise travaux délimitée en vert clair sur les figures ci-après).



Site de l'ouvrage 0202P : phase de réalisation des parois moulées, seule la partie ouest de l'emprise est occupée

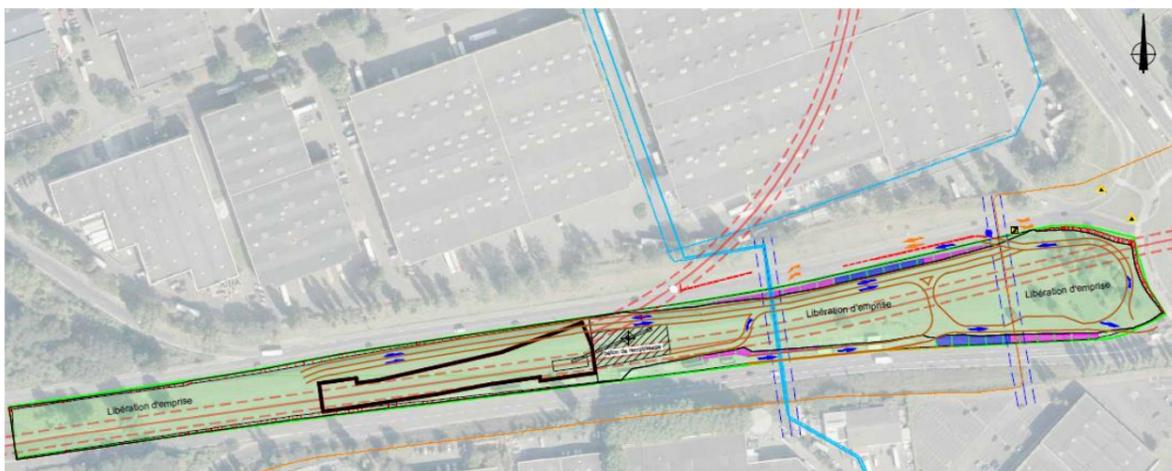


Site de l'ouvrage 0202P : phase de terrassement de l'ouvrage et de réalisation du bouchon injecté : la totalité de l'emprise travaux est occupée



Site de l'ouvrage 0202P : phase de creusement du tunnel : la partie centrale et la partie Est de l'emprise sont occupées, la partie Ouest de l'emprise est libérée (restituée)

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP



Site de l'ouvrage 0202P : phase de remplissage de béton : seule la partie centrale de l'emprise est occupée, les parties Est et Ouest sont libérées



Site de l'ouvrage 0202P : phase de libération des emprises, seuls figurent sur le plan les installations souterraines.

Les limites des emprises chantiers des différents ouvrages sont identifiées sur les cartographies présentées aux chapitres 6.1 et 6.3 du volet B, avec une indication de l'estimation des surfaces des emprises chantiers. Le tableau suivant reprend l'ensemble de ces éléments ouvrage par ouvrage, au stade AVP des études.

	Estimation surfaces des emprises travaux (m ²) – stade AVP
Gares	
Chelles (07CHL)	12 000
Clichy-Montfermeil (06CMF)	15 000
Sevran-Livry (05SEL)	18 131
Sevran-Beaudottes (04SEB)	15 300
Aulnay (03ALN)	14 800
Le Blanc-Mesnil (02LBM)	10 270
Le Bourget RER (01LBG)	8 760
La Courneuve « Six Routes » (34LCO)	10 888
Saint-Denis Pleyel (33SDP)	17 620
Ouvrages spéciaux	
Débranchement SMI-SMR (0202P)	27 140
Entonnement est (0101P)	10 850
Entonnement ouest (0100P)	24 800
Entonnement Saint-Ouen (3300P)	7 000
ITE Bas Martineau	69 905

	Estimation surfaces des emprises travaux (m ²) – stade AVP
Ouvrages annexes	
Arrière-gare de Noisy-Champs (ARG-NCH)	11 429
0704P	3 460
0703P	1 625
0702P	2 010
0701P	1 520
0605P	1 760
0604P	2 000
0603P	26 300
0602P	1 375
0601P	3 920
0504P	1 883
0503P	6 797
0502P	1 840
0501P	2 240
0401P	9 300
0303P	1 955
0302P	2 140
0301P	1 740
0220P (y compris PSA1 et PSA 2)	150 000

	Estimation surfaces des emprises travaux (m ²) – stade AVP
0210P	2 770
0201P	3 300
0104P	11 365
0103P	2 535
0102P	3 121
3403P	2 735
3402P	1 890
3401P	1 936
3304P	3 130
3303P	15 100
3302P	8 393
3301P	2 058
6301P	2 875
6302P	2 110
Total	559 076 m²

Le cumul de ces surfaces d'emprises travaux correspond à un total de l'ordre de **56 ha**.

L'écart avec le cumul des surfaces des emprises travaux mentionné au chapitre 15.2.1 du volet E3 (78,2 ha) provient du fait que ce chiffre intégrait, de manière non appropriée, les surfaces des plateformes déportées de tri et de caractérisation des déblais ainsi que celle du SMI-SMR d'Aulnay-sous-Bois.

Concernant la temporalité des impacts, le démarrage des travaux sur les différents secteurs d'aménagement des ouvrages se fera de façon échelonnée, avec une échelle temporelle de quelques mois. Une fois les travaux engagés une phase de simultanéité des travaux est néanmoins à prévoir. De la même façon, l'arrêt des travaux sera également échelonné en fonction des plannings de chaque ouvrage, et une concomitance de l'arrêt des travaux (et des opérations de remise en état) pourra être observée.

Dans un souci de limiter les impacts, le nombre de zones de chantier a été limité au maximum, les emprises ont été réduites au strict nécessaire, au plus près des aménagements prévus, et les

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

emprises définitives ont été réduites et conçues de façon à valoriser et restituer au maximum les parcelles concernées.

Les zones d'occupation temporaire pour le chantier seront remises en état à la fin des travaux, avec un objectif de restitution à l'identique à l'état initial.

Pour les milieux naturels et semi-naturels (pelouses, parcs urbains, talus routiers...), la mesure de remise en état s'exprime de la façon suivante :

- Une fois les travaux terminés, les habitats situés dans l'emprise temporaire du projet seront réhabilités afin d'être rendus à nouveau favorables pour la biodiversité, notamment pour les espèces protégées concernées par le projet.
- La réhabilitation des habitats intervient tant pour réduire la perte surfacique permanente d'habitats exploités par les espèces protégées que pour réduire le risque d'érosion dû à la perte d'habitats boisés.
- Dans les secteurs à enjeux écologiques comme les ouvrages annexes 0603P, 0503P, 0401P et la future gare de Clichy-Montfermeil (Promenade de la Dhuys, 06CMF), il pourra être proposé des semences issues de pépinières agréées « Label Végétal Local ». Ce label garantit notamment la traçabilité des données (provenance de graines issues de la même région biogéographique) et permet de favoriser la diversité génétique (réduction des maladies,...). Cela concerne aussi bien les semis d'espèces herbacées que les plants d'arbustes et d'arbres.
- Pour ces secteurs à enjeux écologiques cités ci-avant, les milieux naturels ouverts impactés lors du chantier (emprises temporaires) seront remis en état à l'identique :
 - Les emprises des travaux seront remises en état sous le contrôle d'un écologue qui veillera à restituer à ces emprises leur fonctionnalité écologique ;
 - Les terres végétales seront replacées, après avoir été conservées avec respect des différents horizons, sur une zone mise en défends pour éviter tout dommage et/ou prélèvement ;
 - Pour limiter l'implantation d'espèces exotiques envahissantes, un léger réensemencement (palette végétale locale et appropriée au contexte de chaque secteur) sera réalisé, avec des graines issues du Label Végétal Local pour les secteurs à enjeux ;
- Pour ce qui concerne la remise en état des milieux boisés ou arborés, il s'agira de réaliser des plantations, selon les modalités suivantes :
 - La taille des sujets sera adaptée au contexte du secteur et ses enjeux écologiques ;
 - Cette mesure visera à replanter des arbres de haute tige au niveau des espaces boisés qui auront été supprimés pour l'implantation des zones temporaires de chantier en prenant soin de respecter les essences qui étaient présentes avant l'abattage, si tant est que celles-ci soient indigènes et non-envahissantes ;
 - Les essences à replanter seront choisies parmi le cortège actuellement présent c'est-à-dire, le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), la Charme commun (*Carpinus betula*),... pour la strate arborée, l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), le Prunellier (*Prunus spinosa*), l'Orme champêtre (*Ulmus minor*), le Cornouillier sanguin (*Cornus sanguinea*),...pour la strate arbustive. Une concertation avec les entreprises chargées du projet paysager sera nécessaire avant de se caler sur les essences à planter ainsi que le traitement des strates.

- En bordure des habitats boisés replantés, une recréation de lisières sera mise en place. Ceci résultera d'une part en une meilleure structuration des milieux boisés, donc en une augmentation de l'exploitation par l'entomofaune, proie des chiroptères et de certains oiseaux et ainsi en une augmentation de l'attractivité de ces lisières pour les chiroptères et certaines espèces d'oiseaux, tant pour la chasse de manière opportuniste que pour le déplacement.

Concernant les fonctionnalités écologiques, cette mesure de remise en état et d'amélioration fonctionnelle s'exprime différemment en fonction des groupes visés (voir chapitre V.2.2.1.7 du volet G), ainsi :

- Les aménagements de types arbustif et arboré linéaires permettront de renforcer les axes de transit régulier des espèces dans leurs zones de présence, mais aussi de créer des zones d'alimentation dans des secteurs dégradés ou urbanisés. Les groupes d'espèces visés sont les mammifères, notamment ceux à grand rayon d'action, les chiroptères à affinité d'habitats anthropiques, les amphibiens (voies de migrations dans les zones humides), les reptiles (repos, reproduction, dispersion), les oiseaux (cortèges des milieux boisés, semi-ouverts) et les insectes ;
- Les aménagements plus ponctuels peuvent jouer le rôle de perchoirs (chiroptères, oiseaux), de support de repos (chiroptères, oiseaux voire invertébrés) et de défense du territoire (oiseaux).
- Enfin, les massifs arbustifs sont des lieux de vie de nombreux invertébrés, proies des chiroptères, oiseaux et autres reptiles utilisant ces milieux pour la chasse.

2.5.6. Déblais

2.5.6.1. Schéma directeur d'évacuation des déblais

(§2.3.6 – page 31 de l'avis de l'AE) : «L'Ae recommande de joindre au présent dossier le schéma directeur d'évacuation des déblais pour les lignes 16, 17 Sud et 14 Nord. »

Le Schéma Directeur d'Évacuation des Déblais (SDED), présenté lors de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique en 2014, a été établi sur la base des études préliminaires de conception du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express.

Il était organisé de la façon suivante :

- Une première partie de présentation des caractéristiques du projet ;
- La présentation de la stratégie de gestion des déblais ;
- Une première planification de l'évacuation des déblais par secteurs.

Dans le cadre du présent dossier de demande d'autorisation unique, l'organisation suivante a été privilégiée :

- le volet B « pièces communes » présente de manière détaillée les caractéristiques du projet ;
- la stratégie ainsi que les modalités de gestion des déblais sont quant à elles intégralement présentées dans le chapitre 8 du volet E3 de l'étude d'impact (gestion des terres et milieux pollués). Ainsi, cette thématique fait l'objet d'un traitement et d'une présentation homogènes aux autres thématiques environnementales.

Les éléments présentés dans le SDED joint à l'étude d'impact du dossier de DUP ont été complétés, du fait de l'avancement des études de conception du projet (études de niveau Projet, avec la définition plus précise des données telles que la profondeur et dimension des ouvrages, le phasage des travaux...), ainsi que de l'avancement des études de caractérisation des déblais (études géotechniques, diagnostics de sols...).

Les résultats de ces études sont intégrés au dossier de demande d'autorisation unique, dans les divers chapitres dédiés à cette thématique, et notamment dans le volet E3:

- Le chapitre 5, relatif aux caractéristiques géologiques du territoire où s'insère le projet ;
- Le chapitre 8, relatif à la gestion des terres et des milieux pollués, où une estimation des volumes des déblais générés par la réalisation du projet est présentée, l'analyse des impacts relatifs à la qualité des déblais (problématiques de pollution des sols et des eaux souterraines) ainsi que l'analyse des impacts liés au transport des déblais ;
- Le chapitre 17, relatif à la mobilité, présentant notamment aux itinéraires des circulations de chantier à proximité des sites de travaux.

De fait, il n'a pas été jugé utile de joindre le Schéma Directeur de l'Évacuation des Déblais au présent dossier de demande d'autorisation unique, l'ensemble des éléments le constituant étant déjà présentés dans les différents chapitres thématiques de l'étude d'impact.

2.5.6.2. Estimation des quantités de déblais produits

(§2.3.6 – page 31 de l'avis de l'AE) : «L'Ae recommande au maître d'ouvrage de présenter une estimation des quantités de déblais produits au niveau de chaque gare et puits. »

Le volume de déblais à excaver dans le cadre de la réalisation des Lignes 16, 17 Sud et 14 Nord est estimé à environ 4,05 millions de m³, soit plus de 8 millions de tonnes (sur la base d'une densité de 2 t/m³).

Les principaux travaux générateurs de déblais sont la construction du tunnel qui représente 65 % du volume total et les gares et tranchées couvertes avec 24 % du volume. Le reste des déblais provient essentiellement de la réalisation des ouvrages annexes. La répartition des modes d'extraction s'effectue de cette façon :

	Volume de matériaux excavés	
Terrassements à l'air libre	1 398 400 m ³	35 %
Dont		
Gares et entonnements	961 700 m ³	
Ouvrages annexes	436 700 m ³	
Tunnelier	2 649 000 m ³	65 %

Répartition des volumes de déblais par mode d'extraction (Source Egis / Tractebel – 2016)

Les tableaux suivants présentent une estimation des quantités de déblais produits, au droit de chaque gare, ouvrages spéciaux et ouvrages annexes des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

	Volume de matériaux excavés (m3)
Chelles	54 700
Clichy-Montfermeil	56 500
Sevran-Livry	49 800
Sevran-Beaudottes	73 400
Aulnay	27 700
Le Blanc-Mesnil	37 000
Le Bourget RER	86 000
La Courneuve Six Routes	39 000
Saint-Denis Pleyel	234 600
Débranchement SMI-SMR (0202P)	74 800
Entonnement est (0101P)	66 900
Entonnement ouest (0100P)	105 000
Entonnement Saint-Ouen (3300P)	56 300
TOTAL GARES ET ENTONNEMENT	961 700

Répartition des volumes de déblais pour les gares et les ouvrages spéciaux (Source Egis / Tractebel – 2016)

	Volume de matériaux excavés (m3)
0704P	10 600
0703P	4 400
0702P	10 100
0701P	5 800
0605P	11 800
0604P	4 000
0603P	67 200
0602P	6 400
0601P	8 000
0504P	10 700
0503P	18 800
0502P	4 700
0501P	7 000
0401P	16 900
0303P	11 600
0302P	5 600
0301P	10 400
0220P	62 600
0210P	4 600
0201P	6 300
0104P	16 700
0103P	5 600
0102P	4 500
3403P	9 200

	Volume de matériaux excavés (m3)
3402P	13 500
3401P	5 600
3304P	9 700
3303P	25 600
3302P	36 100
3301P	6 900
6301P	15 800
TOTAL OUVRAGES ANNEXES	436 700

Répartition des volumes de déblais par ouvrages annexes (Source Egis / Tractebel – 2016)

2.5.6.3. Aires de stockage temporaires de matériaux et plateformes envisagées

(§2.3.6 – page 32 de l'avis de l'AE) : «L'Ae recommande de préciser les possibilités d'implantation d'aires de stockage temporaires de matériaux, indépendamment de celles prévues aux puits d'entrée des tunneliers lorsqu'elles s'avèrent nécessaires, et de préciser les modalités de suivi de l'ensemble de ces opérations de stockage. »

(§2.3.6 – page 32 de l'avis de l'AE) : «L'Ae recommande d'analyser les impacts des plateformes fluviale et ferroviaire envisagées. »

Dès le lancement du programme du Grand Paris Express, la Société du Grand Paris s'est engagée dans une démarche de planification de la gestion des déblais issus des travaux qui prend 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.

Cette stratégie s'articule autour des trois axes suivant :

- Privilégier les modes de transports alternatifs (fluvial et ferré) et établir une logistique durable de l'évacuation des déblais (massification des flux, recherche de solutions innovantes, mise en place d'outils logistiques spécifiques) ;
- Favoriser un transport routier plus productif, respectueux de l'environnement et plus sécurisé, en recherchant la maîtrise de son empreinte environnementale et l'amélioration de la sécurité ;
- Assurer la traçabilité de la totalité des déblais

La déclinaison de ces objectifs est notamment fonction de la nature des matériaux extraits et de leur conditions d'extraction. Ainsi, trois cas sont à considérer, qui conditionnent les besoins en termes de stockage des déblais.

- **Les déblais de creusement par hydro-fraise des tranchées de parois moulées des gares, ouvrages annexes et entonnements.** Ce sont des déblais boueux, et relativement mélangés sur la hauteur d'extraction. Ils sont mis en décantation dans des bacs sur le site même du chantier, caractérisés par réalisation d'analyses physico-chimiques, puis évacués directement vers des filières et sites de stockage définitif, adaptés à leur qualité.
- **Les déblais de terrassement des gares, ouvrages annexes et entonnements.** Ils constituent la majeure partie des déblais extraits pour la construction de ces ouvrages. Il s'agit de matériaux qui seront extraits par couches successives lors des terrassements, limitant ainsi leur mélange. Ces matériaux ont l'objet d'une caractérisation physico-chimiques dans le cadre des investigations réalisées lors des études de conception et dont une synthèse des résultats est présentée du §.8 du volet E3 du présent dossier d'autorisation unique. Cette caractérisation sera complétée par les entreprises en phase travaux. En effet, la SGP demande, dans le cadre des Dossiers de consultation des entreprises (DCE), à ce que les entreprises de travaux de génie civil affinent cette caractérisation dans une optique d'optimisation des quantités de déblais à évacuer vers les différentes filières. Ainsi, une caractérisation systématique des déblais par lot de 200 m³ de sols en place est demandée par la SGP. Cette caractérisation pourra se faire par la réalisation de sondages et d'analyses à l'avancement des terrassements, permettant d'orienter les déblais au fur et à mesure de leur extraction directement vers des filières adaptées. Ainsi, pour ces déblais de terrassement des ouvrages émergents, un stockage provisoire sur site n'apparaît pas nécessaire compte tenu de la possibilité de caractérisation des matériaux en place au fur et à mesure.
- **Les déblais de tunnel issus des forages au tunnelier et extraits au niveau de chaque site de lancement de tunnelier.** Le principe de creusement au tunnelier produit des déblais mélangés sur toute la section du tunnel. Ces déblais mélangés et plus ou moins boueux selon le type de tunnelier utilisé, doivent être caractérisés et triés pour définir les filières de valorisation et de stockage final adaptées.
 - Dans un premier temps, ces déblais font l'objet d'un stockage provisoire de courte durée sur les emprises chantier des puits d'entrée de tunnelier afin notamment de permettre leur ressuyage et un assèchement suffisant pour leur transport. Ce stockage se fait généralement dans de grands bacs. Du fait des emprises travaux qui sont limitées, ce stockage reste toutefois insuffisant pour permettre la caractérisation des matériaux.
 - Compte tenu des cadences moyennes des tunneliers (10 à 12 m par jour en moyenne) et des délais de réalisation des analyses (5 jours en moyenne), il apparaît que dans la plupart des cas, les emprises disponibles au niveau des puits d'entrée de tunneliers sont largement insuffisantes pour le stockage de ces déblais le temps de leur caractérisation. Dans ce cas, une des solutions envisageable est de réaliser la caractérisation de ces déblais sur des **plateformes de transit et de tri** déportées. Une fois les analyses réalisées (par lot de déblais de 500 m³ selon les exigences contractuelles de la Société du Grand Paris), les déblais peuvent alors être évacués vers les filières adaptées. Plusieurs plateformes de ce type sont envisagées par la SGP ; elles sont localisées sur les communes de Bruyères-sur-Oise, Saint-Thibault des Vignes et Aulnay-sous-Bois et sont décrites au §. 3.6.2 du volet E3 du dossier d'autorisation unique.

A noter que les stockages réalisés sur les emprises chantiers de l'ouvrage annexe 3303P sur la commune d'Aubervilliers et de l'entonnement ouest sur la commune de La Courneuve sont d'autre part associés à des **plateformes de transbordement** destinées à évacuer les déblais par barges ou par train. Ces plateformes, incluses dans les emprises travaux du projet, assurent

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

uniquement une fonction de transfert vers la voie d'eau ou le rail, avec un stockage tampon limité sans fonction de tri et de caractérisation.

Modalités de fonctionnement et de suivi des plateformes de transit

Les éléments relatifs à l'organisation et à la gestion des plateformes de transit et de tri, lorsque qu'elles sont situées en dehors des emprises travaux du projet, feront l'objet de procédures spécifiques d'autorisation unique ICPE, ultérieures à la présente autorisation unique des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express. C'est dans le cadre de ces procédures que sera effectuée l'analyse des impacts de la réalisation et de l'exploitation de ces plateformes.

Les modalités de suivi des opérations de stockage provisoire qui seront réalisées sur ces plateformes de transit respecteront les prescriptions des arrêtés préfectoraux relatifs à ces installations ICPE, notamment en termes d'admission des déblais, de contrôle et de traçabilité.

Les études environnementales d'une part, et de conception de ces plateformes d'autre part, sont en cours de réalisation à date d'édition de ce présent document. Toutes ne seront pas configurées à l'identique mais toutes respecteront les enjeux du projet.

Caractérisation des déblais et fréquence d'analyse

Les analyses seront réalisées par un laboratoire accrédité COFRAC ou assimilé.

Le programme analytique chimique comportera *a minima* :

- un programme spécifique défini préalablement par l'entreprise et soumis à la validation du maître d'œuvre visant à définir les modes de valorisation possibles du matériau ;
- des analyses sur matériaux bruts (avec ou non broyage cryogénique préalable) : Matières sèches, COT, BTEX, PCB (7 congénères), HCT par GC C10-C40, HAP (16 composés), 12 métaux (As, Cd, Cr, Cu Hg, Ni, Pb, Zn, Sb, Se, Mo, Ba) ;
- des analyses sur éluâts: Lixiviation 1x24 heures (pH + Conductivité + fraction soluble + COT), teneurs en As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, fluorures, chlorures, sulfates, indice phénol.

Le programme sera adapté aux polluants potentiels identifiés dans les études préalables (ex : COHV, cyanures, Cr VI...).

Les déblais excavés par tunneliers feront l'objet d'une caractérisation systématique par lot de 500 m³ de sol quittant les installations de chantier. Le mode de transport convenu pour les déblais vers les plateformes de caractérisation assureront une traçabilité parfaite des lots constitués en sortie des installations de chantier et ne devront engendrer aucun mélange des lots de matériaux entre eux.

Traçabilité

La réglementation applicable en matière de gestion des déchets issus de chantier sera appliquée, notamment au regard de la traçabilité.

Assurer la traçabilité rigoureuse de l'ensemble des déblais extraits dans le cadre des travaux du Grand Paris Express est un des objectifs fondamentaux de la Société du Grand Paris. Afin de détecter toute dérive éventuelle, il est essentiel que le maître d'ouvrage dispose des informations concernant le devenir effectif d'un lot donné de déblais en temps quasi réel. Ceci n'est pas réalisable par le système classique de bordereaux de suivi au format papier, pour lesquels le retour au maître d'ouvrage se fait souvent sous plusieurs jours à plusieurs semaines.

Ainsi, compte tenu du nombre très important de chantiers qui vont être réalisés de manière simultanée pour les différentes lignes du Grand Paris Express et des volumes sans précédents de déblais qui vont être extraits et évacués vers de très nombreux exutoires, la Société du Grand Paris a développé un outil informatique de suivi de la traçabilité des déblais.

Il s'agit d'une application internet qui a pour objectif d'assurer un suivi des terres échangées entre les différents sites et de contrôler le respect de la réglementation. Les utilisateurs de cette application sont les différents acteurs intervenants dans la chaîne de gestion des déblais : les entreprises de génie civil, les exploitants de plateformes de transit ou de tri, les gestionnaires d'exutoires, ainsi que les maîtres d'œuvre et le maître d'ouvrage. Chaque acteur a un rôle et un périmètre d'intervention bien déterminé et défini au travers de son profil de connexion.

Cet outil, qui repose sur la pesée des terres et l'informatisation du processus, comporte une saisie immédiate à l'émission et à la réception de chaque lot de déblais. Il permet de tracer de manière précise les informations et étapes successives concernant les déblais et leur devenir :

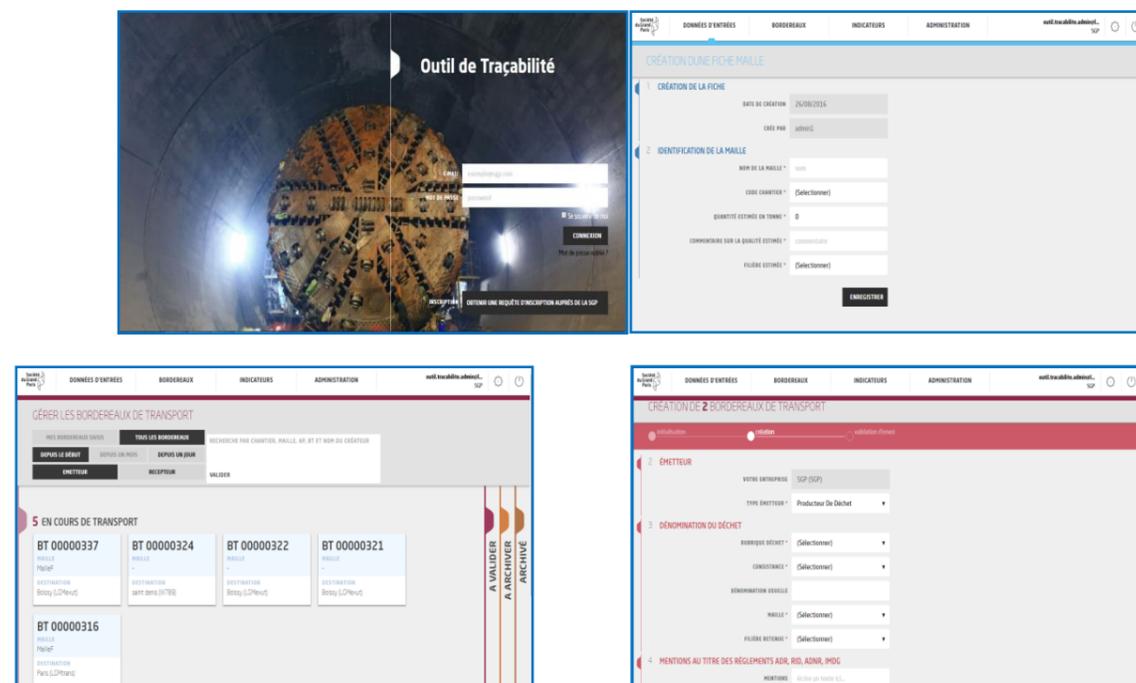
- Qualité des déblais et filières envisagées (en valorisation ou élimination) pour chaque maille définie sur le chantier ;
- Etablissement des bordereaux de transport pour chaque lot de déblais (émetteur, maille d'origine, quantités (t), date et heure de prise en charge, transporteur, installation de destination). Ces bordereaux peuvent faire l'objet d'une édition papier ;
- Validation de la réception des lots de déblais par les gestionnaires d'exutoires ou de plateformes par simple saisie dans l'outil (date et heure d'arrivée, quantité (t), acceptation ou refus du lot).

L'outil permet le suivi de chaque lot de déblais en temps réel (via les bordereaux) ainsi que l'édition et la mise à jour du registre déchets en ce qui concerne les déblais. Il permet ainsi de détecter rapidement le cas échéant toute anomalie dans la gestion qui est faite des déblais par les entreprises.

Cette informatisation est indispensable pour gérer l'excavation des terres de 200 chantiers plus ou moins concomitants et potentiellement plusieurs centaines de milliers de bordereaux de suivi.

Un certain nombre d'indicateurs de suivi est également proposé aux différents profils d'utilisateurs.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP



Exemples de visuels d'écran de l'outil de traçabilité des déblais de la Société du Grand Paris

L'outil de traçabilité est en fonctionnement : sur le premier chantier de la gare de Clamart, au 31 décembre 2016, 900 bordereaux informatiques ont été enregistrés pour 20.000 tonnes de déblais.

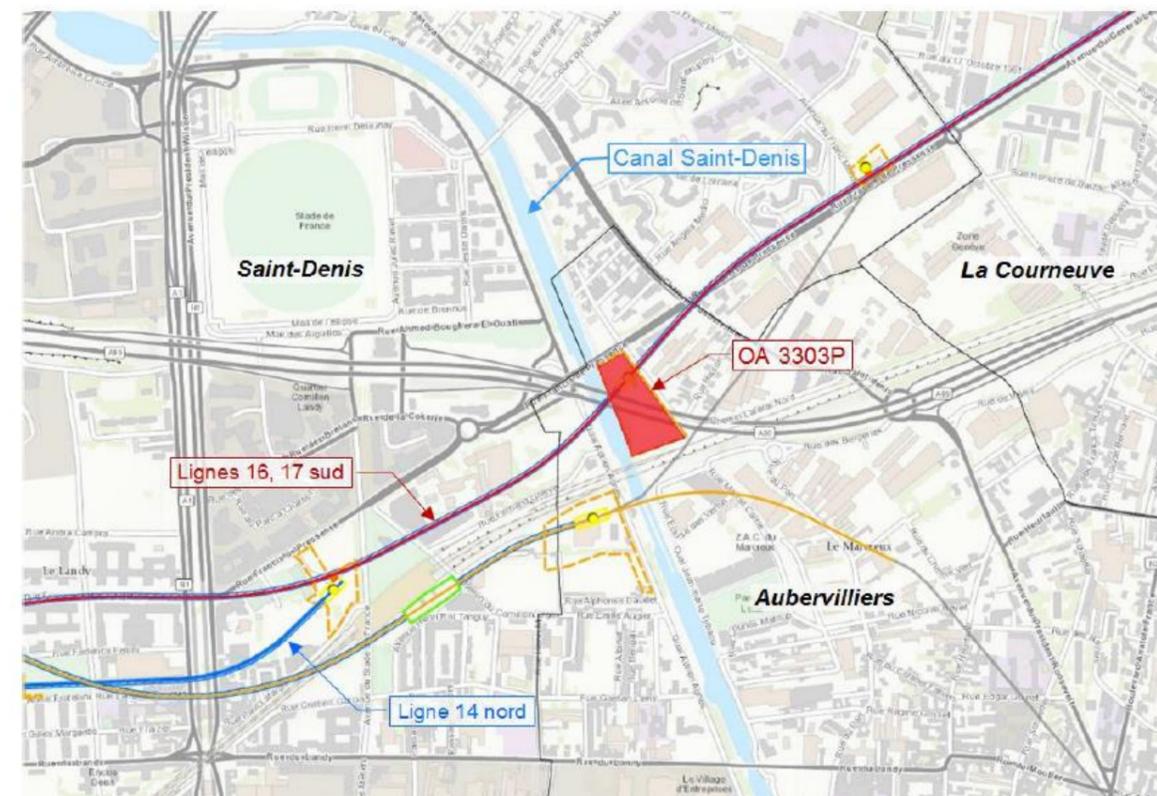
Cet outil constituera un élément clé du dispositif de suivi de l'ensemble des opérations de stockage et de transit des déblais, des chantiers jusqu'aux exutoires finaux.

Analyse des impacts et nuisances des plateformes de transbordement fluvial et ferroviaire envisagées

Transport fluvial via le Canal Saint-Denis : OA 3303P, TBM2A, OA 3302P TBM1

Le chargement des déblais s'effectue depuis les quais existants du Canal Saint Denis où ils sont acheminés vers la Seine et vers l'Oise. Des zones de chargement de péniches sont situées au niveau du quai existant proche de l'OA 3303P.

Un convoyeur à bande sera installé pour transporter les déblais vers le point de chargement des barges de transport fluvial. Les bandes convoyeuses franchiront la piste cyclable et la promenade piétonne en bord de canal grâce à un portique métallique, de façon à conserver la continuité des cheminements, en toute sécurité pour les usagers.



Plateforme fluviale de transbordement au droit de l'ouvrage annexe 3303P sur le canal Saint-Denis - Commune d'Aubervilliers (Source : Egis / Tractebel, 2016)

Conséquences sur le trafic fluvial

Pour les déblais issus de l'ouvrage OA 3303P (déblais de terrassement de l'ouvrage et déblais du tunnelier TBM2A) et potentiellement de l'ouvrage OA 3302P (déblais du puits et déblais du tunnelier TBM1), le chargement des barges se fera sur la rive Est du canal sur le quai existant. Il s'agit d'un ouvrage maçonné qui permet l'accostage et l'amarrage de barges au gabarit imposé.

Le flux en pointe sur la rive Est sera égal à 14 barges/jour entre août 2019 et avril 2020, permettant d'évacuer 7 370 t/j.

Afin de vérifier la capacité des quais existants vis-à-vis du flux estimé, une pondération a été faite en prenant en compte, selon l'estimation du Service des Canaux de la Ville de Paris, l'hypothèse de 25% de péniches gabarit Freyssinet et 75% de barges de type Campinois.

L'estimation du besoin en termes de postes à quai sur la rive Est du canal Saint Denis a été faite sur la base d'une plage horaire de 13h.

La capacité du quai est compatible pour l'évacuation des déblais en période de pointe. Une longueur de 135 m sera réservée à l'évacuation. Il est précisé que les installations et la logistique d'évacuation des déblais par le Canal Saint Denis sur la rive Est sont dimensionnées pour des cadences de pointes atteintes simultanément sur les deux tunneliers TBM2A et TBM1.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Si d'autres exigences sont à envisager, des mesures supplémentaires pourront être prises en compte, telles que :

- Augmentation de la plage horaire de navigation ;
- Augmentation des horaires de travaux du chantier de l'OA 3303P pour permettre le chargement des barges avant 6h ou après 19h ;
- Évacuation des déblais de l'OA 3302P par la Seine, avec préacheminement par camion ;
- Utilisation de bandes transporteuses de capacité plus importante afin d'augmenter la vitesse de chargement des barges.

À une échelle plus large, concernant le trafic fluvial, la Société du Grand Paris, en concertation avec VNF et le Service des Canaux de la Ville de Paris, a réalisé une analyse globale (pour l'ensemble du réseau du Grand Paris Express) des flux potentiels et de leur compatibilité avec les axes de transport, notamment fluviaux. La démarche porte sur l'adéquation entre les flux cumulés du Grand Paris Express et les capacités de transit sur les voies navigables concernées sur le bassin de la Seine (Seine Amont, Seine Aval, Oise Aval et Marne Aval) et les canaux parisiens (canal Saint Denis et canal de l'Ourcq). Il ressort de cette analyse que :

- Pour VNF (flux potentiels sur le bassin de la Seine) : le réseau fluvial du bassin de Seine dans ses différentes composantes (Seine aval, Seine amont, Marne aval et Oise aval) offre des réserves de capacité de transport suffisantes pour répondre aux besoins d'évacuation de la SGP ; cette analyse tient compte des projets hors GPE connus par VNF qui pourraient impacter le trafic actuel ;
- Pour le Service des Canaux de la Ville de Paris (flux potentiels sur les canaux) : les réserves capacitaires sont suffisantes sur les canaux parisiens de Saint Denis et de l'Ourcq, sous réserve toutefois d'adaptations des moyens humains et organisationnels du Service des Canaux, qui nécessitent un échange entre la Ville de Paris et la Société du Grand Paris pour être correctement préparés et anticipés ; cette analyse tient compte des projets hors GPE connus par le Service des Canaux qui pourraient impacter le trafic actuel ;
- Il conviendra par ailleurs de prévoir des transports alternatifs au fluvial pour les périodes non navigables de l'ordre de 1 mois par an ; ces « chômages » étant pour la majeure partie programmés, la Société du Grand Paris dispose d'une relative capacité d'adaptation aux besoins et plannings d'évacuation des déblais de la Société du Grand Paris, sous réserve de les anticiper.
- Sur avis de VNF, la mobilisation de la flotte ne posera pas de difficulté étant sur-capacitaire en 2015 et 2016 selon VNF et les adhérents du Comité des Armateurs Fluviaux. L'offre est flexible et devrait savoir s'adapter à la demande de transport de la Société du Grand Paris sous réserve d'être suffisamment informée des besoins en amont.

Nuisances au niveau local

L'OA 3303P se situe sur la commune d'Aubervilliers au croisement de l'avenue Francis de Pressensé et du chemin du Haut Saint-Denis, au droit d'une ancienne parcelle TRAPIL (industrie) actuellement désaffectée. Ce site entièrement minéral se trouve dans un tissu urbain dense à proximité immédiate du canal Saint-Denis, sous l'autoroute A86, et en vis-à-vis avec un hôtel et des habitations.

La plateforme fluviale de transbordement aura peu d'incidences néfastes sur l'environnement en phase travaux. On notera en effet :

- que les quais de cette plateforme de transbordement existent déjà et qu'il n'est pas prévu de travaux dans le canal Saint-Denis (dragages d'approfondissement, réfection de quais, ...).
- que le site de transbordement fluvial s'insère dans un contexte urbain et d'ambiance sonore non modérée (selon la mesure de bruit initial réalisée en septembre 2015), du fait de la présence de sources sonores routières (A 86, avenue Francis de Pressensé)

Ainsi, les impacts négatifs potentiels que l'on peut souligner à ce stade des études sont :

- Des émissions acoustiques liées aux activités de transbordement des déblais (bruit de fonctionnement des installations, bruit des engins de manutention/chargement, avertisseurs de recul ...). Elles seront limitées par la nature du mode de transport (le transport fluvial est mode peu bruyant) et la distance aux habitations les plus proches. Le fond sonore routier déjà existant et le bruit lié aux travaux de l'OA 3303P auront tendance à masquer la seule source de bruit notable du transbordement, constituée par le fonctionnement de la bande convoyeuse. Le bruit de la bande convoyeuse sera atténué par la mise en place d'un carénage permettant un isolement acoustique ; il aura aussi une fonction d'évitement des débordements et chutes de matériaux. La mise en place de protections acoustiques sur la partie Nord-Est du chantier l'OA 3303P, contribuera aussi à réduire la gêne sonore pour les habitations, tout en masquant la perception du site pour les riverains ;
- Des émissions de poussières liées au transbordement des déblais, toutefois limitées par la nature humide des déblais extraits au tunnelier, ou ceux issus des terrassements des ouvrages annexes compte-tenu de la présence d'une nappe assez proche de la surface. Le carénage prévu pour la bande transporteuse sera aussi de nature à réduire fortement les envois de poussières ;
- Des émissions de gaz d'échappement, liées au fonctionnement des moteurs thermiques des péniches ;
- Une risque de perturbation de la circulation cyclable le long du canal Saint-Denis, mais la mise en place d'un portique de franchissement pour la bande convoyeuse des déblais permettra le passage en toute sécurité des usagers de la piste cyclable.

Les impacts négatifs seront largement contrebalancés par les effets positifs de cette plateforme de transbordement fluvial. Elle permettra en effet d'éviter l'évacuation routière des déblais d'un voire deux tunneliers, ainsi que d'un ou deux ouvrages annexes, sur des tronçons routiers déjà fortement circulés, diminuant ainsi les trafics poids-lourds, les nuisances sonores et les vibrations, les émissions de gaz d'échappement et de poussières, ainsi que les émissions de Gaz à Effet de Serre.

Transport ferroviaire : Entonnement Ouest / Bas Martineau

Le chargement des déblais sur mode ferroviaire s'effectuera sur la plateforme de La Courneuve aménagée et raccordée à l'Installation Terminale Embranchée du Bas Martineau remise en service. Les déblais concernés en solution de référence sont les déblais des tunneliers TBM3, TBM4A, TBM4B et TBM5, et ceux du terrassement de la gare Le Bourget RER (01LBG) qui seront caractérisés sur la plateforme de Bruyères-sur-Oise. A titre d'optimisation les déblais des

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

terrassements de l'ouvrage annexe OA 3403P pourront également être évacués par voie ferroviaire.

Les calculs des cadences de transport, de chargement et de déchargement sont établis à partir des cadences en pointe d'avancement des tunneliers soit 20ml / jour.

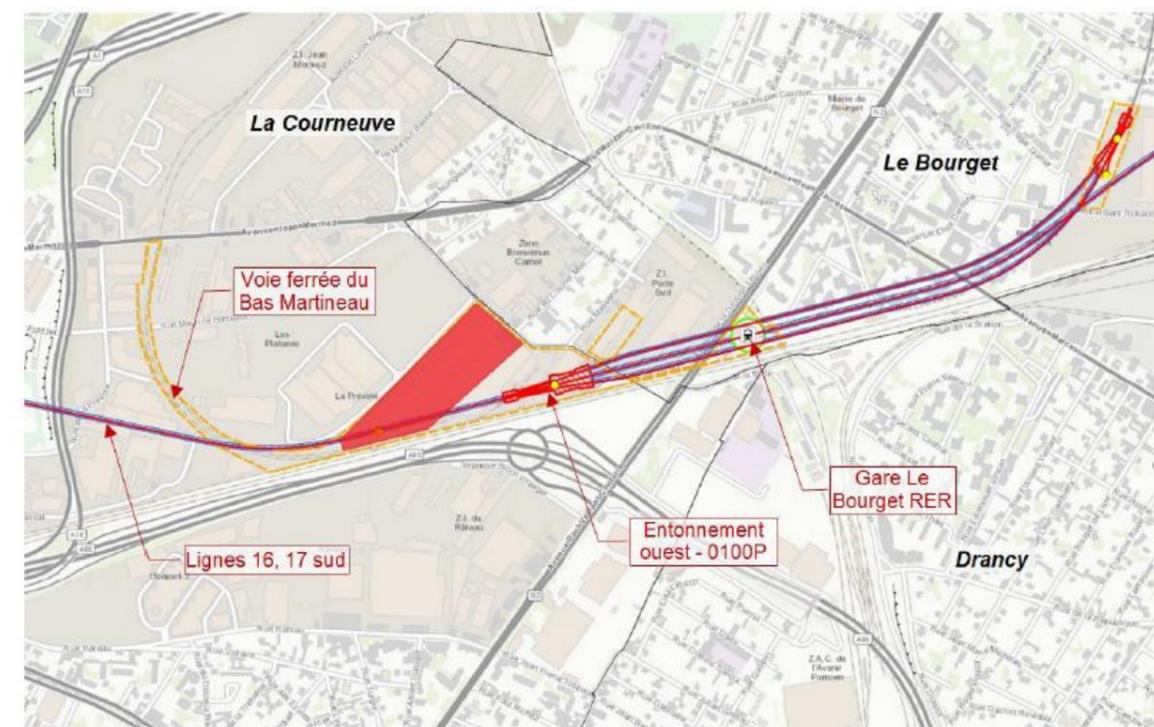
Le déchargement s'effectuera sur la plateforme de tri et de caractérisation prévue à Bruyères-sur-Oise, mise à disposition de la SGP par Ports de Paris et devant être aménagée.

La configuration du train qui a été retenue en solution de référence, pour réaliser les études d'infrastructures correspondant aux sites contraints de La Courneuve et de Bruyères-sur-Oise est :

- Trains de longueur 320 m (avec engin de traction).

Les solutions proposées pour les études de la plateforme et des méthodes de chargement/déchargement sont :

- Trains composés de 11 wagons porte-conteneurs ;
- La charge utile de chaque wagon a été estimée à 90% de la charge maximale soit 116 tonnes ;
- Capacité de chargement de 1 280 tonnes par train ;
- Nombre de conteneurs par wagon : 4 unités de charge utile égale à 29 tonnes chacune ;
- Plateforme de chargement/déchargement ferroviaire fonctionnant en 2 postes, 6 jours sur 7.



Plateforme ferroviaire de transbordement du Bas Martineau au droit de l'entonnement Ouest - OA 0100P (Source : Egis / Tractebel, 2016)

Conséquences sur le trafic ferroviaire

Le site de La Courneuve est relié à la grande ceinture fret de l'Île de France au niveau de la bifurcation de Dugny, via le raccordement du bas Martineau. La grande ceinture (GC) permet ensuite de se connecter à la ligne Paris-Creil. Depuis Creil les trains peuvent rebrousser vers l'Installation Terminale Embranchée (ITE) de Bruyères-sur-Oise. La durée de ce trajet a été estimée à environ 4h, incluant les marges, attentes, manœuvres et le respect des consignes locales de desserte de l'ITE.

Le besoin maximum pour l'évacuation ferroviaire de l'ensemble des déblais est actuellement estimé à 10 trains maximum A/R par jour (pic entre fin 2019 et mi 2020), 6 jours par semaine.

Cette estimation repose sur les hypothèses d'évacuation par trains décrites ci-avant.

Les méthodes de chargement et déchargement d'un train dépendent du type de wagon pour le transport (conteneurs sur porte-conteneurs, trémies EX, tombereaux E80), et des moyens dont l'entreprise disposera (trémie, bande transporteuse, reach stackers, portiques, poids lourds, chariots élévateurs ...).

Plusieurs points d'attention concernant l'évacuation ferroviaire portent sur la capacité du réseau ferré à faire circuler le nombre de trains requis pour l'évacuation de l'ensemble des déblais issus du site de La Courneuve et font l'objet d'études complémentaires. Les études suivantes seront menées prochainement par SNCF :

- Étude sillons

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Les sillons depuis la Grande Ceinture fret ferroviaire de Paris et sur le Réseau Ferré National entre Pierrefitte - Creil - Persan s'insèrent dans une trame actuellement déjà très chargée. SNCF Réseau indique une disponibilité très faible de sillons de qualité (3 à 4 A/R par jour) sur la base de la grille actuelle. De plus, les demandes de sillons des entreprises ferroviaires seront collectées et instruites courant 2017 par SNCF, soit bien avant la mise en service du raccordement. SNCF Réseau sollicite actuellement les équipes horaristes pour investiguer sur le nombre de sillons supplémentaires possibles.

- Étude de desserte de l'ITE Bruyères-sur-Oise

Les consignes locales de desserte de l'ITE Bruyères-sur-Oise sont très contraignantes et limitent également selon la SNCF Réseau les circulations à 4 A/R (entrées-sorties) par jour. SNCF Réseau investigate actuellement les aménagements nécessaires pour augmenter sensiblement la capacité de l'ITE.

- Remise en service du raccordement du Bas Martineau

Les études en cours de la remise en service de la première partie d'ITE du raccordement du Bas Martineau devront confirmer la faisabilité de recevoir des trains de 320m.

Nuisances au niveau local

L'entonnement Ouest se situe sur la commune de La Courneuve, à la limite du Bourget, au droit de hangars qui longent la rue de Verdun. Ce site se trouve dans un tissu urbain essentiellement composé d'activités industrielles, et à proximité de voies SNCF.

La plateforme ferroviaire de transbordement du Bas Martineau aura peu d'incidences néfastes sur l'environnement en phase travaux. Rappelons que ce site de transbordement se situe dans un tissu urbain industriel, déjà fortement marqué par les voies SNCF, l'A86 et l'A16.

Les impacts négatifs potentiels que l'on peut souligner à ce stade des études sont :

- Des émissions acoustiques liées d'une part aux activités de transbordement des déblais (bruit de fonctionnement des installations, bruit des engins de manutention/chargement, avertisseurs de recul ...), d'autre part à la circulation des trains (bruit des locomotives, bruit de roulement, crissements, bruit de freinage ...). Toutefois, le nombre de trains étant limité à 4 aller-retours par jour, avec des vitesses de circulation faibles sur une Installation Terminale Embranchée, l'impact sonore d'origine ferroviaire sera réduit. L'impact acoustique global sur les riverains sera limité par la mise en place de protections acoustiques sur la partie Nord-Est de l'OA 0100P, afin de réduire la gêne sonore pour les habitations. Ces protections acoustiques permettront également de masquer la perception du site pour les riverains.
- Des émissions de poussières liées au transbordement des déblais, toutefois limitées par la nature humide des déblais extraits au tunnelier, ou ceux issus des terrassements des ouvrages compte-tenu de la présence d'une nappe assez proche de la surface ;
- Des émissions de gaz d'échappement, liées au fonctionnement des moteurs thermiques des locomotives et des engins de chargement ;

Les impacts négatifs seront largement contrebalancés par les effets positifs de cette plateforme de transbordement ferroviaire. Elle permettra en effet d'éviter l'évacuation routière des déblais de quatre tunneliers, ainsi que d'un ouvrage annexe et d'une gare, sur des tronçons routiers déjà fortement circulés, diminuant ainsi les trafics poids-lourds, les nuisances sonores et les vibrations, les émissions de gaz d'échappement et de poussières, ainsi que les émissions de Gaz à Effet de Serre.

2.5.6.4. Organisation et gestion des plateformes

(§2.3.6 - page 32 de l'avis de l'AE) : «L'Ae recommande au maître d'ouvrage de préciser dans quelles conditions et selon quelles procédures les éléments relatifs à l'organisation et la gestion des plateformes de transbordement et de tri seront présentés au public. »

Plusieurs plateformes de tri et de transit sont à l'étude pour le projet, localisées sur les communes de Bruyères-sur-Oise, Saint-Thibault-des-Vignes et Aulnay-sous-Bois. Elles sont présentées dans le volet B (§ 3.6) du dossier d'autorisation unique. Ces plateformes auront pour vocation première de réaliser la caractérisation (analyse) des déblais extraits par les tunneliers en vue de leur évacuation vers les filières de valorisation ou d'élimination adaptées.

Compte tenu de leurs caractéristiques (activité de transit, superficie, capacité attendue, ...), ces plateformes de transit de déblais relève, lorsqu'elles ne sont pas situées sur le site même d'extraction des matériaux, de la réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Ceci est le cas pour les plateformes envisagées sur les communes de Bruyères-sur-Oise et Saint-Thibault-des-Vignes ainsi que pour la plateforme PSA2 à Aulnay-sous-Bois destinée à recevoir les déblais extraits par le tunnelier lancé de l'ouvrage annexe 0202P.

Ainsi, les éléments relatifs à l'organisation et à la gestion de ces plateformes de tri et de transit feront l'objet de procédures spécifiques d'autorisation unique, ultérieures à la présente autorisation unique des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express, liées à leur statut d'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.

Cette procédure d'autorisation, dite « ICPE », portera sur l'autorisation, au titre du code de l'environnement, des activités et installations listés à l'article R.511-9 du code de l'environnement (nomenclature des installations classées).

De plus, cette procédure d'autorisation unique portera également sur :

- L'autorisation « police de l'eau » en application de l'article L.214-3 du code de l'environnement ;
- Le cas échéant, la dérogation à la protection des espèces et de leurs habitats, en application de l'article L.411-2 du code de l'environnement.

Le dossier support à la demande d'autorisation unique « ICPE » des plateformes de tri et de transit sera, de la même façon que le présent dossier, mis à la connaissance du public par le biais d'une enquête publique, selon les dispositions prévues par le code de l'environnement.

En ce qui concerne la plateforme PSA1 sur la commune d'Aulnay-sous-Bois, celle-ci est située sur l'emprise chantier même du site d'extraction des déblais qu'elle traitera (déblais extraits du tunnelier lancé du puits de départ de l'OA220P) et n'est donc pas concernée par les rubriques

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

relatives au transit de la nomenclature ICPE (sous réserve qu'aucune autre activité que le transit implique que cette plateforme soit soumise à la réglementation ICPE). Ainsi, l'information du public concernant cette plateforme située au sein même des emprises chantiers sera réalisée dans le cadre de la procédure d'autorisation unique des Lignes 16, 17 Sud et 14 nord.

Il en est de même des deux plateformes de transbordement, également situées au sein même des emprises chantiers où seront réalisées les extractions de déblais les concernant :

- Plateforme fluviale de transbordement du canal de Saint-Denis, située au droit de l'ouvrage annexe 3303P : elle permettra l'évacuation par voie fluviale des déblais extraits par le tunnelier 2A ;
- Plateforme ferroviaire de transbordement du Bas Martineau, située au droit de l'entonnement Ouest – OA 0100P : elle permettra l'évacuation par voie ferroviaire des déblais extraits par les tunneliers 5, 4A, 4B et 3.

Ces plateformes, dont la fonction première est de permettre le chargement de déblais dans des barges ou des wagons, sont décrites au § 3.6.1 du volet B. L'information du public concernant ces plateformes situées au sein même des emprises chantiers sera réalisée dans le cadre de la procédure d'autorisation unique des Lignes 16, 17 Sud et 14 nord.

2.5.6.5. Itinéraires envisagés pour les flux de poids lourds

(§2.3.6 – page 33 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de préciser, dès qu'ils seront connus, les itinéraires définitifs envisagés pour les flux de circulation à proximité des zones de travaux, et d'évaluer les impacts cumulés de ces flux de poids lourds sur les principaux axes de circulation franciliens avec ceux générés par les autres opérations prévues sur la même période. »

Les itinéraires définitifs des flux de circulation à proximité des zones de travaux sont en cours de définition, en concertation avec les communes concernées, dans le cadre de la réalisation des dossiers de consultation des entreprises. Ainsi, pour ce qui concerne les risques d'impacts des flux de poids lourds sur les conditions de circulation à proximité de travaux, les dispositions suivantes sont demandées aux entreprises de travaux.

Concernant l'accessibilité aux abords du chantier

En dehors des accès condamnés pour les besoins du chantier en accord avec les collectivités locales et autorisés par les arrêtés prescriptifs, l'entreprise de travaux devra porter une attention particulière au maintien de l'accessibilité des abords du chantier. En particulier :

L'entreprise devra prendre en compte la réalisation et le maintien permanent des accessibilités piétonnes et véhicules. Une attention particulière doit être portée sur les éléments suivants :

- Le maintien des pistes cyclables ;
- Le maintien de l'accessibilité PMR ;
- L'accessibilité des usagers aux halls d'immeuble ;
- L'accessibilité des véhicules et des piétons aux parkings souterrains ;

- Le maintien des accès aux voies de transports urbains ;
- Le maintien des accès aux activités commerciales situées sur les boulevards, avenues, rues... ;
- L'accessibilité aux bâtiments administratifs, hospitaliers, équipements sportifs, locaux techniques...
- Le maintien de l'accessibilité des services de secours pour leurs missions : utilisation des voies d'accès pompiers, des voies échelle, des bouches d'incendie dans le trottoir...

Concernant les circulations de chantier et circulations sur les voies publiques

L'objectif est de minimiser les nuisances imposées aux riverains. L'entreprise devra mettre en œuvre les dispositions suivantes :

- La circulation des engins de chantier ainsi que le transport des matériaux provenant des déblais ou des carrières doivent se faire exclusivement à l'intérieur des emprises du projet ou sur les itinéraires d'accès aux carrières et aux dépôts réservés à cet effet, des itinéraires de référence sont indiqués dans le dossier de consultation des entreprises.
- L'entreprise est tenue d'aménager les pistes de chantier nécessaires pour la circulation de ses engins. Elle devra en effectuer l'entretien pendant toute la durée du chantier de façon à permettre une circulation permanente et leur tracé ne doit pas gêner la construction des ouvrages. En fin de chantier, l'entreprise devra assurer, sauf ordre contraire du Maître d'œuvre, la remise en état des lieux sur les itinéraires d'accès aux dépôts,
- Les itinéraires empruntés devront être impérativement soumis à l'accord du Maître d'œuvre,
- L'insertion des camions provenant des différentes emprises de chantier, dans une circulation déjà dense où évoluent des camions de livraisons, des autobus ainsi que des camions desservant les autres chantiers, est un point sensible,
- Conformément aux prescriptions du cahier des charges des entreprises, ces travaux sont conduits en tenant compte de ces contraintes spécifiques et notamment, de façon à maintenir en permanence la circulation, la desserte des riverains et l'accès aux immeubles et aux commerces. Ces travaux seront également menés conformément à la réglementation en vigueur des villes concernées et autorisations des services compétents,
- La circulation des camions (pour l'acheminement des matériels, les livraisons, l'enlèvement des déblais ...) devra se faire conformément aux indications données sur les différents plans d'emprises et s'effectuer de jour et/ou de nuit selon les demandes des services compétents, en évitant impérativement les zones de sensibilités définies dans les fiches de site et en respectant les itinéraires imposés lorsqu'ils sont indiqués.
- L'entreprise devra soumettre aux autorités compétentes un dossier de circulation comprenant notamment les itinéraires, le planning, le nombre prévisionnel de camions et leur planification, les convois exceptionnels, la signalisation provisoire de chantier,... Une copie du dossier, ainsi que les autorisations obtenues sera transmise au Maître d'œuvre,

L'entreprise en charge des travaux sera tenue de respecter les limites de gabarit sur toutes les voiries attenantes au chantier et pendant toute l'exécution des travaux.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Une attention particulière sera apportée notamment au franchissement des voies de circulation par les bandes convoyeuses de transport des déblais.

La mise en œuvre de câbles aériens, le stationnement sur la voie publique pour des opérations de déchargement et le survol de toutes les voiries par des engins de levage seront rigoureusement interdits.

Les circulations de chantier sur la voie publique ne seront autorisées que dans le cadre prescrit localement. Cependant des autorisations exceptionnelles, limitées au maximum et impérativement justifiées par des raisons de sécurité ou de contraintes de réalisation spécifiques induites par l'exploitation d'ouvrages existants, peuvent être accordées par le Maître d'œuvre, sous réserve de ne pas générer de nuisances sonores.

Aucune suppression de voie de circulation ou stationnement sur les chaussées n'est permise. La largeur des files de circulation éventuellement déviées est supérieure à 3,0 m. De même, aucune suppression d'itinéraire piétonnier ou PMR ainsi que de voies pompiers ou livraisons n'est autorisée. L'entreprise de travaux ne devra en aucun cas bloquer la circulation par suite de ses approvisionnements de chantier.

Les voiries déviées doivent être d'une qualité égale à celle préexistante. L'entreprise aura à sa charge tous les dispositifs de signalisation verticale et horizontale nécessaires au respect de la réglementation ou demandés par les différents gestionnaires pour assurer la sécurité ou la fluidité des circulations. Elle a également à sa charge tous les dispositifs de sécurité réglementaires destinés à assurer la protection des fouilles et emprises de travaux.

De plus, l'entreprise de travaux aura à sa charge l'établissement de toutes les demandes d'occupation provisoires de voirie ainsi que de la rédaction des dossiers d'exploitation sous chantier correspondants. Elle participera à toutes les réunions d'organisation des chantiers. À cet effet, elle préparera tous les documents nécessaires : planning et itinéraires de circulation, chronogramme des évacuations de déblais et des approvisionnements de chantier.

L'entreprise en charge de travaux devra désigner un responsable qui est chargé de la surveillance des équipements de sécurité et de la signalisation. Celui-ci aura pour mission de s'assurer du bon état des équipements de sécurité et de la signalisation, de procéder à leur remplacement si nécessaire (vandalisme, etc...) et d'établir un rapport journalier au Maître d'œuvre qui liste pour les différents sites, l'état des matériels, leur remplacement et tout autre fait demandé par le Maître d'œuvre.

Concernant le maintien ou rétablissement des axes de circulation

Afin d'écartier tout risque lié à la sécurité des riverains et des passants et de maintenir les meilleures conditions d'accès possibles aux abords du chantier, l'entreprise en charge des travaux devra s'assurer du maintien permanent des accessibilités piétonnes, modes doux et véhicules. Une attention particulière sera portée sur les éléments suivants :

- Mise en place d'un balisage de sécurité autour du chantier afin de prévenir tout risque d'accident ;
- Maintien de la circulation routière, des itinéraires piétons et PMR et des modes doux dans les règles de l'art et dans le respect de la réglementation. Les piétons et les personnes à mobilité réduite doivent pouvoir circuler dans des conditions normales de confort et de sécurité ; les cheminements aménagés pour les travaux doivent être parfaitement protégés, balisés, éclairés et maintenus propres ;

- Maintien des accès aux immeubles, parkings, commerces, locaux techniques et de tout équipement recevant du public ;
- Mise en œuvre des mesures nécessaires afin de minimiser l'impact sur les voies (planification des livraisons, évacuations, rotations des bennes, etc.) ;
- Réalisation d'une information préalable spécifique notamment sur la circulation des engins de chantier (itinéraires, flux journaliers, etc.) autour du site, auprès des riverains, puis diffusion d'informations périodiques durant la période de chantier ;
- Définition en concertation avec les collectivités locales, des itinéraires de circulation routière ;
- Les chaussées et cheminements provisoires présentent toutes les caractéristiques propres à leur usage, même si celui-ci est limité dans le temps. L'état des surfaces de roulement et de foulée doit être correct, les fondations résistantes et le drainage assuré en permanence. Ces installations sont signalées au moyen de panneaux de signalisation réglementaires auxquels peut éventuellement s'ajouter dans le cas où le service compétent le juge nécessaire un balisage lumineux,
- Les cheminements piétons et PMR provisoirement créés et ceux existants modifiés par l'activité du chantier doivent satisfaire à la réglementation en vigueur, notamment la norme NF P 98-351 (Août 2010) Cheminements – Insertion des handicapés – Éveil de vigilance – Caractéristiques, essais et règles d'implantation des dispositifs podotactiles au sol d'éveil de vigilance à l'usage des personnes aveugles ou malvoyantes.

Concernant la gestion du risque de congestion routière

Pour maintenir les meilleures conditions de circulation automobile, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- Le plan de circulation devra être mis à jour durant toute la durée du chantier ;
- L'organisation des flux de circulation depuis et vers les chantiers sera adaptée pour éviter les heures de pointes et limiter les nuisances. Des analyses de trafics seront réalisées. Ces itinéraires seront validés avec les collectivités ;
- Les circulations des camions d'approvisionnement et des camions d'évacuation des déblais seront également gérées afin d'éviter les files d'attente qui sont susceptibles de perturber la circulation dans un voisinage proche de la base chantier. Il pourra à ce titre être recherché des zones déportées de stationnement, en accord avec les collectivités.

Concernant la circulation des cycles

Pour les cycles, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- Les pistes cyclables sont maintenues sauf exception, en accord avec la ville,
- Toute transformation des circuits existants sera clairement signalée suffisamment en amont par des dispositifs spécifiques. Les couloirs de déviation présenteront une largeur minimale réglementaire et toute dénivellation sera traitée par une rampe. Le revêtement, même provisoire, sera correct et continu, sans trou ni bosse. L'entretien et le nettoyage des pistes cyclables seront assurés par l'entreprise en charge des travaux durant toute l'activité des chantiers avoisinants.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Concernant la propreté des voiries

Afin de maintenir en permanence des voiries propres et sûres aux abords immédiats du chantier, les mesures suivantes seront systématiquement mises en œuvre :

- Des dispositifs de nettoyage des roues seront mis en place à tous les points de sortie des chantiers ;
- Le cas échéant, en fonction des besoins, ces dispositifs seront complétés par un nettoyage de la voirie afin que celle-ci reste en permanence propre et sûre pour les usagers.

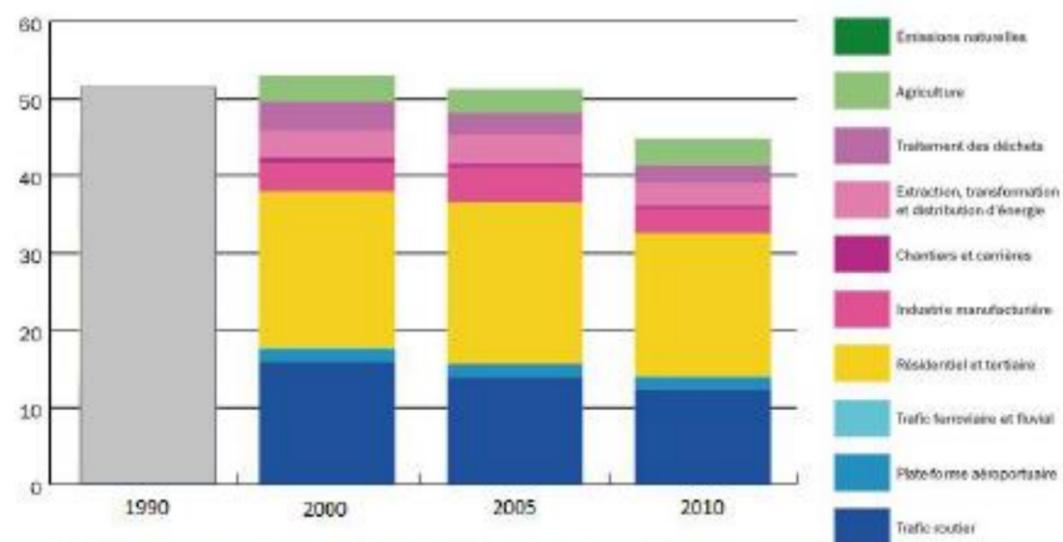
2.5.7. Énergie, climat

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

(§2.3.7 – page 33 de l'avis de l'AE) : « 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 futures 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'Île-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 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. 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)

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 effets de serre qui permettent d'identifier les secteurs les plus susceptibles d'être sollicités. Ces priorités sont 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 chapitre 18.2 du volet E3, révèle par ailleurs, que la mise en service des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord permettra de réduire sensiblement les émissions de gaz à effets 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 8 millions de téq CO2 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 effets de serre issues du trafic routier en Ile-de-France représentaient par exemple 18 millions de téq CO2 en 2005, tandis que l'analyse des impacts du projet a déterminé une diminution des émissions du trafic routier d'environ -700 000 à -800 000 téq CO2 à l'horizon 2035 grâce à la réalisation du projet, ce qui représente une baisse d'environ 4% des émissions régionales liées au transport routier de 2005.

Concernant le développement territorial, les émissions annuelles des secteurs résidentiel et tertiaire de l'Île-de-France s'élevaient à 26 millions de téq CO2 en 2005. Le projet permet une diminution d'environ 3 230 000 téqCO2 à l'horizon 2035, avec 350 000 téq CO2 pour la seule année 2035.

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.

2.5.7.3. Les consommations énergétiques

(§2.3.7 – page 33 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande, particulièrement pour les permis de construire des gares, que le maître d'ouvrage s'engage sur les mesures de réduction des consommations d'énergie qu'il prévoit. »

Le chapitre 18.1 du volet E3 de l'étude d'impact présente à partir de la page 552, 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 les lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express.

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 (PR) 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 oeuvre 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'éclairement (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 oeuvre 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 thermofrigo-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.

2.5.7.4. L'évaluation des effets liés au Grand Paris Express

(§2.3.7 – page 34 de l'avis de l'AE) : « 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 ;
- déduire les émissions de gaz à effet de serre potentiellement évitées sur ces bases ;
- les inclure dans un bilan carbone complet du projet et du programme ;
- prendre en compte le développement territorial supposé accompagner le projet pour tous les domaines de l'environnement. »

Comme mentionné au point chapitre 15 et au chapitre 18 du volet E3, 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.

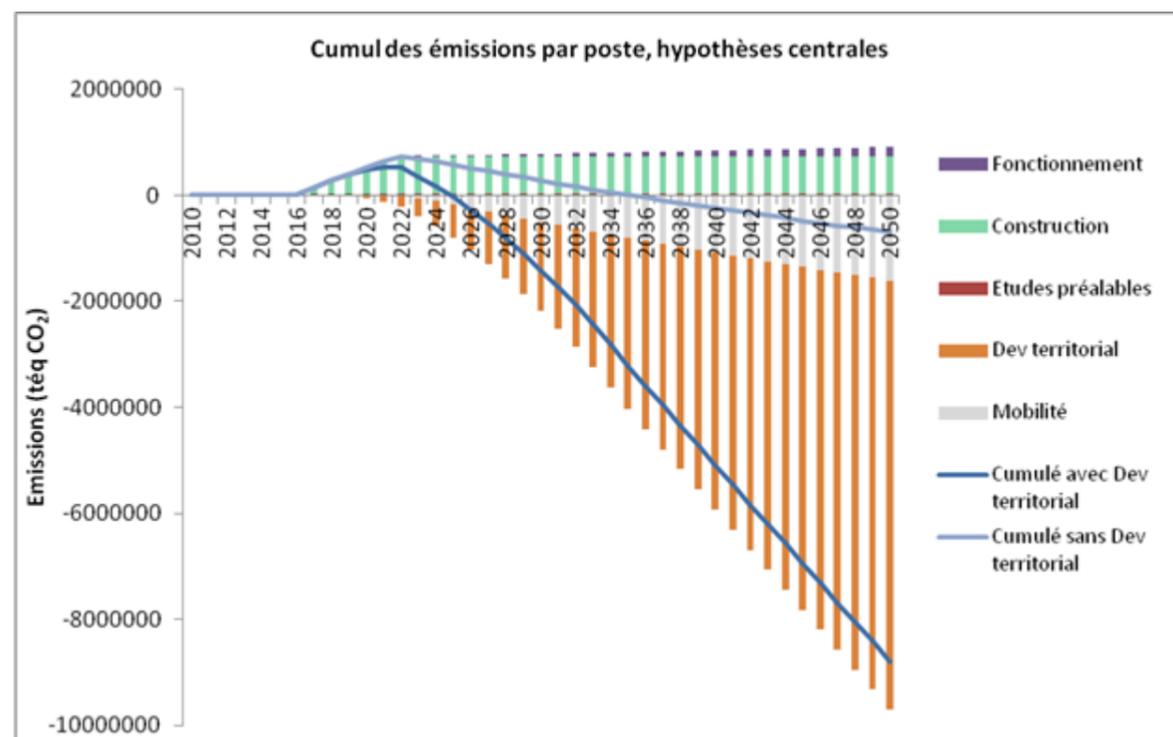
Pour que de tels accroissements de population et d'emplois puissent se faire sans avoir de répercussions négatives sur la consommation d'espaces naturels et agricoles, il est nécessaire que l'urbanisation future soit structurée par des opérations planifiées plus denses. Celles-ci doivent pouvoir s'appuyer sur l'armature d'un réseau de transport public de grande envergure comme celui proposé par le projet des Lignes 16, 17 Sud et 14 Nord et plus généralement du

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

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 des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord sur l'occupation du sol révèle que la contribution du projet à la lutte contre l'étalement urbain s'élève à environ 3 035 ha préservés à l'horizon 2035.

Ces résultats ont été intégrés dans le bilan des émissions de gaz à effet de serre des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord présenté au chapitre 18.2 du volet E3. 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).

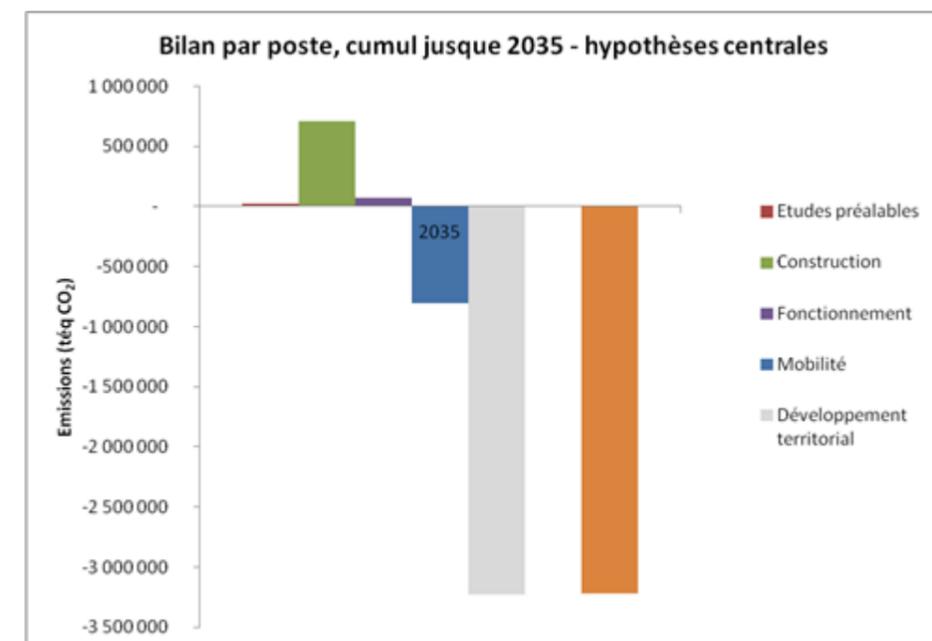


Cumul des émissions de GES (en téq CO₂) liées au projet.

Comme attendu, la première phase du projet (comprenant les études préalables et la construction) induit des émissions de GES importantes. Dès la fin de la construction, les émissions induites se stabilisent et ne sont plus alimentées que par les émissions de fonctionnement de l'infrastructure. En parallèle, les émissions évitées grâce à l'amélioration de la mobilité en Ile-de-France et grâce à l'aménagement du territoire augmentent et deviennent de plus en plus importantes dans le bilan global.

Le cumul des émissions induites et évitées permettent d'estimer la période nécessaire pour que les émissions évitées compensent les émissions induites selon les hypothèses centrales considérées. Les émissions évitées seront alors égales aux émissions induites aux alentours de 2025, c'est-à-dire deux ans après la mise en service des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord.

A l'horizon 2035, les émissions induites et évitées cumulées depuis le début du projet se répartissent selon la figure ci-après.



Bilan des émissions de GES (en téq CO₂) par poste, à l'échéance 2035 (hypothèses centrales).

A l'horizon 2035, les postes les plus importants sont la construction, la mobilité et le développement territorial. La construction sera alors approximativement compensée par les seuls gains liés à la mobilité tandis que les gains liés au développement permettront au projet d'avoir réduit les émissions de GES de 3 230 000 téqCO₂ à l'horizon 2035. A l'horizon 2050, ce sont plus de 8 000 000 téqCO₂ qui auront été évitées. Le projet participera de ce fait de manière significative aux efforts nécessaires pour atteindre les objectifs nationaux de réduction des émissions.

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'Ile-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 2035 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.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

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.

2.5.8. Qualité de l'air

2.5.8.1. Qualité de l'air intérieur

(§2.3.8 – page 34 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande de mettre à jour la partie relative à la qualité de l'air intérieur en prenant également en compte l'avis de l'ANSES du 7 septembre 2015. »

La qualité de l'air dans les espaces intérieurs représente un enjeu important, au vu du temps significatif passé quotidiennement dans des espaces fermés (habitation, bureau, voiture, etc.). De nombreuses études ont donc été menées afin de déterminer les concentrations moyennes dans différents environnements confinés en particulier dans les habitations et les bureaux. Les gares étant des lieux de transit où les usagers ne restent généralement que pour des durées limitées, elles n'ont pas joui de la même attention et seules quelques études ont été réalisées afin d'évaluer les concentrations moyennes en différents polluants dans les gares souterraines.

L'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) est un établissement public à caractère administratif placé sous la tutelle des ministères chargés de la Santé, de l'Agriculture, de l'Environnement, du Travail et de la Consommation

À ce titre, l'ANSES se consacre depuis de nombreuses années à l'évaluation des risques liés à l'exposition aux milieux aériens, que ce soit la pollution atmosphérique extérieure mais aussi la pollution de l'air intérieur. À la différence de la pollution de l'air extérieur, plus médiatisée, celle de l'air intérieur est restée relativement méconnue jusqu'au début des années 2000.

Pourtant, en climat tempéré, nous passons en moyenne 85 % de notre temps dans des environnements clos, et une majorité de ce temps dans l'habitat : habitat, locaux de travail ou destinés à recevoir du public, moyens de transport, dans lesquels nous pouvons être exposés à de nombreux polluants.

Pour mémoire, les principaux polluants de l'air intérieur sont des :

- Polluants chimiques : composés organiques volatils (COV), oxydes d'azote (NOx), monoxyde de carbone (CO), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), phtalates etc.
- Bio contaminants : moisissures, allergènes domestiques provenant d'acariens, d'animaux domestiques et de blattes, pollens etc.
- Polluants physiques : radon, particules et fibres (amiante, fibres minérales artificielles) etc.

La qualité de l'air, pouvant avoir des effets sur la santé et le bien-être, depuis la simple gêne (olfactive, somnolence, irritation des yeux et de la peau) jusqu'à l'apparition ou l'aggravation de pathologies aiguës ou chroniques (allergies respiratoires, asthme, cancer, intoxication mortelle ou invalidante, etc.), est donc un enjeu sanitaire majeur.

Depuis le début des années 2000, des mesures de la qualité de l'air sont réalisées dans des Enceintes Ferroviaires Souterraines (EFS) (ex : stations RER et métropolitaines à Paris, Lille, Lyon, Rennes, Toulouse). Celles-ci ont notamment mis en évidence des concentrations en PM10 très supérieures à celles mesurées dans l'air extérieur.

La composition de ces particules en suspension diffère cependant de celle des particules de l'air urbain extérieur. Les constituants majeurs identifiés sont différents métaux dont le fer, du carbone élémentaire et du carbone organique. D'autres polluants chimiques, présents à des concentrations parfois supérieures à celles mesurées à l'extérieur, ont été identifiés tels que des

hydrocarbures aromatiques (toluène, phénanthrène, fluoranthène, anthracène et pyrène), et plus rarement le benzène, le dioxyde d'azote et le benzo(a)pyrène.

La connaissance de la toxicité des particules en suspension dans les EFS apparaît bien plus limitée que pour les particules de la pollution atmosphérique urbaine. Les effets potentiels des particules en suspension dans les EFS ont été récemment investigués dans quelques études épidémiologiques et expérimentales.

Dans ce contexte, l'ANSES a été saisie le 11 octobre 2011 par la Direction générale du travail, la Direction générale de la santé et la Direction générale de la prévention des risques pour la réalisation d'une expertise relative à la pollution chimique de l'air des enceintes de transports ferroviaires souterrains et les risques sanitaires associés chez les travailleurs.

Au travers de son expertise, l'ANSES fournit :

- **Un état des connaissances** sur :
 - La pollution chimique de l'air dans les enceintes ferroviaires souterraines ;
 - La toxicité par inhalation associée aux polluants majeurs en présence, en particulier les particules en suspension dans ce type d'enceinte ;
 - L'exposition individuelle des travailleurs à la pollution chimique de l'air dans ce type d'enceinte ;
 - Les effets associés à l'exposition des travaux à la pollution chimique de l'air dans ce type d'enceinte ;
 - Les politiques de gestion existantes, voire les réglementations visant à limiter la pollution atmosphérique dans ces enceintes ;
- **Un jugement d'experts**, au regard de l'état des connaissances sur :
 - Une **première qualification des risques sanitaires** ;
 - La **pertinence et la faisabilité d'engager une évaluation quantitative** des risques sanitaires
- Le cas échéant, une évaluation quantitative des risques sanitaires liés à la pollution chimique de l'air des enceintes de transports ferroviaires souterrains, chez les travailleurs
- **Des propositions d'axes de recherches et de pistes de gestion pour réduire la pollution chimique de l'air** dans ces enceintes et les risques associés chez les travailleurs,

Les résultats des analyses et les conclusions de l'ANSES sont les suivantes.

État des connaissances

La pollution chimique de l'air des enceintes ferroviaires souterraines

Dans les enceintes ferroviaires souterraines (EFS), la pollution chimique de l'air est dominée par la problématique des particules. La concentration des particules mesurée dans l'air est souvent exprimée en PM10 et en PM2,5 : il s'agit de particules qui pénètrent dans l'appareil respiratoire, capables de se déposer au niveau des alvéoles pulmonaires pour ce qui est de la fraction la plus fine (PM2,5)

Les concentrations massiques de PM10 et PM2,5 mesurées dans les EFS en France et à l'étranger sont très supérieures à celles mesurées dans l'air extérieur (cf. figure suivante), même à proximité du trafic routier, et à celles mesurées dans l'air intérieur des logements. Les concentrations de PM10 et PM2,5 sur le quai sont corrélées au trafic des rames de voyageurs.

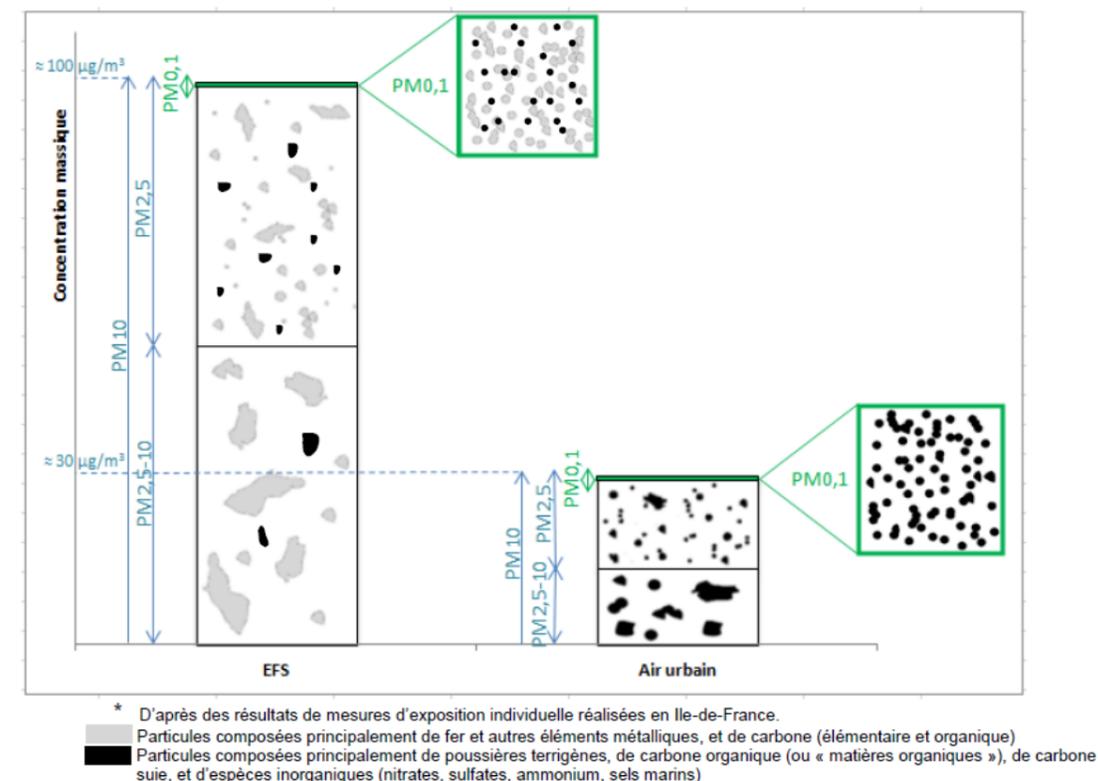
La concentration en PM10 mesurée sur le quai dans les EFS en France se situe entre environ 70 et 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 24 heures, et atteint plus de 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en valeurs maximales sur une heure selon le réseau ferroviaire et la station. Ces valeurs maximales sur une heure sont observées le plus souvent dans les plages horaires 2h00-5h00 correspondant aux horaires des travaux de maintenance de la station. La pollution de l'air mesurée durant la période de trafic des rames de voyageurs est très différente de la période nocturne sans trafic de rames. En effet durant cette période, des motrices diesel peuvent circuler et il peut y avoir des travaux de maintenance des infrastructures.

En ce qui concerne les concentrations en nombre de particules (PNC) dans les EFS, quelques études montrent qu'en dehors de périodes de travaux de maintenance, elles sont du même ordre de grandeur en moyenne que celles des expositions de fond urbain et moins variables. Ces concentrations sont inférieures d'un facteur 1,5 à 4 aux concentrations relevées en proximité du trafic routier et tendent à augmenter avec la profondeur de la station.

La concentration en masse des particules PM10 et PM2,5 de l'air des EFS est plus élevée que celle de l'air extérieur urbain (facteur 3 en moyenne). Cependant, la concentration moyenne en nombre de particules est du même ordre de grandeur. Par rapport aux particules de l'air urbain, les particules de l'air des EFS sont plus riches en fer et autres éléments métalliques, en carbone (élémentaire et organique). Ces particules sont plus grosses, plus denses et de forme plus variable (en écaille, ellipsoïdales, semi-sphériques ou sphériques).

En comparaison avec l'air au sein du trafic routier, l'air des EFS (hors périodes de travaux de maintenance) est cependant moins chargé en nombre de particules, en carbone suie et en gaz comme le monoxyde de carbone, le dioxyde d'azote, le benzène, le toluène et le formaldéhyde.

La principale source des particules riches en fer est l'usure des matériaux par la friction roue-frein, suivie du contact roue-rail et du contact entre le matériel roulant et le système d'alimentation électrique. Les sources de la fraction carbonée des particules semblent être le freinage, l'usure des pneus, la remise en suspension des particules émises par les motrices Diesel lors des opérations de maintenance, ainsi que l'apport d'air extérieur. La source de silice est notamment le sable utilisé pour augmenter la friction et l'adhérence en freinage d'urgence ou en pente, ainsi que la silice présente dans le ballast.



Comparaison de la concentration journalière moyenne d'exposition aux particules de l'air des EFS avec celle de l'air urbain (concentration massique) (source : Avis de l'ANSES, septembre 2015)

Les données d'exposition individuelle des travailleurs à la pollution chimique

D'après les données communiquées en 2013 par les exploitants de transport ferroviaire souterrain, **environ 28000 personnes dont plus de 26000 en Ile-de-France travaillent régulièrement dans les 7 réseaux d'EFS en France** (métros, RER).

L'exposition individuelle des conducteurs, agents de manœuvre, agents de recette et agents de contrôle peut être extrapolée à l'ensemble des travailleurs fréquentant les mêmes espaces en EFS : exploitation du transport, organisation du transport et des services, commerces, police, sécurité, prévention et action sociale, soit plus de 50 % de la population totale des travailleurs dans les EFS.

Niveaux d'exposition mesurés

La principale observation est la rareté des données disponibles, tant au niveau international qu'en France, sur l'exposition des travailleurs de la maintenance des infrastructures dans les réseaux métro et RER, représentant environ 8000 individus qui sont vraisemblablement la catégorie des travailleurs les plus intensément exposés. **Ces activités sont réalisées dans les tunnels, le plus souvent de nuit, en dehors de la période de circulation des rames de voyageurs.** Des expositions aux émissions des motrices diesel, à la silice cristalline, aux particules métalliques ou à l'amiante sont possibles lors de ces opérations de maintenance. Ces expositions s'ajoutent aux autres facteurs de risques pour la santé tels que le confinement, le bruit, les délais contraints, la charge physique, la chaleur ou le travail de nuit.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Les conducteurs, agents de manœuvre, agents de recette et agents de contrôle ont fait l'objet d'une étude d'exposition individuelle par la RATP en 2005 sur l'ensemble des lignes du métro et du RER du réseau francilien (RATP, 2010). **Parmi ces quatre métiers, les personnels les plus exposés aux PM10 (médiane des niveaux d'exposition à 155 µg/m³) sont les conducteurs suivis des métiers d'agent de manœuvre et de contrôle (médiane supérieure à 130 µg/m³) et enfin les agents de recette (médiane à 75 µg/m³).** La situation est sensiblement la même pour les PM2,5 avec une médiane de 70 à 80 µg/m³ pour les trois premiers métiers et à 50 µg/m³ pour les agents de recette.

Toxicité des particules de l'air des EFS et effets sanitaires associés à l'exposition des travailleurs à la pollution de l'air des enceintes ferroviaires souterraines

De très nombreuses publications scientifiques internationales montrent que l'exposition aiguë et chronique aux particules de l'air ambiant extérieur est responsable d'effets délétères sur la santé chez l'Homme, notamment au niveau respiratoire et cardiovasculaire.

Sur le plan épidémiologique, les données disponibles relatives aux travailleurs en EFS ne permettent pas de statuer sur les risques à long terme ni sur les risques cumulés avec d'autres expositions professionnelles compte tenu du faible nombre d'études et des limites et biais de ces études. Les quelques études transversales et cas-croisés ne mettent pas en évidence d'effets importants à très court terme sur la fonction ventilatoire, la santé respiratoire et cardiovasculaire.

Aucun excès de risque de cancer broncho-pulmonaire ni d'infarctus du myocarde n'a été mis en évidence sur la base d'une seule étude pour chacun de ces deux effets, mais ces études présentent des risques importants de biais de confusion et de classement de l'exposition.

Les données disponibles sur la toxicité des particules de l'air des EFS sont très limitées et portent uniquement sur des effets à court terme. Les données expérimentales in vitro montrent un stress oxydant, une cytotoxicité et une génotoxicité élevées des particules des EFS par rapport à la toxicité des particules de l'air extérieur ou des particules Diesel. Les données disponibles chez l'Homme et chez l'animal in vivo suggèrent une toxicité accrue des particules des EFS en termes d'inflammation systémique et respiratoire.

Caractérisation des risques sanitaires des travailleurs exposés à la pollution de l'air des enceintes de transports ferroviaires souterrains

Les principales conclusions de l'évaluation des risques sont :

- Les risques liés à certains polluants n'ont pu être évalués pour les raisons suivantes :
 - Absence de Valeurs Toxicologiques de Référence ou de Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle récentes pour le carbone élémentaire, le carbone organique et le strontium ;
 - Absence de données d'exposition pour les HAPs volatils et semi-volatils ;
 - Données d'exposition trop parcellaires pour les fibres d'amiante, les fibres minérales artificielles et la silice cristalline.
- Les risques sanitaires semblent négligeables pour les substances suivantes évaluées individuellement : l'antimoine (Sb) l'arsenic (As), le baryum (Ba), le chrome (Cr), le cuivre (Cu), l'étain (Sn), le fer (Fe), le manganèse (Mn), le molybdène (Mo), le nickel (Ni), le plomb (Pb) et le zinc (Zn),

- Une inflammation des voies respiratoires et des effets consécutifs à cette inflammation sont probables en lien avec une exposition chronique aux particules des EFS, sur la base d'un effet démontré par une étude de la toxicité aiguë de ces particules chez l'animal ;
- Par analogie avec les risques sanitaires bien documentés des particules de l'air ambiant extérieur, des effets délétères sont attendus sur la santé cardiovasculaire et respiratoire en lien avec l'exposition chronique de ces travailleurs aux particules des EFS.

Ces conclusions s'appliquent aux travailleurs exerçant dans les domaines suivants : exploitation du transport, organisation du transport et des services, commerces, police, sécurité, prévention et action sociale. Bien qu'une évaluation quantitative n'ait pu être menée, le CES estime que les risques sanitaires pour les travailleurs en charge de la maintenance des infrastructures sont vraisemblablement plus élevés compte tenu de l'intensité et de la diversité de leurs expositions.

Conclusions

La présente expertise confirme que les concentrations massiques de particules en suspension dans l'air (PM10, PM2,5) des enceintes ferroviaires souterraines (EFS) sont nettement supérieures à celles mesurées dans l'air extérieur, même en proximité du trafic routier, et à celles mesurées dans l'air intérieur des logements. La source majeure de ces particules essentiellement submicroniques, riches en métaux dont principalement le fer, et en carbone, est l'usure des matériaux par la friction roue-frein, suivie du contact roue-rail et du contact entre le matériel roulant et le système d'alimentation électrique.

Les particules de l'air des EFS ont des caractéristiques physicochimiques différentes des particules de l'air extérieur. Bien que leur toxicité ait été à ce jour peu documentée, **les données toxicologiques disponibles suggèrent qu'à concentration massique équivalente, elles sont au moins aussi toxiques à court terme que les particules de l'air ambiant extérieur.**

Une inflammation des voies respiratoires et des effets consécutifs à cette inflammation sont probables en lien avec une exposition chronique aux particules des EFS, sur la base d'un effet démontré par une étude de la toxicité aiguë de ces particules chez l'animal. Par analogie avec les risques sanitaires bien documentés des particules de l'air ambiant extérieur, des effets délétères sont attendus sur la santé cardiovasculaire et respiratoire en lien avec l'exposition chronique de ces travailleurs aux particules des EFS. Ces conclusions s'appliquent aux travailleurs exerçant dans les domaines suivants : exploitation du transport, organisation du transport et des services, commerces, police, sécurité, prévention et action sociale. Pour les travailleurs en charge de la maintenance des infrastructures, bien qu'une évaluation quantitative n'ait pu être menée, le CES estime que les risques sanitaires sont vraisemblablement plus élevés pour cette catégorie de travailleurs compte tenu de l'intensité et de la diversité de leurs expositions. Lors des travaux de maintenance, les particules peuvent provenir de sources spécifiques comme par exemple les motrices diesel et le meulage des rails.

L'évaluation des risques sanitaires présente néanmoins des incertitudes notables compte tenu notamment du corpus d'études épidémiologiques assez peu informatif et de l'absence d'étude toxicologique d'exposition chronique.

Par ailleurs, il convient de souligner que les résultats de risque chez les travailleurs ne sont pas transposables aux usagers du métro dont l'exposition quotidienne est beaucoup plus intermittente.

Enfin, ces conclusions ne remettent pas en cause l'intérêt du report modal du transport routier motorisé vers le transport ferroviaire pour réduire la pollution de l'air urbain.

Recommandations de l'ANSES

Dans l'objectif de supprimer ou à défaut de réduire l'exposition des travailleurs aux particules de l'air des EFS, le CES recommande en particulier :

- De **remplacer les moteurs thermiques utilisés dans les opérations de maintenance par une source d'énergie moins polluante**, ou sinon de réduire les effluents de ces moteurs,
- De rechercher des **nouvelles techniques permettant de limiter l'utilisation du freinage mécanique**, et à plus long terme de le substituer ;
- De **réduire les phénomènes de friction par l'optimisation du matériel roulant** : matériaux de freinage les moins émissifs, allègement des voitures, profils de roues, etc. ;
- De **transférer si possible en surface les ateliers de maintenance** lorsque l'activité le permet ;
- **D'améliorer les schémas de ventilation des stations et des tunnels**, par exemple en modulant le sens (de la station vers le tunnel) et l'intensité de la ventilation mécanique ;
- De **réduire la remise en suspension des particules liée à la circulation des rames de voyageurs, par exemples en intégrant des systèmes de réduction de la surpression et du déplacement de l'air des tunnels vers les stations**, en réduisant si possible la vitesse des rames en approche de la station, etc. ;
- D'envisager le **déploiement de système de climatisation et filtration de l'air des cabines de conducteur** ;
- D'intégrer systématiquement une évaluation de l'impact sur la qualité de l'air des EFS et sur les expositions professionnelles dès la conception et lors de modifications du matériel roulant et de l'infrastructure, ainsi que dans l'organisation du travail ;
- Et d'encourager les recherches et le développement de toute autre mesure efficace.

Les mesures recommandées permettront également de diminuer l'exposition des usagers du transport ferroviaire souterrain.

L'Anses souligne que l'expertise conclut à l'existence d'un risque sanitaire respiratoire et cardiovasculaire lié à l'exposition chronique des travailleurs aux particules de l'air des enceintes ferroviaires souterraines (EFS). Sont concernés les travailleurs exerçant notamment dans les domaines de l'exploitation du transport, l'organisation du transport et des services, les commerces, la police, la sécurité, la prévention et l'action sociale. Les risques sanitaires sont par ailleurs vraisemblablement plus élevés pour les travailleurs en charge de la maintenance des infrastructures, compte tenu de l'intensité et de la diversité de leurs expositions possibles, et sans préjuger de l'efficacité des plans de prévention des risques mis en œuvre sous la responsabilité des exploitants. Les rares données disponibles pour cette catégorie de travailleurs montrent notamment des niveaux importants d'exposition aux émissions de motrice Diesel.

Ce constat justifie la mise en œuvre et la poursuite de mesures de prévention et de réduction des expositions pour l'ensemble de ces catégories de travailleurs et en particulier pour ceux en charge de la maintenance des infrastructures.

Au vu de l'absence de données scientifiques sur la toxicité à long terme des particules présentes dans l'air des EFS et du corpus d'études épidémiologiques peu informatif sur les risques sanitaires liés à l'exposition de cette population de travailleurs, l'Anses recommande que des travaux spécifiques soient conduits pour combler ces lacunes des connaissances.

Les données scientifiques disponibles à ce jour sont insuffisantes pour recommander, sur la base de critères strictement sanitaires, une valeur limite d'exposition à long terme relative à l'aérosol spécifique aux EFS. Afin d'aider les gestionnaires du risque dans la démarche de réduction des risques, l'Anses suggère néanmoins d'élaborer une valeur limite de gestion et de renforcer le dispositif de surveillance de la qualité de l'air de l'ensemble des réseaux afin de pouvoir évaluer l'efficacité des mesures d'amélioration de la qualité de l'air et de réduction des expositions des travailleurs. L'Anses suggère également d'envisager une révision des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) pour les poussières réputées sans effet spécifique.

Enfin, l'Anses souligne que la priorité de santé publique concerne la réduction de la pollution de l'air ambiant dans son ensemble. Dans ce contexte, le report modal du transport routier motorisé vers d'autres modes de transport moins polluants dont le transport ferroviaire reste à encourager.

Ce report modal concourt en premier lieu à réduire la pollution de l'air extérieure en réduisant les émissions du trafic routier. Au-delà, la pollution de l'air subie par les usagers du transport routier apparaît plus préoccupante pour la santé que la pollution de l'air des EFS compte tenu des concentrations élevées au sein du trafic routier pour plusieurs polluants dont la toxicité est avérée, notamment : le nombre de particules fines, le carbone suie, des gaz comme le monoxyde de carbone, le dioxyde d'azote, le benzène et le toluène.

Application des conclusions de l'étude de l'ANSES à l'étude d'impact des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express

Les conclusions de l'étude de l'ANSES viennent confirmer les résultats de l'étude d'impact des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express.

L'étude de l'ANSES indique que la concentration en PM10 mesurée sur le quai dans les EFS en France se situe entre environ 70 et 120 µg/m³ en moyenne sur 24 heures, et atteint plus de 1000 µg/m³ en valeurs maximales sur une heure selon le réseau ferroviaire et la station.

Les données utilisées pour la réalisation de l'étude d'impact sont équivalentes : « Dans l'hypothèse maximaliste d'une durée d'utilisation de 1h, et d'après les scénarios du CSHPF, la concentration ne devrait pas dépasser 250 µg/m³ (en 2010). D'après les résultats des mesures dans les différentes gares de métro actuelles, les concentrations moyennes dépassent rarement 150 à 200 µg/m³. »

De plus, les résultats de risque chez les travailleurs ne sont pas transposables aux usagers du métro dont l'exposition quotidienne est beaucoup plus intermittente.

Ainsi la conclusion de l'étude d'impact des lignes 16, 17 Sud, et 14 Nord du Grand Paris express est maintenue : **le risque potentiel pour la santé des usagers est faible selon les valeurs guides.**

Néanmoins, il sera veillé 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.

Des mesures de prévention et de réduction seront ainsi mises en œuvre, cohérentes avec les recommandations de l'ANSES.

Les mesures de prévention indiquées dans l'étude d'impact rejoignent les recommandations de l'ANSES :

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

De plus, il est suggéré de procéder à des études plus approfondies sur les méthodes et technologies qui permettent de réduire les émissions de particules. Parmi les solutions envisageables, on peut citer la mise en circulation par la RATP de trains dotés d'une gestion optimisée des systèmes de freinage électriques qui provoqueraient une baisse de 20 à 25 % d'émissions de poussières. La surveillance de la qualité de l'air évoquée précédemment est d'autant plus intéressante dans les gares des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord qu'elle pourra bénéficier du retour d'expérience apporté par la Ligne 15 Sud qui sera mise en circulation 2 ans auparavant.

Dans toutes les stations, un plan de surveillance de la qualité de l'air intérieur, avec un suivi des particules fines et des substances volatiles, pourra être mis en place. Les nouvelles stations pourront être intégrées au plan de surveillance de l'air intérieur de la RATP.

2.5.8.2. Pollution atmosphérique

(§2.3.8 – page 34 de l'avis de l'AE) : « 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. »

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 16, 17 Sud et 14 Nord, 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.

2.6. Compléments relatifs au suivi des mesures et de leurs effets

(§2.4 – page 35 de l'avis de l'AE) : « L'AE recommande de préciser autant que possible le dispositif de suivi de l'ensemble des mesures et de leurs impacts à mettre en place dès le début du chantier, 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. »

La démarche engagée par le maître d'ouvrage dans le cadre de la gestion environnementale du projet est présentée dans le chapitre de présentation du projet (volet B – Pièces communes, chapitre 2.5) et rappelée dans le résumé non technique (§.2.5). 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.

Concernant ce dernier point : le suivi et le contrôle des mesures environnementales, cette démarche s'appuie sur quatre axes :

- La **contractualisation** des exigences avec les entreprises de travaux ;
- Un **Plan de Management Environnemental** propre à chacun des sites de travaux ;
- Une chaîne de réunions de pilotage et **d'audits** ;
- Un **reporting réglementaire** conforme aux exigences des arrêtés préfectoraux et un tableau de bord chiffré sur les engagements volontaires.

Contractualisation

La première étape, indispensable, est la contractualisation des engagements de la SGP vis-à-vis de ses entreprises de travaux. A cette fin chaque marché de travaux :

- Comprend une Notice de Respect de l'Environnement (NRE), laquelle reprend les exigences génériques de la Charte Environnement des Chantiers (partie générique de la NRE homogène entre les différents marchés) et les fiches de sites concernées ainsi qu'une obligation de conformité aux arrêtés préfectoraux applicables. Une démarche de management environnemental de type ISO14001 est clairement demandée pour placer les entreprises dans une logique d'autocontrôle et d'amélioration continue.
- L'analyse des candidatures et des offres porte part sur les références environnementales des candidats et la pertinence environnementales des offres au regard de la demande. En d'autre terme, une partie de la note attribuée aux offres des candidats dépend de la pertinence et de la qualité de leur mémoire environnemental.

De fait les entreprises intervenant pour le compte de la SGP durant les travaux sont dans **l'obligation contractuelle d'appliquer toutes les mesures et de décliner à leur niveau les engagements environnementaux** pris par la SGP, qu'ils soient génériques ou spécifiques, organisationnels ou techniques, réglementaires ou volontaires. **Elles se trouvent également dans l'obligation d'analyser leur performance** (vis-à-vis de la conformité réglementaire comme vis-à-vis de la conformité contractuelle aux engagements volontaires) et d'en identifier les faiblesses éventuelles, comme les opportunités d'amélioration, pour mener des actions d'amélioration continue (correctives ou préventives).

La NRE impose notamment les modalités de contrôle des différentes mesures. L'Entreprise titulaire du marché développera dans son offre la fréquence et la méthode de suivi des mesures en cohérence avec les engagements pris par la SGP et les prescriptions des arrêtés préfectoraux.

Plan de management environnemental (PME)

Pour chaque site de travaux, il est établi un **Plan de Management Environnemental**, sous la forme d'un tableau listant des engagements techniques applicables à un site.

Ce PME de site est établi dès la phase étude à partir :

- D'un corps commun reprenant tous les engagements génériques de la SGP (Charte Environnement des chantiers) qui sont aussi les exigences génériques contractualisées avec l'entreprise dans la NRE ;
- Des mesures spécifiques qui sont l'ensemble des mesures propres à chaque site définies dans les fiches de sites et donc là aussi contractualisées avec l'entreprise dans la NRE.
- D'un engagement de conformité réglementaire : à réception des arrêtés préfectoraux et avant le début des travaux il est systématiquement vérifié que la totalité des exigences sont correctement formulées dans le PME. Le cas échéant, ce dernier est mis à jour pour être exhaustif vis-à-vis des arrêtés préfectoraux applicables.

Chaque mois, l'entreprise remet son PME à jour à son maître d'œuvre en spécifiant les mesures mises en œuvre, la date de mise en œuvre de la mesure et ses commentaires. Le Maître d'œuvre peut ainsi vérifier la bonne réalisation des engagements réglementaires et volontaires sur **chacun des sites** au fil de l'eau (ex. mise en place de bassin de traitement des eaux, mise en place de système de traitement des poussières, mise en place d'écrans acoustiques, mise en place des appareils de mesures des rejets aqueux ou de surveillance des nuisances sonores, etc).

Ce PME cadre est découpé en huit thématiques pour lesquelles sont détaillées les grands objectifs environnementaux, les engagements, cibles et actions à mettre en œuvre pour y répondre. Ce PME permet d'assurer un suivi des actions par thèmes, objectifs et engagements pour chaque site de travaux.

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)

Le plan de management environnemental du **site est donc la première ligne de contrôle du respect des engagements pris**

Le PME de la Ligne 16 a été complété par le Maître d'œuvre au cours de la conception du projet (phase Avant-Projet et Projet). 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. **Les engagements du dossier d'autorisation unique ont été implémentés, ainsi que ceux des documents ou programmes généraux de la SGP (exemple : charte environnement des chantiers), pour chaque site de travaux. Celui-ci sera complété par**

les engagements des futurs arrêtés préfectoraux et utilisé par l'entreprise pour le suivi de chaque mesure.

Les audits et réunions de pilotages

Afin de vérifier que l'ensemble des engagements est réalisé et vit au jour le jour (analyse de la performance, autocontrôle, amélioration continue), des audits environnementaux sont diligentés par les entreprises elles-mêmes par des autocontrôles, mais aussi par le maître d'œuvre et la SGP (audits de second regard, audit de contrôle du système,...).

Les audits sont la **seconde ligne de contrôle des engagements pris**. Ils contribuent à l'amélioration continue de la performance environnementale sur les chantiers en identifiant d'éventuelles non-conformités et pistes de progrès dont la prise en compte doit impérativement être justifiée et documentée par la chaîne d'acteurs.

Le reporting

Enfin, les entreprises de travaux de la SGP sont assujetties à un **reporting environnemental** de deux natures :

- **Un reporting factuel et chiffré aux services de l'Etat** concernés conforme aux exigences des arrêtés préfectoraux applicables (suivi des rejets et de leur conformité, suivi piézométrique et déclaration, ...)
- **Un tableau de bord chiffré non réglementaire porté volontairement par la SGP sur ses grands engagements** (taux de report modal dans le transport des déblais, données sources pour le bilan carbone, suivi des plaintes des parties prenantes qui doit notamment contribuer à l'amélioration continue et la communication, etc).

Ces deux reporting sont réalisés **sur chacun des sites individuellement** dans des formats et des outils dédiés pour permettre leur compilation / agrégation :

- A l'échelle de la ligne pour le reporting réglementaire afin de remettre un bilan complet pour le périmètre d'autorisation considéré (usuellement la ligne).
- A toute échelle pour le tableau de bord chiffré (sites, lots, lignes, GPE).

Ces deux éléments de reporting sont la **troisième ligne de contrôle** et d'amélioration continue puisque toute dérive doit faire l'objet d'une analyse et de la mise en œuvre d'actions d'amélioration correctives ou préventives permettant de revenir à la conformité ou à la cible de performance.

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

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

Extraits du Plan de Management de l'Environnement des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord

VOLET D – AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MÉMOIRE EN REPONSE DE LA SGP

Ces éléments permettront un suivi fin des engagements pris et un reporting adapté aussi bien vers les services de l'État pour répondre aux exigences en la matière de l'arrêté prescripteur, comme au besoin de communication locale et globale prévu par la SGP.

Ainsi un bilan environnemental pourra être établi à l'échelle de chaque site (suivi des actions du PME et synthèse des indicateurs), mais aussi de la ligne en tant que telle et même du Grand Paris Express. Il permettra de répondre aux attentes en la matière des différentes parties prenantes :

- Reporting aux services de l'État selon les exigences de l'arrêté prescripteur ;
- Reporting environnemental local aux parties prenantes des chantiers, via les comités de suivi de chantier qui traiteront entre autre de ces sujets ;
- Reporting et communication institutionnelle globale de la SGP relative à l'environnement, notamment envisagés sous forme de rapport de développement durable incluant le bilan des indicateurs génériques.

Pilotage des nuisances en phase travaux et articulation avec la communication

Au-delà de toutes les mesures prévues et de leur contrôle par le système décrit ci-avant, la SGP a mis en place et contractualisé une démarche de pilotage fin des nuisances en phase travaux grâce à l'outil GASEL (Grille d'Analyse des Sensibilités Locales) Chantier. Celui-ci consiste à identifier les nuisances à venir en lien avec le planning de travaux :

- A six mois : sur la base du planning général et des grandes phases d'activité (ex démarrage d'atelier de parois moulées) ;
- A trois semaines sur la base du planning d'activité du chantier : toutes les nuisances pour les parties prenantes (activité bruyantes, modification de circulation, de parking, d'accès, etc) qu'elles aient été prévues ou non initialement.

Cette planification à court terme de la survenue des nuisances au fil de l'eau et de leur communication par des réunions dédiées et hebdomadaires permet :

- D'analyser les cumuls de nuisances sur la base du planning opérationnel des travaux (prise en compte des aléas) ce qui est impossible à réaliser de manière précise sans une analyse régulière.
- D'identifier des nuisances qui ne l'auraient pas été en phase étude, liée à des évolutions de techniques constructives, des modifications d'horaires de chantiers imposés en cours de chantier,...
- De planifier précisément la survenue de nuisances dont on savait qu'elles surviendraient sans pouvoir les planifier finement dans le temps dès la phase étude ou au démarrage des travaux et donc de pouvoir mener une communication pertinente (typiquement pour les modifications de circulation automobile, piétonnes, de modes doux, de transport en commun, de modification des parkings et des accès aux commerces...).
- De réinterroger la pertinence et la suffisance des mesures préventives et correctives prévues, pour les renforcer le cas échéant ou replanifier certaines tâches en cas de cumul de nuisances et selon les contraintes techniques et de sécurité,
- D'alimenter en information fiable et pertinente les services de communication de la SGP pour leur permettre d'informer, en temps et en heure, avec le support le plus adapté

possible (courrier, site internet, affichage,...), les parties prenantes concernées. En effet, l'information est la dernière action de réduction possible des nuisances ne pouvant être supprimées (par ex des travaux à des horaires exceptionnels sont mieux vécus par les parties prenantes lorsqu'elles en sont correctement informées, de même que des modifications de voies de circulation, ou toute nuisance venant modifier les habitudes quotidiennes).

Intérêts de la méthode

Cette méthode présente plusieurs bénéfices pour la bonne gestion de l'environnement et la maîtrise des impacts environnementaux :

- Simplicité de lecture des engagements génériques pour les différentes parties prenantes et les entreprises répondant aux appels d'offre.
- Concentration de l'effort sur les spécificités et les enjeux particuliers de chaque site dès la phase étude.
- Cohérence du système entre les engagements pris, leur contractualisation et le système de contrôle et d'amélioration continue. Il y a grâce à cette organisation une homogénéité de engagement pris entre :
 - Le dossier d'autorisation unique et l'arrêté d'autorisation associé
 - Les exigences contractuelles dans les marchés de travaux,
 - L'outil de contrôle c'est-à-dire le Plan de Management Environnemental de chaque site,
 - Le pilotage de la conformité et de la performance par le reporting réglementaire et le tableau de bord chiffré.
- L'analyse régulière et le pilotage fin des nuisances grâce à la planification de leur survenance dans une logique d'amélioration continue

2.7. Compléments relatifs au résumé non technique

(§2.5 – page 35 de l'avis de l'AE) : « L'Ae recommande d'adapter le résumé non technique pour prendre en compte les recommandations du présent avis. »

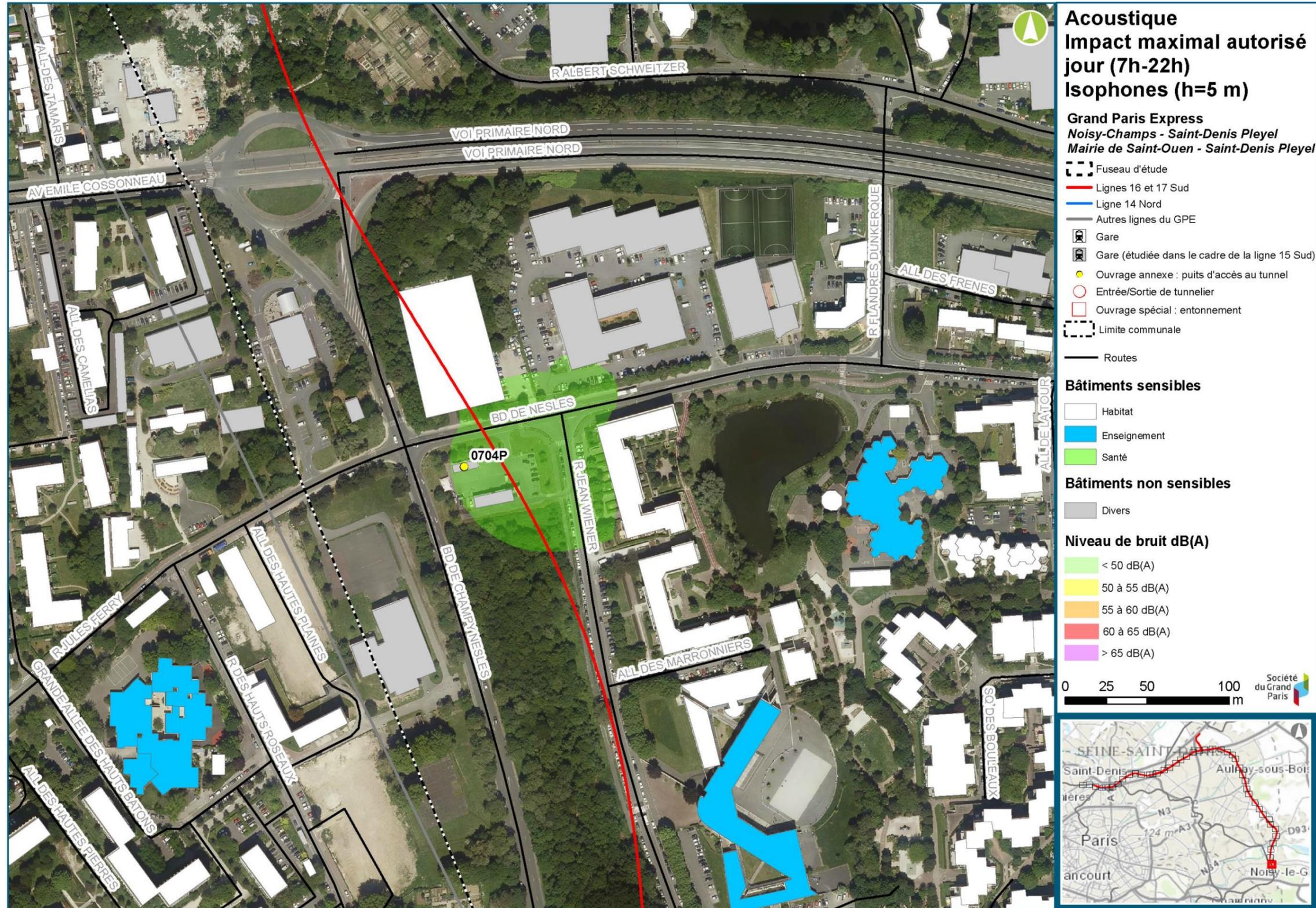
L'ensemble des réponses aux recommandations formulées par l'Autorité environnementale ont été apportées via le présent document (volet D.1). Aussi ce mémoire en réponse permet de compléter les informations transmises dans l'ensemble du dossier de demande d'autorisation unique. Il constitue à ce titre un volet à part entière du dossier. En conséquence, le résumé non technique ne nécessite pas de mise à jour.

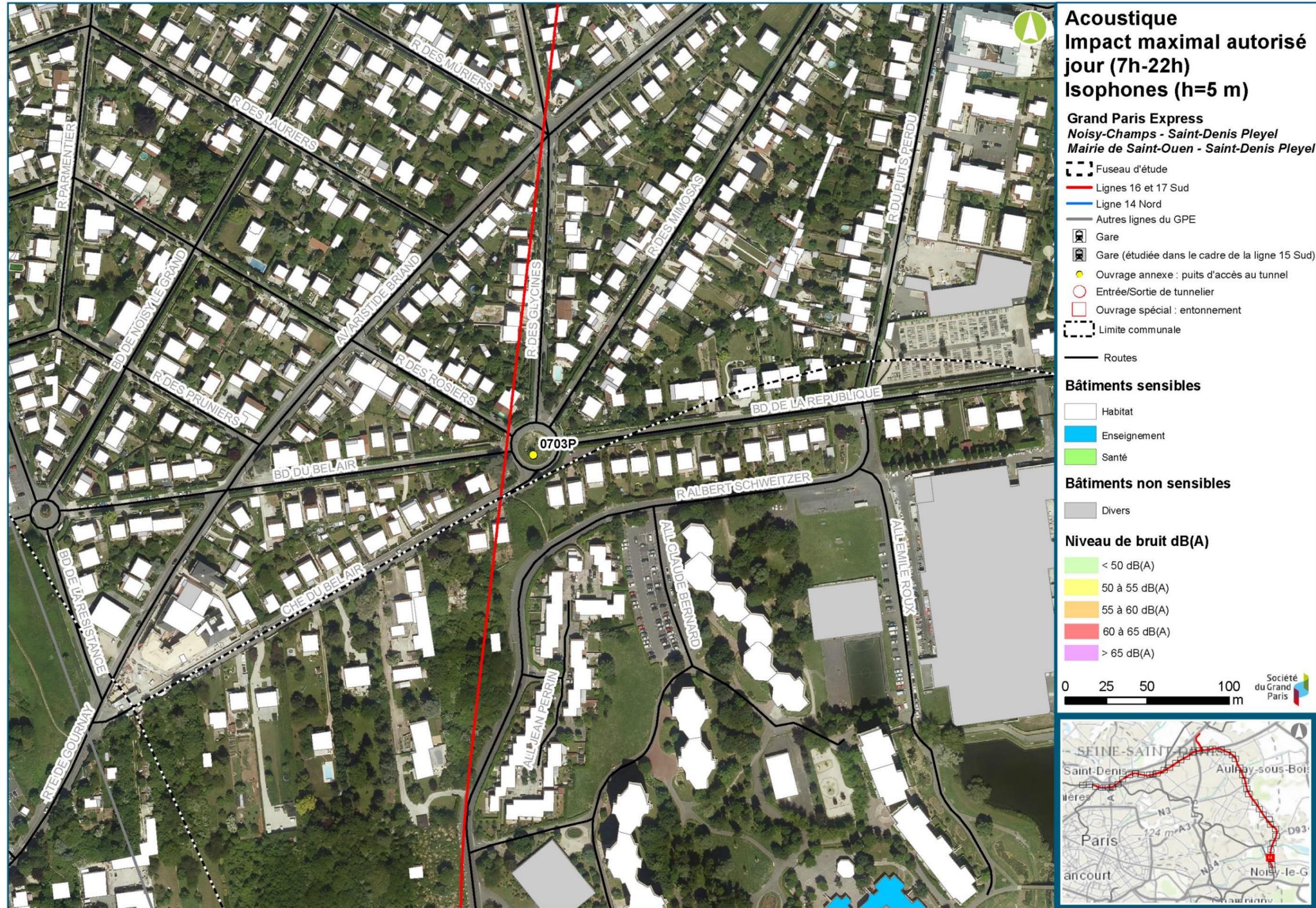
Annexes

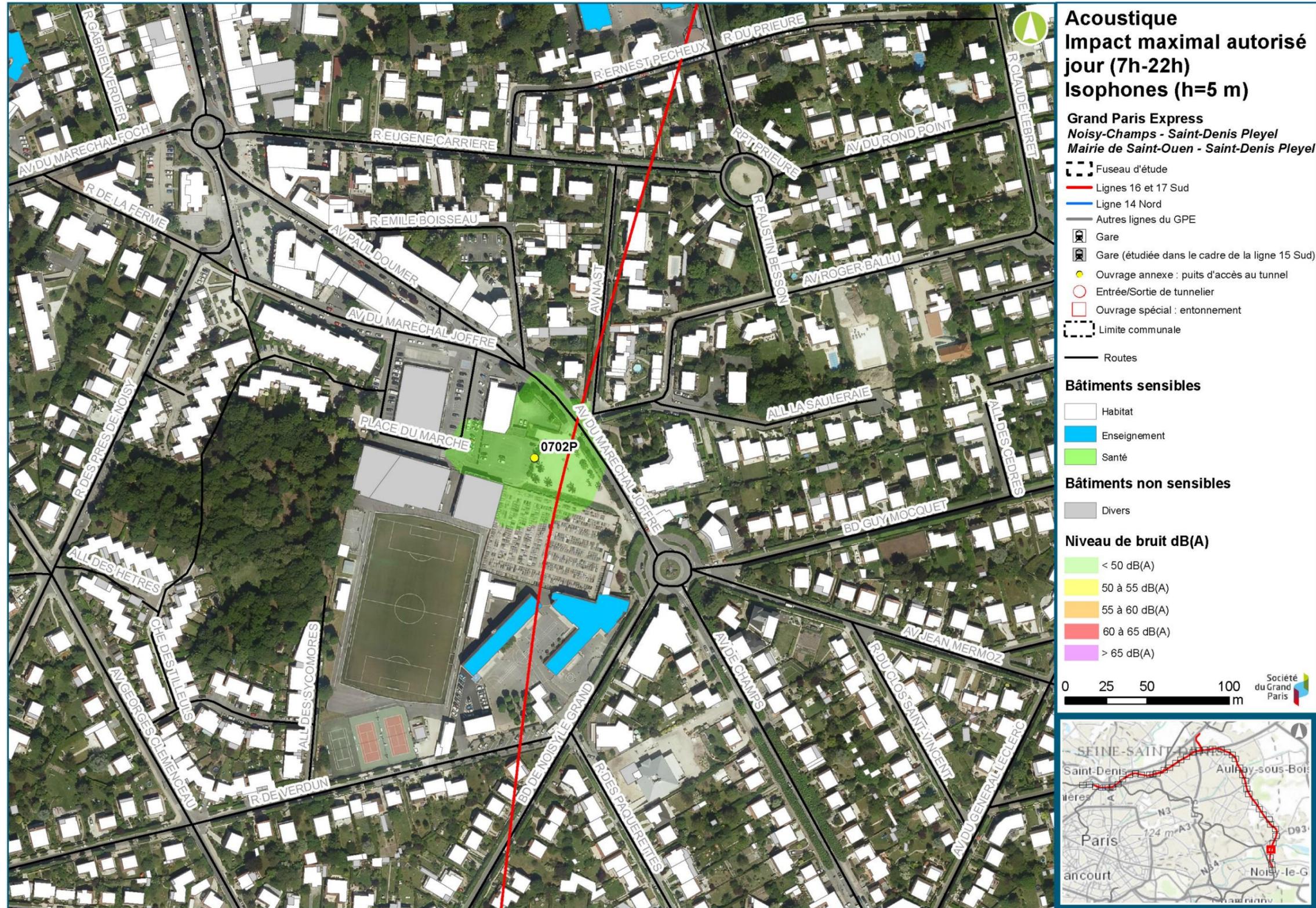
Annexe 1 - Cartographie des isophones de l'impact acoustique maximal autorisé de jour

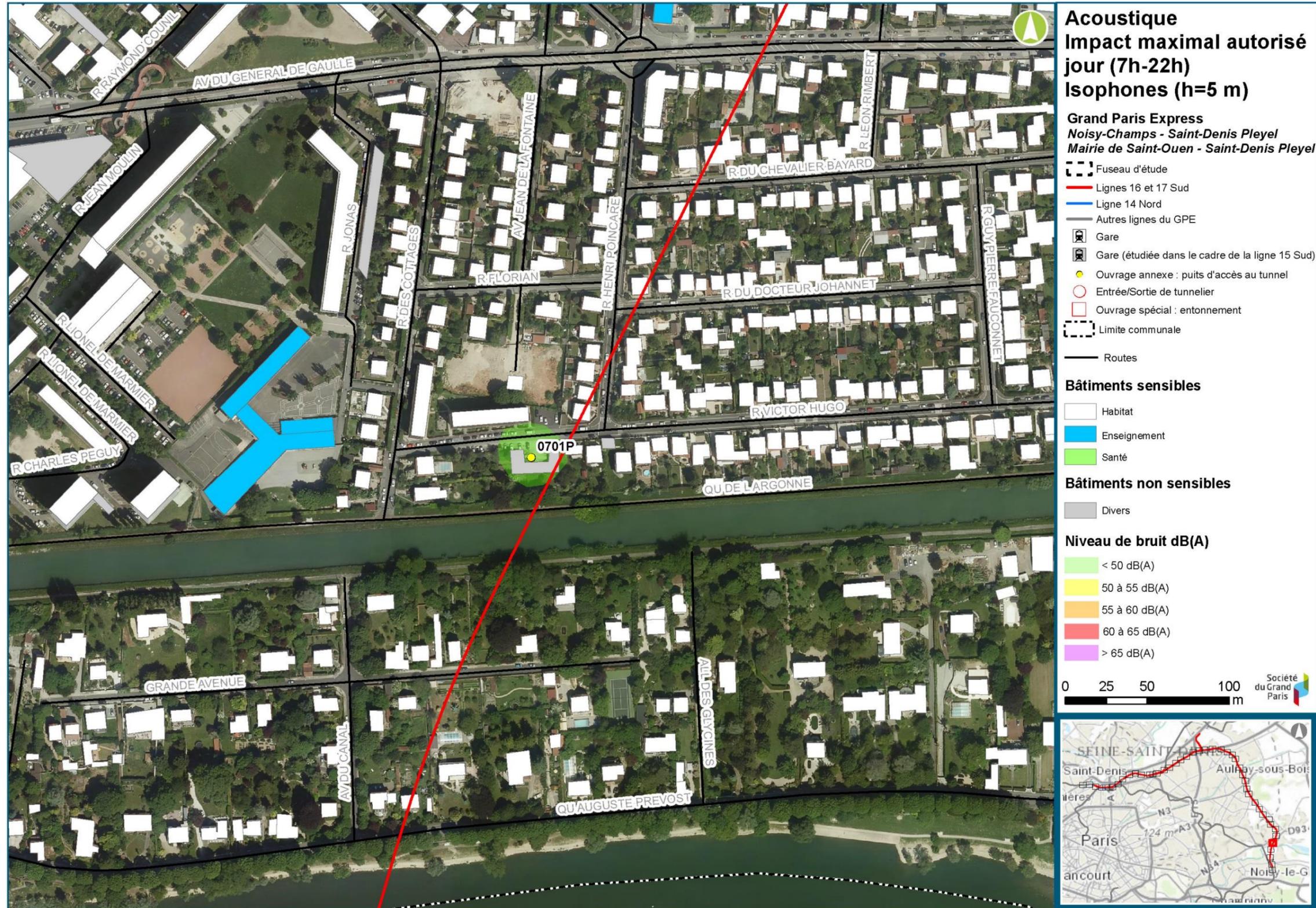
Dans les pages suivantes, sont présentées les cartes d'isophones de l'impact acoustique maximal autorisé de jour (période 7h - 22h), calculés à 5 m de hauteur, pour les puits d'accès secours, et les puits d'accès secours et de ventilation, sur la base des études de conception de niveau Avant-Projet (AVP), au regard de la réglementation applicable en matière de bruit de voisinage.

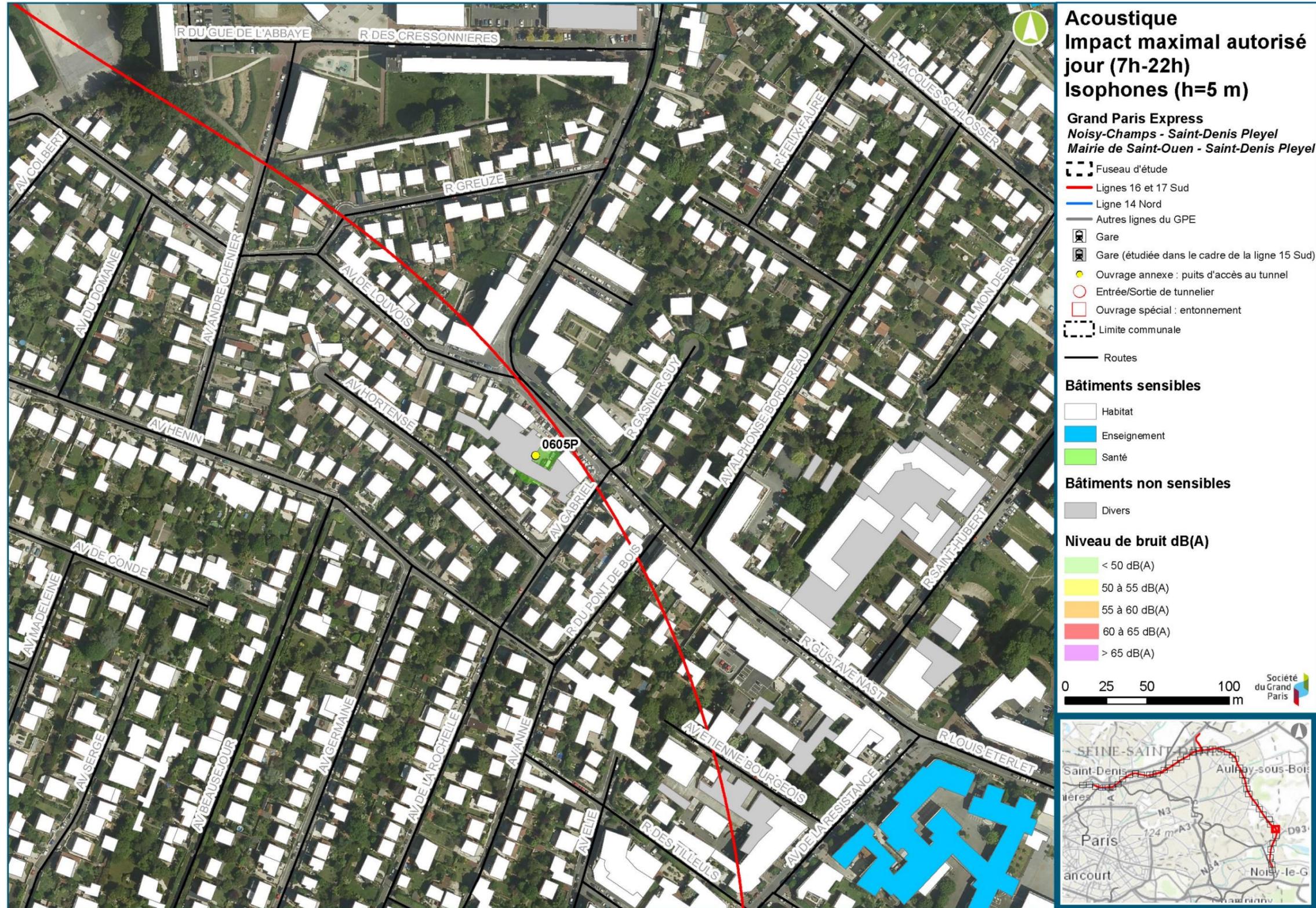
Ces cartes traduisent un objectif de bruit à ne pas dépasser en fonction de l'ambiance sonore initiale du site de chaque ouvrage émergent. Pour respecter ce niveau sonore maximal, des dispositifs d'atténuation du bruit (pièges à son) en sortie d'ouvrage sont dimensionnés en phase d'études Projet (PRO).

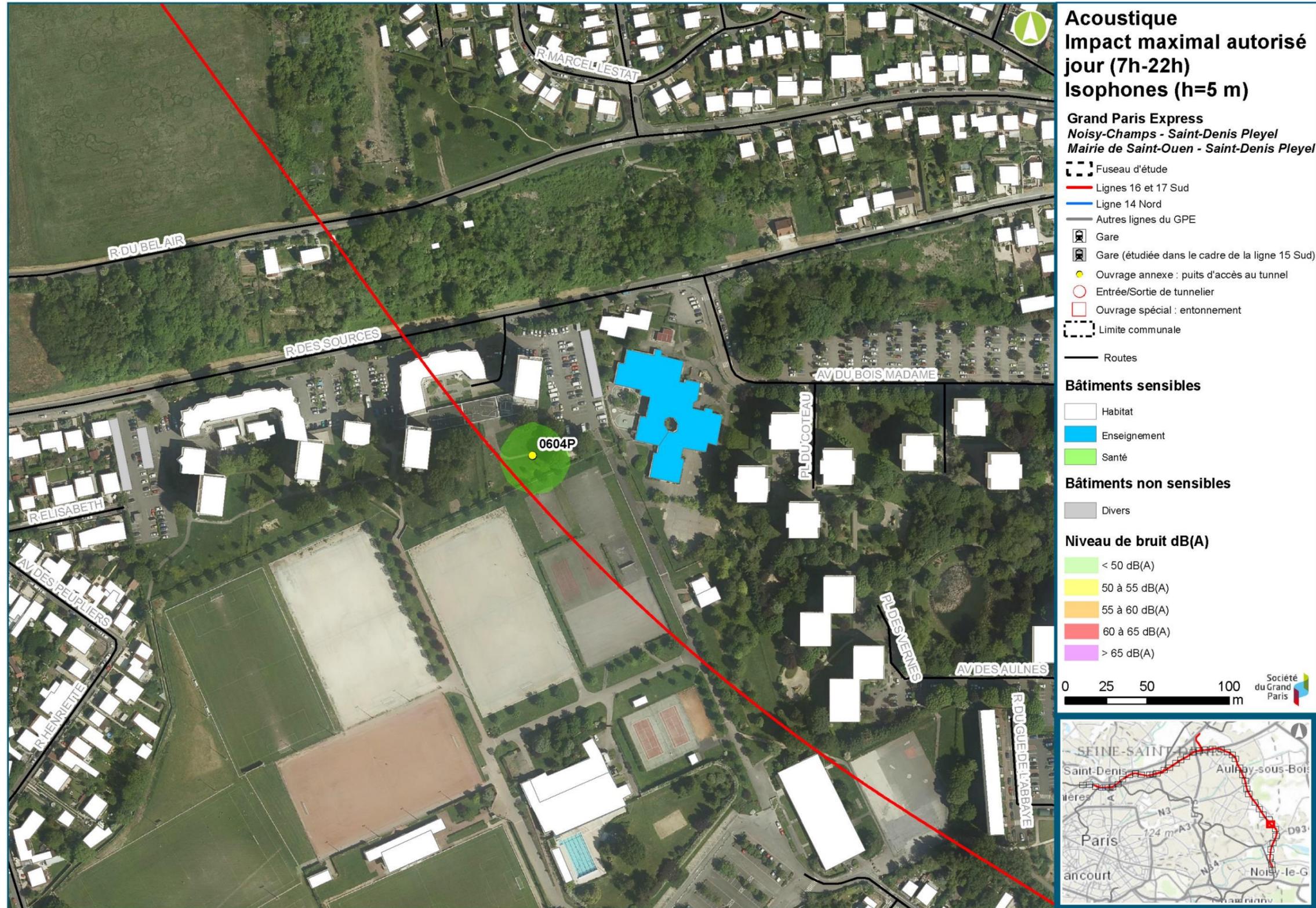


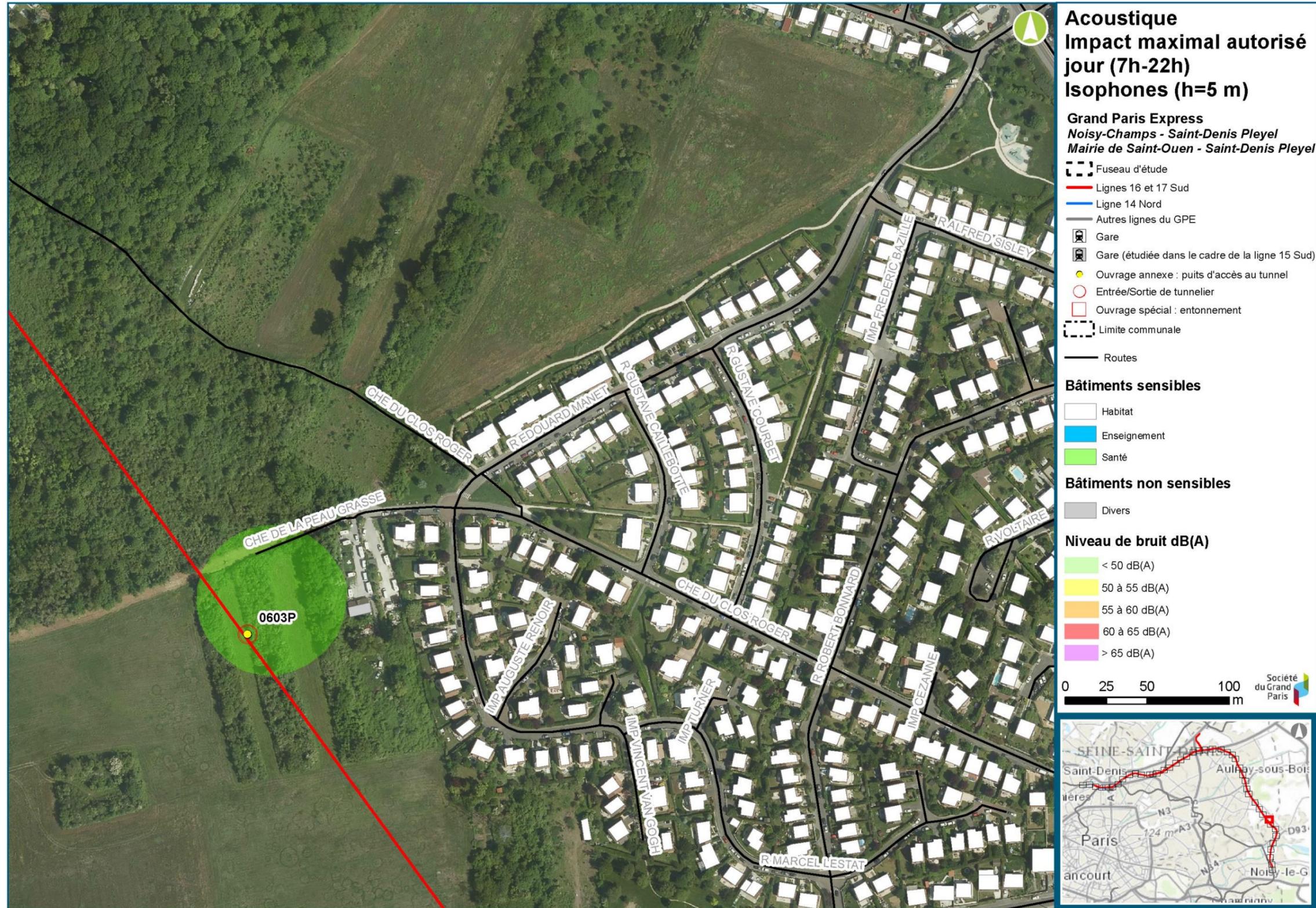


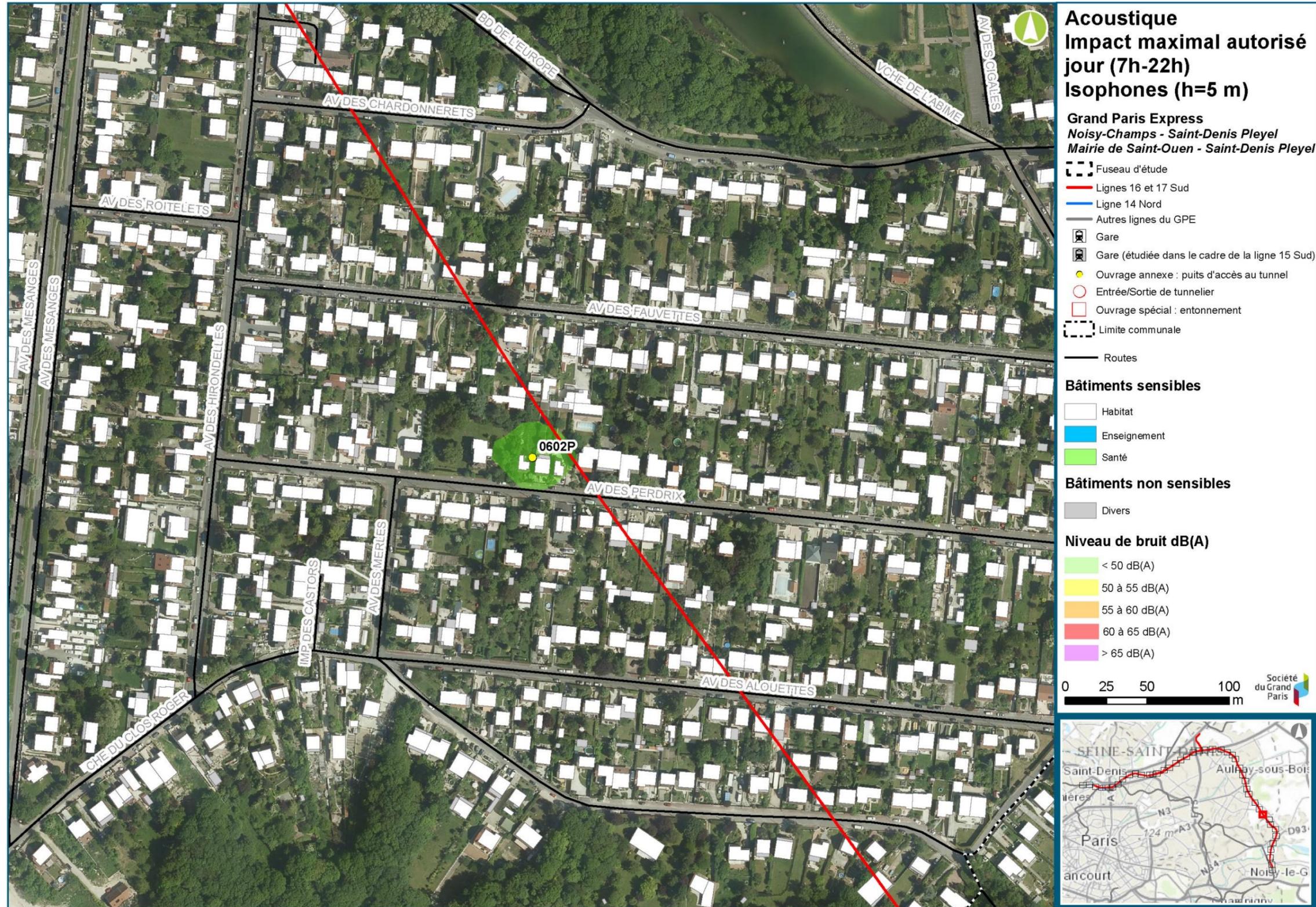


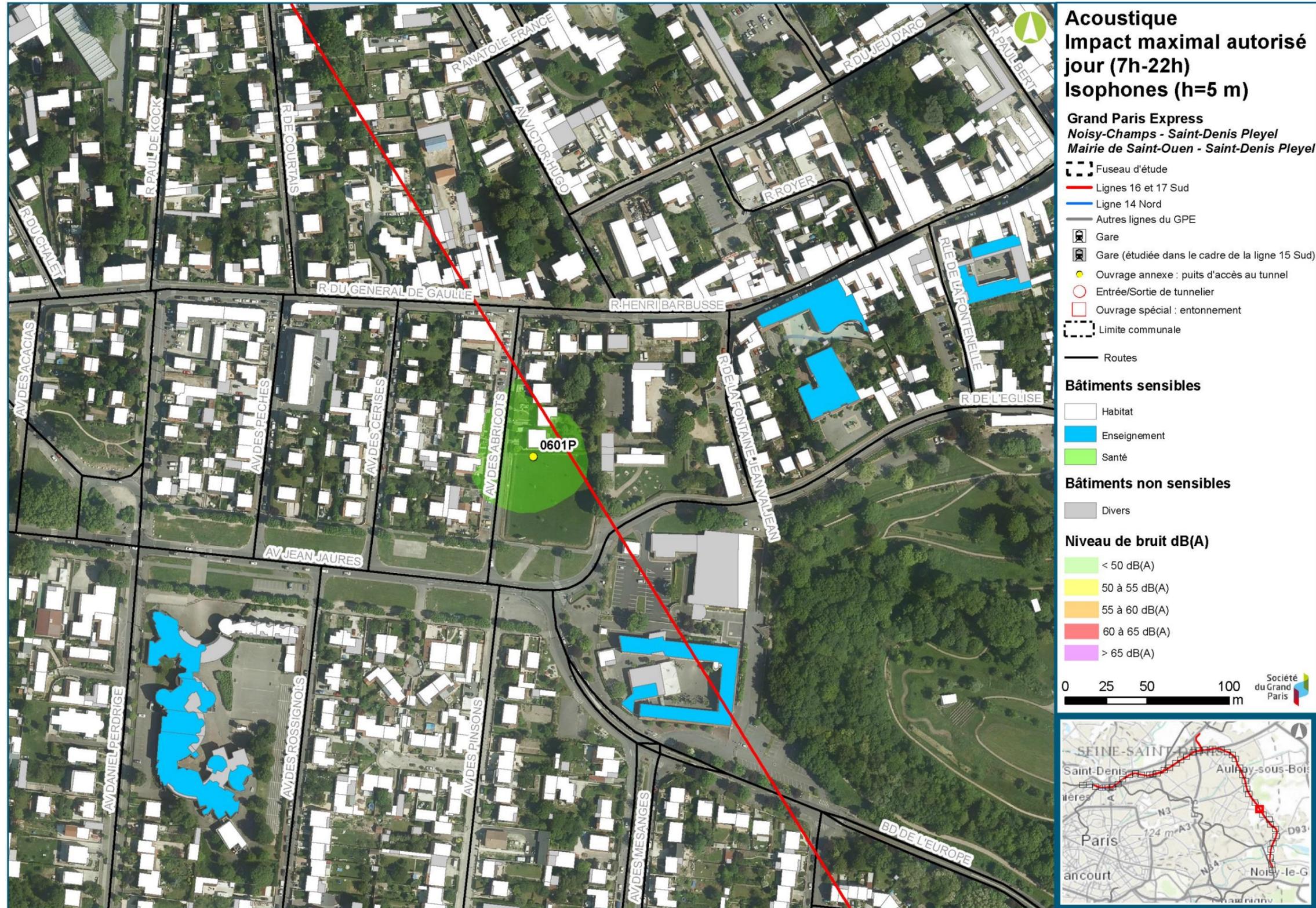


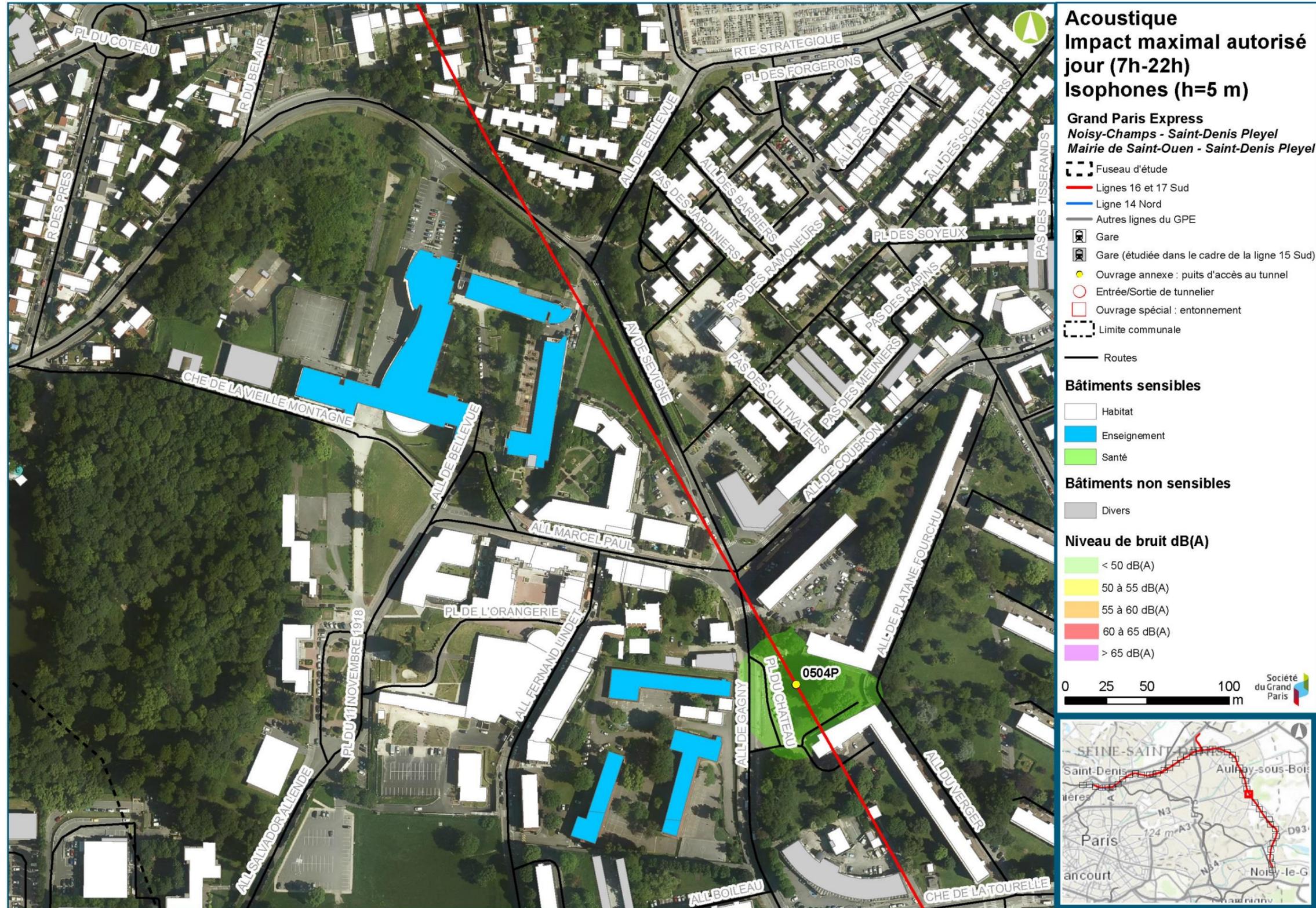


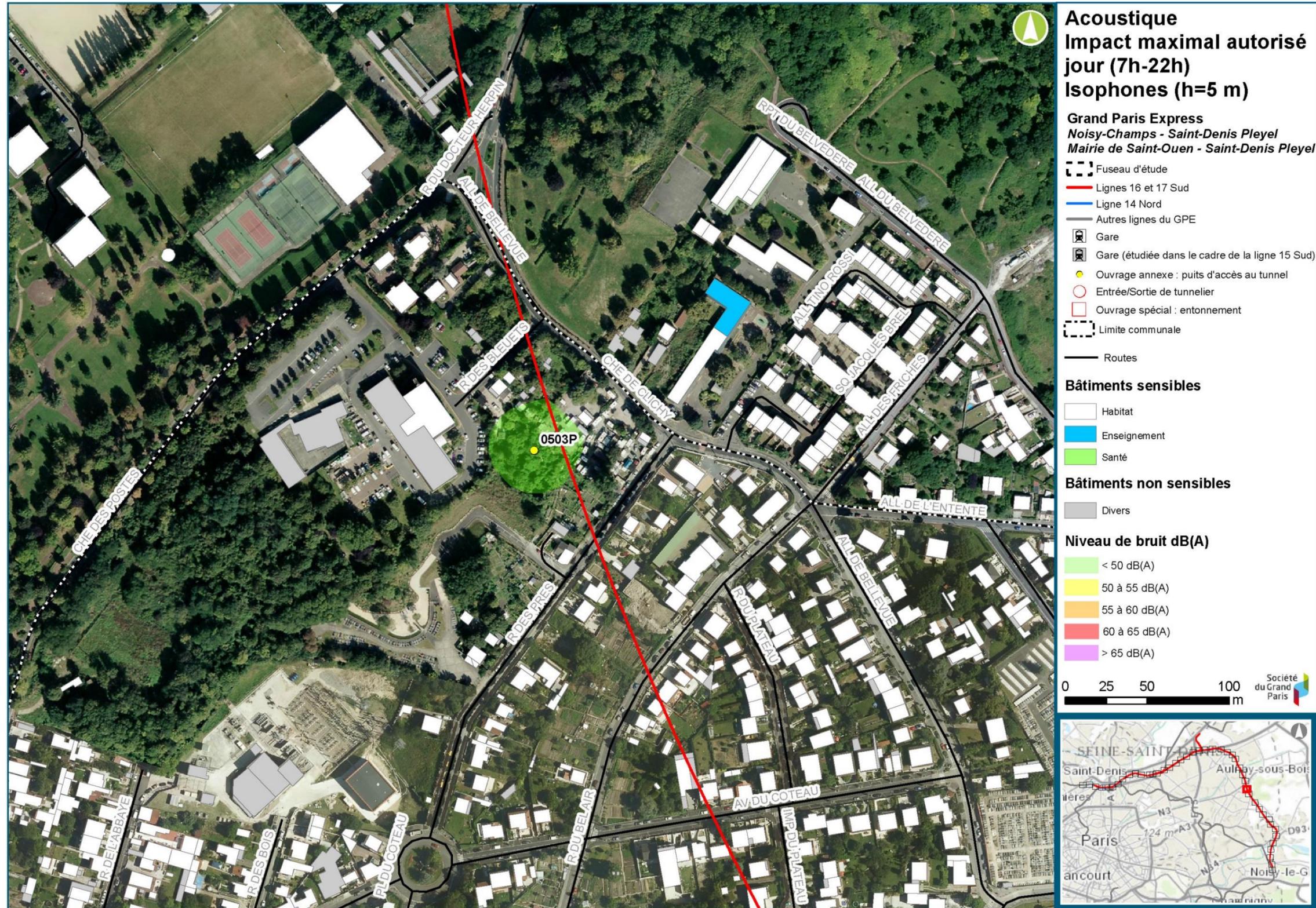


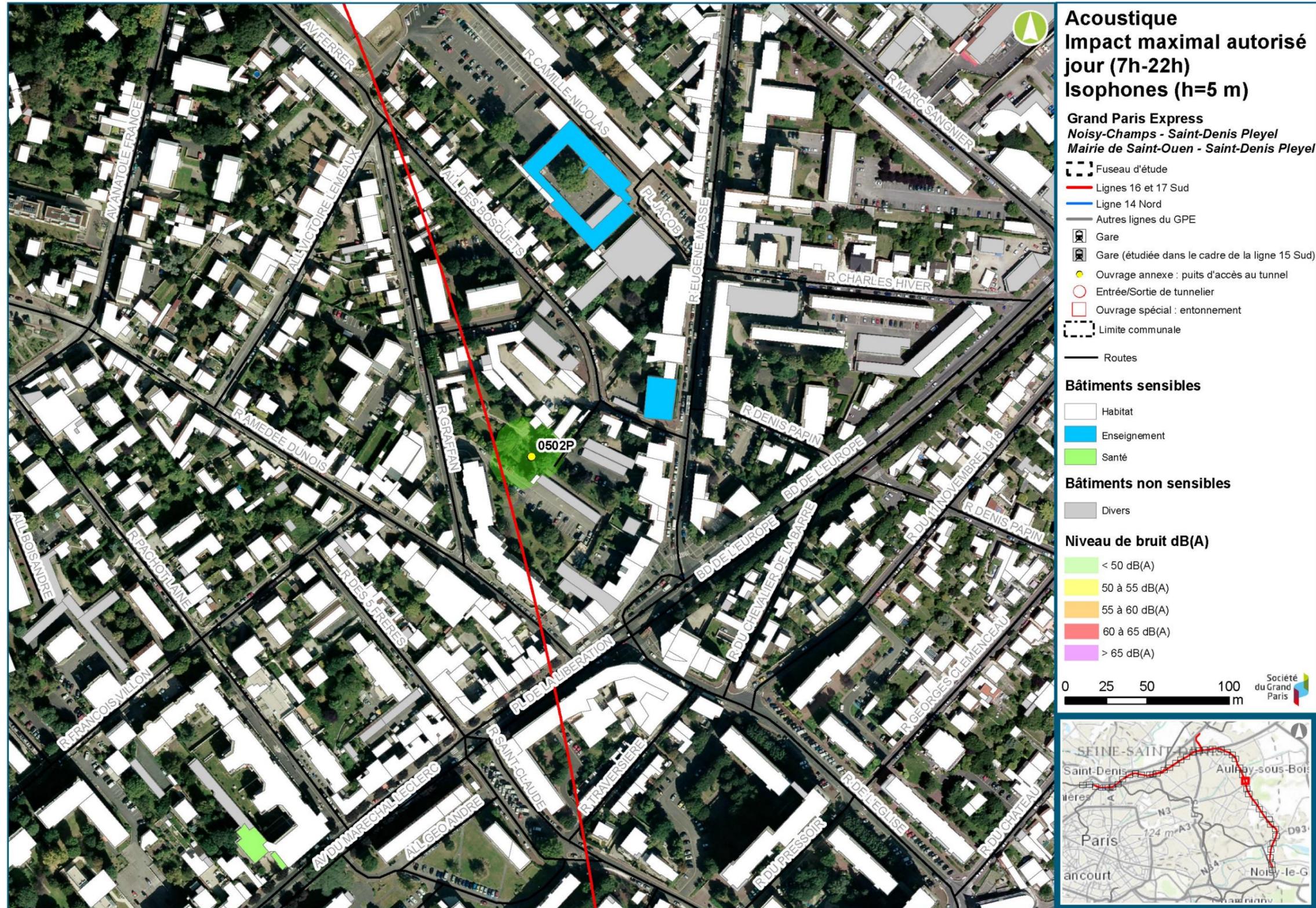


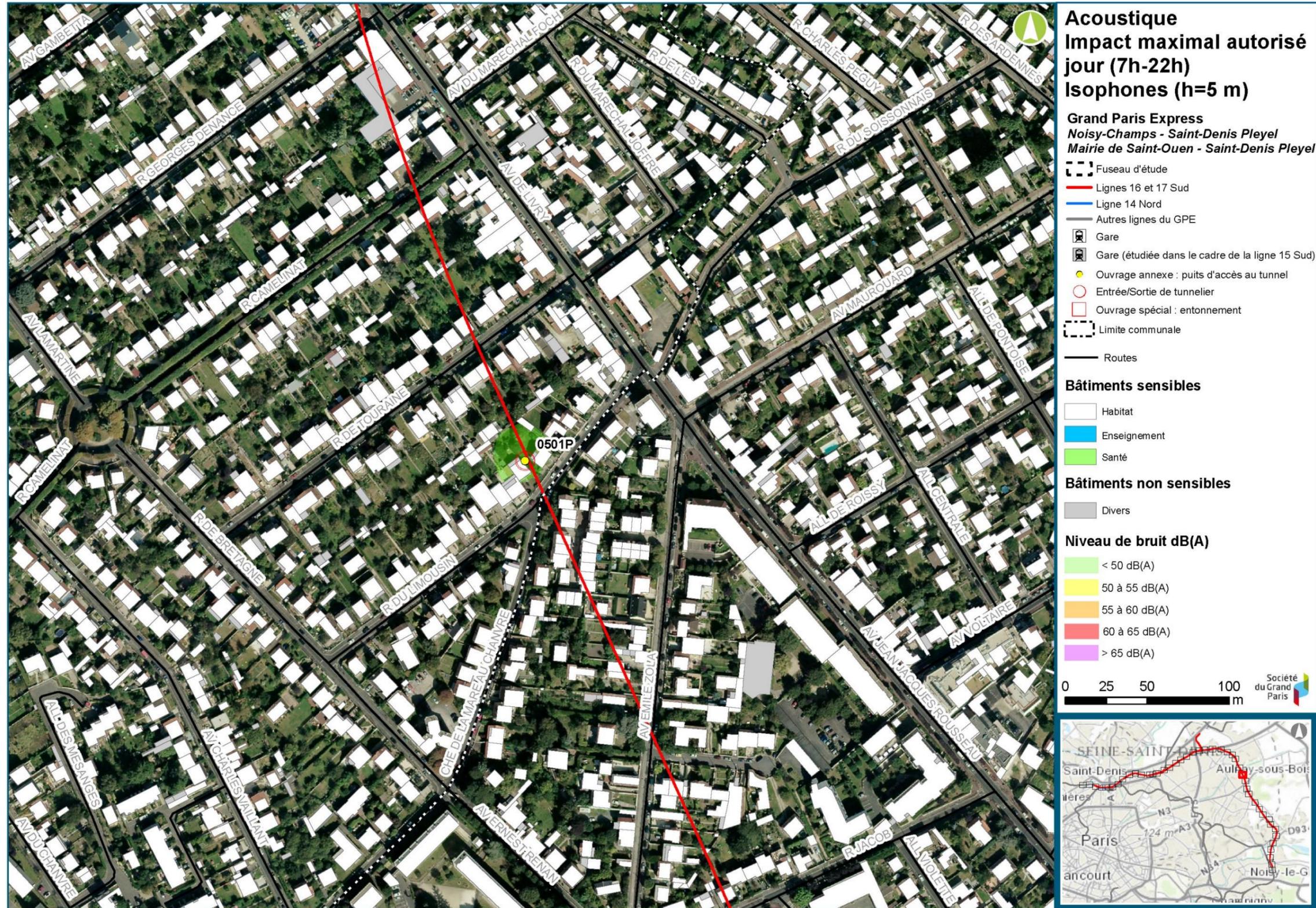




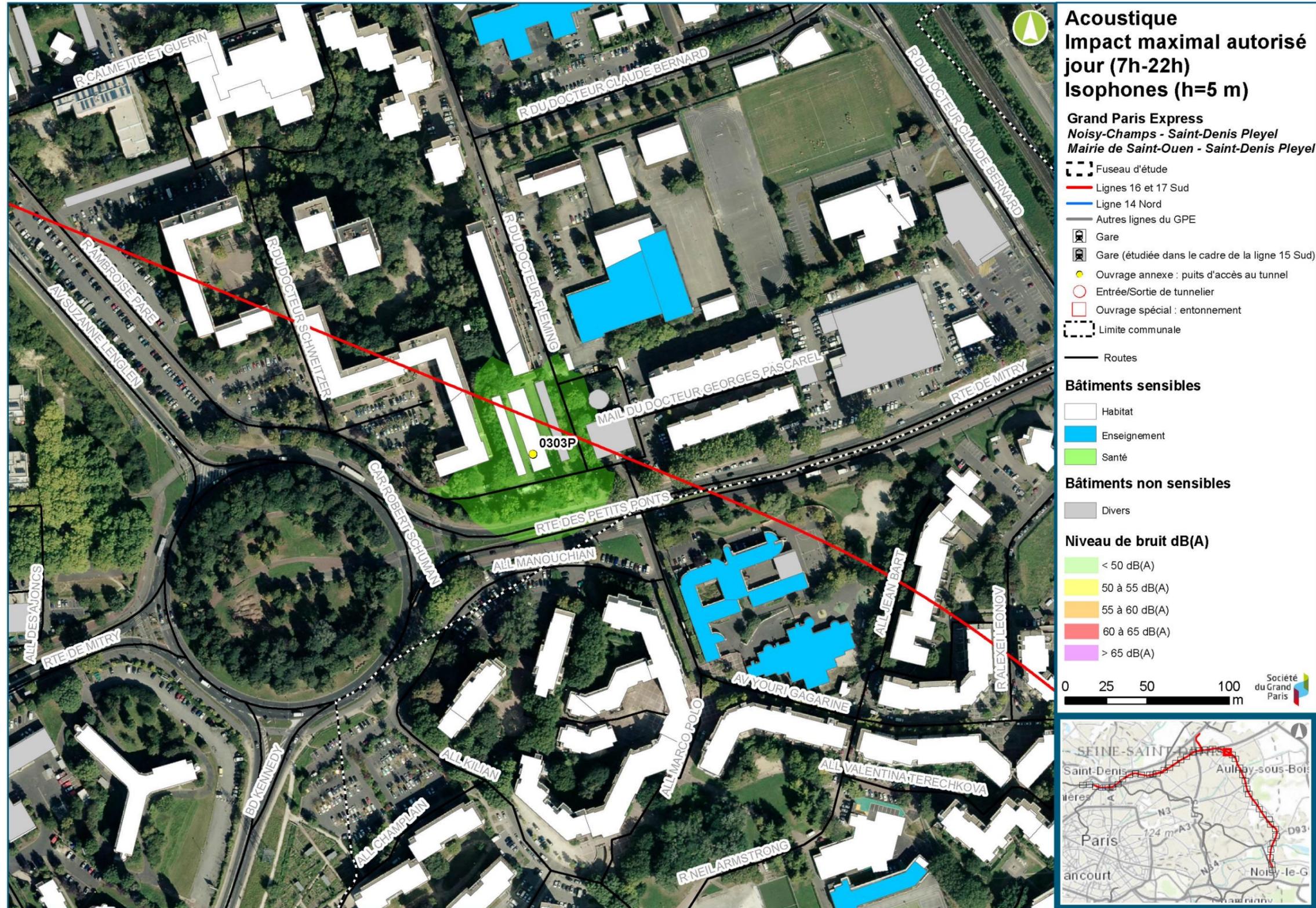


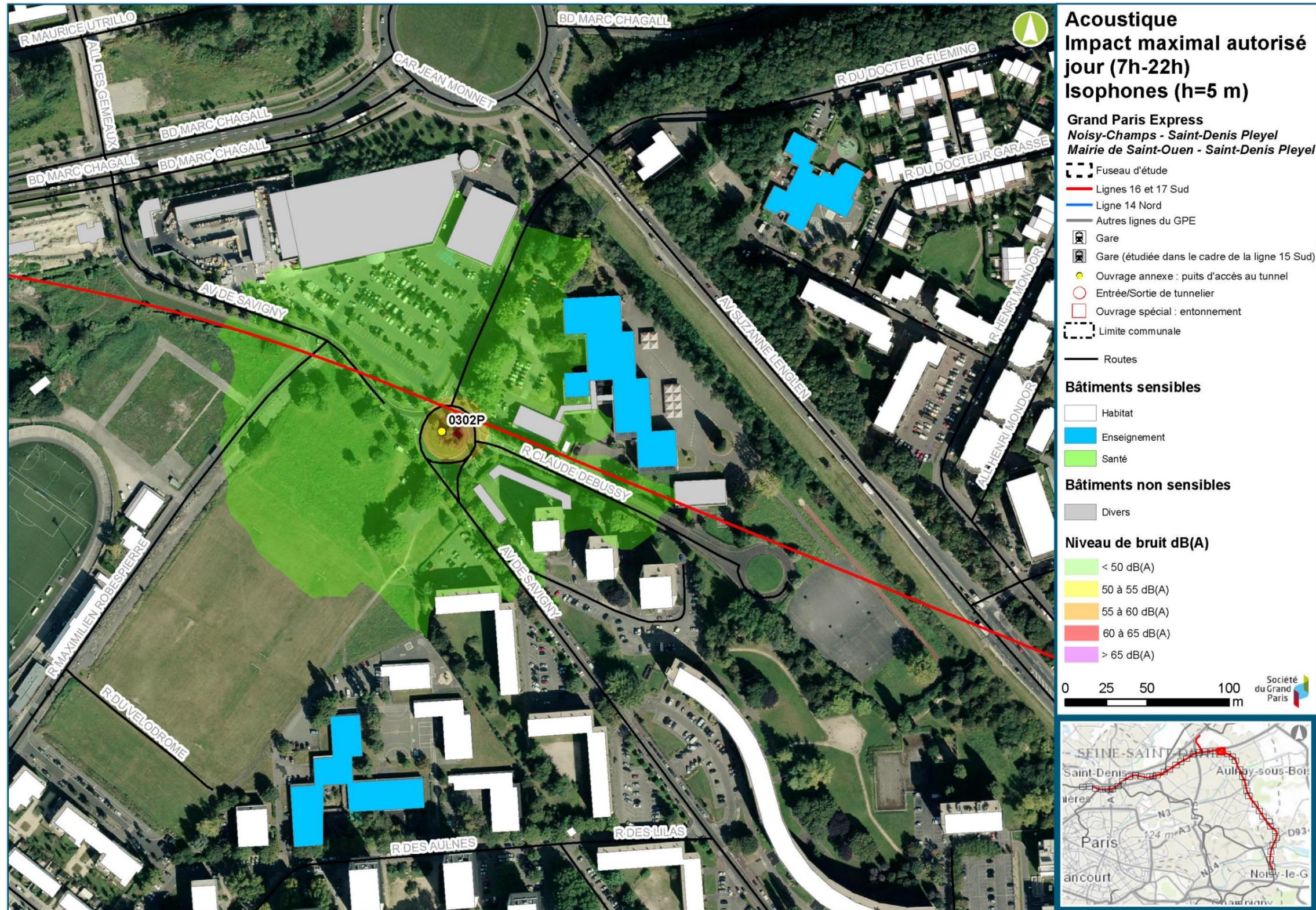




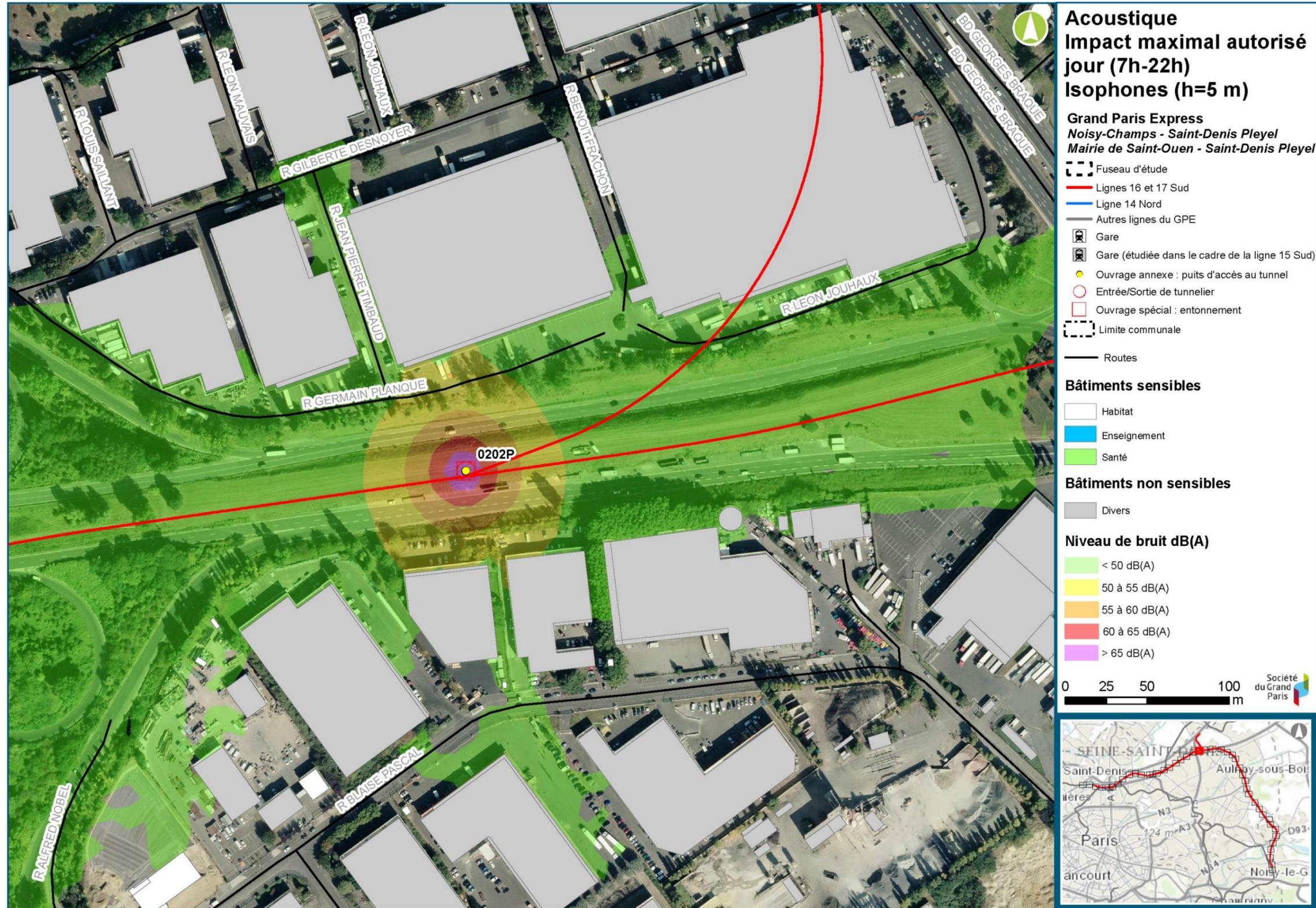


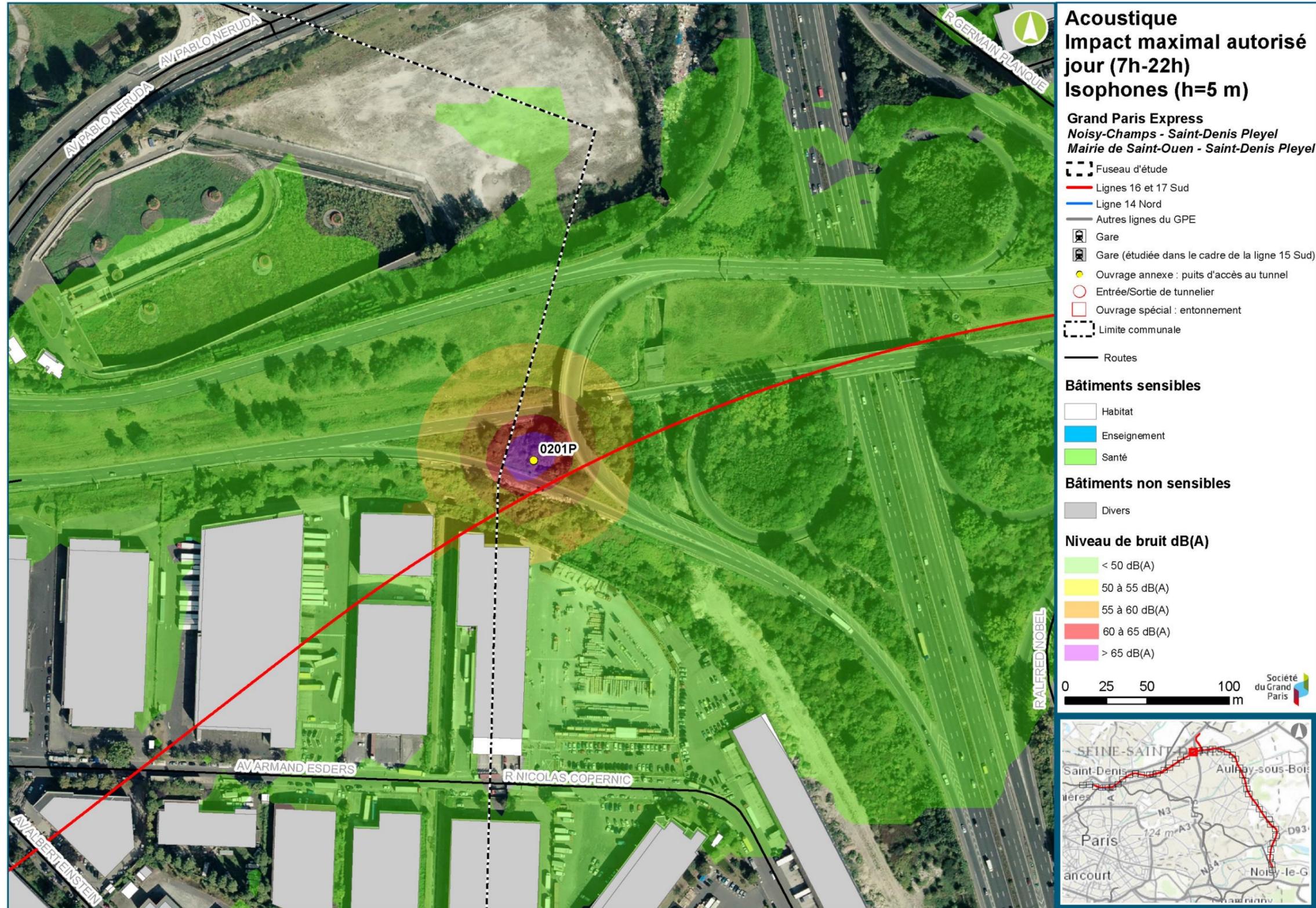


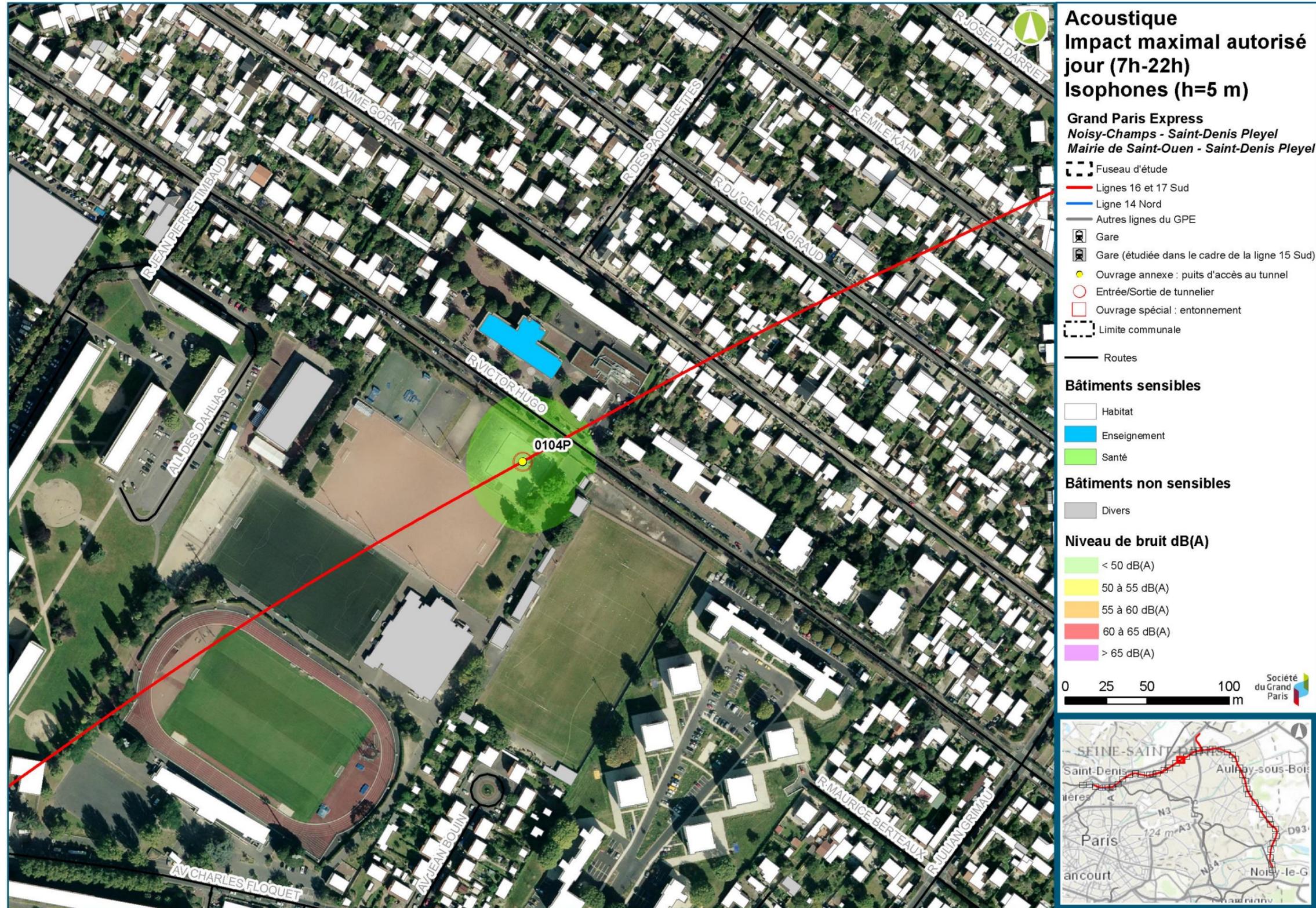


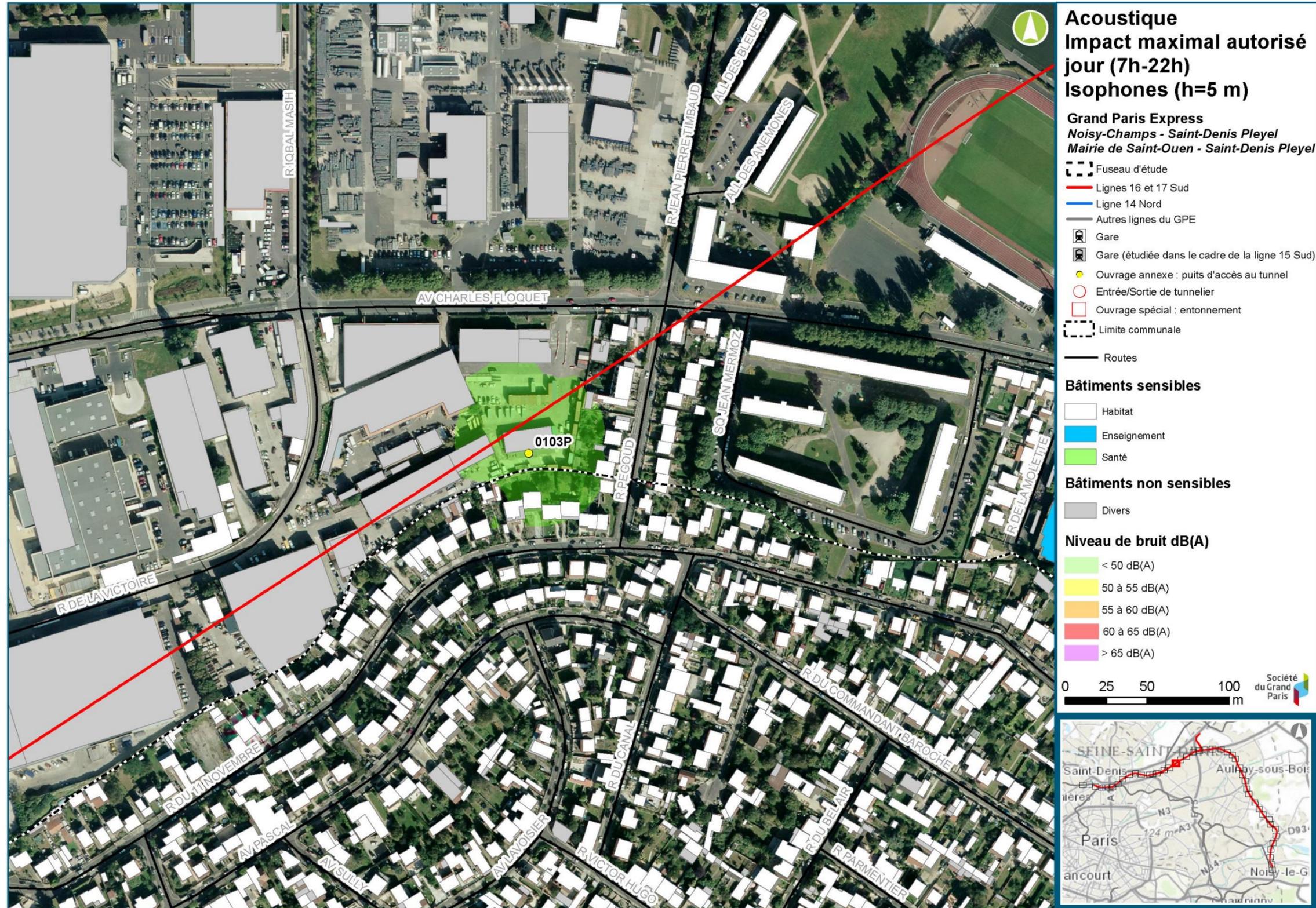




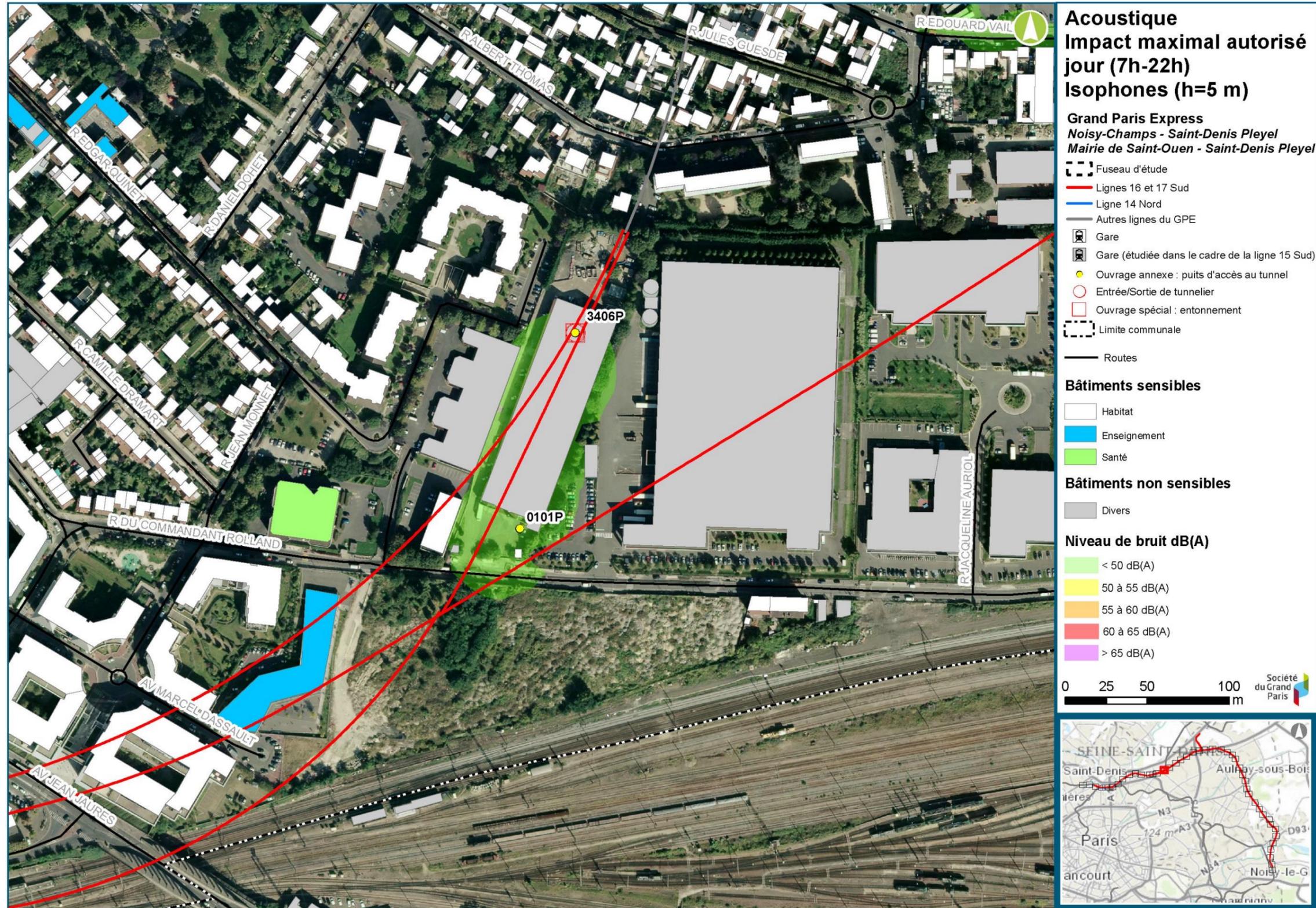


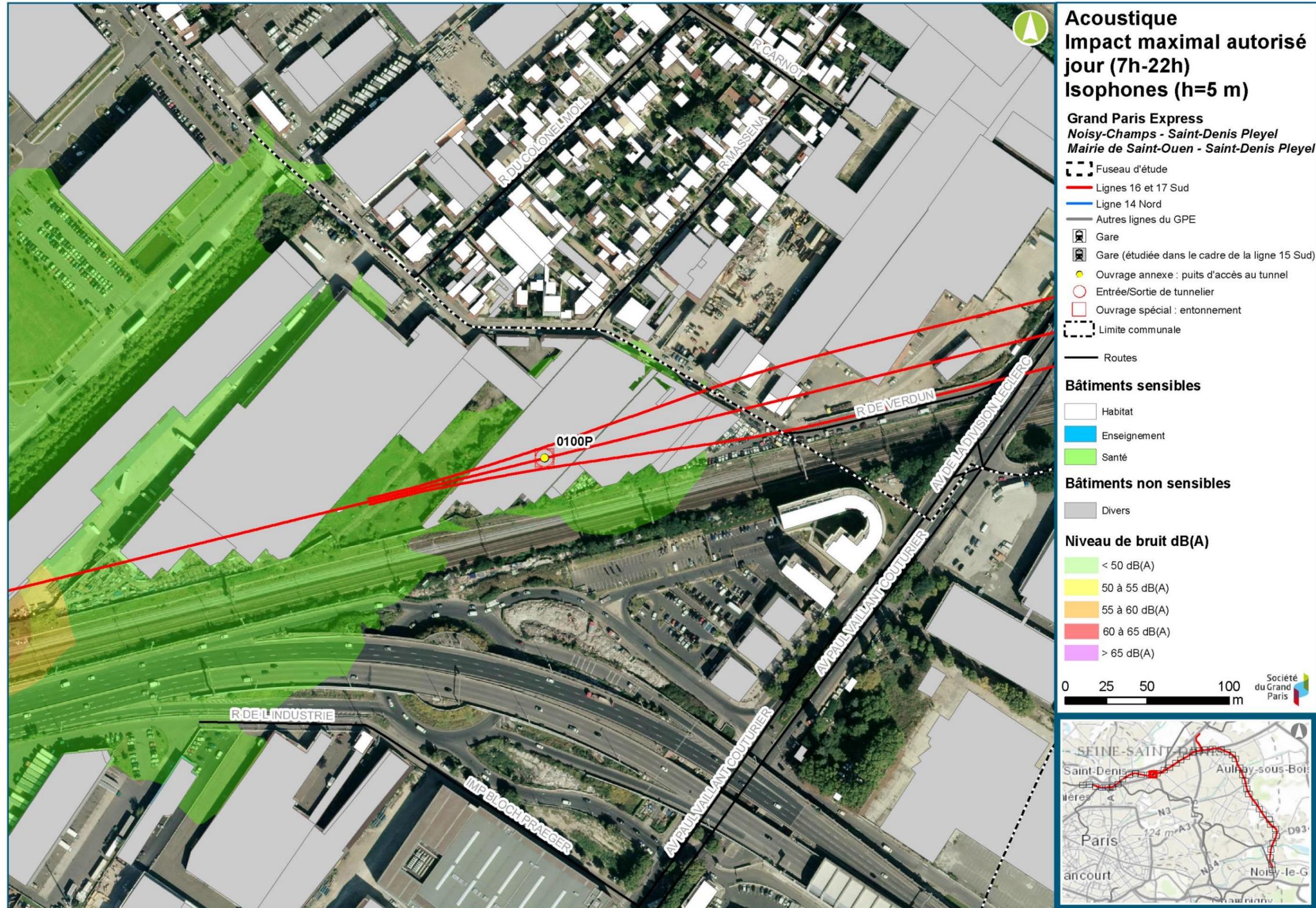






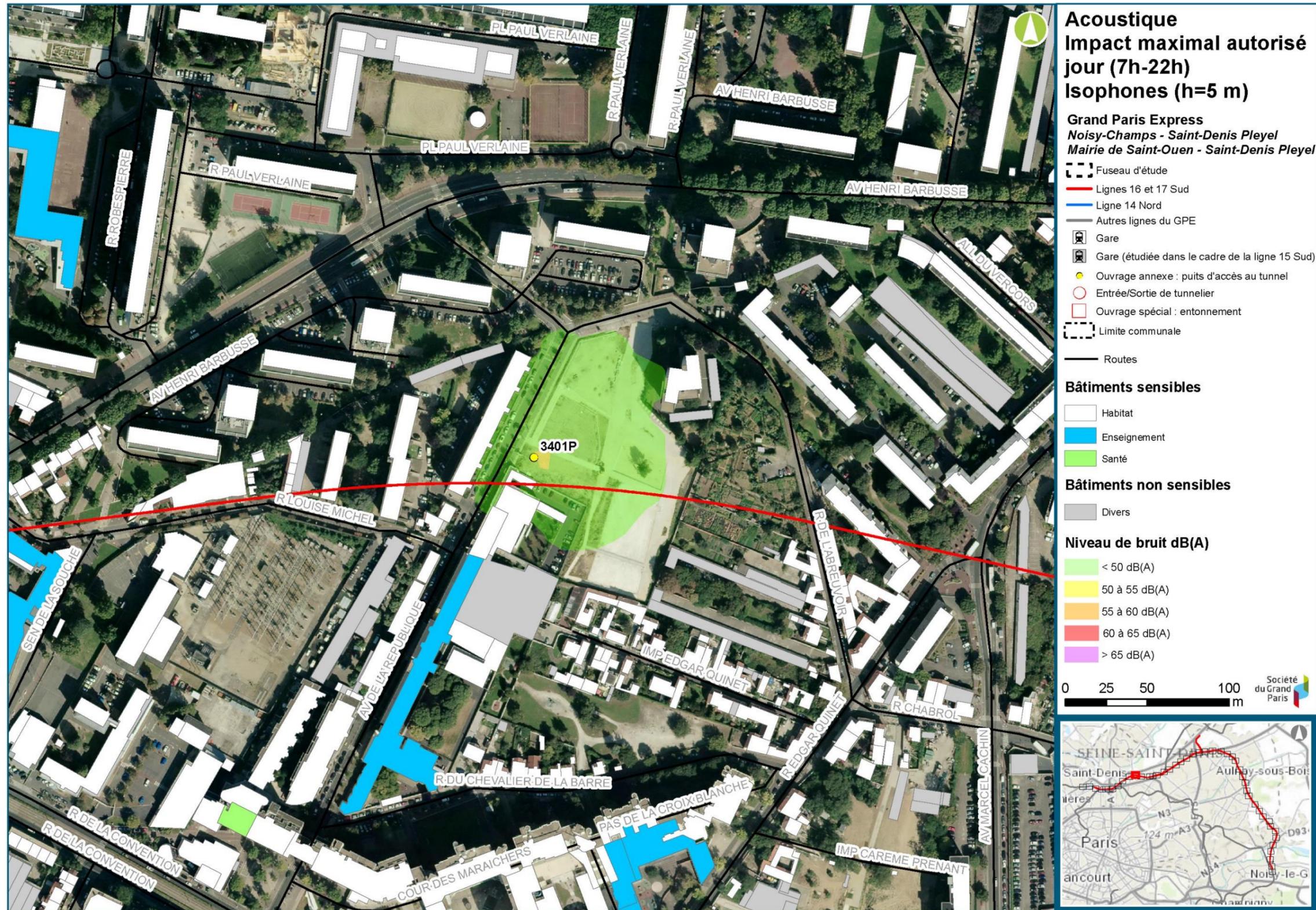


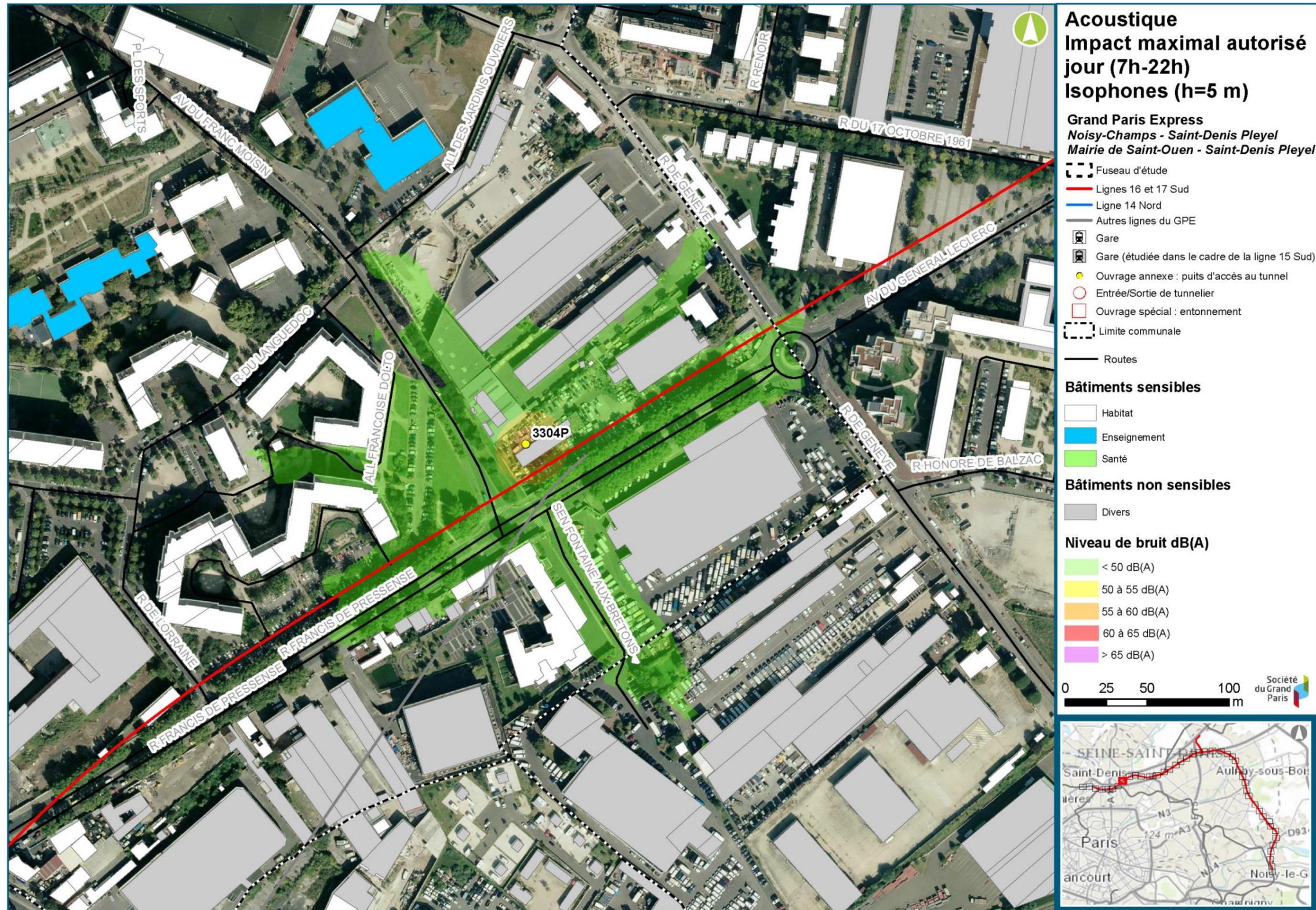




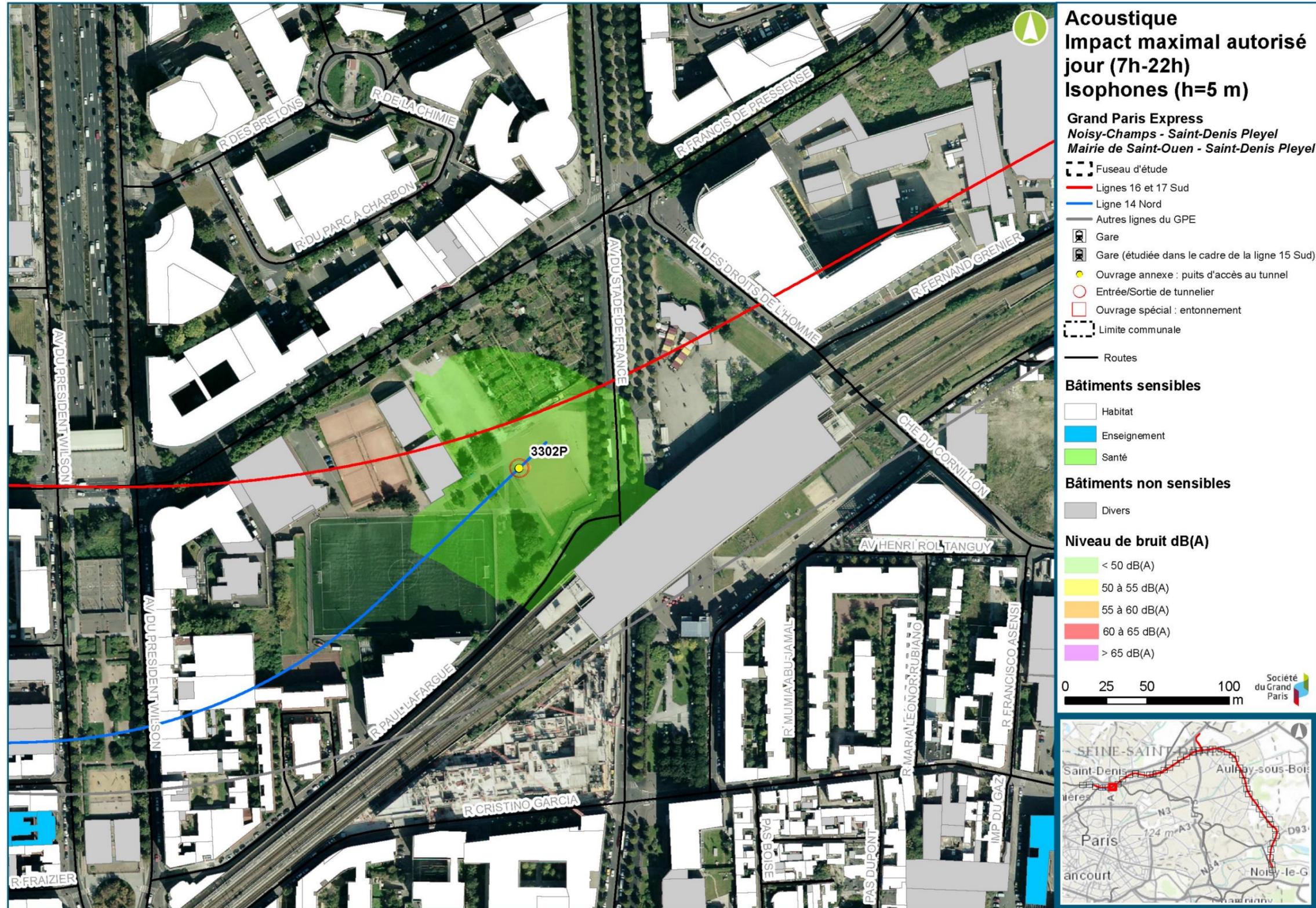










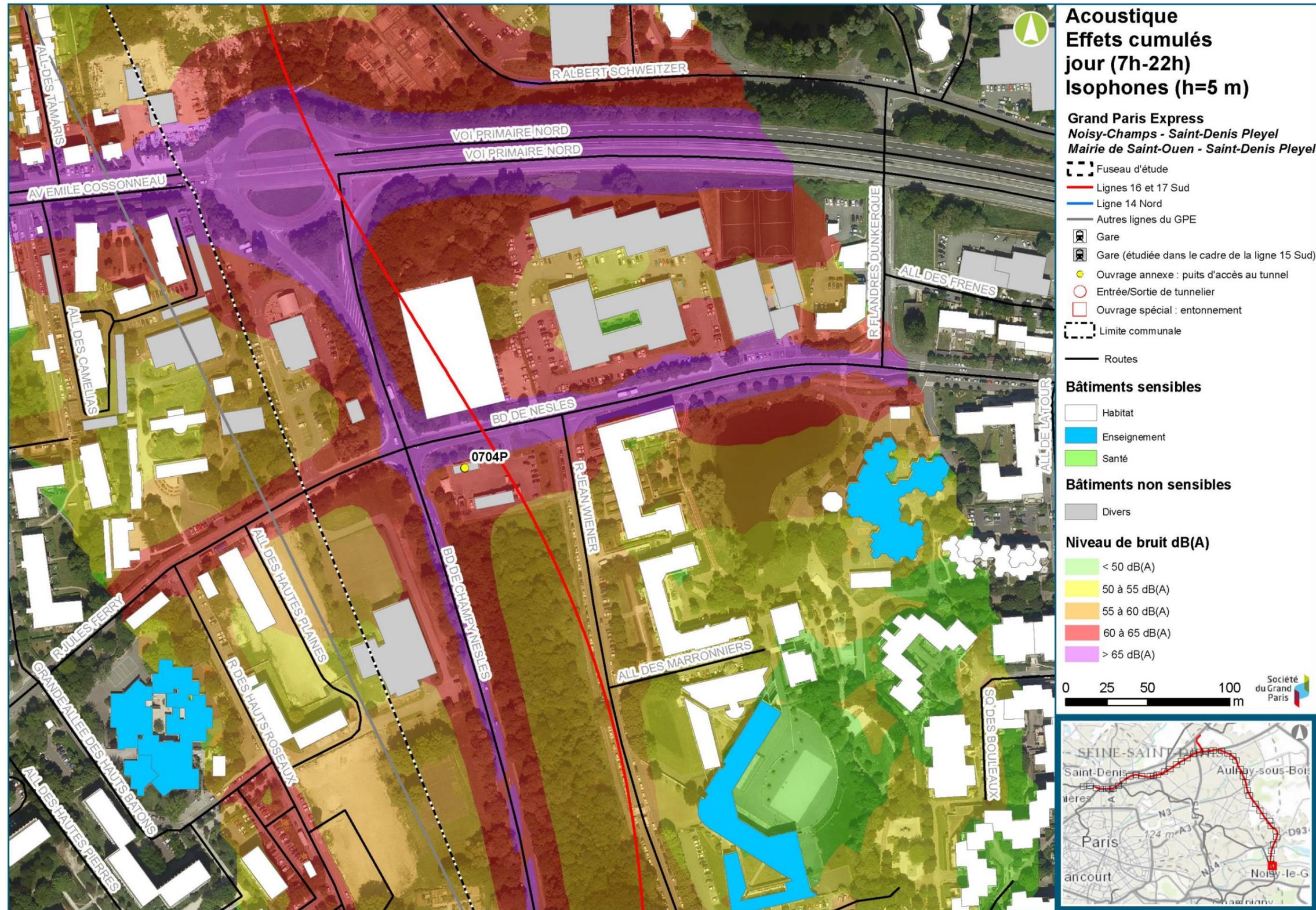


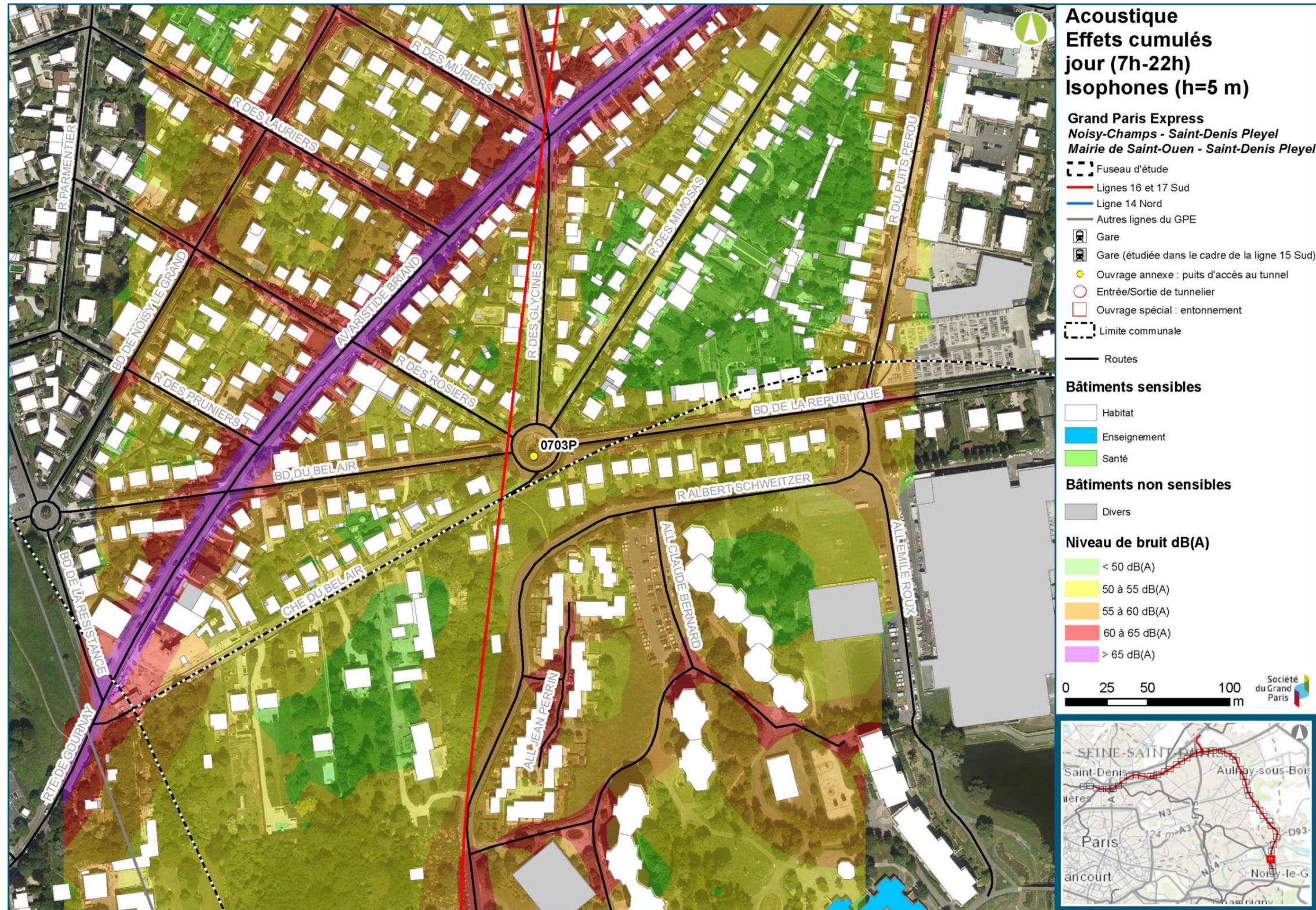


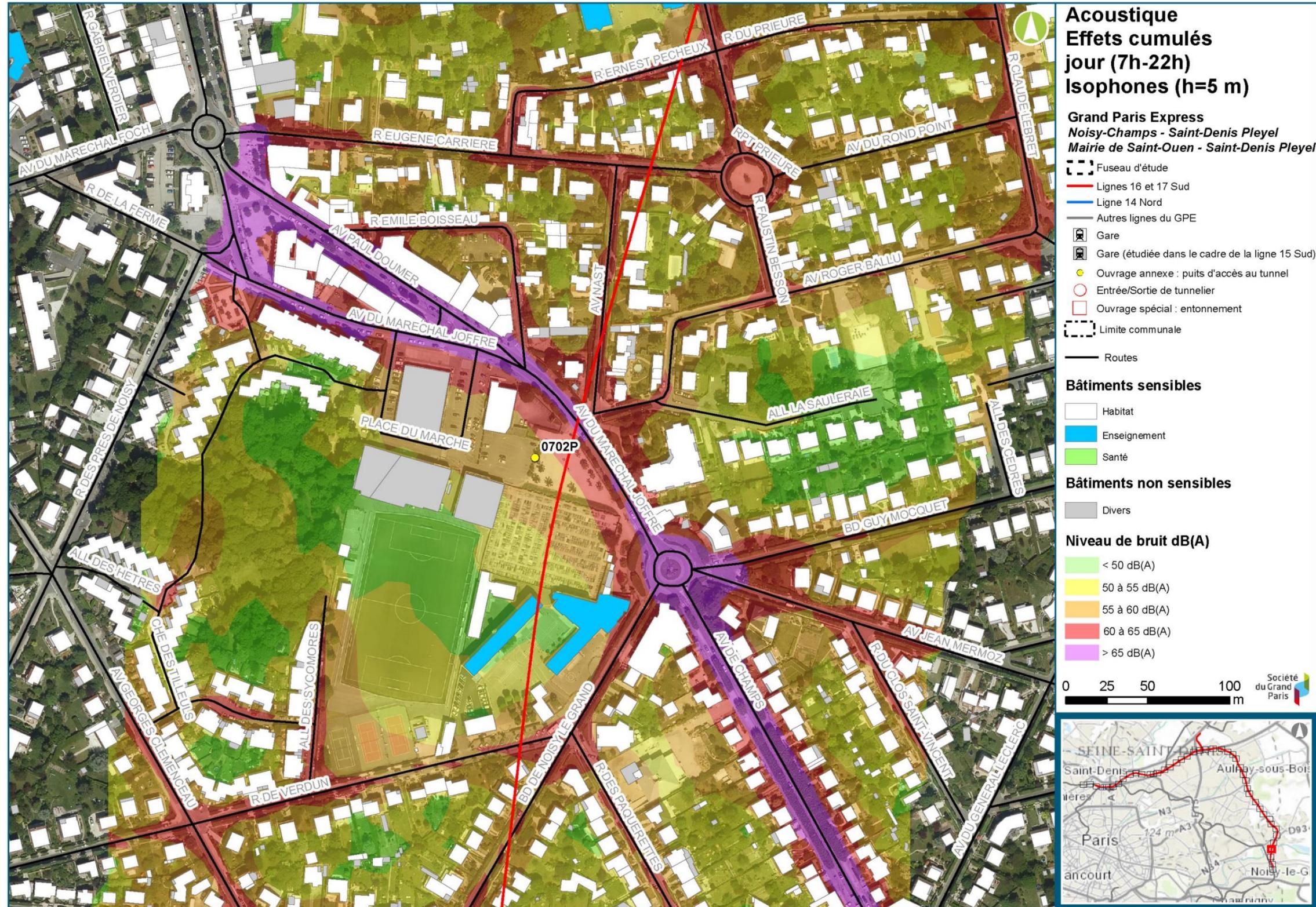


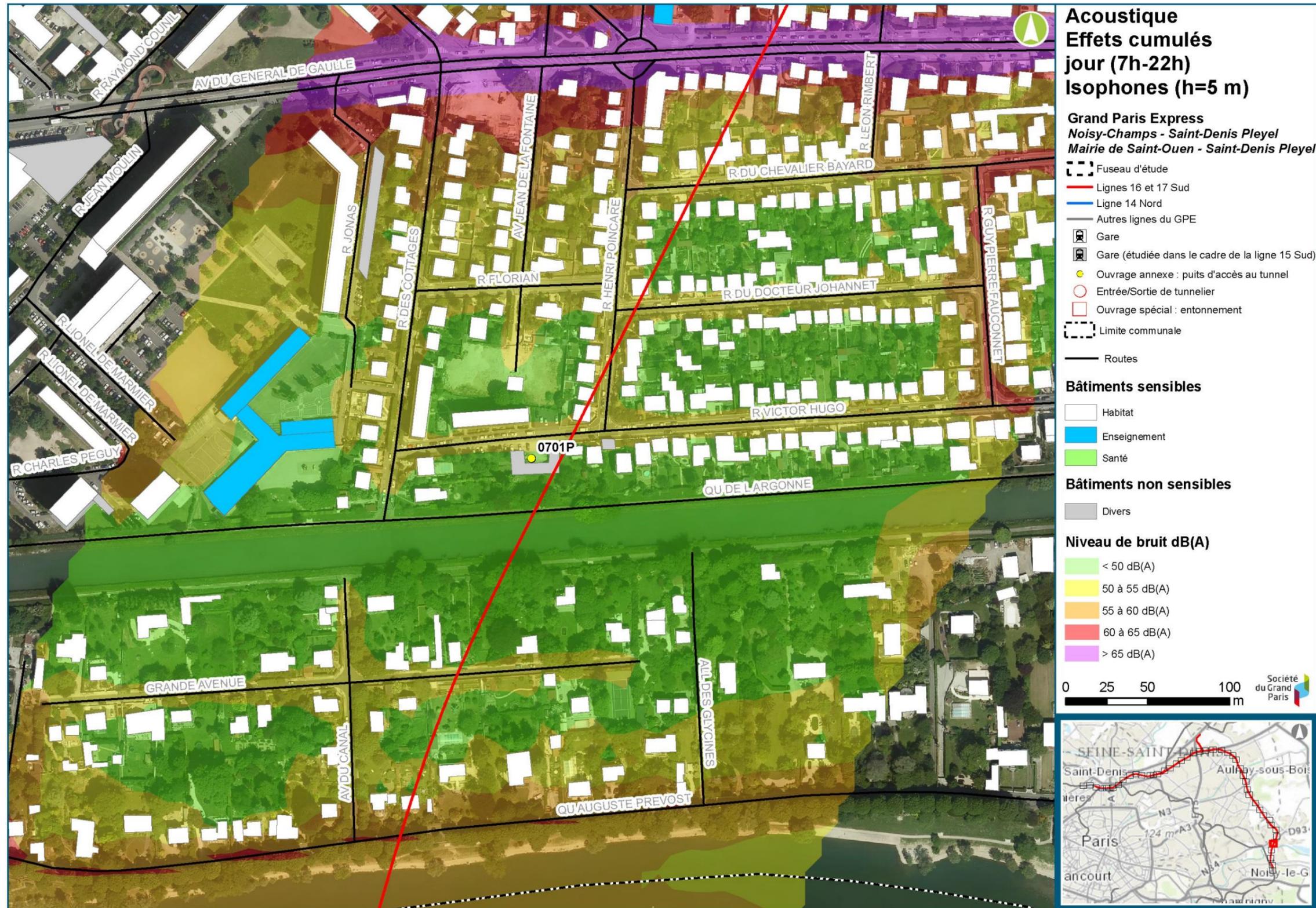
Annexe 2 - Cartographie des isophones de l'impact acoustique cumulé de jour

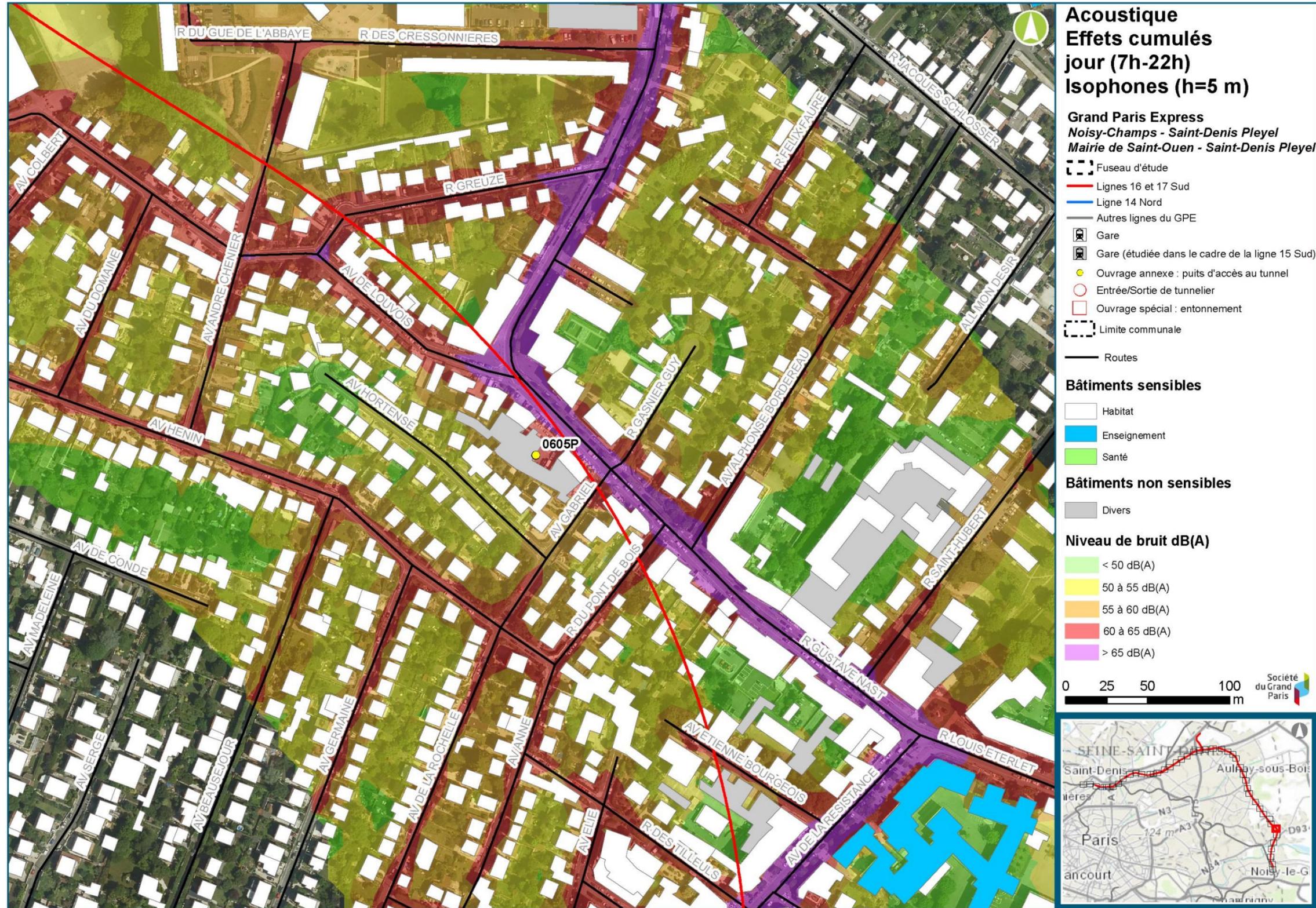
Dans les pages suivantes, sont présentées les cartes d'isophones de l'impact acoustique cumulé de jour (période 7h - 22h), calculés à 5 m de hauteur, pour les puits d'accès secours, et les puits d'accès secours et de ventilation, sur la base des études de conception de niveau avant-projet (AVP).

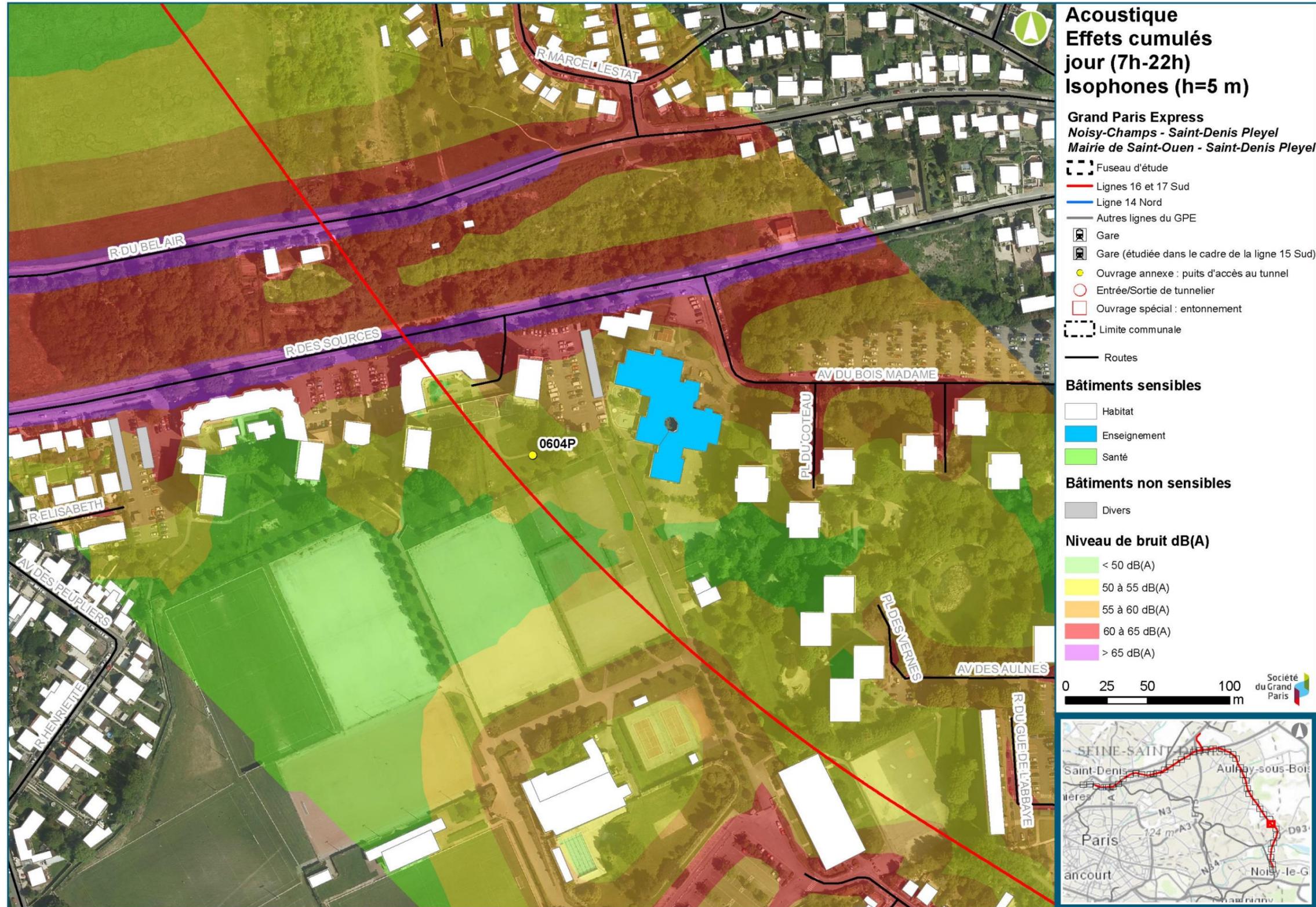


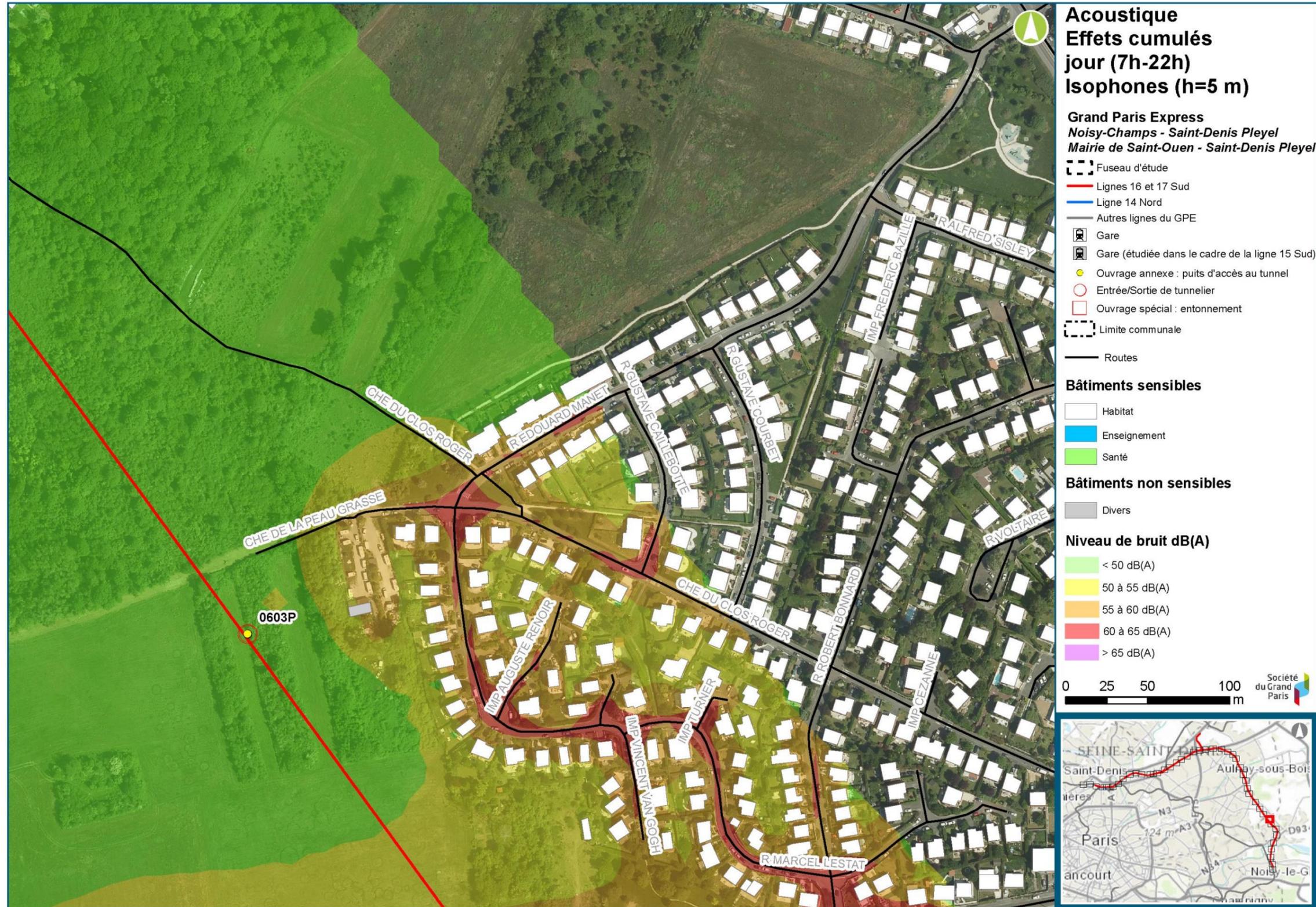


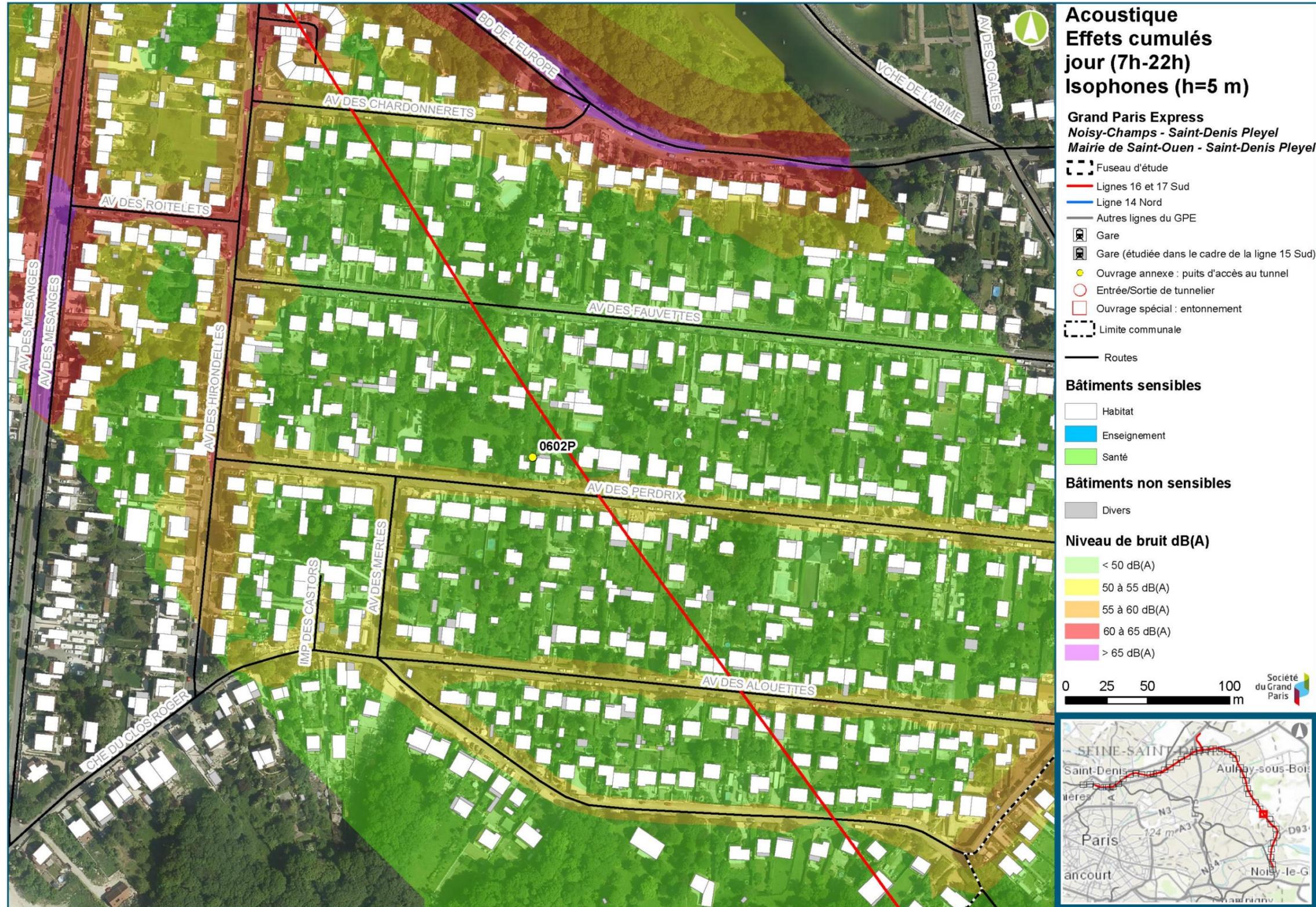


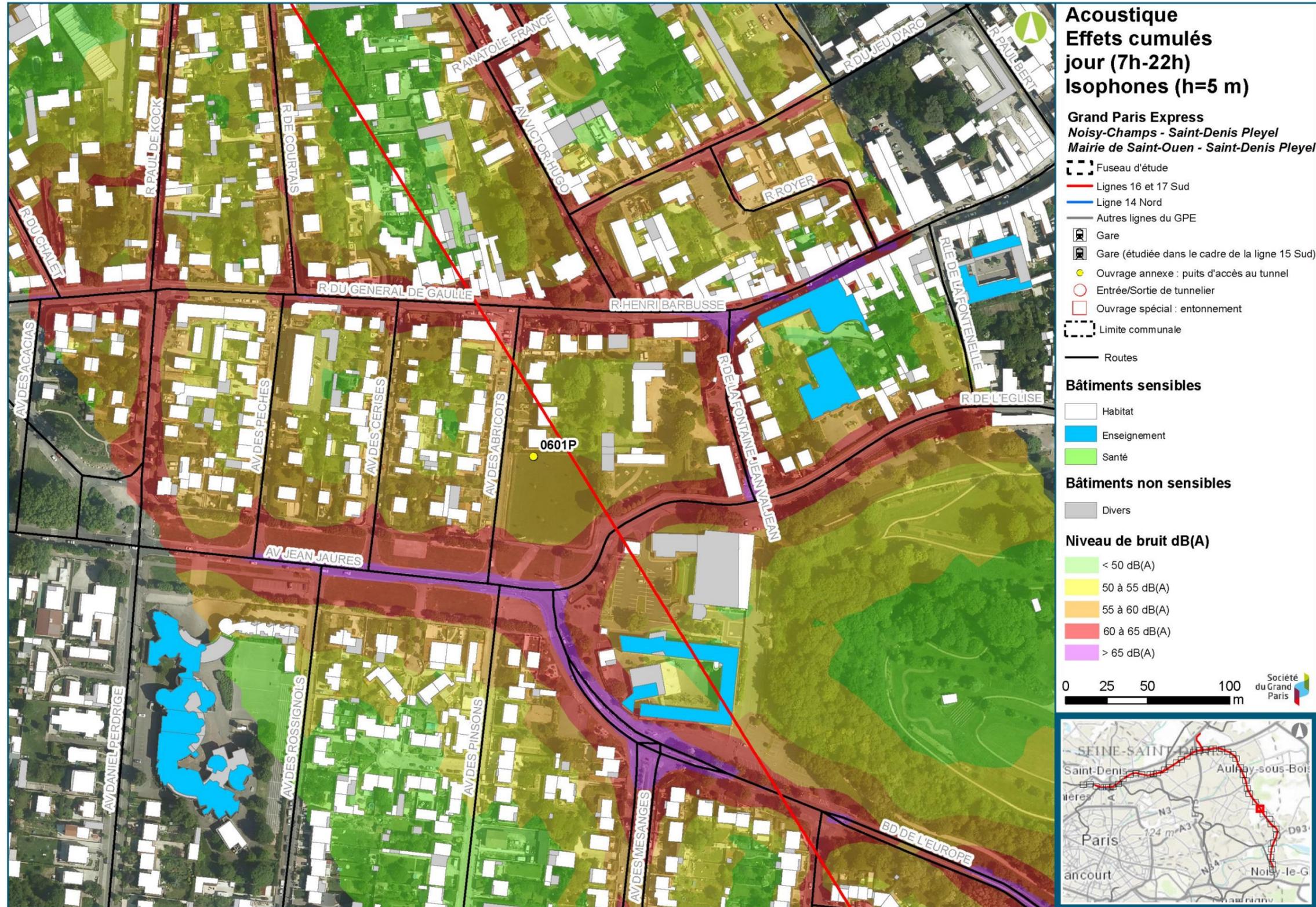


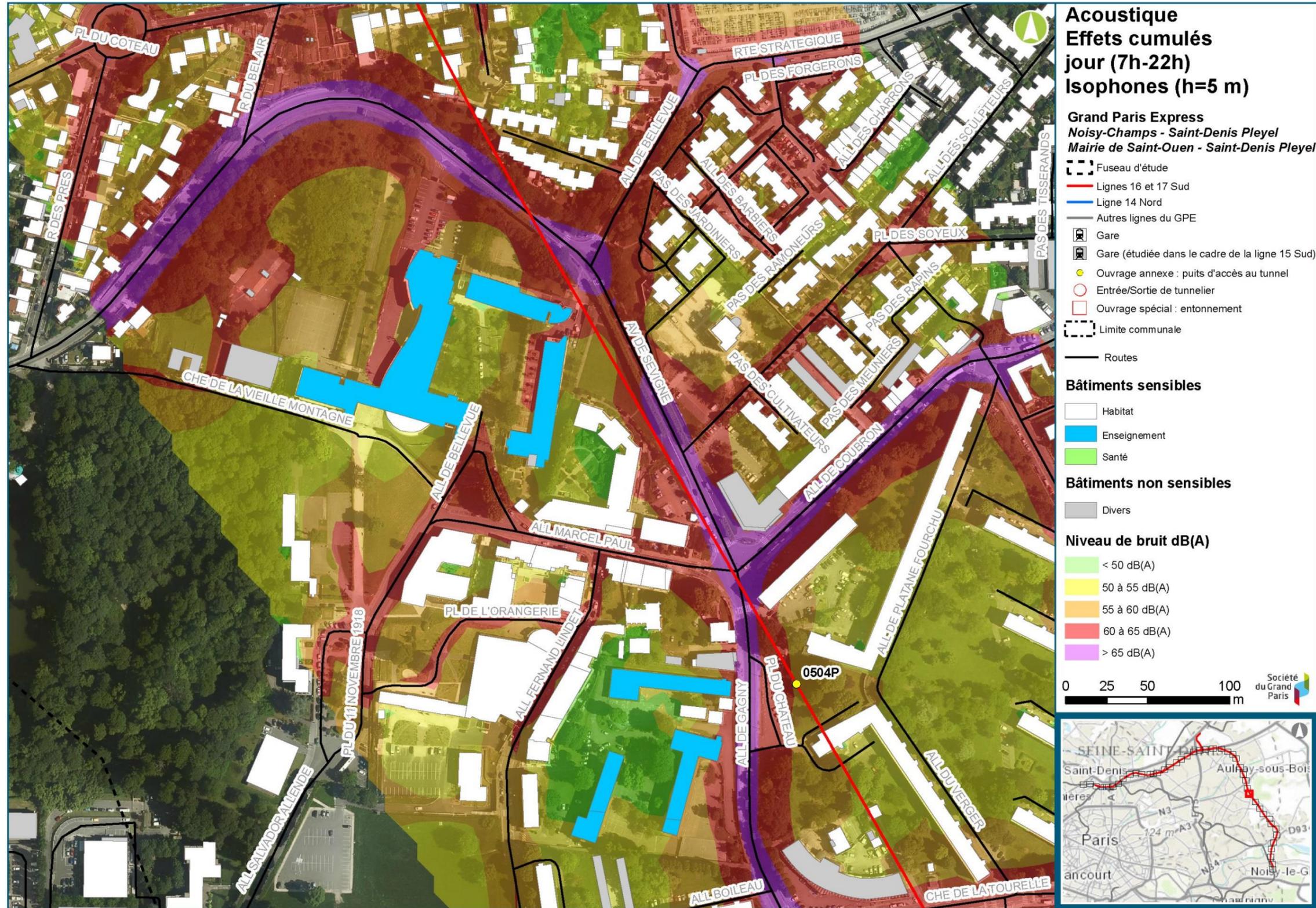


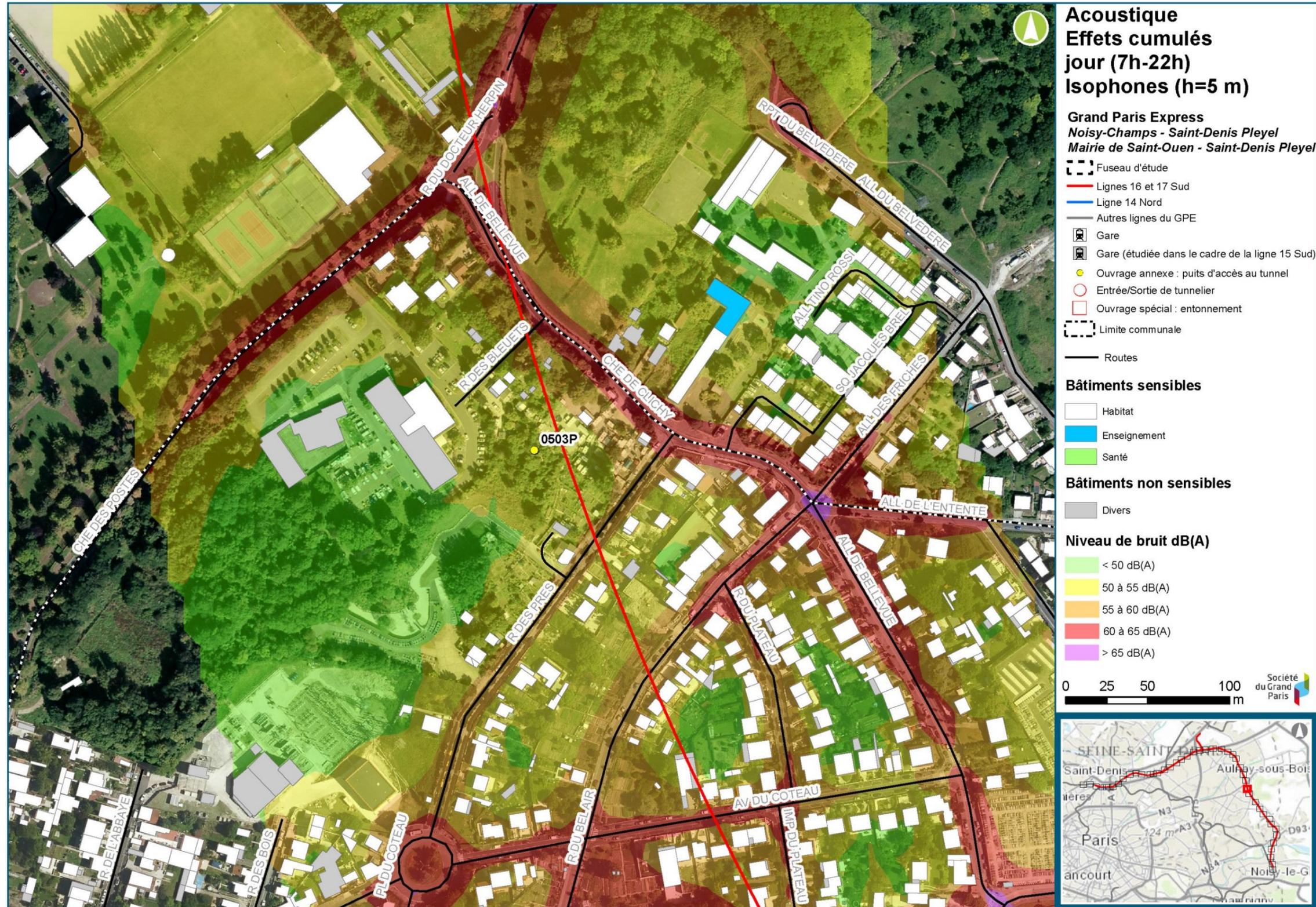


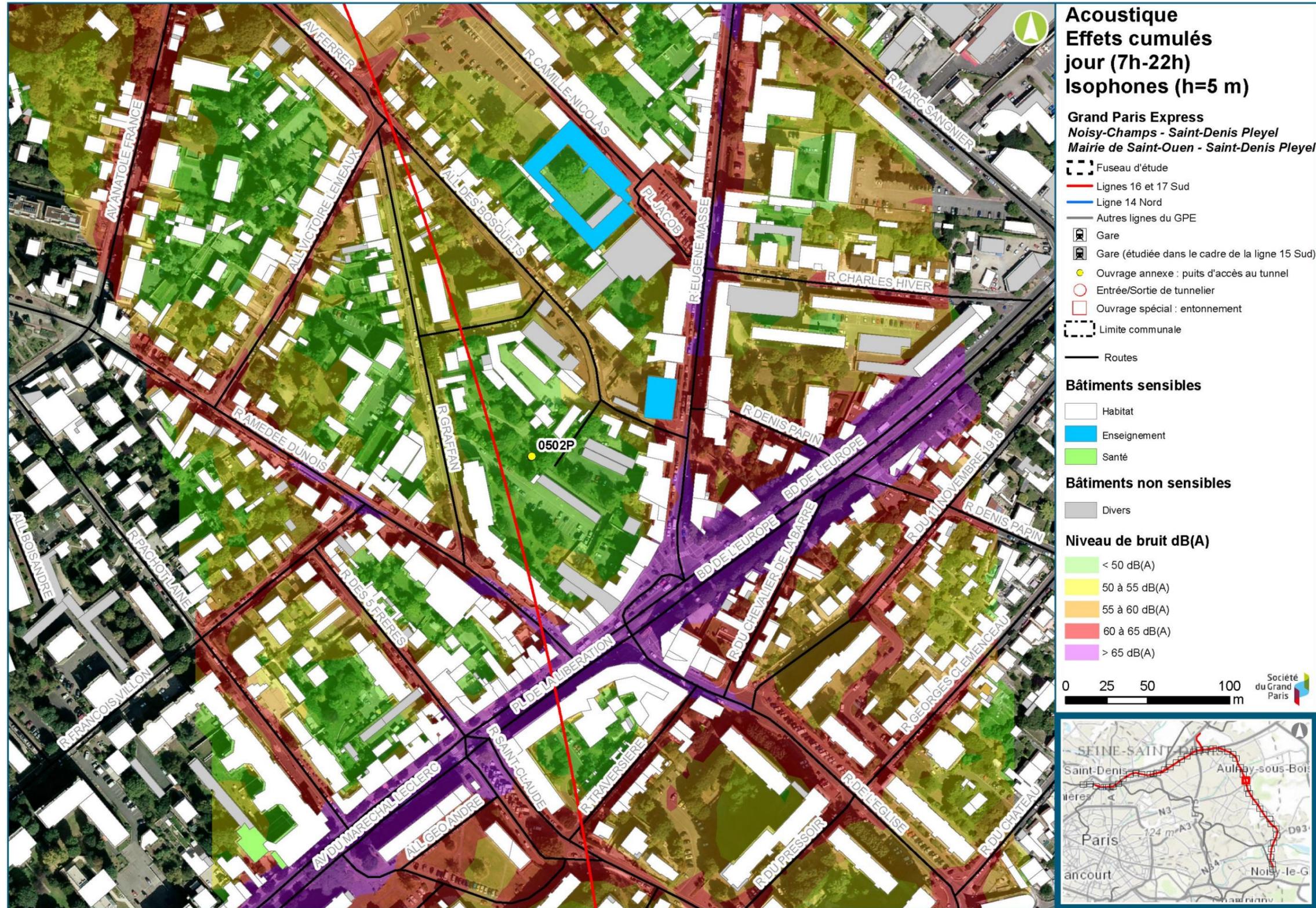


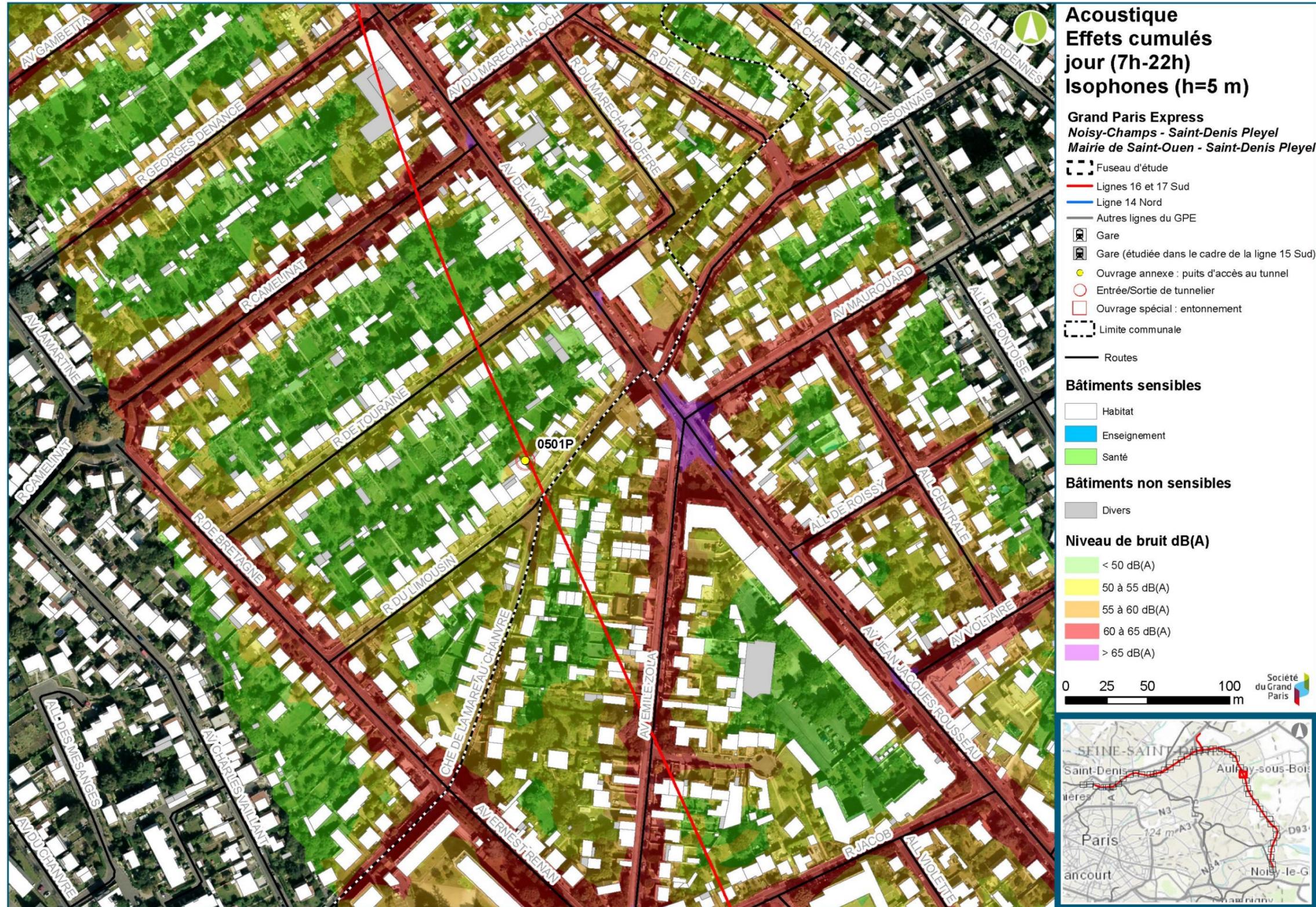




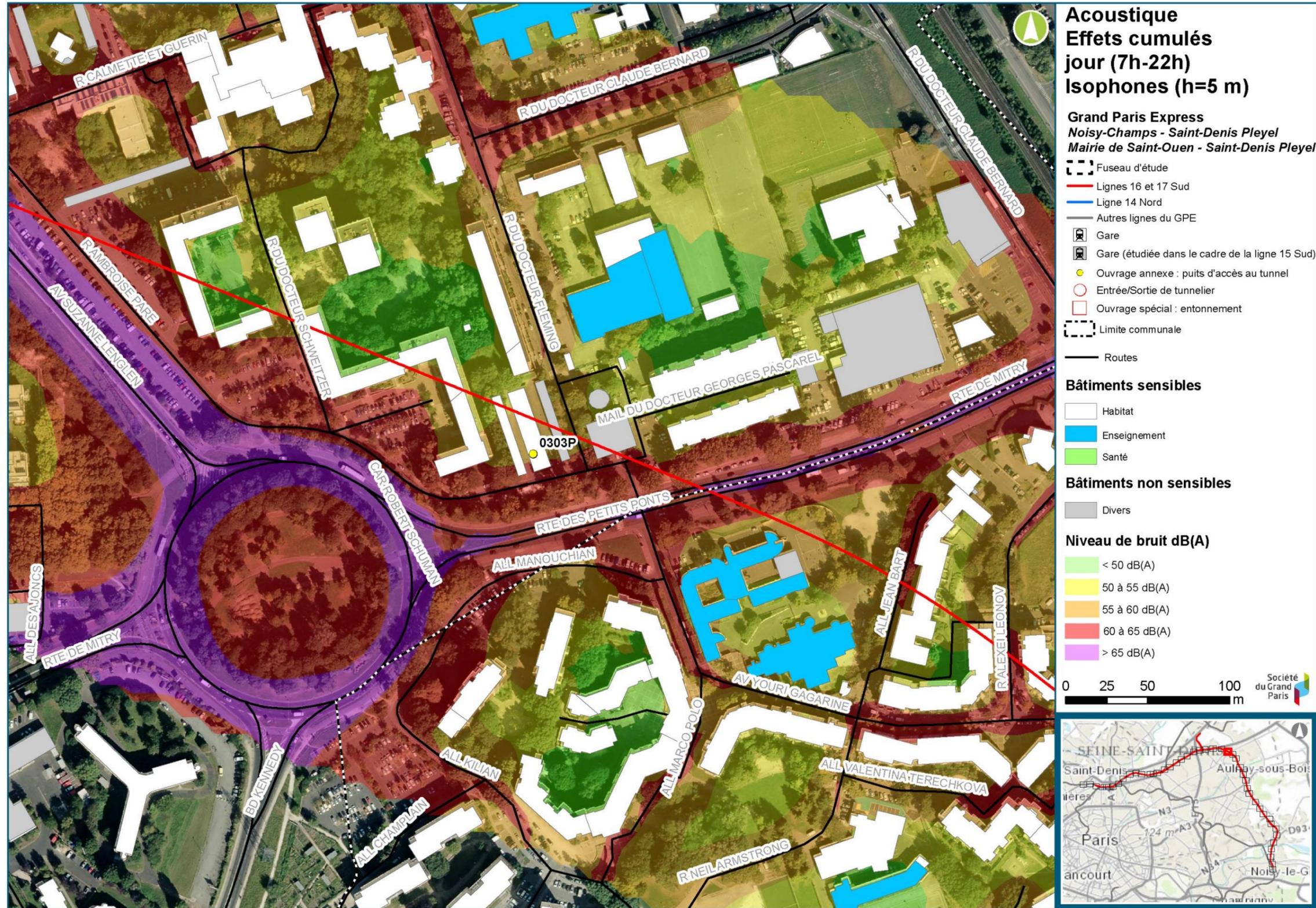


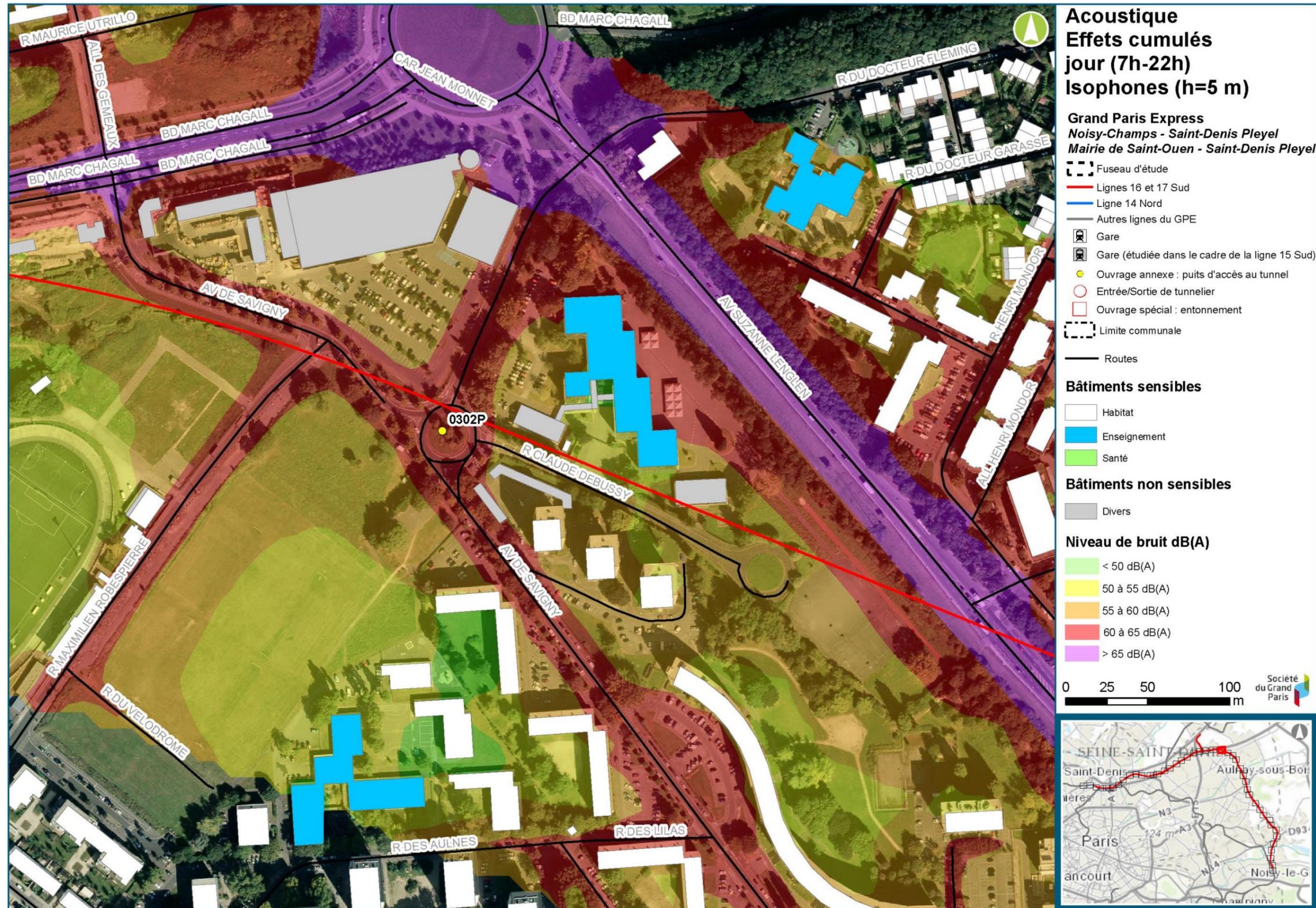




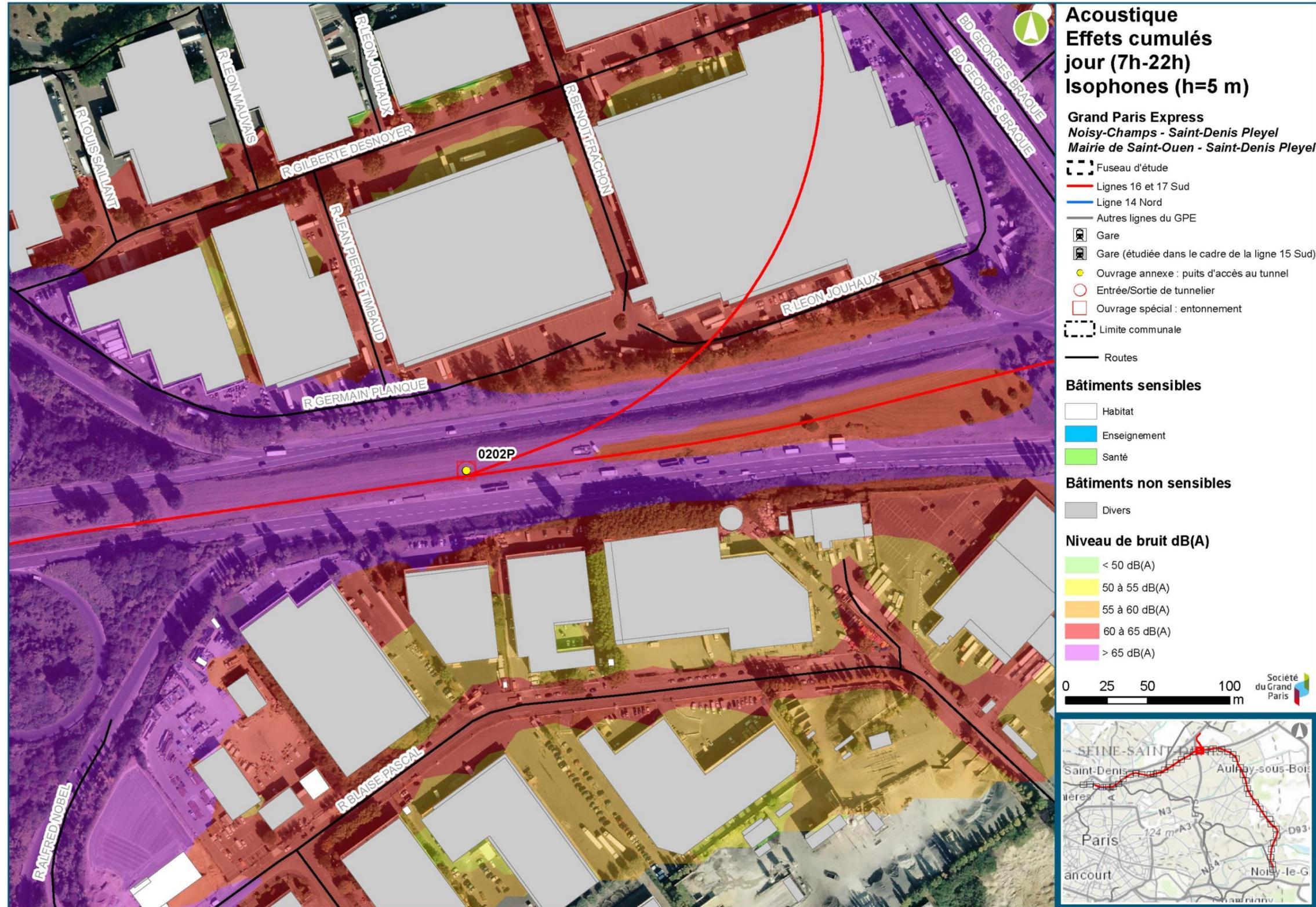


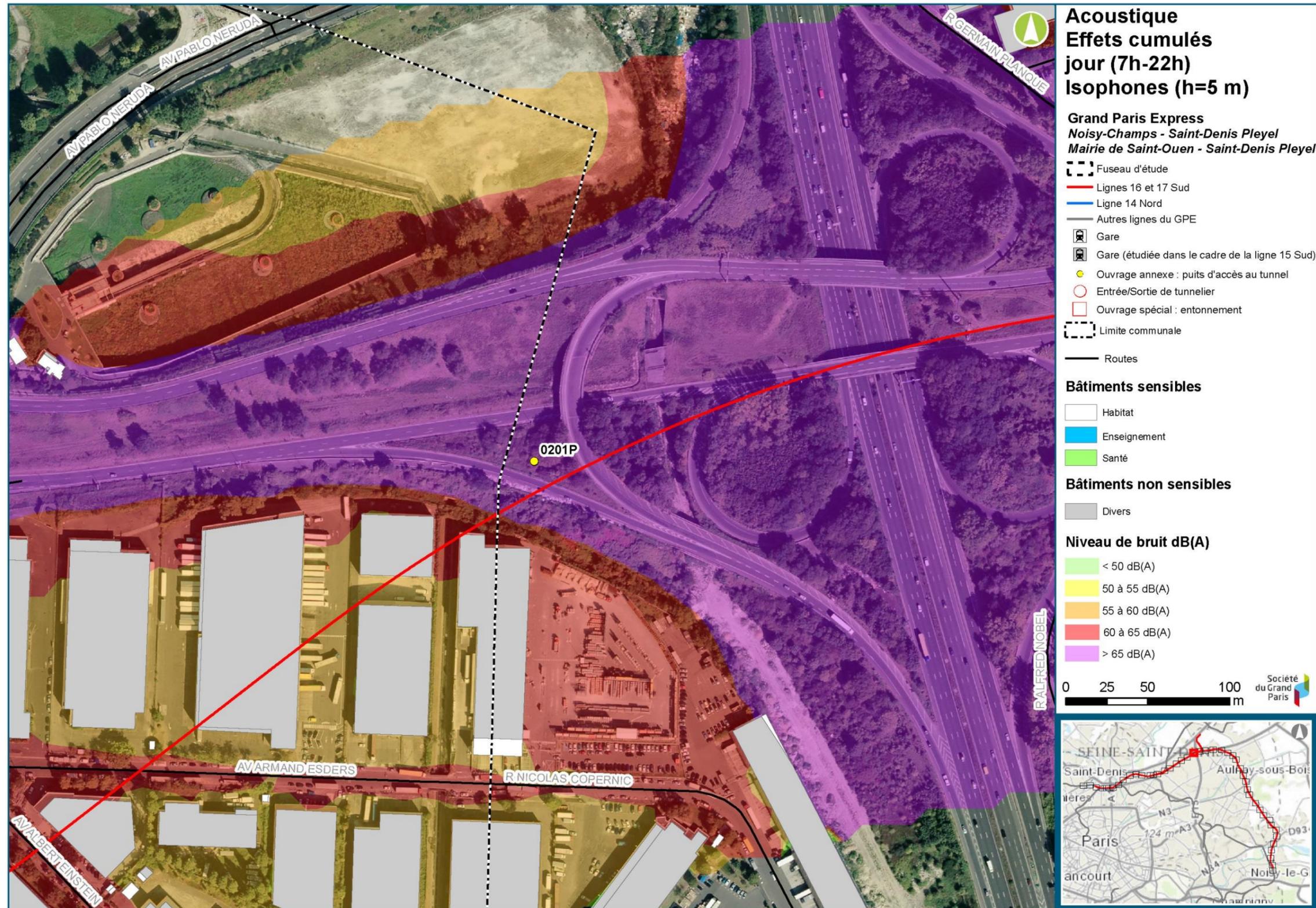








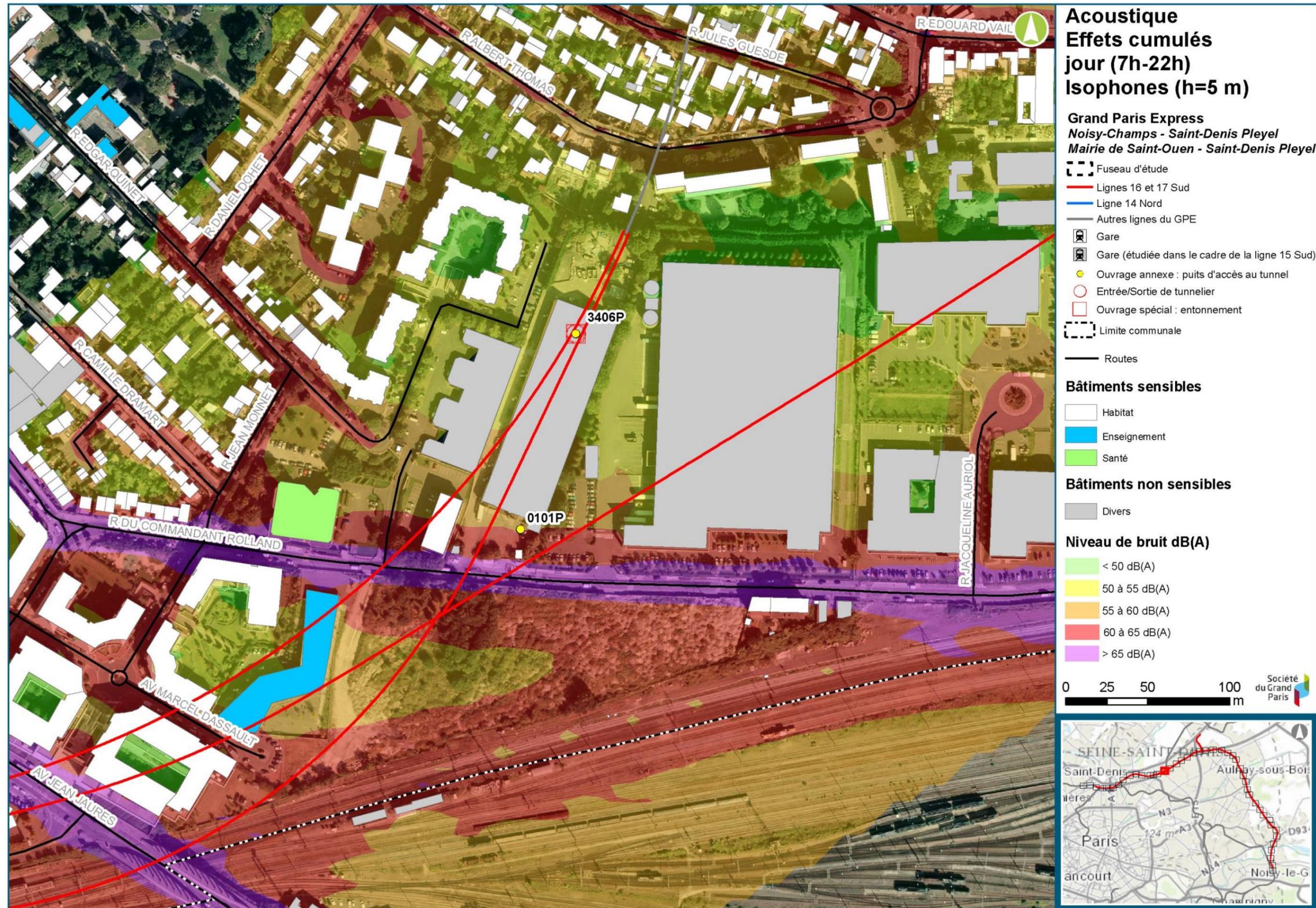


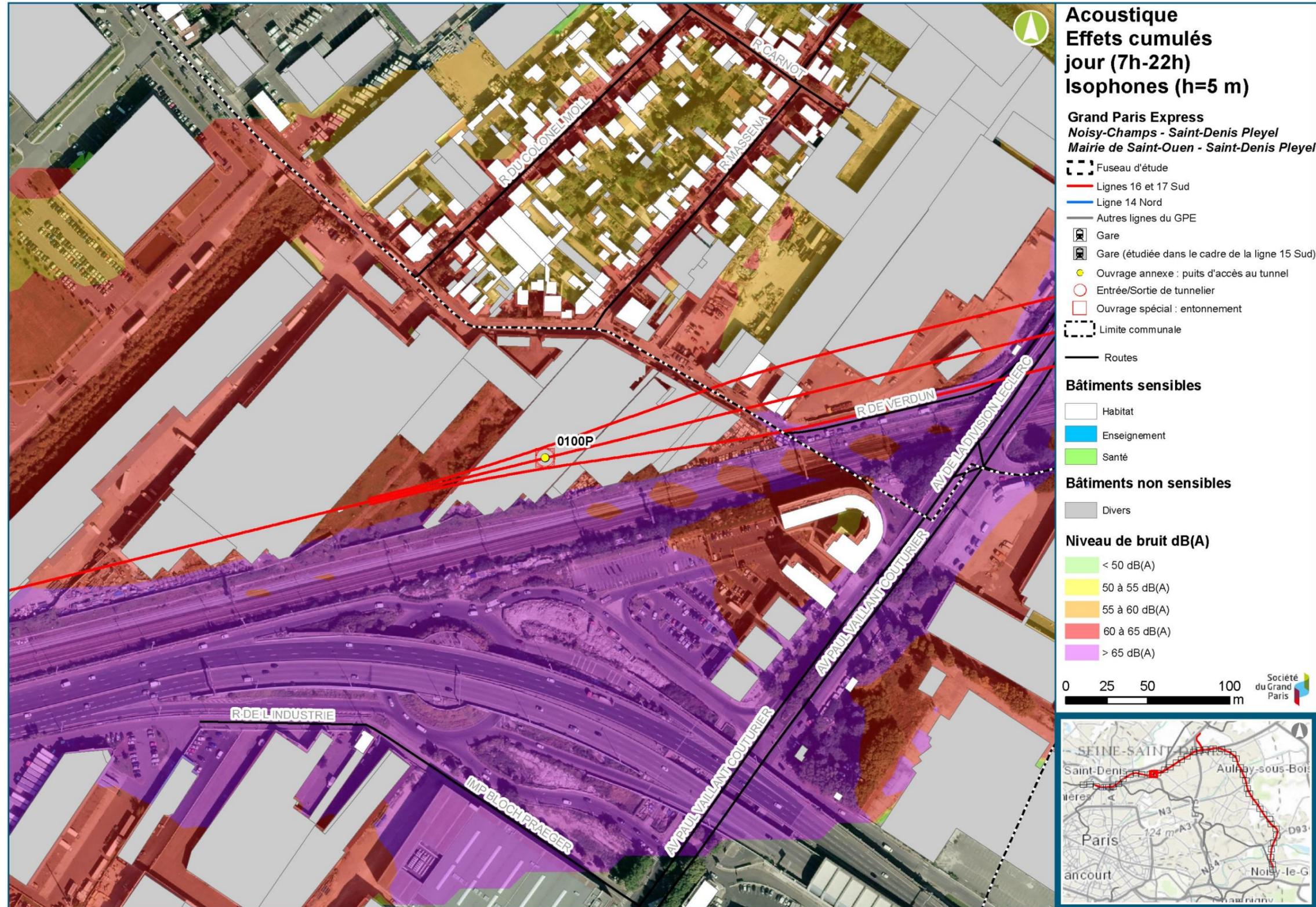




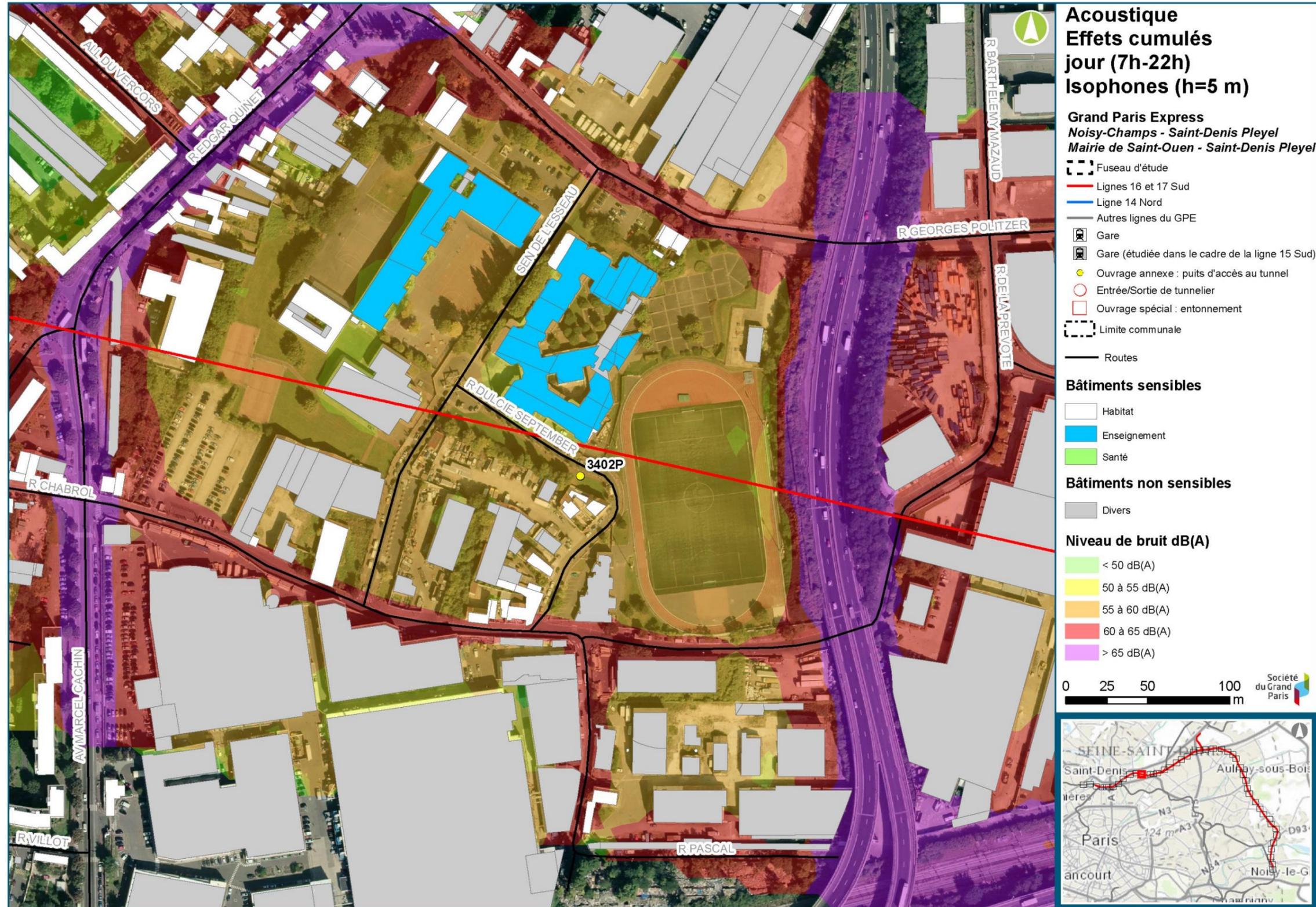


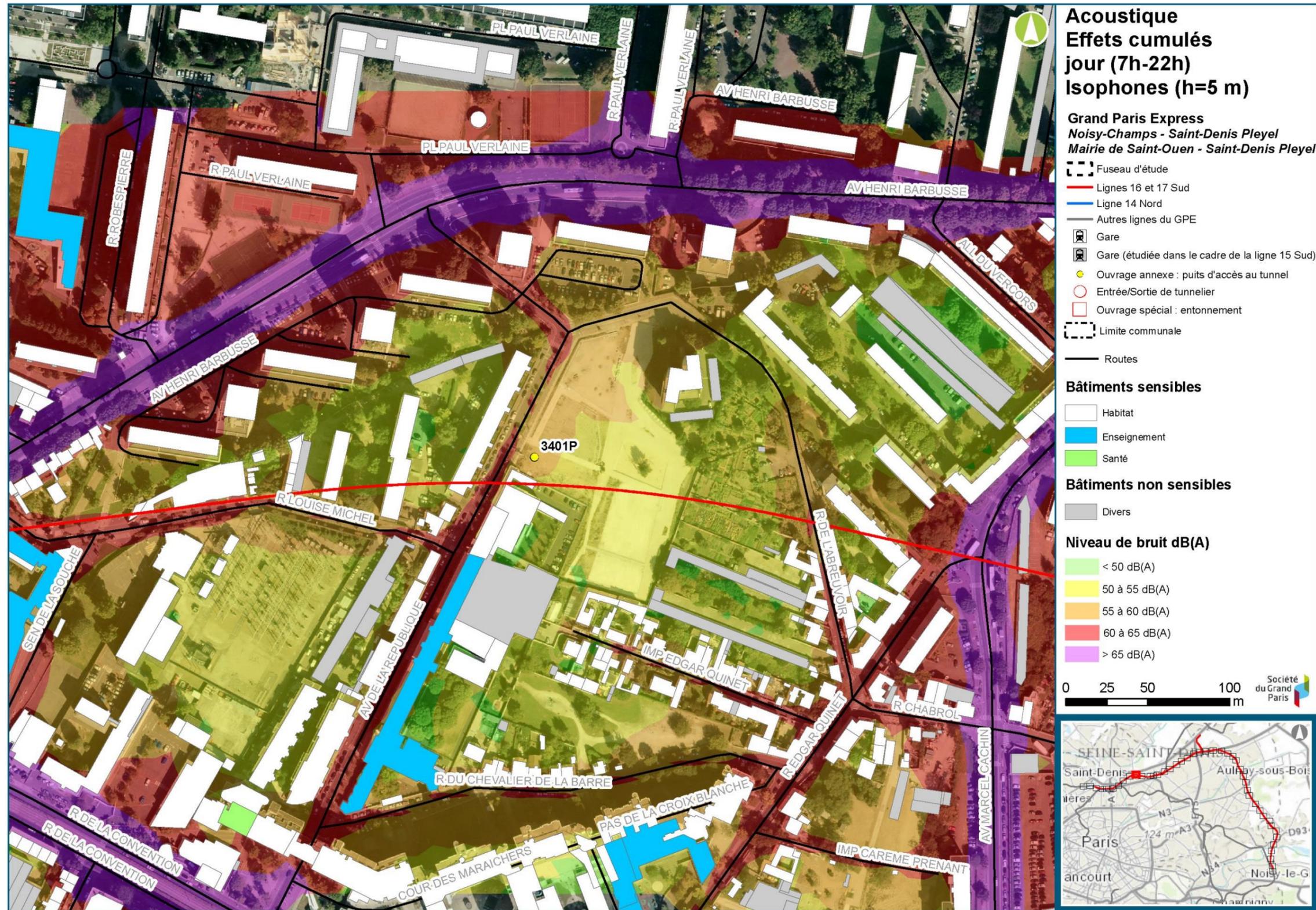


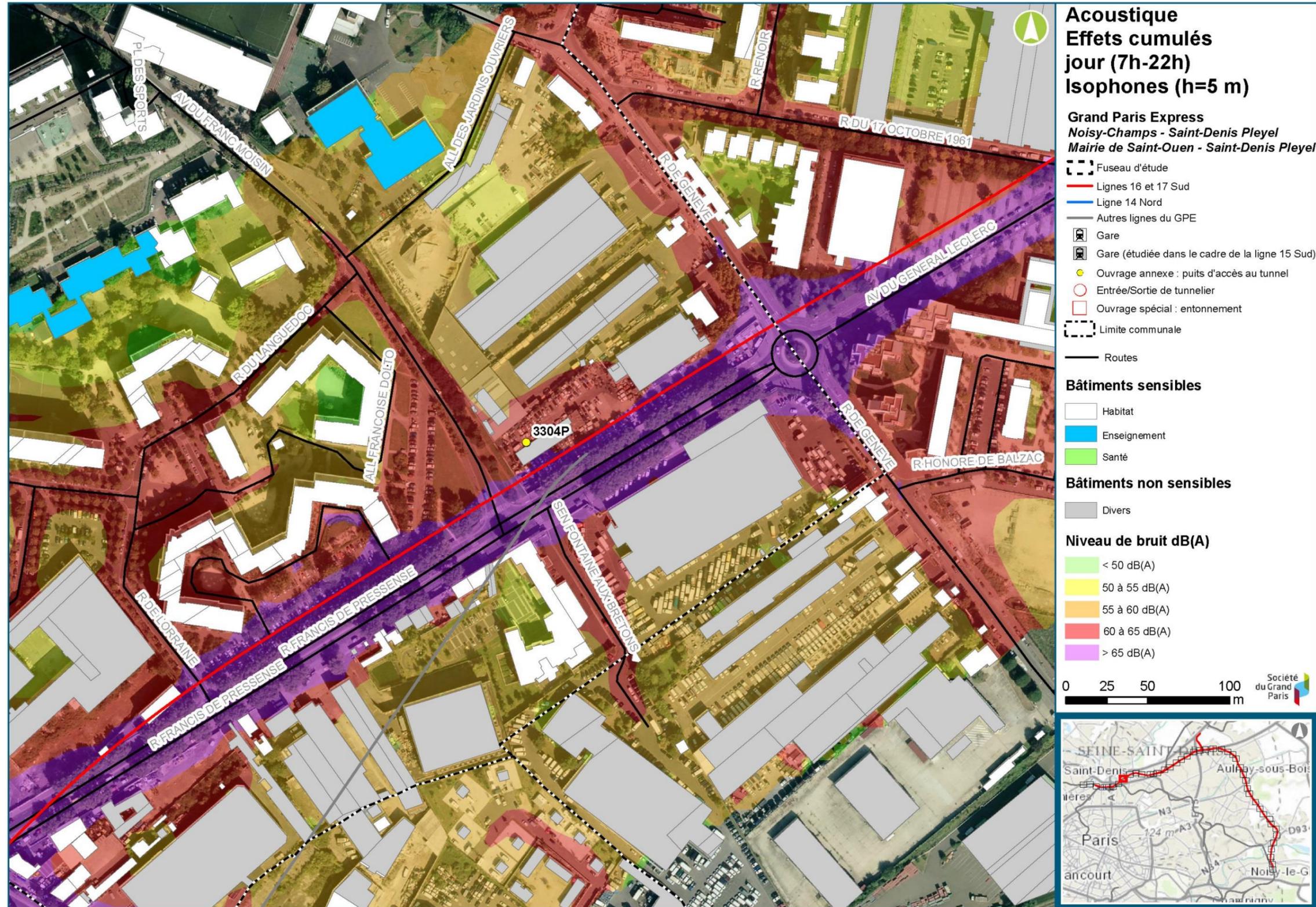


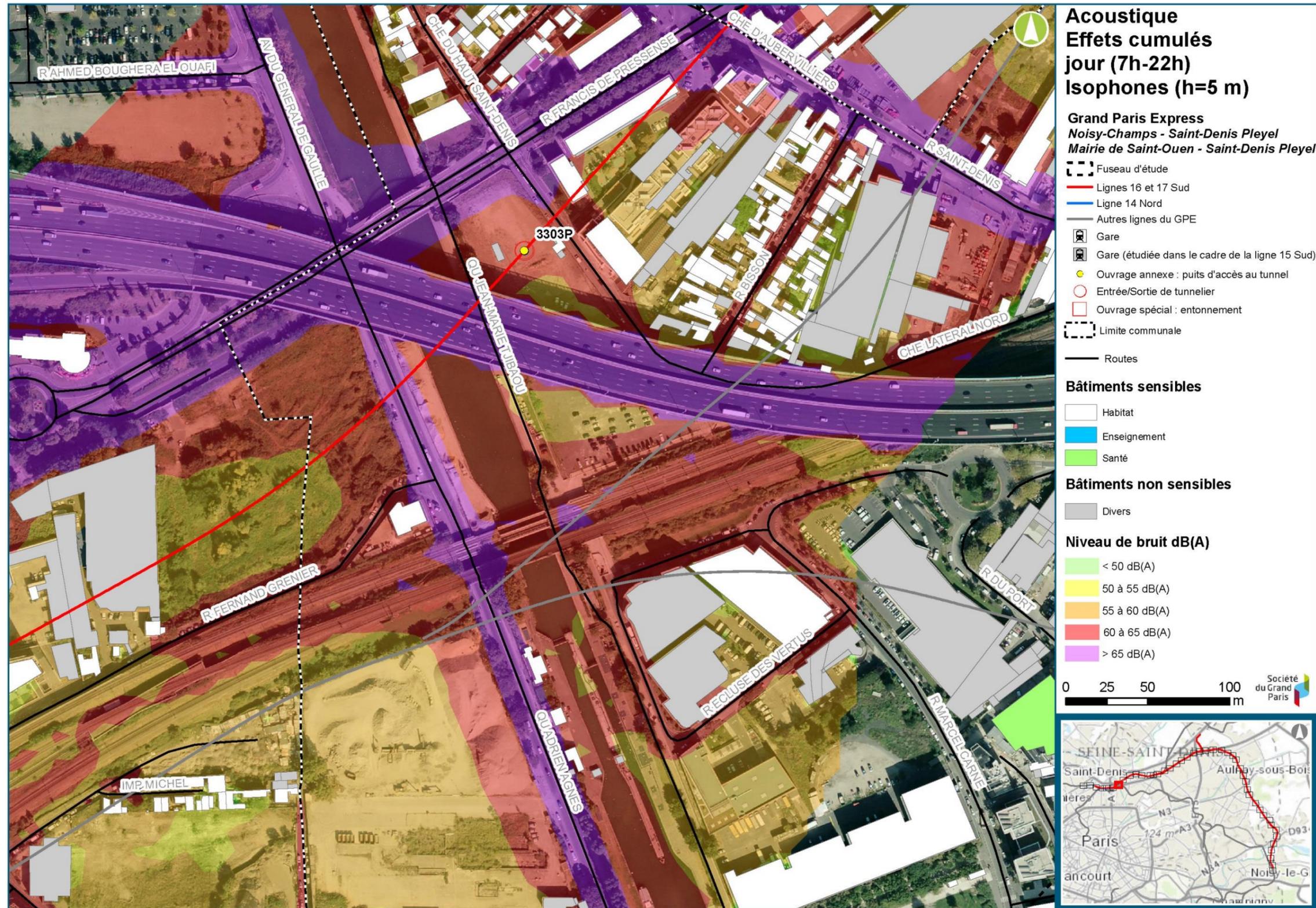






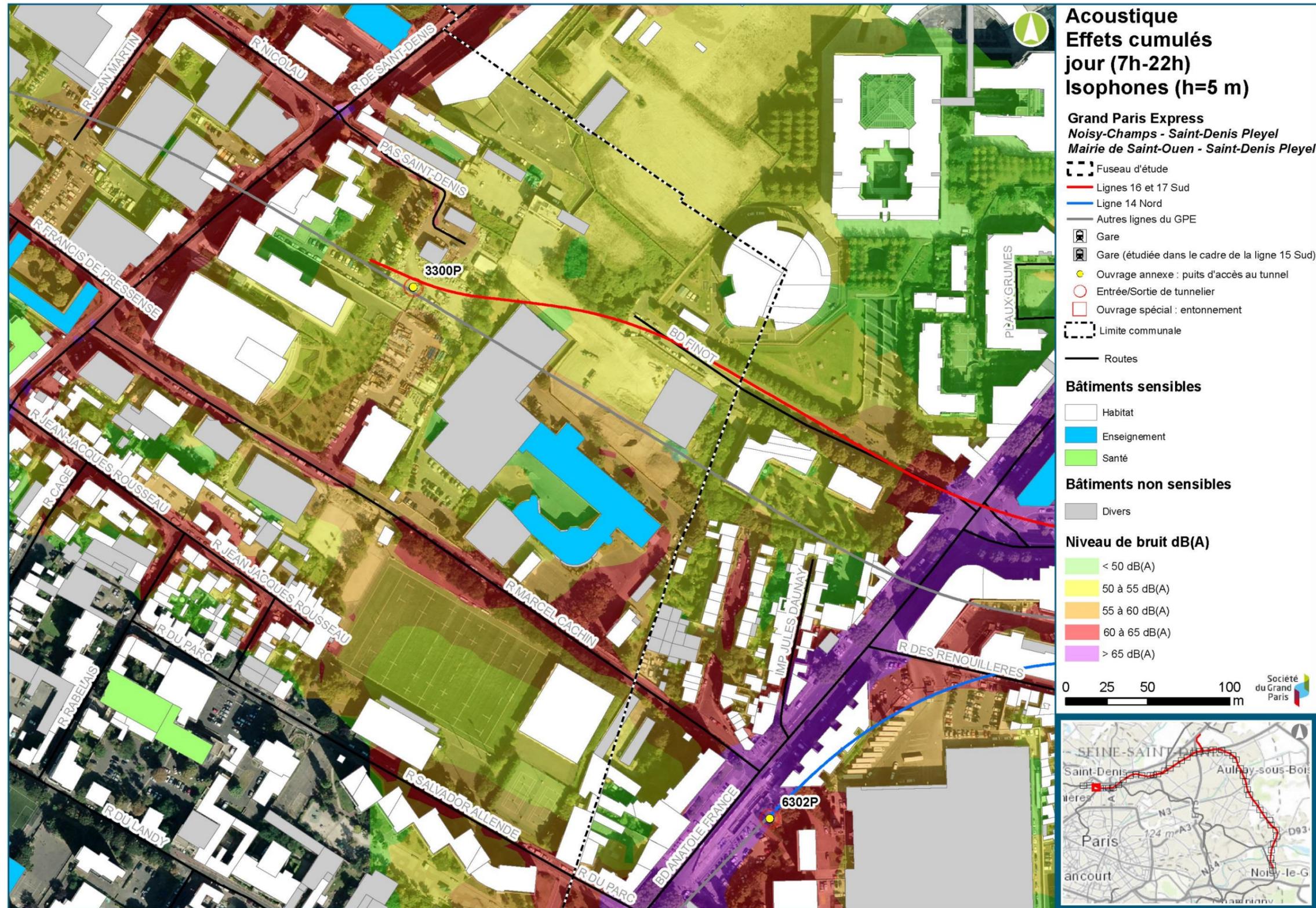














Société du Grand Paris
Immeuble « Le Cézanne »
30, avenue des Fruitiers
93200 Saint-Denis

www.societedugrandparis.fr