

ANNEXE N° 4 AU DECRET N°


Le Rapporteur

MESURES DESTINEES A EVITER, REDUIRE ET COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE, ET MODALITES DE SUIVI ASSOCIEES (ARTICLE R.122-14 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT)

La présente annexe expose par thématique les mesures prévues destinées à éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine, réduire les effets n'ayant pu être évités et, lorsque cela est possible, 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 recommandations de la commission d'enquête dans sa délibération D 2015-8 du 22 avril 2015 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 ultérieurement à la DUP notamment à l'occasion de procédures spécifiques telles que :

- les autres DUP du programme,
- les déclarations ou demandes d'autorisations au titre de la police de l'eau ou du code de l'urbanisme,
- les déclarations, enregistrements ou demandes 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 ou 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 à l'environnement. Ces vibrations sont en effet 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. S'agissant des infrastructures des lignes 16 et 17, exploitées avec un matériel à roulement fer, la Société du Grand Paris s'engage en outre à réaliser, sur la totalité du linéaire, un système de pose de voie ferrée 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. Sur la ligne 14, exploitée

avec un matériel à roulement sur pneumatiques, il n'est pas nécessaire de prévoir un dispositif systématique d'atténuation à la source ; les éventuels secteurs qui auront été identifiés comme sensibles feront toutefois l'objet d'une étude particulière, selon les modalités décrites ci-après.

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 du projet des tronçons Noisy-Champs – Saint-Denis Pleyel et Mairie de Saint-Ouen – Saint-Denis Pleyel, les zones particulières où le risque vibratoire peut exister lors de l'exploitation. 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 numériques 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 du projet 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 dont le point maximum se situe entre 66 et 69 dBv pour l'apport intrinsèque des circulations des métros (soit une vitesse particulière de 0,10 à 0,14 mm/s). Cet objectif correspond à une absence de gêne pour la grande majorité de la population dans la zone d'influence de l'ouvrage.

Pour certaines situations exceptionnelles (constructions atypiques) où le niveau vibratoire en zone d'habitat engendré par la circulation du métro serait au-delà de l'objectif ci-dessus, la Société du Grand Paris 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 AFNOR NF P 94-500 relative aux missions d'ingénierie géotechnique. Cette dernière détermine, selon la phase du projet, les niveaux d'investigation et les objectifs des études pour tenir compte des aléas géologiques. Quatre campagnes de reconnaissances et d'études géotechniques seront réalisées au final. 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 de la dénomination G1 dite étude géotechnique préalable ;
- La campagne G2 (avant-projet, projet), à l'initiative du maître d'œuvre en charge des études de conception, sous le contrôle du maître d'ouvrage ;
- La campagne G3, à la charge des entreprises qui réaliseront les travaux.

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

En cumulé, les campagnes G1 et G2 permettent d'aboutir à une maille de sondages d'environ 1 pour 100 m le long du tracé, voire plus encore comme sur les secteurs affectés par les phénomènes de dissolution du gypse antéludien (voir ci-après). Pour chacune des gares, l'objectif est au minimum 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 interprétés au fil des campagnes de reconnaissance. 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 affermissement 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 campagne G2, lorsque cela est 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 de confinement du tunnelier en relation avec le niveau exact de la nappe phréatique, afin d'assurer la sécurité maximale et la maîtrise concomitante des éventuels mouvements en surface.

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. DISSOLUTION DU GYPSE ANTELUDIEN

Dès le lancement des études du projet a été engagée une concertation avec l'Inspection générale des carrières (IGC) en prolongement des plans de prévention des risques de mouvements de terrain. 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 touchées par le phénomène de dissolution du gypse antéludien présent dans quelques formations géologiques. Cette cartographie est par ailleurs complétée par une étude historique des mouvements de surface, méthode dite d'interférométrie radar fondée sur l'interprétation des photographies satellite.

Ainsi, dans ces zones, le tracé du tunnel prend en compte ce phénomène 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 circonscrire et traiter les sujétions liées à ce phénomène.

En phase études :

Des reconnaissances complémentaires *in situ* seront menées afin d'accroître la densité d'informations recueillies et de préciser les enjeux relatifs à la réalisation des ouvrages. 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 traitement et de creusement adaptées à mettre en œuvre.

En phase préparatoire des travaux :

Pour les zones où les études montrent la nécessité d'un traitement, un confortement pourra être mis en place. Plusieurs techniques sont possibles selon l'étendue et l'activité du phénomène. Le traitement retenu dépendra de différents paramètres dont l'épaisseur de la couche affectée, la position relative du tunnel ainsi que la présence en surface de bâtiments.

Afin de vérifier l'efficacité du renforcement et, par-là, de réaliser le suivi des mesures destinées à éliminer le risque résiduel, des sondages de contrôle des traitements seront réalisés en complément de consignes de conduite du creusement du tunnel spécifique. En complément, un suivi des mouvements en surface sera mis en œuvre de façon adaptée aux sujétions liées à la présence de gypse.

4. SUIVI DES MOUVEMENTS EN SURFACE

Une surveillance – auscultation – 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 du bâti avoisinant : elle consiste à procéder au recensement puis à l'examen des bâtiments situés dans la zone d'influence géotechnique (terrains au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage du fait de sa réalisation et l'environnement : sols et ouvrages avoisinants). Ce diagnostic permet ainsi de déterminer les méthodes constructives à retenir pour limiter l'impact éventuel des travaux.
- Une instrumentation des bâtiments et une surveillance des structures : cette auscultation dans les zones reconnues comme sensibles sera mise en place en amont de la phase travaux, afin de compléter le diagnostic, et sera maintenue en phase travaux. Les équipements mis en œuvre permettant cette surveillance seront adaptés en fonction des besoins, et l'interférométrie radar sera maintenue pendant toute la durée des travaux. En fonction des mesures et des relevés, les méthodes constructives pourront être immédiatement adaptées.

Dans les cas où les résultats de l'étude menée sur le bâti avoisinant le justifieront, la Société du Grand Paris entamera préventivement, quelques mois avant le démarrage des travaux ou le passage du tunnel, une démarche de constat contradictoire de l'état du bâti, par voie amiable ou par voie juridictionnelle, en introduisant des demandes de référé de type « constat » voire de type « instruction » auprès des tribunaux administratifs.

Par ailleurs, la méthode de creusement du tunnel de façon mécanisée (méthode dite au tunnelier) participe de la maîtrise des mouvements de surface. Cette maîtrise est réalisée notamment par les moyens suivants :

- conception du tunnelier adaptée aux terrains reconnus et rencontrés par le projet ;
- suivi continu des paramètres de fonctionnement de la machine et leurs adaptations constantes aux terrains, en retour des mesures en surface ;
- stabilisation des terrains au moyen d'un confinement adapté.

Cette maîtrise peut être renforcée par des 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 sont des phases surveillées plus particulièrement. 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

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

Une attention particulière sera portée à la limitation des impacts sur les eaux souterraines et l'écoulement des nappes. 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 prendront en compte ces impacts potentiels notamment au regard des enjeux concernant les plans d'eau des zones Natura 2000 (parc Georges Valbon et parc du Sausset).

Un réseau de surveillance des eaux souterraines, constitué de piézomètres, sera mis en place afin de vérifier l'absence d'impact significatif au niveau de ces zones à enjeux écologiques.

Une attention particulière sera également apportée à la maîtrise des impacts liés aux risques d'inondation dans le secteur de la gare de Chelles.

5.2 Milieux naturels

S'agissant des impacts écologiques et paysagers, les secteurs à enjeux du projet ont fait l'objet d'une analyse fine au niveau de chacun des ouvrages ayant une émergence en surface.

Même si l'ouvrage sera, la plupart du temps, souterrain, la préservation des milieux naturels revêt localement, une importance particulière. L'analyse présentée dans l'état initial de l'étude d'impact fournit un inventaire détaillé des espaces patrimoniaux ou remarquables, ainsi que des espèces qu'ils abritent. Il s'agit, en particulier, de zones Natura 2000, de zones naturelles d'inventaire faunistique et floristique (ZNIEFF), mais également de forêt de protection ou de réserve naturelle régionale. Ces espaces ont généralement une haute valeur récréative et constituent des enjeux essentiels en termes de cadre de vie dans ces secteurs largement urbanisés.

En complément, partout où l'état initial de l'environnement a mis en évidence des zones abritant potentiellement des espèces végétales et animales protégées ou patrimoniales, des inventaires de terrain sont réalisés ; l'ensemble des zones naturelles ou semi-naturelles du projet fait ainsi l'objet de prospections, en fonction des cycles biologiques des espèces.

Des ajustements sont intervenus pour éviter autant que possible que le projet ne porte atteinte à ces espaces à haute valeur biologique ou patrimoniale, tant en phase chantier qu'en exploitation. La recherche de tels ajustements sera poursuivie dans le cadre des étapes ultérieures du projet.

Les décisions administratives prises au titre de la protection des espèces protégées permettront de préciser les enjeux et les mesures à mettre en œuvre afin de limiter, réduire voire compenser les impacts éventuels.

Par ailleurs, concernant les abattages d'arbres ou les défrichements nécessaires, la Société du Grand Paris 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 ou d'une gare.

5.3 Sites et paysages

Aucun site protégé (inscrit ou classé) ni aucun monument historique inscrit ou classé n'est directement concerné par le projet. Toutefois, pour les monuments historiques éventuellement concernés par des risques d'effets visuels en phase travaux, des mesures de réduction spécifiques de ces impacts pourront être mises en œuvre.

6. RESEAUX

Après recensement, tous les réseaux situés dans l'aire d'influence du projet feront l'objet d'une analyse détaillée des éventuels points d'interface avec les ouvrages du projet, dans le cadre d'études associant étroitement les maîtres d'œuvre de la Société du Grand Paris, les services des entités publiques ou privées propriétaires de réseaux enterrés et les collectivités publiques propriétaires ou gestionnaires des dépendances du domaine public routier, ferroviaire ou fluvial. L'objectif recherché est de préciser et de minimiser le nombre et la nature des impacts sur les différents réseaux et d'en assurer le traitement, tout en optimisant autant que possible les modalités d'intervention.

Les principaux propriétaires font l'objet de conventions cadres, pour la plupart déjà signées, qui établissent les conditions générales des déviations à réaliser, puis des conventions particulières, adaptées à chaque contexte local, seront élaborées sur la base des dispositions techniques des études d'avant-projet.

7. GESTION DES CHANTIERS

Les mesures générales suivantes seront prises :

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

Les horaires de travaux réalisés en surface seront déterminés de manière fixe et impérative en prenant en compte les contextes locaux. Les travaux particulièrement bruyants seront, lorsque cela est possible, planifiés en dehors des plages horaires les plus sensibles en fonction des autres enjeux et contraintes. 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 Société du Grand Paris 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.

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 Grand Paris Express engendreront des émissions de poussières qui feront l'objet de traitement particulier à la source.

De manière générale, le maître d'ouvrage prescrira 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 roues des engins et des camions avant sortie sur la voirie publique.

Le maître d'ouvrage prévoira des pénalités financières contractuelles 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.

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 dans la mesure du possible. Les itinéraires précis d'évacuation des déblais par camions seront définis en concertation avec les différentes collectivités concernées lors des étapes ultérieures et imposés aux entreprises afin de minimiser la gêne aux riverains.

Le suivi des mesures liées à l'évaluation de la nature des déblais et de leurs modalités d'évacuation ou de traitement sera conforme à celui qui a été présenté dans l'annexe spécifique de l'étude d'impact (pièce G.4.1). Les travaux visant à optimiser la gestion des déblais dans une optique de réduction des impacts seront poursuivis dans le cadre des étapes ultérieures du projet.

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 locales.

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.

8. 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 aux recommandations de 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 des conseils départementaux, les représentants du STIF et les entreprises de transport (SNCF Réseau et SNCF Mobilités, RATP et ADP). Chacune des réunions de comités de pilotage est préparée en amont par plusieurs réunions 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 Société du Grand Paris 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.