

NOUVEAU GRAND PARIS

GRAND PARIS EXPRESS LE RÉSEAU DE TRANSPORT PUBLIC DU GRAND PARIS



LIGNE 14 : OLYMPIADES < > AÉROPORT D'ORLY (LIGNE BLEUE)

LIGNE 14 SUD

DOSSIER D'ENQUÊTE PRÉALABLE À LA DÉCLARATION D'UTILITÉ PUBLIQUE

PIÈCE **H**

Évaluation socio-économique

Sommaire

H 1 Présentation de l'étude 5

- 1. Présentation générale des caractéristiques et des objectifs de l'opération 7
 - 1.1 Le programme d'ensemble 7
 - 1.2 Le projet : prolongement de la ligne 14 au Sud de Olympiades à Aéroport d'Orly 9
- 2. L'ambition économique du réseau du Grand Paris 9
- 3. Construire une métropole durable 9

H 2 Principes de l'évaluation socio-économique 11

- 1. Les finalités et principes de l'évaluation socio-économique13
 - 1.1 Les principes de l'évaluation socio-économique13
 - 1.2 Les éléments pris en compte dans l'évaluation socio-économique.....14
- 2. Les prévisions de trafic16

H 3 Evaluation socio-économique à l'échelle du Grand Paris Express 17

- 1. Prévisions de trafic19
 - 1.1 Hypothèses prises en compte19
 - 1.2 Principaux résultats des études de trafic22
- 2. Création de valeur par fonctionnalité28
 - 2.1 Les gains de temps pour les usagers.....28
 - 2.2 L'amélioration de l'accessibilité régionale.....28
- 3. Coûts du programme30
- 4. Bilan quantitatif des effets socio-économiques du programme Grand Paris Express ...31
 - 4.1 La méthodologie31
 - 4.2 Les scénarios étudiés et le cadre de référence macroéconomique34
 - 4.3 Les résultats40
 - 4.4 L'analyse de la rentabilité globale du projet44
 - 4.5 Le bilan socio-économique par acteur44
 - 4.6 Le bilan social et territorial44
 - 4.7 Les variantes45
 - 4.8 Conclusions générales de l'évaluation de l'incidence socio-économique du réseau Grand Paris Express47
 - 4.9 La comparaison avec les valeurs tutélaires et techniques d'actualisation du « rapport Quinet »48

H 4 Evaluation socio-économique à l'échelle du projet 51

- 1. Le contexte économique du projet53
- 2. Le contexte du projet en matière de mobilité54

- 2.1 Modes utilisés 54
- 2.2 Fréquentation des réseaux..... 55
- 3. Prévisions de trafic..... 56
 - 3.1 Hypothèses prises en compte..... 56
 - 3.2 Principaux résultats des études de trafic..... 58
- 4. Création de valeur par fonctionnalité 63
 - 4.1 Les gains de temps pour les usagers 63
 - 4.2 L'amélioration de l'accessibilité..... 63
- 5. Coûts du projet..... 65
- 6. Bilan quantitatif des effets socio-économiques du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly 66
 - 6.1 L'évaluation des bénéfices par tronçon dans un programme de cette ampleur pose de redoutables problèmes théoriques comme pratiques 66
 - 6.2 L'évaluation du tronçon « isolé » 66
 - 6.3 Analyse des variantes : les gains de l'accélération de la réalisation du tronçon « Ligne 14 Sud » et de la connexion avec la ligne 18 à Orly..... 68
 - 6.4 L'évaluation du tronçon comme partie du schéma d'ensemble 68
 - 6.5 L'application de la méthode « Quinet » 68
 - 6.6 Synthèse 68

A 1 Présentation de l'étude

1. Présentation générale des caractéristiques et des objectifs de l'opération

1.1 Le programme d'ensemble

Le projet Grand Paris Express constitue un programme de travaux qui vise à répondre aux enjeux de développement et de transport dans la région capitale, rappelés dans la loi du 3 juin 2010 relative au Grand Paris, et respecte les objectifs et les grandes caractéristiques établis par celle-ci :

Article 1 :

Le Grand Paris est un projet urbain, social et économique d'intérêt national qui unit les grands territoires stratégiques de la région d'Ile-de-France, au premier rang desquels Paris et le cœur de l'agglomération parisienne, et promeut le développement économique durable, solidaire et créateur d'emplois de la région capitale. Il vise à réduire les déséquilibres sociaux, territoriaux et fiscaux au bénéfice de l'ensemble du territoire national. (...)

Ce projet s'appuie sur la création d'un réseau de transport public de voyageurs dont le financement des infrastructures est assuré par l'Etat.

Ce réseau s'articule autour de contrats de développement territorial définis et réalisés conjointement par l'Etat, les communes et leurs groupements. Ces contrats participent à l'objectif de construire chaque année 70 000 logements géographiquement et socialement adaptés en Ile-de-France et contribuent à la maîtrise de l'étalement urbain.

(...)

Le réseau de transport du Grand Paris est étroitement interconnecté avec le réseau préexistant en Ile-de-France. Il s'inscrit dans le maillage du réseau ferroviaire, fluvial et routier national afin de réduire les déséquilibres territoriaux. Il doit permettre des liaisons plus rapides et plus fiables avec chacune des régions de la France continentale et éviter les engorgements que constituent les transits par la région d'Ile-de-France.

Article 2 :

I. — Le réseau de transport public du Grand Paris est constitué des infrastructures affectées au transport public urbain de voyageurs, au moyen d'un métro automatique de grande capacité en rocade qui, en participant au désenclavement de certains territoires, relie le centre de l'agglomération parisienne, les principaux pôles urbains, scientifiques, technologiques, économiques, sportifs et culturels de la région d'Ile-de-France, le réseau ferroviaire à grande vitesse et les aéroports internationaux, et qui contribue à l'objectif de développement d'intérêt national fixé par l'article 1er.

(...)

Ces orientations structurantes ont servi de guide aux phases de concertation et d'études successives menées à partir de 2010 sur le réseau de transport public du Grand Paris et, par la suite, sur le réseau Grand Paris Express : ainsi, les différents scénarios de projet analysés en vue d'apprécier l'opportunité puis la faisabilité du programme se sont systématiquement inscrits en cohérence avec les principes techniques généraux et les objectifs définis par la loi du 3 juin 2010 relative au Grand Paris.

La pièce C du présent dossier d'enquête publique décrit ce processus et expose de manière détaillée les principales caractéristiques du programme dans lequel s'insère le projet faisant l'objet de l'enquête publique. Celles-ci sont rappelées ici sous une forme synthétique.

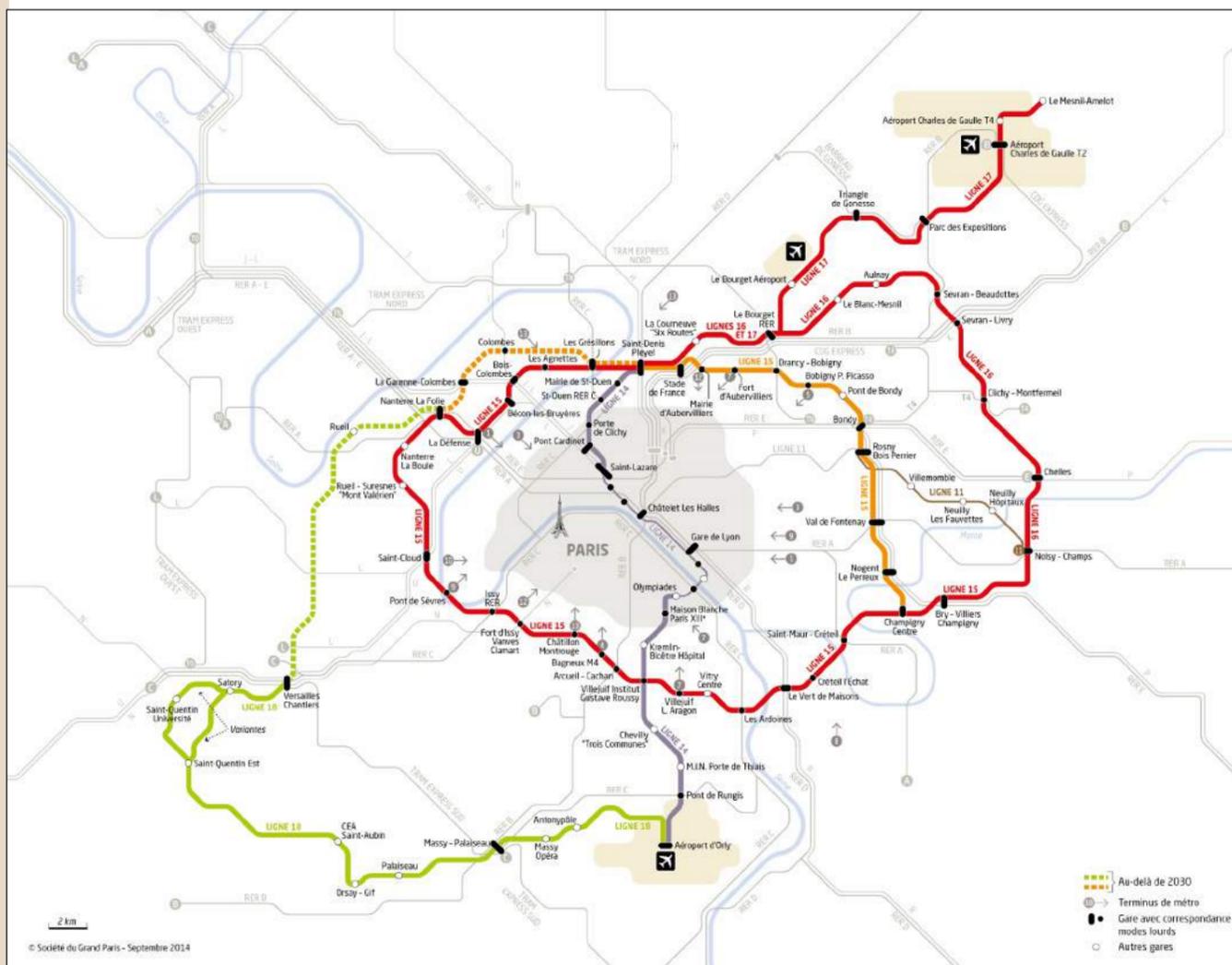
Le programme (réseau « Grand Paris Express ») compte environ 205 km de lignes de métro nouvelles : les lignes rouge (parties ouest et sud de la ligne 15, ainsi que ligne 16 et ligne 17), bleue (ligne 14), verte (ligne 18), et orange (est de la ligne 15).

L'organisation des infrastructures du réseau Grand Paris Express en lignes rouge, bleue, verte et orange ne préjuge pas du schéma d'exploitation futur du réseau. Celui-ci a fait l'objet de précisions apportées par le Gouvernement lors de la présentation du « Nouveau Grand Paris » au mois de mars 2013, avec notamment la définition des lignes de métro 15, 16, 17 et 18 (voir ci-après).

Le programme répond aux grands objectifs suivants :

- présenter une alternative à la voiture pour les déplacements de banlieue à banlieue : pour concurrencer la voiture, cette alternative en transport en commun doit être pratique, régulière et confortable ;
- décongestionner les lignes de transport en commun traversant la zone centrale de l'agglomération par la création d'une offre de transport en rocade : l'efficacité du maillage avec les lignes de transport en commun existantes et en projet est un enjeu fort permettant d'assurer la réussite du futur réseau ;
- favoriser l'égalité entre les territoires de la région capitale, en désenclavant les secteurs qui n'évoluent pas aujourd'hui au même rythme que la métropole et en permettant une meilleure accessibilité aux fonctions urbaines de la région, aux pôles de chalandise, d'études et d'emplois ;
- soutenir le développement économique en mettant en relation les grands pôles métropolitains vecteurs de développement économique et les bassins de vie ;
- faciliter l'accès au réseau ferroviaire à grande vitesse et aux aéroports d'Orly, Le Bourget et Roissy-Charles de Gaulle, pour améliorer les échanges avec l'ensemble du territoire national et l'international ;
- contribuer à préserver l'environnement et à répondre notamment aux enjeux de lutte contre le changement climatique, d'efficacité énergétique et de prise en compte du fonctionnement des écosystèmes, en favorisant un report de l'utilisation de la voiture particulière vers les transports en commun et en limitant l'étalement urbain.

Le programme : le réseau Grand Paris Express



Le réseau Grand Paris Express est organisé autour de liaisons de rocade desservant les territoires de proche et moyenne couronnes et de liaisons radiales (prolongements de lignes de métro) permettant de les relier au cœur de l'agglomération.

Les principes d'organisation du réseau posés dans le « Nouveau Grand Paris » :

Le 6 mars 2013, le Gouvernement a présenté le réseau Grand Paris Express comme étant constitué de trois ensembles de projets.

Les tronçons les plus chargés des lignes rouge et orange sont regroupés au sein d'une ligne de rocade assurant tout particulièrement la désaturation des réseaux de transport en commun en cœur d'agglomération. Cette liaison est désignée comme devant devenir la **ligne 15 du réseau de métro d'Ile-de-France**. Elle est composée de la section Noisy-Champs – Villejuif IGR – Pont de Sèvres – La Défense – Saint-Denis Pleyel de la ligne rouge et de la section Saint-Denis Pleyel – Rosny Bois-Perrier – Champigny Centre de la ligne orange. La ligne 15 dessert directement les Hauts-de-Seine, le Val-de-Marne, la Seine-Saint-Denis, et est connectée à la Seine-et-Marne grâce à la gare de Noisy-Champs. Elle assure ainsi des déplacements de banlieue à banlieue efficaces, sans avoir à transiter par le centre de Paris.

Des métros automatiques à capacité adaptée sont prévus pour la desserte des territoires en développement. Cet ensemble de projets concerne trois liaisons, ayant vocation à devenir les **lignes 16, 17 et 18 du réseau de métro d'Ile-de-France** :

- La ligne 16 est composée de la section Saint-Denis Pleyel – Le Bourget RER – Noisy-Champs de la ligne rouge. Elle contribue au désenclavement de l'est de la Seine-Saint-Denis, est en correspondance avec les radiales ferrées desservant la Seine-et-Marne et le Val d'Oise (RER A, RER E, RER B, RER D, lignes Transilien) et permet une liaison directe vers les pôles du Bourget et de la Plaine Saint-Denis.
- La ligne 17 est composée de la section Saint-Denis Pleyel – Le Bourget RER – Le Mesnil-Amelot de la ligne rouge. Elle comporte un tronç commun avec la ligne 16, entre Saint-Denis Pleyel et Le Bourget RER. La ligne 17 assure notamment la desserte des territoires du Bourget, de Gonesse et du Grand Roissy, en les reliant directement à la Plaine Saint-Denis.
- La ligne 18 correspond à la ligne verte du schéma d'ensemble. Elle assure la desserte des pôles scientifiques et technologiques du plateau de Saclay ainsi que des grands bassins d'habitat et d'emplois des Yvelines et de l'Essonne, reliés aux principaux pôles de transport de l'ouest et du sud parisiens. Elle doit améliorer de manière significative l'accessibilité d'un territoire ayant vocation à devenir l'un des secteurs-clés du Grand Paris en matière de recherche et d'enseignement supérieur. A horizon 2030, la ligne 18 doit relier la plate-forme d'Orly à Versailles Chantiers.

Le troisième ensemble de projets est composé de **prolongements de lignes de métro existantes** :

- Comme le prévoit le schéma d'ensemble, la ligne 14 est prolongée au nord jusqu'à Saint-Denis Pleyel et au sud jusqu'à Orly, soit 15 km supplémentaires par rapport à la première étape du prolongement de la ligne, entre Saint-Lazare et Mairie de Saint-Ouen (actuellement en cours sous maîtrise d'ouvrage du Syndicat des Transports d'Ile-de-France et de la RATP). La ligne 14 sera en correspondance avec les autres lignes du réseau Grand Paris Express à Saint-Denis Pleyel, Villejuif et Orly.

- La ligne 11 est prolongée jusqu'à Noisy-Champs, soit environ 10 km supplémentaires par rapport au premier prolongement de la ligne jusqu'à Rosny Bois-Perrier. Ce prolongement de la ligne 11 se substitue à la section Rosny Bois-Perrier – Noisy-Champs de la ligne orange, la prise en compte de cette option ayant été confirmée à l'occasion de l'approbation par le Conseil du STIF, en décembre 2013, du bilan de la concertation réalisée sur la ligne orange.

Lors du conseil des ministres du **9 juillet 2014**, le Premier ministre a rappelé que l'amélioration des conditions de déplacements est une clef du projet métropolitain du Grand Paris et a réaffirmé les engagements pris par le Gouvernement dans le cadre de la feuille de route du Nouveau Grand Paris des transports. A cette occasion, le Premier ministre a annoncé une accélération du calendrier du Grand Paris Express précisant que « la desserte de l'aéroport d'Orly, l'accessibilité du Plateau de Saclay par les lignes 14 et 18, et l'accessibilité, grâce à la ligne 17, des zones d'activité situées entre Pleyel et Roissy seront accélérées en vue d'une mise en service en 2024 ».

1.2 Le projet : prolongement de la ligne 14 au Sud de Olympiades à Aéroport d'Orly

Nota : pour disposer de davantage de détails sur les caractéristiques du projet, on se référera à la pièce D du présent dossier.

Compte tenu de l'ampleur du programme d'ensemble et de son étendue géographique, le réseau Grand Paris Express donnera lieu à plusieurs déclarations d'utilité publique et fait ainsi l'objet de plusieurs enquêtes publiques préalables. Chaque enquête porte sur une section spécifique du réseau, correspondant à un « tronçon » de ligne autonome, cohérent en termes de fonctionnalités et d'organisation des travaux.

Le tronçon faisant l'objet de la présente enquête publique comprend la réalisation du prolongement de la ligne 14 au Sud, entre Olympiades (gare non incluse) et Aéroport d'Orly. Il constitue le troisième projet d'infrastructure constitutif du Grand Paris Express à être présenté à enquête préalable à déclaration d'utilité publique. Ce choix résulte de plusieurs facteurs :

- La réalisation de la ligne 14 Sud (ligne bleue) **complète et renforce la desserte en transports en commun** des territoires traversés. Elle offre une **cohérence fonctionnelle** en reliant **le centre de la métropole à l'aéroport d'Orly**, et au-delà, à l'ensemble des territoires desservis par le métro du Grand Paris, grâce à ses correspondances avec les autres liaisons assurées par le réseau : ligne 7 de métro à Maison Blanche-Paris XIII, partie Sud de la ligne 15 (ligne rouge) à Villejuif IGR, ligne 18 (ligne verte) à l'aéroport Orly, maillage avec la future gare de l'interconnexion Sud des lignes à grande vitesse dans le secteur d'Orly (plate-forme aéroportuaire ou Pont de Rungis).
- Le projet dessert l'un des secteurs d'habitat les plus denses entre Paris et Orly (secteur Chevilly-Larue, L'Haÿ-les-Roses et Villejuif). Il remplit donc une **fonction sociale**, en accroissant de manière importante les destinations aisément accessibles en transport en commun depuis les communes sur lesquelles s'implantent les gares de la ligne, et en rapprochant ce bassin de vie des pôles d'emploi, des centres universitaires et des grands équipements (santé, culture, loisirs...) de la région.
- Il s'inscrit par ailleurs **en lien direct avec les projets d'aménagement, de régénération urbaine et de développement économique engagés dans les secteurs desservis**. Le tronçon contribuera à la mutation et à l'essor de pôles, notamment le pôle de développement autour de la santé et des biotechnologies. Il connectera notamment le site « Campus Grand Parc » situé autour de l'Institut Gustave Roussy (IGR) et le centre hospitalier universitaire de Bicêtre ainsi que les autres équipements scientifiques et de santé du Sud de l'Ile-de-France.

- **Les estimations de trafic prévisionnel** réalisées sur le réseau Grand Paris Express ont confirmé les enjeux présentés en matière de déplacements sur ces territoires. Ainsi, la fréquentation prévisionnelle du tronçon de la ligne 14 Sud, à son horizon de réalisation, est comprise entre 26 000 et 42 000 voyageurs à l'heure de pointe du matin (avec une charge maximale localisée entre Maison Blanche et Olympiades depuis Orly de 15 000 à 20 000 voyageurs) ; 25 à 30 % des utilisateurs de la ligne 14 emprunteront tout ou partie du prolongement entre Olympiades et Orly, ce qui traduit l'importance de ce tronçon dans la ligne 14 à terme.

2. L'ambition économique du réseau du Grand Paris

L'ambition du réseau de transport public du Grand Paris est définie par l'article 1 de la loi du 3 juin 2010. Cet investissement considérable doit d'abord contribuer à un meilleur fonctionnement de l'ensemble des transports en commun de la région ; il vise à réduire les déséquilibres sociaux, territoriaux et fiscaux. Au-delà, il intègre un objectif de croissance économique et doit être un élément d'appui d'un ensemble de dispositions destinées à **promouvoir le développement économique durable, solidaire et créateur d'emplois de la région capitale** et à unir les territoires de l'Ile-de-France.

3. Construire une métropole durable

La localisation des emplois et des entreprises dans la région sera graduellement transformée du fait de la mise en service du métro automatique, car l'accessibilité est un des paramètres centraux de localisation des entreprises et des populations. Les simulations effectuées pour apprécier les incidences du réseau du Grand Paris montrent qu'à un horizon 2035, 80% des emplois nouveaux nets seront localisés dans le cœur de l'agglomération parisienne (Paris intra-muros et les aires de contrats de développement territorial prévus par la loi du 3 juin 2010 relative au Grand Paris) contre 50% en tendance. Il en est de même, mais à un degré inférieur, pour la population. La polarisation recherchée par le projet sera en outre plus forte si le projet est accompagné par une politique dynamique de logement.

La réalisation du réseau du Grand Paris incite donc à une croissance moins étalée et offre des infrastructures directrices pour un développement mieux organisé de la ville ; elle va contribuer à un développement de centres secondaires notamment à travers la mise en œuvre des contrats de développement territoriaux. Il y a là un enjeu considérable dans la perspective de la construction d'une métropole durable.

Les effets à très long terme sont encore plus importants (le long terme de la ville est de l'ordre du demi-siècle ou du siècle), grâce à l'enclenchement d'une dynamique vertueuse. Le réseau du Grand Paris favorisera la réduction du taux de motorisation dans la région d'Ile-de-France, grâce à de meilleurs transports en commun et à une urbanisation plus concentrée sur le cœur de l'agglomération. La densification relative des trente prochaines années pourra être maintenue voire accentuée par la suite avec une politique adaptée dans le temps d'équipements de transports collectifs de masse. Le projet de métro automatique permet donc de renforcer l'ancrage du développement urbain de la région dans un scénario « vertueux » de plus grande productivité économique et écologique, en permettant d'appuyer fortement les options pour la densification retenues aussi bien par les responsables nationaux que locaux. **Un simple accompagnement des besoins de transport constatés aujourd'hui n'offre pas une incitation suffisamment puissante pour lutter avec efficacité contre les forces d'étalement urbain dans la répartition de l'emploi et des populations au sein de l'agglomération.**

A 2 Principes de l'évaluation socio-économique

1. Les finalités et principes de l'évaluation socio-économique

Les articles L. 1511-1 à L. 1511-5 du code des transports ont instauré l'obligation de réaliser une évaluation socio-économique des grands projets d'infrastructures. Les articles R. 1511-1 à R. 1511-10 du même code précisent la notion de grands projets et le contenu des études d'évaluation. Ils rappellent la nécessité d'évaluer l'intérêt d'un projet pour la collectivité en réalisant le bilan socio-économique de ce dernier. Ce bilan, établi sur la base de prévisions de trafic, doit être réalisé selon une méthodologie bien précise décrite par l'instruction cadre du 25 mars 2004 mise à jour le 27 mai 2005, relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport. Le projet de métro automatique du Grand Paris Express appartient aux grands projets, au titre de deux des catégories visées par ces dispositions réglementaires : c'est une infrastructure ferroviaire d'intérêt général et son coût est supérieur à 76 millions d'euros.

Il convient de souligner que l'instruction du Gouvernement du 16 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport a prévu une modernisation des méthodes et des valeurs tutélaires pour les évaluations qui sont engagées postérieurement au 1^{er} octobre 2014. Ses dispositions seront donc mises en œuvre dans les projets de dossiers suivants des tronçons du Grand Paris Express. Cependant, la présente évaluation effectue une comparaison entre les méthodes et valeurs tutélaires de l'instruction cadre de 2004 et celles qui ont été prévues par le rapport d'« évaluation socioéconomique des investissements publics » publié en 2013, dit « rapport Quinet ». On constatera que les différences de méthodes et valeurs tutélaires ne modifient pas les conclusions générales de cette évaluation.

Le métro du Grand Paris Express entre également dans le cadre de la loi n° 2012-1558 du 31 décembre 2012 de programmation des finances publiques pour les années 2012 à 2017 et son décret d'application n° 2013-1211 du 23 décembre 2013. Ainsi, l'évaluation socio-économique a fait l'objet d'une contre-expertise indépendante sous l'autorité du Commissaire général à l'investissement qui « valide et, le cas échéant, actualise les hypothèses du dossier d'évaluation socio-économique, s'assure de la pertinence des méthodes utilisées et évalue les résultats qui en découlent ». Les grandes conclusions de cette contre-expertise et de l'avis du Commissaire général à l'investissement sont reprises dans cette pièce, et l'intégralité des deux documents figure dans les pièces annexes du présent dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique (pièce J), ainsi que la réponse de la Société du Grand Paris au Commissaire général à l'investissement.

1.1 Les principes de l'évaluation socio-économique

L'évaluation de la rentabilité socio-économique du projet du Grand Paris Express vise à valoriser en termes monétaires ses différents effets et à déterminer des indicateurs globaux de rentabilité. Elle repose sur une comparaison des coûts et avantages annuels apportés par le projet. Les effets quantifiables (coûts et bénéfices) du projet récapitulés dans les différents bilans peuvent être mesurés :

- soit directement en termes monétaires, comme les coûts d'investissement ou d'exploitation ;
- soit en termes physiques, et ensuite transformés en termes monétaires par l'application de valeurs unitaires, comme par exemple, la « valeur du temps ».

Les coûts et avantages s'étalant sur une longue durée, ils ne peuvent pas être additionnés purement et simplement. Un avantage obtenu dans un avenir proche a une valeur supérieure à un avantage du même montant obtenu dans un avenir plus lointain. Cette mise en rapport de coûts et avantages intervenant à des horizons différents se fait à travers le mécanisme de l'actualisation (voir l'encadré suivant).

Le principe des bilans consistant à mesurer l'opportunité de réalisation du projet s'appuie donc sur la comparaison des conséquences financières ou monétarisées entre deux scénarios :

- le scénario de référence ou le projet ne serait pas réalisé ;
- le scénario de projet intégrant la mise en service du projet.

Les bilans se présentent donc sous une forme dite « différentielle » entre les avantages nets annuels en scénario de projet et en référence.

La série des bénéfices nets (avantages - coûts) annuels est elle-même résumée par des indicateurs globaux de rentabilité dont les plus fréquemment utilisés sont :

- la **valeur actualisée nette du projet (VAN)**, qui est la somme des bénéfices nets annuels (avantages - coûts) actualisés à une année donnée pour un taux d'actualisation donné (la mise à jour de mai 2005 de l'instruction cadre préconise l'utilisation d'un taux d'actualisation variable valant 4% jusqu'en 2034 inclus, 3,5% entre 2035 et 2054 inclus et 3% au-delà) :

$$VAN_0 = \sum \frac{A_n}{(1+a)^n}$$

- la **valeur actualisée nette du projet par euro investi**,
- le **taux de rentabilité interne économique et social (TRI)**, qui est le taux d'actualisation pour lequel la valeur actualisée nette du projet ainsi calculée est égale à zéro.

Le taux de rentabilité interne économique et social est également calculé en prenant en compte le **coût d'opportunité de l'argent public investi** : le calcul est effectué en majorant de 30% la part de l'investissement réalisée avec des fonds publics pour tenir compte des distorsions économiques induites par la fiscalité.

Les résultats de cette étude sont exprimés en euros 2010 actualisés à l'année 2010.

Principe de l'actualisation :

Les coûts et avantages ne sont pas valorisés de la même façon selon qu'ils interviennent à une date plus ou moins éloignée de la mise en service de l'investissement. Le principe d'actualisation consiste à admettre qu'un avantage d'un euro survenant l'année n équivaut à un avantage de $(1+a)$ euro survenant l'année $n+1$. Le terme a est le taux d'actualisation, alors que l'expression $(1+a)$, supérieure à 1, est le coefficient d'actualisation.

La valeur actualisée à l'année 0 d'un avantage net A_1 obtenu l'année 1 est ainsi :

$$V_0 = \frac{A_1}{1+a}$$

et la valeur actualisée d'un avantage net de montant A_n obtenu l'année n est :

$$V_0 = \frac{A_n}{(1+a)^n}$$

L'instruction recommande de recourir à la modélisation pour prévoir le trafic sur les nouveaux axes créés par le projet, ou, à défaut, de se fonder sur une étude de marché. Aucun modèle précis n'est préconisé, mais celui qui est choisi doit être détaillé à l'occasion de l'enquête publique.

Les indicateurs à calculer sont :

- 1) La **valeur actualisée nette (VAN) ou bénéfice actualisé pour la collectivité**, qui est fonction du taux d'actualisation. On conçoit bien l'importance du choix du taux d'actualisation, dans un domaine où il est nécessaire de se projeter à long terme. Il convient également de souligner l'importance de la prise en compte du risque, jusqu'ici peu analysé par l'évaluation publique : le taux d'actualisation est, depuis le rapport Gollier sur la prise en compte des risques dans les projets d'infrastructure, un taux sans risque, ce qui implique que par ailleurs le risque systémique soit convenablement intégré, ce qui n'était pas le cas jusqu'ici.

Dans la présente étude, la VAN est calculée pour une période d'étude de 50 ans à partir de la mise en service du projet.

La VAN permet en première approche d'avoir une idée de l'intérêt ou non d'un projet, puis d'évaluer plusieurs variantes du projet si les valeurs du bénéfice actualisé sont sensiblement différentes.

- 2) Le **bénéfice pour la collectivité par euro investi**, qui permet des comparaisons plus pertinentes entre les variantes si les coûts d'investissement sont significativement différents.
- 3) Le **taux de rentabilité interne du projet (TRI)** : c'est le taux d'actualisation qui annule le bénéfice actualisé. De manière générale, un projet est intéressant si son TRI est supérieur au taux d'actualisation de référence. En revanche, un classement par TRI décroissant de projets n'est pas légitime car il ne garantit pas de retenir le(s) projet(s) présentant la plus grande VAN.
- 4) Le **taux de rentabilité immédiat pour la collectivité** : c'est, pour une année de mise en service donnée, le rapport entre le bénéfice attendu immédiatement et l'investissement initial. En pratique, ce taux peut permettre de déterminer l'année optimale de mise en service (celle où cet indicateur est le plus élevé). Cependant, les propositions du rapport Quinet de 2013 sur l'évaluation socio-économique des investissements publics suggèrent de procéder à l'évaluation du gain ou de la perte de VAN associé à un décalage de 5 ans dans la mise en œuvre du projet, et c'est ce qui a été retenu ici (voir titre 4.9 du chapitre H3 de la présente pièce).

Une analyse de sensibilité de ces indicateurs doit ensuite être menée par rapport au taux de croissance du PIB, aux coûts d'investissement et d'exploitation, au trafic, au coût de l'énergie et aux prix du mode de transport et des modes concurrents.

En sus de l'évaluation socio-économique, l'instruction cadre détaille la manière dont doit être évaluée la rentabilité financière du projet pour l'opérateur, à savoir : calcul de la valeur actualisée nette et du temps de retour sur investissement et évaluation du risque financier. Le risque est évalué aussi bien par rapport à la situation propre de l'opérateur qu'au mode de concession (le cas échéant) et à l'environnement extérieur.

L'instruction cadre explique que l'évaluation socio-économique ne doit pas se limiter au bilan fourni par le calcul de certains indicateurs, et appelle à prendre aussi en compte de manière qualitative tous les effets qui ne peuvent pas être traités entièrement dans le bilan, en particulier ceux concernant la distribution spatiale des activités (hors l'aspect gain de temps), et plus généralement tous ceux relevant de l'aménagement du territoire.

1.2 Les éléments pris en compte dans l'évaluation socio-économique

Les impacts marchands ou non marchands monétarisables pour la collectivité sont présentés ci-après. Certains sont novateurs et significatifs du fait de l'ampleur du projet du Grand Paris Express.

1) Effets transports :

- les variations de temps et de prix de transport pour les voyageurs utilisant le projet (existants, reportés et induits) ;
- les gains de temps et variations de coût des usagers des transports individuels dont les conditions de circulation peuvent être impactées par le report vers le projet.

2) Amélioration de la qualité de service en termes de régularité et de confort :

Le métro automatique aura une haute qualité de service. De plus, grâce à l'allègement de la charge des autres lignes de transport en commun, ce sont tous les usagers qui ressentiront les améliorations du confort et de la régularité des lignes.

3) Gains environnementaux et urbains :

- les effets « externes » : pollution atmosphérique, effet de serre, insécurité et bruit. Ils sont liés aux réductions des nuisances liées aux voitures particulières et aux impacts liés à la construction et l'urbanisation.
- l'impact sur l'occupation des sols : la croissance naturelle de la population et de l'emploi à l'horizon du projet générera des besoins de surface à urbaniser dans la région Ile-de-France. Si cette urbanisation colonise les espaces ouverts de la périphérie au moyen de lotissements pavillonnaires peu denses associés à l'usage de la voiture particulière, elle consommera des superficies de plusieurs milliers d'hectares. L'étalement urbain peut cependant être contenu par des opérations planifiées plus denses appuyées sur un réseau de transport public de type métropolitain comme celui du Grand Paris Express, et on peut apprécier les économies de coûts d'investissement en infrastructures et de coûts de prestations des services publics permises par une urbanisation raisonnée.

4) Effets économiques :

- l'amélioration de l'attractivité de l'Ile-de-France : l'augmentation de l'attractivité de la région attirera des emplois internationalement mobiles qui créeront eux même d'autres emplois induits, ce qui générera de l'activité et de la richesse.
- l'augmentation du niveau d'emploi d'équilibre et la réduction du chômage d'équilibre du fait de l'amélioration interne du marché du travail de la région d'Ile-de-France en raison de la réduction des temps de transport des demandeurs d'emploi¹. Ceci a été additionné à l'effet ci-dessus dans le cadre d'une simulation globale des créations d'emplois induites du fait de la réalisation du projet (scénarios « central » S1 et « haut » S2 des projections sociodémographiques : voir chapitre H3 ci-après).
- la réallocation spatiale de la croissance de l'emploi à l'intérieur de la région : le métro automatique aura un effet structurant sur l'agglomération parisienne générant une réallocation significative de la croissance des emplois vers des zones de forte productivité.

¹ La littérature sur cette question est maintenant abondante ; voir par exemple O. Åslund, J. Östh, et Y. Zenou (2010). *How important is access to jobs? Old question—improved answer*. *Journal of Economic Geography*, 10(3), 389-422.

- les « effets d'agglomération » : les entreprises voient leur productivité améliorée à la fois par une meilleure diffusion du progrès technologique, des externalités liés à la proximité ainsi que par une meilleure adaptation de leurs facteurs de production à leurs besoins (meilleure adéquation de la spécialisation du personnel aux besoins spécifiques de l'entreprise). Cette augmentation de la production à quantité de facteurs de production donnée résulte de l'amélioration des temps de transports (effet d'accessibilité) ou d'une densification des emplois. Trois méthodes ont été employées dans ce dossier pour évaluer les effets dits d'agglomération :
 - Le calcul « direct » basé sur l'élasticité de la productivité par rapport à la densité évalue les effets d'agglomération liés à la densification des emplois. La Société du Grand Paris a fait réaliser une étude de revue de littérature concernant les gains d'agglomérations liés à la densité ; la méthodologie de calcul est basée sur les conclusions de cette étude. Mais l'élasticité correspond à une moyenne nationale et n'intègre ni le caractère spécifique de l'économie de l'Ile-de-France ni les effets de spécialisation des grandes métropoles. Le calcul sous-estime donc l'effet en question.
 - Le calcul dit « annexe II » de l'instruction cadre du 25 mars 2004 mise à jour le 27 mai 2005 évalue les effets d'agglomérations liées à l'amélioration de l'accessibilité. Le calcul repose sur la valorisation de l'extension des univers de choix des actifs dans le domaine des emplois. Ce calcul n'est pas additionnable avec les effets transports, qu'il couvre également.
 - Le calcul des Wider Economic Benefits (WEB) selon la méthode retenue pour l'évaluation des effets du projet Crossrail de Londres : les effets sur la productivité ou plus généralement les effets socio-économiques élargis font aujourd'hui partie de la procédure d'évaluation économique en vigueur en Grande Bretagne. Le «Transport Analysis Guidance» (TAG 3.5.14) du Department of Transport anglais présente une méthodologie de calcul détaillée des différents sous-effets. Dans la terminologie anglaise, les WEB comptent quatre phénomènes distincts dont le premier, et plus important, WI1 est communément appelé « Effet d'agglomération » ; il correspond au gain de PIB permis par le rapprochement temporel entre lieu d'habitation et lieu de travail ainsi qu'entre postes de travail, consécutif à une amélioration des réseaux de transport. Le calcul de WI1 se rapproche conceptuellement du calcul d'accessibilité proposé dans l'annexe II de l'instruction cadre et est réalisé à population et emplois constants. La comparaison a été faite avec les résultats du calcul direct mentionné plus haut où on définit et calcule les effets d'agglomération, par les gains de productivité permis par la densification physique des emplois prouvés par de nombreuses publications. Ce phénomène est clairement distinct du WI1 anglais calculé à population et emplois constants (pourtant lui aussi appelé généralement effet d'agglomération) et pourrait donc être ajouté sans réaliser de double compte au calcul de l'annexe II. Comme on le verra plus loin, la méthode anglaise donne des résultats deux fois supérieurs à la méthode directe, qui a été retenue par prudence dans cette évaluation.

L'étude tient également compte des effets suivants :

- variation des coûts des autres opérateurs de transport engendrée par les reports de trafic ;
- coûts et avantages pour les pouvoirs publics : éventuelles subventions, variations des taxes (principalement TVA et TIPP).

D'autres effets très importants sur la configuration de la région n'ont pas été valorisés :

- Equité environnementale et sociale : le calcul des principaux indicateurs selon l'instruction cadre ne permet pas de différencier deux projets qui auraient des avantages identiques mais dont les bénéficiaires seraient très différents sur le plan des catégories socio-

professionnelles. Des recherches sont lancées par la Société du Grand Paris dans ce sens, demandées d'ailleurs aussi bien par l'Autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable que par le Commissariat général à l'investissement.

- Aménagement du territoire : un projet tel que le Grand Paris Express permet de rapprocher les territoires et les hommes qui y résident. Il améliore l'accessibilité et constitue un élément fédérateur des territoires à l'échelle de l'agglomération francilienne. Seule une partie de cet avantage est valorisé dans cette étude au travers du calcul dit de l'annexe II de l'instruction cadre (voir cartes figurant aux chapitres H3 et H4 de la présente pièce).
- Valorisation du patrimoine : la création d'un système de transport d'une telle ampleur a nécessairement un impact sur la valorisation foncière des quartiers desservis par les gares à la fois dans le secteur du logement comme de celui de l'immobilier d'entreprise. La valorisation du patrimoine est possible grâce aux techniques de modélisation modernes mais n'a pas été intégrée à l'évaluation car il est difficile d'isoler les doubles comptes avec des effets déjà valorisés par ailleurs.
- Effets environnementaux secondaires : en plus des effets externes traités dans les gains environnementaux, le projet aura un impact sur le paysage, l'aménagement urbain, la biodiversité, ou encore les effets de coupure. Ces effets ne sont pas traités dans cette étude.
- Emplois directs lié au projet: lors de sa création, de sa réalisation et de son exploitation, le Grand Paris Express sera créateur d'emplois. Ceux-ci ne seront pas valorisés ici car la théorie économique néo-classique laisse entendre que les créations d'emplois dues à un investissement public se font au détriment des créations d'emplois privées. Cette convention néo-ricardienne peut cependant être discutée en période de sous-emploi majeur et d'ailleurs les méthodes d'évaluation allemandes retiennent cet effet.
- Effets à très long terme sur la structure de l'agglomération francilienne : les mutations engendrées par le projet du Grand Paris Express permettront en effet de structurer le développement urbain et économique de façon durable, à l'échelle d'un siècle, et la traduction de cet effet en termes de bénéfices socio-économiques peut être considérable compte tenu des principes retenus pour l'évolution des prix du carbone. Ces effets sont très difficiles à évaluer et ne peuvent dans un premier temps qu'être approchés de manière qualitative par le biais d'études prospectives. La Société du Grand Paris lance des recherches dans ce sens.

2. Les prévisions de trafic

Les modèles de prévision de trafic sont utilisés pour l'évaluation des projets d'infrastructure de transport. Ils constituent des **outils d'aide à la décision et à la conception**, qui visent à apprécier l'ensemble des aspects relatifs aux déplacements, pour la nouvelle infrastructure comme pour les autres réseaux de transport : répartition modale, itinéraires empruntés, effets sur l'accessibilité, demande prévisionnelle et capacité de transport nécessaire par ligne...

Les modèles de trafic s'appuient sur l'observation des comportements de déplacements en situation actuelle. Pour effectuer des prévisions, ils utilisent en données d'entrée des jeux d'hypothèses prospectives visant à caractériser la situation future et l'environnement du projet : croissance et localisation de la population et des emplois, description détaillée des réseaux de transport projetés, paramètres relatifs à la mobilité (taux de motorisation individuelle, coût du transport...).

En tout état de cause, les résultats chiffrés produits par les outils de prévision de trafic sont à considérer comme des **indications visant à établir des ordres de grandeur pertinents**, mais doivent être interprétés avec les précautions inhérentes à tout processus consistant à modéliser une situation future.

Pour les besoins de l'évaluation du projet de réseau Grand Paris Express par la Société du Grand Paris, le modèle de prévisions de trafic MODUS, développé et exploité par la Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement (DRIEA) d'Ile-de-France, a été utilisé. Dans la perspective de fiabiliser les prévisions en disposant d'une fourchette de résultats, il a également été fait appel, de manière croisée, à un second outil de modélisation, le modèle GLOBAL développé et exploité par la RATP.

Par ailleurs, le Syndicat des transports d'Ile-de-France (STIF), autorité organisatrice des transports dans la région et maître d'ouvrage de la ligne orange du réseau Grand Paris Express, dispose de son propre outil de modélisation, ANTONIN. A ce titre, une comparaison a été faite entre les travaux menés par la Société du Grand Paris et les résultats de prévisions de trafic produits par le modèle ANTONIN, utilisé dans des conditions équivalentes. Cette analyse comparative a permis de montrer que les modèles conduisaient à des conclusions globalement similaires à l'échelle du réseau Grand Paris Express.

Les modèles MODUS, GLOBAL et ANTONIN ont été constitués à l'échelle de la région d'Ile-de-France tout entière et sont régulièrement mis à jour en intégrant les résultats de comptages et enquêtes sur les déplacements dans la région : ils sont ainsi reconnus comme pertinents pour l'analyse et l'évaluation des projets franciliens d'infrastructures de transport.

Ce principe de **comparaison des résultats de prévisions de trafic issus de plusieurs outils de modélisation** s'inscrit dans la continuité d'un cycle débuté en 2010, lors de la phase d'études d'opportunité du projet préalable au débat public, et poursuivi ensuite pour conduire à l'élaboration du schéma d'ensemble du réseau. Au-delà de différences localisées, inhérentes à l'utilisation d'outils de modélisation possédant chacun leurs spécificités propres, ces travaux ont permis de mettre en évidence la **cohérence globale des résultats produits par les modèles**, tant en ce qui concerne le niveau de la demande prévisionnelle que la structure des déplacements sur les différentes lignes du réseau Grand Paris Express.

Le maître d'ouvrage a veillé à ce que les modèles utilisés soient systématiquement alimentés par des hypothèses et des données d'entrée identiques ou cohérentes entre elles, de manière à garantir la comparabilité des résultats.

A 3 Evaluation socio-économique à l'échelle du Grand Paris Express

1. Prévisions de trafic

Sont présentés ici les résultats d'études correspondant au réseau Grand Paris Express dans sa totalité, de manière à apprécier les effets associés à la réalisation de l'ensemble du programme.

Le titre 1 du chapitre H4 de la présente pièce expose quant à lui les résultats d'études s'appliquant à l'horizon de mise en service du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly, de manière à apprécier la recomposition des déplacements à l'ouverture du projet faisant l'objet du présent dossier d'enquête publique.

1.1 Hypothèses prises en compte

Horizons de projet :

Pour l'analyse du programme dans son ensemble, les horizons d'étude suivants ont été pris en compte :

- L'horizon **2030** correspond à l'horizon de réalisation de l'ensemble du réseau, hors liaisons Versailles – Nanterre et Saint-Denis Pleyel – Nanterre, dans le calendrier objectif de mise en œuvre du Grand Paris Express.
- Le calendrier de réalisation des liaisons Versailles – Nanterre et Saint-Denis Pleyel – Colombes – Nanterre n'est pas défini à ce jour. Par convention, dans l'évaluation socio-économique de l'ensemble du programme, ces liaisons ont été considérées comme réalisées en **2035**, de manière à compléter l'intégralité du schéma d'ensemble du réseau approuvé en 2011.

Projections socio-démographiques :

Les cadrages en matière de population et d'emplois retenus pour les situations projetées s'appuient sur différents scénarios de croissance socio-démographique dans la région d'Ile-de-France, permettant d'apprécier les effets de la réalisation du réseau Grand Paris Express sur les déplacements pour une variété d'hypothèses. Les hypothèses macroéconomiques ayant permis de construire les différents scénarios utilisés sont présentées au titre 4.2 ci-après (« *Les scénarios étudiés et le cadre de référence macroéconomique* »).

En situation de référence sans projet Grand Paris Express, deux cadrages ont été retenus :

- *Un cadrage avec une référence « tendancielle » :*

Il fait l'hypothèse d'un prolongement des tendances passées en termes de croissance socio-démographique, en l'absence de réalisation du Grand Paris Express.

- *Un cadrage avec une référence « dégradée »*

Il s'appuie sur des hypothèses plus pessimistes en termes de croissance socio-démographique.

Ce cadrage répond à l'une des recommandations émises par le Commissariat général à l'investissement en juin 2014 dans son avis portant sur l'évaluation socio-économique des tronçons Noisy Champs – Saint-Denis Pleyel et Mairie de Saint-Ouen – Saint-Denis Pleyel.

En particulier, ce cadrage correspond à une croissance annuelle de l'emploi de près de 23 000 contre 28 000 dans la référence tendancielle.

Le tableau ci-après présente les principales caractéristiques de chacun des deux cadrages utilisés en référence. Il indique notamment la proportion des nouveaux habitants et emplois entre 2005 et 2030 considérée comme se localisant au cœur de l'agglomération (Paris intra-muros et aires des contrats de développement territorial).

<i>Croissance 2005-2030</i>	<i>Référence tendancielle</i>	<i>Référence dégradée</i>
<i>Population Ile-de-France (P)</i>	+ 1 350 000 P <i>En cœur d'agglo : 36%</i>	+ 1 200 000 P <i>En cœur d'agglo : 36%</i>
	+ 54 000 P / an	+ 48 000 P / an
<i>Emplois Ile-de-France (E)</i>	+ 685 000 E <i>En cœur d'agglo : 56%</i>	+ 570 000 E <i>En cœur d'agglo : 56%</i>
	+28 000 E / an	+23 000 E / an

Pour caractériser la situation avec projet, trois scénarios socio-démographiques ont été pris en compte dans le cadre de l'évaluation socio-économique du programme :

- Le « **scénario bas** » (S0) correspond au scénario le plus pessimiste, dans lequel on considère que la réalisation du réseau Grand Paris Express n'a pas d'effet supplémentaire sur le volume d'emplois futurs de la région, par rapport à la situation de référence.
- Le « **scénario central** » (S1) correspond à une hypothèse de croissance de l'emploi de 115 000 emplois supplémentaires par rapport à la situation de référence, du fait de la réalisation du projet.
- Le « **scénario haut** » (S2) traduit un niveau d'ambition plus élevé de la croissance de la région capitale, tel qu'exprimé au travers de la loi du 3 juin 2010 relative au Grand Paris (hypothèse de 315 000 emplois supplémentaires par rapport à la situation de référence).
Ce scénario n'a été testé que pour la situation de référence tendancielle.

Les cadrages socio-démographiques utilisés en situation de projet par rapport à la **référence tendancielle** sont les suivants :

Croissance 2005-2030	Scénario bas (S0)	Scénario central (S1)	Scénario haut (S2)
	Projet avec référence tendancielle		
Population Ile-de-France (P)	+1 350 000 P <i>En cœur d'agglomération : 60 %</i>	+1 400 000 P <i>En cœur d'agglomération : 60 %</i>	+1 500 000 P <i>En cœur d'agglomération : 74%</i>
	+54 000 P / an	+56 000 P / an	+60 000 P / an
Emplois Ile-de-France (E)	+685 000 E <i>En cœur d'agglomération : 78 %</i>	+800 000 E <i>En cœur d'agglomération : 78 %</i>	+1 000 000 E <i>En cœur d'agglomération : 95 %</i>
	+28 000 E / an	+32 000 E / an	+40 000 E / an

Les cadrages socio-démographiques utilisés en situation de projet par rapport à la **référence dégradée** sont les suivants :

Croissance 2005-2030	Scénario bas (S0)	Scénario central (S1)
	Projet avec référence dégradée	
Population Ile-de-France (P)	+1 200 000 P <i>En cœur d'agglomération : 60 %</i>	+1 350 000 P <i>En cœur d'agglomération : 60 %</i>
	+48 000 P / an	+54 000 P / an
Emplois Ile-de-France (E)	+570 000 E <i>En cœur d'agglomération : 78 %</i>	+685 000 E <i>En cœur d'agglomération : 78 %</i>
	+23 000 E / an	+28 000 E / an

Les échelles géographiques des prévisions :

Sur la base des cadrages régionaux définis pour chacun des scénarios de croissance socio-démographique décrits ci-avant, les différentes modélisations utilisées par la Société du Grand Paris pour caractériser les choix de localisation des agents économiques et les flux de trafic en Ile-de-France mettent en jeu trois échelles spatiales :

- Les modèles de prévisions de trafic ont besoin d'un cadrage démographique et d'emploi le plus détaillé possible, à une échelle communale, voire infra-communale. Pour autant, ces hypothèses techniques sont avant tout utilisées à des fins de modélisation, et ne doivent être considérées qu'à titre indicatif s'agissant des projections de croissance territoriale à l'échelle considérée.
 - Les projections démographiques et d'emploi de base, comme celles des modèles *Land Use Transport Interaction* (modèles « LUTI ») utilisés pour prévoir la relocalisation de la croissance de l'emploi et de la population du fait de la réalisation de l'infrastructure de transport (voir titre 4.1 ci-après), sont établies à l'échelle de la commune.
- La robustesse des prévisions de ces modèles LUTI est toutefois la plus grande quand on considère leurs résultats non pas à l'échelle de la commune mais en découpant la région Ile-de-France en deux grandes zones : la zone dense du « cœur d'agglomération », définie plus haut comme correspondant à Paris intra-muros et aux communes couvertes par des projets de contrats de développement territorial, et la zone « diffuse », qui reprend les autres communes. Les cadrages régionaux décrits ci-avant tiennent compte, pour chaque scénario, de la répartition de la croissance socio-démographique selon ces deux grandes zones « cœur d'agglomération » / « diffus ». Ces projections globales en deux zones sont notamment utilisées pour calculer certains effets économiques (effets de réallocation et effets d'agglomération) associés à la réalisation du projet.
- Enfin, c'est à l'échelle de l'ensemble de la région que sont quantifiés les bénéfices liés aux emplois induits par le projet.

Offre de transport dans la région d'Ile-de-France :

La configuration du **réseau de voirie** pris en compte en situation future a été définie par la DRIEA, en intégrant les projets routiers dont l'avancement justifie de les considérer comme mis en service aux horizons modélisés. Sont notamment concernés le prolongement de la Francilienne entre Cergy-Pontoise et Poissy-Orgeval, le contournement Est de Roissy par l'autoroute A104 et l'aménagement du tronc commun A4 / A104.

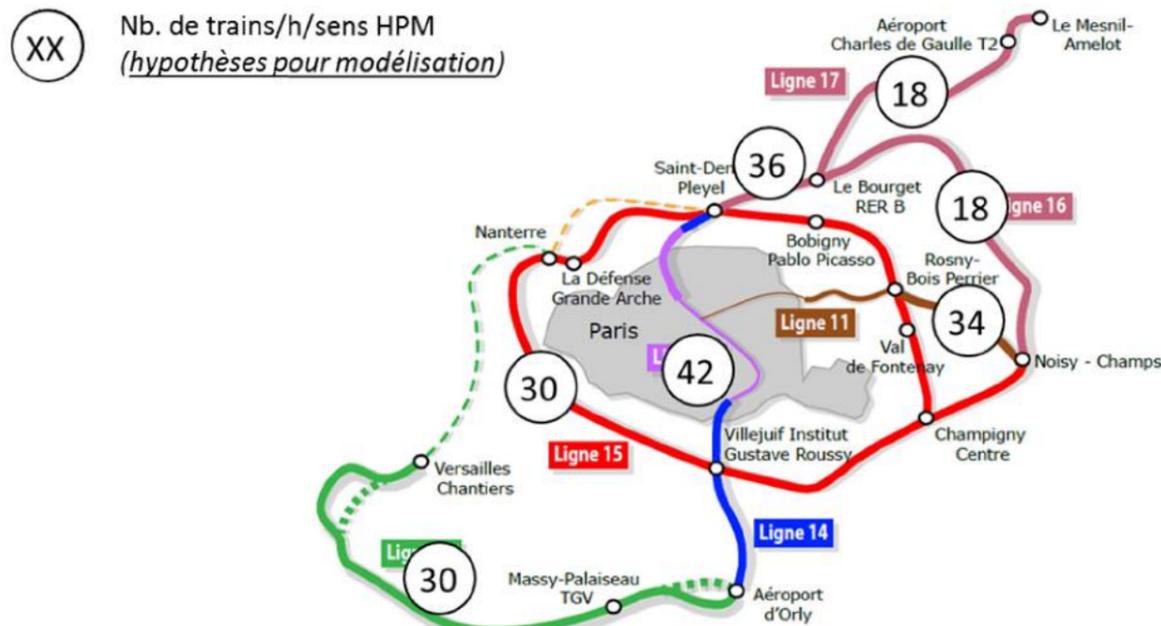
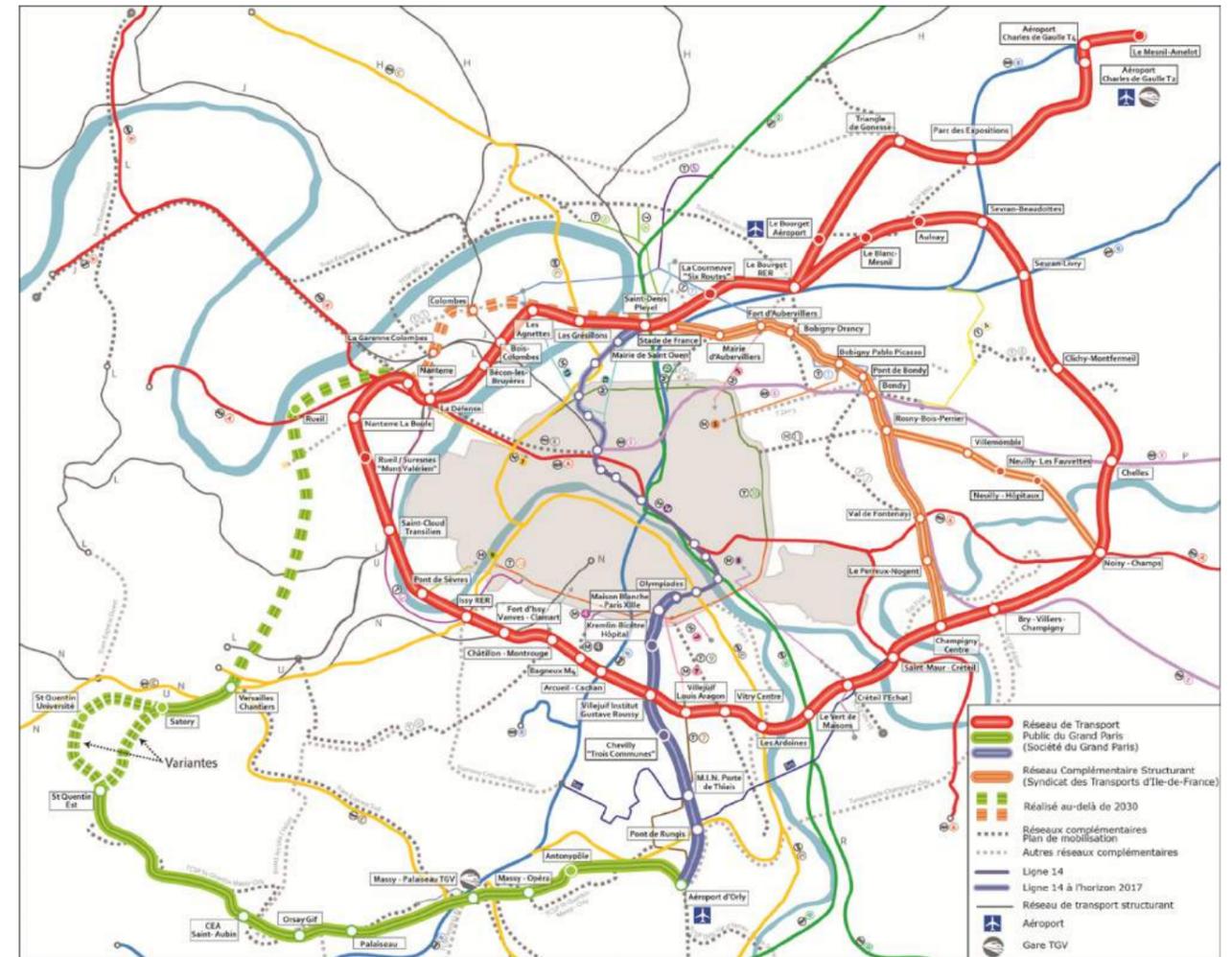
Les **réseaux de transports en commun** pris en compte dans les prévisions de trafic comprennent à la fois :

- **les lignes existantes, le cas échéant modernisées conformément aux orientations du Plan de mobilisation pour les transports en Ile-de-France :** c'est notamment le cas des lignes de RER, dont les schémas directeurs connus à la date d'élaboration des études ont été transposés dans les hypothèses de modélisation (caractéristiques d'offre, de desserte et de temps de parcours) ;
- **les lignes constituant le réseau de métro automatique Grand Paris Express :** les caractéristiques des lignes et les structures d'exploitation retenues comme hypothèses se réfèrent aux principes de schéma d'exploitation prévisionnel présentés dans le cadre du « Nouveau Grand Paris ».

Le schéma ci-après expose en particulier les hypothèses de fréquence des trains par ligne (à l'heure de pointe du matin) telles que retenues comme données d'entrée pour les besoins des études de prévisions de trafic. Celles-ci sont cohérentes avec la demande de transport attendue, mais ne préjugent pas des niveaux de service qui seront effectivement mis en œuvre à l'horizon 2030, lesquels seront déterminés par le STIF.

Les caractéristiques de l'infrastructure et du système de transport (temps de parcours, temps de correspondance...) s'appuient sur les résultats consolidés des études préliminaires de la Société du Grand Paris (2013).

- **les projets de développement et d'extension du réseau de transport en commun, correspondant pour l'essentiel à ceux du Plan de mobilisation pour les transports :** en fonction de l'état d'avancement de leur programmation et de leur date prévisionnelle de mise en service, certaines opérations n'ont été prises en compte dans les modélisations réalisées qu'à partir de l'horizon 2030. Les opérations retenues sont cohérentes avec le SDRIF voté par le Conseil régional en octobre 2013 et approuvé par décret le 27 décembre 2013.



Autres hypothèses :

Les **principes de tarification** aux horizons projetés ont été considérés comme identiques à ceux actuellement en vigueur sur le réseau de transports collectifs d'Ile-de-France.

Les scénarios de transport dont les résultats sont présentés ci-après ont été modélisés en considérant que le **coût d'usage de la voiture particulière** restait stable au regard de celui des transports en commun. En particulier, il n'a pas été fait d'hypothèse spécifique concernant l'évolution du prix des carburants. Ce scénario est examiné en variante dans l'évaluation socio-économique (titre 4.7.5 du présent chapitre). Un tel raisonnement « toutes choses égales par

ailleurs » permet d'apprécier les effets sur la structure des déplacements qui sont directement et exclusivement imputables à la réalisation du nouveau réseau de transport. En revanche, il tend à minimiser les effets de report modal qui pourraient avoir lieu vers les transports en commun en général et vers le réseau Grand Paris Express en particulier, dans le cas où le coût des déplacements automobiles augmenterait sensiblement.

Enfin, la réalisation de nouvelles lignes influe traditionnellement sur la **structure des déplacements**, via la relocalisation progressive des populations et des emplois le long des axes de transport au fur et à mesure des mobilités résidentielles et professionnelles. Dans les outils de modélisation utilisés, la distribution des déplacements tient compte des réseaux constitutifs de la situation projetée (lignes du Grand Paris Express et projets du Plan de mobilisation). Les possibilités de liaisons nouvelles qu'offrent ces nouvelles lignes de transport en commun interviennent non seulement dans les choix de mode et les choix d'itinéraires des voyageurs, mais aussi, en amont, dans la structure des déplacements en termes d'origines et de destinations. L'effet de la réalisation du nouveau réseau en est accru d'autant.

1.2 Principaux résultats des études de trafic

Les prévisions de trafic réalisées avec les outils de modélisation utilisés ont permis de constater que les résultats obtenus présentaient des caractéristiques similaires, tant en matière de volume que de structure des déplacements. Les principales conclusions en sont présentées ci-après.

1.2.1 Le trafic prévisionnel sur le réseau Grand Paris Express

A l'horizon auquel la quasi-totalité du réseau Grand Paris Express est en service (horizon cible 2030), les résultats de modélisation indiquent que le nombre d'utilisateurs du réseau à l'heure de pointe du matin s'établit dans une fourchette comprise **entre 265 000 et 300 000 voyageurs**², en fonction des outils de modélisation considérés et des hypothèses retenues en matière de projections socio-démographiques.

Ces chiffres à l'heure de pointe du matin correspondent à une fréquentation journalière se situant aux alentours de **2 millions de voyages quotidiens** en semaine sur le réseau Grand Paris Express.

A l'horizon de modélisation 2035 (intégrant les tronçons Versailles – Nanterre et Saint-Denis Pleyel – Colombes – Nanterre), la fréquentation prévisionnelle du réseau Grand Paris Express est plus élevée. En effet, la poursuite, par hypothèse, de la croissance socio-démographique au-delà de 2030 génère davantage de déplacements à l'échelle de la région d'Ile-de-France ; la prise en compte à l'horizon 2035 des tronçons complétant le schéma d'ensemble (Saint-Denis Pleyel – Nanterre sur la ligne orange et Versailles – Nanterre sur la ligne verte) apporte également des voyageurs supplémentaires sur le réseau Grand Paris Express.

Le nombre d'utilisateurs du réseau Grand Paris Express dans sa totalité s'établit alors dans une fourchette comprise **entre 300 000 et 350 000 voyageurs** à l'heure de pointe du matin. La hausse de fréquentation observée par rapport à 2030 diffère toutefois selon la nature des liaisons considérées : de manière générale, la montée en charge des lignes permettant d'assurer des

² Ce chiffre correspond au périmètre du programme Grand Paris Express (voir pièce C du présent dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique). A ce titre, il inclut l'ensemble des voyageurs utilisant la ligne 14 (« ligne bleue »), y compris la section de cette dernière comprise entre Olympiades et Mairie de Saint-Ouen, ainsi que le prolongement de la ligne 11 entre Rosny Bois-Perrier et Noisy-Champs (relevant précédemment de la « ligne orange »).

déplacements en rocade est plus marquée, car celles-ci desservent des territoires qui, par rapport au centre de l'agglomération, présentent à la fois un potentiel de développement plus important et un niveau de couverture moindre en transports en commun.

Ces chiffres à l'heure de pointe du matin correspondent à une fréquentation journalière du réseau Grand Paris Express comprise **entre 2 millions et 2,5 millions de voyages quotidiens** en semaine.

Les résultats de modélisation mettent en évidence l'impact relativement faible du cadrage socio-démographique utilisé en référence (référence « tendancielle » ou référence « dégradée », voir titre 1.1 précédent) sur les prévisions de trafic aux horizons projetés. Les scénarios S0 et S1 utilisant la référence dégradée présentent ainsi une fréquentation du Grand Paris Express qui n'est inférieure que de l'ordre de 2% à la fréquentation obtenue en utilisant la référence tendancielle. Cet ordre de grandeur est valable aussi bien à l'échelle du Grand Paris Express dans son ensemble qu'à celle des différents tronçons qui le constituent. Cela illustre le poids prépondérant du volume actuel d'habitants et d'emplois dans la région d'Ile-de-France, qui générera la grande majorité des déplacements effectués à l'horizon 2030.

De plus, comme l'a souligné l'avis du Commissaire général à l'investissement, en date du 26 mars 2015, la revue des travaux de recherche sur la qualité des estimations des modèles de trafic aujourd'hui disponibles confirme une probable sous-estimation des fréquentations du futur réseau du Grand Paris. Le résumé des principales conclusions de ce rapport est indiqué dans l'encadré ci-après.

Résumé des principales conclusions du rapport sur les modèles de trafic utilisés pour produire les prévisions des effets du projet du Grand Paris Express

Ce rapport commente les résultats des modèles de trafic utilisés par la SGP, résultats obtenus principalement par l'application de MODUS v2.2, et définit **des fourchettes de vraisemblance utiles** à la quantification de l'impact de la réalisation du GPE ; il propose des améliorations susceptibles d'incorporation dans la version de ce modèle de trafic à mettre à jour, voire intéressant d'autres modèles utilisés ou à construire en Ile-de-France.

1- Sur les résultats des modèles de trafic :

S'agissant de l'effet sur les clientèles du GPE de divers facteurs plus ou moins pris en compte dans les résultats de trafic utilisés dans l'évaluation courante du projet³, il faut distinguer entre les ordres de grandeur estimés :

- i) d'effets résultant d'options de modélisation alternatives ou manquantes;
- ii) d'effets qui relèvent plutôt d'hypothèses adoptées sur l'évolution des facteurs explicatifs; même si cette distinction n'est pas partout applicable sans discernement.

(...) Dans l'ordre d'importance des éléments, l'usage de **logsums des services VP et TC** apparaît comme fondamental. Il s'agit en fait là d'un problème transversal de modélisation consistant dans l'avenir à traiter chacun des deux réseaux denses, VP et TC, de manière à bien refléter les richesses propres à chacun, ce qui déplace l'accent de la modélisation vers l'usage de mesures adéquates des très nombreuses possibilités d'itinéraires plutôt que vers le maintien d'un choix du mode fondé sur des mesures simplistes, voire contre-indiquées, des services TC et VP.

La seconde dimension transversale conduit (i) la manière dont la valeur du temps varie avec la distance, (ii) la portée des déplacements (iii) et le dimensionnement des lignes : il s'agit des **puissances appropriées des variables de coût et de temps** de l'affectation et/ou du choix modal.

Le dimensionnement dépend aussi de manière critique de **l'attitude envers les lignes et envers le confort**, mais ces éléments ne peuvent être correctement appréciés qu'avec des fonctions d'utilité dont les puissances sur les variables de coût et de temps sont conformes aux données et s'éloignent des facilitations linéaires ou logarithmiques retenues *a priori* et sans preuves publiques et documentées de conformité au comportement.

2- Propositions d'améliorations :

(...) **Améliorer la qualité des modèles de demande en vigueur** doit être traité en priorité. Par exemple, les perspectives de développement des activités de recherche et d'enseignement sur les pôles périphériques desservis par le GPE devraient être traitées de façon spécifique. Il faudrait isoler, dans les matrices origine-destination figurant la situation actuelle comme dans celles figurant les situations futures, les flux de déplacements des chercheurs et des étudiants. En effet les comportements de mobilité de ces catégories d'usagers ne peuvent être assimilés à ceux relatifs aux déplacements liés au travail. Horaires, distribution et choix modaux des premiers sont trop spécifiques.

Outre la révision de la segmentation de la demande par motif, il faudra aussi compléter les données d'observation (RP) des déplacements fournies par l'EGT 2010 avec les données d'une

enquête de préférences déclarées (SP) dont les réponses permettront de se libérer des biais dus aux corrélations positives très élevées entre caractéristiques des modes ou des itinéraires, biais qui sont fortement accentués en cas de congestion. Cela concerne l'étalement dans le temps de la demande, le choix modal et le choix d'itinéraire. Le rapport parle donc d'un « modèle-socle SP » à élaborer et de son coût. Sans cet élément primordial, il serait très difficile d'estimer, à partir des données révélées (RP) seulement, un modèle à jour qui autoriserait l'évaluation correcte des effets de fortes modifications de la capacité des infrastructures ou de leurs coûts sur la demande et les surplus des usagers.

C'est pourquoi il faudra aussi mettre au point — et c'est là une troisième dimension transversale — des modèles d'affectation de la demande capables de représenter tous les effets dynamiques de la saturation de l'infrastructure, et ce tant pour le réseau de transport public que pour le réseau routier et l'infrastructure de stationnement.

En plus des recommandations opératoires concernant les améliorations proposées aux modèles en vigueur, le rapport détaille les **stades d'élaboration et composantes d'une transition vers un nouveau modèle dynamique**, baptisé MoDyn. Il documente les tâches à accomplir pour l'appliquer d'abord à une première tranche ou sous-région géographique de l'Ile-de-France (d'autres tranches, partielles aussi, pouvant éventuellement la remplacer ou la suivre), en interaction avec le modèle statique de référence MODUS, sans en interrompre la mise à jour propre déjà engagée.

Extrait du résumé exécutif du rapport d'Hugues Duchâteau et Marc Gaudry, Mission d'appui scientifique à la Société du Grand Paris pour l'utilisation des modèles de transport, Première partie (Étape 1) – Stratec (Bruxelles) et Oikometra (Montréal), 94 p., décembre 2014.

³ Setec international et Stratec. Calculs et fourniture des résultats d'évaluation de l'impact socio-économique. Rapport final. *Mission d'évaluation de l'impact socio-économique du métro du Grand Paris. Société du Grand Paris, 85 p., mars 2014.*

Les structures de charge des différentes sections du réseau Grand Paris Express varient en fonction des caractéristiques des territoires traversés ainsi que de la nature du maillage avec le réseau de transport en commun existant et futur :

La **ligne 14** entre Saint-Denis Pleyel et Orly constitue une liaison « diamétrale », traversant Paris du nord au sud. A l'horizon 2030, environ 40% à 45% des voyageurs à l'heure de pointe du matin qui empruntent au moins une ligne du réseau Grand Paris Express utilisent la ligne 14 (y compris dans sa partie existante).

La ligne présente alors la structure de charge traditionnelle d'une ligne centrée sur Paris : elle se charge progressivement dans la première partie de son tracé, pour connaître sa charge maximale à l'intérieur de Paris, avant de se décharger progressivement dans la seconde partie de son tracé. A l'heure de pointe du matin, la ligne est davantage utilisée dans le sens Sud > Nord ; les deux sens de circulation sont toutefois globalement équilibrés en termes de fréquentation.

La ligne 14 présente par ailleurs la section de plus forte charge observée sur le réseau Grand Paris Express, nécessitant d'exploiter la ligne à pleine capacité ; celle-ci est située entre Gare de Lyon et Châtelet en direction de Saint-Denis Pleyel (charge proche de 40 000 voyageurs par heure).

La **ligne 15** assure des liaisons de rocade. A l'horizon 2030, à l'heure de pointe du matin, 50% à 60% des voyageurs qui empruntent au moins une ligne du réseau Grand Paris Express utilisent la ligne 15. Les trajets à destination des pôles d'emploi régionaux de La Défense et de Saint-Denis Pleyel jouent un rôle important dans la structure des déplacements sur la ligne, dont les sections les plus fréquentées se situent dans le sud et dans le nord des Hauts-de-Seine. La ligne 15 est par ailleurs alimentée par de nombreuses lignes radiales de transport en commun, qui lui permettent de jouer pleinement son rôle de rocade facilitant les déplacements de banlieue à banlieue.

Les sections présentant les niveaux de charge les plus hauts sont situées entre Villejuif et Pont de Sèvres, ainsi qu'entre Saint-Denis Pleyel et La Défense (tant que la liaison entre Saint-Denis Pleyel, Colombes et Nanterre n'est pas réalisée).

La **ligne 16** combine des caractéristiques de rocade et de radiale : elle offre en effet une liaison directe nouvelle entre les territoires qu'elle dessert, et assure également une fonction de rabattement vers des pôles de transport tels que Saint-Denis Pleyel, Le Bourget ou Noisy-Champs, connectés à des lignes structurantes permettant de rejoindre Paris. A l'horizon 2030, la charge la plus importante de la ligne à l'heure de pointe du matin est localisée dans sa partie nord, en direction du Bourget et de Saint-Denis Pleyel.

A l'horizon 2030, près de 10% des voyageurs à l'heure de pointe du matin qui empruntent au moins une ligne du réseau Grand Paris Express utilisent la ligne 16.

La **ligne 17** complète et renforce la desserte de l'axe reliant la Plaine Saint-Denis, Le Bourget, Gonesse, Villepinte et le secteur de Roissy.

Les territoires desservis sont caractérisés par la présence de plusieurs grands équipements, actuels ou projetés, d'attractivité régionale (Parc des Expositions de Villepinte, projet de pôle commercial, culturel et de loisirs « Europa City » sur le triangle de Gonesse, plate-forme aéroportuaire de Roissy...). De ce fait, la structure d'utilisation de la ligne 17 sera différente de celle généralement observée sur le réseau de transport en commun, avec une fréquentation comparativement plus importante dans le courant de la journée et un niveau de charge maximale à l'heure de pointe du soir pouvant être plus élevé qu'à l'heure de pointe du matin, du fait des flux associés aux grands équipements et aux salons.

Le profil de charge de la **ligne 18** diffère selon la configuration de réseau considérée. A l'horizon 2030, la ligne 18 est réalisée entre Versailles Chantiers et Orly : environ 5% des voyageurs qui empruntent au moins une ligne du réseau Grand Paris Express utilisent alors la ligne. La structure

de charge de la ligne 18 est globalement homogène sur l'ensemble de son parcours, avec une attraction toutefois plus marquée au niveau des terminus d'Orly et de Versailles.

Lorsque la section entre Versailles Chantiers et Nanterre est réalisée (post-2030), la ligne 18 permet également d'assurer une liaison de rocade performante en moyenne couronne pour le sud, l'ouest et le nord-ouest parisiens. Environ 10% des voyageurs qui empruntent au moins une ligne du réseau Grand Paris Express utilisent alors la ligne 18. Dans sa partie Sud, la charge de la ligne reste relativement homogène, et ce pour les deux sens de circulation. Au nord, à partir de Saint-Quentin-en-Yvelines, les déplacements à destination de Nanterre et, au-delà, de La Défense, tiennent un rôle prépondérant : le sens de circulation en direction de Nanterre est ainsi le plus chargé à l'heure de pointe du matin.

Nombre d'utilisateurs du réseau Grand Paris Express à l'heure de pointe du matin (horizon 2035)

La carte ci-après présente le niveau de charge prévisionnel à l'heure de pointe du matin pour chaque intergare du réseau Grand Paris Express (dans les deux sens de circulation), à l'horizon 2035. Elle a été établie à partir des modélisations réalisées en 2013, sur la base de la configuration de réseau définie dans le cadre du « Nouveau Grand Paris ». Les prévisions de trafic ont été réalisées avec les modèles MODUS (DRIEA) et GLOBAL (RATP), en utilisant les projections socio-démographiques correspondant au scénario « central ».



Le STIF a également réalisé des prévisions de trafic en utilisant son modèle ANTONIN. Les résultats obtenus présentent une structure de charge à l'échelle du réseau Grand Paris Express globalement similaire à celle issue des modélisations réalisées avec MODUS et GLOBAL. Il convient cependant de noter que les résultats de modélisation avec ANTONIN connus à la date de réalisation du présent dossier conduisent à des niveaux de charge prévisionnels supérieurs à ceux présentés ici pour la section Bobigny – Saint-Denis Pleyel de la ligne 15 (ligne orange).

1.2.2 Le réseau Grand Paris Express et l'évolution des déplacements en Ile-de-France

La réalisation du réseau Grand Paris Express conduit à augmenter l'usage des transports en commun pour les déplacements quotidiens en Ile-de-France. Parmi les utilisateurs des nouvelles lignes du réseau de métro automatique, à l'horizon 2035, environ 8% à 10% se déplaceraient ainsi en voiture particulière si le réseau n'était pas réalisé.

1.2.3 Les effets du réseau Grand Paris Express sur l'allègement du trafic des autres lignes de transport en commun

Le réseau Grand Paris Express, en proposant des liaisons performantes sur des itinéraires majoritairement structurés en rocade, contribue de manière significative à décharger les autres lignes de transport en commun aux horizons projetés, en particulier dans la zone centrale de l'agglomération.

- *La croissance de la population et des emplois au sein de la région conduit naturellement à une augmentation de la demande de transport en situation future. Les études réalisées permettent de constater que la réalisation du réseau Grand Paris Express conduit à réduire la fréquentation et la charge maximale des tronçons centraux du réseau radial ferré, par rapport aux niveaux qui seraient atteints sans la mise en service du nouveau métro automatique.*

Les résultats présentés ci-après correspondent ainsi à la comparaison des trafics prévisionnels entre deux situations futures (projet / référence), avec et sans réseau Grand Paris Express. L'ordre de grandeur des effets du réseau Grand Paris Express sur la fréquentation et la charge des lignes existantes est similaire quelle que soit l'hypothèse considérée en matière de projections socio-démographiques.

A l'horizon de sa mise en service, le réseau Grand Paris Express conduit ainsi en pratique à une utilisation plus équilibrée de l'ensemble des lignes de transport en commun de la région d'Ile-de-France. L'allègement relatif du trafic sur les lignes existantes, au bénéfice du nouveau métro automatique, constitue l'un des avantages majeurs du projet en matière de déplacements, ce qui lui permet de profiter à l'ensemble des voyageurs utilisant les transports publics dans le centre de l'agglomération, que ceux-ci empruntent ou non le réseau Grand Paris Express.

En matière d'**utilisations globales**, la fréquentation des réseaux de RER, Transilien, tramway et métro est réduite sur certaines sections lorsque le réseau Grand Paris Express est réalisé, du fait des reports de voyageurs depuis le réseau classique : certains itinéraires deviennent en effet plus rapides et plus directs pour les déplacements qui ne nécessitent pas de transiter par Paris. Les baisses de fréquentation par rapport à une situation de référence sans Grand Paris Express peuvent atteindre 10%.

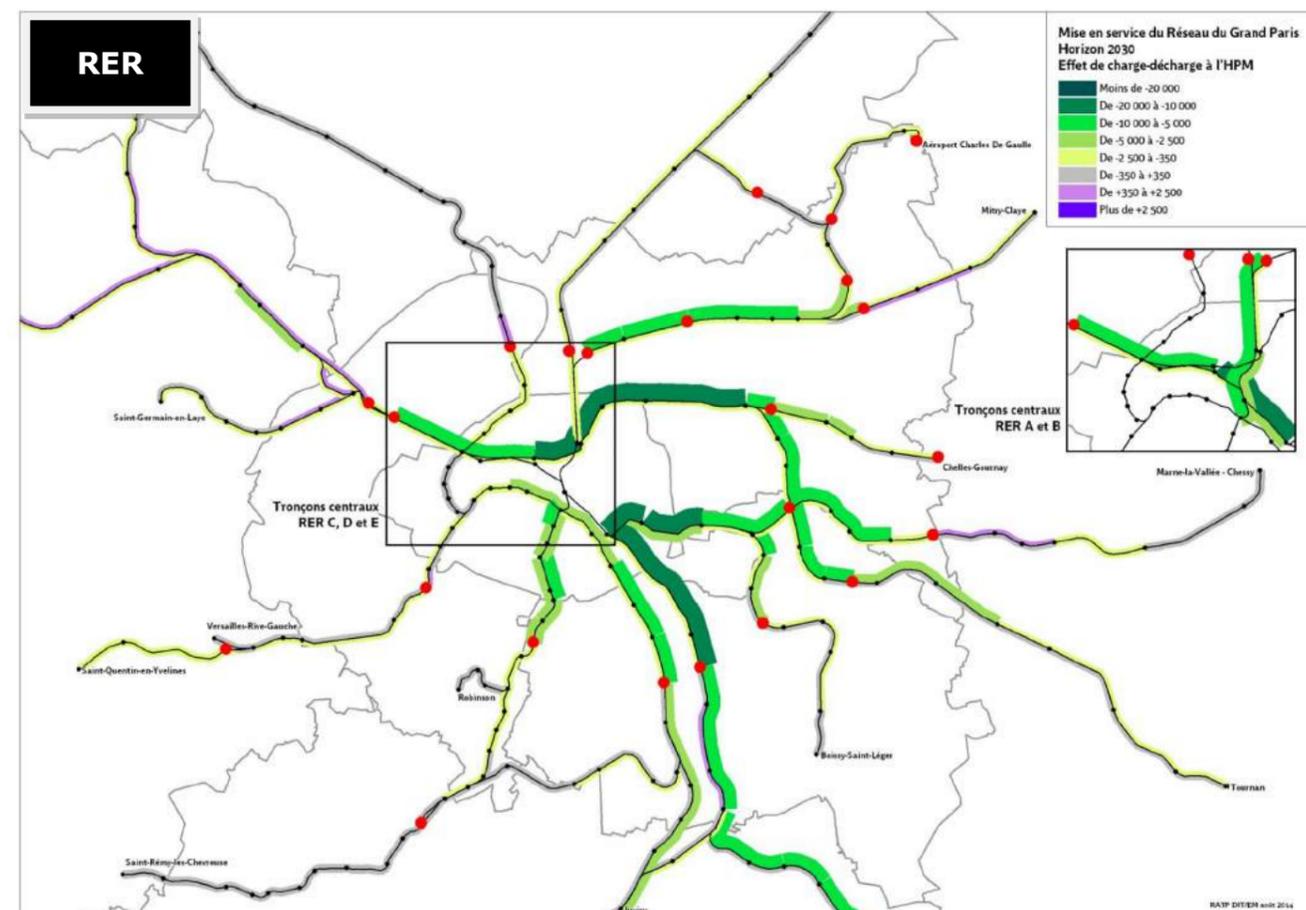
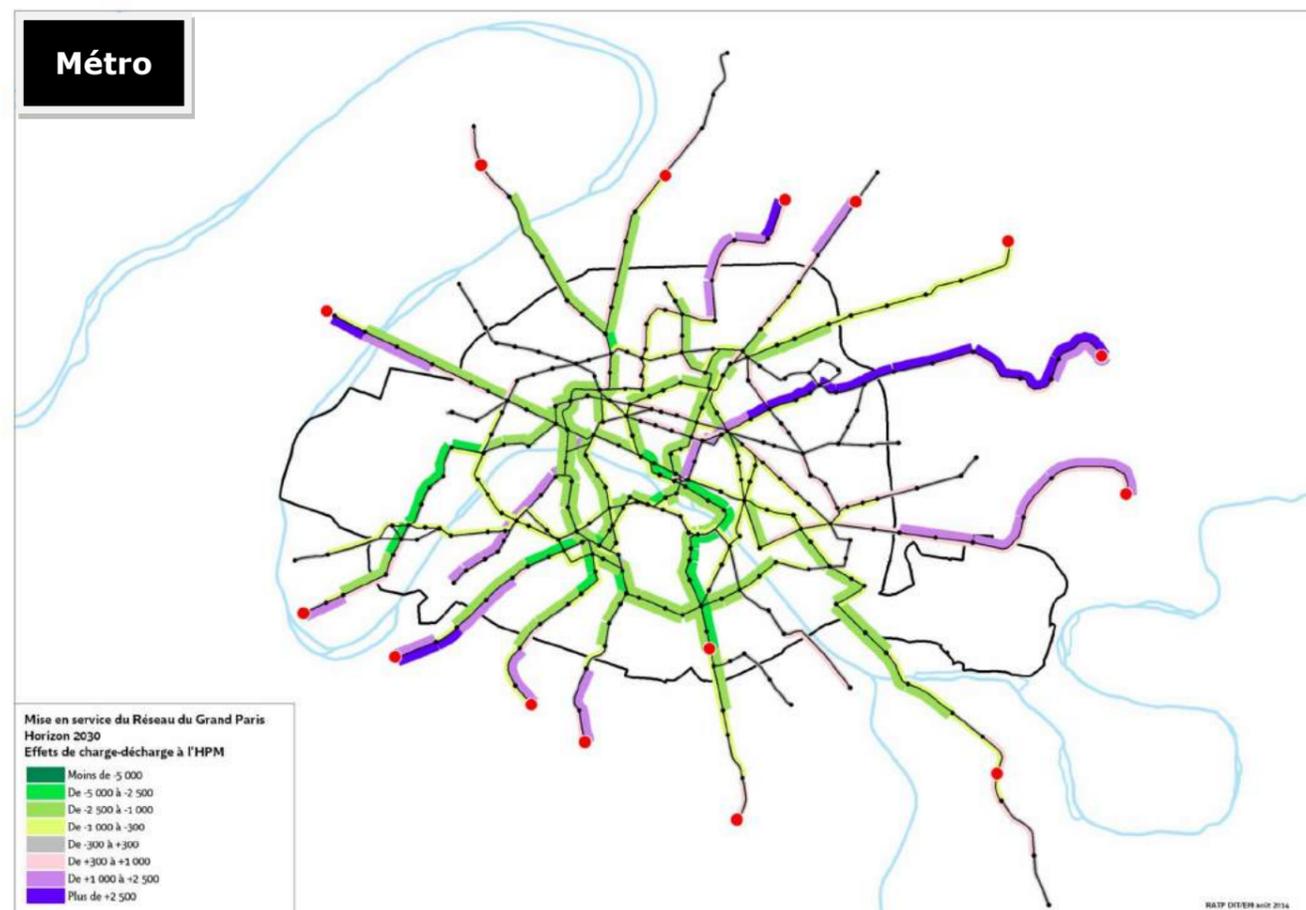
Les lignes qui profitent le plus de cet allègement de leur trafic avec la mise en service du réseau Grand Paris Express sont les RER A, B et E, de même que les sections centrales des lignes de métro maillées au nouveau réseau. On observe un résultat similaire avec les lignes Transilien sur les sections comprises entre les points de maillage avec le réseau du Grand Paris Express en rocade et leur terminus dans Paris. A l'inverse, ainsi que l'illustrent les cartes présentées ci-après, certaines sections de ligne voient au contraire leur fréquentation augmenter en amont et en aval des points de correspondance avec les lignes du réseau Grand Paris Express. Cette recomposition des déplacements, qui traduit l'attractivité du maillage avec le nouveau métro automatique, tend à équilibrer le trafic des lignes et à optimiser l'utilisation de la capacité des réseaux de transport en commun.

L'analyse des **charges maximales** permet d'apprécier l'effet attendu localement sur les sections les plus sollicitées de chaque ligne. Par rapport à une situation de référence sans Grand Paris Express, les charges maximales sont généralement réduites sur l'ensemble des lignes.

Les diminutions les plus importantes sont observées sur les lignes proposant des itinéraires de banlieue à banlieue, soit en rocade comme les tramways, soit en radiales traversantes comme les RER ou le métro. Ainsi, sur le RER A, la réduction de la charge maximale du tronçon central s'établit entre -15% et -20% par rapport à la situation de référence sans Grand Paris Express. La charge maximale est également réduite sur les branches en correspondance avec le réseau Grand Paris Express, notamment celles de Chessy et de Boissy sur le RER A, ainsi que les branches de Saint-Rémy, de Roissy et de Mitry sur le RER B. Sur le métro, les effets de réduction de la charge maximale concernent de nombreuses lignes, principalement celles qui sont en correspondance avec le projet. La diminution de la charge maximale est notamment comprise entre 10% et 20% pour les lignes 4, 6, 7, 9 et 13, à l'intérieur de Paris.

Ces effets sont observés pour l'**horizon 2030**, auquel le réseau Grand Paris Express est considéré comme réalisé dans son ensemble, à l'exception des sections Versailles – Nanterre et Saint-Denis Pleyel – Colombes – Nanterre.

Les résultats prévisionnels à l'horizon 2035 sont en tout état de cause proches de ceux relatifs à l'horizon 2030. Cela signifie qu'aux deux horizons, les effets de reports d'itinéraires au sein du réseau de transport en commun associés au projet permettent de compenser de manière similaire la hausse générale du nombre de voyageurs due à la croissance socio-démographique. Les principales évolutions pouvant être constatées sont liées aux modifications apportées au réseau de transport en commun entre les deux situations, en particulier la réalisation de la section Versailles – Nanterre sur la ligne verte. Celle-ci a pour conséquence un allègement plus important de la fréquentation du réseau Transilien par rapport à la situation de référence, avec un effet plus marqué sur les lignes du réseau Saint-Lazare, dont les lignes U et L, à l'ouest de Paris, assurent des liaisons similaires à celle offerte par la ligne verte prolongée à Nanterre.



Effets du réseau Grand Paris Express sur la charge des lignes de métro et de RER à l'horizon 2030

Source : modèle GLOBAL (RATP), projections socio-démographiques « scénario central / référence tendancielle »

Les sections de lignes qui profitent d'un allègement de leur charge par rapport à la situation de référence sans Grand Paris Express figurent dans un dégradé de verts. Celles qui en revanche gagnent en voyageurs en amont et en aval des points de correspondance avec le Grand Paris Express ont une teinte violette.

Nota : par convention, cette représentation graphique de la charge de chaque sens de circulation fait l'hypothèse que tous les trains roulent à droite (métro et RER).

2. Création de valeur par fonctionnalité

2.1 Les gains de temps pour les usagers

Le réseau Grand Paris Express générera des diminutions de temps de trajet importantes sur de nombreuses liaisons en Ile-de-France. En effet :

- Il propose une offre de transport performante, tant en termes de fréquence que de vitesse commerciale, ainsi que des correspondances nombreuses avec le réseau existant (RER, train, métro, tramway ou bus).
- Il permet des trajets directs entre des territoires qui ne sont aujourd'hui pas reliés par une ligne structurante de transport en commun, et raccourcit ainsi les itinéraires en évitant d'avoir à transiter par Paris : c'est tout particulièrement le cas des liaisons de rocade assurées par les lignes 15 et 16.

Quelques exemples de gains de temps de déplacement apportés par le nouveau réseau sont présentés ci-après :

<i>Temps de déplacement comparés en utilisant le réseau de transport en commun (à l'heure de pointe)</i>			
<i>Trajet</i>	<i>Aujourd'hui (*)</i>	<i>Avec Grand Paris Express</i>	<i>Gain de temps</i>
La Plaine Saint-Denis – Créteil	50 min	35 min	15 min
Bobigny – Cité Descartes (Champs-sur-Marne)	50 min	20 min	30 min
La Défense – Aéroport Roissy CDG	55 min	34 min	21 min
Gennevilliers – Pont de Sèvres	40 min	18 min	22 min
Aéroport d'Orly – Gare de Lyon	48 min	21 min	27 min

(*) Source : Vianavigo.com

2.2 L'amélioration de l'accessibilité régionale

L'une des conséquences directes des gains de temps procurés par le projet est d'améliorer considérablement l'accessibilité aux bassins de vie et aux bassins d'emploi dans la région d'Ile-de-France, avec des effets de désenclavement très marqués dans certains secteurs aujourd'hui mal desservis.

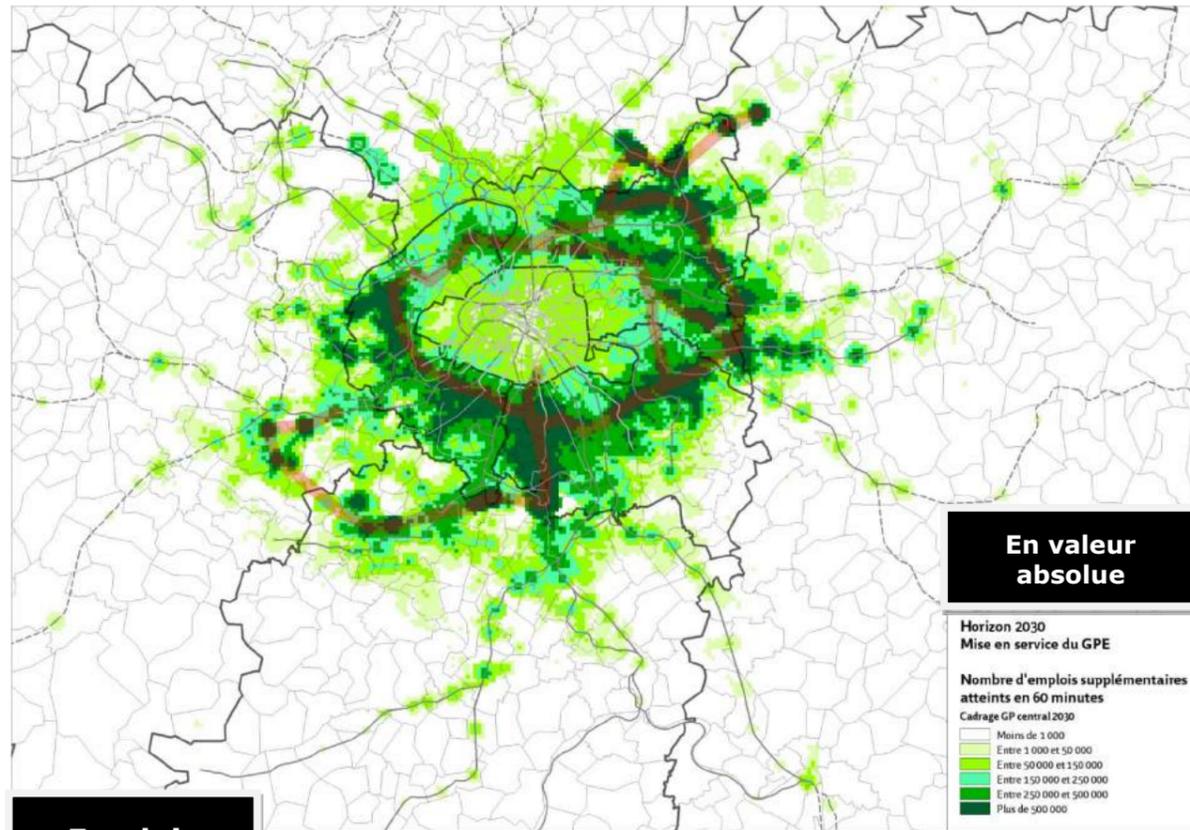
Les cartes présentées ci-contre montrent l'impact de la réalisation du réseau Grand Paris Express à l'horizon 2030 sur l'accessibilité en transports en commun aux emplois et à la population pour une durée de trajet fixée ici à 60 minutes. Chaque carte est construite à cadrage socio-démographique constant, en comparant les temps d'accès en transport en commun avec et sans prise en compte du réseau Grand Paris Express. **Pour un nombre d'habitants et un nombre d'emplois donnés, les cartes présentées permettent ainsi de visualiser combien d'emplois supplémentaires ou quelle population supplémentaire le projet permet d'atteindre en une heure à partir de n'importe quel point de l'Ile-de-France.**

Deux séries sont présentées :

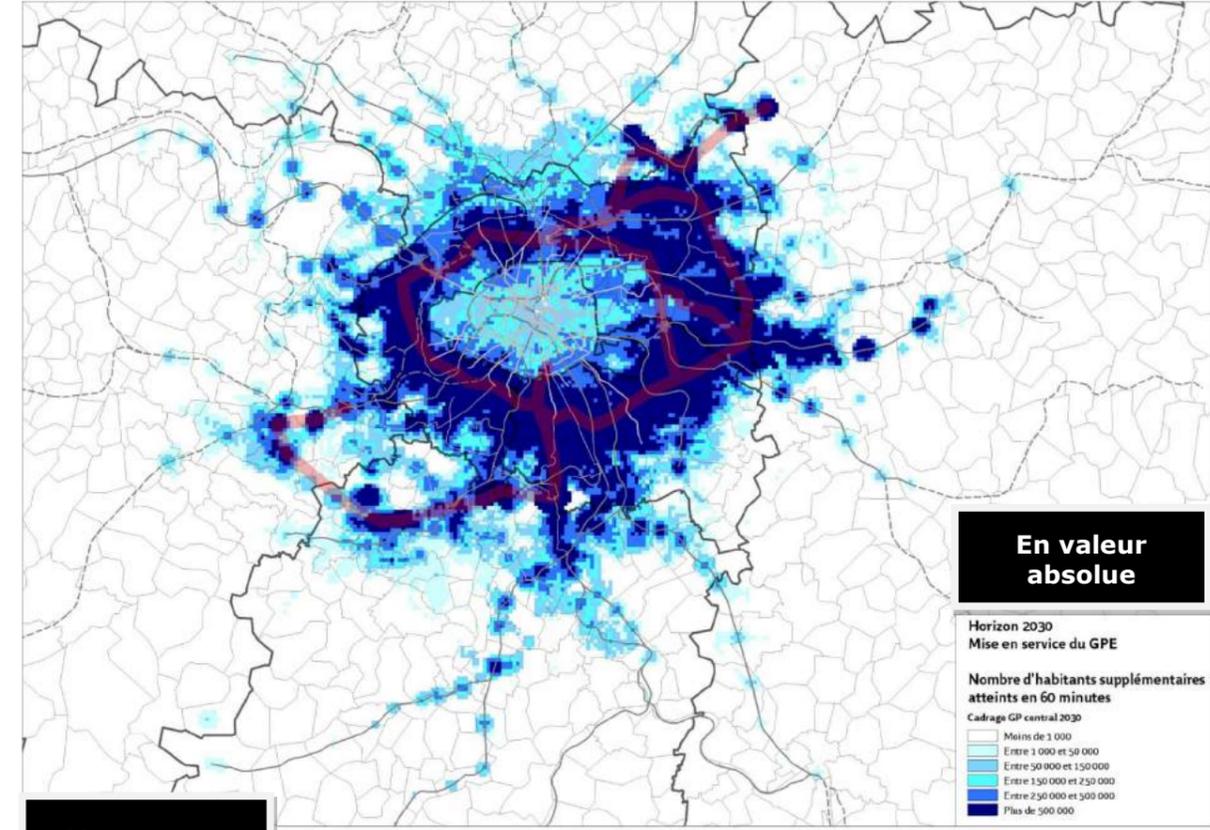
- *avec des écarts exprimés en valeur absolue* : chaque teinte de couleur traduit alors le nombre d'habitants ou d'emplois supplémentaires qu'il est possible d'atteindre en une heure de trajet en transport en commun, grâce à la réalisation du Grand Paris Express ;
- *avec des écarts exprimés en valeur relative* : chaque teinte de couleur présente alors le pourcentage d'habitants ou d'emplois supplémentaires que le projet permet d'atteindre, par rapport à une situation dans laquelle le Grand Paris Express ne serait pas réalisé.

Ces cartes montrent que, si les effets les plus importants se retrouvent autour du tracé du projet, l'amélioration de l'accessibilité s'étend très largement au-delà du périmètre direct des gares du nouveau métro automatique. Celles présentant les écarts en valeur relative permettent par ailleurs d'illustrer de manière plus nette les bénéfices du réseau sur les territoires aujourd'hui enclavés, pour lesquels l'amélioration de l'accessibilité est proportionnellement la plus importante.

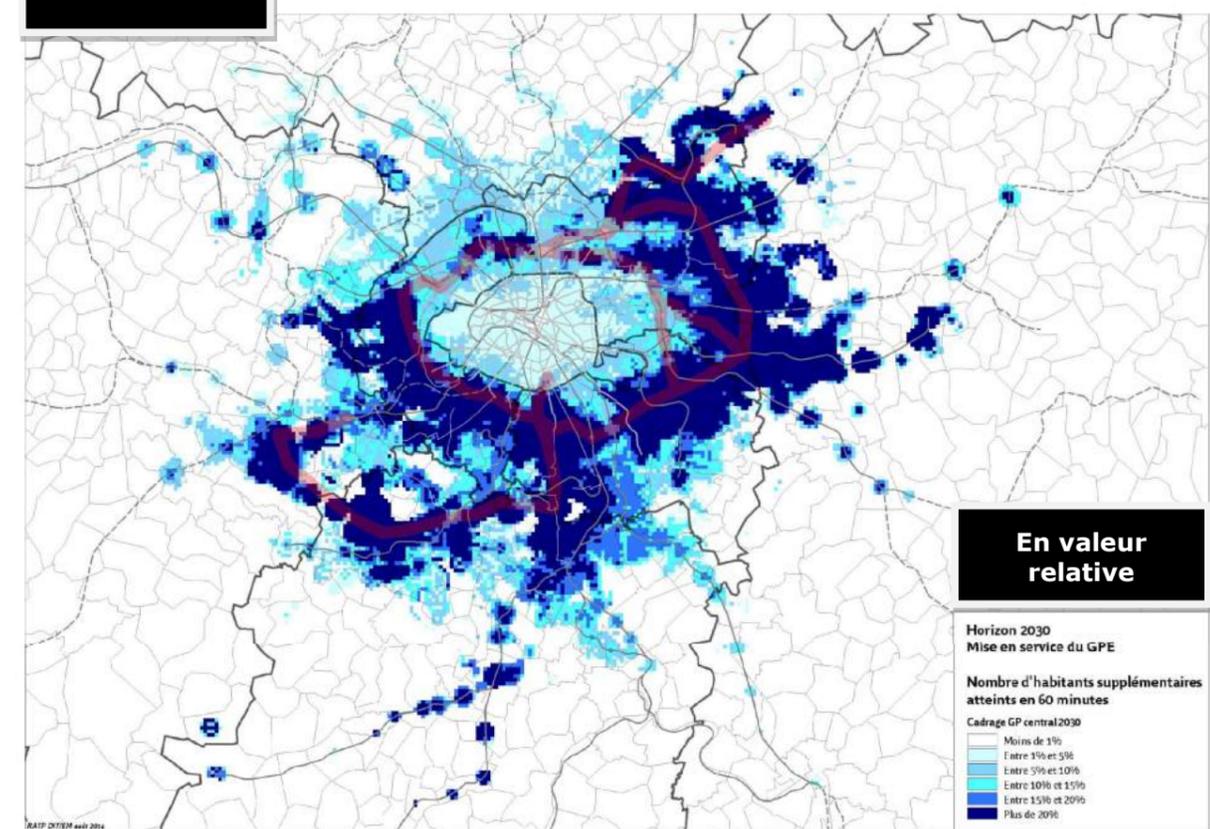
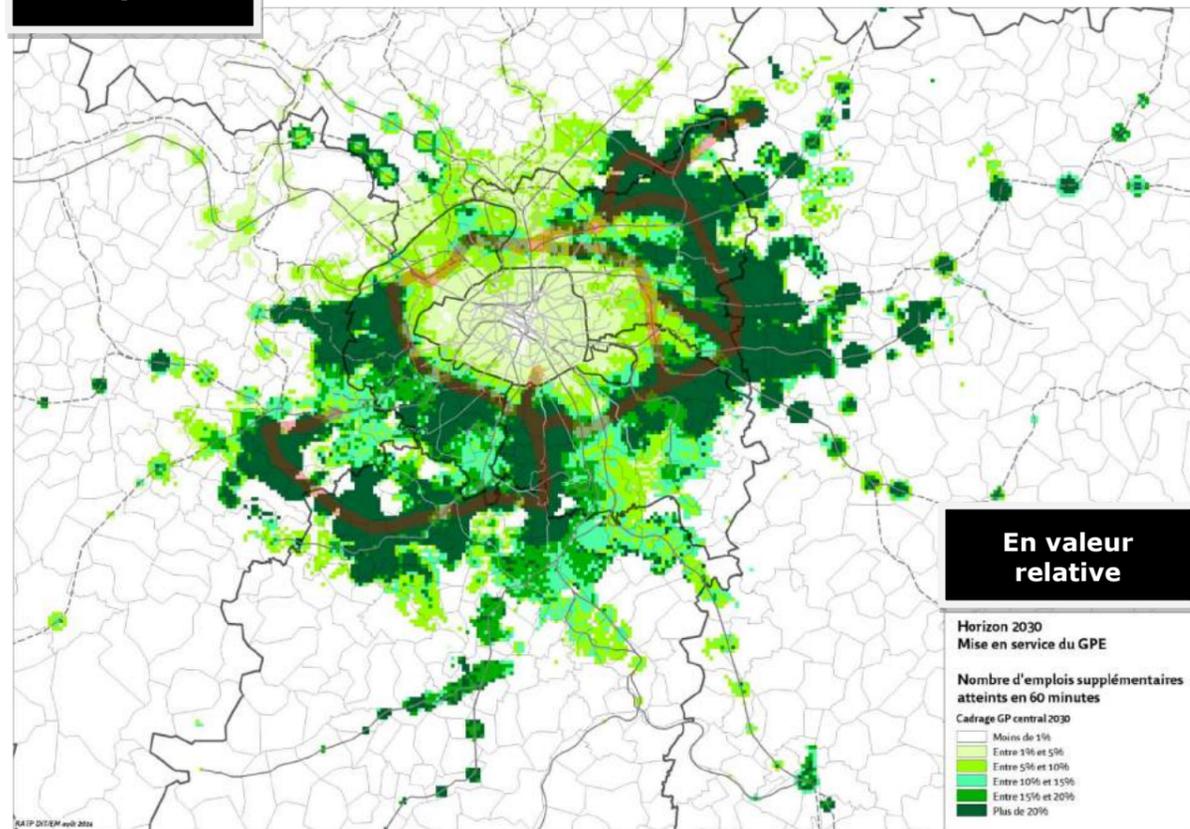
Ainsi, les bénéfices du projet en matière d'amélioration de l'accessibilité couvrent un périmètre large, s'étendant jusqu'à 10 km au-delà du périphérique. Le projet est ainsi source de gains pour des territoires de grande couronne tels que le nord de l'Essonne ou le sud du Val-d'Oise.



Emplois



Habitants



3. Coûts du programme

Pour les besoins du calcul économique, l'étude socio-économique a été centrée sur les dépenses d'investissement et de fonctionnement liées à la réalisation et à l'exploitation du réseau. Le tableau ci-après présente le coût brut du programme tel qu'il ressort des études préliminaires. Ce coût est exprimé aux conditions économiques de janvier 2010 et représente donc le coût de l'investissement si toutes les dépenses étaient effectuées en une seule fois en janvier 2010.

Le coût pris en compte pour l'évaluation socio-économique du programme correspond au coût de construction des infrastructures (y compris acquisitions foncières) ainsi qu'au coût d'acquisition du matériel roulant pour l'ensemble des lignes rouge, verte, bleue et orange du réseau Grand Paris Express.

Le coût d'infrastructure présenté ci-après intègre par ailleurs une provision d'environ 1 375 M€ (soit 1 500 M€ aux conditions économiques de janvier 2012) pour les coûts d'interconnexion du réseau Grand Paris Express au réseau existant ; cette dernière évaluation devra être confirmée dans le cadre des études ultérieures du projet.

Coûts bruts valeur 2010 en millions €	
Acquisitions foncières et frais associés	1 200
Infrastructure	24 771
Matériel roulant	2 200
Total	28 171

Le coût d'exploitation annuel associé à l'horizon 2030 de réalisation du réseau est de **460 millions d'euros** (valeur 2010). La mise à service ultérieure des liaisons complétant le schéma d'ensemble (sections Versailles – Nanterre et Saint-Denis Pleyel – Nanterre des lignes verte et orange) porte à terme ce coût d'exploitation annuel à environ **520 millions d'euros** (valeur 2010). Le calendrier de réalisation de ces prolongements n'est pas défini à ce jour ; toutefois, par convention, dans l'évaluation socio-économique du programme qui a été réalisée, ce montant de 520 millions d'euros a été pris en compte à partir de l'année 2035.

L'évaluation socio-économique s'accompagne par ailleurs de la prise en compte des coûts de renouvellement, en s'appuyant sur la durée de vie conventionnelle des différentes catégories d'infrastructures et d'équipements réalisés.

4. Bilan quantitatif des effets socio-économiques du programme Grand Paris Express

4.1 La méthodologie

L'analyse de l'impact socio-économique de la réalisation du réseau Grand Paris Express s'inscrit dans les termes de l'instruction cadre du 25 mars 2004, mise à jour le 27 mai 2005, relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport. L'instruction cadre rappelle que le bilan socio-économique a pour but de calculer la « valeur nette actualisée » de l'infrastructure en agrégeant la somme actualisée de l'ensemble des coûts et des avantages monétaires ou monétarisables attendus dudit projet. Elle demande d'apprécier les gains d'utilité collective obtenus grâce à la réalisation de l'infrastructure projetée, comparant une ou plusieurs hypothèses sur la situation de projet à une situation de référence.

Le Plan de mobilisation pour les transports en commun de la région d'Ile-de-France⁴ :

La Région d'Ile-de-France, l'État, les départements et le Syndicat des transports d'Ile-de-France ont convenu en 2011 d'un Plan de mobilisation historique de plus de 12 milliards d'euros comprenant notamment le prolongement du RER E à l'ouest, des prolongements de ligne de métro, la création de bus à haut niveau de service (BHNS) et de tramways, la modernisation des RER, l'amélioration du Transilien... Une grande partie de ces opérations est engagée, en cours d'enquête publique ou d'études avancées ; plusieurs d'entre elles entreront prochainement en phase de réalisation.

Ces projets seront menés à terme grâce à un financement sécurisé à échéance 2017 : 7,0 Md€ doivent être engagés d'ici 2017 pour les opérations du Plan de mobilisation, dont 6,0 Md€ à dépenser de manière effective dans des conditions réalistes de réalisation des chantiers.

Les opérations concernées sont les suivantes, dans l'ordre chronologique prévisionnel de leur mise en service : Prolongement Ligne 4 à Mairie de Montrouge, Tramway T5 Saint-Denis / Garges / Sarcelles, Centre de commandement unique RER B, Modernisation du RER B Nord, Tramway T7 Villejuif / Athis-Mons (phase 1), Pôle intermodal de Pompadour (RER D), BHNS de Gonesse (mise en service progressive fin 2013), Modernisation RER B Sud (mesures d'urgence, dont quai de Denfert-Rochereau), Modernisation du RER D, Tramway T6 Châtillon / Vélizy / Viroflay (section en surface), Tramway T8 Nord Saint-Denis / Epinay, BHNS du Plateau de Saclay, Pôle-gare de Nanterre Université, Tramway T6 Châtillon / Vélizy / Viroflay (section en tunnel), Barreau ferroviaire de Gonesse, Ligne 11 de Mairie des Lilas à Rosny Bois-Perrier, Prolongement du RER E à l'ouest, Tram-Train Massy - Evry, Tangentielle Ouest à Achères (phase 2), Pôle de Juvisy, Ligne 4 à Bagneux, Tramway T1 à Colombes, Tramway Paris - Orly, Modernisation du RER C, Prolongement à Versailles du Tram-Train Massy - Evry, Tangentielle Nord phase 2, Tangentielle Ouest entre Achères et Cergy, Tramway Antony - Clamart, Modernisation des RER A, B sud et D (phase 2)...

Au sein du Plan de mobilisation, plusieurs opérations sont directement liées au réseau du Grand Paris Express : le prolongement du RER E (Eole) à l'ouest, le prolongement de la ligne 11, la réalisation du barreau de Gonesse.

⁴ Extraits du dossier du 6 mars 2013 préparé par le service de presse de Matignon

La situation de référence retenue ici est celle du « fil de l'eau », le cas où le projet d'infrastructure Grand Paris Express ne serait pas réalisé : les améliorations de transports en commun intégrées dans ce « fil de l'eau » comprennent les investissements prévus par le Plan de mobilisation décidé par le Conseil régional d'Ile-de-France et confirmé par le Gouvernement le 6 mars 2013, autres que ceux du projet du Grand Paris Express (voir encadré ci-contre). Le cadre démographique et économique de ce scénario de référence correspond à la reconduction dans le futur des tendances constatées dans le passé, ce qui correspondrait au « toutes choses égales par ailleurs » ; les simulations ont été spatialisées.

L'instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport souligne qu'il convient d'identifier l'ensemble des effets du projet, de fournir, si possible, des éléments d'appréciation quantitatifs étayés par des études et enquêtes spécifiques, et de décrire qualitativement ceux qui ne se prêtent pas à une évaluation. Il n'existe pas à ce jour de méthode reconnue ou éprouvée permettant d'apprécier l'impact d'un projet tel que le Grand Paris sur l'économie et l'emploi, et, comme le soulignait le Commissariat général à l'investissement dans ses recommandations du 20 février 2013 sur le dossier d'enquête publique relatif au tronçon Pont de Sèvres - Noisy-Champs (ligne 15 Sud), il n'y a pas de consensus scientifique sur les paramètres permettant d'apprécier l'ampleur de ces effets, alors que l'instruction cadre a défini des valeurs de référence, dites tutélaires, sur nombre de paramètres à utiliser dans les études de transports, malgré là aussi des débats parfois vifs sur les données retenues pour ces valeurs tutélaires. De plus, un tel programme comporte de nombreuses incidences à très long terme, impacts impossibles à quantifier. La Société du Grand Paris a donc lancé des travaux de recherche avancée devant permettre de mieux caractériser, comprendre et quantifier les mécanismes économiques en cause. Les premiers résultats ont servi à établir la présente étude d'impact socio-économique. Ils permettent d'accréditer le principe d'un impact significatif, même avec des méthodes réductrices et prudentes.

Pour effectuer une évaluation la plus complète possible de l'impact social et économique du projet, et compte tenu de l'absence de consensus scientifique sur les paramètres à utiliser pour évaluer ces effets, la Société du Grand Paris s'est entourée des compétences les plus reconnues en France et à l'étranger dans ce domaine.

D'une part, comme cela est le cas des très grands projets d'infrastructure, un comité de pilotage a été mis en place avec les principales administrations et entités publiques concernées, auxquels ont été adjoints des spécialistes de haut niveau. Ce groupe de travail suit tous les mois l'avancement des études et recherches économiques conduites par la Société du Grand Paris.

Au-delà, et pour entourer ses analyses et conclusions des meilleures expertises disponibles, la Société du Grand Paris a créé un Conseil scientifique international et indépendant réunissant dix des économistes les plus éminents dans le monde sur les questions d'économie urbaine et de transports. Ce conseil est présidé par le Professeur Jacques-François Thisse, de l'Université Catholique de Louvain, et associe cinq chercheurs étrangers, tous francophones, et quatre français, retenus selon les critères académiques les plus exigeants. A ces spécialistes sont associés les responsables des principales administrations nationales compétentes dans le domaine de l'analyse économique et des transports. Ces scientifiques sont chargés de piloter le programme de recherches engagé par la Société du Grand Paris afin de faire progresser la connaissance du sujet.

La Société du Grand Paris a entrepris une étude de comparaison approfondie des résultats de trois modèles de simulation dits « LUTI » (*Land Use Transport Interaction*), pour l'étude de l'incidence de la réalisation de l'infrastructure de transports sur la répartition des populations et des activités. A côté du modèle « UrbanSim », considéré comme sa référence centrale car il bénéficie d'une plus large expérience sur plusieurs métropoles européennes, elle a utilisé en complément les résultats des modèles « Pirandello » et « Relu Tran », tous trois ayant été choisis après appels d'offres internationaux. Il faut souligner que le modèle « UrbanSim » et le logiciel Pirandello ont été retenus

par ailleurs en 2012 par l'Agence Nationale de la Recherche pour faire progresser les capacités d'analyse quantifiée des phénomènes urbains. Les premiers résultats des deux approches complémentaires sont cohérents en termes de répartition globale de l'activité et de l'emploi à travers la région. Les résultats de ces modèles viennent largement confirmer les objectifs des contrats de développement territorial tels qu'ils sont négociés aujourd'hui (voir encadré ci-contre).

Le principe de ces simulations est fondé sur les grandes bases de l'économie urbaine selon lesquelles la répartition des populations et des emplois à l'intérieur des métropoles est le fruit d'un équilibre entre la demande foncière et l'offre des surfaces bâties. La demande des entreprises est le fait d'un arbitrage entre, d'une part, les rendements croissants qui ont tendance à favoriser des implantations de plus grande taille ou les effets d'agglomération qui les amènent à se localiser les unes près des autres, et, d'autre part, leurs coûts fonciers et ceux de transport qui les poussent au contraire à se rapprocher de leurs marchés ou de leurs sources d'approvisionnement. Quand il s'agit d'activités de services aux entreprises à haute valeur ajoutée, elles ont donc tendance à se localiser dans le cœur des agglomérations malgré le niveau élevé des valeurs foncières ; pour les activités à faible valeur ajoutée unitaire, et à fort besoin de surface par emploi comme la logistique, elles ont au contraire tendance à se localiser en périphérie des villes. Les résidents préfèrent, à budgets donnés, avoir le maximum d'espace pour leurs logements, et un bon accès aux emplois et aux différents équipements urbains. Ces forces créent des phénomènes cumulatifs et durables d'agglomération et de spécialisation relative des espaces urbains.

Par précaution, les données quantitatives avancées dans le présent dossier reprennent les estimations les plus prudentes possibles de ces effets et comprennent donc le plus souvent des biais de sous-estimation des bénéfices du projet. Les bénéfices « transports » ont été évalués pour chaque année à partir du début de la mise en service du premier tronçon : on a repris ici les données correspondant aux années 2025 et 2035, cette dernière étant considérée comme la première année de régime de croisière après la mise en service complète de l'ensemble du réseau. L'option a été prise de ne faire démarrer les bénéfices socio-économiques dits « élargis » qu'à partir de 2030, d'une manière graduelle, et non pas au fur et à mesure de la relocalisation de l'emploi et de la population à partir de la mise en service du premier tronçon. Il a été décidé également de ne pas intégrer de phénomène d'anticipation des agents économiques sur la réalisation du réseau, qui pourrait entraîner l'apparition de bénéfices socio-économiques avant la mise en service du premier tronçon.

Les contrats de développement territorial :

La loi n°2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris (article 21) a créé un nouvel outil d'aménagement : les contrats de développement territorial (CDT). Articulés, pour la plupart, autour du réseau de transport et de ses gares, ces contrats ont vocation à traduire et accompagner sur les territoires le développement qu'il induit. Les CDT sont a priori prévus pour anticiper et accompagner l'arrivée de l'offre de transport. Regroupant les engagements des territoires sur les thématiques du développement économique, de la mobilité et du logement, ils constituent un outil concerté de maîtrise de l'urbanisation, en construisant « la ville sur la ville » et contribuant ainsi au respect des équilibres régionaux en matière d'aménagement.

La loi n°2010-597 du 3 juin 2010 a spécifié, en son article 1^{er}, que les contrats de développement territorial « réalisés conjointement par l'Etat, les communes et leurs groupements (...) participent à l'objectif de construire chaque année 70 000 logements géographiquement et socialement adaptés en Ile-de-France et contribuent à la maîtrise de l'étalement urbain ». **Afin d'atteindre le niveau de construction annuelle de 70 000 logements en Ile-de-France, l'article 23 de la loi relative au Grand Paris (ajoutant l'article L. 302-13 au code de la construction et de l'habitation) impose au préfet de région de définir, tous les trois ans, les objectifs annuels de production de nouveaux logements dans des périmètres comprenant un ou plusieurs territoires soumis à l'obligation de réaliser un programme local de l'habitat.**

La loi n°2013-61 du 18 janvier 2013, relative à la mobilisation du foncier public en faveur du logement et au renforcement des obligations de production de logement social, la loi n°2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles et la loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 dite loi ALUR ont modifié l'article 21 de la loi relative au Grand Paris, repoussant notamment la date limite de décision d'ouverture d'enquête publique au 31 décembre 2014, et ajoutant, par un nouvel article 21-1 inséré à la loi du 3 juin 2010, la possibilité pour les départements et la région d'être partie prenante aux CDT, en plus des collectivités locales concernées et de l'Etat.

Avis du Commissaire général à l'investissement (CGI) :

Le décret n°2013-1211 du 23 décembre 2013 relatif à la procédure d'évaluation des investissements publics, pris en application de l'article 17 de la loi n° 2012-1558 du 31 décembre 2012 de programmation des finances publiques pour les années 2012 à 2017, prévoit que tout projet d'investissement auquel participent l'Etat, ses établissements publics, les établissements publics de santé ou les structures de coopération sanitaire fasse l'objet d'une évaluation socio-économique préalable. De plus, les projets d'investissement dont le financement par l'Etat ou les établissements mentionnés atteint ou dépasse 100 millions d'euros hors taxe et représente au moins 5% du montant total hors taxe du projet font l'objet d'une contre-expertise obligatoire indépendante. Lorsque le projet d'investissement est soumis à enquête publique, le rapport de contre-expertise et l'avis du Commissaire général à l'investissement sont versés au dossier d'enquête publique.

Les projets d'infrastructures qui mettent en œuvre le réseau de transport public du Grand Paris sont soumis à ces dispositions.

Le Commissaire général à l'investissement a rendu son avis sur le présent dossier, daté du 26 mars 2015, de la manière suivante :

Le dossier d'évaluation socio-économique soumis à la contre-expertise décrit le projet de développement du tronçon Olympiades < > Aéroport d'Orly de la ligne 14 sud du Grand Paris Express. Le dossier fourni initialement par la Société du Grand Paris en novembre 2014 a été complété au fur et à mesure des demandes des experts. Finalement, le dossier enregistré est complet et répond au cahier des charges d'un dossier d'évaluation socio-économique. Les experts ont regretté toutefois que la SGP ne puisse satisfaire certaines de leurs requêtes. En particulier, il n'a pas été possible de simuler un scénario dégradé cohérent autour d'une hypothèse de taux de croissance du PIB de 0,5 % et d'hypothèses de croissance de l'emploi adaptées en conséquence. [Nota de la SGP : ces hypothèses concluent à une VAN en toute hypothèse comprise dans les fourchettes des différentes simulations effectuées par la SGP dans la présente pièce.] Les experts ont respecté le délai de 14 semaines pour rendre leurs conclusions. Les experts considèrent avoir rendu un avis éclairé et impartial sur la base de l'information qui leur a été fournie. Pour sa part, le CGI considère qu'au vu de la qualité des experts et de leur implication réelle dans la contre-expertise du dossier, le rapport remis constitue une base valable pour éclairer la décision.

La principale force du projet est la suivante :

- une VAN positive dans tous les scénarios examinés et quelles que soient les valeurs de référence employées (De Robien ou Quinet). La VAN reste également positive dans les scénarios présentés lorsqu'on se limite aux effets conventionnels des infrastructures de transport, à savoir : les gains de temps et les effets environnementaux (coût des émissions de CO2 et de polluants atmosphériques, coûts des nuisances sonores et des accidents de la route).

La principale faiblesse du projet porte sur :

- un risque d'exploitation en limite de capacité de la section centrale de la ligne 14 à l'heure de pointe dès la mise en service de son tronçon sud.

Les principales forces de l'évaluation du projet sont les suivantes :

- une évaluation socio-économique novatrice et approfondie des effets dits « non conventionnels » : gains liés aux nouveaux emplois, gains d'agglomération (gains de réallocation liés à des productivités différenciées des emplois créés, effet positif de la densification sur la productivité des emplois), et gains liés à une réduction de la périurbanisation (moindre émissions de CO2, coûts évités du développement des voies,

réseaux et services urbains, valorisation des surfaces agricoles et naturelles préservées). Les résultats devraient néanmoins être assortis des marges d'incertitudes inhérentes à une telle démarche innovante ;

- une évaluation socio-économique qui bénéficie du regard d'un Conseil scientifique de haut niveau : la SGP a réuni 10 experts des questions d'économie urbaine et de transport de renommée internationale pour piloter le programme de recherches qu'elle a elle-même engagé afin de faire progresser la connaissance du sujet.

Les principales faiblesses de l'évaluation du projet sont les suivantes :

- une présentation du bilan socio-économique (pièce H, dans sa version de l'automne 2014) peu lisible pour les experts et le grand public ; [Nota de la SGP : les recommandations précises du CGI en ce sens ont toutes été suivies.]
- une difficulté, en l'état actuel du dossier, à comprendre les spécificités du projet évalué par rapport au programme GPE ;
- une méthode de prévision des trafics qui ne tient pas compte des spécificités structurelles du programme GPE (205 km de lignes nouvelles qui traversent un territoire très grand et varié, dessert une population très importante, et devrait fortement organiser l'espace autour de son tracé). A leur demande, la SGP a fourni aux experts de premières indications sur la qualité des estimations des modèles de trafic aujourd'hui disponibles, tirées des conclusions d'une revue de travaux de recherche entrepris à son initiative, démarche qui doit être saluée. Ces travaux confirment une probable sous-estimation des fréquentations du futur réseau du Grand Paris, dans une fourchette estimée entre +30 % et +150 % environ ;
- un risque sur les gains liés aux emplois (déjà identifié dans la précédente contre-expertise relative au tronçon Lignes 16, 14 et 17 reliant Noisy-Champs à Mairie de Saint-Ouen). Ces gains sont vraisemblablement sensibles à la croissance du PIB, de même qu'à la croissance et à la localisation des emplois (et donc à la bonne mise en œuvre des politiques de développement territorial annoncées).

Au total, l'avis du CGI est favorable avec plusieurs recommandations.

Dans la lignée des réserves du précédent rapport de contre-expertise et avis du CGI relatif au tronçon Lignes 16, 14 et 17 reliant Noisy-Champs à Mairie de Saint-Ouen, le CGI demande une nouvelle rédaction à la fois plus précise et, en tout cas, plus didactique du bilan socio-économique (pièce H) qui s'appuierait sur les études déjà réalisées. En particulier :

Concernant l'évaluation du programme:

- spécifier plus clairement les trois échelles spatiales de référence pour les différents modèles utilisés dès le début de l'analyse.
- renforcer l'argumentaire sur le choix des modèles de prévision de trafic, et en quoi ce choix correspond à une approche prudente.
- présenter clairement les différents gains liés à la périurbanisation évitée, en reprenant la méthodologie détaillée, et les distinguer des gains environnementaux liés au trafic.
- faire figurer la VAN par euro investi dans les calculs de rentabilité suivant la méthode Quinet.
- constituer en annexe un corpus d'hypothèses complet concernant les prévisions de trafic, les modèles d'urbanisation et l'évaluation socio-économique.

Concernant l'évaluation du tronçon :

- présenter dans la pièce H un résumé ou a minima les renvois nécessaires vers la pièce G contenant les éléments de potentiel de trafic. Par ailleurs, un traitement homogène de la présentation des trafics aux horizons actuel, référence et projet serait apprécié. Faire référence aux spécificités du trafic de l'aéroport d'Orly en argumentant sur le fait que le métro automatique constituera une solution technique plutôt bien accueillie par la clientèle de la plateforme aéroportuaire.

Par ailleurs, le CGI préconise, en ligne avec les recommandations du rapport de contre-expertise, de réaliser dès que possible des études complémentaires pour l'évaluation des prochains tronçons. Il est recommandé à la SGP de :

- tester un scénario dégradé qui tienne compte d'hypothèses macro- et socio-économiques (taux de croissance du PIB, taux de croissance des emplois en cœur d'agglomération, part des nouveaux emplois localisés en cœur d'agglomération) cohérentes entre elles. Le coût de ce test supplémentaire (80 k€) permettra d'évaluer la sensibilité des gains liés aux emplois, estimés à 29,5 Mds € des gains du programme GPE (soit 44 % des gains totaux) et 3,5 Mds € des gains du projet 14 sud (soit 41 % des gains totaux) à un scénario construit autour d'un taux de croissance du PIB de 0,5 %. Les résultats d'un tel test permettraient de mettre en avant les risques associés à une réalisation incomplète des projets fonciers inscrits, notamment, dans les contrats de développement territorial qui doivent accompagner le GPE ;
- améliorer l'estimation des gains non conventionnels. En premier lieu :
 - o pour le programme, assurer la bonne cohérence des modèles LUTI et des modèles de trafic ;
 - o pour le programme, revoir et clarifier la méthode de calcul des gains non conventionnels afin notamment d'éviter les doubles comptes, en particulier lorsqu'il s'agit des gains de réallocation pour lesquels les experts ont identifié un risque important de surestimation compte tenu la méthodologie actuellement utilisée ;
 - o pour le programme, approfondir la quantification des gains urbains liés à l'occupation du sol compte tenu de leur poids important dans la VAN et des incertitudes multiples qui y sont associées. Cette recommandation est en ligne avec celle de l'avis de l'Autorité environnementale qui préconise de justifier et d'explicitier d'avantage les hypothèses et scénarios retenus pour évaluer les effets directs et indirects du projet sur l'occupation des sols, notamment à proximité des gares ;
 - o pour le projet, compléter l'estimation actuelle des gains non conventionnels selon la méthode « Poulit », par une quantification des gains basée sur une simulation de la localisation des emplois et des ménages grâce au modèle LUTI calé sur les hypothèses retenues pour les modèles de trafic du projet isolé.
- s'assurer à terme que la somme des bilans de tous les tronçons résiduels est cohérente avec le bilan de l'ensemble du programme.

Le CGI préconise aussi, toujours en ligne avec les recommandations du rapport de contre-expertise, d'explorer au plus vite les voies d'amélioration de l'évaluation socio-économique du programme GPE, notamment :

- améliorer la fiabilité des prévisions de trafic sur l'ensemble du GPE. Pour cela, mener à terme la mise à jour en cours des modèles de trafic en se concentrant en particulier sur l'affectation du choix des itinéraires en transport collectifs ;
- mieux cerner les incertitudes liées aux modèles mis en oeuvre dans les prévisions de trafic ;
- mieux cerner les incertitudes liées aux méthodologies employées pour le calcul des gains conventionnels et non conventionnels.

Par ailleurs, la tarification unique des transports en commun à l'échelle de l'agglomération ayant été adoptée par le STIF en décembre 2014, il conviendrait de pouvoir prendre en compte cet élément structurant dans les études de trafic.

Le CGI recommande enfin d'effectuer un benchmark des coûts d'investissement de la réalisation des lignes de métro souterrains et aériens en Île-de-France.

Louis SCHWEITZER

La Société du Grand Paris a déjà suivi ou entend suivre ces recommandations.

4.2 Les scénarios étudiés et le cadre de référence macroéconomique

Plusieurs scénarios ont été examinés pour déterminer les gains potentiels de bien-être. Ces différents cadrages socio-démographiques ont fait l'objet des prévisions de trafic vues plus haut, dont les résultats ont été utilisés en données d'entrée dans l'évaluation socio-économique. Les données d'entrée en matière de trafic et de déplacements servant à l'évaluation socio-économique sont issues des prévisions produites avec le modèle de transport MODUS de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement (DRIEA) d'Île-de-France. Les détails utiles figurent au titre 1 du présent chapitre.

Le cadre macro-économique national correspond au cadre standard défini par le Service Économique, Statistique et Prospective (SESP) et conseillé dans l'instruction cadre, c'est-à-dire une croissance du PIB français de 1,9% par an jusqu'en 2025 puis de 1,5% par an ensuite. On notera que ce cadre ne prend pas en compte les effets de la crise et qu'il peut donc être considéré comme relativement optimiste ; deux tests de sensibilité ont été conduits sur ce point, le premier avec un taux de croissance de 0,5%, le second avec une hypothèse très défavorable sur le très long terme de croissance nulle à partir de 2035, selon la demande du CGI formulée dans son avis du 20 juin 2014 (voir titres 4.7.1 et 4.7.2 ci-après).

L'évaluation retient **deux scénarios de référence pour l'évolution de la région d'Île-de-France**, cohérents avec ceux utilisés pour les prévisions de trafic du projet (voir titre 1.1 précédent). Dans ces scénarios de référence, on suppose réalisé le plan de mobilisation pour les transports en commun de la région d'Île-de-France (présenté ci-avant), et l'évaluation analyse donc les effets spécifiques de la réalisation du Grand Paris Express.

Le **scénario de référence « tendancielle »** pour la croissance de la région correspond aux hypothèses de croissance de l'emploi et de la population avancées avant les décisions concernant le Grand Paris Express : la croissance anticipée en 2008 de l'emploi entre 2005 et 2030 était d'un peu moins de 700 000 emplois, correspondant à la prolongation de la tendance passée. Cette prévision avait été faite avant le vote de la loi sur le Grand Paris et les décisions de réaliser le Grand Paris Express ; la population en 2030 de la région était prévue pour être alors comprise entre 12 millions de personnes en hypothèse basse et 13,2 millions en hypothèse haute, selon les évolutions des taux d'activité et des migrations, et avec une poursuite de la diminution du nombre de personnes par ménage passant de 2,38 en 2005 à 2,18 en 2030. Il faut noter que l'INSEE considère que, en 2030, 13,1 millions de personnes habiteraient dans la région dans l'hypothèse de la réalisation de 70 000 logements par an à partir de 2010, 12,7 millions dans le scénario considéré comme tendanciel et 11,3 dans une hypothèse basse contre 11,4 en 2005.

En complément est étudié un **scénario de référence « dégradée »** ; il correspond notamment à une croissance régionale de 570 000 emplois entre 2005 et 2030 au lieu des 685 000 du scénario « tendanciel ».

L'évaluation socio-économique a été réalisée pour **trois scénarios de projet** :

- **Scénario bas « S0 »** : les perspectives globales des populations et des emplois sont supposées égales en projet à celles de la situation de référence, c'est-à-dire que l'on considère que la réalisation du Grand Paris Express n'aurait pas d'effet sur le volume de croissance de l'emploi et de la population. Ce scénario permet en revanche de mettre en évidence l'impact de la réalisation du Grand Paris Express sur la localisation de la croissance de l'emploi et de la population. Le modèle UrbanSim conclut en effet, dans ses simulations

les plus récentes, à une forte concentration de l'emploi dans la zone dense de la région d'Ile-de-France du fait de la réalisation du Grand Paris Express ; le modèle utilisé prévoit que la croissance des emplois dans la zone dense sera supérieure d'environ 200 000 emplois à l'horizon 2035 à ce qu'elle serait sans la réalisation du Grand Paris Express, dans l'hypothèse de la croissance tendancielle.

Le scénario tendanciel de référence utilisé pour les prévisions de trafic et l'évaluation socio-économique fait l'hypothèse que 56% de la croissance de l'emploi se concentrera « naturellement » dans la zone dense de la région, si on ne réalise pas le Grand Paris Express ; avec la réalisation du Grand Paris Express, il est fait l'hypothèse que près de 80% de la croissance de l'emploi sont amenés à se localiser dans la zone dense de la région, soit presque 50% de plus. Cela conduit un chiffre de densification de la croissance de l'emploi plus faible de 150 000 emplois environ que celui présenté par UrbanSim.

Par prudence et par convention, on a par ailleurs retenu et valorisé des effets de densification identiques pour les deux autres scénarios de projet (« S1 » et « S2 »), alors que les résultats des modèles LUTI montrent une concentration croissante de l'emploi dans la zone dense en fonction du niveau de croissance de l'emploi global dans la région. La convention faite ici de garder une densification de la croissance de l'emploi identique pour S0, S1 et S2 a donc tendance à réduire l'impact économique du Grand Paris Express dans les scénarios S1 et S2 et sa valorisation. Il convient de noter également que la valorisation des effets de réallocation spatiale des activités, les gains urbains, environnementaux et sociaux qui représentent un tiers des bénéfices totaux, est grosso modo proportionnelle à cette hypothèse de densification.

Le scénario S0 est ainsi un scénario qui permet d'apprécier les effets de la densification entraînés par la réalisation du Grand Paris Express, mais dans la mesure où on considérerait qu'il n'y a pas de création d'emplois du fait de l'infrastructure nouvelle. **Il s'agit d'un scénario pessimiste et peu probable comme on le verra plus loin.**

- **Scénario central « S1 »** : la réalisation du projet du Grand Paris Express est à l'origine d'une croissance supplémentaire de 115 000 emplois et 50 000 habitants entre 2005 et 2030.

Cette croissance additionnelle de 115 000 emplois induits par le projet correspond à plusieurs causes et est cohérente avec les données globales du Schéma Directeur de la région Île-de-France.

En premier lieu, la création du métro du Grand Paris Express aura un effet sur l'attractivité de la région pour les investisseurs internationaux, tant industriels, de bureaux que résidentiels, qui, sachant qu'ils vont bénéficier d'un marché du travail plus performant en raison de l'amélioration de l'accessibilité aux centres d'emploi, ainsi que d'une polarisation de l'activité qui leur permettra de bénéficier d'économies d'agglomération, vont anticiper sur les avantages futurs des localisations concernées, contribuer à la polarisation autour de nœuds de transports, et donc renforcer les effets économiques et sociaux de l'agglomération urbaine.

Il convient également de souligner que le métro aura pour effet d'accentuer les conséquences positives des différentes mesures de dynamisation de l'innovation dans la région, que ce soit l'amélioration du fonctionnement de la recherche et des universités ou un meilleur maillage entre les producteurs de connaissances et les entrepreneurs. Ces effets s'apparentent à des effets d'agglomération mais s'inscrivent dans une perspective dynamique de création d'activités innovantes.

Enfin, l'amélioration du fonctionnement interne du marché du travail de la région d'Ile-de-France du fait d'une meilleure connexion entre les différents bassins de population et d'emploi permet de réduire à terme le chômage structurel et d'augmenter le niveau de l'emploi effectif. Des études sont entreprises pour quantifier cet effet avec la plus grande précision possible.

S'agissant du surcroît d'attractivité, les premières études réalisées par la Société du Grand Paris sur les effets de création des gares du RER montrent bien que la réalisation d'une gare a eu un effet sur les investissements étrangers, supérieur à celui exercé sur les autres entreprises : « Pour l'ensemble des entreprises, la construction d'une gare RER entraîne un surcroît d'attractivité de 4 à 9%, ces chiffres sont de 5 à 10% pour les entreprises à capitaux étrangers... Pour revenir à l'applicabilité au Grand Paris Express de nos résultats, ce résultat est certainement assez encourageant. En effet, une revue de littérature a montré que la localisation des sièges sociaux était très sensible à la présence locale de firmes de services aux entreprises. Ces dernières étant les plus sensibles au réseau de transport, il peut donc s'enclencher un effet d'agglomération cumulatif entre ces deux groupes d'entreprises, à la faveur de la création du réseau ». La quantification la plus solide possible de cet effet demande des études approfondies actuellement engagées. La Société du Grand Paris a donc réalisé une simulation sur la base de la création de 4 600 emplois supplémentaires par an. La moitié de ces 4600 emplois vient essentiellement d'emplois dit « internationalement mobiles » et l'autre moitié d'emplois présents induits, avec un coefficient plutôt bas de lien entre les emplois présents et les emplois de base.

Ce chiffre de 2300 (la moitié de 4600) doit être rapproché des données observées dans le passé. S'agissant des investissements productifs et des emplois internationalement mobiles, la région d'Ile-de-France accueille chaque année 10 000 emplois internationaux en moyenne sur un total européen de 160 000 emplois créés chaque année en Europe entre 2006 et 2010 (un chiffre inférieur depuis la crise), l'Europe représentant un tiers de l'ensemble mondial. Il ne faut pas oublier non plus que le stock des emplois internationalement mobiles de la région est considérable (de 20% à 30% de l'emploi salarié total de la région d'Ile-de-France selon l'INSEE) et une amélioration du fonctionnement métropolitain aura indéniablement un effet positif pour augmenter ces emplois nouveaux et consolider les emplois existants dans une concurrence internationale avivée, alors que sans la réalisation de l'infrastructure (situation de référence), ces emplois internationalement mobiles seraient en jeu.

A cela doit être ajouté l'impact positif du projet sur l'attractivité touristique qui est aujourd'hui de 30 millions de touristes par an, qui dépensent plusieurs milliards par an. Les accès aux aéroports de Paris sont notoirement jugés insuffisants en comparaison des standards internationaux et la poursuite de la tendance actuelle aurait indéniablement un effet négatif sur l'image de la métropole comme lieu privilégié de rencontres internationales.

Ainsi, le choix de retenir une augmentation de la croissance entre 2005 et 2030 de l'emploi de 115 000 supplémentaires induits par le projet représente une hypothèse « raisonnable » selon le Conseil scientifique de la Société du Grand Paris et « acceptable » selon le rapport de contre-expertise réalisé à la demande du Commissariat général à l'investissement et déposé en juin 2014. La croissance additionnelle de la population n'est, dans cette hypothèse, que de 50 000 de plus que celle de la poursuite de la tendance, car la croissance de l'emploi entraîne une diminution du chômage et une légère augmentation des taux d'activité.

- **Scénario haut « S2 »** : la situation de projet correspond à une croissance supplémentaire, à horizon 2030, de 315 000 emplois et 150 000 habitants. Cette hypothèse a été considérée comme « nettement optimiste » par le Conseil scientifique de la Société du Grand Paris.

Avis du Conseil scientifique de la Société du Grand Paris sur l'évaluation socio-économique :

La création par la Société du Grand Paris d'un Conseil scientifique international et indépendant est une première en France. La Société du Grand Paris a anticipé ainsi dès le début de l'année 2011 sur l'article 17 de la loi de programmation des finances publiques du 31 décembre 2012 et son décret d'application n°2013-1211 du 23 décembre 2013 relatif à la procédure d'évaluation des investissements publics, qui prévoit que les projets d'investissement dont le financement par l'Etat excède un certain seuil fassent l'objet d'une contre-expertise obligatoire indépendante (voir ci-avant).

Le Conseil scientifique a rendu son avis sur l'évaluation des avantages économiques du programme Grand Paris Express, initialement calculés dans le cadre du dossier d'enquête publique relatif au tronçon Pont de Sèvres – Noisy-Champs, et repris dans le présent dossier.

Il a signalé que le calcul des avantages de transports dits « classiques » est « *fondé sur les résultats d'un modèle de trafic qui sous-estime et valorise les trafics en situation de projet pour plusieurs raisons* ».

Il a conclu en résumé que :

- **le scénario tendanciel dans lequel le métro n'aurait aucun effet sur l'emploi total de la région pourrait apparaître comme un scénario pessimiste ;**
- **le scénario central semble raisonnable dans son analyse et ses conclusions chiffrées ;**
- **quant au scénario haut, il correspond à une vue que l'on ne peut que considérer comme nettement optimiste en l'état actuel et qui en tout cas nécessite la convergence d'initiatives publiques favorables à sa réalisation.**

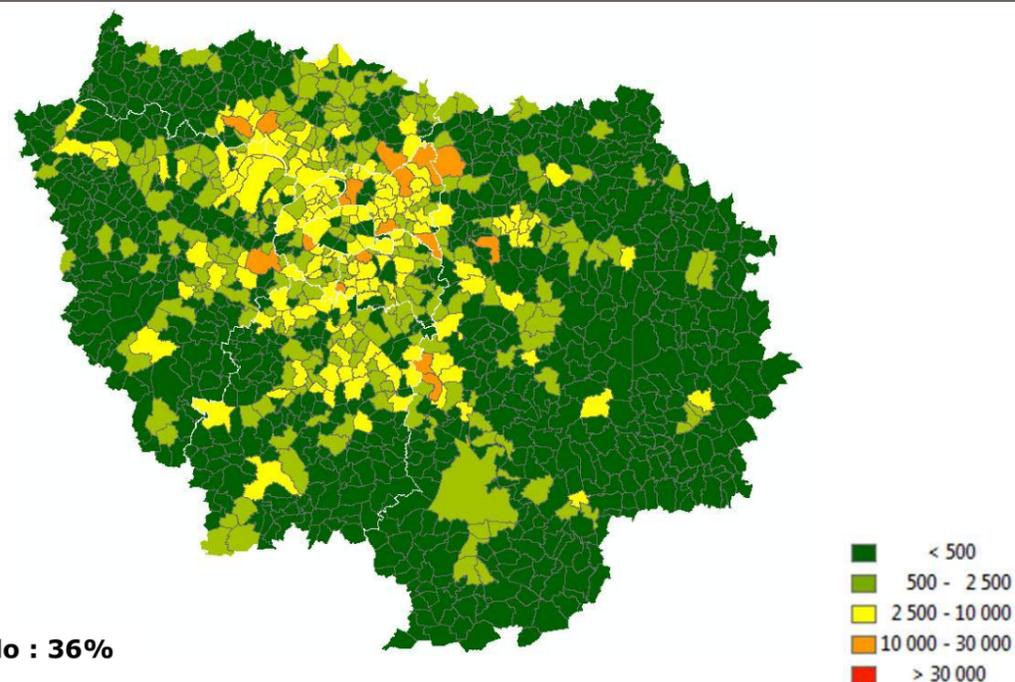
Cet avis a été rendu sur la base de l'évaluation initialement faite en 2012 sur le schéma d'ensemble défini par le décret en Conseil d'Etat du 24 août 2011, dont le calendrier de réalisation a été précisé et annoncé publiquement par le Gouvernement le 6 mars 2013 puis accéléré, pour certaines lignes, par une communication du Premier ministre du 9 juillet 2014. Le texte complet de cet avis peut être téléchargé sur le site de la Société du Grand Paris, à l'adresse suivante :

<http://www.societedugrandparis.fr/entreprise/experts/conseil-scientifique-des-economistes>

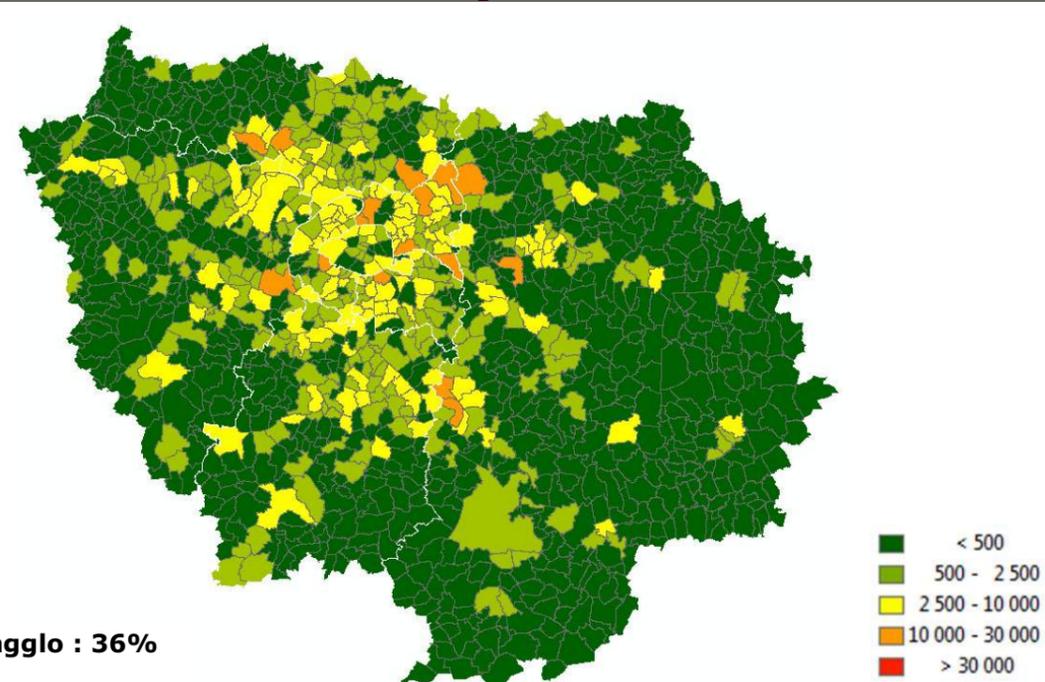
Le Président du Conseil scientifique a confirmé les observations formulées dans son avis du 25 octobre 2012, dans la mesure où les méthodes de calcul, appliquées à un calendrier détaillé et à des séquences de coûts différentes, n'ont pas changé par rapport au dossier présenté au troisième trimestre 2012.

Evolution de la population et de l'emploi entre 2005 et 2030 : hypothèses de modélisation

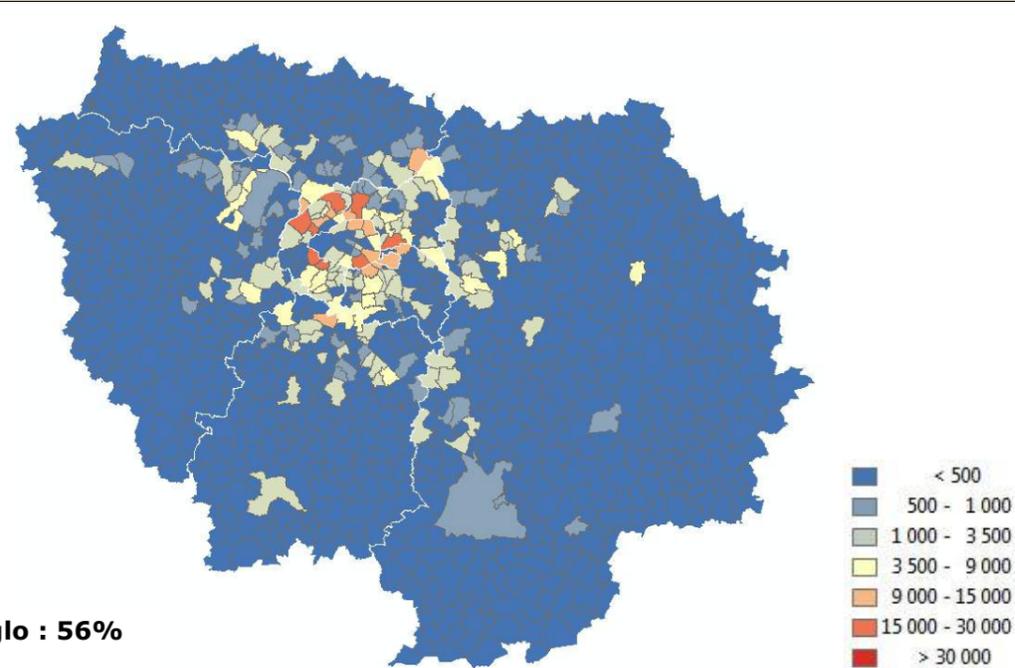
*Evolution 2005-2030 du nombre d'habitants par commune
Référence tendancielle*



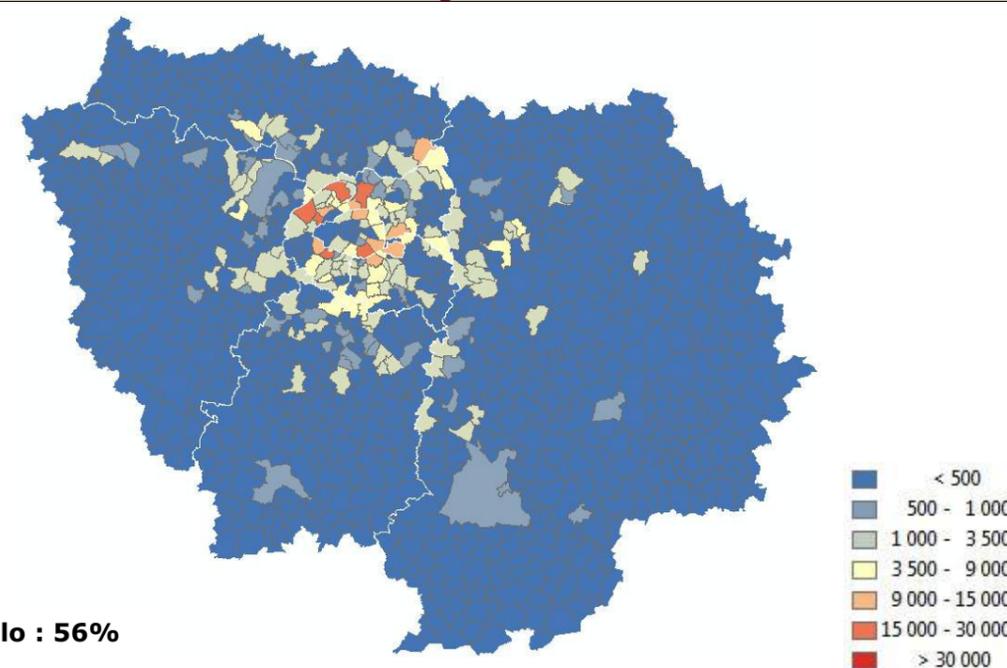
*Evolution 2005-2030 du nombre d'habitants par commune
Référence dégradée*



*Evolution 2005-2030 du nombre d'emplois par commune
Référence tendancielle*

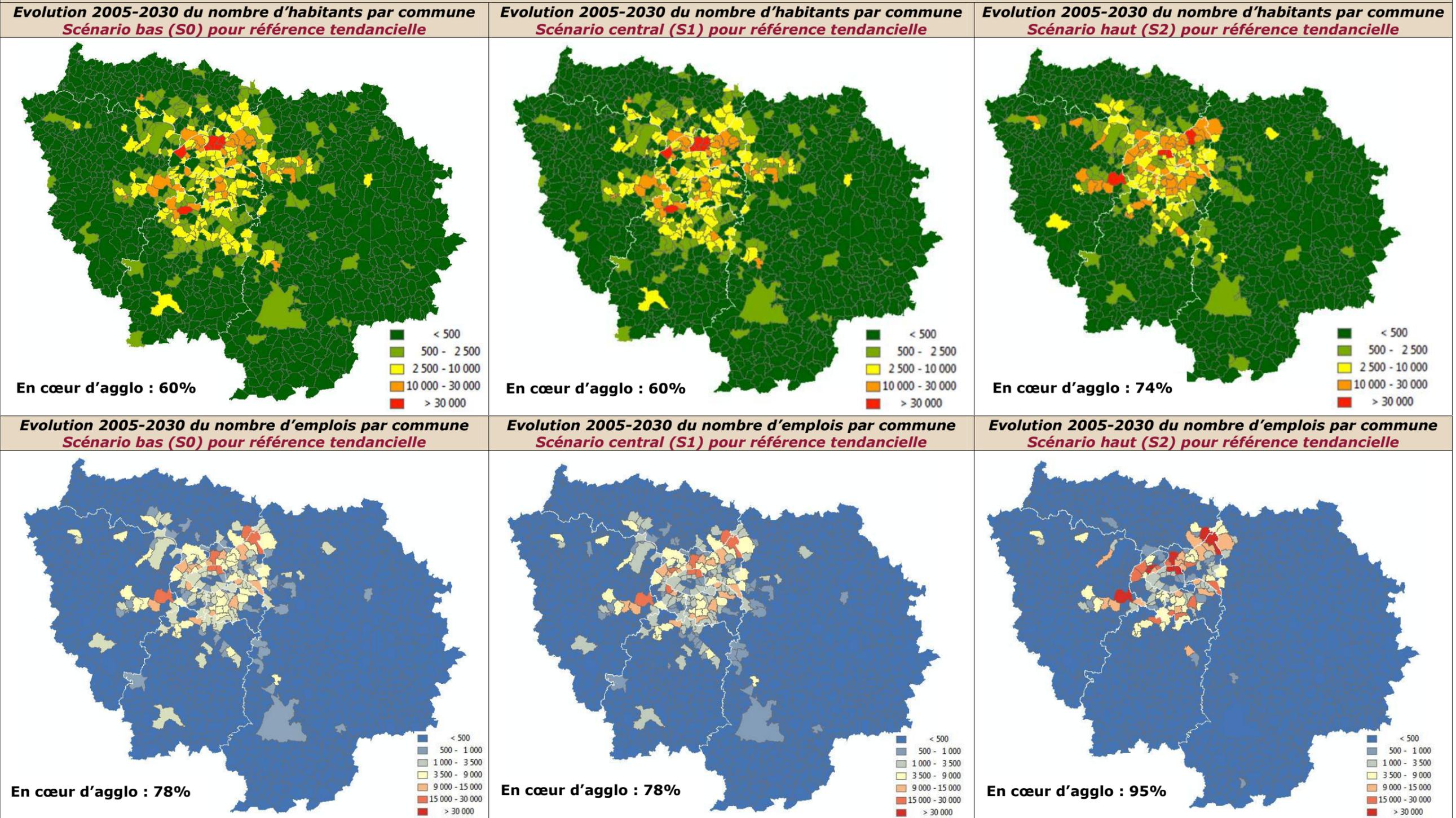


*Evolution 2005-2030 du nombre d'emplois par commune
Référence dégradée*



Les cadrages socio-démographiques présentés ici ont été établis pour apprécier les effets globaux de scénarios contrastés de croissance et de répartition de la population et des emplois dans la région d'Ile-de-France. Ils ont été utilisés à des fins de modélisation et ne doivent être considérés qu'à titre indicatif s'agissant des projections de croissance territoriale à l'échelle communale.

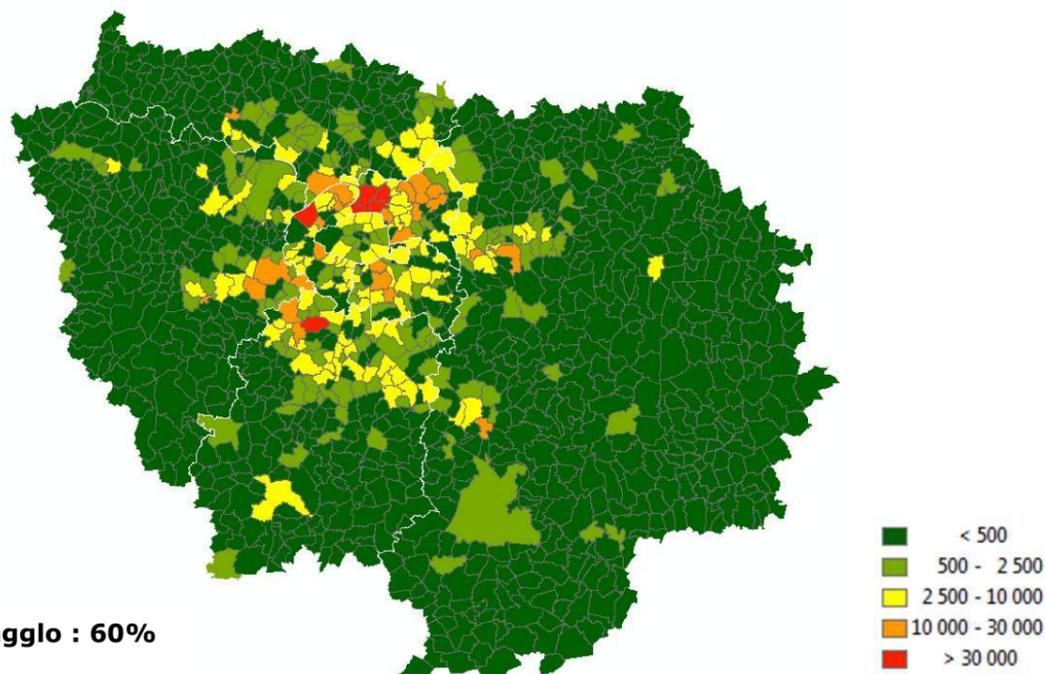
Evolution de la population et de l'emploi entre 2005 et 2030 : hypothèses de modélisation



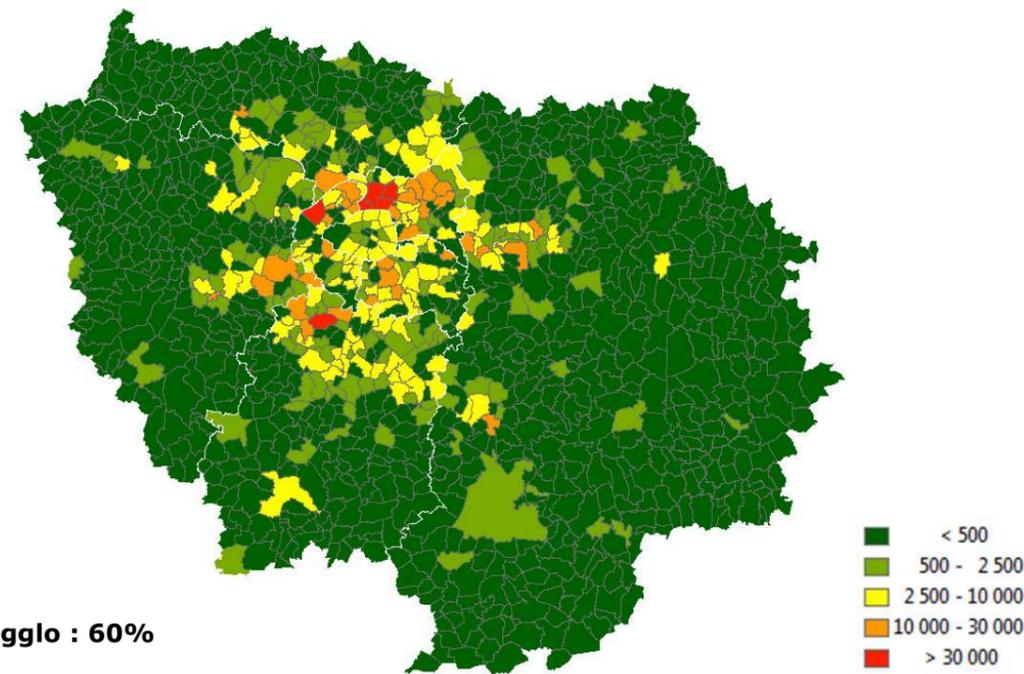
Les cadrages socio-démographiques présentés ici ont été établis pour apprécier les effets globaux de scénarios contrastés de croissance et de répartition de la population et des emplois dans la région d'Ile-de-France. Ils ont été utilisés à des fins de modélisation et ne doivent être considérés qu'à titre indicatif s'agissant des projections de croissance territoriale à l'échelle communale.

Evolution de la population et de l'emploi entre 2005 et 2030 : hypothèses de modélisation

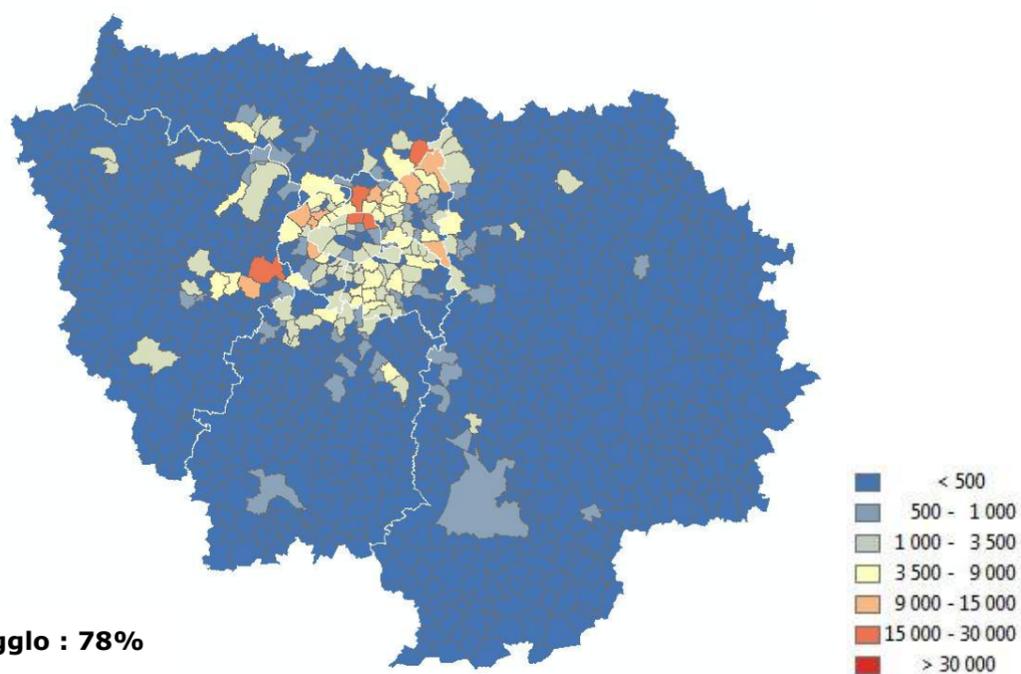
Evolution 2005-2030 du nombre d'habitants par commune
Scénario bas (S0) pour référence dégradée



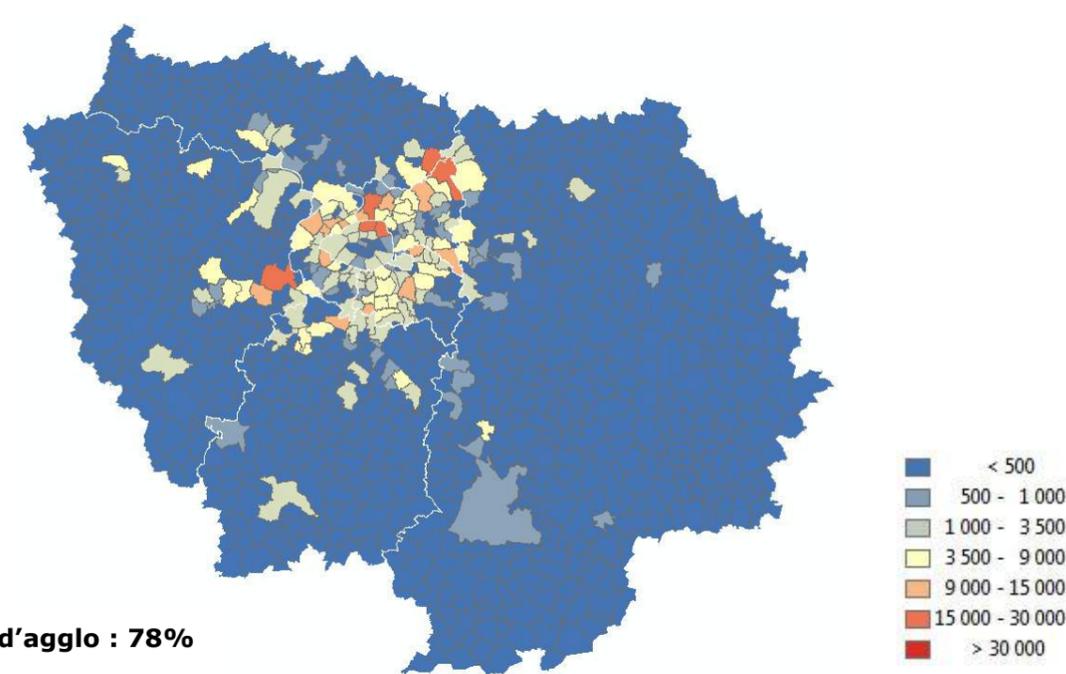
Evolution 2005-2030 du nombre d'habitants par commune
Scénario central (S1) pour référence dégradée



Evolution 2005-2030 du nombre d'emplois par commune
Scénario bas (S0) pour référence dégradée



Evolution 2005-2030 du nombre d'emplois par commune
Scénario central (S1) pour référence dégradée



Les cadrages socio-démographiques présentés ici ont été établis pour apprécier les effets globaux de scénarios contrastés de croissance et de répartition de la population et des emplois dans la région d'Ile-de-France. Ils ont été utilisés à des fins de modélisation et ne doivent être considérés qu'à titre indicatif s'agissant des projections de croissance territoriale à l'échelle communale.

4.3 Les résultats

4.3.1 Le bien-être des usagers

La monétisation des gains d'accessibilité a été faite sur la base des résultats fournis par le modèle MODUS de la DRIEA et en appliquant les valeurs tutélaires nationales prévues par les textes, pour les **gains de temps** réalisés par les différentes catégories d'usagers.

L'analyse a également proposé une évaluation des gains de bien-être liés à la réduction de la congestion dans les transports en commun et à l'amélioration de la régularité, directement par l'introduction d'un réseau automatique de fort cadencement, et indirectement par les effets sur la régularité de l'allègement de la charge sur les autres lignes. Cette analyse a porté uniquement sur les cinq lignes de RER. L'approche est donc limitative, dans la mesure où elle n'évalue pas les effets positifs de la réalisation du projet Grand Paris Express sur les lignes de métro, par exemple.

Les gains associés à l'**amélioration de la régularité** comportent deux éléments :

- La première composante concerne le transfert de passagers depuis les lignes de RER vers le nouveau métro automatique et très régulier. Cet effet se calcule à partir de la variation de la fréquentation totale des lignes, et bénéficie aux voyageurs qui changent d'itinéraire pour emprunter le métro automatique.
- La deuxième composante du gain de régularité est celle associée à la diminution de la charge maximale sur les lignes de RER entre situation de référence et situation de projet. On a considéré que les allègements de charge attendus contribuaient à améliorer la régularité de ces lignes par rapport à la situation de référence, avec des hypothèses conservatrices tenant compte à la fois de l'ampleur de cet allègement pour chacune des lignes (seuil de pertinence fixé à 5% d'allègement au moins) et du niveau objectif de régularité de chaque ligne. Cet effet bénéficie aux voyageurs qui utilisent les lignes de RER en situation de projet.

S'agissant du **confort**, le nombre de voyageurs et le temps passé à bord des trains en situation d'inconfort, avec et sans réalisation du projet, ont été calculés en comparant charge prévisionnelle et capacité de transport offerte pour chaque section de ligne. Le gain de confort a ensuite été valorisé en prenant en compte le coefficient de pénalisation de 1,5 recommandé par le rapport Boiteux sur le temps passé à bord des trains en situation d'inconfort.

Au total, l'ensemble des bénéfices de transport en année pleine⁵ est présenté ci-après.

⁵ Au second semestre 2013, la révision de certaines hypothèses de modélisation visant à caractériser l'offre de transport en commun (mise à jour des temps de parcours et des temps de correspondance pour les lignes Grand Paris Express, par exemple) a conduit à des modifications dans les résultats du modèle de transport MODUS utilisé. Les ajustements d'hypothèses pris en compte ont entraîné une diminution relative des effets de report et de décongestion liés à la mise en œuvre du Grand Paris Express par comparaison avec les évaluations calculées pour les dossiers produits pour le tronçon Pont de Sèvres – Noisy-Champs et pour le projet Noisy-Champs – Mairie de Saint-Ouen. Par ailleurs, comme le Conseil scientifique de la Société du Grand Paris l'a souligné dans son avis du 25 octobre 2012, les résultats de modélisation peuvent a contrario s'accompagner d'une sous-estimation des trafics induits : la Société du Grand Paris a lancé une mission d'appui scientifique

Scénario central de projet		
VAN 2010 en milliards d'euros 2010	Référence tendancielle	Référence dégradée
Valorisation des effets transports	22,9	22,6
Régularité	3,6	3,5
Confort	1,8	1,7

L'analyse des gains d'accessibilité intègre le calendrier précis des mises en services prévues par les décisions du Gouvernement des 6 mars 2013 et 9 juillet 2014. Il convient de noter qu'à ce stade, les prévisions de trafic ont été réalisées avec un calibrage de l'outil de modélisation fondé sur les résultats de l'Enquête Globale Transport de 2001 et n'ayant pas encore pu intégrer les enseignements de la nouvelle enquête, réalisée entre 2009 et 2011. La valorisation des effets transports ne comprend pas non plus, faute de données suffisantes, les gains de bien-être induits par une augmentation des choix effectifs offerts aux usagers.

On constate, et ce sera une donnée constante dans ce document, que le scénario de référence « dégradée » donne des résultats inférieurs mais assez comparables à ceux obtenus avec une référence tendancielle.

4.3.2 Les effets environnementaux et urbains

La réduction de l'usage de la voiture au profit des transports publics conduira à une diminution des différentes pollutions associées à la circulation automobile et cela tout autant pour les pollutions globales (gaz à effet de serre) que locales (particules, bruit, sécurité routière...⁶). Pour chacune de ces externalités, un bilan global, selon les normes prévues dans les textes en vigueur, a été établi en tenant compte des émissions de polluants associées à la phase de construction et aux projets d'aménagement induits par l'arrivée de l'infrastructure⁷.

Scénario central de projet		
VAN 2010 en milliards d'euros 2010	Référence tendancielle	Référence dégradée
Gains environnementaux	2,9	2,8

Les bénéfices concernent également des surplus collectifs liés à la plus grande compacité de la croissance de la ville. Dans le long terme, la réalisation du projet de métro automatique permettra donc un développement urbain plus compact que celui qui se produirait si la mobilité à la périphérie de Paris ne pouvait compter que sur les transports routiers. Or, un développement urbain compact est moins coûteux pour la collectivité qu'un développement peu dense, de type pavillonnaire notamment.

pour l'utilisation des modèles de transport afin d'adapter autant que faire se peut ces modèles aux caractéristiques très particulières du Grand Paris Express.

⁶ Bien que n'étant pas une pollution stricto sensu, les coûts associés aux accidents de la route ont également été évalués. Ceux-ci sont également des coûts collectifs dont l'instruction cadre demande l'évaluation.

⁷ Les détails du calcul de ces différents bilans se retrouvent dans l'étude d'impact, qui a de surcroît évalué les services écosystémiques rendus par la future infrastructure, non valorisés dans la présente évaluation.

Les coûts externes liés à l'étalement urbain correspondent, en effet, aux coûts marginaux de la construction des nouveaux bâtiments en termes de consommation d'espace, d'équipements, d'infrastructures et de services publics. Les coûts résultant de l'étalement urbain seront donc plus élevés dans un contexte urbain à faible densité que dans un environnement urbain dense à croissance de population et d'activité donnée. Ces coûts ne sont généralement pas couverts par les ménages ou l'activité qui les créent mais par la collectivité toute entière, c'est pourquoi on parle de « coûts externes ». Les coûts externes pris en compte dans ce bilan socio-économique sont :

- les coûts liés à la consommation des espaces ruraux situés en périphérie, en lien avec la valeur monétaire que leur accordent les citoyens ;
- les investissements d'extension des voiries et réseaux divers (VRD) nécessaires à l'extension des zones d'habitat et d'activité ;
- les suppléments de coûts d'exploitation des services publics et de rénovation des VRD causés par la dispersion des habitations dans les zones peu denses.

D'autres coûts externes importants, tels ceux liés à l'éducation, à la santé et à la sécurité, n'ont pas été pris en compte dans le calcul car on ne dispose pas de référence en la matière.

L'évaluation statique de ces avantages annuels est la suivante :

Scénario central de projet		
VAN 2010 en milliards d'euros 2010	Référence tendancielle	Référence dégradée
Gains urbains	6,2	5,7

Les gains urbains ont été calculés en supposant qu'ils atteignent leur régime de croisière à l'horizon de 2035 et qu'ils n'évoluent plus après cette date. C'est une hypothèse minorante, car, d'une manière dynamique dans le long terme, la densification des prochaines décennies aura une influence sur les comportements futurs de motorisation, et entraînera des gains cumulatifs ultérieurs. Il est important de souligner que le niveau des gains associés à la forme urbaine dépendra beaucoup des mesures d'accompagnement qui seront mises en œuvre dans le cadre d'une politique globale d'aménagement (affectations du sol, règlements d'urbanisme, taxation...).

Les gains urbains devraient en toute rigueur comporter également une valeur d'option car la réalisation du métro automatique donne une flexibilité pour les décisions publiques futures que n'offre pas le scénario au fil de l'eau. Cependant la réflexion est encore ouverte pour trouver une méthode opérationnelle pour quantifier aussi bien ces effets cumulatifs que la valeur d'option.

4.3.3 Les effets économiques

Les effets économiques se situent à plusieurs niveaux.

Les activités vont se développer plus fortement dans les différentes zones agglomérées de la première couronne, là où la productivité est plus élevée, plutôt que dans les zones périphériques où les productivités sont les plus faibles. Ces réallocations directes de la croissance sur les zones déjà les plus productives se traduisent par deux types de bénéfices complémentaires :

- d'une part, des surcroûts de productivité entraînés par l'augmentation de la densité des activités, ce que l'on appelle les « économies d'agglomération », et qui s'appliquent en principe quel que soit le niveau moyen de qualification de la zone considérée ;
- d'autre part, les surplus collectifs induits par un PIB supplémentaire du fait de la différence de productivité entre la zone dense et la zone diffuse de la région d'Ile-de-France, car les

études récentes montrent en effet que les qualifications et productivités des travailleurs progressent plus vite dans un environnement de haute productivité, au-delà de la préférence des personnes les plus qualifiées et des entreprises de forte valeur ajoutée pour les grandes agglomérations.

Les prévisions de la répartition des emplois et de la population utilisées par la Société du Grand Paris pour apprécier l'impact de la réalisation du Grand Paris Express sur la densification du développement de la région d'Ile-de-France (voir titre 4.2 ci-avant) sont issues de l'analyse des résultats donnés par les modèles LUTI utilisés par la Société du Grand Paris, en particulier le modèle UrbanSim.

Les résultats des modèles LUTI mettent en évidence la contribution de la réalisation du Grand Paris Express à une certaine densification de la croissance de l'emploi sur le cœur de l'agglomération, car environ 200 000 emplois nouveaux d'ici à 2035 se localiseront plutôt dans les territoires des contrats de développement territorial si le Grand Paris Express est réalisé, même dans l'hypothèse minimaliste S0 où l'emploi induit par la réalisation du projet est nul. Dans les simulations effectuées pour la présente étude, c'est une donnée inférieure qui a été retenue par prudence, avec une croissance additionnelle de 150 000 emplois seulement localisés en zone dense par rapport à la référence, au lieu des 200 000 qui correspondent aux résultats du modèle.

Les deux effets liés à cette réallocation de la croissance peuvent être appréciés comme suit⁸.

Scénario central de projet		
VAN 2010 en milliards d'euros 2010	Référence tendancielle	Référence dégradée
Effets directs de réallocation	10,6	8,8
Effets d'agglomération	7,0	6,8

Il convient de souligner ici que les paramètres utilisés pour évaluer ces effets ne sont pas connus avec précision et peuvent faire l'objet de débats entre les scientifiques compétents.

⁸ Il convient de rappeler (voir titre 4.1 ci-avant) que l'option a été prise de ne faire démarrer les bénéfices correspondant à ces effets économiques élargis qu'à partir de 2030, d'une manière graduelle, et non pas au fur et à mesure de la relocalisation de l'emploi et de la population à partir de la mise en service du premier tronçon. Il a également été décidé de ne pas intégrer de phénomène d'anticipation des agents économiques sur la réalisation du réseau, qui pourrait même laisser envisager l'apparition de bénéfices socio-économiques avant la mise en service du premier tronçon. Cette prudence conduit donc à une sous-estimation des bénéfices économiques élargis. Les études en cours permettront de vérifier ces deux hypothèses et amèneront peut-être à corriger à la hausse les effets économiques élargis.

Les très grandes infrastructures de transport et l'économie⁹ :

Les très grandes infrastructures de réseaux (ferrés, électriques, routiers, numériques...) sont particulièrement difficiles à appréhender pour les économistes. Certains de ces investissements ne peuvent en effet s'apprécier qu'à l'échelle du siècle car leurs effets cumulatifs sont considérables. Les analyses de caractère marginaliste mises en œuvre pour les apprécier sont particulièrement réductrices, d'autant plus que celles-ci sont basées sur des projections tendanciennes. Que seraient Paris ou Londres, dans leur dynamique économique et leur rayonnement international, si on n'avait pas réalisé au XIX^{ème} siècle les grandes infrastructures que sont les égouts ou le métro, ou que serait la carte de la quasi-totalité des grands pays avancés sans les chemins de fer ? La rentabilité a posteriori de ces grandes infrastructures est beaucoup plus importante que ce qui aurait pu être prévu avec les techniques d'évaluation socio-économique aujourd'hui en vigueur.

La littérature scientifique existante tend à conclure aujourd'hui à un impact réel des grandes infrastructures de réseaux sur la localisation des activités et même à un effet positif sur la croissance. Le changement de potentiel marchand rendu possible par les infrastructures attire l'activité économique et la population. Le déploiement des infrastructures, facilitant la mobilité des biens et des personnes, peut permettre de pallier l'un des principaux problèmes des économies urbaines : la ségrégation des populations et le fait que des quartiers entiers soient maintenus à l'écart du marché du travail, car le marché foncier tend à regrouper aux mêmes endroits les personnes ayant les mêmes disponibilités à payer. Certains habitants peuvent de plus se trouver piégés dans le chômage, ayant un coût d'accès trop important aux emplois pour pouvoir efficacement chercher du travail. Si leurs quartiers sont desservis par les nouveaux réseaux, les investissements dans les infrastructures permettent de résoudre une partie des difficultés d'accès à l'emploi des populations les plus défavorisées.

La rentabilité de l'infrastructure s'apprécie à la faveur des flux attendus compte tenu des populations et des emplois constatés. Elle doit également intégrer les effets de l'infrastructure sur les choix de déplacement (modes de transports et itinéraires), ceux des nouvelles gares et des nouvelles connexions sur l'attractivité et la densité des quartiers environnants, que ce soit pour accueillir des entreprises ou des ménages. Plus largement, elle devrait inclure les effets à long terme de ces changements sur l'évolution des aménités urbaines et des préférences des acteurs économiques (notamment l'idée qu'ils se font des différents quartiers).

Compte tenu de l'impact à long terme de ces grandes infrastructures urbaines, et de la forte incertitude sur la quantification de leurs effets, l'intérêt économique de ces investissements dépend d'une séquence de décisions publiques futures qui vont en augmenter l'impact, et est souvent le fruit d'un processus auto-entretenu d'anticipations : la stabilité, la réactivité et l'implication des institutions dans l'accompagnement des projets sont donc fondamentales pour leur réussite. Les options prises aujourd'hui en matière d'infrastructures de transports en commun seront déterminantes : les décisions actuelles favorisant la densification sont un facteur favorable pour le futur, et nécessaire car, à défaut, la poursuite de l'étalement urbain rendrait encore plus difficile la densification de demain.

La valorisation des effets de réallocation est proportionnelle au chiffre de 150 000 emplois supplémentaires en zone dense en S1 par rapport à la référence, et donc une hypothèse de densification plus faible, mais peu probable compte tenu des analyses effectuées sur les résultats des modèles LUTI, comme par exemple un chiffre de 100 000, amènerait à réduire la VAN d'un montant global de 6,5 milliards. En revanche, si on avait retenu directement les résultats du modèle UrbanSim, soit une croissance additionnelle des emplois de 230 000 en zone dense entre 2005 et

⁹ Ces éléments sont tirés d'un article de F. Gilli et J.-C. Prager dans la revue *Variances* n°47, mai 2013.

2035, il conviendrait d'augmenter la VAN globale de S1 d'environ 9 milliards avec les mêmes conventions de calcul.

S'agissant des effets d'agglomération, la littérature économique existante indique que l'élasticité productivité-densité (c'est-à-dire le rapport entre le pourcentage d'augmentation de la productivité moyenne des entreprises et celui de la densité de l'emploi) est inscrite dans une fourchette très large, comprise entre 1,5% et 5%, les données moyennes pour le passé en France étant de 2,4%. Mais ces élasticités sont plus fortes pour les secteurs des services ou les activités les plus innovantes, et en moyenne plus fortes pour les grandes métropoles, comme l'ont montré les études faites aux Etats-Unis. Dans la mesure où les études économétriques actuelles ne fournissent pas de données directement applicables à la métropole parisienne, la Société du Grand Paris a retenu cette donnée moyenne de 2,4% pour les effets directs d'agglomération, et s'est inspirée de la méthode utilisée au Royaume-Uni pour le projet Crossrail pour le calcul des effets de réallocation intra régionale de la croissance de l'emploi. Des recherches plus sophistiquées ont été lancées pour disposer de données spécifiques à la région d'Ile-de-France, qui déboucheront probablement sur des effets plus importants que ceux qui figurent dans la présente évaluation. Par exemple, si on avait appliqué directement la méthode utilisée au Royaume-Uni aussi bien pour les effets d'agglomération que pour les effets de réallocation intra régionale de la croissance de l'emploi, le niveau des bénéfices aurait été au moins de 2 milliards d'euros en moyenne annuelle en 2035, soit le double de ce qui est retenu dans la présente évaluation.

Par ailleurs, **la création du réseau du Grand Paris aura un effet sur la croissance de l'emploi**. Le scénario central reprend donc l'hypothèse d'une induction d'emplois supplémentaires de 115 000 emplois, au-delà de la croissance tendancielle du « fil de l'eau ». Ce point est la partie la plus nouvelle et également la plus discutée de ce dossier, car les méthodes conventionnelles d'évaluation de l'impact des infrastructures de transport font l'hypothèse que la réalisation d'une infrastructure de transport n'entraîne pas d'ordinaire de créations d'emplois nouveaux dans le long terme. On ne dispose pas de références incontestables sur le plan scientifique permettant de calculer cet effet d'induction. Pour ne pas omettre les bénéfices économiques de ce qui est une des grandes ambitions du projet, il a été toutefois décidé de les quantifier en prenant de grandes précautions dans les simulations effectuées, car comme l'a rappelé l'avis du Conseil scientifique de la Société du Grand Paris sur ce point : « *Il apparaît clairement que les avantages dits « non classiques », ceux qui sont liés aux mouvements de population, d'emploi et aux effets de la densité, (...) peuvent atteindre des montants élevés, du même ordre de grandeur que les avantages classiques (...). Les surestimer serait une erreur, et ne pas les prendre en compte en serait une autre* ».

L'évaluation du surplus de bien-être associée à ce PIB supplémentaire (les mêmes remarques sont également vraies pour le scénario S2 considéré comme optimiste) peut être faite de différentes manières et il peut également y avoir un débat sur ce point.

Les emplois de haute valeur ajoutée, pour lesquels la métropole capitale est en concurrence avec les autres grandes métropoles mondiales, ne sont que faiblement captés au détriment du reste du territoire, mais plutôt au détriment des autres grandes métropoles européennes ou mondiales avec lesquelles la région capitale est en concurrence pour l'attraction des emplois internationaux. Les emplois de proximité (ou présents) induits ne sont pas compensés par des suppressions d'emplois dans les autres régions et il en est de même des emplois certes de moindre qualification probablement créés du fait de l'amélioration du marché du travail de la région : dans ces conditions, les 115 000 emplois supplémentaires associés au scénario S1 à un horizon 2030 sont une création d'emplois nets nouveaux pour le pays. Le PIB additionnel pour le pays est donc de 11,5 milliards d'euros sur la base d'un PIB moyen par emploi de 100 000 euros dans la région d'Ile-de-France, en valeur 2010. Il faut souligner qu'une augmentation du PIB dans la région d'Ile-de-France bénéficie directement à l'ensemble des autres régions françaises du fait des dispositifs redistributifs à l'échelle du pays car, à l'encontre des idées reçues, la richesse produite en Ile-de-

France nourrit la province. La redistribution entre Paris et la province a augmenté fortement à partir des années 1980 ; la part de la production de l'Ile-de-France dans le PIB de la France a augmenté (30,7% en 2011), mais sa part du revenu disponible du pays n'a cessé de diminuer (22,5% en 2011), alors que les chiffres étaient de 27% et de 25% au moment des Trente Glorieuses.

Pour apprécier le gain net global en termes de surplus collectif de ce surcroît de croissance de l'emploi, différentes hypothèses de calcul peuvent être considérées.

Une première approche consiste à appliquer au surcroît de PIB attendu un taux de « coin fiscal-social » (l'écart entre le coût salarial total supporté par l'employeur et le revenu net disponible du salarié, égal à la somme des cotisations sociales et de l'impôt sur le revenu). Avec un taux de 42,9%, valable pour un couple avec un salaire et deux enfants en 2010 selon l'OCDE, appliqué à 11,5 milliards d'euros, cela donnerait un minimum de 4,9 milliards d'euros par an en valeur 2010.

Une deuxième approche plus restrictive consiste à considérer que le surplus lié à ces créations d'emplois provient des économies réalisées par l'Etat du fait de la réduction du chômage associée à ces emplois supplémentaires. Pour calculer ces économies, on peut partir des données publiées par le Ministère du travail qui évalue à 50,1 milliards d'euros en 2010 les dépenses en faveur du marché du travail. Par ailleurs, le montant des seules allocations chômage représente la moitié de ce chiffre pour un total de 2,5 millions de chômeurs en 2010, et donc 10 000 euros par chômeur, ce qui représente un montant de 1,15 milliards d'euros en année pleine dans l'hypothèse d'une création d'emplois intégralement satisfaits par la réduction du chômage. On peut également s'appuyer sur les différentes évaluations faites des mesures fiscal-sociales d'incitation à la création d'emploi, qui mettent en avant une large fourchette d'évaluation du coût public de la création d'emploi de 8 000 à 20 000 euros par emploi à des fourchettes plus importantes, allant jusqu'à 48 000 euros suivant les auteurs¹⁰. Il faut noter que la plupart de ces évaluations concernent la création d'emplois de basse qualification, alors qu'un pourcentage significatif des emplois induits par le projet du Grand Paris concerne des emplois de haute qualification. Cette deuxième approche minimise fortement les gains de surplus.

Une troisième méthode consiste à appliquer également un coefficient de « coin fiscal » au supplément de PIB projeté calculé par le différentiel de productivité moyenne entre les emplois créés dans la région et ceux créés en dehors de l'Ile-de-France¹¹. Elle donne des résultats intermédiaires.

Dans l'ensemble, la Société du Grand Paris a donc réalisé différentes simulations de gains de surplus pour l'année 2035 avec des calculs et hypothèses complémentaires.

Dans l'évaluation figurant dans ce document on a retenu les résultats les plus prudents, avec un chiffre de l'ordre de 1 milliard d'euros en 2035 qui s'avère donc très probablement nettement sous-évalué (probablement au moins de moitié) pour apprécier l'impact d'une augmentation nette de l'emploi de 115 000 en 25 ans :

¹⁰ DARES Analyses 2013-007 - Les dépenses en faveur de l'emploi et du marché du travail en 2010 ; P.Cahuc, et S. Carcillo, S. (2012). « Les conséquences des allègements généraux de cotisations patronales sur les bas salaires ». *Revue française d'économie*, 27(2), 19-61 ; M. Zemmour, « Les dépenses socio-fiscales ayant trait à la protection sociale : état des lieux », *LIEPP Policy Paper n°2*, décembre 2013, pages 66 et suivantes

¹¹ En supposant parfaitement respectée à l'échelle nationale la théorie dite du chômage d'équilibre selon laquelle une augmentation de création d'emplois n'est pas possible en l'absence d'un choc institutionnel sur le marché du travail, ce qui sous-estime l'impact économique car l'amélioration de l'accessibilité à l'intérieur d'une région représente un « choc positif » sur le marché du travail, laissant envisager une augmentation nette de l'emploi.

Scénario central de projet		
VAN 2010 en milliards d'euros 2010	Référence tendancielle	Référence dégradée
Valorisation des nouveaux emplois	11,9	11,9

La réalisation du réseau du Grand Paris aura enfin un effet très important sur les créations d'emplois dans la région dès que la première phase de la réalisation des travaux sera engagée. La période travaux mobilisera environ 15 000 à 20 000 personnes par an pendant dix ans. Il convient d'y ajouter les emplois induits dont la dynamique devrait se poursuivre au-delà de 2030. A ces emplois doivent se rajouter les emplois nécessaires à l'exploitation du réseau du Grand Paris quand il aura été concédé. **La réalisation du réseau du Grand Paris est donc également, en plus de son impact sur la croissance à long terme, un puissant instrument contra cyclique¹².**

4.3.4 L'évaluation totale du surplus de bien-être

Pour évaluer les gains de bien-être dans leur ensemble, on a procédé par addition directe des différents avantages socio-économiques actualisés¹³ de l'infrastructure, sur la période d'évaluation de 50 ans.

Valeur actualisée 2010 des avantages socio-économiques

Scénario central de projet		
VAN 2010 en milliards d'euros 2010	Référence tendancielle	Référence dégradée
Valorisation des effets transports	22,9	22,6
Régularité	3,6	3,5
Confort	1,8	1,7
Gains environnementaux	2,9	2,8
Gains urbains	6,2	5,7
Effets directs de réallocation	10,6	8,8
Effets d'agglomération	7,0	6,8
Valorisation des nouveaux emplois	11,9	11,9
Total Avantages	66,8	63,9

On peut également évaluer les gains globaux par des méthodes globales d'une nature différente de la méthode de calcul directe proposée ci-dessus.

La méthode d'évaluation globale de l'annexe II¹⁴ ne mesure pas exactement les mêmes phénomènes mais donne des éléments de comparaison utiles. Elle débouche sur des résultats équivalents quand on adapte la méthode pour avoir une base de calcul homogène.

¹² Cet effet contra cyclique n'a pas été quantifié dans le bilan coûts avantages en raison des débats encore existants sur l'appréciation des bénéfices économiques d'un soutien de l'activité par des investissements publics en période de maîtrise des déficits budgétaires.

¹³ Le taux d'actualisation retenu est celui recommandé par l'instruction cadre et le rapport Lebègue. L'hypothèse de l'introduction d'une prime de risque additionnelle envisagée dans le rapport Gollier pose encore des difficultés méthodologiques et pratiques. Une variante de taux d'actualisation à +2 points a été étudiée (voir titre 4.7.7 ci-après).

¹⁴ Une autre méthode a utilisé les résultats du logiciel Pirandello2, développé par VINCI Concessions, Cofiroute et Piron Consulting (voir V. Piron et J. Delons : Le Métro Grand Paris Express, une solution pour améliorer globalement l'attractivité francilienne, TEC, 2012). Elle donne même des résultats supérieurs.

L'annexe II de l'instruction cadre de 2004 précise la notion d'« accessibilité au territoire » qui est l'évaluation des bénéfices qui résultent de l'accès à la grande diversité de destinations qu'offre un territoire bien desservi. Elle est basée sur le fait que les résidents d'un territoire prennent en considération l'ensemble des emplois utiles pour eux, des biens et services auxquels ils peuvent accéder, les pondèrent par l'effet atténuateur du temps de déplacement et en font la somme. Lorsqu'une infrastructure nouvelle est envisagée, on peut ainsi évaluer, par une méthode de calcul proposée par l'instruction cadre, l'utilité des destinations accessibles dans un temps donné avant la réalisation de l'infrastructure et après réalisation de l'infrastructure. Ces résultats peuvent être cartographiés. On peut par exemple montrer les performances économiques atteintes dans chaque commune du territoire desservi, par actif, par ménage ou pour l'ensemble des actifs d'une commune. C'est cette représentation qui est proposée plus loin pour apprécier la territorialisation des avantages du projet du Grand Paris Express.

4.4 L'analyse de la rentabilité globale du projet

L'annexe III de l'instruction cadre demande d'affecter aux ressources publiques consacrées au projet un coût d'opportunité des fonds publics (COFP), en multipliant la part des dépenses financées par des fonds publics d'un coefficient de 1,3. Cela permet de tenir compte des distorsions économiques causées en théorie par les prélèvements fiscaux. Les résultats de l'analyse de la rentabilité globale du projet sont donc les suivants :

Scénario central de projet

<i>(en milliards d'euros 2010)</i>	Référence tendancielle		Référence dégradée	
	sans COFP	avec COFP	sans COFP	avec COFP
Avantages	66,8		63,9	
Divers (voirie et taxes sur essence)	-0,8		-1,0	
Coûts d'exploitation et d'investissement	-29,3	-38,0	-29,3	-38,0
Valeur actualisée nette à 2010 (VAN)	36,8	28,0	33,7	24,9
VAN / euro investi	1,73	1,01	1,58	0,90
TRI	9,8%	7,6%	9,4%	7,3%

La question peut être posée, comme l'a fait le Commissariat général à l'investissement, de l'imputation de la VAN « avec COFP » d'une part aux effets transports « classiques » et d'autre part aux effets économiques considérés comme plus « innovants » dans cette évaluation du fait de l'importance de ce projet et de son caractère structurant pour la région d'Ile-de-France et le pays. La réponse à cette question demande des travaux importants qui vont être engagés par la Société du Grand Paris ; dans cette attente, avec une technique simplificatrice, on peut évaluer d'une manière approximative la VAN proprement « transport » à 16 milliards d'euros et la VAN proprement « effets économiques » à 12 milliards d'euros dans l'hypothèse de la référence tendancielle ; ces données s'élèvent respectivement à 14,1 et à 10,7 dans l'hypothèse de la référence dégradée¹⁵.

¹⁵ Avec une imputation analytique proportionnelle des coûts aux avantages.

La rentabilité globale calculée sur la base des effets quantifiables, même évalués d'une manière prudente, s'avère très bonne au regard de la plupart des investissements de transports en commun. Il convient de souligner que le calendrier de réalisation du Grand Paris Express, ainsi que les décisions d'accompagnement prises et annoncées le 6 mars 2013 aussi bien que le 9 juillet 2014, ont contribué à soutenir la rentabilité du projet. La révision des coûts et du calendrier des dépenses, aussi bien en investissement qu'en exploitation, a un effet positif sur la rentabilité du projet.

4.5 Le bilan socio-économique par acteur

S'agissant d'un investissement national essentiel, il importe de vérifier que les efforts vont effectivement bénéficier aux populations visées. Ainsi, comme l'exige l'instruction cadre, on s'intéresse à la manière dont se répartissent les bénéfices entre les différentes catégories d'acteurs économiques.

Cette répartition est la suivante¹⁶ : **Scénario central de projet**

<i>(en milliards d'euros 2010)</i>	Référence tendancielle		Référence dégradée	
	sans COFP	avec COFP	sans COFP	avec COFP
Voyageurs en Transport Public	24,2		23,6	
Voyageurs en Véhicule Particulier	4,1		4,2	
Administrations publiques	0,1	-8,7	-2,3	-11,1
Entreprises	2,1		2,0	
Ménages	6,3		6,1	

Ce bilan montre bien qu'il s'agit, au premier niveau de redistribution, d'un transfert des administrations publiques (principalement Etat et collectivités territoriales) en faveur des voyageurs des transports en commun.

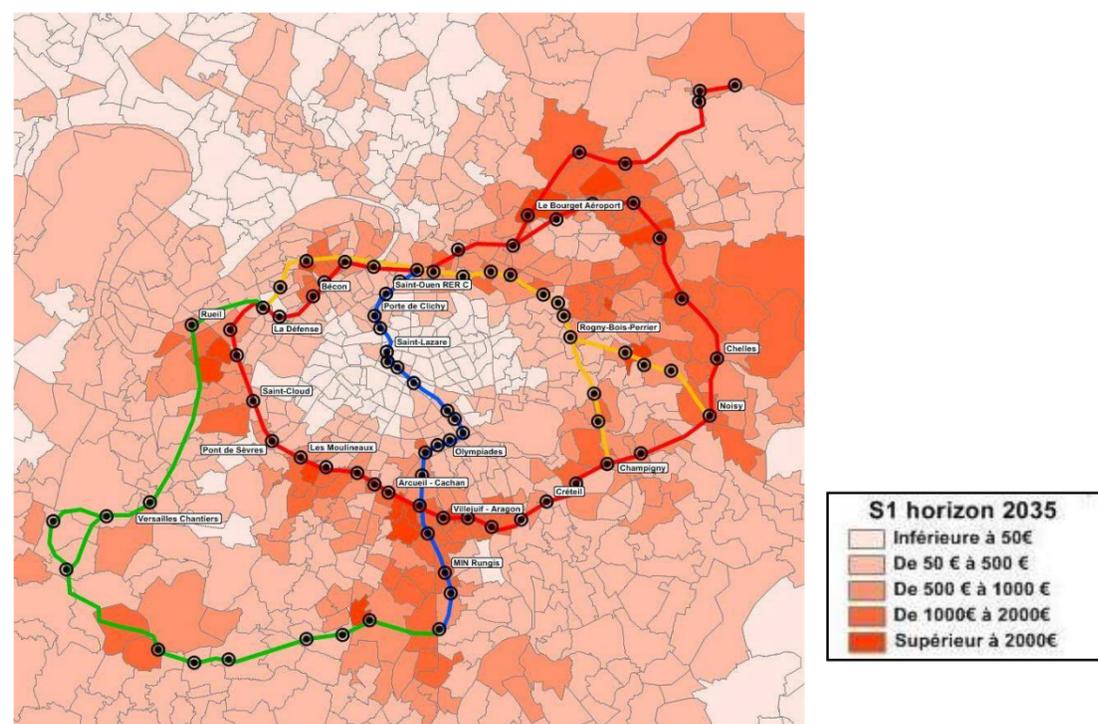
4.6 Le bilan social et territorial

Le projet a comme finalité explicite de réduire les déséquilibres sociaux et territoriaux. Il permet une meilleure accessibilité aux emplois qui est un élément majeur de la réussite des politiques d'incitation à l'emploi dans les zones urbaines sensibles, celles qui ont le plus souffert de la croissance des inégalités dans la région au cours de ces dernières décennies. L'accessibilité apparaît comme un levier essentiel de la justice sociale, car elle élargit l'univers des champs d'action des personnes. « Les groupes moins favorisés ont des relations sociales davantage basées sur la proximité, sur le quartier et par conséquent déconnectés des centres de développement économique » alors que « les groupes dominants profitent de réseaux sociaux qui ne sont pas

¹⁶ La répartition a été faite au niveau primaire de la redistribution, en affectant les bénéfices de transport aux voyageurs concernés, les gains environnementaux aux ménages, les gains urbains aux administrations publiques, les gains économiques en partie aux entreprises, aux ménages (salaires nets) et aux administrations publiques (part moyenne des impôts et des charges sociales) ; les coûts sont supportés par les administrations publiques.

basés sur la proximité spatiale et disposent de grilles de lecture de l'espace facilement transposables dans différents lieux »¹⁷.

Paradoxalement, la mobilité est donc relativement plus importante pour les personnes de revenus les moins élevés et les chômeurs que pour les personnes aisées. Les cartes d'amélioration de l'accessibilité de la présente pièce illustrent bien l'impact positif de l'infrastructure sur ce point. L'analyse met en évidence le fait que la partie Est de l'agglomération devient nettement plus attractive et les simulations des modèles utilisés pour cette évaluation indiquent également une baisse de la tension immobilière que subit le centre de l'agglomération. Par conséquent, les ménages de revenus moyens y retrouvent du pouvoir d'achat en termes de surface de logement. Cela permet d'augmenter leur confort et donc de réduire la tendance actuelle à ce que l'on appelle la centrifugation sociale, le fait de n'avoir comme choix que d'être soit logés à l'étroit, soit dans des zones d'accessibilité médiocre ou hors du cœur de l'agglomération. L'application géographique demandée par l'instruction cadre de 2004 permet de donner une indication de la répartition territoriale des bénéfices économiques considérés dans leur ensemble et de montrer que les zones qui ont connu un décrochage de leur niveau de bien-être par rapport à l'augmentation moyenne de la région sont bénéficiaires de l'infrastructure. La carte ci-dessous, où les communes sont représentées en fonction de l'augmentation de l'utilité économique par actif, met bien en évidence cet effet de redistribution spatiale.



On constate également que ce sont les communes dont les revenus fiscaux moyens sont les plus faibles qui, en moyenne, bénéficient le plus des avantages du projet. Les bénéfices du projet du Grand Paris calculés selon la méthode indiquée par l'annexe II sont plus concentrés sur les classes de revenu les plus modestes : la majorité des gains (54%) bénéficie aux ménages de revenus

¹⁷ F. Beaucire et M. Drevelle : Grand Paris Express, un projet au service de la réduction des inégalités entre l'Est et l'Ouest de la région urbaine de Paris, Economie régionale et urbaine, 2013 n°3, Armand Colin.

inférieurs à la moyenne alors que ceux-ci ne représentent que 46% du revenu des ménages de la région.

Les résultats du logiciel Pirandello montrent enfin que la réalisation du réseau automatique a un effet majeur sur le brassage social dans les communes. Ce sont les communes qui aujourd'hui sont les plus denses en populations aisées qui vont connaître la plus forte augmentation de populations modestes, et la réciproque est également vraie.

4.7 Les variantes

4.7.1 L'incertitude sur la croissance nationale : croissance régulière à 0,5%

Les fortes incertitudes sur la croissance de la France et des pays avancés rendent utiles une variante de l'évaluation de l'impact socio-économique dans une hypothèse de croissance faible pour les cinquante prochaines années. Même si on maintient le taux d'actualisation à 4% par souci de cohérence et par prudence¹⁸, la valeur actualisée nette des bénéfices du projet peut être appréciée à 45,7 milliards d'euros avec COFP, avec un taux de rentabilité de 5,9%. Le ratio bénéfices / coûts est un peu inférieur à 2. La rentabilité sociale du projet est donc **diminuée, sans que cela remette en cause la pertinence du projet.**

Scénario central (en milliards d'euros 2010)	Sans COFP	Avec COFP
Avantages actualisés	58,3	
Divers (voirie et taxes sur essence)	-0,8	
Coûts (investissement et exploitation)	-29,3	-38,0
VAN	28,3	19,5
VAN/ euro investi	1,33	0,70
TRI	9,0%	6,8%

4.7.2 L'incertitude sur la croissance nationale : croissance zéro à compter de 2035

Dans cette variante alternative, le taux d'actualisation est également maintenu à 4% (comme dans le cas précédent)¹⁹. Les résultats sont les suivants :

Scénario central (en milliards d'euros 2010)	Sans COFP	Avec COFP
Avantages actualisés	58,8	
Divers (voirie et taxes sur essence)	-0,7	
Coûts (investissement et exploitation)	-29,1	-37,8
VAN	29,0	20,2
VAN/ euro investi	1,36	0,73
TRI	9,3%	7,0%

¹⁸ Ce qui peut être débattu car le taux d'actualisation est normalement fonction du taux de croissance de long terme anticipé.

¹⁹ Idem.

4.7.3 Le scénario « haut »

Le scénario « haut » (S2) correspond à la situation prévisible en termes de trafic ainsi que de répartition de l'emploi et de la population, dans la perspective où la croissance de l'emploi correspondrait à l'hypothèse de 315 000 créations supplémentaires d'emploi induites par le projet. Cette variante est celle de l'hypothèse haute du dossier soumis au débat public en 2010, avec des effets économiques annuels très importants, même avec les méthodes très restrictives adoptées dans le présent document pour la valorisation du gain de bien-être entraîné par ces créations d'emplois. Ce scénario correspond bien à une nouvelle dynamique économique pour la région d'Ile-de-France, associant l'ensemble des instruments de l'Etat, du Conseil régional et des collectivités territoriales. Les simulations effectuées illustrent l'impact élevé du projet dans la mesure où l'ensemble des conditions nécessaires seront réunies pour atteindre cette ambition, notamment en termes de capacité de créations de logements dans la région, compte tenu de leur rôle majeur sur la croissance d'une agglomération comme la métropole parisienne.

Il convient de souligner que ce scénario a été considéré comme nettement optimiste par le Conseil scientifique de la Société du Grand Paris en l'absence d'éléments probants sur le lien entre infrastructure et croissance des emplois et parce qu'il est conditionné par la pleine réussite des mesures annoncées sur le logement et la gouvernance de l'urbanisme opérationnel.

Valeur actualisée 2010 des avantages socio-économiques

Scénario haut de projet		
VAN 2010 en milliards d'euros 2010	Référence tendancielle	Référence dégradée
Valorisation des effets transports	19,5	19,2
Régularité	3,5	3,4
Confort	1,6	1,5
Gains environnementaux et urbains	9,5	8,9
Effets directs de réallocation	10,6	8,8
Effets d'agglomération	16,9	16,7
Valorisation des nouveaux emplois	32,6	32,6
Total Avantages	94,3	91,2

Dans ces conditions, les résultats de l'analyse de la rentabilité globale du projet sont les suivants :

Scénario haut de projet

(en milliards d'euros 2010)	Référence tendancielle		Référence dégradée	
	sans COFP	avec COFP	sans COFP	avec COFP
Avantages	94,3		91,2	
Divers (voirie et taxes sur essence)	-1,3		-1,7	
Coûts d'exploitation et d'investissement	-29,3	-38,0	-29,3	-38,0
Valeur actualisée nette à 2010 (VAN)	63,6	54,8	60,2	51,4
VAN / euro investi	2,99	1,98	2,83	1,86
TRI	12,0%	9,9%	11,7%	9,6%

4.7.4 Le scénario « bas »

Le scénario « bas » (S0) correspond à la situation prévisible en termes de trafic et de répartition de l'emploi et de la population, dans l'hypothèse où la croissance de l'emploi correspondrait à la tendance observée dans le passé. Il a été examiné en variante de sensibilité. Il s'agit d'un scénario où la réalisation de l'infrastructure n'aurait pas d'effet sur la dynamique de l'emploi de la région d'Ile-de-France. Cette hypothèse très prudente méconnaît la réalité de l'impact de la réalisation du réseau de transport public du Grand Paris sur la dynamique des créations d'emplois de la région. Elle a été retenue néanmoins car elle permet de décomposer, dans les bénéfices attendus, la part qui revient à la croissance additionnelle escomptée, part considérée ici comme nulle, et celle qui vient de l'infrastructure de transport.

Il convient de rappeler que ce scénario a été considéré comme pessimiste par le Conseil scientifique de la Société du Grand Paris.

Sous ces hypothèses, les résultats présentés plus haut sont les suivants :

Valeur actualisée 2010 des avantages socio-économiques

Scénario bas de projet		
VAN 2010 en milliards d'euros 2010	Référence tendancielle	Référence dégradée
Valorisation des effets transports	22,1	21,7
Régularité	3,8	3,7
Confort	1,8	1,8
Gains environnementaux et urbains	8,8	8,2
Effets directs de réallocation	10,6	8,8
Effets d'agglomération	1,3	1,0
Valorisation des nouveaux emplois	0,0	0,0
Total Avantages	48,4	45,2

Dans ces conditions, les résultats de l'analyse de la rentabilité globale du projet sont les suivants :

Scénario bas de projet

(en milliards d'euros 2010)	Référence tendancielle		Référence dégradée	
	sans COFP	avec COFP	sans COFP	avec COFP
Avantages	48,4		45,2	
Divers (voirie et taxes sur essence)	-0,2		-0,2	
Coûts d'exploitation et d'investissement	-29,4	-38,2	-29,3	-38,1
Valeur actualisée nette à 2010 (VAN)	18,8	10,0	15,7	6,9
VAN / euro investi	0,89	0,36	0,74	0,25
TRI	7,5%	5,4%	7,0%	4,9%

Ainsi, même avec prise en compte du coût d'opportunité des fonds publics, la VAN reste positive et le taux de rentabilité interne reste supérieur au taux d'actualisation de 4% : ce résultat montre donc que l'investissement conserve son intérêt, y compris avec un cadrage socio-démographique défavorable, alors que la quantification de l'ensemble des avantages possibles a été réalisée sous des hypothèses très restrictives.

4.7.5 Le coût des transports en voiture individuelle

Cette variante est celle d'un doublement du coût des transports en voiture individuelle, qui peut provenir de multiples sources, en particulier d'une augmentation forte et durable du prix des carburants, mais également de mesures de caractère réglementaire. Dans cette hypothèse, les coûts d'exploitation augmentent pour faire face à un surcroît de passagers. La rentabilité de l'ouvrage augmente légèrement.

Scénario central (en milliards d'euros 2010)	Sans COFP	Avec COFP
Avantages actualisés	69,6	
Divers (voirie et taxes sur essence)	-1,3	
Coûts (investissement et exploitation)	-29,3	-38,0
VAN	39,0	30,3
VAN / euro investi	1,83	1,09
TRI	10,1%	7,9%

4.7.6 Le prix du temps

Dans les calculs des gains des usagers présentés plus haut, les valeurs du temps retenues sont celles de l'instruction cadre de 2004, soit 15,66 € par heure en 2025. Les principes des autorités régionales de l'Île-de-France prévoient une valeur du temps supérieure, à 18,40 €/heure en 2025. Les résultats sont alors les suivants :

Scénario central (en milliards d'euros 2010)	Sans COFP	Avec COFP
Avantages actualisés	70,1	
Divers (voirie et taxes sur essence)	-0,8	
Coûts (investissement et exploitation)	-29,3	-38,0
VAN	40,1	31,3
VAN / euro investi	1,88	1,13
TRI	10,3%	8,1%

4.7.7 L'introduction du risque

En complément de ces variantes, une simulation des résultats a été effectuée en rajoutant une prime de risque de 2 points aux taux d'actualisation pour tenir compte des principes énoncés par le rapport de M. C. Gollier sur la prise en compte des risques dans les projets d'infrastructure.

Scénario central avec taux d'actualisation de 6%	VAN 2010 en milliards €	
	Sans COFP	Avec COFP
Avantages actualisés	34,8	
Divers (voirie et taxes sur essence)	-0,4	
Coûts (investissement et exploitation)	-20,4	-26,6
VAN	14,0	7,8
VAN / euro investi	0,87	0,38
TRI	9,8%	7,6%

Le taux de rentabilité interne ne change pas (car il est calculé par définition d'une manière indépendante du taux d'actualisation). Cette variante montre que la valeur actualisée nette (avec COFP) par euro investi avec COFP passe de 1,01 euro à 0,38 euro. Cette hypothèse pose cependant encore des difficultés méthodologiques et pratiques : les travaux de la commission « Quinet » ont fixé la prime de risque à 2% (voir titre 4.9 ci-après) sur la base d'un taux d'actualisation de 2,5% sans risque, ce qui représente un taux global d'actualisation de 4,5% nettement inférieur à celui de cette variante faite sur la base d'un taux d'actualisation sans risque de 4% et d'une prime de risque de 2%.

4.8 Conclusions générales de l'évaluation de l'incidence socio-économique du réseau Grand Paris Express

La mise en service du réseau Grand Paris Express aura à l'évidence un impact considérable sur le fonctionnement du service public des transports en commun dans la région et sur l'amélioration des conditions quotidiennes des usagers.

En période de conjoncture basse, la réalisation du réseau du Grand Paris est un **puissant instrument contra cyclique** qui s'inscrit dans un objectif d'égalité des territoires et qui favorise l'atteinte des objectifs de croissance souhaités par les pouvoirs publics. Elle aura un effet très important sur les créations d'emplois dans la région dès que la première phase de la réalisation des travaux sera engagée.

Les effets économiques au sens large sont supérieurs aux gains directs de transport.

Les différentes variantes étudiées accréditent bien la robustesse de l'analyse du projet :

Variantes	Avantages (milliards 2010)	VAN (milliards 2010)		TRI	
		Sans COFP	Avec COFP	Sans COFP	Avec COFP
Scénario central avec référence tendancielle	66,8	36,8	28,0	9,8%	7,6%
scénario central avec référence dégradée	63,9	33,7	24,9	9,4%	7,3%
Scénario bas avec référence tendancielle	48,4	18,8	10,0	7,5%	5,4%
Scénario bas avec référence dégradée	45,2	15,7	6,9	7,0%	4,9%
Scénario haut avec référence tendancielle	94,3	63,6	54,8	12,0%	9,9%
Scénario haut avec référence dégradée	91,2	60,2	51,4	11,7%	9,6%
Croissance 0,5%	58,3	28,3	19,5	9,0%	6,8%
Croissance nulle après 2035	58,8	29,0	20,2	9,3%	7,0%
Valeur du temps Île-de-France	70,1	40,1	31,3	10,3%	8,1%
Prime de risque à 2%	34,8	14,0	7,8	9,8%	7,6%
Doublement du coût de la voiture particulière	69,6	39,0	30,3	10,1%	7,9%

Le projet concourt à **réduire les déséquilibres sociaux et territoriaux**. Comme on l'a vu plus haut, les gains concernent principalement les classes de revenu les plus modestes. Il permet une **meilleure accessibilité aux emplois** qui est un élément majeur de la réussite des politiques d'incitation à l'emploi dans les zones urbaines sensibles.

Il s'inscrit dans la perspective d'un **scénario robuste de développement métropolitain durable** car la tendance récente de densification sur le cœur d'agglomération observée après des décennies d'étalement urbain dans la région d'Ile-de-France sera consolidée et renforcée. Les effets à très long terme sont des plus importants du fait d'une certaine forme d'effet « boule de neige » dans le développement urbain.

La quantification des effets monétarisables ainsi que les calculs des variantes de sensibilité accréditent la conclusion d'un investissement de très haute rentabilité sociale : au total, l'ensemble des bénéfices peut être apprécié dans un ordre de grandeur de près de 70 milliards d'euros en valeur 2010 pour un coût global d'investissement initial d'environ 28 milliards d'euros en valeur actualisée 2010 avec une VAN pratiquement toujours sensiblement positive. Le taux de rentabilité sociale du projet, même avec une estimation très prudente des avantages économiques élargis, est de 7% à 8% en hypothèse moyenne. Ce taux élevé de rentabilité vient largement des décisions prises les 6 mars 2013 et 9 juillet 2014 pour améliorer le projet aussi bien dans ses coûts que dans son calendrier.

Ces différents éléments, ainsi que les nombreux avantages énumérés dans cette évaluation et non quantifiables en l'état actuel des connaissances, marquent bien le caractère bénéfique que représente la réalisation du réseau de transport public du Grand Paris pour le développement économique et social.

4.9 La comparaison avec les valeurs tutélaires et techniques d'actualisation du « rapport Quinet »

Le rapport « *L'évaluation socioéconomique des investissements publics* » publié en 2013, dit « rapport Quinet »²⁰ a mis à jour et a enrichi la méthodologie d'évaluation socioéconomique des investissements publics. Il a formulé les recommandations opérationnelles suivantes :

- multiplier les dépenses publiques de construction et de maintenance par le coût d'opportunité des fonds publics (COFP) dont la valeur recommandée est 1,2 ;

- multiplier les dépenses publiques de construction par le prix fictif de rareté des fonds publics (PFRFP). Ce PFRFP, qu'il serait opportun de recalculer fréquemment pour tenir compte de la situation présente, peut être pris par défaut égal à 0,05 ;

- effectuer les calculs en tenant explicitement compte des évolutions des trafics et des valeurs unitaires jusqu'en 2070. Au-delà, prendre en compte une valeur résiduelle, correspondant à l'actualisation sur 70 ans, soit jusqu'en 2140, des avantages en stabilisant les trafics et les valeurs unitaires, et en prenant en compte les dépenses d'entretien et de renouvellement qui devraient intervenir en raison de la durée de vie technique des ouvrages. Pour la valeur du carbone, garder les règles actuelles ;

²⁰ On peut se procurer ce rapport à l'adresse suivante : <http://www.strategie.gouv.fr/blog/2013/09/rapport-évaluation-socioéconomique-des-investissements-publics/>

- pour le taux d'actualisation, séparer le risque et le risque systémique. La commission recommande d'effectuer les calculs en utilisant un taux sans risque de 2,5%, une prime de risque de 2% (respectivement 1,5% et 3% après 2070) ainsi que les bêtas dont des valeurs sont données dans le rapport pour le secteur des transports.

Il a modifié les principales valeurs tutélaires, notamment la valeur du temps (de 22,3 euros par heure en valeur 2010 pour les déplacements professionnels de la région d'Ile-de-France, de 12,6 pour les déplacements domicile / travail, de 8,7 pour les autres motifs explicités), la valeur de la vie humaine passée à 3 millions d'euros, les coûts d'environnement...

Il a également proposé des règles d'éligibilité suivantes : le « go » (moment du démarrage) d'un projet doit être envisagé lorsque, à la mise en service résultant du délai de réalisation après le go en question, la rentabilité immédiate (rapport entre l'avantage global de la première année d'exploitation du projet et le coût économique de l'investissement, ce qui permet de déterminer la date optimale de mise en service de projet) est égale à 4,5 % et si la VAN calculée à cette date de réalisation est positive.

Ces éléments sont en train d'être traduits dans l'instruction du Gouvernement et ses annexes qui actualisent l'instruction cadre du 25 mars 2004 mise à jour le 27 mai 2005. Les notes techniques doivent paraître prochainement mais sans attendre la parution des nouveaux textes, la Société du Grand Paris a effectué les calculs d'évaluation socio-économique du programme Grand Paris Express avec les nouvelles données proposées dans le « rapport Quinet » et propose ici la comparaison entre les valeurs tutélaires et techniques d'actualisation de l'instruction cadre en vigueur et celles proposées par le « rapport Quinet ». On voit que si les grandeurs absolues ont changé, les paramètres les plus couramment utilisés aujourd'hui comme le taux de rentabilité interne ne changent pas.

Scénario central (en milliards d'euros 2010)	Instruction cadre 2004 avec COFP		Rapport Quinet avec COFP et PFRFP	
	Référence tendancielle	Référence dégradée	Référence tendancielle	Référence dégradée
Avantages	66,8	63,9	60,6	57,6
Divers	-0,8	-1,0	-0,7	-0,8
Coûts	-38,0	-38,0	-40,3	-40,3
VAN 2010	28,0	24,9	19,6	16,5
TRI	7,6%	7,3%	8,2%	7,8%

Les nouvelles valeurs et techniques de calculs ont tendance à réduire les avantages et augmenter les coûts d'une manière mécanique car la période d'actualisation est beaucoup plus longue et les taux d'actualisation sont plus importants (en raison de l'adjonction d'une prime de risque) pour les avantages et plus faibles pour les coûts.

Le projet apparaît donc comme également très rentable avec ces nouvelles techniques.

Notons toutefois que, dans la ligne des valorisations du rapport « Quinet », les critères du TRI et de VAN/Euro investi n'ont pas la pertinence qu'ils avaient dans le système de valorisations calculées selon les techniques de l'instruction cadre de 2004. Ainsi pour le TRI, dont on sait par ailleurs qu'il constitue un critère partiel de choix même dans un système de taux d'actualisation unique, il n'y a pas de règle pour le calculer et juger de sa valeur dans le nouveau système d'actualisation composé d'un taux sans risque et d'une prime de risque, et où les taux d'actualisation sont différents pour les coûts et pour les avantages. Il a été donné ici à titre de simple comparaison documentaire. Quant au rapport « VAN/Euro investi », il a été instauré pour prendre en compte l'insuffisance des crédits budgétaires (on sait d'ailleurs qu'il ne constitue qu'un indicateur approché, comme le montre le

rapport « Quinet ») ; or, dans le nouveau système, cette insuffisance est intégrée directement dans le calcul de la VAN par l'intermédiaire du coût d'opportunité des fonds publics et du coût de rareté des fonds publics ; sa prise en compte constituerait une redondance, et c'est la raison pour laquelle il n'a pas été repris dans les tableaux ci dessus²¹.

D'ailleurs, le rapport Quinet recommande de modifier les critères d'appréciation pour les rendre plus rigoureux et les mettre en conformité avec le nouveau système d'actualisation différencié pour les coûts et les avantages: vérifier que la date de réalisation optimale de l'investissement est bien celle présentée dans le projet et que, mis en service à cette date, la VAN est positive. Dans une toute première approche de cette question, on a calculé le bénéfice actualisé du projet du Grand Paris Express selon la date de réalisation, en comparant deux hypothèses, celle où l'investissement est réalisé selon le calendrier des 6 mars 2013 et 9 juillet 2014, et celle où il serait décalé de 5 ans dans le temps. La valeur actualisée nette (avec référence tendancielle) passe alors de 19,6 milliards pour la première hypothèse à 16,0 milliards d'euros pour la deuxième hypothèse, et cela incite donc à ne pas différer le projet. Ceci est confirmé si on essaye de transposer la règle recommandée dans le rapport Quinet pour le calcul de la date optimale de mise en service pour le programme dans son ensemble (dès que le taux de rentabilité immédiate – le rapport entre les avantages de l'année considérée et le coût global du projet avec COFP – devient supérieur au taux d'actualisation) : en l'espèce, la date optimale de mise en service de l'ensemble du programme serait aux alentours de 2025-2026 et, pour une mise en service en 2030, le taux de rentabilité immédiate est de 9,6 avec le scénario S1 avec référence tendancielle, nettement supérieur aux taux d'actualisation. La date optimale est 2027 avec le scénario S1 en référence dégradée et le taux de rentabilité immédiate est de 9,2 en 2030.

Il convient cependant de souligner que ce calcul n'est qu'approché par rapport à ce que donnerait un calcul de temps d'arrêt qui devrait normalement s'appuyer sur une « valeur d'option » dont la méthode reste encore à établir rigoureusement; la réduction de la VAN, tout en restant significative, le serait dans des proportions moindres²².

²¹ Le CGI a toutefois demandé d'effectuer ce calcul. Cependant cette donnée ne serait pas substantiellement modifiée par rapport aux données obtenues avec les paramètres de l'instruction cadre de 2004, si on effectuait les calculs avec les mêmes valeurs de COFP : elle serait réduite d'environ 10% par rapport au chiffre de 1,01 du scénario central vu plus haut, ce qui donnerait une valeur de 0,9.

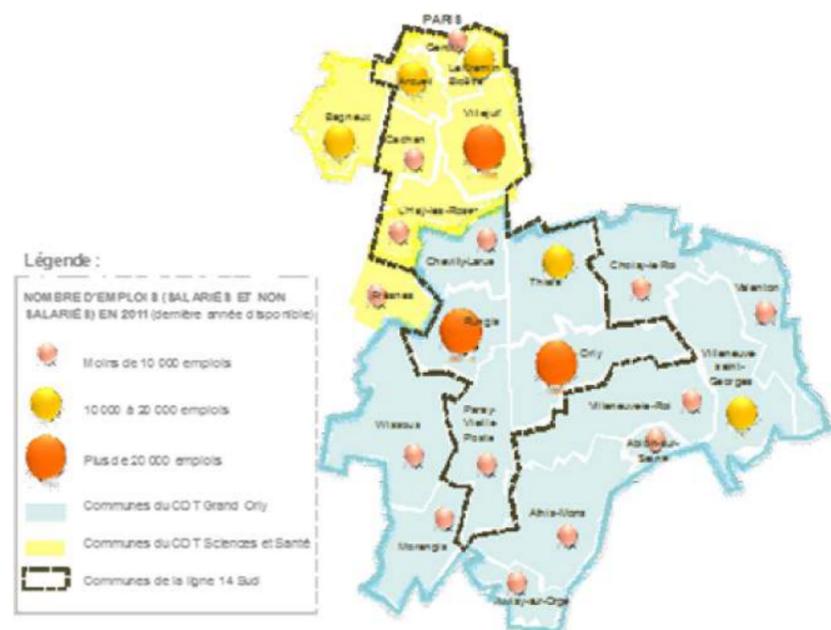
²² Cette observation a été faite lors du colloque scientifique organisé le 5 décembre 2013 par la Société du Grand Paris.

A 4 Evaluation socio-économique à l'échelle du projet

1. Le contexte économique du projet

La ligne 14 Sud concerne un environnement économique très dynamique, celui des onze communes directement impactées par l'arrivée du métro et celui des Contrats de Développement Territorial du Campus Sciences et Santé, qui comprend l'ensemble des communes de la Communauté d'Agglomération de Val de Bièvre, ainsi que la commune de Bagneux, et celui du Grand Orly. En 2011, les communes traversées par l'extension de la ligne 14 au sud comptaient près de 260 000 habitants. Elles ont connu en moyenne un gain de population de 3 % entre 2006 et 2011, avec des situations différenciées : au nord, la population augmente, notamment sous l'effet de la proximité de Paris et d'un effet desserrement : Villejuif connaît ainsi une hausse de 10,6 % de sa population entre 2006 et 2011, Arcueil de 5,1 % et Cachan de 3 % alors que le sud connaît une évolution faible en terme de population, voire légèrement négative.

Les 11 communes représentent plus de 130 000 actifs et connaissent entre 2006 et 2011 une hausse de la population active (+ 3,9 %) plus rapide que celle de la population totale (+3 %). Il faut souligner que la part des cadres est particulièrement importante sur la partie nord jusque Rungis et Wissous. En termes d'emplois, en 2011, les 11 communes traversées représentaient 147 500 emplois, soit 1,12 emplois pour 1 actif (0,9 emploi pour 1 actif en moyenne en Île-de-France), avec 3 communes concentrant la moitié de ces emplois : Rungis (28 100 emplois), Orly (26 000) et Villejuif (21 100). Orly et Rungis se distinguent particulièrement avec un nombre d'emplois largement supérieur à leur nombre d'actifs : 8,5 emplois par actif à Rungis et 2,6 pour Orly. Cette particularité est liée à la présence d'équipements exceptionnels (le Marché d'Intérêt National à Rungis et la plate-forme aéroportuaire à Orly) qui marquent fortement le paysage économique du territoire.



Source : Katalyse

Au nord, c'est la présence d'établissements de santé et d'enseignement qui marque les spécificités économiques du territoire et entraîne une part élevée d'emplois dans le secteur de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale (39 % à l'échelle du CDT contre 21 % en Île-de-France). Au sein de cet ensemble, les communes d'implantation des principaux établissements se distinguent : Kremlin-Bicêtre (50 % des emplois dans le secteur), Villejuif (49 %), L'Haÿ-les-Roses (42 %) et Cachan (40 %).

Au sud, la présence du M.I.N. de Rungis, de l'aéroport d'Orly et du pôle commercial Belle Epine et Thiais Village est associée à un pourcentage considérable d'emplois dans le secteur du commerce et des transports, il représente même 79 % des emplois sur Orly, 78 % sur Rungis, 75 % sur Paray-la-Vieille et 70 % sur Thiais.

Au 1er janvier 2014, les 11 communes accueillent 15 675 établissements. Le nombre d'établissements sur les communes d'Orly et Rungis est relativement faible au regard de leur nombre d'emplois du fait de la présence de grands établissements qui concentrent les emplois. Entre 2009 et 2013, les 11 communes ont gagné 4 000 emplois salariés privés. La dynamique d'évolution y est plus favorable qu'à l'échelle de l'Île-de-France avec 24 % d'établissements supplémentaires entre 2010 et 2014 sur les 11 communes contre 19 % à l'échelle régionale. Elle est notamment portée par les villes situées au nord du territoire : le Kremlin-Bicêtre (+ 50 % d'établissements entre 2010 et 2014), Villejuif (+ 33 %), Arcueil (+ 28 %) et L'Haÿ-les-Roses (+ 27 %). Elle s'explique en partie par la création d'entreprises : le taux de création d'entreprises en 2014 était en moyenne de 18 % contre 15 % à l'échelle de l'Île-de-France. Les communes situées au Nord du territoire et notamment Villejuif (22 %), L'Haÿ-les-Roses (21 %), Arcueil (21 %), Cachan (20 %) et Le Kremlin-Bicêtre (19 %) et connaissent les taux de création les plus favorables, signe de leur attractivité pour les créateurs d'entreprises.

Cette dynamique sera favorisée par les projets économiques des contrats de développement territorial et l'implantation des gares du Grand Paris Express.

Le nord du territoire intégré dans le CDT Sciences et Santé, se caractérise par la forte présence de centres de formation supérieure et concentre ainsi, à l'échelle de la Communauté d'Agglomération du Val de Bièvre, 21 établissements d'enseignement supérieur et centres de formation, 1 800 ingénieurs, 1 000 chercheurs et 17 200 étudiants. L'ambition du territoire, intégré dans la Vallée Scientifique de la Bièvre, est de bénéficier du potentiel économique offert par ces implantations, avec deux secteurs d'activités particulièrement ciblés pour dynamiser l'innovation sur le territoire : la santé et le numérique.

Le territoire bénéficie en effet de la présence d'un important pôle hospitalo-universitaire (13 000 emplois, 1 000 chercheurs, 50 laboratoires) conforté par le projet de l'École universitaire interdisciplinaire de Santé (Centre Interdisciplinaire de Santé, CIS), présenté par l'Université Paris-Sud 11. Il doit notamment pallier la fermeture programmée du site de Châtenay-Malabry et accueillir les formations et recherches devant rejoindre le CHU et le pôle santé de l'Université. Pour dynamiser la création d'entreprises innovantes dans le secteur de la santé, une pépinière et hôtel d'activités spécifiques ont été ouverts en décembre 2011, Villejuif BioPark. Le projet d'aménagement du Campus Grand Parc prévoit de conforter plus encore cette filière avec 280 000 m² d'activités scientifiques et économiques (1^{ère} tranche, sur une potentialité à terme de 450 000 m²) : 10 000 m² pour l'accueil d'activités de soins, de R&D, de formations, de laboratoires de recherche, 30 000 m² pour un bioparc (en complément de Villejuif BioPark) et 140 000 m² pour une offre tertiaire, notamment pour des entreprises du domaine de la santé.

L'arrivée de la future gare du Grand Paris et l'intégration de ce site dans un système de transport en commun performant (la gare Villejuif IGR étant située à l'intersection des lignes 14 et 15 du GPE) constituent des atouts forts pour le développement de ce campus santé. En effet, le GPE permettra de faciliter les liaisons entre les structures santé du territoire en reliant le campus santé à l'hôpital de Kremlin-Bicêtre et à la faculté de médecine qui se situeront à une station de métro (station Kremlin-Bicêtre Hôpital). L'accès direct et rapide au centre de Paris constitue également un atout important (attractivité pour une main d'oeuvre qualifiée, accès aux gares, liens avec d'autres acteurs économiques...).

Le Campus Santé disposera également de liaisons facilitées avec le cluster Paris Saclay, favorisant les échanges et la diffusion de la recherche dans ce cône de l'innovation sud francilien. Enfin l'accessibilité renforcée avec l'aéroport d'Orly, mais également de Roissy (L14 + L17) constituent des atouts non seulement pour l'attractivité auprès de chercheurs et étudiants étrangers, mais également pour des entreprises du secteur des biotechnologies, très orientées à l'international.

Cette partie du territoire compte également de nombreux acteurs dans le secteur de l'économie numérique : Start up, PME (près 400 établissements et plus de 6 000 emplois sur l'Agglomération du Val de Bièvre), ainsi qu'un fort potentiel académique avec près de 7 000 étudiants et un tissu dense d'écoles. Pour tirer partie au mieux de ces implantations, plusieurs structures d'incubation dédiées à l'innovation dans le secteur numérique ont été mises en place : l'incubateur Telecom Sud Paris entrepreneurs à Arcueil, l'incubateur de l'EFREI situé à Villejuif, StartUp42 soutenu par l'école EPITA et un réseau d'entreprises, Créative Valley (incubateur de start-up et espace de résidence pour les entreprises établies). Elles ont pour ambition de favoriser la création d'entreprises qui pourraient se pérenniser sur le territoire.

L'arrivée sur le territoire des gares du Grand Paris Express constitue également une réelle opportunité de développement pour la filière numérique. En effet, l'analyse de la localisation des activités numériques met en avant leur tendance au développement dans des espaces centraux, bénéficiant d'une très bonne accessibilité en métro, permettant à ces acteurs de tisser de nombreux liens avec d'autres acteurs (indispensables dans cet univers), notamment dans les domaines informatiques, l'univers artistique, le design... L'accès facilité à Paris, mais également au plateau de Saclay constitue en cela un réel atout pour le territoire.

La présence de l'aéroport d'Orly et du M.I.N. de Rungis sur la partie sud du territoire a naturellement généré le développement des activités logistiques et de commerces de gros. Cependant, la saturation des axes autoroutiers et la concurrence d'autres pôles logistiques importants risquent de contraindre voire de freiner l'évolution de ces activités. Aussi les acteurs du territoire ont affiché leur volonté, à travers le CDT du Grand Orly, de diversifier le tissu économique du territoire pour identifier de nouveaux leviers de croissance de l'emploi. Ce mouvement de diversification a commencé de manière naturelle, comme le montre notamment l'évolution des implantations dans les zones d'activités à l'origine logistique et a été conforté par la desserte nouvelle du tramway T7 qui est l'occasion d'une profonde requalification des rives de la RD7. Ainsi le projet d'écoquartier des portes d'Orly prévoit la réalisation d'un quartier mixte, à la fois cité-jardin pour l'habitation (1 400 logements), pôle tertiaire (100 000 m² de SHON) pour l'emploi et centre urbain animé de commerces et de services de proximité, pour les habitants comme pour les salariés.

Les activités de services aux entreprises constituent un axe de diversification ainsi que l'économie numérique, en s'appuyant notamment sur le Pôle Numérique d'Orly autour de l'École d'animation Georges Méliès, mais également sur la mobilité et le développement des usages du numérique. Les

éco-activités, le tourisme d'affaires et le renforcement de la filière aéronautique constituent également des opportunités. L'implantation des futures gares du GPE dans des espaces économiques existants, en mutation va favoriser cette diversification en renforçant l'attractivité de la zone.

La gare M.I.N. Porte de Thiais assurera ainsi une desserte améliorée du M.I.N. de Rungis et du centre commercial régional de Belle Épine (une étude sur la requalification de ce centre commercial est en cours) mais également de la Cité de la Gastronomie, dont l'accessibilité constitue l'un des facteurs-clés de succès. En effet, ce projet prévoit la création d'un lieu entièrement dédié aux savoirs culinaires français à destination de tous publics (scolaires, professionnels, scientifiques, apprenants...). Il comprend aussi bien un centre de ressources multimédia, un « labo gastronomique », lieu de diffusion de la culture scientifique et technique (la liaison facilitée avec le pôle Santé au nord et le plateau de Saclay à l'ouest constituera en cela un avantage), un lieu de formation spécialisé avec des plateaux techniques équipés mis à disposition des écoles de cuisine et autres formations, un espace de congrès et séminaires constitué d'un auditorium de 1 200 places et de plusieurs salles de réunion, permettant au territoire de développer le tourisme d'affaires, un restaurant-école pour les formations continues et initiales ainsi que des jardins pédagogiques.

L'insertion de la gare Pont de Rungis, en correspondance avec le RER C et dans un espace économique stratégique soutient le développement de la zone historique du territoire, en mutation, et permet d'accompagner efficacement son réaménagement impulsé par plusieurs projets d'aménagement : ZAC Thiais, requalification de la RD7.

Enfin la gare aéroport d'Orly accueillera les terminus des lignes 14 et 18 du réseau du Grand Paris, au cœur de l'espace aéroportuaire. Elle doit permettre une amélioration significative de la desserte de l'aéroport en transport en commun, actuellement assurée à 80 % par la route. Elle constitue un atout supplémentaire pour le développement du nouveau quartier d'affaires Cœur d'Orly, qui prévoit : 70 000 m² de bureaux, un centre commercial de 38 000 m², 3 400 m² de commerces et de services en pied des immeubles de bureaux, un pôle hôtelier de 35 000 m² soit 650 chambres.

2. Le contexte du projet en matière de mobilité

Cette partie reprend la synthèse des principaux éléments caractérisant la situation actuelle des déplacements et de la mobilité dans les territoires qui seront desservis par le tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly, tels que les présentent l'étude d'impact du présent dossier. Les éléments détaillés d'analyse de l'état initial figurent en pièce G / G.1, pages 247 à 262.

2.1 Modes utilisés

Le prolongement Sud de la ligne 14 traverse trois couronnes, de Paris intra-muros jusqu'à l'aéroport d'Orly situé en bordure de la grande couronne parisienne. Les taux de motorisation sont relativement peu importants au nord du projet (<10% dans le XIII^e arrondissement de Paris), mais élevés au sud (environ 60% dans le secteur regroupant Athis-Mons – Juvisy-sur-Orge – Paray-Vieille-Poste – Savigny-sur-Orge). L'offre de transport public le long de la ligne est hétérogène : certains secteurs connaissent une forte utilisation des transports en commun (maximum dans les secteurs de Paris XIII^e et Paris XIV^e), alors que la voiture est dominante au sud, en particulier en Essonne.

L'enjeu du projet est ici de favoriser l'utilisation de modes de transport différents de la voiture, ce qui suppose un développement de l'offre en transports en commun en relation directe avec le projet.

En particulier, plus de 60% des passagers aériens utilisent aujourd'hui un mode de transport individuel (voiture particulière, taxi) pour se rendre à l'aéroport d'Orly. Les transports en commun représentent moins de 40% des rabattements : seulement la moitié de ces déplacements sont effectués en utilisant la liaison combinée RER B + Orlyval. Le prolongement de la ligne 14, en créant une nouvelle liaison structurante directe, sans rupture de charge, entre le centre de Paris et l'aéroport, est de nature à renforcer l'attractivité des transports en commun ferroviaires pour les utilisateurs de l'aéroport. L'offre de service du métro automatique, proposant une fiabilité optimale et une fréquence élevée, apparaît particulièrement adaptée aux besoins et aux horaires des passagers aériens.

2.2 Fréquentation des réseaux

Le réseau routier est saturé à la pointe du matin sur les radiales vers Paris (malgré une diminution de -5% observée entre 1999 et 2006) : A6, A6a/b et A106 et les tangentielles telles que l'A86 (+10% entre 1999 et 2006). Cela accentue les nuisances résultant des émissions de polluants, de la consommation énergétique, du bruit et des pertes de temps des usagers. Le réseau routier francilien étant globalement à maturité, il n'est plus envisageable d'augmenter fortement les capacités, ce qui serait, de plus, en contradiction avec les objectifs du Grenelle de l'Environnement. La réduction de la demande de transport en voiture particulière prônée par le Grenelle de l'environnement repose donc sur plusieurs leviers d'action dont un des principaux concerne le développement des infrastructures de transport public.

Le réseau de transport en commun est quant à lui très chargé sur les troncs communs des radiales RER B, C et D. Il s'ensuit une qualité de service dégradée et une fragilisation de ces lignes au regard des contraintes d'exploitation. La saturation provient de la stagnation des mouvements radiaux associée à la croissance des mouvements transversaux, qui sont contraints de faire un détour par Paris par manque d'infrastructures adaptées. L'apport d'une liaison radiale supplémentaire permettrait de raccourcir les temps de parcours des usagers et soulager les autres lignes radiales, tout en ayant également un effet bénéfique sur le report modal.

Synthèse des impacts et mesures concernant la mobilité :

Éléments concernés	Enjeux identifiés dans l'état initial
Desserte des territoires en transports en commun	Désenclaver les territoires mal desservis par les transports en commun
Infrastructure de transport	Créer une nouvelle liaison directe entre Paris et l'aéroport d'Orly
Fréquentation des réseaux	Permettre de réduire la sollicitation du réseau routier et de réduire les nuisances liées à cette forte fréquentation Délester les tronçons du réseau ferré qui arrivent en limite de capacité sur les liaisons radiales
Parts modales	Favoriser l'utilisation des transports en commun pour contribuer à atteindre les objectifs du plan de déplacements de la région Ile-de-France de +20% de déplacements en transports en commun à l'échelle de la région
Exploitation	Faire des gares de véritables pôles multimodaux où l'ensemble des modes de transport puissent être intégrés de manière optimisée

3. Prévisions de trafic

3.1 Hypothèses prises en compte

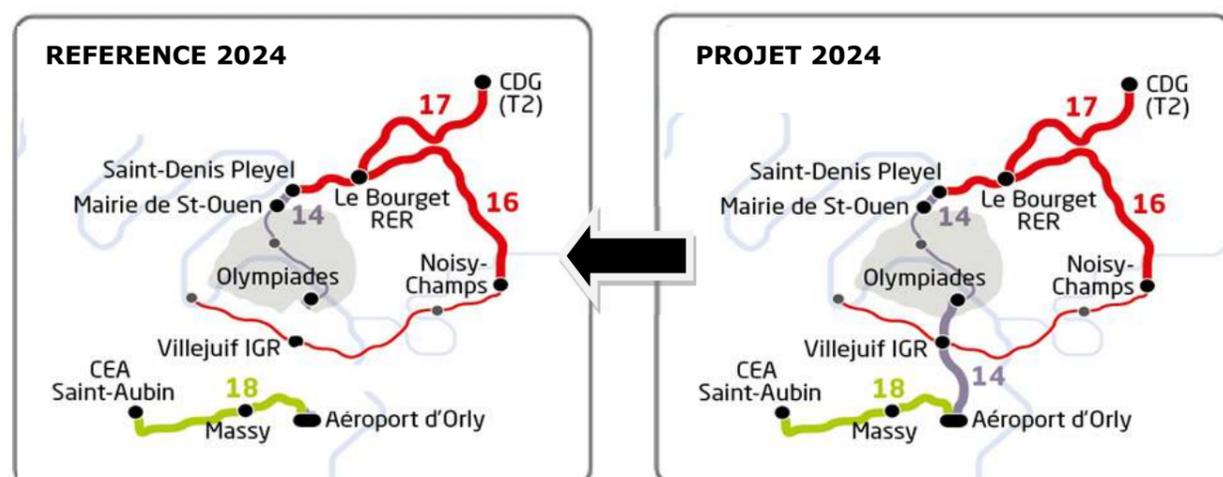
3.1.1 Scénario de base : configuration de réseau et horizon de projet

L'horizon **2024** a été retenu pour la modélisation du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly à sa mise en service, en cohérence avec le calendrier de réalisation défini dans le cadre du « Nouveau Grand Paris » et avec les annonces du Premier ministre le 9 juillet 2014.

Afin d'isoler les effets associés à la réalisation du seul projet faisant l'objet de la présente enquête publique tout en prenant en compte l'effet « réseau » associé à la mise en œuvre progressive des liaisons constitutives du Grand Paris Express, il a été procédé comme suit :

- La **situation de projet** modélisée pour l'horizon 2024 couvre l'intégralité des tronçons du Grand Paris Express en service à cet horizon dans le calendrier prévisionnel du projet (voir pièce C du présent dossier). Ainsi, en 2024, il est prévu que le Grand Paris Express soit composé des liaisons suivantes : **ligne 14 entre Saint-Denis Pleyel et Aéroport d'Orly**, ligne 15 entre Pont de Sèvres et Noisy-Champs, ligne 16 entre Saint-Denis Pleyel et Noisy-Champs, ligne 17 entre Saint-Denis Pleyel et Aéroport CDG, et ligne 18 entre CEA Saint-Aubin et Aéroport d'Orly.
- La **situation de référence** associée à cette situation de projet, qui est définie comme « la situation optimisée la plus probable en l'absence de projet à l'horizon considéré »²³, est construite à partir de la situation de projet, en ne prenant pas en compte le seul tronçon Olympiades - Aéroport d'Orly. Ainsi, la situation de référence 2024 comprend les liaisons suivantes pour le Grand Paris Express : **ligne 14 entre Saint-Denis Pleyel et Olympiades**, ligne 15 entre Pont de Sèvres et Noisy-Champs, ligne 16 entre Saint-Denis Pleyel et Noisy-Champs, ligne 17 entre Saint-Denis Pleyel et Aéroport CDG, et ligne 18 entre CEA Saint-Aubin et Aéroport d'Orly.

Définition des situations de projet et de référence (sans projet) pour l'horizon 2024 :



3.1.2 Variantes

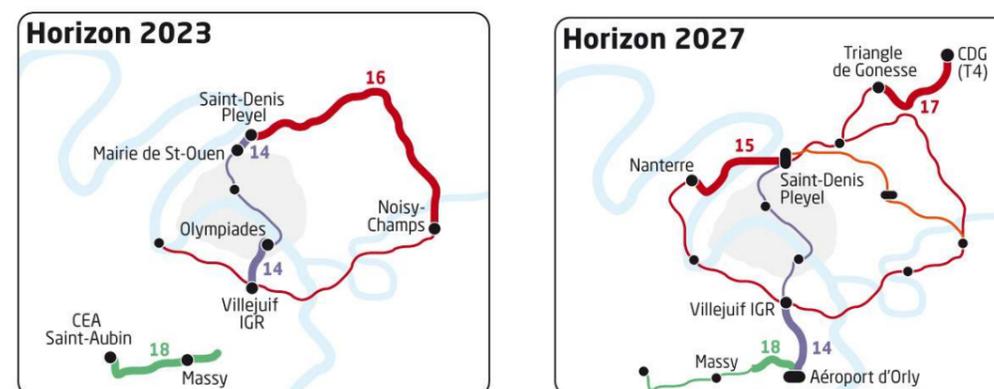
En complément du scénario de base, deux variantes ont été étudiées, afin d'éclairer les enjeux de la réalisation du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly en termes de prévisions de trafic comme d'intérêt socio-économique.

• Variante n°1 : réalisation du tronçon en deux phases

Dans le calendrier initialement présenté le 6 mars 2013, une mise en service du prolongement Sud de la ligne 14 en deux étapes était envisagée : réalisation de la section Olympiades – Villejuif Institut G. Roussy à l'horizon 2023, réalisation de la section Villejuif Institut G. Roussy – Aéroport d'Orly à l'horizon 2027.

Des prévisions de trafic ont été réalisées pour les horizons 2023 et 2027 correspondant à ce calendrier de mise en œuvre du Grand Paris Express. Les situations avec projet prises en compte pour l'horizon 2023 et pour l'horizon 2027 sont présentées ci-après.

Hypothèse de réalisation du prolongement « Ligne 14 Sud » en deux phases – horizons de projet 2023 et 2027 :



Pour chacun des deux horizons 2023 et 2027, les situations de référence sans projet ont été construites de la même manière que dans le scénario de base, en ne prenant pas en compte le prolongement Sud de la ligne 14. Ainsi, dans la situation de référence 2023 comme dans la situation de référence 2027, la ligne 14 est considérée comme étant exploitée entre Saint-Denis Pleyel et Olympiades uniquement.

• Variante n°2 : test sans synergie entre la ligne 14 et la ligne 18

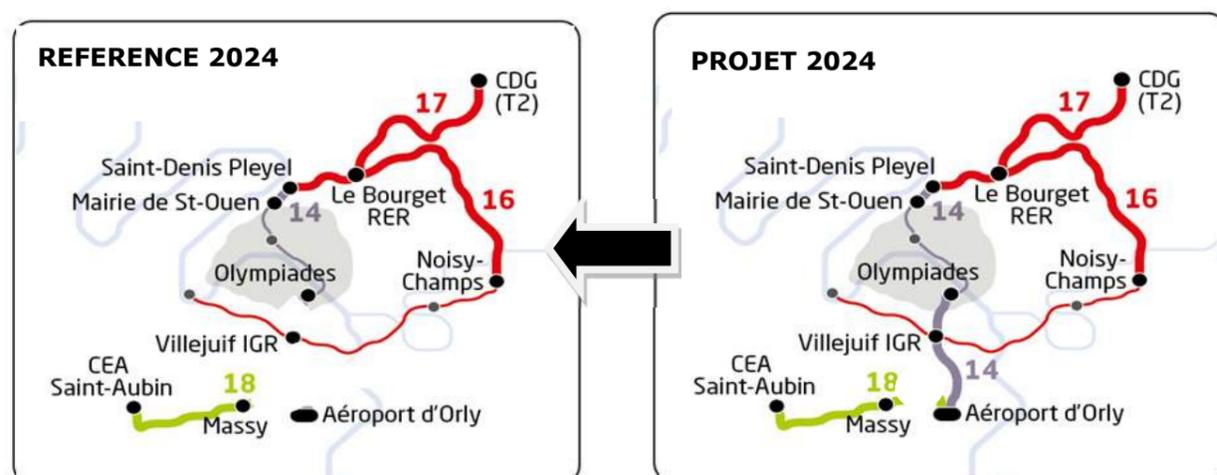
Le calendrier présenté par le Premier ministre le 9 juillet 2014 prévoit qu'à l'horizon 2024, la ligne 14 prolongée jusqu'à l'aéroport d'Orly soit connectée à la ligne 18, mise en service entre le plateau de Saclay et Orly. Cette connexion permet donc de faire bénéficier le

prolongement Sud de la ligne 14 d'un « effet réseau » avec la ligne 18, ce qui tend à renforcer l'attractivité et l'intérêt du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly.

Afin de pouvoir établir la part prise par la synergie entre la ligne 14 et la ligne 18 à Orly dans la fréquentation prévisionnelle et l'évaluation socio-économique du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly, un horizon 2024 fictif a été testé, dans lequel la ligne 18 est considérée comme limitée à la section entre CEA Saint-Aubin et Massy, aussi bien en situation de projet qu'en situation de référence. Dans ce scénario dégradé, le prolongement Sud de la ligne 14 ne bénéficie donc pas de l'effet réseau avec la ligne 18.

Les situations de référence et de projet ont été constituées comme suit, par analogie avec le scénario de base.

Définition des situations de projet et de référence sans le tronçon Massy – Orly de la ligne 18 pour l'horizon 2024 :



3.1.3 Projections socio-démographiques

Les hypothèses de population et d'emplois retenues pour la situation projetée à la mise en service 2024 du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly s'appuient sur un cadrage socio-démographique conventionnellement établi à l'horizon « 2020 », élaboré par l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme (IAU) de la Région d'Ile-de-France et consolidé par le STIF. Ce cadrage repose en particulier sur un recensement des projets d'aménagement lancés ou prévus à court terme par les collectivités, et permet de prendre en compte des hypothèses de développement urbain directement fondées sur la programmation opérationnelle des projets. Il traduit une perspective d'évolution socio-démographique cohérente avec l'horizon de mise en service du tronçon.

Ce cadrage socio-démographique a été utilisé pour caractériser l'horizon 2024 pris en compte dans le scénario de base et dans la variante n°2 décrite ci-avant (test sans synergie entre la ligne 14 et la ligne 18), ainsi que pour caractériser l'horizon 2023 pris en compte dans la variante n°1 (hypothèse de réalisation du tronçon en deux phases). Pour caractériser l'horizon 2027 dans la variante n°1, une projection « 2030 » du cadrage élaboré par l'IAU et le STIF a été utilisée, de manière à refléter la croissance socio-démographique supplémentaire entre les deux horizons de mise en service du tronçon prévus dans le calendrier initial.

Dans les scénarios testés pour établir les prévisions de trafic à l'échelle du projet (scénario de base et variantes), le cadrage socio-démographique pris en considération est *identique* en situation de référence et en situation de projet. Cela traduit le fait que l'impact du projet en matière de croissance socio-démographique et de densification de la région d'Ile-de-France est moins important lorsque l'on s'intéresse à l'effet additionnel associé à la réalisation d'un tronçon isolé que lorsque l'on prend en considération l'effet de la mise en œuvre du Grand Paris Express dans son ensemble. L'hypothèse ici retenue pour les prévisions de trafic est toutefois très conservatrice, et tend probablement à minorer l'attractivité supplémentaire du tronçon qui pourrait découler d'effets positifs de croissance et de densification à l'échelle des territoires traversés par la ligne 14 Sud.

3.1.4 Offre de transport dans la région d'Ile-de-France

Les principes retenus sont les mêmes que pour la modélisation du réseau complet à l'horizon cible (voir titre 1.1 du chapitre H3). Les projets de transport en commun pris en compte en référence aux horizons pré-2030 se sont fondés sur les calendriers prévisionnels des différentes opérations.

Les hypothèses de modélisation retenues pour l'exploitation des lignes Grand Paris Express à l'horizon 2024 sont les suivantes :

Ligne	Missions	Nombre de trains/h/sens HPM
14	Saint-Denis Pleyel – Aéroport d'Orly	42
15	Pont de Sèvres – Noisy-Champs	25
16	Noisy-Champs – Saint-Denis Pleyel	18
17	Aéroport CDG – Saint-Denis Pleyel	18
18	CEA Saint-Aubin – Aéroport d'Orly	30

- Dans la variante n°1 (réalisation du tronçon en deux phases), les hypothèses de fréquence des trains sur les lignes Grand Paris Express sont similaires à celles décrites ci-dessus, aux exceptions suivantes, cohérentes avec les configurations de réseau prises en considération :
 - horizon 2023 : 20 trains/h/sens sur la ligne 15 entre Pont de Sèvres et Noisy-Champs, 20 trains/h/sens sur la ligne 16 entre Noisy-Champs et Saint-Denis Pleyel, 15 trains/h/sens sur la ligne 18 entre CEA Saint-Aubin et Massy ;
 - horizon 2027 : 30 trains/h/sens sur la ligne 15 entre Rosny Bois-Perrier et Noisy-Champs.

- Dans la variante n°2 (test sans synergie entre ligne 14 et ligne 18 à Orly), les hypothèses de fréquence des trains sur les lignes Grand Paris Express sont similaires à celles retenues pour l'horizon 2024 dans le scénario de base, à l'exception de la ligne 18 limitée à la section CEA Saint-Aubin – Massy, pour laquelle une offre de 15 trains/h/sens a été prise en compte.

3.1.5 Autres hypothèses

Les principes retenus (tarification, coût d'usage de la voiture particulière, structure des déplacements) sont les mêmes que pour la modélisation du réseau complet (voir titre 1.1 du chapitre H3).

3.2 Principaux résultats des études de trafic

3.2.1 Evolution de la fréquentation de la ligne 14 prolongée

A l'heure actuelle, la ligne 14 exploitée entre Olympiades et Saint-Lazare assure environ **500 000 voyages par jour** en semaine. Avec le prolongement de la ligne au-delà de Saint-Lazare jusqu'à Mairie de Saint-Ouen, réalisé sous maîtrise d'ouvrage STIF-RATP, la fréquentation quotidienne de la ligne doit atteindre environ **600 000 voyages par jour** en semaine, avant l'horizon 2020.

Les prolongements ultérieurs de la ligne 14 au nord jusqu'à Saint-Denis Pleyel et au sud jusqu'à l'aéroport d'Orly conduisent à accroître l'attractivité de la ligne, du fait de la desserte de territoires nouveaux et des connexions supplémentaires rendues possibles par les prolongements, notamment avec les autres lignes du Grand Paris Express. Les prévisions de trafic réalisées avec les outils de modélisation utilisés pour les besoins du présent dossier ont permis de constater que les résultats obtenus présentaient des caractéristiques similaires, tant en matière de volume que de structure des déplacements. Les principales conclusions en sont présentées ci-après.

A l'horizon 2024 de mise en service du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly, la ligne 14 sera exploitée dans sa configuration « cible », entre Aéroport d'Orly et Saint-Denis Pleyel. Sa fréquentation prévisionnelle à l'heure de pointe du matin sera comprise entre 115 000 voyageurs et 130 000 voyageurs environ, ce qui correspond à une fréquentation quotidienne de **près d'un million de voyages par jour** en semaine.

La fréquentation prévisionnelle de la ligne 14 à l'horizon 2030, lorsque celle-ci est intégrée au réseau Grand Paris Express dans sa configuration quasi-complète, est relativement stable par rapport à la fréquentation prévisionnelle à l'horizon 2024. En effet, la poursuite de la réalisation du Grand Paris Express entre 2024 et 2030, notamment le bouclage de la ligne 15 de rocade (mise en service du tronçon « Ligne 15 Ouest » entre Pont de Sèvres et Saint-Denis Pleyel, du tronçon « Ligne 15 Est » entre Champigny Centre et Saint-Denis Pleyel), offrira des itinéraires alternatifs à l'utilisation des lignes radiales, y compris celle que constitue la ligne 14.

Ainsi, **la fréquentation cible de la ligne 14 est globalement atteinte dès la mise en service de son dernier prolongement au sud jusqu'à Orly, en 2024**. A terme, la ligne 14 prolongée et bénéficiant d'une offre de transport renforcée transportera **près du double de voyageurs** par rapport à la situation actuelle.

Eclairage complémentaire apporté par les scénarios testés en variantes :

L'analyse de la **variante n°1** (réalisation du tronçon en deux phases) permet de préciser le rythme de montée en charge de la ligne en fonction du calendrier de réalisation de son prolongement Sud.

Ainsi, à l'horizon 2023 correspondant au calendrier de mise en œuvre du Grand Paris Express défini le 6 mars 2013, la ligne 14 exploitée entre Villejuif Institut G. Roussy et Saint-Denis Pleyel aurait une fréquentation d'environ 100 000 voyageurs à l'heure de pointe du matin (soit près de 800 000 voyages par jour en semaine) ; à l'horizon 2027, la ligne 14 complète exploitée entre Aéroport d'Orly et Saint-Denis Pleyel aurait une fréquentation similaire à la fréquentation cible décrite ci-avant (près d'un million de voyages par jour en semaine). Les deux sections qui composent le tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly (Olympiades – Villejuif Institut G. Roussy et Villejuif Institut G. Roussy – Aéroport d'Orly) contribuent donc à **accroître l'attractivité globale de la ligne 14 dans des proportions semblables**.

L'analyse de la **variante n°2** (scénario théorique sans synergie entre ligne 14 et ligne 18) montre que l'absence de prise en compte de la réalisation de la ligne 18 jusqu'à Orly réduirait d'environ **5%** la fréquentation de la ligne 14 dans son ensemble à l'heure de pointe du matin.

3.2.2 Fréquentation du prolongement Olympiades – Aéroport d'Orly

A l'horizon 2024, le nombre prévisionnel de voyageurs empruntant le prolongement Sud de la ligne 14 entre Olympiades et Aéroport d'Orly est évalué entre 26 000 et 42 000 à l'heure de pointe du matin : **25% à 30%** des utilisateurs de la ligne 14 à l'heure de pointe du matin emprunteront tout ou partie du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly.

Cela correspond à une fréquentation quotidienne d'environ **250 000 à 300 000 voyages par jour** en semaine sur le seul tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly.

Environ **15% à 20%** des voyageurs du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly de la ligne 14 à l'heure de pointe du matin effectuent une correspondance avec la ligne 18 à Orly, ce qui illustre l'enjeu de la concordance des calendriers de mise en service des prolongements de ces deux lignes à Orly. Les itinéraires combinant la ligne 18 et le prolongement de la ligne 14 permettent en particulier d'améliorer sensiblement les conditions de déplacement pour des trajets entre Paris et le nord de l'Essonne, notamment le plateau de Saclay.

3.2.3 Charge maximale sur la ligne 14 dans son ensemble et sur son prolongement Sud

La ligne 14 actuellement exploitée entre Olympiades et Saint-Lazare présente une charge maximale à l'heure de pointe du matin d'environ **22 500 voyageurs**, localisée dans sa partie centrale entre Gare de Lyon et Châtelet. Ce niveau de charge maximale à la pointe, comme la fréquentation d'ensemble de la ligne, est appelé à augmenter avec les prolongements successifs de la ligne. En revanche, les différentes études réalisées ont montré que la section de ligne supportant la charge la plus importante resterait, comme aujourd'hui, l'interstation Gare de Lyon – Châtelet (en direction de Châtelet).

Dans un premier temps, la charge maximale de la ligne 14 exploitée entre Olympiades et Mairie de Saint-Ouen sera portée à **30 000 voyageurs** environ à l'heure de pointe du matin.

Dans un second temps, avec les prolongements au nord jusqu'à Saint-Denis Pleyel et au sud jusqu'à l'aéroport d'Orly, la charge maximale de la ligne s'établira à **40 000 voyageurs** environ à l'heure de pointe du matin. Dans cette configuration cible de la ligne exploitée entre Aéroport d'Orly et Saint-Denis Pleyel, les mêmes observations que celles faites sur la fréquentation au titre 1.2.1 précédent s'appliquent :

- le niveau de charge maximale d'environ 40 000 voyageurs est atteint **à la mise en service du prolongement jusqu'à Orly**, à l'horizon 2024 ;
- ce niveau de charge **reste stable, voire évolue légèrement à la baisse** (moins de 5%), à l'horizon 2030 : les autres tronçons du Grand Paris Express réalisés entre 2024 et 2030 permettent de réduire la proportion de voyageurs qui transitent par Paris pour effectuer des trajets de banlieue à banlieue et seraient ainsi susceptibles d'utiliser la partie centrale de la ligne 14.

Charge maximale et offre de transport :

Dans sa configuration définitive Aéroport d’Orly – Saint-Denis Pleyel, la ligne 14 sera exploitée à **pleine capacité** afin de répondre à la demande de transport prévisionnelle. Avec un intervalle à l’heure de pointe du matin de 85 secondes entre deux trains et un parc de matériel roulant entièrement composé de rames de huit voitures (capacité visée : 960 voyageurs par rame), la ligne pourra ainsi transporter environ 40 000 voyageurs par heure et par sens.

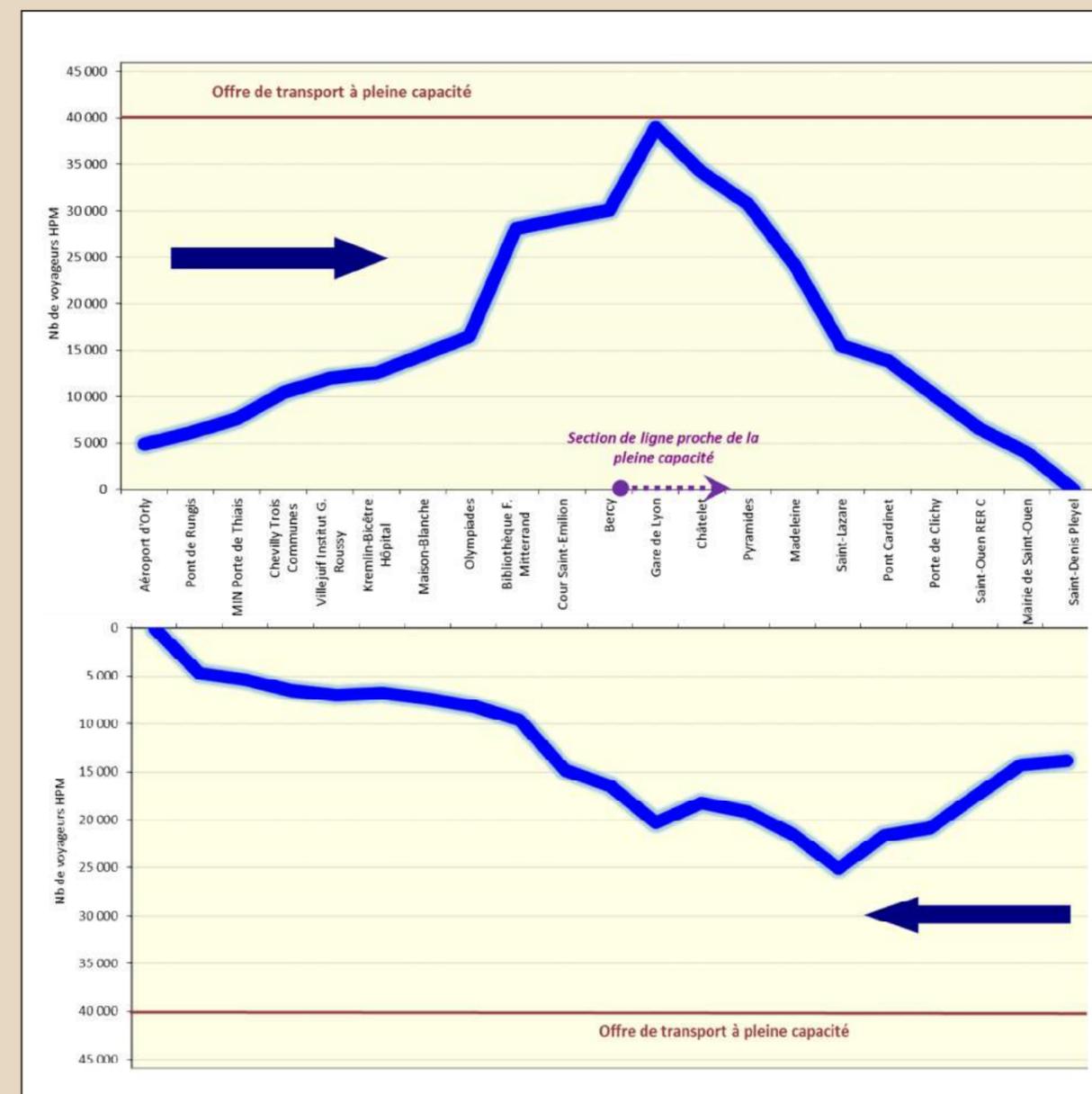
La ligne 14 sera très chargée dans sa partie centrale entre Gare de Lyon et Châtelet. L’analyse de la **répartition de la charge** sur les différentes parties de la ligne, qui présente une structure similaire quel que soit le modèle de prévisions de trafic utilisé, montre que ce niveau élevé de charge maximale est très localisé. Ce point devra faire l’objet d’une attention particulière en perspective de la régulation des circulations et de la gestion des flux de voyageurs en période de pointe.

Les graphiques ci-contre illustrent la répartition-type de la charge cumulée à l’heure de pointe du matin dans les trains de la ligne 14 exploitée entre Aéroport d’Orly et Saint-Denis Pleyel, pour les deux sens de circulation. Ils présentent les enseignements suivants :

- Le niveau de charge atteint dans le sens le plus chargé à la pointe du matin (sens Orly vers Pleyel) est sensiblement supérieur à celui atteint dans le sens inverse (sens Pleyel vers Orly) : de l’ordre de 40 000 voyageurs, contre 25 000. En conséquence, dans le sens Pleyel vers Orly, l’offre de transport mise en place sur la ligne sera toujours plus élevée que la demande prévisionnelle.
- Comme le précise le chapitre H3 de la présente pièce (titre 1.2.1), la ligne 14 présente, en particulier dans le sens Orly vers Pleyel, la structure de charge traditionnelle d’une ligne centrée sur Paris : elle se charge progressivement dans la première partie de son tracé, pour connaître sa charge maximale à l’intérieur de Paris, avant de se décharger progressivement dans la seconde partie de son tracé. La section de charge maximale correspond donc à un « pic » bien identifié dans la partie centrale de la ligne, entre Gare de Lyon et Châtelet. Seules trois interstations présentent en pratique une charge maximale proche de la pleine capacité (Bercy – Gare de Lyon, Gare de Lyon – Châtelet, Châtelet – Pyramides).

Cette configuration est de nature à éviter que le niveau élevé de la charge maximale ait des incidences sur la qualité du service offert sur l’ensemble de la ligne.

Par ailleurs, il convient de noter que le niveau de charge maximale de la ligne dépend également, de manière importante, de la sensibilité intrinsèque des différents outils de prévisions de trafic aux hypothèses de modélisation (temps de correspondance, temps de parcours...) et aux projections socio-démographiques, sur un axe caractérisé par la multiplicité des choix d’itinéraires en transport en commun offerts aux voyageurs (L14, L7, RER A, RER D...).



Charge maximale de la ligne 14 Aéroport d’Orly – Saint-Denis Pleyel à l’heure de pointe du matin

En outre, ce niveau prévisionnel de charge maximale se situe plutôt dans la limite haute de la fourchette d'estimation, compte tenu du nombre important d'itinéraires alternatifs pouvant exister intra-muros pour des déplacements entre le sud-est et le nord de Paris (lignes 1, 7 et 14 sur le métro, RER A, C et D...) ainsi que de la sensibilité des résultats des prévisions de trafic aux paramètres qui déterminent les choix d'itinéraires des voyageurs (notamment la performance relative des lignes concurrentes en termes de temps de parcours).

Les scénarios testés en variantes apportent par ailleurs les éléments complémentaires suivants sur la charge maximale de la ligne 14 dans son ensemble :

- La **variante n°1** (réalisation du tronçon en deux phases) indique que la charge maximale prévisionnelle de la ligne 14 exploitée entre Villejuif Institut G. Roussy et Saint-Denis Pleyel (horizon 2023 du calendrier du 6 mars 2013) s'établit autour de 35 000 voyageurs, à un niveau intermédiaire entre la configuration de ligne « Olympiades – Mairie de Saint-Ouen » et la configuration définitive « Aéroport d'Orly – Saint-Denis Pleyel ».
- La **variante n°2** (scénario théorique sans synergie entre ligne 14 et ligne 18) montre que l'absence de prise en compte de la réalisation de la ligne 18 jusqu'à Orly réduirait d'environ 5% la charge maximale de la ligne 14 à l'heure de pointe du matin, soit un ordre de grandeur similaire à l'effet observé sur la fréquentation totale de la ligne.

Le niveau de charge le plus élevé observé sur le **prolongement Olympiades – Aéroport d'Orly** s'établit entre **15 000 et 20 000 voyageurs** à l'heure de pointe du matin, ce qui représente donc 40% à 50% de la charge maximale de la ligne 14 dans son ensemble. La section de plus forte charge se situe entre Maison Blanche et Olympiades, en direction d'Olympiades.

3.2.4 Effets sur les autres lignes de transport en commun

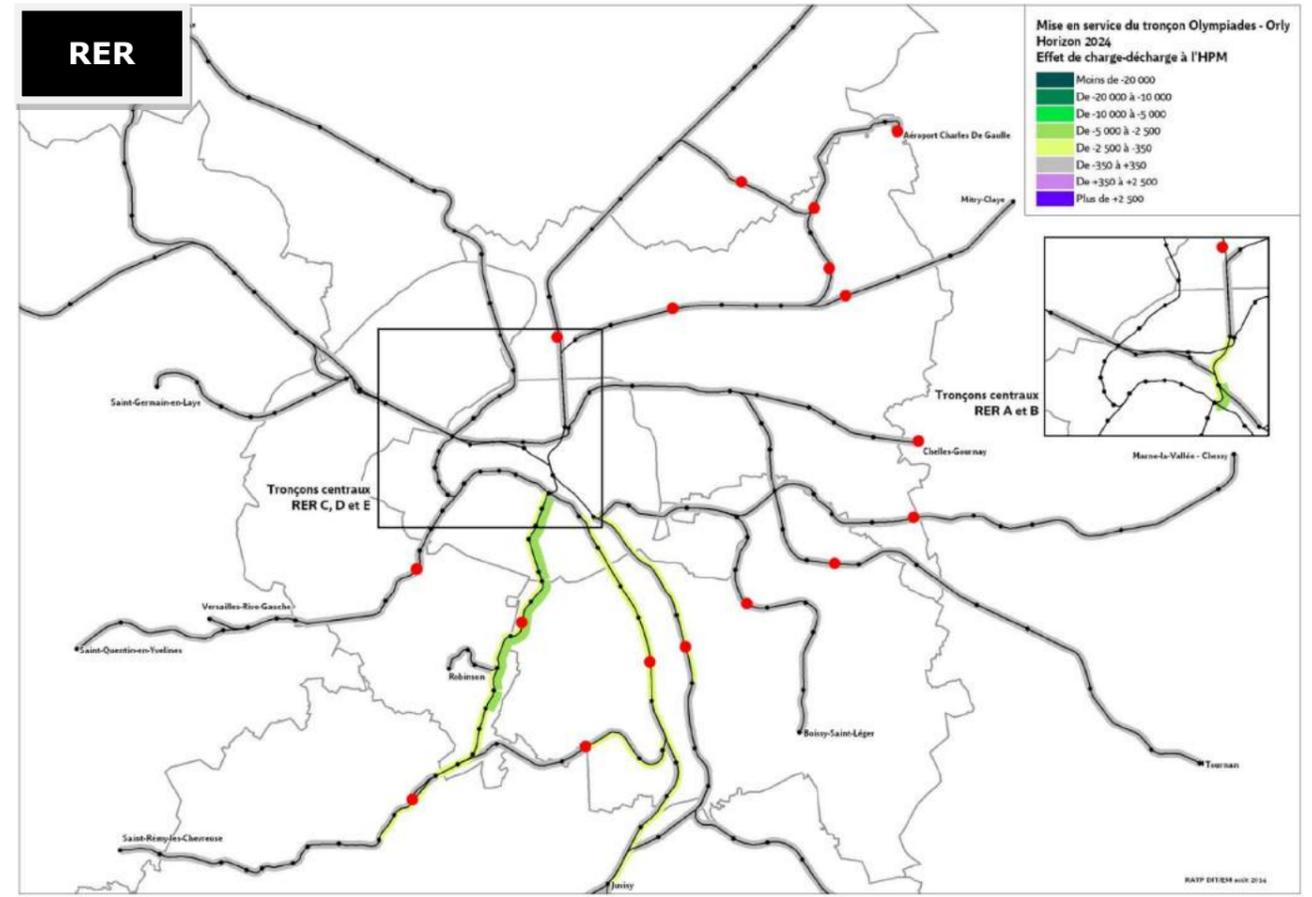
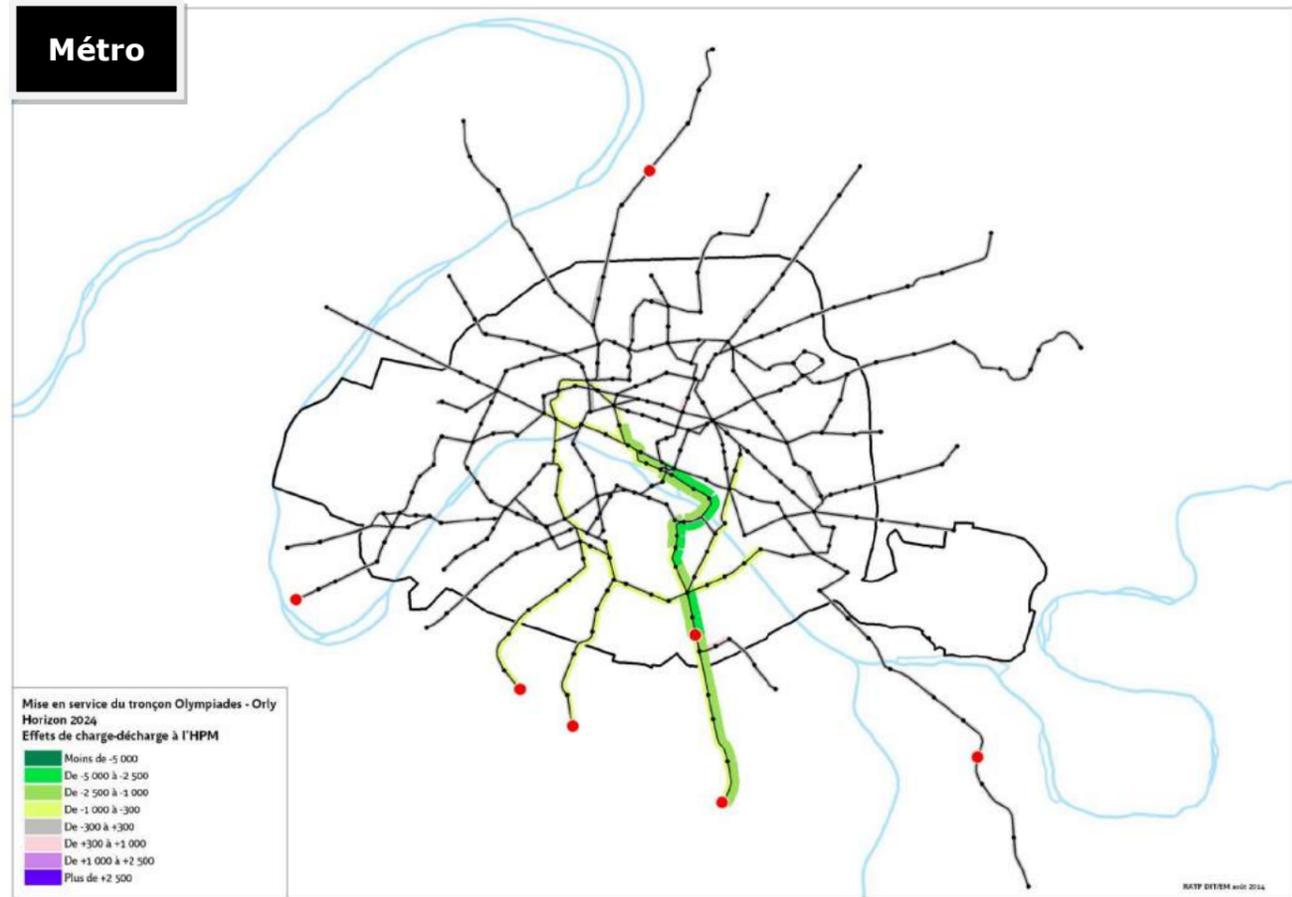
Les effets de la réalisation en 2024 du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly sur les autres lignes de transport en commun sont logiquement moins importants que ceux du réseau Grand Paris Express dans son ensemble. Les bénéfices de la création du nouveau réseau en matière d'allègement des lignes radiales ne sont en effet entièrement atteints que lorsque les liaisons de rocade sont complètes, de manière à jouer pleinement leur rôle dans la recomposition des itinéraires de banlieue à banlieue.

Pour autant, le projet présenté à l'enquête publique possède un impact positif perceptible sur la fréquentation et la charge de certaines des lignes structurantes du réseau existant qui desservent la partie sud de Paris et de la proche couronne, comme l'illustrent les deux cartes ci-après.

Cela concerne notamment le RER B, qui voit sa fréquentation totale réduite d'environ 5% grâce aux itinéraires nouveaux permis par le prolongement Sud de la ligne 14 à l'horizon 2024 ; dans une moindre mesure, les RER C et D bénéficient également d'un allègement de leur fréquentation par rapport à une situation dans laquelle le tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly de la ligne 14 ne serait pas réalisée (« situation de référence » définie au titre 1.1.1 ci-avant).

La charge de ces trois lignes de RER est également réduite du fait de la réalisation du projet, en particulier la section Châtelet – Massy-Palaiseau du RER B et les sections des RER C et D comprises entre le centre de Paris et la rocade de la ligne 15 (tronçon Pont de Sèvres – Noisy-Champs) : par rapport à ces lignes de RER, la ligne 14 prolongée présente en effet un itinéraire alternatif attractif pour les déplacements en radiale vers et depuis le centre de Paris. La charge maximale sur la partie sud du RER B est notamment réduite de 10 à 15 % par rapport à la situation de référence.

Dans Paris intra-muros, la ligne 7 voit sa fréquentation totale allégée d'environ 5% grâce aux itinéraires nouveaux permis par la réalisation du prolongement de la ligne 14, notamment du fait de la correspondance offerte à Maison Blanche.



Effets du tronçon Olympiades – Aéroport d’Orly sur la charge des lignes de métro et de RER à l’horizon 2024

Source : modèle GLOBAL (RATP), projections socio-démographiques « IAU 2020 »

4. Création de valeur par fonctionnalité

4.1 Les gains de temps pour les usagers

Le projet composé du tronçon Olympiades – Aéroport d’Orly contribue, dès l’horizon 2024, à améliorer de manière importante les temps de parcours sur certaines liaisons, à la fois à l’intérieur des territoires qu’il dessert directement, mais aussi vers des destinations plus éloignées, grâce aux correspondances qu’il permet avec les autres lignes de transport en commun :

<i>Temps de déplacement comparés en utilisant le réseau de transport en commun (à l’heure de pointe)</i>			
<i>Trajet</i>	<i>Aujourd’hui (*)</i>	<i>Avec Grand Paris Express 2023</i>	<i>Gain de temps</i>
Châtelet – Villejuif IGR	37 minutes	15 minutes	22 minutes
Aéroport d’Orly – Issy RER	45 minutes	22 minutes	23 minutes
Aéroport d’Orly – Gare de Lyon	48 minutes	21 minutes	27 minutes
Chevilly « Trois Communes » – Noisy-Champs	1h12 aujourd’hui	28 minutes	44 minutes

(*) Source : Vianavigo.com

4.2 L’amélioration de l’accessibilité

Les cartes présentées ci-contre sont construites selon la même méthode que celles montrant l’impact positif de la réalisation du réseau Grand Paris Express dans son ensemble sur l’accessibilité régionale (voir titre 2.2 du chapitre H3).

Elles montrent l’impact associé à la réalisation du tronçon Olympiades – Aéroport d’Orly à l’horizon 2024²⁴ : pour un nombre d’habitants et un nombre d’emplois donnés, les cartes présentées permettent ainsi de **visualiser combien d’emplois supplémentaires ou quelle population**

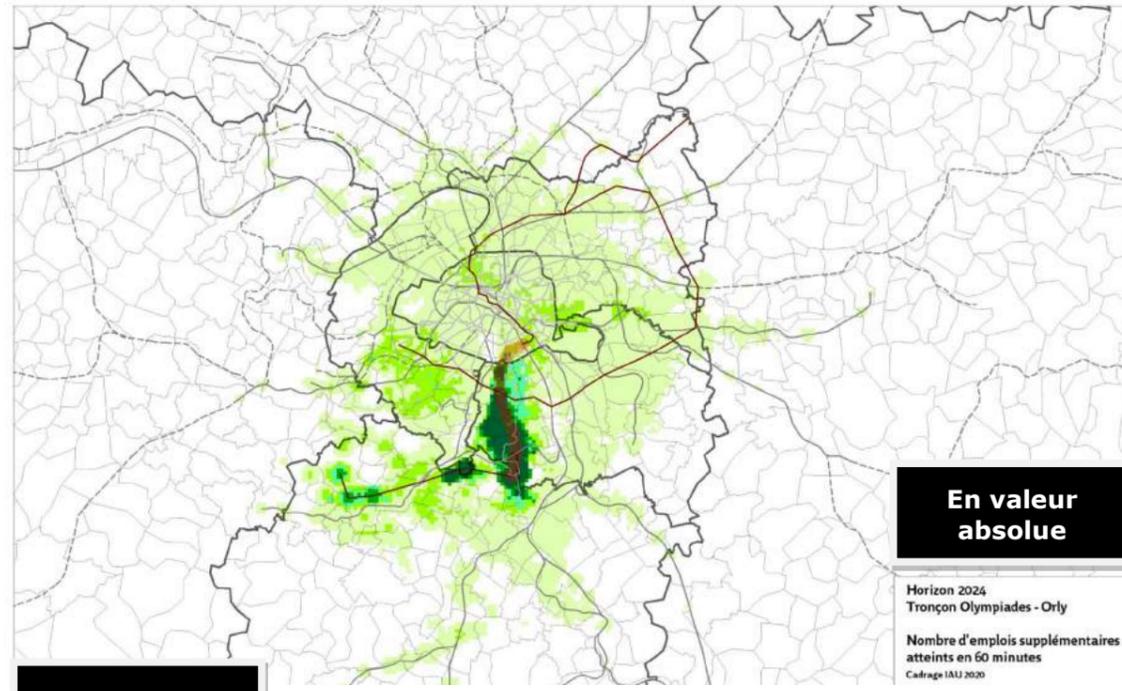
²⁴ L’impact de la réalisation du tronçon en termes d’amélioration de l’accessibilité régionale est comparé à la situation de référence prenant en compte les autres tronçons du Grand Paris Express en service à l’horizon 2024 (voir définition de la situation de référence au titre 1.1.1 du présent chapitre).

supplémentaire le projet composé du tronçon Olympiades – Aéroport d’Orly permet d’atteindre en une heure à partir de n’importe quel point de l’Ile-de-France, à l’horizon 2024.

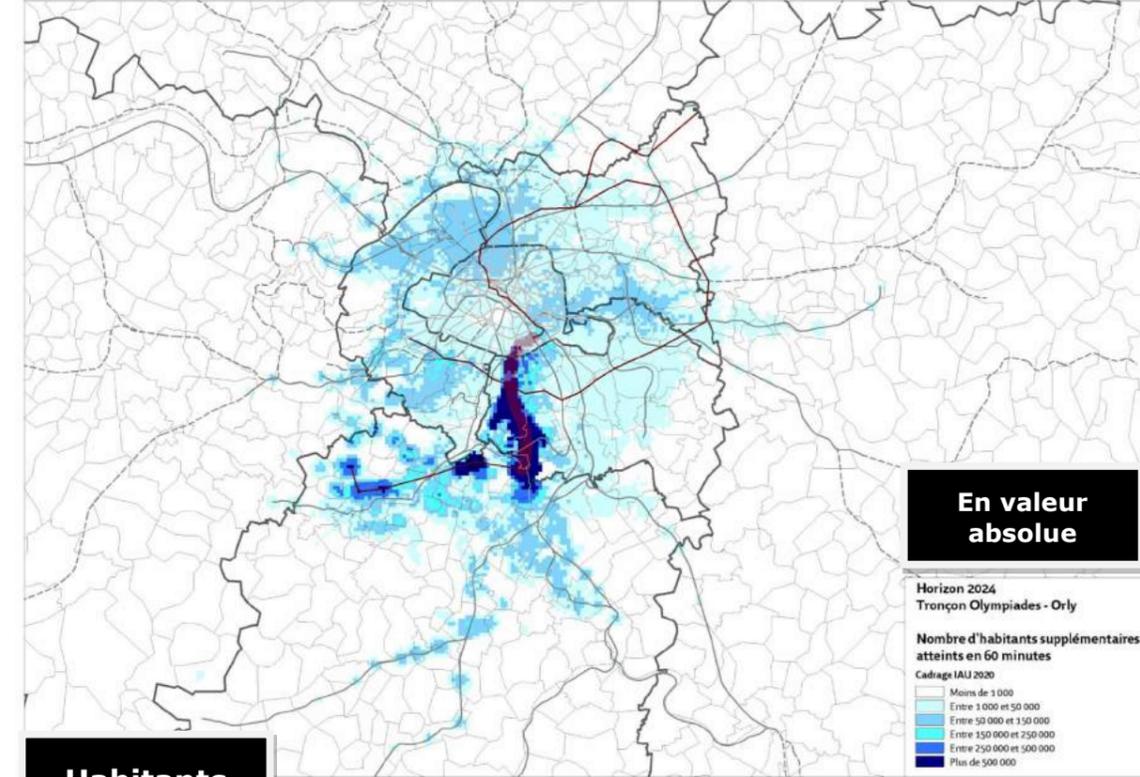
Ces cartes permettent donc de caractériser le périmètre d’influence du tronçon en matière de gains d’accessibilité.

On observe en particulier des gains d’accessibilité très importants sur l’ensemble du prolongement de la ligne 14. Les habitants de ces territoires (hors Paris intra-muros) bénéficient en moyenne d’un accès à plus de 500 000 emplois supplémentaires en moins d’une heure de transports en commun ; cela représente une augmentation d’au moins 20% par rapport au nombre d’emplois accessibles en moins d’une heure lorsque le prolongement sud de la ligne 14 n’est pas réalisé.

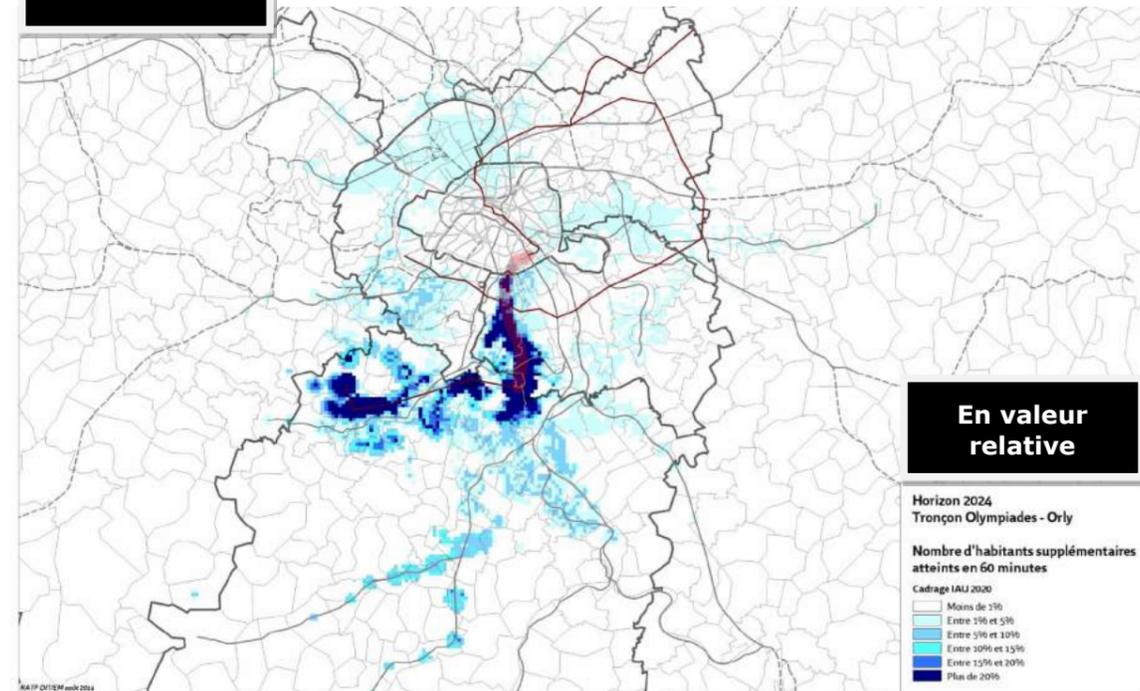
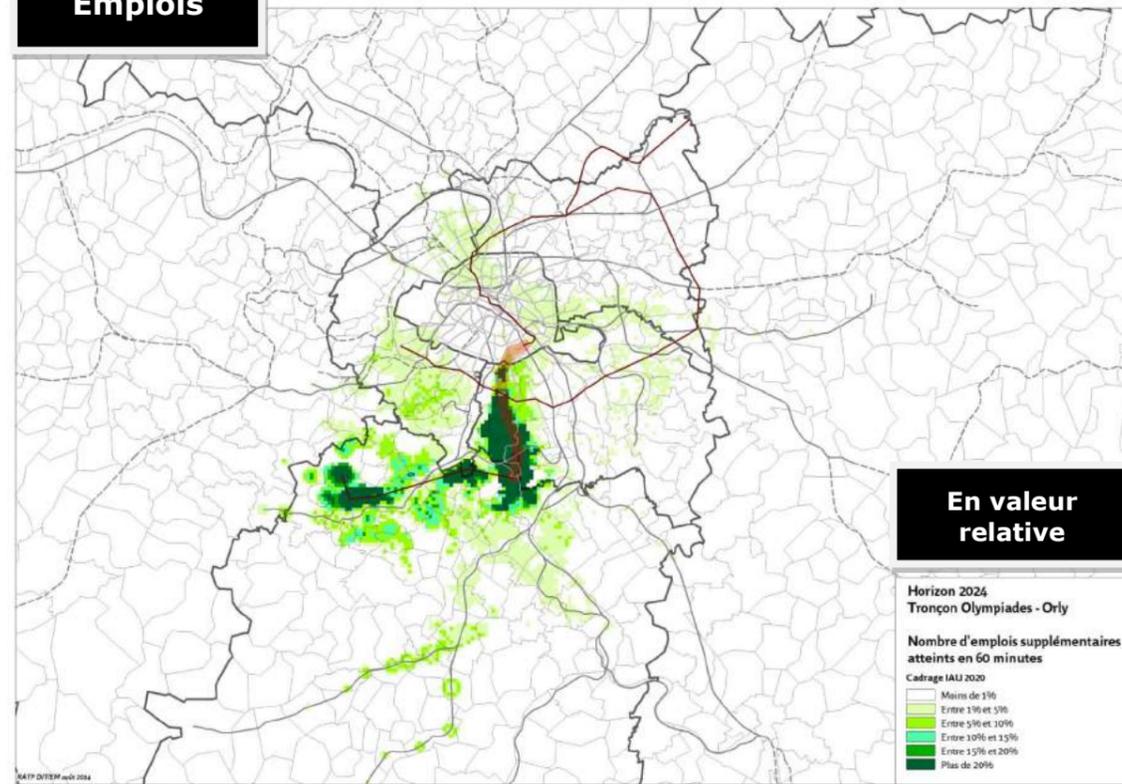
Les cartes montrent également que des secteurs géographiques plus éloignés, mais à proximité d’une ligne structurante en correspondance avec le projet, bénéficient de ces gains d’accessibilité. En particulier, la ligne 18 entre Saclay et Orly voit son efficacité renforcée pour les territoires du plateau de Saclay, qui bénéficient ainsi d’une liaison renforcée vers Paris et des possibilités de connexions multiples offertes par la ligne 14.



Emplois



Habitants



Gains d'accessibilité aux emplois (en vert) et à la population (en bleu) avec la mise en service du prolongement Sud de la ligne 14

entre Olympiades et Aéroport d'Orly à l'horizon 2024

Ecarts en valeur absolue (en haut) et en valeur relative (en bas)

Cadrage socio-démographique utilisé : « IAU 2020 »

5. Coûts du projet

Les coûts d'investissement pris en compte pour l'évaluation socio-économique du **tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly** sont les suivants (évaluation réalisée aux conditions économiques de janvier 2010) :

Coûts bruts en millions €	Valeur CE 01/2010	Valeur CE 01/2012
Acquisitions foncières et frais associés	97	105
Infrastructure	1 974	2 155
Matériel roulant	499	565
Total	2 570	2 825

Le coût du tronçon pris en compte pour l'évaluation socio-économique comprend :

- le montant exposé dans la pièce d'appréciation sommaire des dépenses (pièce F du présent dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique), soit un total de **2 556 M€** aux conditions économiques de janvier 2010 (**2 810 M€** aux conditions économiques de janvier 2012), y compris acquisitions foncières et matériel roulant ;
- une provision forfaitaire d'environ **14 M€** aux conditions économiques de janvier 2010 (soit **15 M€** aux conditions économiques de janvier 2012) pour les coûts d'interconnexion du tronçon au réseau existant (station Maison Blanche de la ligne 7 du métro, gare Pont de Rungis du RER C) : comme pour l'évaluation globale à l'échelle du réseau Grand Paris Express, le montant de cette provision devra être confirmé dans le cadre des études ultérieures du projet.

Le coût d'exploitation annuel associé à la mise en service du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly est d'environ **78 M€** (valeur 2010).

Comme l'évaluation socio-économique menée à l'échelle du programme Grand Paris Express, l'évaluation socio-économique menée à l'échelle du projet composé du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly s'accompagne par ailleurs de la prise en compte des coûts de renouvellement, en s'appuyant sur la durée de vie conventionnelle des différentes catégories d'infrastructures et d'équipements réalisés.

6. Bilan quantitatif des effets socio-économiques du tronçon Olympiades – Aéroport d’Orly

6.1 L’évaluation des bénéfices par tronçon dans un programme de cette ampleur pose de redoutables problèmes théoriques comme pratiques

L’évaluation des bénéfices par tronçon pose de redoutables problèmes théoriques et pratiques. L’évaluation des bénéfices d’un tronçon d’un investissement structurant dépend de son contexte, de la situation antérieure, de la séquence ultérieure, d’où une combinatoire complexe. En toute rigueur, il conviendrait de comparer différentes hypothèses de séquençage de la réalisation et de la mise en service des différents tronçons. L’évaluation d’un tronçon pourrait être réalisée d’une autre manière par différentielle entre la valeur du programme complet et celle du programme moins le tronçon considéré. Mais on risque alors de sous-estimer ainsi les effets de réseau et les avantages car les rendements d’un réseau sont faiblement croissants au début de sa mise en œuvre, puis fortement croissants et enfin à rendements décroissants. De plus, s’agissant d’un projet à fortes incidences en termes d’emplois sur l’ensemble de la région, la question se pose de calculer les inductions d’emplois pour des tronçons considérés séparément. Cette question n’a pas de réponse robuste. Le choix a donc été fait de présenter deux méthodes de calcul, la technique conventionnelle correspondant à un tronçon étudiée d’une manière isolée (titre 4.2 ci-après), et en complément une appréciation des bénéfices complets cohérente avec l’évaluation faite pour le schéma d’ensemble (titre 4.4 ci-après).

6.2 L’évaluation du tronçon « isolé »

Les situations avec projet et sans projet (situation de référence) retenues pour l’horizon 2024 de mise en service du tronçon sont identiques à celles utilisées pour les prévisions de trafic (voir titre 1.1.1 du présent chapitre). En particulier, la situation de référence est construite à partir de la situation avec projet, en ne prenant pas en compte le seul tronçon Olympiades – Aéroport d’Orly.

L’évaluation s’appuie donc sur le calendrier accéléré de mise en service du Grand Paris Express annoncé par le Premier ministre le 9 juillet 2014, prévoyant une réalisation complète du prolongement Sud de la ligne 14 jusqu’à Orly dès 2024. C’est cette configuration dont on a évalué les bénéfices pour la collectivité.

Les calculs des bénéfices correspondant stricto sensu aux **gains de temps** réalisés par les usagers, aussi bien des transports en commun que de la voiture particulière, qui soit se reportent sur le réseau de transport en commun, soit bénéficient d’une réduction de la congestion automobile en raison de la diminution relative du trafic, sont les suivants :

Valorisation des effets transports en millions d’euros 2010	Tronçon Ligne 14 Sud	
	Année 2024	Valeur actualisée nette
Anciens voyageurs TC	98	1 764

Décongestion	27	431
Anciens VP reportés vers TC	12	143
Anciens TC reportés vers les VP	-4	-60
Trafic induit TC	ε	0
Trafic induit VP	ε	-5
Total	148	2 273

S’agissant de la régularité et du confort, la même méthode a été appliquée que celle retenue pour l’évaluation à l’échelle du programme (voir titre 4.3.1 du chapitre H3). Dans le cas présent, la deuxième composante du gain de régularité (associée à la diminution de la charge maximale sur les lignes de RER entre situation de référence et situation de projet) n’a été valorisée que pour les lignes de RER B, C et D, pour lesquelles le projet permet de réduire d’au moins 5% la charge maximale par rapport à la situation de référence.

En millions d’euros 2010	Année 2024	Valeur actualisée nette
Régularité	54	1 234
Confort	15	266

Nota :

Bien que la méthode de valorisation retenue soit globalement limitative, comme on l’a évoqué au chapitre H3, le cas particulier du tronçon Olympiades – Aéroport d’Orly pourrait amener à envisager, sous certaines hypothèses, des valeurs plus basses que celles du calcul de base présenté ici :

- *Pour ce qui est des gains de régularité, la réduction de la charge maximale des RER C et D du fait de la réalisation du tronçon se situe au seuil bas (environ -5%) à partir duquel la méthode valorise des gains de régularité au titre de l’allègement de charge sur les lignes de RER ; en tout état de cause, l’amélioration de la régularité sur ces deux lignes est aussi, de manière plus globale, largement dépendante de la capacité de modernisation de leurs infrastructures.*
- *Pour ce qui est des gains de confort, l’allègement de la charge dans les trains des lignes de RER pourrait être à nuancer par le surcroît de fréquentation attendu sur la partie centrale de la ligne 14 (voir titre 1.2.3 du présent chapitre).*

En adoptant alors une approche très restrictive (limitation de la deuxième composante du gain de régularité au prorata de la fréquentation du seul RER B par rapport aux RER C et D, réduction de 50% des gains de confort valorisés par application directe de la méthode de calcul), la valeur actualisée nette associée aux gains de régularité et de confort s’établirait respectivement à 634 M€ et 133 M€.

Les effets environnementaux et urbains du projet ont été évalués selon la même méthode que celle utilisée pour l’évaluation du programme.

Les résultats sont les suivants pour les **effets environnementaux** :

<i>Effets environnementaux (VA en millions d'euros 2010)</i>	
Pollution	11
Sécurité	23
Effets de serre	492
Bruit	-5
Total des effets environnementaux	522

Les **effets urbains** actualisés à 2010 peuvent être estimés, selon les mêmes normes de calcul que pour le programme, à 691 millions d'euros 2010.

L'évaluation socio-économique du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly, limitée aux effets classiques (effets transport principalement), est donc la suivante :

<i>Valeur actualisée à l'année 2010 en Md€ 2010</i>	Tronçon Ligne 14 Sud
Valorisation des effets transports	2,3
Régularité	1,2
Confort	0,3
Gains environnementaux	0,5
Gains urbains	0,7
Total Avantages classiques	5,0

Dans cette hypothèse où l'on n'apprécie que les avantages liés au transport, le bilan s'établit comme suit :

<i>Équilibre général</i>	Tronçon Ligne 14 Sud	
	Sans COFP	Avec COFP
<i>Valeur actualisée 2010 en Md€2010</i>		
Avantages	5,0	
Divers (voirie et taxes essence)	0,0	
Coûts (Investissement et Exploitation)	-2,9	-3,8
VAN	2,1	1,2

Dans le cas où des pénalités très restrictives seraient appliquées aux gains de régularité et de confort calculés (voir plus haut), le total des avantages passerait à 4,3 Md€, et la valeur actualisée nette avec COFP resterait donc positive à 0,5 Md€.

Ainsi, le bilan est nettement positif en toute hypothèse, même en ne considérant que les bénéfices de transport, ce qui sous-estime fortement l'appréciation de l'impact même du tronçon en question.

Dans ce premier calcul, il est possible de compléter la valorisation des avantages en procédant à une évaluation des bénéfices économiques du projet par application d'une quote-part sur le

programme d'ensemble. On a ainsi calculé que le tronçon « Ligne 14 Sud » captait 12% des bénéfices économiques du projet global, ce qui correspond au ratio entre les gains de performance économique du projet, calculés avec la méthode de l'annexe II de l'instruction cadre de mars 2004, et les gains de performance économique du programme Grand Paris Express, calculés selon la même méthode.

Dans ces conditions, le bilan des avantages complété, calculé suivant les normes en vigueur²⁵, est présenté ci-après.

<i>Valeur actualisée à l'année 2010 en Md€ 2010</i>	Ligne 14 Sud / Tronçon « isolé »	
	Sans COFP	Avec COFP
Valorisation des effets transports	2,3	
Régularité	1,2	
Confort	0,3	
Gains environnementaux et urbains	1,2	
Effets directs de réallocation	1,3	
Effets d'agglomération	0,8	
Valorisation des nouveaux emplois	1,4	
Total Avantages	8,5	

La rentabilité globale du tronçon est significative :

<i>Valeur actualisée à l'année 2010 en Md€ 2010</i>	Tronçon Ligne 14 Sud	
	Sans COFP	Avec COFP
Avantages nets des divers (voirie et taxes)	8,5	
Coûts (investissement et exploitation)	-2,9	-3,8
VAN	5,6	4,7
VAN/ euro investi	2,91	1,89
TRI	11,9%	9,6%

²⁵ Les calculs effectués selon les valeurs tutélaires et paramètres d'actualisation prévues par le rapport Quinet 2013 ont montré que le TRI global du schéma d'ensemble était inchangé (voir plus haut).

Le bilan par acteurs s'établirait comme suit dans cette hypothèse :

<i>Bilan par acteur</i>	Tronçon Ligne 14 Sud	
	Sans COFP	Avec COFP
<i>Valeur actualisée à l'année 2010 en Md€ 2010</i>		
Voyageurs en Transport Public	3,4	
Voyageurs en Véhicule Particulier	0,4	
Administrations Publiques	0,6	-0,3
Entreprises	0,2	
Ménages	0,9	

6.3 Analyse des variantes : les gains de l'accélération de la réalisation du tronçon « Ligne 14 Sud » et de la connexion avec la ligne 18 à Orly

Les prévisions de trafic de la variante n°1 décrite au titre 1.1.2 du présent chapitre (réalisation du tronçon en deux phases) ont été utilisées pour procéder à l'évaluation socio-économique du projet suivant le calendrier initial du 6 mars 2013 ; les chroniques de coûts annuels ont également été adaptées pour tenir compte de l'hypothèse de réalisation de l'investissement en deux étapes.

Les résultats obtenus montrent que l'accélération, décidée le 9 juillet 2014, de l'accélération du calendrier de réalisation de la ligne 14 Sud, en programmant la mise en service de l'intégralité du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly en 2024, entraîne en pratique une **amélioration de la rentabilité socio-économique du projet** (voir tableau ci-après).

L'évaluation socio-économique de la variante n°2 (test sans prise en compte de la correspondance à Orly avec la ligne 18) permet quant à elle d'apprécier la perte de rentabilité du tronçon dès lors que celui-ci ne bénéficierait pas de la synergie de réalisation avec la ligne 18. Dans cette variante, le projet « Ligne 14 Sud » continue à présenter de très bons indicateurs de rentabilité socio-économique, toutefois sa VAN avec COFP est réduite de 0,6 Md€ et le TRI avec COFP passe de 9,6% à 9,0%.

	<i>Avantages (Md€ 2010)</i>	VAN (Md€ 2010)		TRI	
		<i>Sans COFP</i>	<i>Avec COFP</i>	<i>Sans COFP</i>	<i>Avec COFP</i>
Scénario de base en une phase	8,5	5,6	4,7	11,9%	9,6%
Variante n°1 (deux phases)	8,0	5,1	4,2	11,1%	9,0%
Variante n°2 (sans synergie ligne 18)	7,9	4,9	4,1	11,2%	9,0%

6.4 L'évaluation du tronçon comme partie du schéma d'ensemble

La deuxième méthode repose sur les nombreuses simulations effectuées pour tenir compte de la variété des hypothèses possibles sur la répartition des bénéfices « transports » et des effets économiques élargis entre les tronçons du réseau.

Les bénéfices globaux du tronçon « Ligne 14 Sud » s'inscrivent alors dans une fourchette comprise entre 8 et 10 milliards d'euros.

6.5 L'application de la méthode « Quinet »

On a effectué ici les calculs d'évaluation socio-économique du tronçon avec les nouvelles données proposées dans le « rapport Quinet » et proposé la comparaison de ces résultats avec ceux demandés par l'instruction cadre en vigueur jusqu'au 1^{er} octobre 2014. On voit, comme pour les résultats de l'évaluation à l'échelle du programme, que si les grandeurs absolues ont changé, les paramètres les plus couramment utilisés aujourd'hui ne changent pas.

Tronçon Ligne 14 Sud Scénario de base en une phase	<i>Avantages</i>	VAN	
		<i>Sans COFP</i>	<i>Avec COFP</i>
Méthode « Quinet »²⁶	8,0	4,9	4,1
Instruction cadre 2004	8,5	5,6	4,7

Le décalage de 5 ans de la date de mise en service du tronçon, dès lors qu'il est réalisé en une phase, fait passer la VAN de 4,1 milliards d'euros à 3,2 milliards, ce qui montre bien l'intérêt particulier de l'accélération de la réalisation de ce tronçon. Cela est confirmé si on essaye de transposer la règle recommandée dans le rapport Quinet pour le calcul de la date optimale de mise en service pour le tronçon « Ligne 14 Sud » (dès que le taux de rentabilité immédiate – le rapport entre les avantages de l'année considérée et le coût global du projet avec COFP – devient supérieur au taux d'actualisation) : en l'espèce, la date optimale de mise en service est en 2024, avec une montée en puissance rapide du taux de rentabilité immédiate qui est de 6,9 en 2024.

6.6 Synthèse

Comme pour les autres tronçons pour lesquels une évaluation socio-économique a déjà été réalisée dans le cadre d'un dossier d'enquête préalable à déclaration d'utilité publique, le plein effet de l'investissement du tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly (« Ligne 14 Sud ») ne prendra donc tout son sens que dans le cadre de la mise en œuvre globale du Grand Paris Express.

²⁶ Dans la méthode Quinet, la question de la rareté des fonds publics et du critère de la VAN par euro investi, qui est un indicateur de hiérarchisation des projets, est intégrée directement dans le calcul de la VAN par l'intermédiaire du coût d'opportunité des fonds publics et du coût de rareté des fonds publics. Le CGI a toutefois demandé d'effectuer ce calcul non obstatant cette observation déduite du rapport « Quinet ». Le chiffre est de 1,6 environ au lieu de 1,89 avec les paramètres de l'instruction cadre de 2004.

En résumé pour le tronçon Olympiades – Aéroport d’Orly :

Les coûts bruts d’investissement (investissements non actualisés initiaux et de renouvellement, nets des valeurs résiduelles) retenus dans l’évaluation socio-économique du tronçon sont de 2,5 milliards d’euros en valeur 2010, pour des bénéfices compris entre 8 et 10 milliards d’euros suivant les méthodes de calcul utilisées.

Le projet présente un **enjeu fort en matière de desserte et d’amélioration des conditions de déplacement dans une zone, la partie Sud de l’agglomération parisienne, dont l’importance économique est centrale dans la région. L’effet économique et social de ce projet est donc très important.**

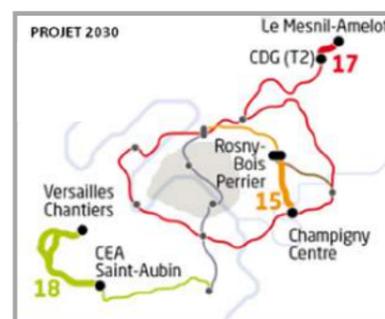
A l’horizon 2024, la fréquentation du tronçon « Ligne 14 Sud » à l’heure de pointe du matin s’établit **entre 26 000 et 42 000 voyageurs : 25% à 30%** des utilisateurs de la ligne 14 à l’heure de pointe du matin emprunteront tout ou partie du tronçon Olympiades – Aéroport d’Orly.

Annexe : synthèse des hypothèses et des résultats

Contexte du projet et données d'entrée :

Définition des situations de projet et de référence (sans projet) :

Programme



Projet



Hypothèses de croissance socio-démographique (scénario central) :

PROGRAMME Croissance 2005-2030	Avec référence tendancielle		Avec référence dégradée	
	Référence	Projet	Référence	Projet
Population Ile-de-France (P)	+1 350 000	+1 400 000	+1 200 000	+1 350 000
Emplois Ile-de-France (E)	+685 000	+800 000	+570 000	+685 000

PROJET Croissance 2005-2020	Scénario IAU STIF	
	Référence	Projet
Population Ile-de-France (P)	+880 000	
Emplois Ile-de-France (E)	+390 000	

Le cadre macro-économique global correspond au cadre standard défini par le SESP (Service Economique, Statistique et Prospective) et conseillé dans l'instruction cadre, c'est-à-dire une croissance du PIB français de 1,9% par an jusqu'en 2025 puis de 1,5% par an ensuite.

Valorisation des effets transports :

Valorisation des effets transports Résumé des hypothèses retenues	
Valeur du temps (basé sur de Robien)	15,7€ 2010 en 2025
Evolution de la valeur du temps	1% jusqu'en 2030 puis 0,7%
Hypothèse d'évolution du trafic	0,5% par an après 2035 (programme)
	0,5% par an après 2027 (projet)
Coût d'exploitation des véhicules particuliers (TTC)	0,21€ 2010/véh.km en 2025

Prévisions de trafic :

Elles résultent de la mise en œuvre du modèle MODUS, modèle développé par la DRIEA, dont les résultats sont comparés à ceux des modèles ANTONIN et GLOBAL respectivement utilisés par le STIF et la RATP. Les hypothèses et techniques de modélisation utilisées font apparaître une sous-évaluation des trafics prévisibles sur le réseau du Grand Paris Express, ainsi que l'a d'ailleurs fait observer le Commissaire général à l'investissement, qui a noté que les travaux de recherche effectués par la Société du Grand Paris « confirment une probable sous-estimation des fréquentations du futur réseau du Grand Paris, dans une fourchette estimée entre 30% et 150% environ ». Cela signifie que les calculs de VAN présentés dans cette pièce H sont probablement sous estimés et que les rentabilités du GPE et de la L14 Sud sont donc nettement supérieures aux données présentées ici dans une approche prudente des calculs.

Prévisions de répartition de l'emploi et de la population :

Aussi bien les données de cadrage du modèle MODUS (ainsi que ceux de ANTONIN et de GLOBAL) reposent sur des projections très fines de la population et des emplois. Cependant le calage des projections d'emploi est réalisé sur la base des prévisions globales à l'échelle de la zone dense de la région résultant de l'application du modèle URBANSIM, modèle de prévision intégrée de la répartition spatiale de l'emploi et de la population sur la base des dernières connaissances économiques en matière de localisation des résidents et des activités. Les résultats de ce modèle montrent bien que la réalisation de l'infrastructure de transport entraînera une densification de la croissance de l'emploi dans le périmètre de l'infrastructure, facilitée par la disponibilité de terrains mutables. Les résultats de URBANSIM sont d'ailleurs comparés à ceux de deux autres modèles Pirandello et Relutrans.

Trafic prévisionnel sur le réseau du Grand Paris Express :

- 2 millions de voyages quotidiens en semaine à l'horizon 2030
- 2 millions à 2,5 millions de voyages quotidiens en semaine à l'horizon 2035
- 265 000 à 300 000 voyageurs à l'heure de pointe du matin à l'horizon 2030
- 300 000 à 350 000 voyageurs à l'heure de pointe du matin à l'horizon 2035

Trafic prévisionnel sur le tronçon Olympiades-Aéroport d'Orly :

- 250 000 à 300 000 voyages par jour en semaine
- 26 000 à 42 000 voyageurs à l'heure de pointe du matin à l'horizon 2024 (soit 25% à 30% des utilisateurs de la ligne 14)
- Niveau de charge maximale d'environ 40 000 voyageurs atteint à l'horizon 2024

Coûts d'investissement :

PROGRAMME Coûts d'investissement	Valeur CE 01/2010
Acquisitions foncières et frais associés	1 200 M€
Infrastructures	24 771 M€
Matériel roulant	2 200 M€
Coût total du programme	28 171 M€

PROJET Coûts d'investissement	Valeur CE 01/2010
Acquisitions foncières et frais associés	97 M€
Infrastructures	1 974 M€
Matériel roulant	499 M€
Coût total du projet	2 570 M€

Coûts d'exploitation :

PROGRAMME Coût d'exploitation annuel	Valeur CE 01/2010
Horizon 2030	460 M€
Après 2035 (horizon de mise en service complète du schéma d'ensemble)	520 M€

PROJET Coût d'exploitation annuel	Valeur CE 01/2010
Prolongement de ligne L14S (Olympiades – Aéroport d'Orly)	78 M€
Intégralité de la ligne 14 (horizon 2024)	166 M€

Résultats :

PROGRAMME Scénario central de projet					
Types d'avantages	VAN 2010 en milliards d'euros 2010	Référence tendancielle		Référence dégradée	
Bien être des usagers	Valorisation des effets transports	22,9	22,6		
	Régularité	3,6	3,5		
	Confort	1,8	1,7		
Effets environnementaux	Gains environnementaux	2,9	2,8		
Effets urbains	Gains urbains	6,2	5,7		
Effets économiques	Effets directs de réallocation	10,6	8,8		
	Effets d'agglomération	7,0	6,8		
	Valorisation des nouveaux emplois	11,9	11,9		
Total Avantages		66,8	63,9		
		<i>Sans COFP</i>	<i>Avec COFP</i>	<i>Sans COFP</i>	<i>Avec COFP</i>
Total coûts d'exploitation et d'investissement + divers (voirie et taxe sur essence)		30,1	38,8	30,3	39
VAN		36,8	28	33,7	24,9
VAN/ euro investi		1,73	1,01	1,58	0,9
TRI (%)		9,8%	7,6%	9,4%	7,3%

PROJET			
Types d'avantages	VAN 2010 en milliards d'euros 2010	Ligne 14 Sud / Tronçon « isolé »	
Bien être des usagers	Valorisation des effets transports	2,3	
	Régularité	1,2	
	Confort	0,3	
Effets environnementaux	Gains environnementaux	0,5	
Effets urbains	Gains urbains	0,7	
Effets économiques	Effets directs de réallocation	1,3	
	Effets d'agglomération	0,8	
	Valorisation des nouveaux emplois	1,4	
Total avantages		8,5	
		<i>Sans COFP</i>	<i>Avec COFP</i>
Total coûts (coûts d'exploitation et d'investissement)		2,9	3,8
VAN		5,6	4,7
VAN/ euro investi		2,91	1,89
TRI (%)		11,9%	9,6%



Société du Grand Paris
Immeuble « Le Cézanne »
30, avenue des Fruitiers
93200 Saint-Denis

www.societedugrandparis.fr