



PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

DOSSIER D'ENQUETE PREALABLE A LA DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE

PIECE E : ETUDE D'IMPACT

Chapitre 7 : Infrastructure de transport



PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay



L'article R122-5 du Code de l'environnement précise que l'étude d'impact doit comporter une partie spécifique aux infrastructures de transport si celles-ci sont visées aux rubriques n°5 à 9 du tableau annexé à l'article R.122-2 du même code.

Le projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay est concerné par les rubriques n°5 « Infrastructures ferroviaires » et n°7 « Transports guidés de personnes ».

Il est à noter que les informations de ce chapitre peuvent être redondantes avec celles des chapitres précédents. Cependant, l'objectif de cette partie est de regrouper en un seul chapitre les éléments spécifiques aux infrastructures de transport.

Conformément à la réglementation (article R.122-5 du Code de l'environnement), cette partie comprend :

- Une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;
- Une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;
- Une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L.1511-2 du Code des transports ;
- Une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
- Une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.



Sommaire

1. Analyse des conséquences du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation	6
1.1. Définition des aires d'étude	7
1.2. Appréciation du potentiel d'évolution du territoire	9
1.3. Identification des secteurs potentiels de développement	12
2. Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers	14
3. Analyse des coûts collectifs induits par le projet	16
3.1. Rappel de la réglementation	17
3.2. Méthodologie	17
3.3. Résultats	18
4. Estimation des consommations énergétiques résultante de l'exploitation du projet	19
4.1. Objectifs	20
4.2. Méthodologie	20
4.3. Synthèse des consommations énergétiques	22
5. Description des hypothèses de trafics	23
5.1. Hypothèses d'évolution du réseau de transports collectifs	24
5.2. Evaluation socio-économique	25



Table des illustrations

Figure 1 : Aires d'étude du projet dans le cadre de l'analyse du développement de l'urbanisation (sources : IGN, RATP).....	8
Figure 2 : Plan d'aménagement et de développement durable (source : PLU Fontenay-sous-Bois).....	10
Figure 3 : Les grandes orientations d'aménagements de la ville de Montreuil (source : PLUi Est Ensemble).....	10
Figure 4 : Inégalités au sein des territoires franciliens (source : SDRIF).....	11
Figure 5 : Carte de destination générale des différentes parties du territoire (source : SDRIF).....	11
Figure 6 : Principaux secteurs d'aménagement urbain dans l'aire d'étude rapprochée (source : Institut Paris Région)	13

Liste des tableaux

Tableau 1 : Paramètres pris en compte pour la monétarisation des coûts collectifs	17
Tableau 2 : Valorisation de l'effet du projet sur les coûts collectifs	18
Tableau 3 : Hypothèses utilisées pour la consommation en énergie de traction	20
Tableau 4 : Consommation annuelle des stations et du centre de dépannage des trains du prolongement de la Ligne 1 du métro.....	21
Tableau 5 : Hypothèses utilisées pour le calcul des consommations énergétiques	21
Tableau 6 : Résultats des gains énergétiques annuels liés aux variations des consommations du trafic routier engendrées par le projet sur l'année de mise en service et sur la période de l'évaluation socio-économique (source : Ingerop).....	21
Tableau 7: Consommations d'énergie calculées pour le projet en tep (source : Ingerop)	22
Tableau 8 : Exemples de gains de temps permis par le projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay à l'horizon 2035	24
Tableau 9 : Temps de correspondance du projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay	24
Tableau 10 : Indicateurs socio-économiques issus des prévisions de fréquentation à l'horizon 2035.....	25



1. Analyse des conséquences du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation



Le projet de prolongement de la Ligne 1 permettra d'assurer un maillage avec les lignes structurantes du réseau lourd de transport à Val de Fontenay (correspondances avec le RER A, le RER E, la future ligne 15 du réseau du Grand Paris Express, le futur prolongement du Tramway T1) et de créer de nouvelles possibilités de desserte dans l'est de la petite couronne parisienne.

Desservant à la fois les quartiers des Rigollots à Fontenay-sous-Bois (Val-de-Marne), de Grands Pêchers à Montreuil (Seine-Saint-Denis), ainsi que le pôle d'emplois de Val de Fontenay, la Ligne 1 du métro pourra être utilisée pour des déplacements professionnels, étudiants et personnels.

1.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

La définition des aires d'étude permet de disposer d'une première approche spatialisée des territoires qui pourraient être soumis à un développement en lien avec le projet d'infrastructure. Compte tenu de la nature des thématiques (topographie, nature des territoires, etc.), deux échelles peuvent être différenciées :

- Une aire d'étude rapprochée ;
- Une aire d'étude élargie.

Cette distinction permet une meilleure qualification des enjeux propres à chaque échelle et d'adapter les méthodes et outils à développer pour la suite de l'analyse.

1.1.1. L'aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée est un fuseau de 800 m de part et d'autre du tracé souterrain du prolongement de la Ligne 1 du métro depuis sa station terminus existante de Château de Vincennes jusqu'à l'arrière gare de Val de Fontenay et le Centre de Dépannage des Trains de Neuilly-Plaisance.

Ce périmètre correspond au périmètre communément admis de desserte d'un mode de transport collectif structurant de type métro, il s'agit du périmètre dans lequel les effets socio-économiques directs du projet seront les plus marqués, grâce aux gains d'accessibilité engendrés et aux diverses mutations potentielles qui en découlent.

Les limites de l'aire d'étude sont centrées sur le tracé du prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay. Elles intègrent les projets connexes et les quartiers en mutation, en particulier celui du Périphère de Val de Fontenay.

L'aire d'étude rapprochée de 800 m est figurée sur la carte ci-après. Elle concerne les communes de Paris, Vincennes, Fontenay-sous-Bois, Montreuil et de Neuilly-Plaisance. Par abus de langage, l'aire d'étude de 800 mètres sera appelée par la suite « aire d'étude ».

1.1.2. L'aire d'étude élargie

L'aire d'étude élargie concerne un territoire plus large que l'aire d'étude rapprochée, au sein de laquelle la nouvelle offre de mobilité est toujours susceptible de contribuer au développement de l'urbanisation, mais de façon moins directe et sous l'influence de plusieurs caractéristiques physiques (géographiques, climatiques, etc.), urbaines (spatialisation des fonctions, continuité d'espaces, etc.) et sociales (bassin de vie, pratiques urbaines, etc.).

Dans le cadre du projet, ce périmètre a été défini en tenant compte des différents rabattements possibles vers les stations de tramways (RER, métro, bus).



1

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

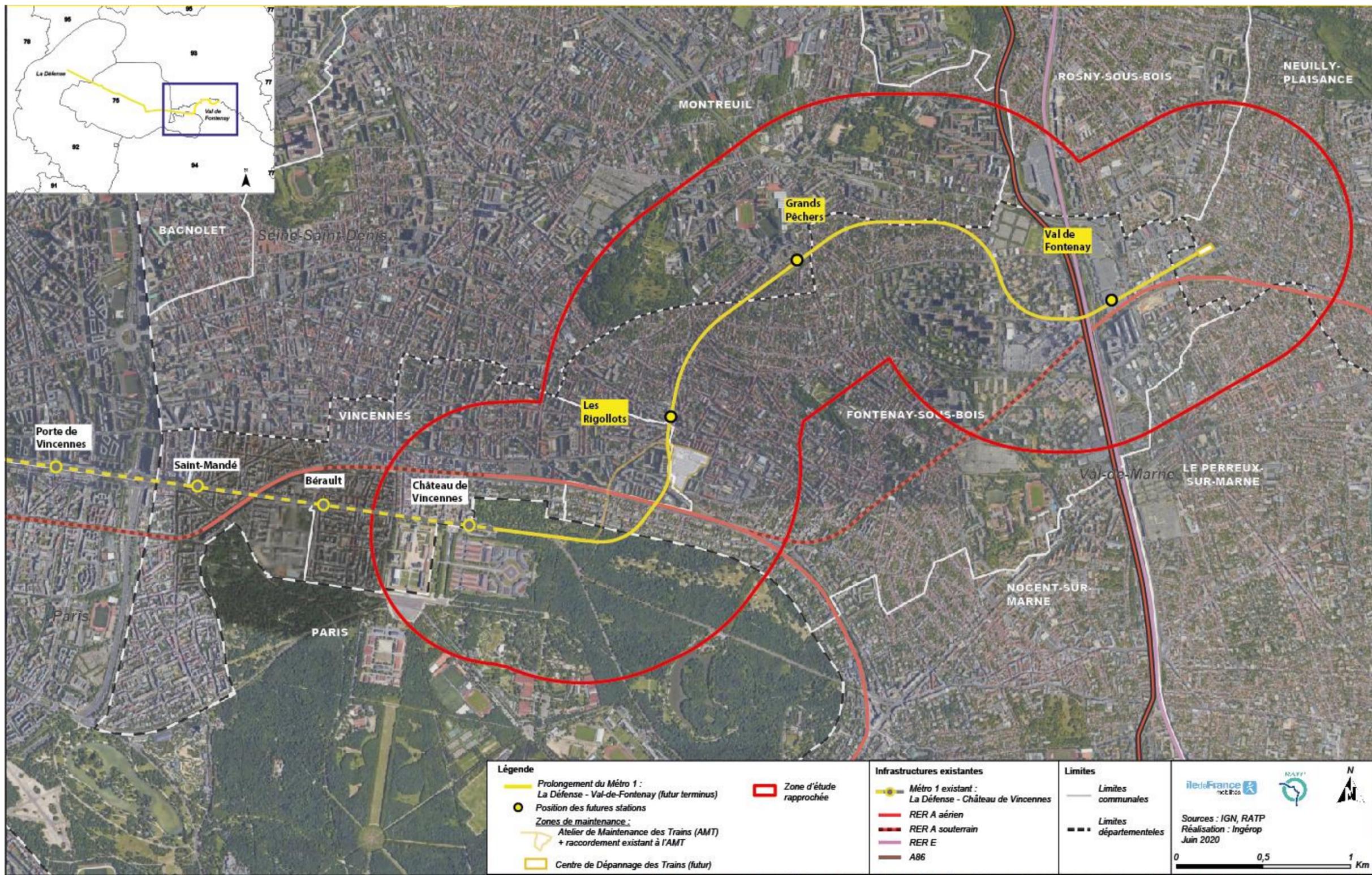


Figure 1 : Aires d'étude du projet dans le cadre de l'analyse du développement de l'urbanisation (sources : IGN, RATP)



1.2. APPRECIATION DU POTENTIEL D'EVOLUTION DU TERRITOIRE

1.2.1. A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit essentiellement sur les communes de Fontenay-sous-Bois et de Montreuil, des communes dynamiques marquées par de nombreux projets d'urbanisme.

A Fontenay-sous-Bois, l'ambition de la ville est de s'affirmer comme pôle structurant de l'Est parisien, via un renforcement de son attractivité par un accompagnement et un encadrement des grands projets, et de maintenir et affirmer la qualité de vie quotidienne tout en cherchant à améliorer durablement le cadre de vie.

Autour de la future station Les Rigollots, le PLU identifie les objectifs de développement suivants :

- Affirmer le rôle structurant de l'entrée de ville ;
- Maintenir et développer les pôles commerciaux et les linéaires commerciaux ;
- Permettre une densification maîtrisée et diversifiée.

La future station est par ailleurs proche du quartier de la place Moreau David, quartier identifié comme secteur d'évolution sur le long terme.

Autour de la future station Val de Fontenay, le PLU identifie les axes de développement suivant :

- Affirmer le rôle structurant de l'entrée de ville ;
- Maintenir et développer les pôles commerciaux existants ;
- Affirmer un développement économique et résidentiel fort.

La future station est par ailleurs proche du quartier des Alouettes, identifié comme secteur de développement, et du quartier des Larris, secteur de restructuration.

A Montreuil, le projet de territoire est développé dans le PLUi d'Est Ensemble. Le projet de territoire se développe sur 3 axes :

- Affirmer un modèle de ville adapté aux besoins des habitants et au défi de la ville dense ;
- Développer l'urbanisme à taille humaine en mettant l'humain et le vivre ensemble au cœur du projet ;
- Maîtriser l'évolution de la ville en s'appuyant sur l'héritage, la résilience et la transition écologique.

Autour de la future station Grands Pêcheurs, le PLUi souligne l'importance de la requalification du quartier de grands ensembles Bel Air Grands Pêcheurs, élément clé de l'axe « *Montreuil, ville de partage et de solidarités* ».

Le prolongement de la Ligne 1 du métro s'inscrit ainsi au cœur de communes dynamiques, et vient structurer le territoire en reliant des secteurs en mutation avec des entrées de ville à renforcer.

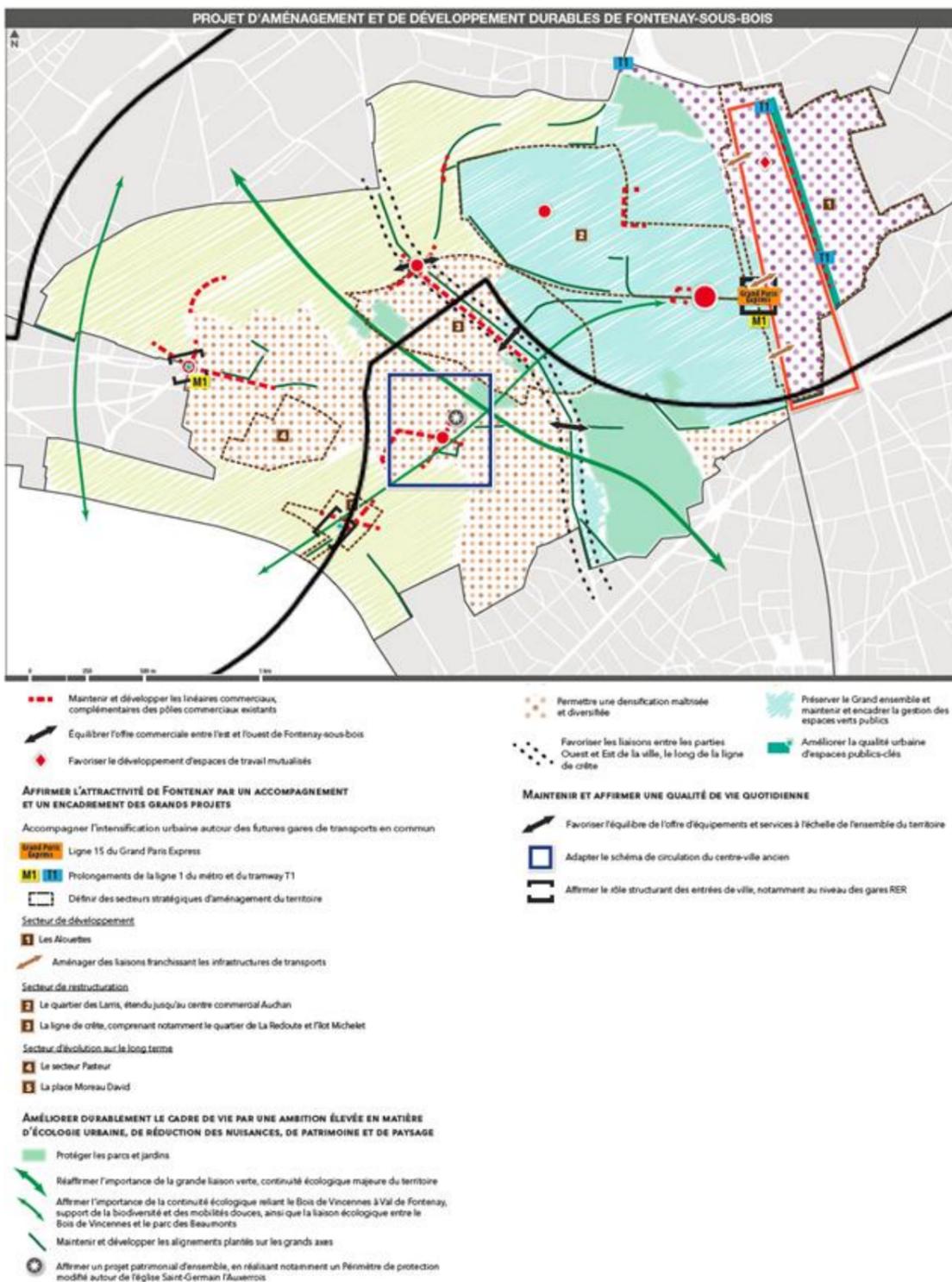


Figure 2 : Plan d'aménagement et de développement durable (source : PLU Fontenay-sous-Bois)

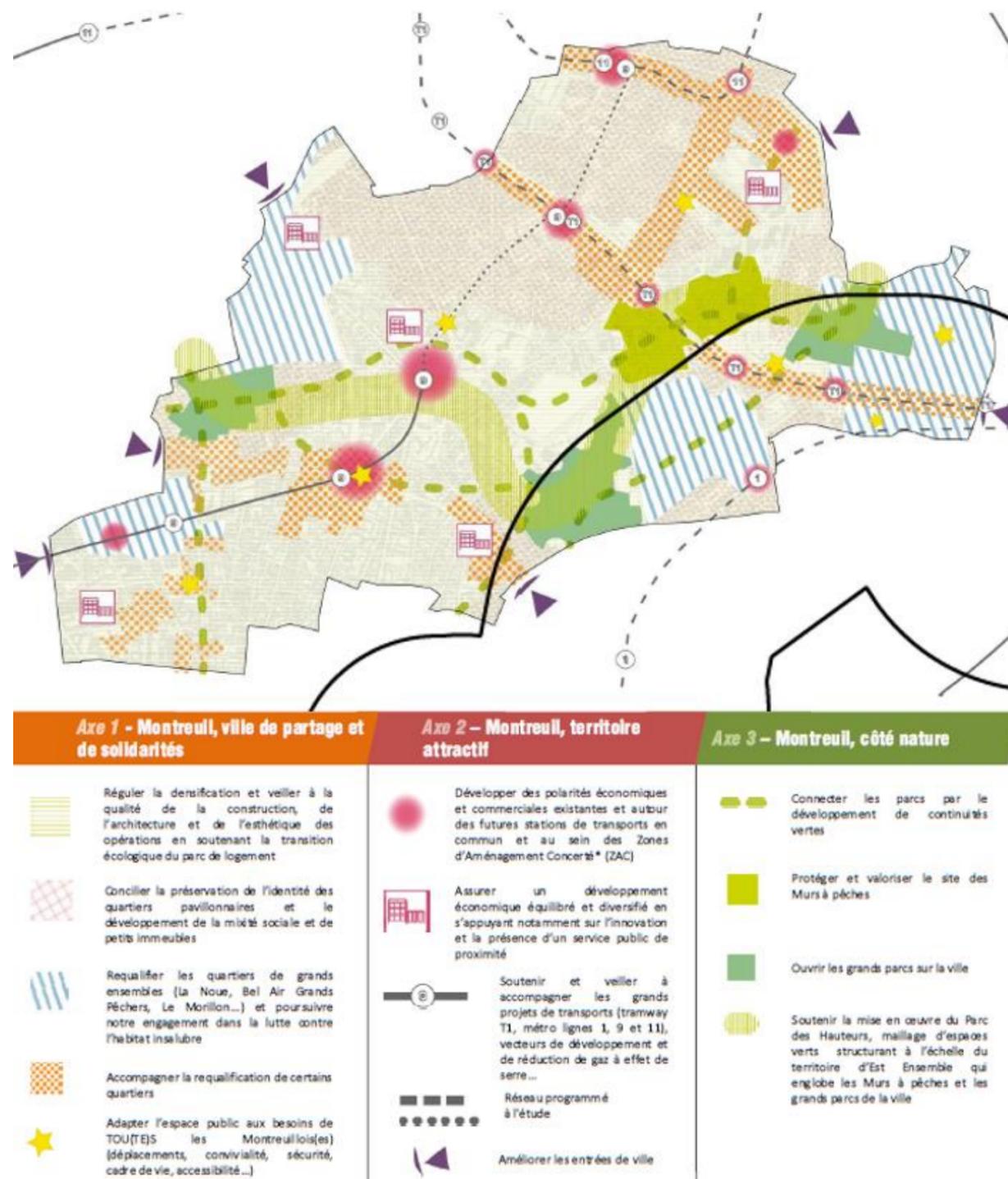


Figure 3 : Les grandes orientations d'aménagements de la ville de Montreuil (source : PLU Est Ensemble)

1.2.2. A l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Le Schéma Directeur de la Région Ile-de-France (SDRIF), document de planification stratégique visant à maîtriser l'utilisation de l'espace, identifie le périmètre d'influence éloigné comme carencé en espaces verts (au moins 1 000 habitants non desservis). Certains secteurs sont également identifiés comme insuffisamment desservis en transport collectif vers les pôles d'emploi.

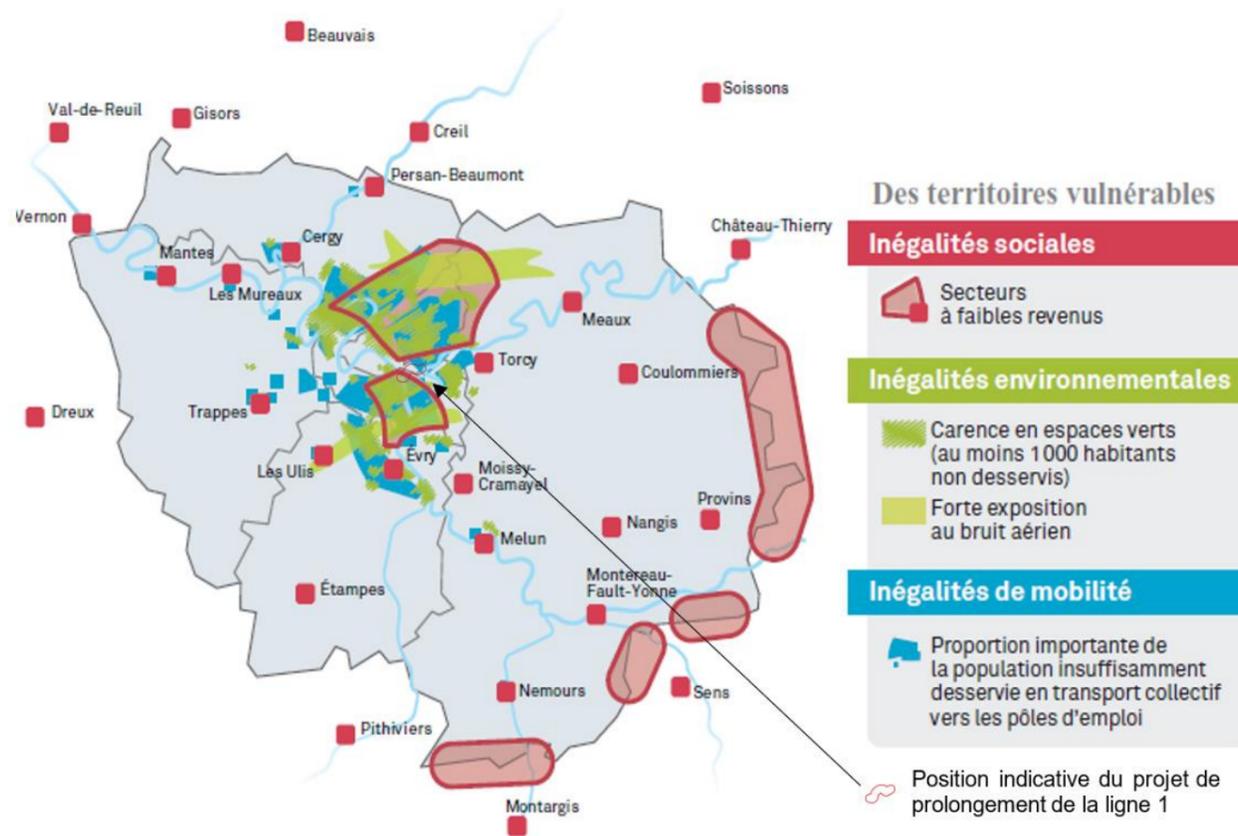


Figure 4 : Inégalités au sein des territoires franciliens (source : SDRIF)

Le secteur autour de la gare de Val de Fontenay est identifié comme un **secteur à fort potentiel de densification**. Il s'agit de secteurs comprenant des emprises mutables importantes ou disposant d'un fort potentiel de valorisation. Ils doivent être le lieu d'efforts accrus en matière de densification du tissu urbain, tant dans les secteurs d'habitat que dans ceux réservés aux activités. Ils doivent contribuer de façon significative à l'augmentation et à la diversification de l'offre de logements pour répondre aux besoins locaux et participer à la satisfaction des besoins régionaux.

Plus localement, les espaces proches des stations futures des Rigolots et de Grands Pêcheurs sont définis comme des **quartiers à densifier**. Il est attendu une augmentation minimale de 15% de la densité humaine et de la densité moyenne des espaces d'habitat d'ici 2030, à l'échelle communale ou intercommunale.

Par ailleurs, les projets d'infrastructures de transport sont intégrés au SDRIF (Prolongement Ligne 1, Grand Paris Express, prolongement du RER à l'Ouest, prolongement du tramway T1).

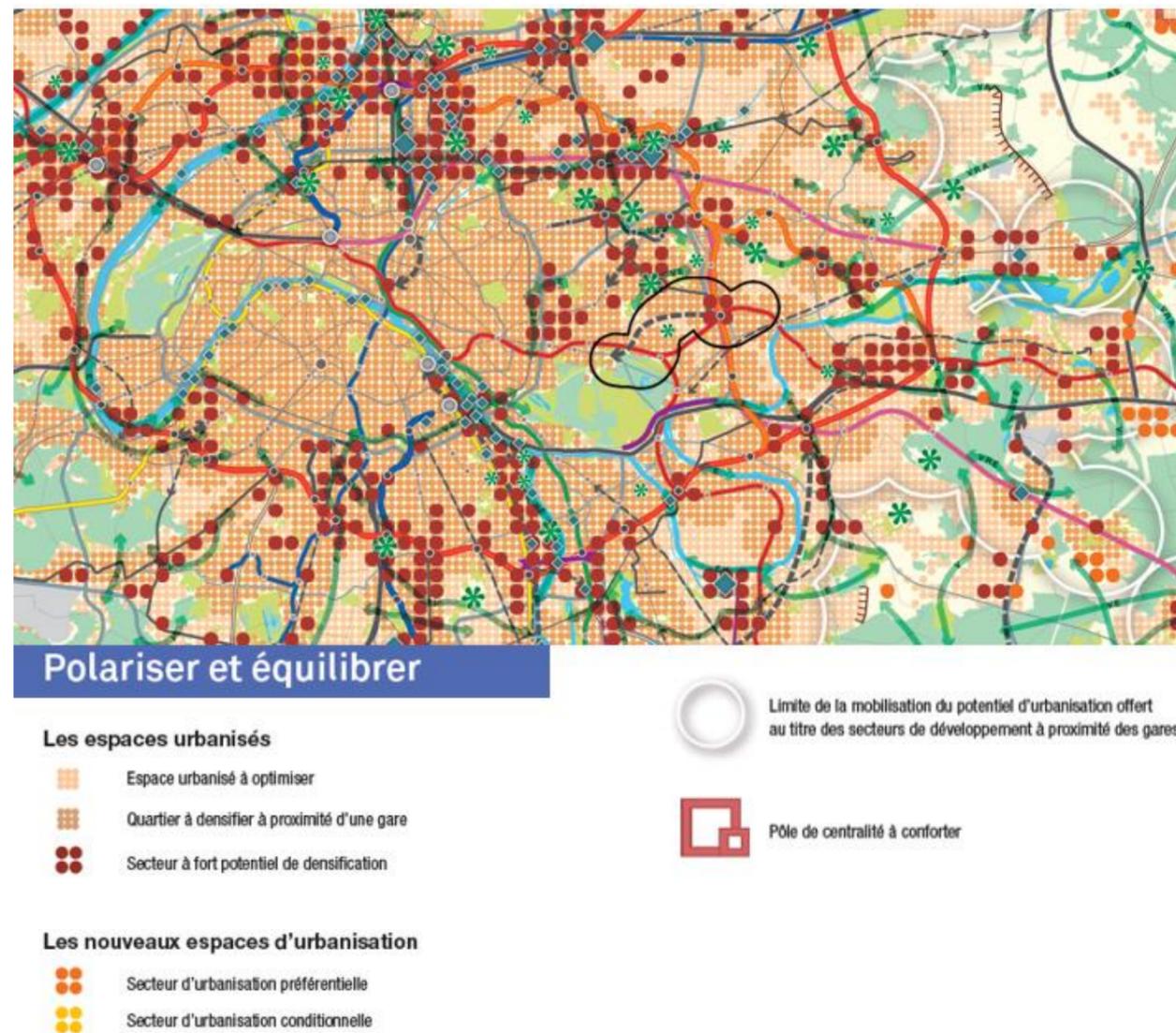


Figure 5 : Carte de destination générale des différentes parties du territoire (source : SDRIF)

Ainsi, l'aire d'étude est composée d'un territoire dynamique économiquement et démographiquement, qui sera amené à se densifier en termes de population et d'habitat dans les prochaines années. Le manque de desserte actuel y est pointé, mais tend à être amélioré avec les nombreux projets d'infrastructure de transport, dont le projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay.



1.3. IDENTIFICATION DES SECTEURS POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT

L'aire d'étude élargie est amenée à se densifier en termes de population, d'habitat et d'emploi à la suite du développement de plusieurs projets d'infrastructure de transport.

Les impacts du projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay sur le développement de l'urbanisation seront plus marqués à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

La carte suivante présente les principaux secteurs d'aménagement urbain en Ile-de-France : projets de logements ou d'activités, projets mixtes et projets d'équipement de niveau métropolitain ou de grands espaces verts.

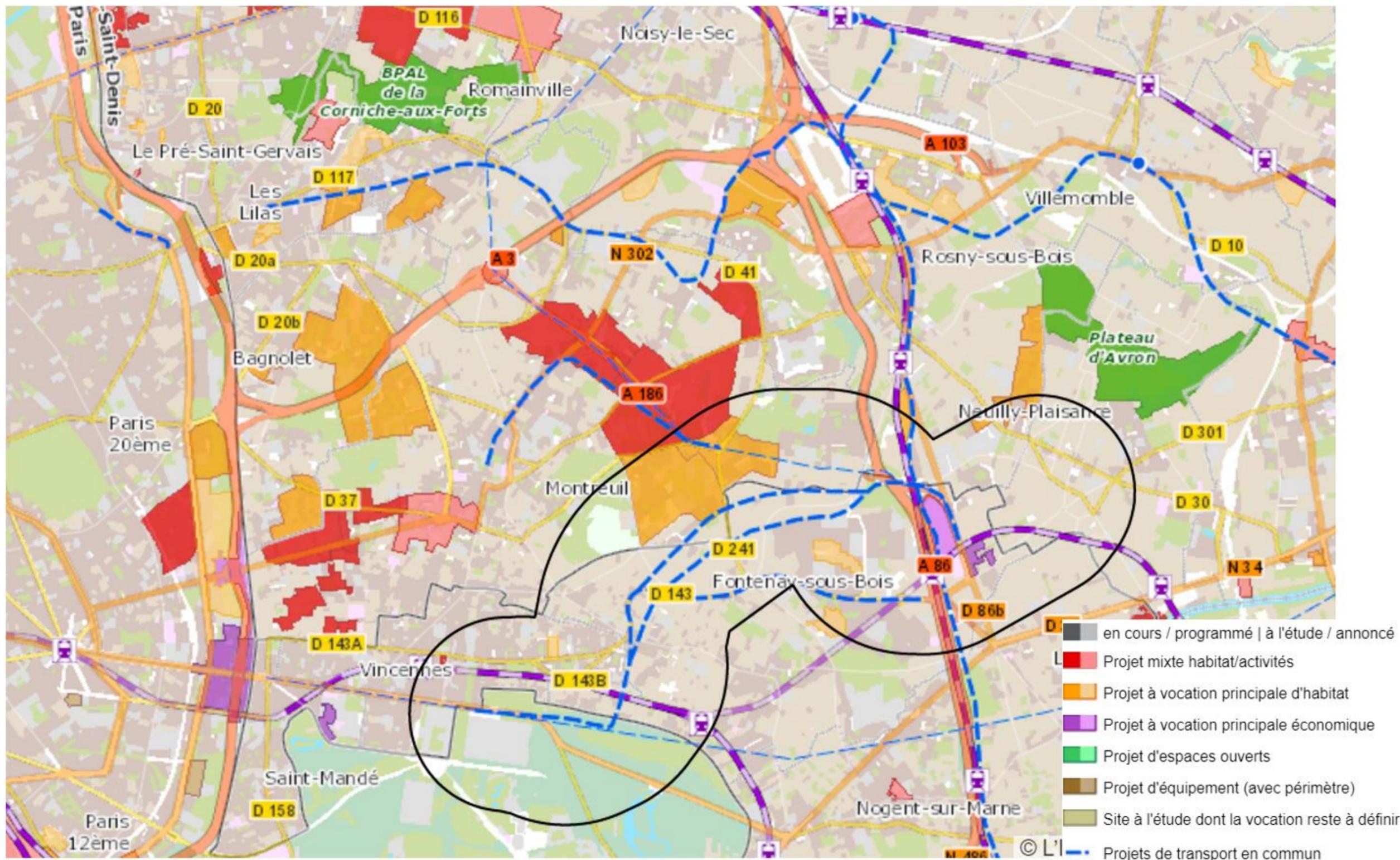


Figure 6 : Principaux secteurs d'aménagement urbain dans l'aire d'étude rapprochée (source : Institut Paris Région)



1

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

2. Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers

**1**

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

Les impacts sur les milieux naturels et sur les continuités écologiques sont présentés dans l'étude d'impact. L'article L.123-24 et suivants du Code rural et de la pêche maritime précise que :

« Lorsque les expropriations en vue de la réalisation des aménagements ou ouvrages mentionnés aux articles L. 122-1 à L. 122-3 du Code de l'environnement sont susceptibles de compromettre la structure des exploitations dans une zone déterminée, l'obligation est faite au maître de l'ouvrage, dans l'acte déclaratif d'utilité publique, de remédier aux dommages causés en participant financièrement à l'exécution d'opérations d'aménagement foncier mentionnées au 1° de l'article L. 121-1 et de travaux connexes.

La même obligation est faite au maître de l'ouvrage dans l'acte déclaratif d'utilité publique en cas de création de zones industrielles ou à urbaniser, ou de constitution de réserves foncières »

Cette procédure a pour but d'améliorer les conditions d'exploitation des propriétés rurales agricoles ou forestières.

Le projet n'impacte aucune parcelle agricole ou forestière. Il n'est donc pas soumis à la procédure d'Aménagement Foncier Agricole et Forestier (AFAF).



1

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

3. Analyse des coûts collectifs induits par le projet



3.1. RAPPEL DE LA REGLEMENTATION

Les coûts collectifs induits pour la collectivité sont présentés dans l'évaluation socio-économique du projet menée au titre du Code des transports, pièce G du dossier d'enquête. Le contenu de ce chapitre est un extrait du bilan monétarisé de l'évaluation socio-économique sur les externalités environnementales.

L'« analyse des coûts collectifs induits pour la collectivité » est une partie réglementaire des études d'impacts spécifiques aux infrastructures de transport et faisant suite à l'exercice de quantification des impacts du projet. Cette analyse permet de monétariser les externalités du projet pour l'environnement afin de pouvoir les mettre en balance avec les avantages que la collectivité peut en attendre. L'analyse des coûts collectifs représente donc un enjeu important pour le développement d'un système de transport plus durable.

Dans le cadre du projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay, il s'agit principalement d'évaluer les coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique, à la sécurité routière, aux émissions de gaz à effet de serre et aux nuisances sonores.

3.2. METHODOLOGIE

Pour les dossiers de Schéma de Principe, Enquête Publique et Avant-Projet de nouvelles infrastructures de transports collectifs présentés au Conseil d'Île-de-France Mobilités pour approbation, l'évaluation socio-économique est réalisée selon une méthode spécifique. Cette spécificité tient aux différentes valeurs tutélaires utilisées pour le calcul, et non à la nature des avantages pris en compte.

Par ailleurs, l'instruction ministérielle en vigueur depuis le 1^{er} octobre 2014 précise la méthode à employer pour la réalisation des calculs de l'évaluation socio-économique pour les projets de l'État, de ses établissements publics et de ses délégataires. Elle préconise l'utilisation d'autres valeurs tutélaires et conventions de calcul.

Afin de rendre possible la comparaison de l'évaluation socio-économique du projet de prolongement de la Ligne 1 avec celle des autres projets présentés au Conseil d'Île-de-France Mobilités d'une part, et avec d'autres projets de transport en France d'autre part, les deux méthodes de calcul ont été mises en œuvre dans le cadre de l'évaluation socio-économique présentée en pièce G : la méthode francilienne et la méthode de l'instruction ministérielle.

Les résultats des deux méthodes sont repris par la suite.

Le calcul du bilan socio-économique est effectué aux conditions économiques de 2017.

Les avantages générés par le projet sont estimés à la mise en service du projet sur la base des prévisions de fréquentation modélisées, et au-delà en appliquant l'hypothèse d'une évolution du trafic en transports collectifs de +1% par an.

Pour la monétarisation des externalités environnementales, les paramètres pris en compte dans les deux méthodes sont listés dans le tableau ci-après :

		METHODE FRANCILIENNE		METHODE INSTRUCTION MINISTERIELLE	
		VALEUR POUR L'ANNEE 2017 EN €2017	EVOLUTION (EN MONNAIE CONSTANTE)	VALEUR POUR L'ANNEE 2017 EN €2017	EVOLUTION (EN MONNAIE CONSTANTE)
PERIODE DE CALCUL		<i>Depuis la première année de décaissement, jusqu'à 30 ans après mise en service</i>		<i>Depuis la première année de décaissement jusqu'en 2070</i>	
DIMINUTION DES EFFETS EXTERNES ENVIRONNEMENTAUX NEGATIFS LIES A LA CIRCULATION AUTOMOBILE	BRUIT	4,3 € pour 100 véh.km	+ 2% par an	1,8 € pour 1000 véh.km	Evolution prévue du PIB/tête
	POLLUTION	3,3 € pour 100 véh.km	+ 2% par an	Secteur très dense / dense / diffus 17,6 € / 4,8 € / 1,4 € pour 100 véh.km	-6% par an avant 2020 ; 0% après
	EFFET DE SERRE	1,3 € pour 100 véh.km	+ 2% par an	0,5 €₂₀₁₀ pour 100 véh.km	+6% par an avant 2030 ; +4% par an après
SECURITE ROUTIERE		1,1 € pour 100 véh.km	+ 1% par an	6 € pour 100 véh.km	Evolution prévue du PIB/tête

Tableau 1 : Paramètres pris en compte pour la monétarisation des coûts collectifs

3.3. RESULTATS

Le nombre de véhicules x kilomètres en voiture particulière économisés grâce au projet est estimé à **13,7 millions** pour la première année pleine d'exploitation du projet.

Le report modal depuis la voiture particulière vers les transports collectifs induit une réduction des nuisances générées par la circulation automobile à l'échelle locale (pollution, bruit) et globale (émissions de gaz à effet de serre). De même, en contribuant à réduire le trafic routier, le projet permet de diminuer les risques d'accidents de la route et améliore ainsi la sécurité routière.

Le tableau suivant synthétise les gains liés au report modal en termes de réduction des nuisances générées par la circulation routière. Le tableau reprend la valorisation de ces gains pour la première année pleine d'exploitation du projet, et leur valeur actualisée nette cumulée sur la totalité de la période d'évaluation :

VALORISATION DES EFFETS LIES AU REPORT MODAL EN MILLIONS D'EUROS 2017	METHODE FRANCILIENNE		METHODE INSTRUCTION MINISTERIELLE	
	1E ANNEE D'EXPLOITATION	VALEUR ACTUALISEE NETTE	1E ANNEE D'EXPLOITATION	VALEUR ACTUALISEE NETTE
GAINS LIES A LA REDUCTION DES NUISANCES GENEREES PAR LA CIRCULATION ROUTIERE	1,8	30	3,7	151
<i>DONT NUISANCES SONORES</i>	<i>0,8</i>	<i>13</i>	<i>0,03</i>	<i>1</i>
<i>DONT POLLUTION</i>	<i>0,6</i>	<i>10</i>	<i>2,5</i>	<i>94</i>
<i>DONT EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE</i>	<i>0,2</i>	<i>4</i>	<i>0,2</i>	<i>18</i>
<i>DONT SECURITE ROUTIERE</i>	<i>0,2</i>	<i>2,5</i>	<i>1,0</i>	<i>38</i>

Tableau 2 : Valorisation de l'effet du projet sur les coûts collectifs

A l'horizon de mise en service du projet, l'impact du projet sur la réduction annuelle des coûts collectifs liés à la pollution et aux nuisances est estimé à 1,8 M€₂₀₁₇ selon la méthode francilienne, et 3,7 M€₂₀₁₇ selon la méthode de l'instruction ministérielle.

Sur l'ensemble de la période d'évaluation, l'estimation de l'impact cumulé du projet en valeur actualisée nette est une réduction des coûts collectifs de 30 M€₂₀₁₇ selon la méthode francilienne, et 151 M€₂₀₁₇ selon la méthode de l'instruction ministérielle.



4. Estimation des consommations énergétiques résultante de l'exploitation du projet



4.1. OBJECTIFS

En phase d'exploitation, les principales consommations énergétiques influencées par le projet sont liées au fonctionnement même du métro ainsi qu'au trafic routier :

- Les besoins nécessaires au fonctionnement du métro :
 - o De traction liée à la circulation des trains ;
 - o De l'électricité utilisée dans les stations : éclairage des accès, des espaces voyageurs et des locaux du personnel, escaliers mécaniques et ascenseurs, des équipements assurant la billettique, l'information des voyageurs (écrans, sonorisation, etc.), la sécurité (ventilateur, pompe de relevage, etc.) ;
 - o De l'électricité dans le Centre de Dépannage des Trains.
- Les gains, quant à eux, proviennent essentiellement de la circulation routière : les gains liés à la réduction des distances parcourues sur le réseau routier au profit des transports collectifs et d'autre part, les gains de consommation réalisés grâce à une diminution de la congestion routière.

4.2. METHODOLOGIE

L'étude prend en compte les consommations engendrées par les circulations du métro et l'exploitation des stations ainsi que du Centre de Dépannage des Trains, et celles évitées grâce aux reports de la route vers les transports collectifs.

Les différentes consommations énergétiques sont exprimées en tonnes équivalent pétrole (tep) afin de pouvoir comparer les sources d'énergie et leur impact réel sur l'environnement. Les résultats sont assortis d'un fort degré d'incertitude de l'ordre de 20 à 30% inhérent à la méthodologie et aux différents coefficients utilisés.

4.2.1. Consommations énergétiques propres à l'infrastructure

Les besoins propres au fonctionnement du métro correspondent principalement à l'énergie de traction et à l'énergie utilisée dans les bâtiments (stations et Centre de Dépannage des Trains).

Sur la base des consommations moyennes estimées du réseau de métro de la RATP et des consommations moyennes des bâtiments, il est possible d'évaluer de manière conservatrice la consommation future du prolongement de la Ligne 1 du métro à partir des voitures.kilomètres parcourus (pour les consommations liées à la traction des rames), et des consommations effectives de bâtiments existants similaires aux stations et bâtiments techniques du réseau (pour les consommations liées au fonctionnement de ces bâtiments).

+ Besoins énergétiques liés à la traction

La traction des rames est un poste particulièrement important de consommation énergétique des réseaux de métro. L'énergie de traction est généralement exprimée en kilowatts x heure (kWh) par voiture x kilomètres. Celle-ci dépend principalement :

- De la taille des rames ;
- De la vitesse de pointe ;
- De la technologie de roulement (sur fer ou sur pneu), le pneu offrant une résistance supérieure au déplacement ;
- De l'efficacité de récupération d'énergie des trains, et de la ligne ;
- De la maîtrise des pertes en ligne, qui dépendent du niveau de tension du courant de traction ainsi que de la nature et de l'importance des sections conductrices ;
- Des optimisations de fonctionnement réalisées par le système de conduite automatique.

Concernant la Ligne 1 du métro, un facteur de consommation moyen de 2 kWh/voiture.km a été retenu. Il correspond à une hypothèse prudente pour la consommation moyenne d'un matériel roulant sur pneu. Le nombre de voitures x kilomètres parcouru a, quant à lui, été évalué sur base des études d'exploitation.

HYPOTHESES	VALEUR	UNITE	SOURCE
CONSUMMATION MOYENNE	2	kWh.voiture.km	RATP
CONVERSION kWh EN TEP	11 628	kWh/tep	ADEME
VOITURES.KM ANNUEL SUPPLEMENTAIRES	+ 10 872 000	voitures.km annuel	RATP

Tableau 3 : Hypothèses utilisées pour la consommation en énergie de traction

Le besoin énergétique annuel lié à la traction des rames de métro pour le tronçon prolongé de la Ligne 1 du métro est de 1 870 tep.

**1****PROLONGEMENT****Château de Vincennes > Val de Fontenay****+ Besoins énergétiques des bâtiments**

Les besoins des bâtiments correspondent à l'électricité nécessaire à leur fonctionnement (éclairage, informatique, panneaux lumineux, etc.). La consommation énergétique dépend de nombreux facteurs, notamment de l'organisation et du volume des bâtiments, des matériaux de construction, de la qualité de l'isolation ou encore du type d'énergie utilisée. Il est donc difficile, à ce stade, d'évaluer la consommation exacte des stations.

Cependant, il est possible d'évaluer une consommation moyenne par station sur base de données générales par comparaison avec la consommation de bâtiments similaires. En gardant une approche conservatrice, cette méthode permet d'évaluer globalement la consommation des bâtiments, tout en sachant que l'utilisation de méthodes actuelles et plus efficaces, notamment en termes d'isolation et d'éclairage, devrait permettre de réduire significativement cette consommation.

Le prolongement de la Ligne 1 du métro comprend également un Centre de Dépannage des Trains. Celui-ci n'a pas fait l'objet d'une évaluation de sa consommation énergétique.

Le tableau ci-dessous présente les estimations de consommations énergétiques nécessaires au fonctionnement des stations et bâtiments techniques du prolongement de la Ligne 1 du métro.

CONSOMMATION ENERGETIQUE EN MWH ET TEP	
3 STATIONS	281
CENTRE DE DEPANNAGE DES TRAINS	Non estimée mais non nulle
CONSOMMATION TOTALE (2035)	281 tep

Tableau 4 : Consommation annuelle des stations et du centre de dépannage des trains du prolongement de la Ligne 1 du métro

+ Besoins énergétiques totaux du projet

Les résultats obtenus sont présentés ci-dessous, pour l'année de mise en service et sur la durée d'évaluation de 30 ans en prenant en compte la consommation énergétique liée au prolongement de la Ligne 1 et la consommation énergétique liée au report modal de véhicules particuliers vers la Ligne 1 prolongée.

EFFETS SUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE	POUR L'ANNEE 2035 TEP/an	SUR LA DUREE D'EVALUATION (30 ANS) TEP
CONSOMMATION DES CIRCULATIONS DE METROS SUPPLEMENTAIRES	1 870	56 100
CONSOMMATION DES STATIONS ET CDT	281	8 400
TOTAL CONSOMMATIONS METRO	2 151	64 500

Tableau 5 : Consommations d'énergie calculées pour le prolongement de la Ligne 1 sur l'année de mise en service et sur la période de l'évaluation socio-économique (source : Ingerop)

Le besoin énergétique annuel lié à la traction des rames de métro pour le tronçon prolongé de la Ligne 1 du métro est de 2151 tep.

4.2.2. Consommations énergétiques liées à la circulation routière

Le report d'une partie des déplacements de la route vers les transports collectifs induit une réduction des distances totales parcourues, exprimées en véhicules x kilomètres, par les usagers et donc une réduction des consommations.

Pour calculer la consommation globale des véhicules, il est nécessaire de tenir compte des projections de la consommation moyenne du parc automobile.

Le tableau suivant précise les hypothèses utilisées pour les calculs :

HYPOTHESE	VALEUR EN 2035	EVOLUTION	SOURCE
ECONOMIES DE KM VP	13,7 millions de km	+1 % par an	IDFM – Prévisions de trafic
COMPOSITION DU PARC VP	Essence 29% Diesel 33% Electrique 37%	Selon scénario AMS	Fiche-outils scénario AMS
CONSOMMATION DES VEHICULES FRANÇAIS	Essence 5,0 L/100 km Diesel 4,6 L/100 km Electrique 16,1 kWh/100 km	Selon scénario AMS	Fiche-outils scénario AMS
PENALITE FRANCILIEN PARC	+3% (véhicules plus puissants)	Stable au cours du temps	IDFM – Compte déplacement

Tableau 5 : Hypothèses utilisées pour le calcul des consommations énergétiques

Le projet de prolongement génère par report modal sur le métro une économie de **13,7 millions de véhicules.km annuels** parcourus en voiture particulière.

L'application des hypothèses ci-dessus à ces kilométrages permet d'évaluer la diminution de consommation énergétique associée, présentée ci-après à l'horizon de la mise en service du prolongement de la Ligne 1 du métro.

	POUR L'ANNEE 2035 TEP/AN	SUR LA DUREE D'EVALUATION (30 ANS) TEP
GAINS LIES A LA DIMINUTION DES DISTANCES PARCOURUES PAR LES VEHICULES PARTICULIERS	- 406	-7 600

Tableau 6 : Résultats des gains énergétiques annuels liés aux variations des consommations du trafic routier engendrées par le projet sur l'année de mise en service et sur la période de l'évaluation socio-économique (source : Ingerop)

Les résultats montrent que l'impact du projet sur les consommations du trafic routier est de 406 tep économisées annuellement.



On peut noter que la diminution du nombre de véhicules circulant sur la route permet de réduire la congestion et donc d'accélérer les vitesses moyennes. Or la consommation des véhicules dépend de leur vitesse de circulation. En Ile-de-France, la vitesse moyenne de circulation des véhicules étant relativement faible, elle est généralement inférieure à la vitesse correspondant à l'optimum de consommation (environ 60 à 70 km/h). Une accélération globale sur le réseau permet donc un rapprochement de cet optimum, ce qui engendre une baisse de la consommation globale des véhicules (véhicules particuliers et poids lourds) en circulation.

Cet effet n'a pas été quantifié mais va dans le sens d'économies supérieures sur la consommation énergétique par les véhicules particuliers, ainsi que les poids lourds, grâce au projet.

4.3. SYNTHÈSE DES CONSOMMATIONS ÉNERGETIQUES

Les résultats obtenus sont présentés ci-dessous, pour l'année de mise en service et sur la durée d'évaluation de 30 ans en prenant en compte la consommation énergétique liée au prolongement de la Ligne 1 et la consommation énergétique liée au report modal de véhicules particuliers vers la Ligne 1 prolongée.

EFFETS SUR LA CONSOMMATION ÉNERGETIQUE	POUR L'ANNEE 2035 TEP/AN	SUR LA DUREE D'EVALUATION (30 ANS) TEP
CONSOMMATIONS DES METROS SUPPLEMENTAIRES (CIRCULATION, STATIONS, CDT)	+ 2 151	+ 64 500
CONSOMMATIONS EVITEE GRACE AU REPORTS MODAUX VP → TC	- 406	- 7 600
TOTAL	+ 1 745	+ 56 900

Tableau 7: Consommations d'énergie calculées pour le projet en tep (source : Ingerop)

Le bilan montre une augmentation des consommations énergétiques, pour l'année 2035 comme sur la durée du bilan.

Il faut cependant préciser que le bilan prend en compte plusieurs hypothèses :

- Prise en compte d'une hypothèse ambitieuse d'évolution du parc de véhicules particuliers et de la consommation des véhicules particuliers (Scénario AMS « avec mesures supplémentaires ») ;
- Calcul de la consommation énergétique de la traction du métro qui se base sur un matériel roulant actuel alors qu'il s'agira d'un matériel neuf pour le prolongement, donc surement moins énergivore ;
- Hypothèses de réduction année après année des consommations des véhicules VP (conformément à la stratégie nationale bas carbone) ; alors que les consommations liées au métro (traction et stations) sont considérées comme stables au cours du temps ;
- Calcul de la consommation énergétique des bâtiments sur la base de ratios actuels alors que l'efficacité énergétique de ce type de bâtiments sera surement améliorée à l'horizon de la mise en service ;
- Economies de kilométrages et donc de consommations des transports collectifs autre que la Ligne 1 du métro non évaluée à ce stade alors qu'elle concerne 93% des voyageurs reportés sur la Ligne 1 ;
- Pas de prise en compte des augmentations de vitesses engendrées par le report modal sur les véhicules restant sur la route (VP et PL).

Finalement, la consommation générale d'énergie serait donc augmentée de 1 745 tep la première année d'exploitation. Mais, même si le bilan global est négatif (plus de consommation d'énergie globale), le projet participe à l'effort national visant à réduire les consommations d'énergies fossiles au profit d'énergies décarbonées.

Les principaux facteurs influençant le résultat sont le volume du report modal, la consommation unitaire des rames de métro et le rendement du processus de fabrication de l'électricité (aujourd'hui faible car majoritairement d'origine nucléaire).

Sur le plan énergétique, l'enjeu principal pour les maîtres d'ouvrage est de limiter la dépendance aux énergies fossiles en réduisant les consommations énergétiques nécessaires au fonctionnement du réseau métropolitain et en se tournant vers les énergies renouvelables. Dans cet objectif, différentes pistes visant l'optimisation énergétique et l'exploitation des énergies renouvelables sont étudiées.



PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

5. Description des hypothèses de trafics



5.1. HYPOTHESES D'EVOLUTION DU RESEAU DE TRANSPORTS COLLECTIFS

5.1.1. Horizon de modélisation

En 2036, première année de pleine exploitation de la Ligne 1 du métro prolongée à Val de Fontenay, le réseau de transports collectifs francilien pris pour hypothèse de modélisation est le réseau existant en 2020 complété par les projets dont la réalisation est prévue à cet horizon.

Les principales évolutions qui auront une interaction avec le projet sont les suivantes :

- Réalisation complète du réseau Grand Paris Express, en particulier de la ligne 15 Est desservant notamment Val de Fontenay ;
- Prolongement du Tramway T1 de Noisy-le-Sec à Val de Fontenay ;
- Réalisation du projet de liaison TCSP « Bus Bords de Marne », en terminus à Val de Fontenay ;
- Réaménagement du pôle d'échanges intermodal de Val de Fontenay ;
- Prolongement du RER E à l'ouest jusqu'à Mantes la Jolie.

5.1.2. Restructuration du réseau de bus

Le réseau bus de l'aire d'étude sera restructuré à la mise en service du prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay. Cette restructuration permettra d'améliorer les rabattements en bus vers les nouvelles lignes de transports collectifs dans une logique de complémentarité tout en maintenant du mieux possible les liaisons directes existantes.

5.1.3. Niveau de service sur le réseau de transport collectif

+ Le tracé

Le prolongement de la Ligne 1 du métro comprend 3 nouvelles stations entre Château de Vincennes et Val de Fontenay le long d'un tracé de 4,8 km.

+ Les temps de parcours

Il est prévu sur la Ligne 1 prolongée un passage toutes les 95 secondes à l'heure de pointe. La capacité théorique de la ligne sera ainsi de 27 360 voyageurs par heure et par sens. Le temps de parcours sur le prolongement de la ligne est estimé à environ 7 minutes.

Le tableau ci-après permet de comparer des exemples de temps de trajet, estimés en situation actuelle et en options de référence et de projet à l'horizon 2035 :

TRAJET	AUJOURD'HUI (SOURCE : VIANAVIGO)	EN SITUATION DE REFERENCE HORIZON 2035 (AVEC LA LIGNE 15 EST)	EN SITUATION DE PROJET HORIZON 2035 (AVEC LE PROLONGEMENT DE LA LIGNE 1)
GRANDS PECHERS → GARE DE LYON	35 min (Bus 301 et RER A)	35 min (Bus 301 et RER A)	15 min (Métro 1)
GRANDS PECHERS → CRETEIL L'ECHAT	60 min (Bus 301, RER A, Métro 1 et 8)	40 min (Bus 301, Métro 15)	20 min (Métro 1 et 15)
LES RIGOLLOTS → FRONT POPULAIRE (CAMPUS CONDORCET)	55 min (Bus 118, RER E et Bus 239)	45 min (Bus 118, Métro 15 et 12)	35 min (Métro 1, 15 et 12)
LES RIGOLLOTS → NOISY-CHAMPS (CAMPUS DESCARTES)	30 min (Bus 118, RER A)	30 min (Bus 118, RER A)	25 min (Métro 1, RER A)
LES RIGOLLOTS → PANTIN	40 min (Bus 118, RER E)	35 min (Bus 118, RER E)	30 min (Métro 1, RER E)

Tableau 8 : Exemples de gains de temps permis par le projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay à l'horizon 2035

+ Les temps de correspondance

La station Val de Fontenay sera en correspondance avec d'autres lignes du réseau lourd de transport collectif. Les hypothèses de correspondance considérées sont les suivantes :

STATION	LIGNE EN CORRESPONDANCE	TEMPS DE CORRESPONDANCE
VAL DE FONTENAY	RER A	6 min
	RER E	5 min
	Ligne 15 Est du GPE	3 min
	Tram T1	4 min 30 s

Tableau 9 : Temps de correspondance du projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay



5.1.4. Indicateurs socio-économiques issus des prévisions de fréquentation

+ Méthodologie des prévisions de fréquentation

Île-de-France Mobilités dispose d'un modèle de prévision des déplacements, le modèle ANTONIN 3 (Analyse des Transports et de l'Organisation des Nouvelles Infrastructures). Il revêt un intérêt stratégique dans l'évaluation de l'impact à moyen ou long terme des politiques publiques sur les déplacements en Île-de-France. Il permet également la réalisation des projections fines sur les réseaux de transports collectifs, que ce soit à l'échelle d'une ligne de train ou de bus. C'est le modèle de référence utilisé pour les évaluations de projets de transports collectifs en Ile-de-France, financés dans le cadre du contrat de plan Etat-Région.

Le modèle ANTONIN 3 est fondé sur les comportements de déplacements observés par l'Enquête Globale Transports (EGT) réalisée en 2010 auprès de 18 000 ménages franciliens. Il prend en compte l'ensemble des modes de déplacement (voiture en tant que conducteur ou passager, transports collectifs, marche et vélo). Il estime l'évolution des déplacements en fonction du développement urbain, ainsi que les reports modaux associés aux évolutions de l'offre de transport. La description du réseau de transports collectifs est particulièrement détaillée : l'intégralité du réseau de train RER, métro et tramway et la plupart des lignes de bus d'Île-de-France y sont décrites aux périodes de pointe et d'heures creuses.

Pour les besoins de la présente évaluation, le modèle ANTONIN 3, établi sur l'ensemble de l'Île-de-France, a été affiné sur le secteur d'étude et en particulier dans les communes concernées par le projet grâce à un découpage en zones permettant de retranscrire finement les perspectives d'évolution des populations, emplois et étudiants et une description renforcée des réseaux de transports.

Les études de trafic fournissent non seulement une estimation du nombre de voyageurs qui utiliseront le projet mais aussi d'autres données essentielles pour les bilans socio-économiques : les gains ou pertes de temps des usagers, et les distances parcourues en véhicules particuliers par les usagers reportés de la route vers les transports collectifs.

+ Synthèse des résultats des prévisions de fréquentation

Les prévisions de fréquentation du projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay ont été réalisées à l'horizon 2035, correspondant à l'horizon de mise en service du projet.

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux indicateurs issus de ces prévisions de fréquentation.

	HORIZON 2035
VOYAGEURS ANNUELS SUR LE PROLONGEMENT DE LA LIGNE 1	27,6 millions
GAINS DE TEMPS POUR LES USAGERS DES TRANSPORTS COLLECTIFS (HEURES/AN)	3,5 millions
REPORT DE LA VOITURE PARTICULIERE (VEHICULES X KILOMETRES/AN)	13,7 millions

Tableau 10 : Indicateurs socio-économiques issus des prévisions de fréquentation à l'horizon 2035

5.2. EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE

Le projet de prolongement de la Ligne 1 est un projet d'infrastructure de transport ferroviaire sur la ligne existante d'une longueur de 5,4 km. Il se compose d'un tunnel en souterrain de trois nouvelles stations, d'une arrière-gare avec un Centre de Dépannage des Trains et de 8 ouvrages de services.

Le prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay apporte à l'échelle locale une nouvelle desserte structurante en transports collectifs bénéficiant aux habitants et emplois locaux, notamment ceux des opérations d'aménagement prévues dans son aire d'influence. Il complète la desserte en transports collectifs du territoire. Il renforce ainsi les incidences économiques importantes sur le développement et la mutation des activités du quartier du Péripôle amorcée avec le pôle gare de Val de Fontenay, le Tramway T1 et la ligne 15 Est du réseau du Grand Paris Express.

Il diminue, en outre, les temps de parcours de manière significative sur certaines liaisons en direction de Paris mais également vers le sud-est de la petite couronne, grâce à la correspondance permise avec la ligne 15 du Grand Paris Express. Ces gains de temps bénéficient tout particulièrement aux habitants à proximité des stations intermédiaires du prolongement à Fontenay-sous-Bois et Montreuil, et améliore significativement leur accessibilité notamment aux emplois du cœur d'agglomération. Le report modal généré par le projet permet de décharger le réseau routier, ce qui induira une réduction des nuisances liées à l'utilisation de la voiture particulière notamment en termes d'émissions de polluants et de gaz à effet de serre.

L'investissement du prolongement de la Ligne 1 du métro représente un coût cumulé de 1 385,4 millions d'euros 2017 (hors matériel roulant), pour des avantages monétarisés à hauteur de 1 930 millions d'euros 2017 par l'application de la méthode francilienne et de 2 671 millions d'euros 2017 par l'application de la méthode de l'instruction ministérielle.

La valeur actualisée nette socio-économique (VAN-SE) du projet est estimée à -181 millions d'euros 2017 avec la méthode d'évaluation francilienne. Cela conduit à un taux de rentabilité interne (TRI) de 7,4%, proche du seuil de rentabilité socio-économique pour la collectivité de 8% selon cette méthode.

Selon la méthode de l'instruction ministérielle, la VAN-SE est estimée à -140 millions d'euros 2017 pour un taux de rentabilité interne de 3,8%, proche du seuil de rentabilité socio-économique fixé à 4% selon cette méthode.

Quelle que soit la méthode d'évaluation socio-économique, le bilan socio-économique du projet est proche du seuil de rentabilité pour la collectivité.