



Autorité environnementale

conseil général de l'Environnement et du Développement durable

www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr

Avis délibéré de l'Autorité environnementale sur le prolongement de la ligne 12 jusqu'à la mairie d'Aubervilliers (93)

n°Ae : 2014-34

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 25 juin 2014 à La Défense. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le prolongement de la ligne 12 du métro de Paris de Porte de la Chapelle à Mairie d'Aubervilliers (93).

Étaient présents et ont délibéré : Mmes Perrin, Steinfeldt, MM. Barthod, Chevassus-au-Louis, Decocq, Galibert, Lafitte, Ledenvic, Ullmann, Vindimian.

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

Étaient absents ou excusés : Mme Guth, Hubert, MM. Letourneux, Roche

*

* *

L'Ae a été saisie pour avis par le préfet de Seine-Saint-Denis, le dossier ayant été reçu complet le 9 avril 2014.

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 R. 122-7 II du même code, l'avis doit être fourni dans le délai de trois mois.

L'Ae a consulté par courriers en date du 14 avril 2014 :

- la ministre en charge de la santé,
- le préfet du département de Seine-Saint-Denis,
- la direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie (DRIEE), et a pris en compte les informations qu'elle a transmises.

Sur le rapport de Maxime Gérardin et Philippe Ledenvic, et après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

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 et du public. Cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet mais sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage, et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable au projet. Il vise à permettre d'améliorer la conception du projet, et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur ce projet.

¹ Désignée ci-après par Ae.

Synthèse de l'avis

Le présent projet consiste à achever le prolongement de la ligne 12 du métro parisien vers le nord, sur la commune d'Aubervilliers. Ce prolongement comprend le percement du tunnel et la réalisation de trois stations. Le tunnel et une première station, aujourd'hui en service, ont été réalisés lors d'une première phase. La réalisation des deux dernières stations est prévue dans la seconde phase, objet du présent avis.

La réalisation de ces deux stations représente un chantier de génie civil assez complexe, au sein d'un milieu urbain contraint. Le coût de la seconde phase a été évalué à 176 millions d'euros.

Concernant les enjeux environnementaux associés au prolongement de la ligne 12, l'Ae relève que le projet dessert un territoire qui, malgré sa localisation au contact du cœur de l'agglomération parisienne, ne dispose pas directement de transport en commun lourd (métro, tramway,...). Le prolongement de la ligne 12 est donc susceptible de générer des effets positifs pour l'environnement, en termes de déplacements et d'urbanisation.

Les principaux enjeux environnementaux propres à la seconde phase, tels que relevés par l'Ae, sont les suivants :

- pendant la durée des travaux :
 - o les nuisances diverses associées au chantier, principalement pour les riverains des deux futures stations et de l'accès pompiers situé sur la commune de La Courneuve, ainsi que pour les conditions de circulation sur l'avenue Victor Hugo, section de la RN 301,
 - o les impacts du chantier sur la qualité de l'eau et en termes de gestion des matériaux,
 - o la durée de ces impacts, compte tenu des aléas du chantier, dans un contexte urbain complexe ;
- en exploitation :
 - o l'« effet barrage », par lequel les ouvrages sont susceptibles de modifier le niveau des nappes,
 - o les effets induits par l'achèvement du prolongement de la ligne 12.

L'Ae recommande en premier lieu de clarifier le périmètre du projet et le statut réglementaire qui pourrait en découler, sa réalisation nécessitant son approvisionnement en béton par une centrale relevant de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). L'ensemble de l'étude d'impact devrait alors être adapté en conséquence, sur la forme et sur le fond.

Au-delà du traitement des enjeux relatifs à l'eau, l'Ae recommande également que l'étude d'impact soit actualisée pour tous les impacts résultant du chantier, en particulier en surface, et soit rendue plus accessible au public, pour la bonne compréhension des enjeux et des impacts du projet.

L'Ae recommande également de :

- compléter l'état initial par une description de l'environnement humain en surface,
- compléter l'évaluation des risques de remontée de nappe par une description de la vulnérabilité des territoires traversés par la ligne 12 et par une appréciation des impacts conjugués de l'évolution du niveau de la nappe et des effets du projet sur cet aléa, et de proposer des mesures adaptées de gestion et de suivi de l'aléa,
- d'explicitier le choix retenu pour l'approvisionnement du projet en béton, les enjeux et les impacts des différentes options envisagées,
- de développer les mesures prises vis-à-vis des enjeux les plus importants (bruit, matériaux, déchets...).

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

Avis détaillé

1. Présentation du projet et des enjeux environnementaux

1.1. Présentation de l'ensemble du projet et de ses aménagements

Le présent projet consiste à achever le prolongement de la ligne 12 du métro parisien vers le nord, sur la commune d'Aubervilliers.

Le prolongement de la ligne 12, autorisé par déclaration d'utilité publique en 2004, comporte :

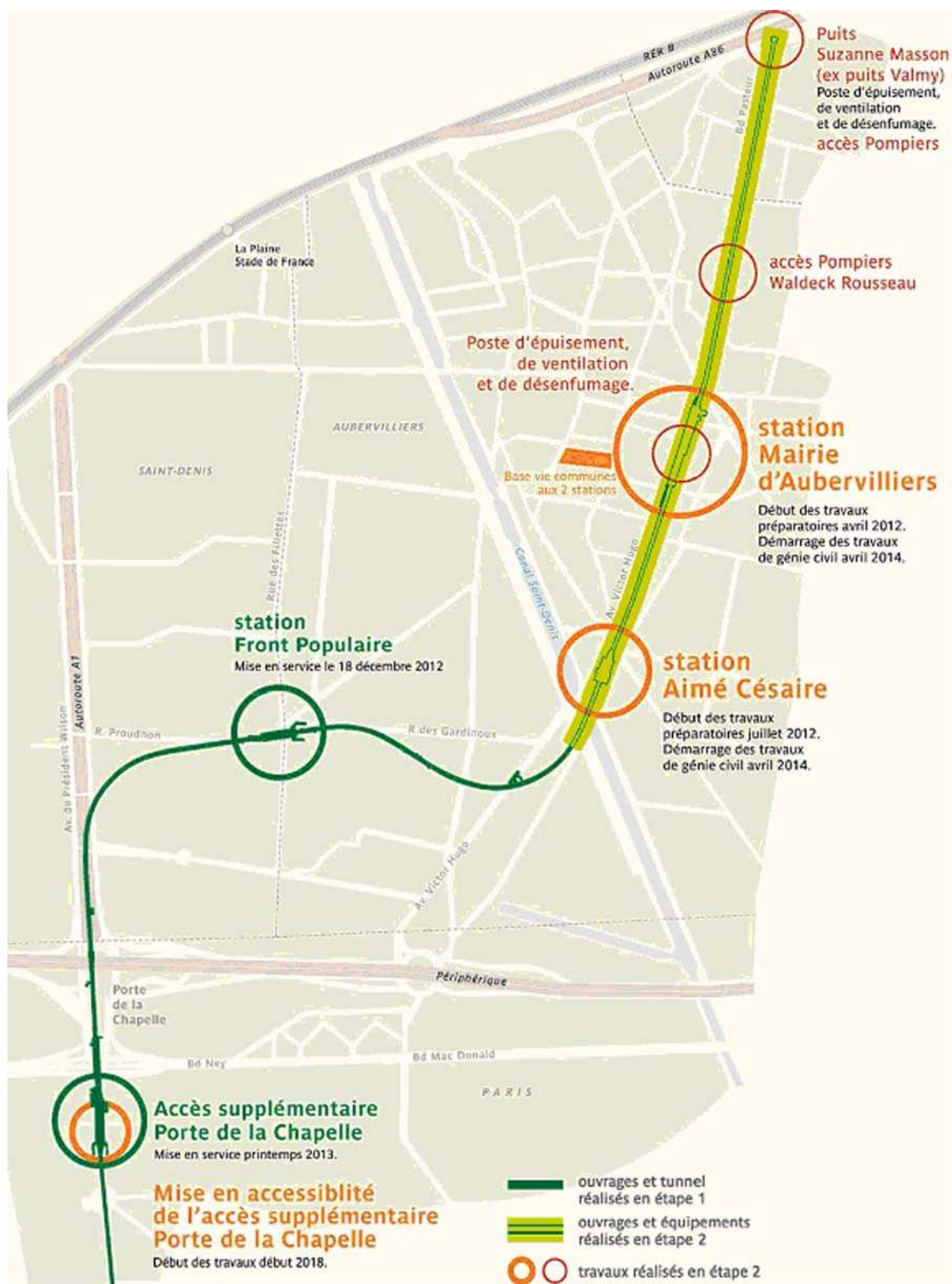
- le percement d'un tunnel entre la porte de la Chapelle, à Paris, et la gare « La Courneuve-Aubervilliers », de la ligne B du RER, à la Courneuve,
- la création de trois stations nouvelles :
 - o « Front populaire » (à l'origine « Proudhon – Gardinoux »), dans la plaine Saint-Denis, à la limite des communes de Saint-Denis et d'Aubervilliers,
 - o « Aimé Césaire » (à l'origine « Pont de Stains »), à Aubervilliers, à l'est de ce pont qui franchit le canal Saint-Denis,
 - o « Mairie d'Aubervilliers », en centre-ville d'Aubervilliers,
- des ouvrages annexes (voir l'illustration, en page suivante).

La portion de tunnel située au-delà du terminus « Mairie d'Aubervilliers » sert essentiellement au garage des rames.

Le projet traverse l'environnement urbain de la plaine Saint-Denis et d'Aubervilliers.

Ces travaux ont été scindés en deux phases, la première ayant déjà été réalisée. Cette première phase a consisté principalement à :

- réaliser un puits au niveau du pont de Stains,
- introduire un tunnelier et forer le tunnel vers la porte de la Chapelle,
- puis ré-introduire le tunnelier et forer en direction de La Courneuve,
- réaliser la station « Front populaire », terminus provisoire de la ligne depuis le 18 décembre 2012.

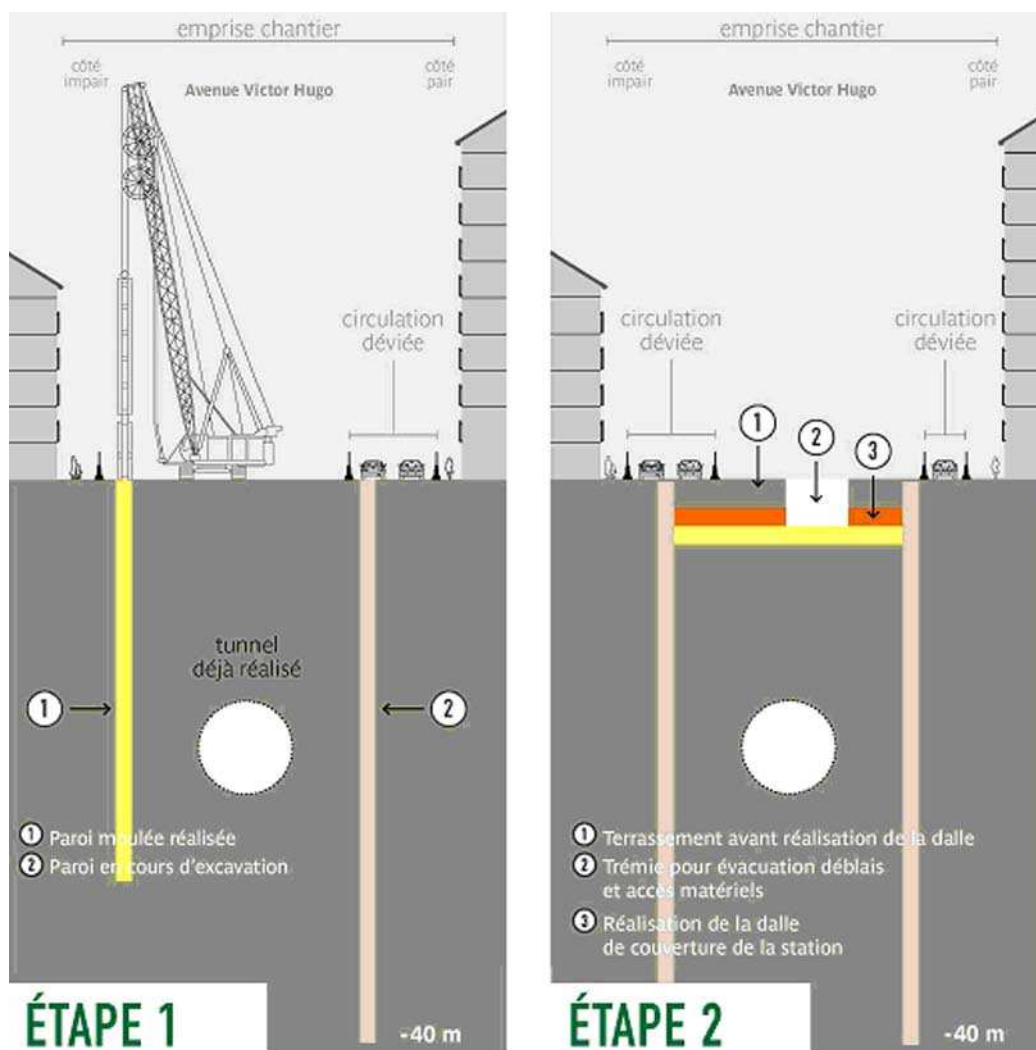


Carte du projet. Source RATP.

1.2. Ouvrages restant à réaliser (phase 2)

Les ouvrages à réaliser en seconde phase sont donc la station Aimé Césaire, accolée au puits d'accès déjà réalisé, la station Mairie d'Aubervilliers, l' « ouvrage pompiers » d'accès au tunnel dit « Waldeck Rousseau », et l'aménagement du puits existant à l'extrémité du tunnel en accès pompiers.

Le procédé qui sera employé pour réaliser les deux stations autour du tunnel existant est similaire pour ces deux stations, très imbriquées en milieu urbain.



Principe de réalisation des stations (étapes 1 et 2). Source RATP.

Le principe retenu consiste à constituer une « boîte » en béton, aussi étanche que possible, autour du futur volume de la station. Celle-ci est constituée :

- sur les côtés, par des parois moulées² réalisées depuis la surface (figure ci-dessus, « étape 1 »),
- aux extrémités, de part et d'autre, des parois perpendiculaires descendent jusqu'au-dessus du tunnel existant, rejoignant des massifs en « jet-grouting »³ réalisés avant le percement du

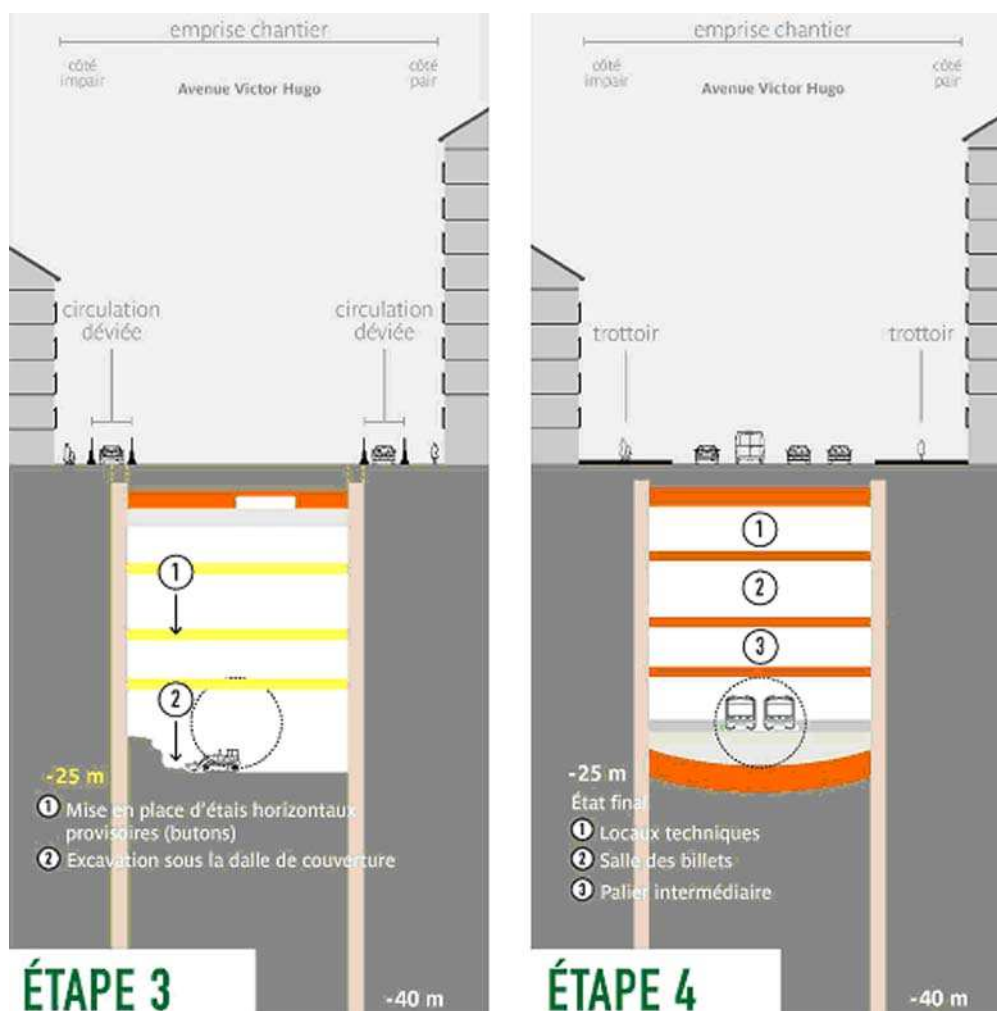
² Il s'agit d'une méthode permettant de réaliser une telle paroi dans un sol encore en place. Cette méthode suppose que la tranchée excavée soit maintenue en place en la remplissant d'une boue ad hoc, avant coulage du béton.

³ Technique permettant, depuis la surface, de renforcer un sol en injectant du ciment depuis un petit forage. La masse de sol renforcée a la géométrie d'un long cylindre dont l'axe est le forage utilisé. Plusieurs de ces cylindres, réalisés les uns à côté des autres, peuvent former ensemble une paroi.

tunnel et traversés par celui-ci. Des parois de 6 mètres d'épaisseur environ prolongeront ces massifs vers le bas.

- pour les parties inférieures des « boîtes », les solutions retenues sont différentes entre les deux stations :
 - o à Aimé Césaire, un « bouchon injecté » de 5 mètres d'épaisseur est mis en place à 30 mètres de profondeur environ, entre les extrémités basses des deux parois moulées latérales (non représenté sur les illustrations reproduites ici). Il s'agit d'une solution similaire à celle qui a été employée avec succès pour la réalisation, en phase 1, du puits d'introduction du tunnelier,
 - o à Mairie d'Aubervilliers, les parois moulées et injections de coulis sont descendues plus profondément (50 mètres de profondeur environ), et, d'après le tableau 5 p.31, aucun fond n'est injecté.

Les dalles de couverture des futures stations sont ensuite réalisées, puis la nappe présente à l'intérieur de la « boîte » est progressivement pompée (la « boîte » n'étant pas parfaitement étanche, ceci a pour effet de « rabattre » la nappe à l'extérieur de l'ouvrage), les eaux étant rejetées vers le canal Saint-Denis⁴ et les matériaux de l'intérieur de la boîte étant excavés. Au cours de cette excavation, les paliers intermédiaires de la station doivent être réalisés, et des étais provisoires mis en place entre les deux parois moulées latérales. Le tunnel initialement creusé laissera la place à un espace plus large. Quand la profondeur adéquate est atteinte, un radier⁵ est mis en place.



⁴ Ou le réseau d'assainissement, dans le cas particulier de l'accès pompiers Waldeck Rousseau.

⁵ Partie basse d'une structure, formant sa base. Ce radier est ici placé à une altitude bien supérieure à celle du pied des parois moulées.

Le maître d'ouvrage ayant fait le choix d'un projet ne nécessitant pas d'expropriations, les travaux – et notamment la réalisation des parois moulées – seront effectués sous des voiries, ce qui induira de nombreuses modifications des circulations au fur et à mesure de la réalisation des différents éléments.

Le coût de cette seconde phase du projet a été estimé à 176 millions d'euros.

1.3. Procédures relatives à la seconde phase du projet

Le projet a été déclaré d'utilité publique (DUP) par arrêté interpréfectoral du 8 juin 2004, prorogé pour cinq ans le 5 juin 2009, à effet le 8 juin 2009, au vu d'une étude d'impact initiale datant d'avril 2003. La DUP est donc parvenue à échéance récemment. Le maître d'ouvrage a, depuis la DUP puis sa prorogation, réalisé l'ensemble des travaux de la phase 1, y compris le creusement du tunnel jusqu'au terminus de la ligne. En surface, le projet induit de nombreux déplacements de réseaux engagés dans le cadre de la DUP.

La seconde phase suppose :

- l'obtention d'une nouvelle autorisation⁶ au titre de la loi sur l'eau, du fait des volumes et des caractéristiques des pompages et rejets prévus en phase travaux, objet du présent dossier soumis à l'avis de l'Ae,
- l'obtention de permis de construire pour les ouvrages de cette seconde phase, dont le maître d'ouvrage a annoncé le dépôt imminent.

En application de l'article R.122-2 du code de l'environnement, rubrique 14° a), la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau nécessite la réalisation d'une étude d'impact. L'article R.122-8 du même code⁷ indique que l'étude d'impact initiale est actualisée, si nécessaire.

Dans ce cas particulier, le maître d'ouvrage a confirmé que plusieurs composantes du projet présenté ont été significativement modifiées et précisées, depuis la déclaration d'utilité publique initiale⁸. Selon l'Ae, l'étude d'impact doit donc être actualisée. A ce stade, l'étude d'impact initiale est juste jointe au dossier présenté, qui ne traite, pour l'essentiel, que des enjeux relatifs à l'eau. Seule exception, une « étude de circulation et de fonctionnement en phase travaux », datant de janvier 2013, est également jointe.

La technique utilisée pour les travaux souterrains de terrassement conduit à devoir couler des quantités importantes de béton. Initialement, le maître d'ouvrage prévoyait de s'approvisionner à partir de centrales à béton voisines. L'examen plus fin de ses contraintes, au moment de la passation des marchés de travaux, le conduirait, selon ses indications, à prévoir la création d'une centrale à béton à proximité immédiate de la station. Cette centrale serait soumise à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) : le préfet de Seine-Saint-Denis a ainsi accusé réception le 13 mars 2014 d'une demande d'enregistrement⁹

⁶ Articles L.214-1 et suivants et R.214-1 et suivants du code de l'environnement.

⁷ « 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.

⁸ Notamment la définition des techniques de génie civil à employer pour les stations, les modalités d'exécution des travaux, en particulier la gestion des flux de matériaux et de déchets, ainsi que le recours à une centrale à béton dédiée

⁹ Dispositions législatives relatives à l'enregistrement ICPE – code de l'environnement :

L.512-7 : « I. – Sont soumises à autorisation simplifiée, sous la dénomination d'enregistrement, les installations qui présentent des dangers ou inconvénients graves pour les intérêts mentionnés à l'article L.511-1, lorsque ces dangers ou inconvénients peuvent, en principe, eu égard aux caractéristiques des installations et de leur impact potentiel, être prévenus par le respect de prescriptions générales édictées par le ministre chargé des installations classées.

Les activités pouvant, à ce titre, relever du régime d'enregistrement concernent les secteurs ou technologies dont les enjeux environnementaux et les risques sont bien connus, lorsque les installations ne sont soumises ni à [...], ni à une obligation d'évaluation environnementale systématique au titre de l'annexe I de la directive 85/337/CEE du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement.

au titre de cette réglementation¹⁰. Suite à une demande de compléments de la direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie (DRIEE), l'exploitant de la centrale à béton lui a adressé un courrier, le 14 mai 2014, auquel est joint une « demande de » déclaration :

« Cette installation comprend deux centrales à béton dont une de secours qui seront strictement limitées à une capacité de malaxage de 1,45 m³ chacune (soit 2,9 m³ au total)¹¹. Ce courrier vient à la suite de notre demande d'enregistrement du 13 mars 2014. En effet, les malaxeurs de la centrale à béton en fonctionnement seront limités informatiquement à une production de 1,45 m³ gâchée. Les programmes informatiques seront sécurisés de façon à ce qu'aucun personnel sur site ne puisse avoir accès à leur modification. Nous augmenterons notre capacité lorsque l'instruction du dossier d'enregistrement (référence 93 S 01 00678 E) sera terminée et approuvée par vos soins. »

L'Ae recommande au maître d'ouvrage de faire figurer à son dossier, si elle est confirmée, la réalisation d'une centrale à béton dédiée et d'indiquer le régime qui s'y applique, au titre de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Selon le courrier transmis par son exploitant le 14 mai 2014, « cette installation est mise en place pour le projet de prolongement de ligne 12, deuxième phase, comprenant la création de deux stations de métro [...] ». Il est donc explicite que, quel que soit le régime applicable, l'étude d'impact doit comprendre la centrale à béton. Si cette centrale devait être conduite à fonctionner au-delà des seuils de l'enregistrement, l'Ae considère que les règles de fond et de procédure prévues aux articles L.512-7 et suivants devraient être appliquées à l'ensemble du projet dans la même étude d'impact.

L'Ae rappelle par ailleurs que l'article L. 214-7 du code de l'environnement stipule que les ICPE restent soumises aux dispositions du livre II du code de l'environnement spécifiques à la législation sur l'eau et les milieux aquatiques et que les prescriptions réglementaires individuelles prises par le préfet dans le cadre de la législation des installations classées doivent fixer "les règles applicables aux installations classées ayant un impact sur le milieu aquatique, notamment en ce qui concerne leurs rejets et prélèvements." (art. L.214-7).

1.4. Principaux enjeux environnementaux relevés par l'Ae

Le projet dessert un territoire qui, malgré sa localisation au contact du cœur de l'agglomération parisienne, ne dispose pas directement de transport en commun lourd (métro, tramway,...). Le prolongement de la ligne 12 est donc incontestablement susceptible d'avoir des effets positifs pour l'environnement via notamment les thématiques des déplacements et de l'urbanisation. Ces impacts ont été décrits à l'occasion de la déclaration d'utilité publique.

L.512-7-1 : « La demande d'enregistrement est accompagnée d'un dossier permettant au préfet d'effectuer, au cas par cas, les appréciations qu'implique l'article L.512-7-3. Le dossier de demande d'enregistrement est mis à disposition du public. [...] »

L.512-7-3 : « Le préfet peut décider que la demande d'enregistrement sera instruite selon les règles de procédure prévues par la section 1 du présent chapitre :

1° Si, au regard de la localisation du projet, en prenant en compte les critères mentionnés au point 2 de l'annexe III de la directive 85/337/CEE du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics ou privés sur l'environnement, la sensibilité environnementale du milieu le justifie ;

2° Ou si le cumul des incidences du projet avec celles d'autres projets d'installations, ouvrages ou travaux situés dans cette zone le justifie ;

3° Ou si l'aménagement des prescriptions générales applicables à l'installation, sollicité par l'exploitant, le justifie.

Dans ce cas, le préfet notifie sa décision motivée au demandeur, en l'invitant à déposer le dossier correspondant. Sa décision est rendue publique. »

¹⁰ Cet accusé de réception précisait : « Ce document ne préjuge en rien de la décision qui sera prise au titre du code de l'environnement quant à la recevabilité du dossier d'enregistrement des installations classées »

¹¹ L'Ae relève que le seuil faisant passer de déclaration à enregistrement est de 3 m³.

Les principaux enjeux environnementaux de la seconde phase, tels que relevés par l'Ae, sont les suivants :

- pendant la durée des travaux :
 - o les nuisances diverses associées au chantier, principalement pour les riverains des deux futures stations et de l'accès pompiers sur la commune de La Courneuve, ainsi que pour les conditions de circulation sur l'avenue Victor Hugo, morceau de la RN 301,
 - o les impacts du chantier sur la qualité de l'eau et en termes de gestion des matériaux,
 - o la durée de ces impacts, compte tenu des aléas du chantier, dans un contexte urbain complexe ;
- en exploitation :
 - o l'« effet barrage », par lequel les ouvrages sont susceptibles de modifier le niveau des nappes,
 - o les effets induits par l'achèvement du prolongement de la ligne 12, en termes de déplacements et d'urbanisation.

2. Analyse de l'étude d'impact

L'étude d'impact présentée se compose :

- de l'étude d'impact initiale, datée d'avril 2003, non actualisée,
- d'un dossier intitulé : « demande d'autorisation au titre du code de l'environnement avec étude d'impact des opérations de pompage/rejet ».

L'Ae relève que la partie 6 du dossier, intitulée « étude d'impact » du projet, correspond en réalité à la seule analyse des impacts, et non pas au contenu défini à l'article R.122-5 du code de l'environnement¹².

Par ailleurs, le dossier utilise le plus souvent un vocabulaire très technique, parfois uniquement accessible à des spécialistes de chaque domaine traité (à savoir les eaux souterraines, le génie civil, etc). Sa lecture par un public non spécialiste n'en est pas facilitée. Pourtant, lors de l'instruction de cet avis, le maître d'ouvrage a présenté aux rapporteurs de l'Ae des supports visuels conçus pour permettre l'appropriation par tous du phasage des travaux et de leurs caractéristiques, y compris techniques.

Afin que l'enquête publique permette « l'information et la participation du public »¹³, l'Ae recommande au maître d'ouvrage de décrire son projet d'une manière aussi accessible que possible à un public non spécialiste, en mobilisant des illustrations et tous autres supports adaptés.

Sur le fond, le dossier présenté se focalise sur les enjeux relatifs à l'eau. Il est par contre très succinct sur les autres enjeux, alors que ces enjeux sont également concernés par des impacts directs, indirects ou induits du projet.

Dès lors que des changements significatifs concernant la réalisation des travaux ont été apportés, par rapport à l'étude d'impact initiale datant de 2003, conduisant ainsi à apprécier différemment plusieurs enjeux, l'Ae recommande de mettre à jour l'étude d'impact pour les principaux enjeux environnementaux autres que ceux relatifs à l'eau (gestion des matériaux, déplacements, bruit...), en précisant les modifications d'impacts et les mesures, adaptées en conséquence, d'évitement, de réduction et, le cas échéant, de compensation.

¹² Pour le cas où la procédure applicable serait celle à la réglementation ICPE, le contenu de l'étude d'impact est défini à l'article R.512-3 et suivants

¹³ Article L.123-1 du code de l'environnement.

2.1. Analyse de l'état initial

L'état initial (partie 5 du dossier) traite principalement des contextes géologique, hydrogéologique, hydrologique et des sites potentiellement pollués dans la zone d'étude qu'il retient

Par contre, il ne détaille pas l'environnement humain à la surface, ni au niveau des quatre « puits » correspondant à l'emplacement futur des deux gares et des installations annexes, ni le long de l'avenue Victor Hugo.

Même si cet environnement est en réalité d'ores et déjà largement perturbé par les travaux induits par la déclaration d'utilité publique, l'état initial devrait caractériser les enjeux nécessaires pour apprécier les impacts spécifiques de la phase 2 (que ce soit en termes de bruit, de vibrations ou de trafic sur le secteur du projet).

Dès lors que le chantier affecte de façon importante un milieu urbain dense le long de l'avenue Victor Hugo, en particulier le secteur central de la mairie d'Aubervilliers, l'Ae recommande de compléter l'état initial des informations nécessaires pour caractériser les enjeux et les impacts du projet en surface.

2.1.1. Hydrogéologie

Les différentes couches géologiques dans lesquelles s'insère le projet sont présentées, ainsi que les nappes associées. Il apparaît que les deux nappes concernées par le projet sont :

- la nappe phréatique (« nappe de l'éocène supérieur »), atteinte à une faible profondeur, et d'une épaisseur d'une quinzaine de mètres,
- la nappe captive¹⁴ dite du Lutétien (« nappe de l'éocène moyen et inférieur »), dont l'épaisseur est de l'ordre de 30 à 40 mètres.

Ces deux nappes sont séparées par la formation peu perméable des « sables de Beauchamp médians », située à une vingtaine de mètres de profondeur¹⁵. Cette formation n'est toutefois d'une épaisseur que de l'ordre de 2 mètres ; il est indiqué (p.15 de l'annexe 5, calcul des débits d'exhaure) que l'imperméabilité de cette formation est « relative », et que de nombreux ouvrages peuvent mettre en relation les deux nappes, si bien que « *les niveaux piézométriques¹⁶ moyens [des deux nappes] sont généralement équilibrés, hormis probablement en période de crue de la nappe phréatique ou au droit des secteurs de fort prélèvement* ».

Ces nappes s'écoulent vers l'ouest-nord-ouest, c'est-à-dire perpendiculairement à la direction moyenne du tunnel. L'inclinaison de la surface piézométrique est de l'ordre du mètre par kilomètre.

L'évolution générale passée du niveau des nappes est présenté dans ses grandes lignes : « *les documents montrent un niveau de nappe initialement haut, puis un abaissement généralisé, de plusieurs mètres, jusque dans les années 1980, lié à l'existence de nombreux pompages [industriels], suivi d'une remontée des niveaux consécutifs à l'arrêt des pompages, avec des fluctuations liées essentiellement à la pluviométrie* » ; « *si l'on compare l'évolution de la nappe phréatique générale entre 1862 et récemment, on remarque que les niveaux de 1862 étaient de l'ordre de 2 à 3,5 mètres plus hauts que les niveaux récents. Il est donc probable que la remontée de nappe amorcée avec la fin des pompages industriels de la plaine Saint-Denis ne soit pas complètement achevée* ».

¹⁴ Par opposition à la nappe phréatique qui est généralement une nappe *libre*, c'est-à-dire que son niveau peut monter vers ou descendre depuis la *zone non saturée* qui la surmonte, les nappes situés à des profondeurs inférieures sont le plus souvent *captives*, c'est-à-dire que leur limite supérieure est maintenue sous pression par une couche géologique peu perméable, appelée leur *toit* (ici, les sables de Beauchamp médians).

¹⁵ Soit une altitude de 15 mètres environ.

¹⁶ Le *niveau piézométrique* (« piézo » faisant référence à une pression) d'une nappe en un point donné est le niveau de sa surface pour une nappe libre, ou, pour une nappe captive, le niveau auquel elle remonterait dans un puits qui l'atteindrait. La nappe s'écoule depuis les niveaux de piézométrie élevés vers les niveaux de piézométrie faible.

L'état initial ne comporte cependant pas d'autre information sur la dynamique de ce rehaussement du niveau des nappes à l'avenir.

L'Ae recommande que l'état initial apporte des précisions sur la dynamique de rehaussement du niveau des nappes, actuel et à venir, consécutif à l'arrêt des pompages industriels qui l'avaient rabattue auparavant.

2.1.2. Qualité des eaux souterraines, sols pollués

La qualité des eaux souterraines est correctement décrite. Le dossier signale la présence de COHV, HCT et HAP¹⁷ (dont du benzo(a)pyrène) dans les eaux des nappes. Elle indique les forages présents dans la zone d'étude.

Quatre forages étaient encore en exploitation en 2007 (à vocation exclusivement industrielle). Ils sont tous situés, au plus près, à environ 2 kilomètres du pont de Stains ou de la mairie d'Aubervilliers.

Les eaux de pompage ayant, pour la plupart d'entre elles, vocation à être rejetées dans le canal Saint-Denis, les caractéristiques des eaux du canal sont également précisées.

Reprenant les informations disponibles dans les bases de données BASOL¹⁸ et BASIAS¹⁹, l'état initial mentionne 7 sites potentiellement pollués, à une distance d'environ 400 à 1 300 mètres. Les polluants principalement concernés sont les COHV et HCT, mais également les HAP, HAV²⁰, pesticides, phénols et radioactivité. Pour deux sites (respectivement à 420 m et 940 mètres de la gare d'Aubervilliers), la dépollution est en cours. Pour un troisième (le fort d'Aubervilliers situé à 1 330 mètres), des études complémentaires préalables sont encore en cours.

Ces informations n'appellent pas de remarque particulière de l'Ae.

2.1.3. Risques naturels

Le tracé concerné par la phase 2 se situe principalement en zone concernée par le risque d'inondation par remontée des nappes. La figure 18 (p. 58) montre que la quasi-totalité du tracé est en zone de « nappe sub-affleurante ».

Le dossier indique également, sans plus de précision, que « pendant les périodes de fortes pluies en 2000-2001, des inondations de sous-sols profonds (2^{ème} niveau de sous-sol en général) se sont produites ».

L'Ae recommande que l'état initial s'attache à décrire l'aléa remontée de nappe, en particulier la manière dont il se combine avec la dynamique de rehaussement du niveau des nappes, ainsi que l'exposition des constructions de la zone d'étude.

Le volet géologique de l'état initial évoque également les risques de dissolution de gypse.

2.2. Recherche de variantes et choix du parti retenu

L'étude d'impact initiale de 2003 abordait les grandes questions du choix du tracé et de l'implantation des stations. Ces choix ont été figés par le percement du tunnel dans le cadre de la première phase du projet.

Le dossier présenté explicite également les raisons pour lesquelles il propose un rejet des eaux pompées au canal Saint-Denis, plutôt qu'une réinjection en nappe.

¹⁷ COHV : composés organo-halogénés volatils ; HCT : hydrocarbures totaux ; HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques ;

¹⁸ Base de données du ministère de l'écologie, recensant les sites et sols pollués.

¹⁹ Base des anciens sites industriels et activités de service, maintenue par le Bureau des recherches géologiques et minières (BRGM). Le recensement d'un site au sein de cette base ne préjuge pas de l'existence d'une pollution.

²⁰ Hydrocarbures aromatiques volatils.

En revanche, les techniques de génie civil et les choix d'organisation de chantier mis en oeuvre pour la phase 2 n'ont été arrêtés que postérieurement à la DUP, en tenant compte du retour d'expérience fourni par la phase 1, ainsi que des propositions techniques des maîtres d'oeuvre. Certains de ces choix apparaissent très favorables à l'environnement et aux riverains du chantier, par exemple ceux conduisant à utiliser le mieux possible le tunnel creusé comme voie privilégiée pour la gestion des flux liés au chantier (dont le béton, acheminé par conduite) et éviter au maximum les circulations de camions en ville. Ces choix ne sont cependant pas expliqués dans le dossier.

L'Ae recommande que les raisons des choix des techniques de génie civil et des principes d'organisation du chantier retenus soient exposées, notamment au regard de leur effets, positifs et négatifs, sur l'environnement et la santé humaine²¹.

2.3. Analyse des impacts du projet

2.3.1. Impacts temporaires, durant les travaux

Selon le dossier, les travaux se dérouleront :

- pendant 6 mois (d'avril à octobre 2014) pour les installations techniques sur le secteur Waldeck-Rousseau ;
- pendant 12 mois (de mars 2016 à février 2017) pour la gare « mairie d'Aubervilliers » ;
- pendant 15 mois (de mai 2016 à août 2017) pour la gare « pont de Stains ».

L'Ae relève tout d'abord que le premier de ces créneaux ne semble plus d'actualité. Par ailleurs, le dossier ne précise ni la durée ni la période des travaux de l'accès pompier sur le secteur de La Courneuve.

Selon la présentation faite aux rapporteurs de l'Ae sur place, la circulation, sur l'ensemble du quartier, va être profondément modifiée pendant la période de travaux, ce que le maître d'ouvrage a anticipé en liaison avec les communes traversées. Outre les perturbations induites sur les déplacements, modifiées depuis l'étude d'impact initiale, le dossier n'évoque, ni de façon qualitative, ni quantitative, les impacts induits vis-à-vis des riverains ou des personnes qui transitent dans cette zone (par exemple, par bus). En outre, le secteur de la mairie d'Aubervilliers est régulièrement utilisé pour un marché qui connaît une affluence importante, sur une surface très étendue.

L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact par les impacts du projet sur les déplacements, ainsi que les impacts induits en termes de pollutions, nuisances, voire vis-à-vis des activités économiques ; ainsi que les mesures prises pour les éviter ou les réduire.

L'impact du chantier en matière de bruit est évoqué, avec la seule précision que l'atelier de forage ne fonctionnera ni la nuit, ni le week-end. Les volumes de déblais et autres matériaux ne sont pas mentionnés ; leurs méthodes d'évacuation non plus, sauf la mention qu'ils ont vocation à être évacués « dans une décharge habilitée à les recevoir ».

L'Ae rappelle qu'il importe que les informations fournies dans l'étude d'impact permettent au public de comprendre, qualitativement et quantitativement, les principaux impacts du projet : impacts sonores, production et flux de matériaux et de déchets,...

Les principaux impacts, en phase travaux, décrits dans le dossier concernent les pompages et les rejets d'eaux. L'étude décrit les mesures envisagées pour prévenir les pollutions accidentelles. Elle aborde également les effets des pompages sur le niveau des nappes et l'impact éventuel sur les forages et les sites pollués évoqués dans l'état initial.

L'Ae relève que la modélisation proposée pour calculer les débits à pomper pour mettre hors d'eau les « boîtes » ne donne pas des résultats suffisamment précis²². Ainsi, elle ne souscrit pas à

²¹ Voir l'article R.122-5-II-5° du code de l'environnement.

²² En effet, si la manière dont la modélisation calcule des débits d'exhaure paraît raisonnable, les diverses modélisations

la conclusion selon laquelle les rabattements n'excéderaient pas un mètre, et seraient nuls à 100 mètres des ouvrages. Le maître d'ouvrage a par ailleurs indiqué qu'il prévoyait de faire des essais de pompage avant le début des excavations et de procéder à des injections supplémentaires dans l'hypothèse où la perméabilité des parois des « boîtes » apparaîtrait trop élevée. Cette précaution n'est pas mentionnée dans le dossier.

L'Ae recommande que le maître d'ouvrage expose les mesures qu'il prévoit de mettre en oeuvre pour maîtriser les débits qu'il sera amené à pomper, puis à traiter.

Au vu des caractéristiques des eaux pompées, l'étude d'impact compare les concentrations présentes dans les eaux de la nappe, avec les valeurs imposées avant rejet dans le canal Saint-Denis ou le réseau. Cet écart est important pour certains paramètres. Le diagnostic d'ensemble conduit le maître d'ouvrage à mettre en place une installation de traitement (précipitation, puis filtre sur charbon actif) avant rejet. Néanmoins, il n'en précise pas l'efficacité attendue.

L'Ae recommande que le maître d'ouvrage précise les objectifs qu'il se fixe en terme d'abattement de la pollution des eaux pompées pendant les travaux, afin de garantir qu'elles respectent les normes imposées par la ville de Paris avant rejet au canal Saint-Denis.

En outre, l'Ae relève que la forte complexité du chantier projeté et de son environnement urbain peut faire craindre des difficultés, voire des retards, dans sa mise en œuvre²³. De telles difficultés pourraient prolonger les différents impacts des travaux au-delà de la date prévue, ou encore modifier les caractéristiques des prélèvements et des rejets d'eau.

Au vu des retards déjà constatés pour les travaux de certaines parties du projet, l'Ae recommande que le maître d'ouvrage précise les types d'aléas qui pourraient conduire à un début ou une durée de travaux différents de ceux présentés dans le dossier, et en expose les conséquences éventuelles.

2.3.2. Impacts permanents du projet

Pour ce qui concerne les enjeux associés à l'eau, le principal impact permanent du projet est l'« effet barrage » éventuellement produit par les ouvrages souterrains.

Le maître d'ouvrage a expliqué aux rapporteurs qu'il lui était difficile d'évaluer l'effet d'un ouvrage souterrain, après travaux sur le niveau des nappes, car cet effet s'ajoute à l'évolution plus globale de ce niveau et n'est pas spécifiquement détectable. Il a déclaré qu'il ne disposait pas de retour d'expérience pour les ouvrages déjà réalisés en phase 1 et qu'il fondait son analyse sur la modélisation.

Le dossier aborde donc cet impact en s'appuyant sur une modélisation hydrogéologique. Celle-ci compare la situation où les deux phases du projet sont réalisées à la situation sans projet. Elle fournit des abaissements, côté aval, et rehaussements, côté amont, de la nappe supérieure, d'une trentaine de centimètres environ tout le long du tunnel, les stations n'apparaissant pas avoir un effet sensiblement plus fort que le tunnel seul. Cet impact est qualifié de « très faible » par le dossier.

Lors de la présentation du projet aux rapporteurs de l'Ae, le maître d'ouvrage a expliqué que, le "marnage"²⁴ naturel de la nappe étant supérieur à l'effet de son projet (calculé par le modèle), cet effet serait acceptable. Ce raisonnement paraît critiquable : si le maître d'ouvrage n'est pas responsable des différents phénomènes et aléas qui caractérisent la situation initiale, son dossier devrait néanmoins analyser les effets que son projet ajoute, d'autant plus que la nappe est sub-affleurante sur la quasi-totalité de la ligne 12 sur Aubervilliers

unidimensionnelles présentées fixent des potentiels imposés à 100 mètres de l'ouvrage (hypothèses retenues aux limites de la zone modélisée). Le résultat de la modélisation n'est pas cohérent : les pentes à l'intérieur du domaine modélisé et hors domaine ne se raccordent pas.

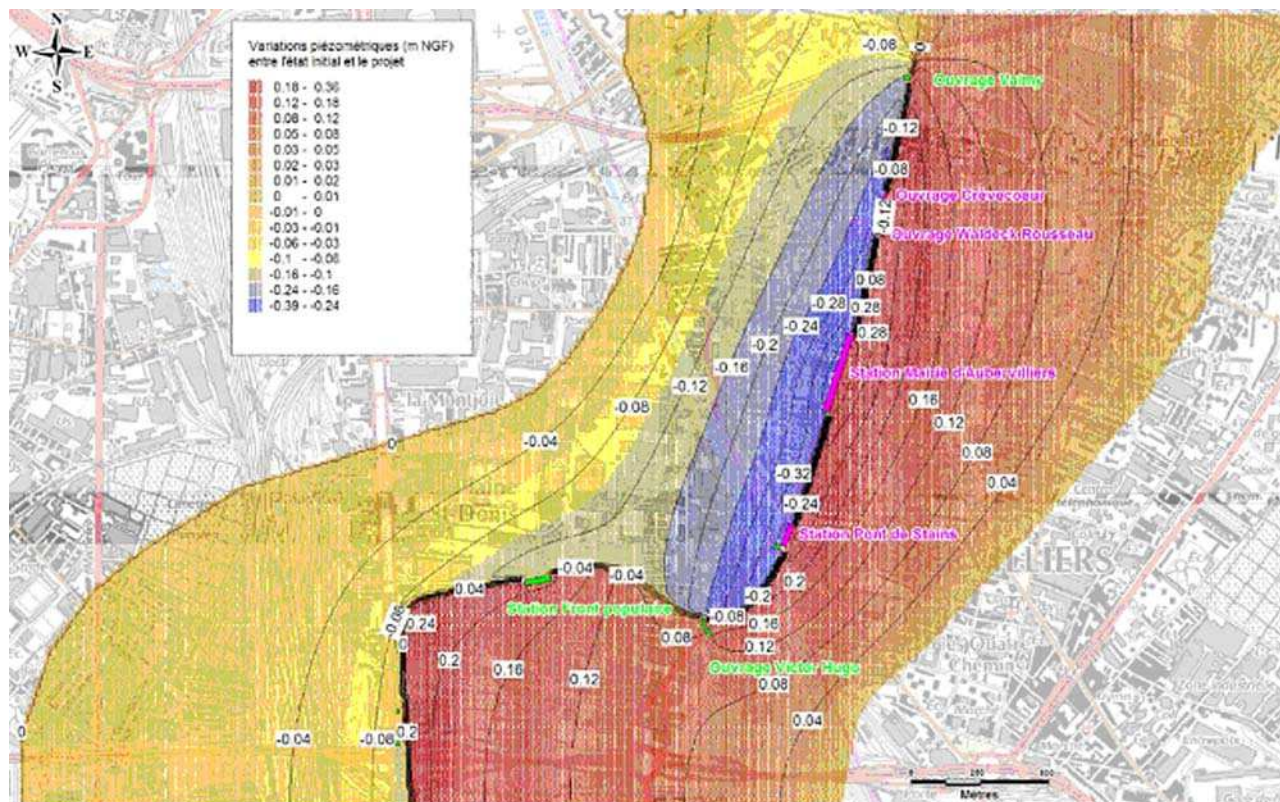
²³ Comme en atteste le fait que les travaux de l'accès pompiers devaient se tenir d'avril à octobre 2014.

²⁴ *Marnage* est un terme maritime désignant la différence de hauteur d'eau entre une marée basse et une marée haute. Il peut être employé, par analogie, pour désigner l'amplitude des variations annuelles ou interannuelles du niveau d'une nappe libre.

Par ailleurs, la modélisation comporte des hypothèses qui forcent son résultat, contrairement à la logique d'écoulement d'une nappe libre²⁵. En effet, son niveau moyen dépend en général²⁶ :

- d'une part, du niveau des points bas, rivières ou autres, que la nappe rejoint en aval et dans lesquels elle se déverse,
- d'autre part, du débit moyen d'eau transporté par la nappe, lequel dépend des infiltrations intervenant en amont du point considéré.

Dans un tel cas, un obstacle placé dans la nappe, diminuant localement sa transmissivité²⁷, n'a pas d'effets loin en aval, mais augmente son niveau en amont et peut le modifier localement en aval.



Différence de la surface piézométrique calculée en situation de projet, relativement à la situation sans projet. La limite sud-est est l'actuelle isopièze 32m NGF, selon la carte utilisée, et la limite nord-ouest l'actuelle isopièze 30m NGF. Ces deux isopièzes sont utilisées comme des limites à potentiel imposé. Les différences obtenues sont positives en amont de l'ouvrage, négatives en aval. Source : annexe 6, p. 9.

Comme indiqué plus haut, la modélisation présentée (voir figure ci-dessus) a été conduite en plaçant des « limites à potentiel imposé » en amont et en aval du domaine modélisé. Ceci conduit de fait à supposer que le rehaussement amont est nul là où cette limite a été placée. Au résultat, les débits modélisés ne sont pas cohérents²⁸ avec la situation de la nappe à l'extérieur de la zone modélisée.

L'Ae recommande que les hypothèses retenues pour la modélisation hydrogéologique sur laquelle se fonde l'analyse de l'effet barrage soient justifiées et, si nécessaire, que la modélisation soit reprise en conséquence, en cohérence avec les niveaux des nappes à l'extérieur de la zone modélisée.

²⁵ Voir la note en bas de page 14

²⁶ Le choix de la modélisation doit être présenté dans le volet « méthode » de l'étude d'impact, *a fortiori*, quand il correspond à une méthode *ad hoc*

²⁷ Capacité d'un aquifère à transporter l'eau

²⁸ Les potentiels se raccordent, mais pas leurs pentes.

De plus, la seule expression d'un rehaussement du niveau de la nappe en centimètres ne permet pas d'appréhender les impacts associés. En fonction de l'état initial de la vulnérabilité du bâti, le dossier devrait comporter des indications sur la modification du risque par le projet.

L'Ae recommande que le maître d'ouvrage indique les conséquences de l'effet barrage de son ouvrage sur le risque de variation des nappes, notamment vis-à-vis du bâti de la zone d'étude.

2.4. Mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) de ces impacts.

Certaines dispositions prévues pour l'organisation des travaux (production de béton *in situ*, acheminement des matériaux par le tunnel et du béton par conduites, etc) peuvent être considérées comme des mesures d'évitement de certains impacts du chantier. Elles mériteraient d'être explicitées.

L'Ae recommande de compléter le volet relatif aux mesures d'évitement, de réduction et de compensation, pour les enjeux autres que liés à l'eau.

Concernant l'effet barrage, au vu de ses conclusions, le maître d'ouvrage ne prévoit pas de mesures d'évitement, de réduction ou de compensation associées. Un réexamen de cet enjeu pourrait cependant conduire à en prévoir, et ce d'autant plus si la connaissance du phénomène est incertaine. Le dossier gagnerait à préciser les mesures que le maître d'ouvrage prendra, en particulier en phase travaux, en cas de crue de la nappe suffisamment importante pour engendrer des impacts.

L'Ae recommande au maître d'ouvrage de préciser les éventuelles mesures qu'il prévoit de mettre en oeuvre, en cas de survenue d'une crue de la nappe, pendant les travaux et après.

2.5. Mesures de suivi

Au regard des principaux effets du projet en phase d'exploitation, le dossier ne précise pas les mesures que le maître d'ouvrage prévoit, pour le suivi de la nappe, en particulier pour ce qui concerne les volumes pompés – ce point a été bien expliqué aux rapporteurs – ou la piézométrie, permettant de surveiller l'évolution des niveaux de la nappe.

L'Ae recommande au maître d'ouvrage d'explicitier les mesures prises pour surveiller les impacts en exploitation de son projet sur les nappes et les suites à y apporter.

2.6. Résumé non technique

Le résumé non technique ne porte que sur l'objet du dossier présenté. Il nécessite donc d'être complété, pour tenir compte des recommandations formulées dans la partie I.

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