

16 DEC. 2014

Le Rapporteur,

ANNEXE N° 2 DU DECRET N° 2014-167

du 24 décembre 2014

**MESURES DESTINÉES A ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER
LES EFFETS NÉGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR
L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ HUMAINE, ET MODALITÉS
DE SUIVI ASSOCIÉES (ARTICLE R. 122-14 DU CODE DE
L'ENVIRONNEMENT)**

La présente annexe expose par thèmes les mesures prévues dans le but d'éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine, de réduire les effets n'ayant pu être évités et, lorsque cela est possible, de compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits (application du I de l'article R. 122-14 du code de l'environnement). Elle regroupe, dans une partie spécifique, les modalités de leur suivi (IV du même article).

L'étude d'impact ainsi que les réponses apportées par le maître d'ouvrage aux conclusions de la commission d'enquête dans sa délibération D. 2014-6 du 8 juillet 2014 présentent un ensemble d'actions ou de mesures envisagées. Ces deux documents constituent des références pour les mesures à mettre en place ou mentionnées conformément au L. 122-1 et R. 122-14 du code de l'environnement.

Certaines des mesures mentionnées seront le cas échéant précisées ou complétées postérieurement à la DUP notamment à l'occasion de procédures spécifiques telles que :

- les autres DUP du programme ;
- les déclarations ou autorisations au titre de la loi sur l'eau ;
- les déclarations enregistrements ou demande au titre du régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), notamment au regard des dispositions constructives envisagées ;
- le cas échéant, les demandes relatives aux espèces protégées, aux défrichements, aux sites inscrits, classés ou dans le périmètre de protection de monuments historiques.

1. VIBRATIONS

La circulation des matériels roulants des lignes de métro est à l'origine de vibrations qui se propagent dans l'environnement. Ces vibrations sont créées par le contact entre le rail et la roue du train en mouvement et se diffusent dans les terrains environnants par l'intermédiaire de la voie ferrée et du tunnel. Des dispositions sont déjà prises sur les trains par la limitation de la charge à l'essieu ; la Société du Grand Paris s'engage en outre à réaliser un système de pose de voie ferrée sur la totalité de la ligne permettant de réduire les vibrations au plus près de la source. Ce système sera composé a minima de semelles filtrantes disposées entre le rail et la plateforme béton et d'attaches de rail de type élastique.

Des études concernant les niveaux de vibrations engendrés par les trains ont déjà été réalisées. Elles seront complétées au cours des études d'avant-projet et de projet.

Pour ce faire, est mise en place une méthode dont l'objectif est d'identifier le long de la ligne les zones particulières où le risque vibratoire peut exister lors de l'exploitation de la ligne. Cette méthode prend en compte le tracé géométrique du tunnel, les caractéristiques envisagées pour le futur métro (longueur, charge à l'essieu, nombre de voitures ...), la nature des terrains encaissants et s'appuie sur des simulations et relevés géologiques.

Dans les cas où ces études mettraient en évidence que, dans telle ou telle zone sensible, des dispositions complémentaires sont nécessaires pour diminuer le niveau des vibrations transmises, des systèmes de pose de voies antivibratoires plus performants seront mis en place, et si nécessaire, la possibilité d'ajuster la géométrie de la ligne sera examinée.

Pour confirmer les résultats des simulations, puis l'efficacité des dispositions complémentaires identifiées, des essais pourront être réalisés sur site avant et pendant la phase travaux de même qu'avant la mise en exploitation commerciale.

Quant aux vibrations transmises lors de l'exploitation commerciale dans les zones résidentielles, compte tenu des mesures d'évitement et de réduction envisagées, la Société du Grand Paris vise un objectif de niveau vibratoire dans les habitations inférieur à 0,14 mm/s (valeur efficace de la vitesse particulière). Cet objectif correspond à une absence de gêne pour la grande majorité de la population.

Pour certaines situations exceptionnelles (constructions atypiques) où le niveau vibratoire généré par la circulation du métro de la ligne 15 serait supérieur à 0,20 mm/s (valeur efficace de la vitesse particulière), la SGP examinera les mesures compensatoires possibles.

Afin de garantir la maîtrise du risque vibratoire, un organisme indépendant et qualifié contrôlera les résultats des études réalisées, notamment celles pour la détermination des zones sensibles, ainsi que les solutions de systèmes antivibratoires retenues.

Enfin, pour maîtriser le niveau vibratoire émis lors de l'exploitation commerciale, les règles de maintenance relatives à l'état de surface des rails et des roues des trains à appliquer par les mainteneurs de la voie et du matériel roulant seront précisées.

Lesdites règles de maintenance de la voie et du matériel roulant et les contrôles ci-dessus du risque vibratoire permettront le suivi de la réalisation des mesures destinées à éviter et réduire les vibrations et le suivi de leurs effets.

2. GEOTECHNIQUE

Les études géotechniques sont régies par la norme NF P 94-500 relative aux missions géotechniques. Cette dernière détermine, selon la phase du projet, les niveaux d'investigation et les objectifs pour tenir compte des aléas géologiques. Quatre campagnes de reconnaissances et d'études géotechniques seront réalisées. Elles accompagnent la conception, le dimensionnement et la réalisation des ouvrages et la définition de leurs méthodes d'exécution :

- les campagnes dites G11 et G12, entreprises par le maître d'ouvrage avec l'assistance technique d'une société experte dans l'analyse et l'interprétation des sondages et essais de laboratoire : la révision de la norme NF P 94-500 en novembre 2013 a regroupé les missions G11 et G12 au sein d'une campagne G1 dite étude géotechnique préalable ;
- la campagne G2, à l'initiative du maître d'œuvre en charge des études, sous le contrôle du maître d'ouvrage ;
- la campagne G3, à la charge des entreprises qui réaliseront les travaux.

Ces campagnes sont normalisées, tant en ce qui concerne les objectifs que l'amplitude et le contenu.

En cumulé, les campagnes G1 et G2 permettent de couvrir une maille de sondages de 100 m environ le long du tracé. Pour chacune des gares, l'objectif minimum est de trois à cinq sondages. La quantité, la profondeur et la localisation de tous ces sondages, ainsi que la nature et le nombre des essais de laboratoire, peuvent être adaptés en fonction des difficultés envisagées ou des résultats des premiers sondages. En effet, les informations recueillies lors de l'exécution des sondages, l'examen des carottes obtenues (conservées pendant toute la durée du projet), ainsi que les essais de laboratoire destinés à préciser les caractéristiques locales exactes des terrains rencontrés, sont suivis en temps réel. Ceci afin, en particulier et le cas échéant, de modifier – en l'amplifiant – chaque campagne en cours de réalisation ou la suivante.

Alors que la campagne G1 a pour objectif la connaissance intrinsèque des terrains et la finalisation du tracé, la campagne G2 constitue un approfondissement des précédentes, qui en plus de resserrer la maille des sondages, vise à répondre à des questions précises soulevées par la mise au point des méthodes d'exécution envisagées. Dans le cadre de la G2, lorsque jugé nécessaire, les sondages peuvent être complétés de puits ou de galeries de reconnaissance en vraie grandeur afin de juger du comportement réel des terrains face aux méthodes envisagées, de leur faisabilité et des mesures d'accompagnement (traitements de terrain) éventuellement exigées pour assurer la sécurité de ces méthodes.

Enfin, la campagne G3, placée sous la responsabilité de l'entrepreneur en charge des travaux, a pour objet de préciser les données à prendre en compte localement par celui-ci dans la fixation des paramètres déterminants des méthodes d'exécution, comme par exemple la pression à générer dans la chambre d'abattage du tunnelier en relation avec le niveau exact de la nappe phréatique, afin d'assurer la sécurité maximale et la maîtrise concomitante des tassements. Le contenu de cette campagne est explicité par l'entrepreneur au stade de l'appel d'offres et entre pour partie dans la notation technique de celui-ci, le MOA se réservant d'exiger l'engagement de l'entrepreneur attributaire sur une campagne plus fine si celle originalement présentée paraît nécessiter des compléments.

Toutes les reconnaissances nécessaires seront menées, dès lors qu'il s'agit de la sécurité des riverains et du chantier.

Ce dispositif participera du suivi de la réalisation des mesures destinées à éviter tout risque géotechnique et du suivi de leurs effets.

3. ANCIENNES CARRIERES

Dès le lancement des études du projet a été engagée une concertation avec l'Inspection Générale des Carrières (IGC). Parallèlement, sur la base des cartes de l'IGC, de la documentation bibliographique et des premières reconnaissances de la campagne G1, la définition du tracé limite la traversée des zones de carrières.

Ainsi, dans ces zones, le tunnel évite les carrières en passant au-dessous à une distance qui sera confirmée de façon précise en prenant en compte les résultats des investigations menées jusqu'à la fin de la phase études (voir ci-après), afin de garantir le creusement du tunnel en toute sécurité. En continuité avec ce qui a déjà été entrepris, dans les phases du projet en cours et à venir, différentes mesures seront prises pour supprimer le risque de désordre sur les bâtis et les ouvrages souterrains dans la zone d'influence du projet et des carrières :

En phase études :

1. Investigations des anciennes carrières avant le démarrage du chantier (bibliographie, visites, inspections, sondages, essais, mesures in situ) afin de reconnaître leurs limites géographiques, leurs épaisseurs, la nature des remblais de comblement et de définir l'état structural de la carrière. Ces

investigations ont pour objet de caractériser le massif et ainsi de définir les zones et les volumes à traiter, ainsi que le type de traitement à mettre en place ;

2. Des reconnaissances complémentaires in situ seront menées. Leurs résultats seront intégrés aux études à venir et permettront ainsi de définir avec précision :
 - les zones à traiter, tant en termes de surface que de volume au cas par cas ;
 - les techniques de comblement ou de confortement à mettre en œuvre.

L'IGC sera sollicitée pendant le déroulement des études en cours et à venir.

En phase préparatoire des travaux :

Pour les zones où les études montrent la nécessité d'un traitement de carrières, pour la section courante se situant en zone de carrières, des injections ou comblements des carrières (à ciel ouvert ou souterraines) nécessitant un confortement pourront être mis en place. Plusieurs techniques sont possibles. Le traitement retenu dépendra de différents paramètres dont la distance entre le plancher de la carrière et la voûte du tunnel, le mode de stabilisation préexistant de la carrière, l'état de la carrière, la densité du bâti en surface, la nature des terrains, etc.

Afin de vérifier l'efficacité du renforcement des carrières et, par là, de réaliser le suivi des mesures destinées à éviter tout risque lié à la présence de carrières, des sondages de contrôle des traitements des carrières seront réalisés.

4. SUIVI DU BÂTI

Une méthode d'observation est mise en place sur la totalité du tronçon et sur une largeur variable de part et d'autre du tracé suivant la nature des terrains traversés. Elle se décompose en deux phases :

- une étude de vulnérabilité du bâti : elle consiste à inventorier et catégoriser le bâti dans la zone d'influence géotechnique (terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage du fait de sa réalisation et l'environnement : sols et ouvrages environnants). Cette définition de l'état initial ainsi que des valeurs seuils de déplacements acceptables permet de confirmer les méthodes constructives à retenir ;
- une phase d'auscultation de surface : cette auscultation dans les zones reconnues comme sensibles aux tassements sera mise en place en amont de la phase travaux (environ une année avant le début des travaux de génie civil), afin de mesurer la respiration naturelle du bâti et des ouvrages, et sera maintenue en phase travaux. Les déplacements enregistrés seront alors comparés aux estimations faites en phases études. Dans le cas de dépassement des valeurs seuils, les méthodes constructives seront immédiatement adaptées.

L'auscultation est rapportée en temps réel et présentée aux différents acteurs du projet (entreprise, maître d'œuvre et maître d'ouvrage) de façon ciblée.

Elle participera du suivi de la réalisation des mesures constructives destinées à éviter et réduire tout effet du projet sur le bâti et du suivi de leurs effets sur le bâti.

Ainsi, la méthode de forage par tunnelier, pour particulièrement sûre qu'elle soit vis-à-vis du risque d'éboulement de terrain – surtout en comparaison de méthodes plus traditionnelles – nécessite une vigilance soutenue afin de limiter les tassements.

Cette vigilance s'exercera en particulier vis-à-vis des points suivants :

- gestion du remplissage et de la pression de terre dans la chambre d'abattage du tunnelier, éléments directement liés à l'importance des tassements ;

- adaptation de la vitesse de creusement en zones à risque, en cas de forte hétérogénéité des terrains en haut et en bas du front, en particulier lors de changement de faciès géologiques ;
- pénétration dans des lentilles de terrain de forte perméabilité risquant de provoquer un débouffage si la vis d'extraction des déblais n'est pas fermée à temps.

Le premier de ces points relève directement de la bonne maîtrise de la machine dont le suivi de l'avancement et des différents paramètres sur le chantier permet de réagir immédiatement en cas de dérive détectée.

Les deux autres sont imposés par le terrain. Les risques potentiels qu'ils induisent peuvent être gérés par les reconnaissances à l'avancement, dès lors que l'on sait traverser les zones à risque préalablement détectées par les reconnaissances préalables.

Les démarrages et arrivées de tunnelier en gare seront des phases à surveiller plus particulièrement, car la couverture de terrain y est généralement plus réduite (relèvement du profil afin de limiter la profondeur de la gare). Toutes les mesures complémentaires de sécurité nécessaires seront prises, comme par exemple la déviation ou la protection de services sensibles (gaz, alimentation d'eau sous pression, etc...).

5. EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES, MILIEUX NATURELS, SITES ET PAYSAGES

5.1 Eaux souterraines et superficielles

Postérieurement à la déclaration d'utilité publique, les décisions administratives prises au titre de la loi sur l'eau permettront de préciser les mesures à mettre en œuvre.

Une attention particulière sera portée à la limitation des impacts sur les sites des gares de Pont-de-Sèvres et des Ardoines, sensibles au regard des enjeux en matière d'eaux. Les méthodes constructives retenues (parois moulées pour les gares et tunneliers pour les tunnels) constituent des mesures d'évitement des inconvénients liés au rabattement des nappes phréatiques. Les études d'avant-projet et de projet des gares de Pont-de-Sèvres et d'Issy-RER prendront en compte les impacts potentiels sur l'écoulement de la nappe productive de la Craie.

Un réseau de surveillance des eaux souterraines, constitué de piézomètres, sera mis en place au titre de l'alimentation en eau potable.

5.2 Milieux naturels

S'agissant des impacts écologiques et paysagers, les secteurs à enjeux de la ligne 15 sud ont fait l'objet d'une représentation cartographique à une échelle fine de chacun des ouvrages ayant une émergence en surface.

Même si l'ouvrage sera, pour l'essentiel, souterrain, la préservation des milieux naturels revêt, localement, une importance particulière. L'analyse présentée dans l'état initial fournit un inventaire détaillé des espaces patrimoniaux ou remarquables, ainsi que les espèces qu'ils abritent. Il s'agit, la plupart du temps, de zones reconnues comme zone naturelle d'inventaire faunistique et floristique (ZNIEFF), plus rarement de monuments historiques susceptibles d'entrer en co-visibilité avec une future gare du Grand Paris Express.

Des ajustements ont été faits pour garantir que le projet ne porte pas atteinte à ces espaces à haute valeur biologique ou patrimoniale, tant en phase chantier qu'en exploitation ; ainsi en est-il de l'implantation de la base chantier de la gare de Noisy-Champs, déplacée en raison de la ZNIEFF des mares de la Butte

verte ou du site de maintenance et de remisage de Champigny, dont le positionnement a été précisé afin de ne pas engendrer des impacts sur la Friche de la Bonne eau.

En complément, partout où l'état initial de l'environnement a mis en évidence des secteurs abritant potentiellement des espèces végétales et animales protégées ou patrimoniales, des inventaires de terrain ont été réalisés ; l'ensemble des zones naturelles ou semi-naturelles de la ligne rouge 15 sud a ainsi fait l'objet de prospections, en fonction des cycles biologiques des espèces.

Par ailleurs, concernant les abattages d'arbres ou les défrichements nécessaires, la SGP mènera, à l'échelle globale du programme, une démarche de compensation des espaces boisés, en prenant en compte les enjeux des territoires concernés.

Les mesures de compensation viendront en sus de la remise en état des surfaces concernées en phase chantier ; ces reboisements ponctuels constituent ainsi des mesures d'accompagnement qui permettront la requalification des sites en lien avec les projets d'aménagement portés par les collectivités territoriales ; tel sera notamment le cas de tous les espaces boisés concernées par l'implantation d'une base chantier, d'un puits d'attaque de tunnelier, d'un puits de ventilation, d'une gare ou d'un site de maintenance.

5.3 Sites et paysages

Les sites naturels, les monuments historiques, les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AMVAP) et les secteurs sauvegardés dont la valeur patrimoniale est reconnue participent à l'identité paysagère d'une région et dans certains cas à sa notoriété. Leur présence peut générer des contraintes réglementaires et les conséquences du projet sur ce patrimoine doivent être clairement identifiées.

La plupart des sites classés ou inscrits sont situés en marge du fuseau et pour cette raison présentent des sensibilités globalement faibles vis à vis du projet. Toutefois seul est potentiellement concerné par le projet le site classé de l'Ile-de-Monsieur sur lequel est prévue l'installation d'une entrée de tunnelier et d'un puits accès pompiers.

Un dossier de demande de permis d'aménager en site classé sera élaboré pour l'île de Monsieur.

6. GESTION DES CHANTIERS

Les mesures générales suivantes seront prises :

1. Des mesures générales prévues pour limiter les nuisances sonores des travaux en surface

Les horaires de chantier seront déterminés de manière fixe et impérative. Les opérations les plus bruyantes seront regroupées hors des plages horaires dites sensibles (horaires de repas par exemple). De plus, chaque entreprise prestataire aura l'obligation contractuelle de s'assurer de l'homologation de ses engins et véhicules de chantier au regard de la réglementation sur le bruit. Par ailleurs, des équipements réducteurs de bruit type silencieux, grilles acoustiques et capotages pourront être mis en place afin de limiter au maximum les nuisances sonores.

Une attention particulière sera portée à la phase chantier pour laquelle la SGP élaborera un dossier "bruit" spécifique qui donnera lieu à une information de la population. L'organisation des travaux fera l'objet de réunions de concertation avec la population et les élus locaux afin de limiter au maximum les nuisances et de garantir des conditions de sécurité optimales.

Ces obligations contractuelles et réunions de concertation permettront le suivi de la réalisation des mesures destinées à éviter ou réduire les nuisances sonores et du suivi de leurs effets.

2. Des mesures générales prévues pour limiter les poussières ou particules liées aux travaux et avoir un chantier propre

De manière générale et quelle que soit la méthode constructive retenue, les travaux à réaliser dans le cadre du projet GPE engendreront des émissions de poussières qui feront l'objet de traitement particulier à la source. Par exemple :

- poussières produites ou liées au creusement avec une machine à forer en pleine section ; des bouches d'aspiration doivent être montées au-dessus des différents points de chute des convoyeurs transportant les déblais et l'installation complétée par un dispositif dépoussiéreur à cyclone ou à voie humide. Les convoyeurs doivent être capotés de manière à éviter la production de poussière lors du transit des matériaux dans la galerie.

De manière générale, il sera prescrit dans les pièces écrites des marchés de travaux :

- d'arroser à la source les matériaux excavés par jet réglable ou à l'aide d'un système de brumisation ;
- de mettre en place pour chaque zone de chantier accueillant des engins de terrassement et permettant des circulations de camions, une zone de lavage des engins et des camions avant sortie sur la voirie publique.

Des pénalités financières seront prévues contractuellement pour dissuader les entreprises de déroger à ces prescriptions. De telles stipulations contractuelles permettront le suivi de la réalisation des mesures destinées à éviter et réduire les poussières liées aux travaux.

3. Des mesures générales prévues pour limiter l'impact des travaux sur la vie locale

L'évacuation des déblais opérée par voie fluviale ou par voie ferroviaire sera privilégiée. Les trajets d'évacuation des déblais par camions seront établis en liaison avec les autorités locales et imposés aux entreprises afin de minimiser la gêne aux riverains. Pour mémoire, il est rappelé que l'évaluation de la nature des déblais et leurs modalités d'évacuation ou de traitement envisagées ont été présentées dans une annexe spécifique de l'étude d'impact (pièce G.6.2) servant de référence au suivi de cet enjeu.

Lors des travaux de génie civil, comme lors des travaux préparatoires, les chantiers seront organisés localement, au cas par cas, de manière à faciliter la circulation automobile et à assurer l'accès permanent aux habitations, aux commerces, aux emplois, et aux lieux publics. Les plans de circulation seront concertés avec les collectivités.

Les riverains, commerçants, usagers de la voirie et des transports publics seront régulièrement informés du déroulement et de l'avancement des travaux, des perturbations possibles et des mesures mises en place. Par ailleurs, des mesures d'accompagnement auront pour objet de minimiser les impacts des travaux.

7. MODALITES DE SUIVI DES MESURES

Le maître d'ouvrage assurera le suivi des mesures prévues ci-dessus ou décrites dans la réponse de la Société du Grand Paris à la commission d'enquête de la manière qui suit.

Toutes les gares du Grand Paris Express font l'objet de comités de pilotage dédiés, qui rassemblent, à chaque fois, les maires, les services de l'Etat, les présidents de communautés d'agglomération et les conseils généraux, les représentants du STIF et les entreprises de transport (RFF, SNCF, RATP et ADP). Chacune des réunions de comités de pilotage est préparée en amont par plusieurs réunions de comités techniques. En complément des réunions d'information qu'il organise, le maître d'ouvrage intervient à la demande des élus lors des conseils municipaux et répond aux différentes interrogations des habitants, à l'occasion de réunions de quartier.

La concertation et la communication de proximité avec les habitants seront maintenues tout au long du projet, notamment pendant les travaux et jusqu'à un an après la mise en service.

Le projet fera l'objet de points d'avancement réguliers auprès des mairies concernées au moins une fois par an. A l'initiative ou avec l'accord des élus, des réunions d'information du public avec présentation de données factuelles pourront être organisées en ciblant plus directement la population concernée par la nature des travaux à réaliser, que ce soit avant, en cours de leur exécution et jusqu'à un an après la mise en service.

Ces moments réguliers de concertation de proximité seront des moments privilégiés de suivi de la réalisation des mesures destinées à éviter, réduire ou compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et du suivi de leurs effets sur l'environnement.

Un état d'avancement de la mise en œuvre des mesures sera établi par la SGP aux étapes suivantes :

- au démarrage des travaux ;
- une fois par an durant les travaux ;
- dans l'année qui suit la mise en service pour la présentation du premier bilan environnemental ;
- éventuellement entre 3 et 5 ans après la mise en service pour la présentation du bilan économique, social et environnemental définitif pour émettre un avis sur les suites à y donner.