



PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay



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

PIECE E : ETUDE D'IMPACT

Chapitre 3 : Description du projet



SOMMAIRE

Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	5
1. Présentation du projet et raisons du choix	6
1.1. Présentation des maîtres d'ouvrage.....	7
1.2. Localisation du projet	7
1.3. Les objectifs du projet.....	9
2. Caractéristiques du projet	10
2.1. Tableau synthétique des éléments du projet.....	11
2.2. Les grands principes de conception du projet	11
2.3. Description du tracé	16
2.4. Système de transport.....	21
2.5. Principes d'intermodalité	23
3. Caractéristiques principales des ouvrages les plus importants.....	24
3.1. Station Les Rigollots	25
3.2. Station Grands Pêcheurs	30
3.3. Station Val de Fontenay.....	35
3.4. Le tunnel.....	42
3.5. Les ouvrages d'entrée et de sortie du tunnelier.....	43
3.6. Les ouvrages annexes.....	44
3.7. L'arrière-gare de château de Vincennes et l'ouvrage d'entonnement.....	47
3.8. L'arrière-gare de Val de Fontenay et le Centre de Dépannage des Trains.....	48
4. Mode d'exécution des travaux	52
4.1. Principes généraux	53
4.2. Réalisation du tunnel	57
4.3. Réalisation des stations souterraines.....	61
4.4. Réalisation des ouvrages annexes	65
4.5. Réalisation du Centre de Dépannage des Trains et des ouvrages de l'arrière-gare	65
5. Calendrier prévisionnel de l'opération.....	68
5.1. Rappel des principales phases : Etudes, procédures réglementaires et travaux.....	69
6. Estimation du coût du projet	71
6.1. Coût d'investissement.....	72
6.2. Coûts d'exploitation et de fonctionnement.....	72



LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Carte de localisation du projet (sources : IGN, RATP)8

Figure 2 – Tracé du prolongement et positionnement des ouvrages annexes (carte du PGT) (Source : Ingérop).....16

Figure 3 – Profil en long (Source : Agence Vera Broëz)17

Figure 4 – Extrait du PGT – Zoom sur le raccordement à l'existant (Source : Ingérop).....17

Figure 5 – Schéma de principe de l'arrière-gare de la station Château de Vincennes (Source : RATP) 18

Figure 6 – Schéma de principe du raccordement envisagé avec la ligne existante dans le cadre du projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay (Source : RATP).....18

Figure 7 – Extrait du PGT – Zoom entre l'ouvrage d'entonnement et la station Les Rigollots (Source : Ingérop).....19

Figure 8 – Extrait du PGT – Zoom entre les stations Les Rigollots et Grands Pêchers (Source : Ingérop)19

Figure 9 – Extrait du PGT – Zoom entre les stations Grands Pêchers et Val de Fontenay (Source : Ingérop).....20

Figure 10 – Extrait du PGT – Zoom entre la station Val de Fontenay et le CDT (Source : Ingérop).....20

Figure 11 – Principe de réorganisation du réseau de bus envisagé à l'horizon 2030 (Source : IDFM 2017)23

Figure 12 – Localisation de la station Les Rigollots (Source : Ingérop).....25

Figure 13 – Vue en plan de la station Les Rigollots (Sources : Réalisation Ingérop à partir des études RATP)26

Figure 14 – Axonométrie de la station Les Rigollots (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Vera Broëz)26

Figure 15 – Perspective de la station Les Rigollots produite dans le cadre des études de schéma de principe (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Vera Broëz)28

Figure 16 – Perspective de la station Les Rigollots produite dans le cadre des études de schéma de principe (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Vera Broëz)29

Figure 17 – Localisation de la station Grands Pêchers (Source : Ingérop)30

Figure 18 – Vue en plan de la station Grands Pêchers (Sources : Réalisation Ingérop à partir des études RATP)31

Figure 19 – Axonométrie de la station Grands Pêchers (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Vera Broëz)32

Figure 20 – Perspective extérieure de la station Grands Pêchers depuis le Boulevard Théophile Sueur, produite dans le cadre des études de schéma de principe (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Vera Broëz)33

Figure 21 – Perspective extérieure de la station Grands Pêchers depuis la rue Lenain de Tillemont, produite dans le cadre des études de schéma de principe (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Vera Broëz)34

Figure 22 – Localisation de la station Val de Fontenay (Source : Ingérop)35

Figure 23 – Vue en plan de la station Val de Fontenay (Source : Réalisation Ingérop sur la base des études RATP).....36

Figure 24 – Axonométrie de la station Val de Fontenay (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Vera Broëz)37

Figure 25 – Principes de correspondance depuis les quais de la Ligne 1 à ce stade des études38

Figure 26 – Altimétrie de la station Val de Fontenay, susceptible d'évoluer dans les études ultérieures (Source : Schéma de principe du pôle gare de Val de Fontenay 2020)38

Figure 27 – Articulation des stations des Lignes 1 et 15 Est au parvis du pôle39

Figure 28 – Perspective extérieure de la station Val de Fontenay depuis les sorties RER A et E, produite dans le cadre des études de schéma de principe (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Vera Broëz) 40

Figure 29 – Perspective extérieure de l'accès secondaire de la station Val de Fontenay depuis l'Avenue du Maréchal De Lattre de Tassigny produite dans le cadre des études de schéma de principe (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Vera Broëz)..... 41

Figure 30 – Coupe-type du tunnel en section monotube 42

Figure 31 – Coupe-type du tunnel en section bitube (réalisé en méthode traditionnelle)..... 42

Figure 32 – Coupe-type du tunnel en section tranchée couverte 42

Figure 33 – Inauguration du tunnelier Magaly, qui a creusé la première partie du prolongement nord de la Ligne 14 entre Saint-Lazare et Mairie de Saint-Ouen (Source : Le Parisien)..... 43

Figure 34 – Fin des creusements du second tunnelier Yolène entre Pont Cardinet et Clichy Saint-Ouen (Source : Eiffage)..... 43

Figure 35 – Coupes des ouvrages puits de ventilation et accès pompiers (Source : RATP) 44

Figure 36 – Carte des ouvrages annexes le long du prolongement de la Ligne 1 à Val de Fontenay (Source : Ingérop)..... 45

Figure 37 – Localisation indicative des ouvrages annexes (Source : Etudes préliminaires RATP)..... 46

Figure 38 – Extrait du PGT – Zoom sur l'arrière-gare de Château de Vincennes (Source : Ingérop) 47

Figure 39 – Plan des voies du CDT entre Val de Fontenay et le CDT (Source : RATP)..... 48

Figure 40 – Extrait du PGT – Zoom entre la station Val de Fontenay et le CDT (Source : Ingérop) 48

Figure 41 – Profil en long de l'arrière-gare de Val de Fontenay et centre de dépannage des trains (Source : RATP)..... 49

Figure 42 – Coupe du CDT (Source : RATP) 50

Figure 43 – Plan du niveau inférieur du CDT (Source : RATP) 50

Figure 44 – Plan du niveau supérieur du CDT (Source RATP) 50

Figure 45 – Plan des émergences en surface (en rouge) projetées, issu d'études de niveau schéma de principe (Source : RATP)..... 50

Figure 46 – Emprises chantiers du CDT et du puits d'entrée du tunnelier (Source : RATP) 51

Figure 47 – Schéma du fonctionnement d'un tunnelier (Source : SGP) 57

Figure 48 – Méthodes constructives du raccordement au tunnel de la ligne existante (Sources : Ingérop sur la base de données RATP)..... 59

Figure 49 – Synthèse des méthodes constructives envisagées pour la réalisation des ouvrages constitutifs de l'opération (Sources : RATP – Ingérop)..... 66

Figure 50 – Méthodes constructives du raccordement au tunnel de la Ligne 1 existante (Sources : Ingérop sur la base de données RATP)..... 67



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Tableau synthétique des éléments du projet.....	11
Tableau 2 – Caractéristiques du matériel roulant (Source : IDFM)	21
Tableau 3 – Liste des ouvrages annexes	44
Tableau 4 – Phasage de réalisation d'une excavation par méthode traditionnelle (Source : RATP)	60
Tableau 5 – Phasage de réalisation d'une excavation en tranchée couverte (Source : Ingérop)	61
Tableau 6 – Méthodes constructives envisagées pour les nouvelles stations souterraines (Source : Ingérop).....	62
Tableau 7 – Phase de réalisation d'une station réalisée à ciel ouvert (Source : Ingérop).....	63
Tableau 8 – Phase de réalisation d'une station réalisée en partie à ciel ouvert et en partie en souterrain (Source : Ingérop)	64
Tableau 9 – Planning prévisionnel des grandes étapes du projet	70



PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

1. Présentation du projet et raisons du choix

**1**

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

1.1. PRESENTATION DES MAITRES D'OUVRAGE

En application de l'article L.1241-4 du Code des transports, le projet est réalisé dans le cadre d'une **maîtrise d'ouvrage conjointe portée par Île-de-France Mobilités, autorité organisatrice de la mobilité en Île-de-France, et la Régie Autonome des Transports Parisiens (RATP).**

Île-de-France Mobilités imagine, organise et finance les transports publics pour tous les Franciliens. Au cœur du réseau de transports d'Île-de-France, elle fédère tous les acteurs (voyageurs, élus, constructeurs, transporteurs, gestionnaires d'infrastructures, etc.), investit et innove pour améliorer le service rendu aux voyageurs.



Elle décide et pilote les projets de développement des réseaux et de modernisation de tous les transports, dont elle confie l'exploitation à des transporteurs. Île-de-France Mobilités, dont le Conseil d'administration est composé de la Région Île-de-France, de la Ville de Paris et des sept autres Départements franciliens, porte ainsi la vision de l'ensemble des transports d'Île-de-France (train, RER, métro, tramway et bus).

En application de l'article L.1241-4 du Code des transports et dans le cadre du projet, Île-de-France Mobilités « *s'assure de la faisabilité et de l'opportunité des opérations considérées, en détermine la localisation, le programme, l'enveloppe financière prévisionnelle et, sans préjudice de la contribution de la régie, en assure le financement* ».

La RATP est un établissement public à caractère industriel et commercial de l'Etat exploitant une partie des réseaux de transports publics d'Île-de-France. En particulier, la RATP est exploitante de l'intégralité de la Ligne 1 du métro, ainsi que des autres lignes actuelles du réseau métropolitain. La RATP assurera ainsi l'exploitation de la Ligne 1 prolongée à l'est à Val de Fontenay.



En application de l'article L.1241-4 du Code des transports et dans le cadre du projet, la RATP « *choisit le processus selon lequel l'infrastructure et les matériels sont réalisés ou acquis, en assure ou en fait assurer la maîtrise d'œuvre et conclut les contrats ayant pour objet les études et l'exécution des travaux* ».

En outre, conformément à l'article L.2142-3 du Code des transports, la RATP est gestionnaire de l'infrastructure du réseau de métropolitain affecté au transport public urbain de voyageurs en Île-de-France, dans la limite des compétences reconnues à SNCF Réseau. À ce titre, elle est « *responsable de l'aménagement, de l'entretien et du renouvellement de l'infrastructure, garantissant à tout moment le maintien des conditions de sécurité, d'interopérabilité et de continuité du service public, ainsi que de la gestion des systèmes de contrôle, de régulation et de sécurité des lignes et des réseaux ferroviaires en Île-de-France* ».

1.2. LOCALISATION DU PROJET

Le projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay se situe dans l'est de la petite couronne Parisienne, dans les départements :

- De Paris (75) ;
- De la Seine-Saint-Denis (93) ;
- Du Val-de-Marne (94).

Il s'inscrit sur les communes suivantes :

- Paris (75) ;
- Vincennes (94) ;
- Fontenay-sous-Bois (94) ;
- Montreuil (93) ;
- Neuilly-Plaisance (93).



1

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

Présentation du projet : prolongement

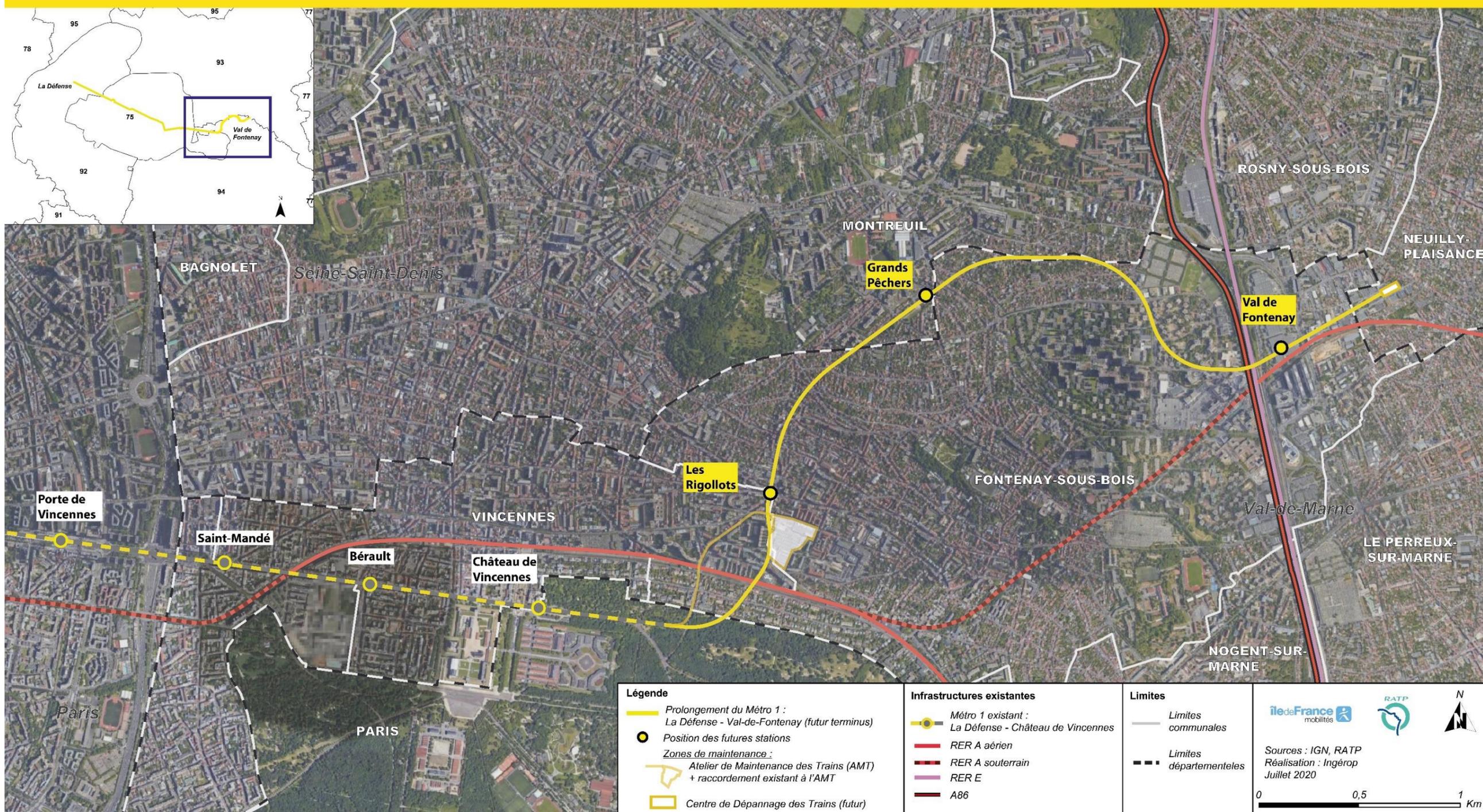


Figure 1 – Carte de localisation du projet (sources : IGN, RATP)

**1**

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

1.3. LES OBJECTIFS DU PROJET

1.3.1. Permettre une meilleure accessibilité aux fonctions urbaines de la région, aux pôles de chalandise, d'études et d'emplois

Le prolongement de la Ligne 1 du métro s'insère dans l'ensemble du réseau de transport en Île-de-France, existant ou futur, grâce aux nombreuses correspondances avec les lignes radiales du RER A et E et transversales de la Ligne 15 Est du Grand Paris Express et du Tramway T1.

L'un des enjeux du projet est d'accroître de manière importante, grâce au maillage entre les réseaux, les destinations aisément accessibles en transport en commun en rapprochant les bassins de vie des communes traversées des pôles d'emploi (Paris et La Défense notamment), des centres universitaires et des grands équipements de la métropole (santé, culture, loisirs, etc.).

Des quartiers aujourd'hui mal desservis par les lignes radiales actuelles (RER A et E) seront desservis par le prolongement de la Ligne 1, en complément du réseau du Grand Paris Express. De même, le rabattement vers des modes lourds attractifs sera amélioré dans ces quartiers.

1.3.2. Offrir une alternative à la voiture pour les déplacements de banlieue à banlieue

L'efficacité du maillage entre les réseaux est un enjeu majeur pour permettre une alternative attractive à l'usage de la voiture particulière pour les voyageurs du quotidien (déplacements entre le domicile et le lieu de travail, entre le domicile et un lieu de loisirs, etc.), dans un territoire caractérisé par la présence d'infrastructures routières structurantes saturées aux heures de pointe (Boulevard Périphérique, autoroutes A3, A4 et A86).

Le prolongement de la Ligne 1 du métro favorise le report modal, en présentant une alternative attractive à l'usage de la voiture particulière pour les déplacements au sein des communes de Vincennes, Montreuil et de Fontenay-sous-Bois, qu'il dessert directement. C'est également le cas pour des déplacements plus longs depuis ou vers les départements de la Seine-Saint-Denis ou du Val-de-Marne, grâce au maillage performant avec le réseau de la Ligne 15 Est du Grand Paris Express ou du tramway T1.

1.3.3. Soutenir les projets de développement du territoire en faveur de l'activité

L'est Parisien, dont fait partie le territoire d'étude, est identifié comme un territoire stratégique pour le développement de la Région Île-de-France. Au-delà de l'objectif d'amélioration des conditions de déplacement, le prolongement de la Ligne 1 doit également conforter et dynamiser l'activité du territoire qu'elle dessert.

L'amélioration de l'accessibilité entraîne ainsi l'émergence de centralités fortes favorisant la densification urbaine, la dynamisation des activités commerciales et une meilleure attractivité des zones desservies pour les entreprises, stimulant ainsi l'emploi et l'activité économique locale.

Les projets déjà engagés ou envisagés confirment cette ambition de développement des communes traversées, notamment à Val de Fontenay. La future station de la Ligne 1 du métro contribuera au succès des grandes opérations d'aménagement engagées ou à venir au sein du secteur urbain Val de Fontenay Alouettes, destiné à muter à l'horizon de la mise en service du réseau du Grand Paris Express vers un développement mixte d'activités et de commerces, de bureaux et de logements.

1.3.4. Contribuer à préserver l'environnement et répondre notamment aux enjeux de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre

Le développement de l'offre de transports collectifs, avec la réalisation du prolongement de la Ligne 1 du métro, permet de favoriser un report modal depuis la voiture particulière, ce qui contribue à la réduction des émissions de gaz à effets de serre qui en découlent.



PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

2. Caractéristiques du projet

**1**

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

Nota préalable à la lecture des paragraphes suivants : Aussi bien pour les stations, les ouvrages annexes, le centre de dépannage des trains que pour le tracé en général, la présentation des caractéristiques du projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay repose sur une description des ouvrages sous un angle essentiellement fonctionnel, fondé sur les résultats des études préliminaires au schéma de principe et à la procédure d'enquête publique. Les caractéristiques techniques présentées sont susceptibles d'évoluer au cours des phases ultérieures de conception détaillée que mèneront les maîtres d'ouvrage, RATP et Île-de-France Mobilités.

2.1. TABLEAU SYNTHETIQUE DES ELEMENTS DU PROJET

OUVRAGE	LINEAIRE	OUVRAGES DE SERVICE ET D'ENTONNEMENT
ARRIERE-GARE DE CHATEAU DE VINCENNES	1 510m Dont 670m en méthode traditionnelle et 730m monotube en tunnelier	OA 1 et 2 Bois de Vincennes
STATION LES RIGOLLOTS		
INTERSTATION	1 090m monotube en tunnelier	OA 3 Gambetta
STATION GRANDS PECHERS		OA 4 et 5 Lenain de Tillemont
INTERSTATION	2 050m monotube en tunnelier	OA 6 Pierre et Marie Curie OA 7 Henri Wallon OA 8 Olympiades
STATION VAL DE FONTENAY		
ARRIERE-GARE ET CENTRE DE DEPANNAGE DES TRAINS	600m monotube en tunnelier	

Tableau 1 – Tableau synthétique des éléments du projet

2.2. LES GRANDS PRINCIPES DE CONCEPTION DU PROJET

2.2.1. Tracé

Le tracé a été élaboré selon plusieurs principes de conception, et notamment :

- **Optimiser les temps de parcours** entre les stations sans compromettre le confort des usagers. Afin de maximiser les sections de tracé sur lesquelles les trains pourront circuler à vitesse maximale, le tracé nominal en plan est généralement conçu avec des courbes d'un rayon minimal de 250 mètres. Une réduction de la valeur de ce rayon impose en effet une diminution de la vitesse de circulation des trains ;
- **Caler les profils en long dans les formations géologiques les plus favorables** (notamment ancrage dans les horizons étanches) et sans risque de déstabilisation des bâtis, tout en limitant la profondeur des quais des stations ;
- **Caler les profils en long en conservant une pente minimum** pour assurer l'écoulement satisfaisant des eaux d'infiltration dans le tunnel. En section courante, les pentes du tunnel ne doivent pas dépasser 4% ;
- **Eviter le passage sous les bâtiments de 5 étages ou plus** et adapter le profil en long en considérant la présence de niveaux de parkings souterrains sous tous les bâtiments de 4 étages ou plus ;
- **Adapter le profil en long pour conserver une hauteur minimale équivalente au minimum à un diamètre de tunnelier (environ 10m) entre le tunnel et les ouvrages de soutènement ou les fondations des ouvrages d'art** des infrastructures routières ou avec la surface du sol ;
- **Privilégier un passage sous le domaine public** afin de limiter les acquisitions foncières et éviter l'approfondissement du tunnel lié aux contraintes d'un passage sous certains bâtis.

2.2.2. Stations

Le prolongement de la Ligne 1 du métro dessert trois nouvelles stations souterraines :

- **Une station offrant une correspondance avec des lignes structurantes** de transport en commun : Val de Fontenay (RER E et A, future Ligne 15 Est, tramway T1) ;
- **Deux stations de desserte locale** : Les Rigollets et Grands Pêchers.

Les trois nouvelles stations sont constituées d'ouvrages souterrains, avec des quais situés à des élévations d'environ -30 mètres par rapport au terrain naturel. Les quais, longs de 95 mètres, permettront à terme d'accueillir des rames à 6 voitures.

Chacune des stations a été positionnée de façon à établir la meilleure correspondance possible avec les réseaux de transport en commun existant et programmés, tout en permettant une desserte optimale des quartiers dans lesquels elle s'insère. En outre, les enjeux environnementaux ont été pris en considération afin d'ajuster le positionnement des stations et d'en limiter les éventuels impacts.

Les stations sont dotées d'émergences qui assurent l'accès des voyageurs et accueillent des locaux d'exploitation. Les espaces publics aux abords des stations font par ailleurs l'objet d'aménagements de qualité, assurant de bonnes conditions d'intermodalité et de desserte de la ville.

**1**

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

La conception des stations répond à trois principes : des stations fonctionnelles, intégrées à leur environnement urbain et connectées aux modes de transports et à la ville.

La conception des stations intègre l'ensemble des aménagements et équipements préconisés dans les différents schémas directeurs en faveur de la qualité de service validés par le Conseil d'Île-de-France Mobilités et notamment :

- Schéma Directeur de l'Accessibilité (SDA) ;
- Schéma Directeur de l'Information Voyageur (SDIV) ;
- Schéma Directeur des Parcs Relais (SDPR) ;
- Schéma Directeur des parkings vélos d'Île-de-France Mobilités.

Les principales dispositions réglementaires suivantes ont également été appliquées pour la conception des stations, à savoir :

- Code de la Construction et de l'Habitation, Code du Travail et les arrêtés correspondants ;
- Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public (ERP) ;
- Arrêté du 24 décembre 2007 portant approbation des règles de sécurités contre les risques d'incendie et de panique dans les gares (Réglementation GA) ;
- Arrêté du 24 septembre 2009 portant approbation de diverses dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

Plus particulièrement, la conception des stations a cherché à répondre à différents enjeux :

+ **Ecoconception des stations**

Une attention particulière est portée dans la conception des stations en intégrant les thématiques suivantes :

- **La qualité d'usage du bâtiment** : Cet objectif passe par la connaissance fine des besoins des utilisateurs et des usagers afin de proposer des espaces fonctionnels, répondant aux exigences de confort et de qualité des espaces, d'accessibilité, d'appropriation, de sûreté et de sécurité, de flexibilité et d'évolutivité ;
- **Une réflexion en coût global** : cette réflexion, conduite au plus tôt dans la vie du projet, met l'accent sur l'exploitation-maintenance d'un ouvrage ;
- **Une stratégie énergétique adaptée** : cette approche consiste à réduire les besoins du bâtiment, récupérer toutes les fuites et les pertes d'énergie, et couvrir en priorité les besoins par le bénéfice de techniques passives valorisant les ressources gratuites offertes par le site ou l'environnement du bâtiment.

+ **Offre de services et de commerces**

L'offre de services et de commerces en stations se structure selon les trois composantes :

- **Les services essentiels liés à la mobilité** :
 - o Une fonction d'accueil, assurée en toutes circonstances, y-compris en situation de perturbations ;
 - o Une fonction de vente de titres de transport ;
 - o Une fonction d'information sur le transport, les services de la station et ceux de la ville.
- **Les services complémentaires de facilitation**, liés étroitement aux flux de la station, offrent des services et commerces pratiques, situés sur les parcours des voyageurs et leur permettant de gagner du temps dans les tâches du quotidien (par exemple : offre de restauration rapide, pharmacie, vente d'accessoires, cordonnerie, pressing, etc.).
- **Les services complémentaires de destination**, à définir avec les collectivités, répondent aux besoins du territoire desservi en proposant des commerces et des activités adaptés aux attentes des habitants, de la ville, des salariés et des entreprises.

Ainsi, chacune des trois stations est composée :

- **D'espaces voyageurs ou espaces publics** (urgence et accès, espaces d'accueil, services, circulations et quais), dont la ligne de contrôle délimite les deux zones, hors contrôle et sous contrôle (partie Etablissement Recevant le Public – ERP) ;
- **D'espaces réservés ou espaces « privés »** (fermés au public), composés des locaux des personnels (partie Etablissement Recevant des Travailleurs – ERT) et des locaux de logistique nécessaires au fonctionnement de la gare (locaux techniques et de maintenance), ainsi que des stationnements réservés, dédiés aux véhicules des personnels en présence ou en intervention dans la station.

L'organisation des espaces réservés est adaptée aux différentes activités nécessaires au fonctionnement de la Ligne 1 du métro ou connexes :

- Exploitation : services voyageurs, supervision des espaces et des équipements, surveillance ;
- Sécurité : exploitation, police et services de secours ;
- Entretien des lieux ;
- Maintenance ;
- Ramassage de fonds ;
- Activités commerciales et de services complémentaires.

En particulier, les locaux d'exploitation aménagés dans chacune des stations incluent : un point d'accueil du public, un local coffre, des locaux d'assistance aux voyageurs, des locaux sanitaires et sociaux.

+ **Organisation et gestion des flux voyageurs**

Les circulations voyageurs correspondent à tous les espaces des stations (hall d'accueil, couloirs, etc.) qui accueillent les voyageurs depuis le parvis et les orientent :

- Jusqu'aux quais ;
- Jusqu'aux espaces de services aux voyageurs dont les espaces de vente ;



1

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

- Vers certains services internes.

Les exigences qui s'y rattachent sont donc multiples :

- Premier contact depuis l'extérieur, ces espaces devront être « l'image » de la station : lumineux, conviviaux et isolés des conditions climatiques extérieures ;
- **Lieux de passage obligés** pour une grande majorité des voyageurs, ils devront être facilement accessibles depuis tous les espaces extérieurs et devront distribuer de manière claire les différents espaces du bâtiment voyageurs. Les services devront être lisibles et l'orientation simplifiée. L'architecture comme la signalétique contribueront à permettre une orientation aisée des voyageurs, y-compris les personnes en situation de handicap, quelle que soit la nature de leur handicap ;
- **Lieux d'information pour les usagers**, ils seront équipés de panneaux d'affichage (écrans), de sonorisation et dotés d'un éclairage judicieusement étudié : un éclairage naturel et un éclairage permanent (modulable) ;
- **Point de rendez-vous et d'accueil des voyageurs** avant, après ou en attendant un métro, ils devront permettre d'accueillir dans de bonnes conditions un nombre d'usagers de manière conviviale et sans occasionner de gêne (bruits, passage, etc.).

Le dimensionnement des espaces (quais, salles d'accueil, etc.) comme des équipements (escaliers mécaniques, ascenseurs, etc.) est étudié afin de garantir un usage fluide des parcours voyageurs, y-compris aux heures de pointe.

La gestion des flux en station respectera des principes fondamentaux :

- Créer des cheminements intuitifs et le plus simple possible, idéalement rectilignes ;
- Evaluer la possibilité de séparation des flux entrants et des flux sortants (notamment depuis et vers les quais en vue d'un filtrage de flux) ;
- Eviter les zones de concentration ou de congestion (effets bouchons) ;
- Eviter la multiplication des obstacles (panneaux, automates, places assises) sur les circulations principales et intuitives ;
- Eviter le croisement entre les flux voyageurs et les flux logistiques de la gare (ravitaillement secours, livraisons et convoi des fonds) ;
- Eviter les recoins et les zones dites « d'ombre ».

Selon la profondeur de la station, un ou plusieurs niveaux intermédiaires seront créés. La configuration intérieure des stations est variable selon son contexte urbain et la position de ses accès. Selon les cas, la validation des titres de transport au niveau d'une ligne de contrôle se fait au rez-de-chaussée ou au niveau -1 dans une « salle d'échanges ».

Tant que possible, les stations seront configurées autour d'une mezzanine centrale permettant la répartition des flux d'accès aux quais. Depuis les lignes de contrôle, la visibilité jusqu'aux rames du métro assure un confort d'utilisation et une continuité des espaces.

+ Accessibilité à tous types d'usagers

Le prolongement de la ligne sera rendu accessible pour les nouvelles stations créées. En revanche, compte tenu de l'ancienneté de la ligne, il ne sera pas possible de rendre accessible aux Personnes à

Mobilité Réduite (PMR) les stations existantes. Ce dispositif est conforme à celui retenu pour tous les prolongements de lignes de métro du réseau historique hors Ligne 14.

Les établissements recevant du public nouvellement construits – dont les stations – ont l'obligation d'être accessibles à toute personne en situation de handicap. Aussi, les aménagements mis en œuvre au titre du prolongement seront accessibles aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR).

En outre, il est prévu que les cheminements d'accès et de correspondance soient mécanisés ; la mécanisation est alors assurée par des ascenseurs et/ou par des escaliers mécaniques. De plus, les espaces sont conçus afin de faciliter leur usage par des personnes souffrant d'un handicap sensoriel ou cognitif.

Des espaces refuges seront mis en œuvre et intégrés dans les circulations verticales pour permettre la mise hors sinistre des PMR dans l'attente des secours.

+ Sécurité incendie

Les Systèmes de Sécurité Incendie (SSI) sont conçus pour répondre à un besoin de contrôle / commande des organes de sécurité qui assurent les fonctions évacuation, compartimentage et désenfumage. Sur le plan réglementaire et normatif, les stations sont soumises au règlement de sécurité incendie relatif aux Etablissements Recevant du Public (ERP) et plus particulièrement aux dispositions spécifiques de type GA (Gare).

+ Sûreté publique

La station est par essence un espace ouvert et libre d'accès. Cette finalité est à croiser avec les nécessités de protection des personnes (professionnels, public), de protection contre les malveillances pour assurer la tranquillité des voyageurs et la continuité du fonctionnement des services de transport. Ainsi, la conception des stations doit permettre aux usagers de s'y sentir en sécurité.

Le confort des voyageurs passe également par un sentiment de confiance qui peut être établi grâce à la présence de personnel et la mise en place d'un dispositif de sécurité adapté au contexte (bornes d'appel, vidéosurveillance, etc.) et accessible aux voyageurs.

+ Insertion et intermodalité avec la ville

Le projet intègre l'amélioration de l'insertion urbaine et de l'intermodalité, dans certaines limites, notamment de proximité aux accès des stations. Le principe retenu est le suivant :

- Assurer l'aménagement des nouvelles stations et de leur abord immédiat, en cohérence avec une réflexion plus globale sur l'intermodalité à mener en parallèle du projet, tenant compte des perspectives de développement et des projets urbains structurants portés par les collectivités ;
- Fédérer, dans un souci de performance globale du système de transport, l'ensemble des acteurs concernés à partir des réflexions sur l'aménagement des stations.



Les investissements à prévoir en matière d'aménagement des accès aux stations, sont à considérer comme des projets connexes et feront l'objet de financements particuliers.

Afin d'assurer un niveau de qualité de service minimum à la mise en service des nouvelles stations, le projet intègre la prise en charge de l'interface immédiate avec le bâtiment voyageurs : reprise des aménagements structurellement impactés par le projet, adaptation de la zone de parvis attenante au bâtiment voyageurs, fonctions essentielles raccrochées à la façade du bâtiment voyageur (le cas échéant dépose minute, Parkings Vélos Île-de-France Mobilités, emplacement PMR de première proximité, etc.).

2.2.3. Ouvrages annexes

+ Définition

Les Ouvrages Annexes (OA) situés en-dehors des stations et du tunnel sont indispensables au bon fonctionnement de la Ligne 1, à la sécurité et au confort des voyageurs. Ils assurent une ou plusieurs des fonctions décrites ci-après.

Ils sont autant que possible mutualisés au sein d'un ouvrage commun afin de limiter les coûts d'une part, la durée des travaux et le nombre d'implantations d'autre part, tout en assurant une insertion architecturale et urbaine de qualité.

Ces ouvrages peuvent avoir des conceptions variées et par exemple être composés d'un puits vertical relié au tunnel principal par un rameau de liaison ou bien d'un puits vertical centré sur le tunnel.

+ Accès pompiers

Les accès de secours doivent permettre l'accès rapide des pompiers et services de secours au tunnel en cas de sinistre.

Pour les tunnels, des puits d'accès pompiers sont disposés avec un intervalle maximum de 800 mètres linéaires, et doivent être situés à moins de 800 mètres d'une station ou d'un autre ouvrage, conformément à l'arrêté du 22 novembre 2005 relatif à la sécurité dans les tunnels des systèmes de transport publics guidés urbains de personnes.

En surface, au niveau du trottoir ou d'un espace public, ils comportent le plus souvent une grille. Cet aménagement permet la continuité des cheminements piétonniers ; il doit rester libre de tout stationnement.

Pour le prolongement de la Ligne 1, les ouvrages correspondants sont les OA 2 (dit « Bois de Vincennes »), 3 (dit « Gambetta »), 6 (dit « Pierre Curie ») et 7 (dit « Henri Wallon »).

+ Ouvrages de ventilation

Les ouvrages de ventilation assurent deux fonctions principales :

- D'une part, ils permettent le renouvellement de l'air dans le tunnel pendant l'exploitation ;

- D'autre part, ils jouent le rôle de cheminées pour limiter l'effet piston (le courant d'air provoqué par l'arrivée des navettes en stations) ;
- Enfin, ils permettent le désenfumage du tunnel en cas d'incendie.

Les caractéristiques des ouvrages et performances des équipements sont conformes à la réglementation, en particulier l'arrêté du 22 novembre 2005 relatif à la sécurité dans les tunnels des systèmes de transport public guidés urbains de personnes.

Les ouvrages de ventilation sont équipés de ventilateurs permettant l'extraction et l'insufflation d'air dans le tunnel et de caissons d'insonorisation. L'air est extrait vers la surface via des grilles de rejet.

Ils sont situés en interstations, distants en moyenne de moins de 1,6 km et doivent être implantés à moins de 800 m du tympan (ou extrémité) du volume des quais d'une future station de la Ligne 1.

Généralement, les ouvrages de ventilation sont mutualisés avec les ouvrages d'accès pompiers. Ces ouvrages souterrains seront mutualisés et implantés en fonction du programme technique de la ligne, mais aussi en fonction du contexte urbain dans lequel ils s'insèrent, afin de limiter toute nuisance sur leur environnement immédiat. En particulier, les grilles de rejet sont implantées au niveau d'un espace public afin de permettre la continuité des cheminements piétonniers.

En surface, au niveau du trottoir ou d'un espace public, ils comportent le plus souvent une grille. Cet aménagement permet la continuité des cheminements piétonniers

Pour le prolongement de la Ligne 1, les ouvrages correspondants sont les OA 2 (dit « Bois de Vincennes »), 3 (dit « Gambetta »), 4 (dit « Grands Pêchers »), 6 (dit « Pierre Curie ») et 7 (dit « Henri Wallon »).

+ Ouvrages d'épuisement

Les ouvrages d'épuisement sont destinés à recevoir les eaux d'infiltration et de ruissellement du tunnel, en vue de les recueillir à un point bas du tunnel puis de les rejeter au moyen d'une pompe dans le réseau d'assainissement local. Ils sont autant que possible mutualisés avec les puits d'accès pompiers. Ils sont implantés aux points les plus profonds du prolongement.

+ Postes de redressement

Les Postes de Redressement (PR) permettent de convertir l'énergie électrique haute tension alternative (15 ou 20 kV) en tension continue de 750 volts, utilisée par les rames de la Ligne 1.

Ils sont localisés autant que possible à des emplacements mutualisés avec des puits d'accès de secours, dans des locaux de 160m² situés si possible en surface.

Les locaux auront une structure indépendante afin de limiter la transmission de vibrations aux structures avoisinantes. Ils seront équipés d'un système d'aération et d'un accès de secours et devront être accessibles 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 par camion depuis la voirie.

**1**

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

À l'instar des stations, un travail d'insertion urbaine et architecturale sera mené pour les postes de redressement dans le cadre des études de conception détaillées.

Les trois postes de redressement sont intégrés aux OA 1 (dit « Bois de Vincennes »), 5 (dit « Grands Pêcheurs »), et 8 (dit « Olympiades »).

+ Postes force

Les Postes éclairage force permettent de transformer l'énergie électrique haute tension alternative (15 ou 20kv) en énergie électrique basse tension alternative (230/400 V) destinée à alimenter les installations électriques dans les gares et dans les ouvrages annexes.

Les trois postes force sont intégrés aux OA 2 (dit « Bois de Vincennes »), 6 (dit « Pierre Curie »), et 7 (dit « Henri Wallon »).

2.2.4. Fonctions de remisage des trains

La maintenance des trains du réseau est aujourd'hui assurée dans trois types d'installations :

- Les **Centres de Dépannage des Trains (CDT)** : Le CDT de la Ligne 1 automatisée se trouve actuellement dans la Boucle de Maillot (Paris). Il compte une voie pour une maintenance curative simple sur les trains en exploitation.
- Les **Ateliers de Maintenance des Trains (AMT)** : Ils regroupent les moyens utiles à la maintenance curative lourde et aux entretiens préventifs. Pour la Ligne 1, l'AMT se trouve sur le site des ateliers de Fontenay-sous-Bois.
- Les **Ateliers de Maintenance Patrimoniale (AMP)** : On trouve également sur le site de Fontenay-sous-Bois, un AMP pour les matériels à roulements pneumatiques des Lignes 1, 4, 6, 11 et 14 du métro existant. Ces ateliers sont raccordés à la Ligne 1 par une voie unique.

La charge de maintenance pour le gestionnaire d'infrastructure de la RATP se verra augmentée pour absorber l'augmentation du parc de matériel roulant et les kilomètres supplémentaires parcourus. Il ressort des premières études d'impact un déficit de deux positions de maintenance pour atteindre des performances équivalentes à la situation existante.

Ainsi, l'opération prévoit la réalisation d'un nouveau CDT qui s'intégrera dans le cadre de l'exploitation globale de la Ligne 1 et accueillera en particulier :

- Une première position pour réaliser des tâches de maintenances préventives avec une voie à roulement fer sur pilotis ;
- Une seconde position pour réaliser principalement des tâches de maintenances curatives avec une voie à roulement pneu.

Afin d'optimiser les équipements existants, le CDT situé dans la boucle de Maillot serait alors reconverti en position de nettoyage patrimonial.

Les CDT du réseau métro fonctionnent en deux services horaires. Leur mission principale est de remettre en service les trains défectueux pour permettre de réaliser l'offre de transport principalement aux heures de pointes.

Le service du matin doit traiter les trains avariés de la veille au soir et aux dégarages du matin. L'accès à cette position est donc stratégique.

2.3. DESCRIPTION DU TRACE

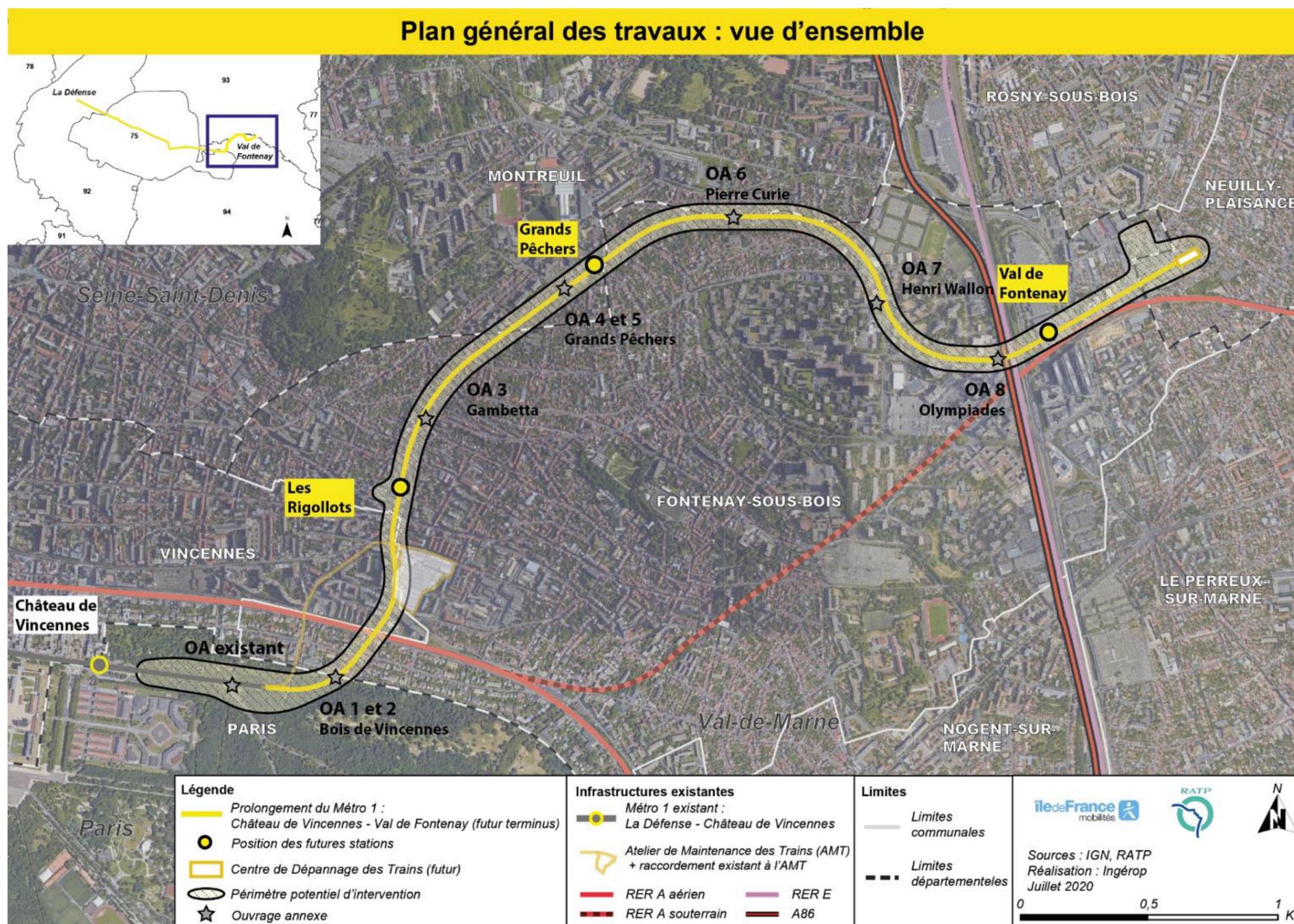


Figure 2 – Tracé du prolongement et positionnement des ouvrages annexes (carte du PGT) (Source : Ingérop)



PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

Le tronçon Château de Vincennes – Val de Fontenay de la Ligne 1 prolongée du métro dessert trois nouvelles stations sur un linéaire exploité de 4,8 km. Il traverse cinq communes en souterrain, minimisant ainsi l'impact sur les communes traversées.

La profondeur des stations sur ce tronçon est homogène ; les quais se situent entre 25 et 30 mètres de profondeur par rapport à l'accès principal.

L'approfondissement du tracé permet de limiter les impacts du tunnel sur le bâti en surface dans les zones sensibles. Par ailleurs, plusieurs ouvrages et réseaux souterrains existants (tunnels du RER A, voie ferroviaire d'accès à l'AMT de Fontenay-sous-Bois, canalisations de gaz, etc.) contraignent le passage du tunnel et imposent une profondeur plus importante pour éviter les interférences.

Le profil en long démarre au niveau de l'arrière-gare actuelle, qui est peu profonde (8 m). Il plonge ensuite pour atteindre une profondeur compatible avec un creusement au tunnelier, et atteint rapidement une profondeur de 24m environ.

Le tunnel suit alors le profil du terrain naturel : ascendant jusqu'à la station Grands Pêchers située sur le plateau de Romainville, puis descendant jusqu'à Val de Fontenay.

Hormis la zone de raccordement à la ligne existante,

- Le niveau du rail se situe à une profondeur de 23 à 46 mètres environ par rapport au terrain naturel.
- Le niveau du rail se situe entre 22 et 78 NGF environ (source : Agence Véra Boëz)

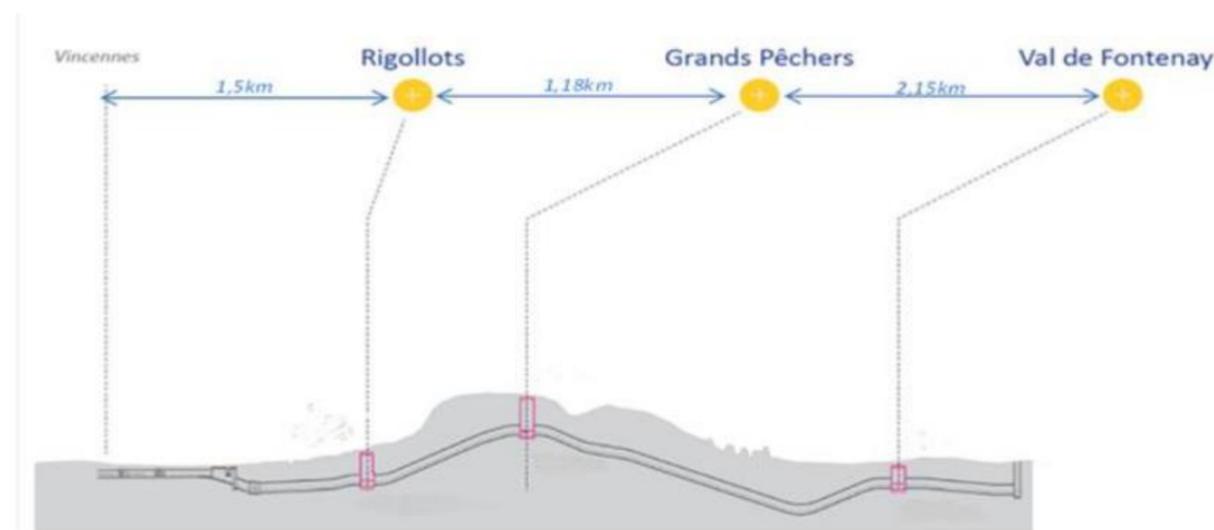


Figure 3 – Profil en long (Source : Agence Véra Broëz)

2.3.1. Tracé entre l'arrière-gare de Château de Vincennes et l'ouvrage d'entonnement

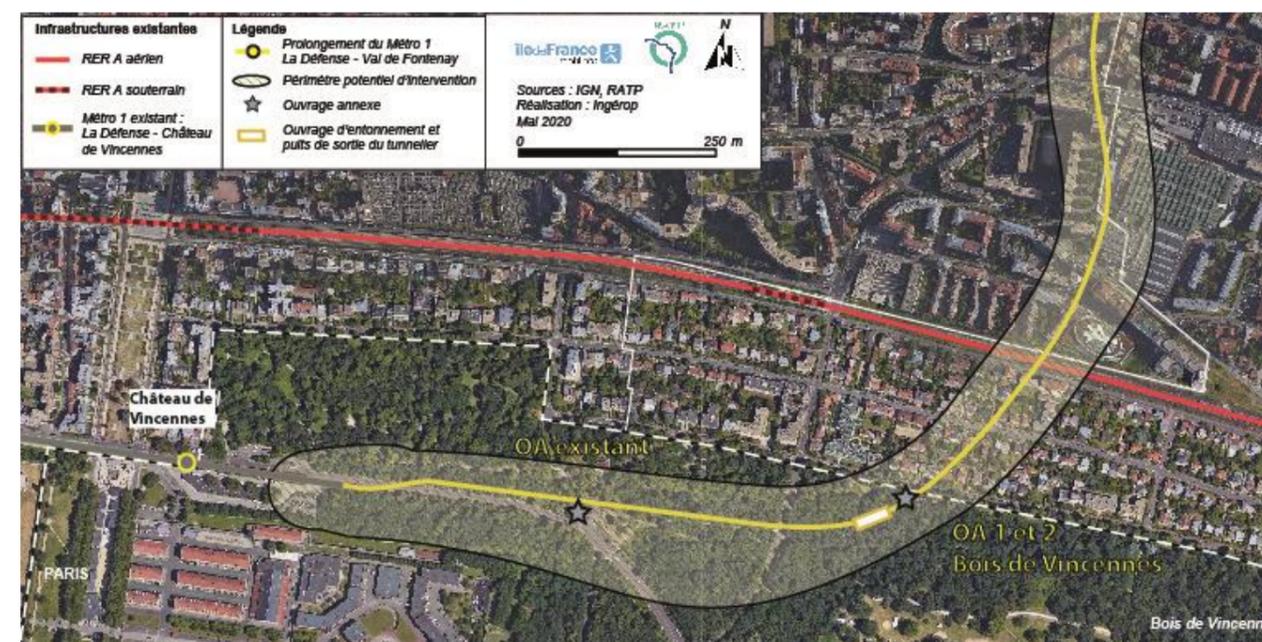


Figure 4 – Extrait du PGT – Zoom sur le raccordement à l'existant (Source : Ingérop)

L'extrémité ouest du projet correspond à l'adaptation des installations existantes dites d'arrière-gare de la station terminus Château de Vincennes de la Ligne 1 du métro, au niveau du Bois de Vincennes.

L'arrière-gare existante de la station Château de Vincennes est constituée d'un tunnel à 3 voies qui se sépare en :

- Un tunnel au nord, qui comporte une zone de nettoyage patrimonial à 3 voies ;
- Un tunnel au sud qui mène à l'Atelier de Maintenance des Trains (AMT) de Fontenay-sous-Bois situé au nord-est de la station Château de Vincennes.

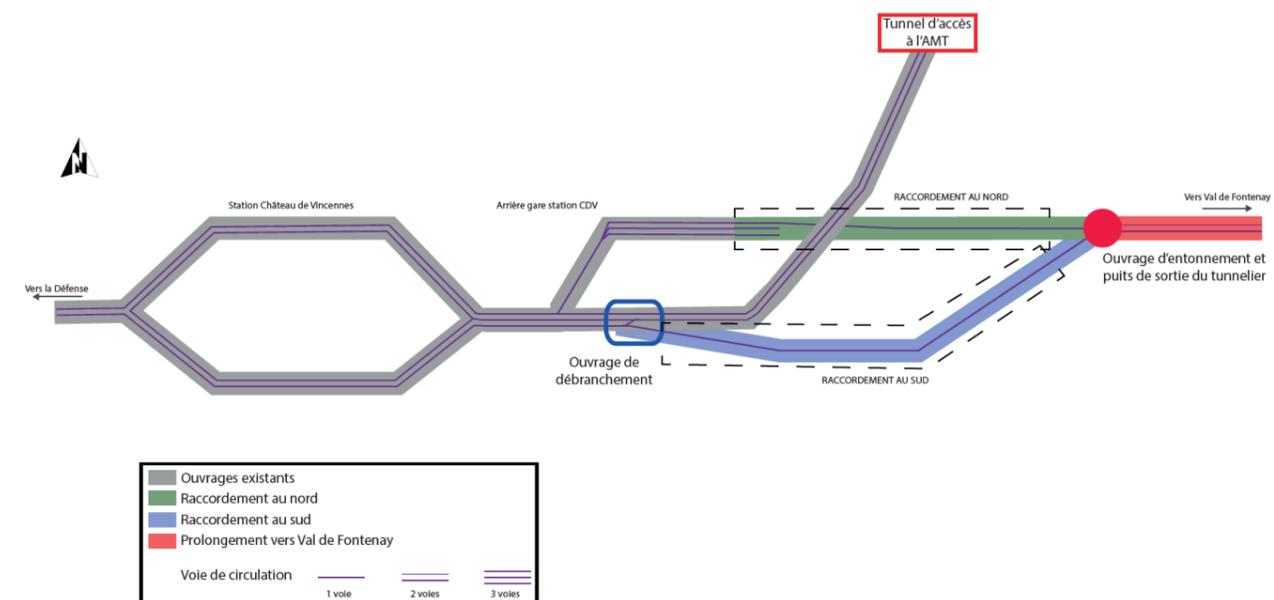
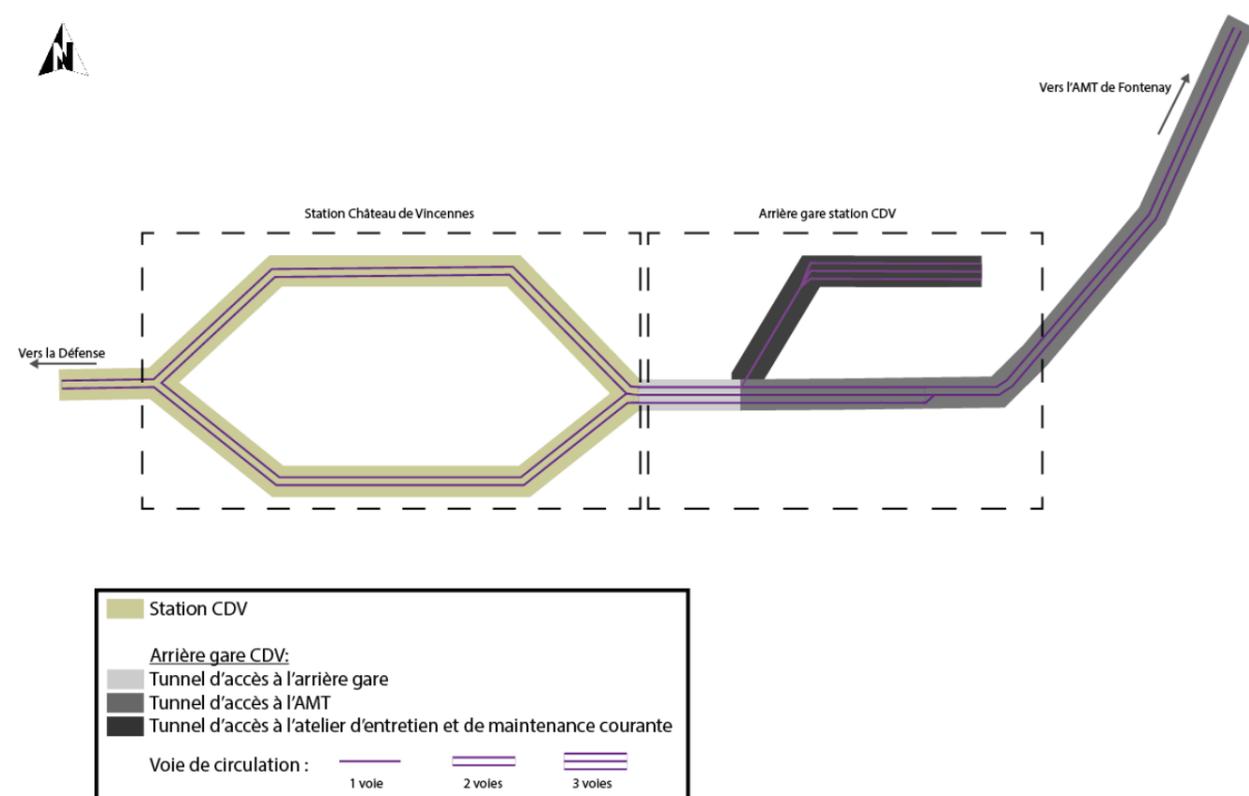


Figure 6 – Schéma de principe du raccordement envisagé avec la ligne existante dans le cadre du projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay (Source : RATP)

Un ouvrage annexe est situé sur la commune de Paris en bordure du Bois de Vincennes avec un accès direct depuis l'avenue de la Dame Blanche sur la commune de Fontenay-sous-Bois, en limite avec la commune de Vincennes. Il comprend à la fois un accès pompiers, un ouvrage de ventilation, un Poste Eclairage Force (PEF) assurant l'éclairage et l'alimentation force des équipements auxiliaires tels que les escaliers mécaniques et un poste d'épuisement à une profondeur d'environ 26m. Dans la même zone se trouve un poste de redressement.

Figure 5 – Schéma de principe de l'arrière-gare de la station Château de Vincennes (Source : RATP)

De façon à éviter les effets de cisaillement (croisements de voies ferrées), et d'assurer un accès stratégique à AMT de Fontenay-sous-Bois lors de la phase travaux, les maîtres d'ouvrage ont choisi de réaliser le raccordement à la ligne existante en deux tunnels séparés, chacun à une voie :

- Un tunnel de raccordement nord (voie en direction de La Défense) ;
- Un tunnel de raccordement sud (voie en direction de Val de Fontenay).

Ces deux raccords, chacun à une voie, se rejoignent ensuite au niveau d'un ouvrage d'entonnement à partir duquel commence la section en tunnel à deux voies. Cet ouvrage servira également de puits de sortie du tunnelier.

2.3.2. Tracé entre l'ouvrage d'entonnement et Les Rigollots



Figure 7 – Extrait du PGT – Zoom entre l'ouvrage d'entonnement et la station Les Rigollots (Source : Ingérop)

À partir du débranchement de l'arrière-gare de la station de Château de Vincennes, le tracé s'inscrit tout d'abord sous le Bois de Vincennes, puis s'approfondit rapidement afin de franchir les premières constructions (R+1 à R+3) situées en lisière nord du bois, avant de franchir par en-dessous et perpendiculairement la tranchée du RER A.

Après le franchissement sous le RER A, le tracé s'insère à l'ouest du centre aquatique de Vincennes sous l'allée Augustin de Luzy, puis passe sous l'AMT de Fontenay-sous-Bois.

Entre la rue Pasteur à Vincennes et la station Les Rigollots, le tracé s'inscrit en tréfonds d'immeubles d'habitation (R+5 à R+6).

2.3.3. Tracé entre Les Rigollots et Grands Pêchers



Figure 8 – Extrait du PGT – Zoom entre les stations Les Rigollots et Grands Pêchers (Source : Ingérop)

À la sortie de la station Les Rigollots, le tracé se poursuit au nord sous deux bâtiments d'habitation en R+4 et R+6.

Au-delà de ce secteur, le tracé s'inscrit sous un tissu urbain composé essentiellement d'habitat pavillonnaire. Sur les deux tiers environ de cette interstation, le tunnel s'inscrit en tréfonds d'une zone pavillonnaire.

Au niveau du secteur de la rue Gambetta à Fontenay-sous-Bois, un ouvrage annexe est présent et comprend un accès pompiers et un ouvrage de ventilation. Il se situe à environ 16 m de profondeur.

Le tracé remonte progressivement à mesure qu'il se rapproche de la station Grands Pêchers, située sur la butte de Fontenay à Montreuil.

Au niveau de la station, sont également localisés un ouvrage de ventilation ainsi qu'un poste de redressement.

2.3.4. Tracé entre Grands Pêchers et Val de Fontenay



Figure 9 – Extrait du PGT – Zoom entre les stations Grands Pêchers et Val de Fontenay (Source : Ingérop)

Le tracé revient ensuite sur la commune de Fontenay-sous-Bois, où il contourne le quartier des Larris et le centre commercial par le nord pour éviter leurs fondations profondes. Le tracé franchit en souterrain l'autoroute A86, les voies du RER E et le tunnel de la Ligne 15 Est pour arriver à son terminus de Val de Fontenay situé du côté est de ces infrastructures. La station terminus Val de Fontenay s'insère en V à la future station du même nom de la Ligne 15 Est. La longueur de ce troisième tronçon est d'environ 2,1 km.

Sur ce tronçon, deux ouvrages annexes sont présents :

- Un ouvrage situé sur le territoire de Montreuil, dans le secteur de la rue Pierre et Marie Curie, qui comprend un ouvrage de ventilation, un accès pompiers et un poste force, à 12m de profondeur
- Un ouvrage situé sur le territoire de Fontenay-sous-Bois, dans le secteur Jean Zay, qui comprend un ouvrage de ventilation, un accès pompiers et un poste force à 12m de profondeur.

Avant d'arriver sur Val de Fontenay est localisé un poste de redressement le long du talus A86 au niveau de l'Avenue des Olympiades.

Au nord de la station Val de Fontenay, le tracé s'insère entre la zone d'activité du Péripôle, l'autoroute A86 et le futur tunnel de la Ligne 15 Est du métro.

2.3.5. Tracé entre Val de Fontenay et le centre de dépannage des trains

Le tracé souterrain de l'arrière-gare de Val de Fontenay permet de rejoindre le futur centre de dépannage des trains qui s'étend sur environ 600 mètres. Le CDT s'insère sur le site de « La Fontaine à Vaisseau » à Neuilly-Plaisance.



Figure 10 – Extrait du PGT – Zoom entre la station Val de Fontenay et le CDT (Source : Ingérop)



2.4. SYSTEME DE TRANSPORT

Le prolongement de la Ligne 1 sera à **conduite automatique sans conducteurs**, comme il est d'usage depuis l'automatisation de la Ligne 1 fin 2012.

Cette modernisation avait été décidée afin de faire face à de fortes variations de la demande avec des surcharges récurrentes aux heures de pointe, liées aux pôles majeurs desservis par la ligne (Nation, Gare de Lyon, Châtelet-Les Halles et Etoile).

À ce stade des études, il est retenu une fréquence de 95 secondes à l'heure de pointe, ce qui suppose un besoin de 12 navettes supplémentaires par rapport au parc existant de la Ligne 1 du métro, composé de 56 navettes.

2.4.1. Commande centralisée de la ligne

Installé Boulevard Bourdon, à proximité de la Bastille à Paris, le Poste de Commande Centralisée (PCC) de la Ligne 1 gère la totalité du trafic en mode automatique, avec son Système d'Automatisation de l'Exploitation des Trains (SAET).

En particulier, le PCC assure les fonctionnalités majeures suivantes :

- Supervision de la circulation des navettes sur la ligne et aux terminus ;
- Gestion du trafic et régulation du service par l'observation de « l'échange voyageurs » à l'ouverture et à la fermeture des portes palières, en relation avec le mouvement des navettes ;
- Garantie de sécurité des voyageurs, en stations, sur les quais et dans les navettes ;
- Supervision et gestion de l'énergie de traction, du système d'information et des équipements en ligne et en station ;
- Interface avec le système de gestion des sites pour la maintenance et le remisage des trains ;
- Gestion des interventions et coordination entre l'exploitation et les opérations pour la maintenance de l'infrastructure.

Ses éléments visibles se composent notamment de deux ensembles : le pupitre, et le Tableau de Contrôle Optique (TCO). Ce dernier se divise en une partie trafic qui permet de visualiser la position des trains sur la ligne et les signaux, et une partie traction qui indique l'état des sections et sous-sections d'alimentation en courant de traction, sous tension ou hors tension.

L'augmentation du linéaire de ligne générée par la mise en service du prolongement implique le remplacement du TCO actuel du PCC de Bourdon. Puisque le TCO du PCC de Bourdon a une durée de vie de 15 à 20 ans et qu'il a été mis en service en 2010, son remplacement est prévu par la RATP à l'horizon de la mise en service du projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay. Le dimensionnement des équipements intégrera, à titre conservatoire, les 3 nouvelles stations ainsi que les 5 km de ligne complémentaire.

2.4.2. Matériel roulant

La Ligne 1 prolongée sera exploitée avec un matériel à roulement pneumatique, comme c'est le cas aujourd'hui sur la Ligne 1 existante.

La Ligne 1 est actuellement exploitée avec un parc de 56 navettes, à roulement pneumatique à conduite automatique de type MP05 à 6 voitures, d'une longueur de 90 mètres et d'une capacité d'environ 700 passagers dont 144 places assises fixes.

Conformément au schéma directeur du matériel pneu, il est prévu de compléter le parc actuel par du matériel roulant pneumatique à conduite automatique de type MP14 (6V), de manière à pouvoir atteindre une fréquence de 95 secondes à l'heure de pointe, soit un parc de 68 navettes.

CARACTERISTIQUES DU MATERIEL ROULANT	
ROULEMENT	Pneumatique
LARGEUR DES NAVETTES	3 mètres
LONGUEUR DES NAVETTES	90 mètres
COMPOSITION DES NAVETTES	6 voitures
FREQUENCE	En heure de pointe : 1 métro toutes les 95 secondes En heure creuse : 1 métro toutes les 200 secondes
VITESSE COMMERCIALE	30 km/h
VITESSE MAXIMALE	80 km/h pour le MP14 en alignement droit
TEMPS DE PARCOURS	Entre Val de Fontenay et Château de Vincennes : 6-7 minutes
CAPACITE A 4 VOYAGEURS / M ²	696 places
CAPACITE A L'HEURE DE POINTE AVEC UN INTERVALLE DE 95 SECONDES ENTRE DEUX NAVETTES	27 360 voyageurs / heure
PARC	68 navettes (56+12)

Tableau 2 – Caractéristiques du matériel roulant (Source : IDFM)

**1**

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

2.4.3. Politique de remisage

Les études d'exploitation menées par la RATP en sa qualité d'exploitant de la Ligne 1 ont permis d'estimer le parc de matériel roulant nécessaire à l'exploitation de la Ligne 1 avec son prolongement à Val de Fontenay. Sur cette base, l'estimation du parc nécessaire pour l'exploitation de la Ligne 1 prolongée, avec un intervalle d'exploitation de 95 secondes entre deux navettes en période de pointe, est de 68 navettes, soit 12 navettes supplémentaires par rapport à la situation actuelle.

Cette augmentation du nombre de navettes nécessite la mise en œuvre de positions de remisage supplémentaire.

Les 24 positions existantes à l'ouest sont conservées :

- 12 à La Défense ;
- 12 à Porte Maillot.

L'arrière-gare de Château de Vincennes étant impactée par le prolongement, la suppression de certaines positions est compensée par l'ajout de nouvelles positions en arrière-gare de Val de Fontenay, ce qui donne le bilan suivant à l'est :

- 21 dans la nouvelle arrière-gare de Château de Vincennes.
- 5 dans l'Atelier de Maintenance Patrimoniale des Trains à Fontenay-sous-Bois.

L'arrière-gare de la station Val de Fontenay permet d'offrir 8 positions de remisage supplémentaires dont 2 au Centre de Dépannage des Trains de Neuilly-Plaisance.

La capacité de remisage de l'arrière-gare de Val de Fontenay étant insuffisante pour assurer le remisage de l'ensemble des navettes, 10 positions en interstation Grands Pêchers / Val de Fontenay seront créées sur voie principale et utilisées uniquement en arrêt d'exploitation. Il est à noter que le manque de remisage sur voies secondaires induit une incapacité à proposer des offres plus détendues générant alors une suroffre sur ces périodes estimée à ce stade des études à 5%.

2.4.4. Energie et alimentation

Afin de garantir une homogénéité et une efficacité de fonctionnement à l'échelle de la Ligne 1, le système préconisé pour la Ligne 1 est celui d'une alimentation en énergie électrique de traction des trains par un rail traction alimenté en 1 500 V en courant continu.

2.4.5. Offre de transport

Les éléments présentés dans cette partie sont exposés à titre prévisionnel et ne préjugent pas des décisions futures d'Île-de-France Mobilités quant à l'organisation de l'exploitation, de la maintenance et de l'offre de service de la Ligne 1 avec les nouvelles infrastructures créées par le projet.

L'amplitude de service commercial sur la Ligne 1 prolongée à Val de Fontenay pourra être alignée sur celle en vigueur sur la Ligne 1, soit de 5h30 à 1h15. Afin de préserver la bonne réalisation des opérations de maintenance fréquentes et régulières (voies, équipements en ligne, systèmes d'exploitation, etc.), le trafic voyageurs est interrompu la nuit pendant quelques heures. Cependant, le service pourra être maintenu en continu toute la nuit à certaines occasions (événements exceptionnels ou politique de service définie par Île-de-France Mobilités).

À l'horizon 2035, le prolongement de la ligne à Val de Fontenay sera mis en service ; la Ligne 1 sera exploitée comme il est d'usage aujourd'hui par des missions omnibus, s'arrêtant à chacune des stations du parcours. La vitesse commerciale envisagée sur l'ensemble de la ligne est supérieure à 30 km/h.

Le temps de parcours sur la Ligne 1 entre Château de Vincennes et La Défense est aujourd'hui d'environ 37 minutes, soit une vitesse commerciale de l'ordre de 30 km/h. Le temps de parcours sur le tronçon prolongé entre Val de Fontenay et Château de Vincennes sera d'environ 6 à 7 minutes, soit une vitesse commerciale supérieure à 40 km/h.

La charge maximale du prolongement de la Ligne 1 pourra atteindre jusqu'à 8 300 voyageurs à l'heure de pointe du matin, sur la section et dans le sens les plus chargés (interstation Les Rigollots -> Château de Vincennes). Sur l'ensemble de la Ligne 1 (section historique et prolongement réunis), la charge maximale sera d'environ 20 000 voyageurs (interstation Champs Elysées-Clémenceau -> Franklin D. Roosevelt). La ligne sera exploitée avec du matériel roulant à conduite automatique, l'horizon de mise en service du prolongement ne permet pas actuellement de préciser le matériel qui sera acquis, il sera néanmoins composé de 6 voitures pour une longueur de 90m environ. L'intervalle en heure de pointe du matin sera de 95 secondes entre deux navettes, permettant de répondre à la demande prévisionnelle en 2035 à La Défense. Le parc total de matériel roulant nécessaire pour pouvoir exploiter la ligne sera alors de 68 navettes, incluant les réserves propres à l'exploitation (2 navettes réparties à chaque terminus) et à la maintenance (15% à ce stade des études).



2.5. PRINCIPES D'INTERMODALITE

Les abords de chaque station seront aménagés de manière à mettre en œuvre une intermodalité efficace et ainsi favoriser les correspondances avec le réseau de bus et le rabattement en modes actifs.

Les dispositions d'intermodalité font l'objet d'un travail partenarial mené sous l'égide d'Île-de-France Mobilités et des collectivités. Ces réflexions présentées ci-après permettront d'arrêter un parti d'aménagement à mettre en œuvre dans le cadre des études de conception détaillées du projet.

2.5.1. Les accès en bus

L'arrivée d'une nouvelle offre de transport avec le prolongement de la Ligne 1 du métro va s'accompagner d'une réorganisation des lignes de bus sous l'égide d'Île-de-France Mobilités en tant qu'autorité organisatrice en relation avec les transporteurs bus (dont la RATP) et les collectivités locales.

Les objectifs de la réorganisation du réseau de bus sont les suivants :

- Adapter les lignes de bus comportant une section commune avec la Ligne 1 prolongée ;
- Optimiser les rabattements des lignes de bus vers les modes structurants ;
- Améliorer la desserte des zones et quartiers aujourd'hui insuffisamment desservis en particulier aux Rigollots ;
- Faciliter les déplacements directs entre la proche couronne et Paris.

La restructuration du réseau de bus ne s'adapte pas seulement au projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay mais constitue une véritable opportunité pour améliorer la desserte du secteur et y intégrer des adaptations des niveaux d'offre ou des améliorations de la lisibilité du réseau.

La figure suivante représente les principes généraux de réorganisation du réseau de bus tel qu'envisagé à l'horizon 2035, prenant en compte l'ensemble des projets de transports collectifs à cet horizon tel que le prolongement de la Ligne 11 du métro à Rosny-Bois-Perrier, le prolongement du tramway T1 à Val de Fontenay, la création de la Ligne 15 Est du métro du Grand Paris Express, les aménagements de voirie pour les transports collectifs sur l'ex-RN34, ainsi que de l'étude du pôle de Val de Fontenay.

L'étude de restructuration du réseau de bus propre à l'arrivée du prolongement de la Ligne 1 est en cours. Cette dernière ne devrait pas entraîner de modification conséquente de l'offre de transport de surface car les restructurations citées précédemment, et qui seront mises en service avant le prolongement de la Ligne 1, prennent déjà en compte l'arrivée de la Ligne 1 à Val de Fontenay.



Figure 11 – Principe de réorganisation du réseau de bus envisagé à l'horizon 2030 (Source : IDFM 2017)

2.5.2. Le rabattement en véhicule particulier

Le développement de l'offre de stationnement pour les voitures particulières est limité conformément à la volonté partagée des acteurs du territoire afin de favoriser la desserte des stations par les transports collectifs et ainsi limiter l'usage de la voiture particulière et la congestion automobile. Le projet ne prévoit donc pas de parking de rabattement automobile.

2.5.3. Les accès piétons et modes actifs de déplacement

L'accès aux stations pour les cyclistes et les piétons sera rendu possible et facilité par la création de liaisons douces piétonnes et cyclables, dans le cadre de la mise en œuvre des projets d'aménagement. L'objectif poursuivi est de favoriser les déplacements respectueux de l'environnement. Des stationnements adaptés pour les vélos seront par ailleurs créés aux abords de la station en lien avec Île-de-France Mobilités (dispositifs Parkings Vélos Île-de-France Mobilités).



1

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

3. Caractéristiques principales des ouvrages les plus importants

3.1. STATION LES RIGOLLOTS

3.1.1. Le site d'implantation

Implantée à Fontenay-sous-Bois en limite de Vincennes et à proximité immédiate de l'atelier de maintenance des trains de la RATP, la station Les Rigollots desservira un quartier résidentiel dense (logements collectifs ou maisons de ville), qui se caractérise par son animation commerciale. Plusieurs équipements publics (EHPAD, centre culturel de la Halle Roublot, gymnases et centre aquatique) ainsi qu'un centre commercial se situent à proximité.

La station est implantée sur des emprises aujourd'hui occupées notamment par un garage Peugeot. La station s'inscrit parallèlement à l'avenue de la République, sur un terrain fortement marqué par la topographie.

L'émergence de la station s'étend le long de l'avenue de la République et comprendra deux accès.

À l'horizon 2035, la station Les Rigollots desservira 31 000 habitants et 5 500 emplois dans un rayon de 800 mètres.

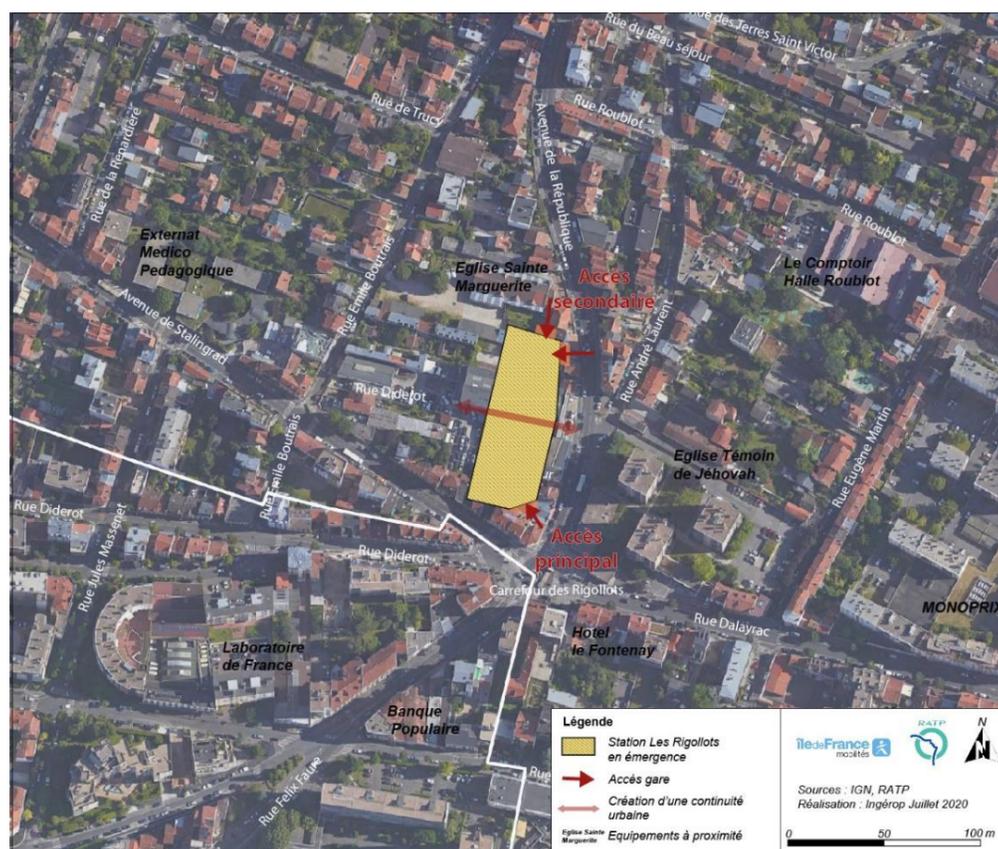


Figure 12 – Localisation de la station Les Rigollots (Source : Ingérop)

3.1.2. Caractéristiques et organisation de la station

Les quais de la station sont situés à une profondeur de 27m environ par rapport au terrain naturel. Ce sont les contraintes de profils en long du tracé qui conditionnent la profondeur de la station, en particulier les fondations d'un Immeuble de Grande Hauteur.

La station compte une unique émergence implantée selon un axe nord-sud.

+ Configuration du bâtiment en émergence

La station accueillera du public et des équipements sur deux niveaux visibles et accessibles depuis l'extérieur. Le rez-de-chaussée a pour principale fonction d'assurer l'accès à l'équipement station mais aussi de renforcer la volonté d'implantation de la station en tant que place urbaine via l'accueil de commerces pouvant s'ouvrir sur l'espace public.

Le R+1 accueillera notamment des locaux techniques nécessaires à la station. Sur les surfaces non-nécessaires à l'exploitation du métro, un espace dédié à un équipement pourra prendre place. Cet équipement sera défini en lien avec la collectivité et installé par la Ville de Fontenay-sous-Bois. Cet équipement n'est pas encore défini à ce jour.

+ Accès à la station

L'accès principal est implanté au croisement de l'Avenue de la République et de l'Avenue de Stalingrad, sur le Carrefour des Rigollots, au croisement de flux majeurs.

L'accès secondaire situé côté nord de la parcelle permettra ainsi de relier les quartiers du plateau, particulièrement mal desservis par les modes de transports lourds.

Le principe d'une rue traversant la station pourrait être envisagé, et sera travaillé dans le cadre des études ultérieures.

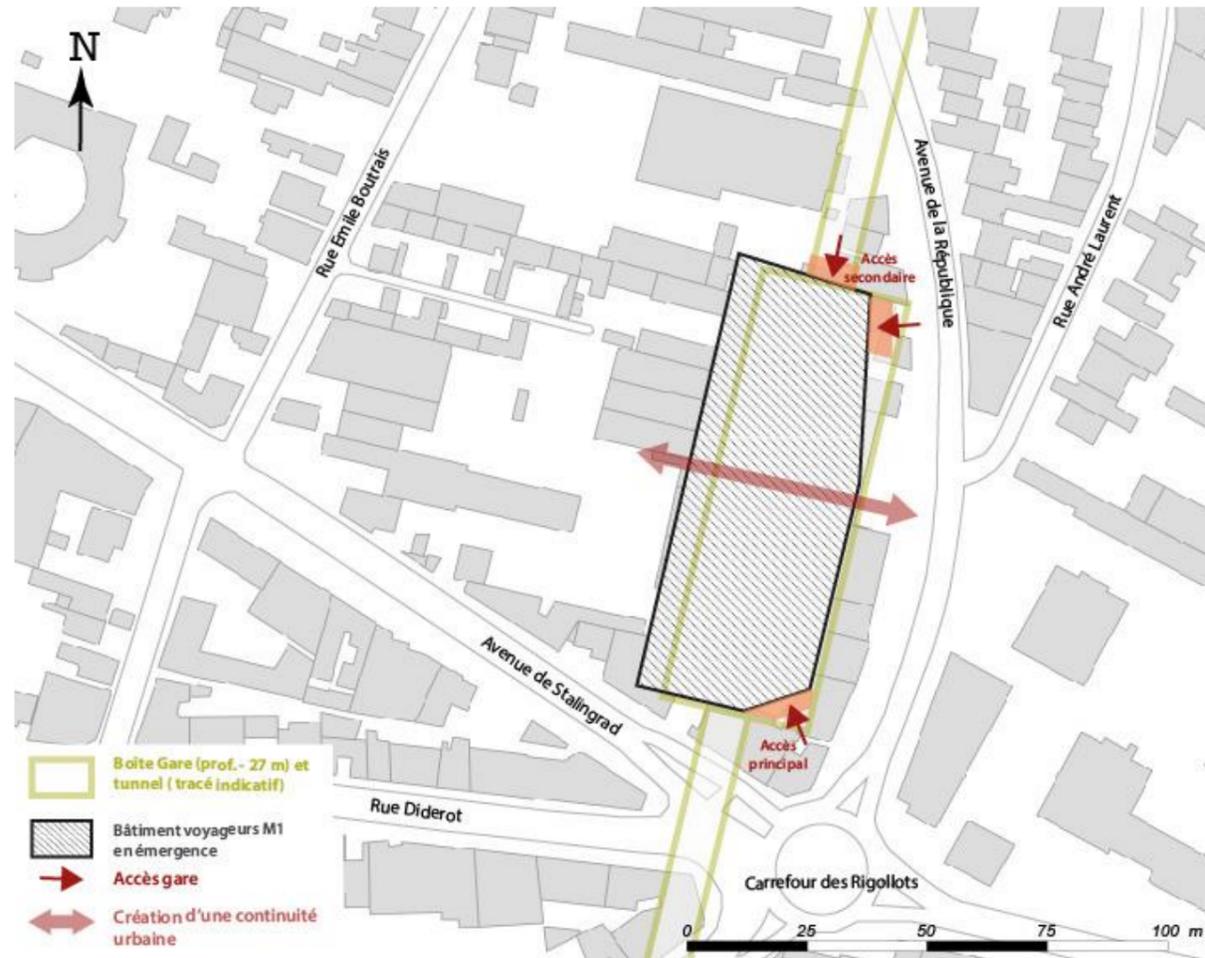


Figure 13 – Vue en plan de la station Les Rigollots (Sources : Réalisation Ingérop à partir des études RATP)

+ Accès aux quais

La station est composée de 4 niveaux souterrains. Depuis chaque accès en surface, le voyageur a accès aux systèmes billettiques et d'information puis valide son titre de transport. Depuis chaque accès, un escalier fixe, un escalier mécanique par sens (montée et descente) ainsi qu'un ascenseur, permettent d'accéder à l'étage inférieur, au niveau N-1, commun aux deux accès.

Au niveau N-1, le voyageur peut déjà choisir son itinéraire en fonction de son quai de destination : un couple d'escaliers mécaniques accompagné d'un escalier fixe se situe de part et d'autre de la station. Les deux volées d'escaliers et d'escaliers mécaniques se poursuivent vers les niveaux N-2 puis N-3. Le choix du quai peut également se faire au niveau N-3. Le voyageur choisit sa direction puis accède à son quai par trois escaliers fixes et deux remontées mécaniques.

Des ascenseurs permettent aussi d'accéder aux quais. Au rez-de-chaussée, un ascenseur placé au niveau de chaque accès permet de rejoindre le niveau N-1. Au niveau N-1, quatre ascenseurs permettent de rejoindre les quais : deux à l'est pour accéder au quai direction Val de Fontenay, deux à l'ouest pour accéder au quai direction Château de Vincennes – La Défense.

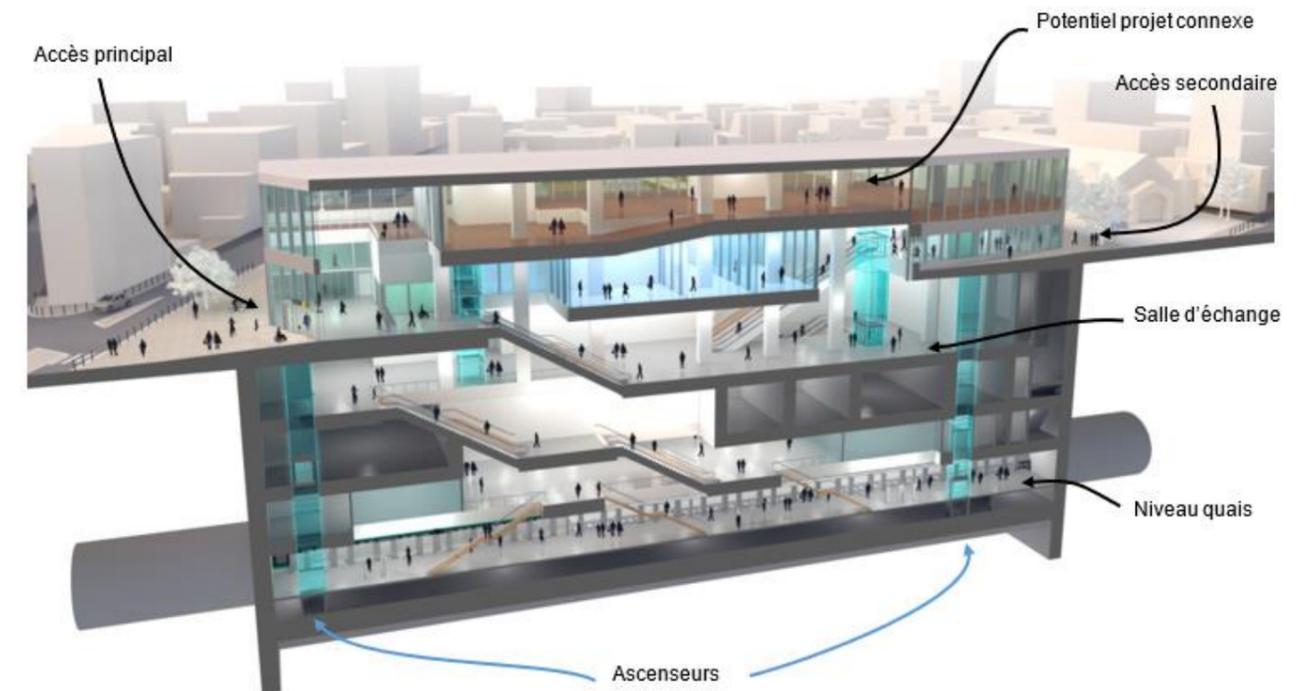


Figure 14 – Axonométrie de la station Les Rigollots (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Véra Broëz)



+ Correspondances et intermodalité

La station Les Rigollots sera en correspondance avec les Lignes 118 et 124 du réseau de bus de la RATP, dont les arrêts sont situés sur le carrefour.

La station accueillera des Parkings Vélos Île-de-France Mobilités.

La création du parvis qui accompagne la station permettra d'organiser au mieux l'intermodalité. Les espaces pour les modes actifs et transport en commun seront à organiser. Les cheminements depuis et vers la station seront clairement identifiés et une signalétique approfondie sera mise en place pour faciliter l'intermodalité.

Le parvis sera accessible aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR).

+ Projet connexe

La configuration de la station permet d'envisager un projet de bâtiment superposé à la station. Il est également possible d'envisager un projet urbain sur la surface nécessaire à la construction de la station (emprise chantier) mais non-nécessaire en phase d'exploitation du métro.

Ces projets sont rendus possibles par le projet de transport, grâce à la conception de la station, mais ne sont pas portés par le projet en lui-même.



Figure 15 – Perspective de la station Les Rigollots produite dans le cadre des études de schéma de principe (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Véra Broëz)



1

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay



Figure 16 – Perspective de la station Les Rigollots produite dans le cadre des études de schéma de principe (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Véra Broëz)

3.2. STATION GRANDS PECHERS

3.2.1. Le site d'implantation

La station Grands Pêcheurs prend place sur la commune de Montreuil, à la limite communale de Fontenay-sous-Bois.

La station est implantée sur une emprise délimitée par la rue Lenain de Tillemont à l'ouest et le Boulevard Théophile Sueur à l'est. Son emprise est aujourd'hui occupée par un espace vert, un terrain de basket et des parcelles bâties.

La station s'insère dans un quartier à dominante résidentielle avec des zones pavillonnaires et de logements collectifs. La station permet aussi de desservir de nombreux équipements situés au nord dans le quartier de Bel Air et de grands espaces verts tels que :

- L'école Daniel-Renoult ;
- Les collèges Lenain de Tillemont et Henri Matisse ;
- Le lycée des métiers de l'horticulture et du paysage ;
- Le jardin école ;
- L'IUT de Montreuil ;
- Le stade des Grands Pêcheurs ;
- Le Tennis Club Artur Ashe ;
- Différents gymnases ;
- La piscine des Murs à Pêches ;
- L'écoquartier Bel Air – Grands Pêcheurs ;
- La ZAC des Hauts de Montreuil (800 logements) ;
- Le Parc des Beaumonts (Natura 2000) ;
- Le Parc Montreau ;
- Le site horticole patrimonial des Murs-à-Pêches (34 ha, haut lieu de la culture Montreuilloise et espace naturel de biodiversité).

Au regard des atouts environnementaux et équipements majeurs à proximité, la centralité de l'implantation de la station permettra le renouvellement et le développement urbains de ce quartier constitué à la fois de pavillons et de grands ensembles.

À l'horizon 2035, la station Grands Pêcheurs desservira 25 000 habitants et 2 000 emplois dans un rayon de 800 mètres.

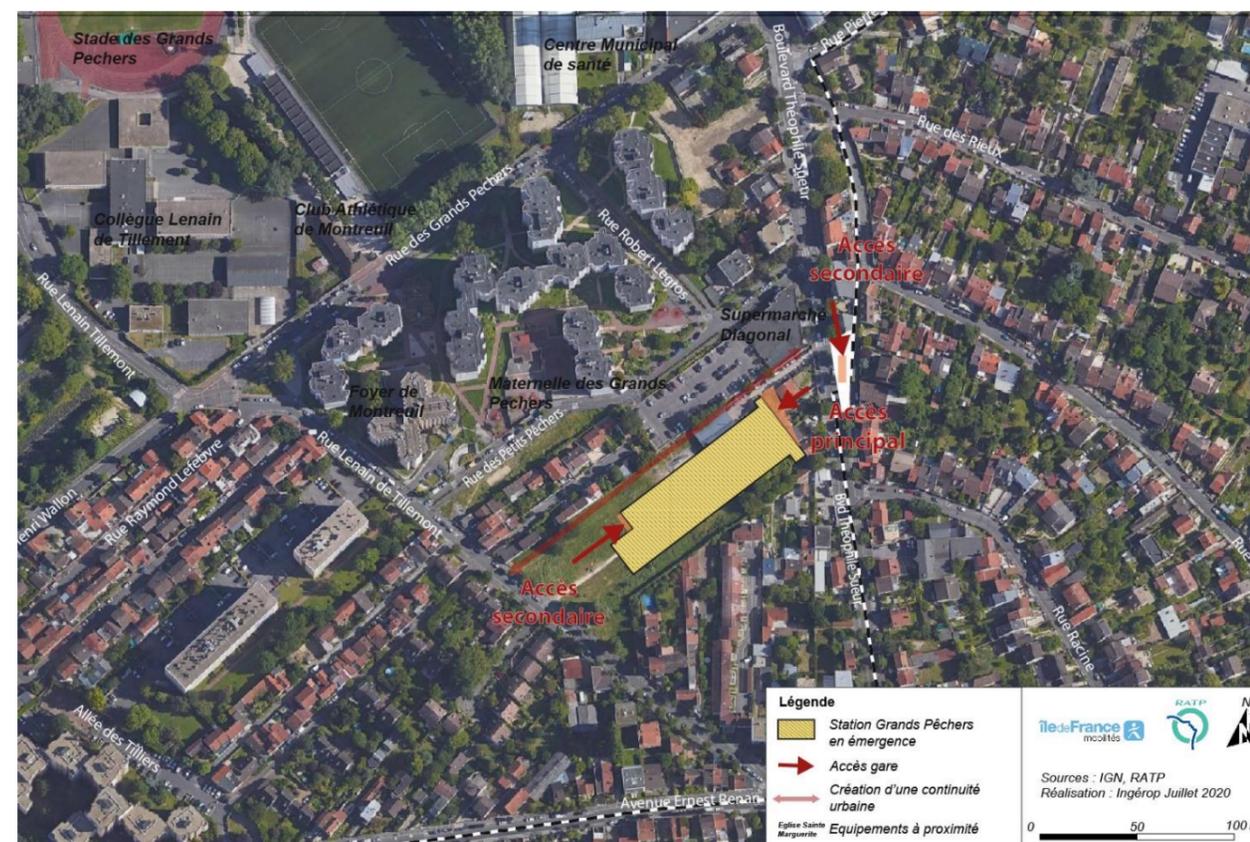


Figure 17 – Localisation de la station Grands Pêcheurs (Source : Ingérop)

3.2.2. Caractéristiques et organisation de la station

Les quais sont situés à une profondeur de 29m environ par rapport au terrain naturel. Ce sont les contraintes de profils en long du tracé qui conditionnent la profondeur de la station.

La station compte une unique émergence implantée selon un axe est-ouest.

+ Configuration du bâtiment en émergence

Le bâtiment en émergence est constitué d'un seul niveau. Outre les accès, il accueille des locaux techniques et d'exploitation liés à la station, ainsi qu'un poste de redressement nécessaire au fonctionnement de la ligne de métro.

+ Accès à la station

L'accès principal permet d'accéder au Boulevard Théophile Sueur, véritable axe structurant du quartier. Il donne accès au côté nord-est de l'émergence. Il permet d'accéder aux autres modes de transport du secteur, aux commerces et équipements à Montreuil et il permet également la desserte des secteurs pavillonnaires de Fontenay-sous-Bois.

La station Grands Pêcheurs comporte deux accès secondaires. L'un donne sur la rue Lenain de Tillemont, à l'autre extrémité de l'émergence. Le premier accès secondaire permet l'accès aux équipements situés au sud et aux logements collectifs des quartiers nord, tels que le quartier Bel Air – Grands Pêcheurs. L'autre accès secondaire est situé de l'autre côté du Boulevard Théophile Sueur. Cet accès par simple trémie permet l'accès à la station depuis les quartiers pavillonnaires de Fontenay-sous-Bois, sans traversée de voirie.

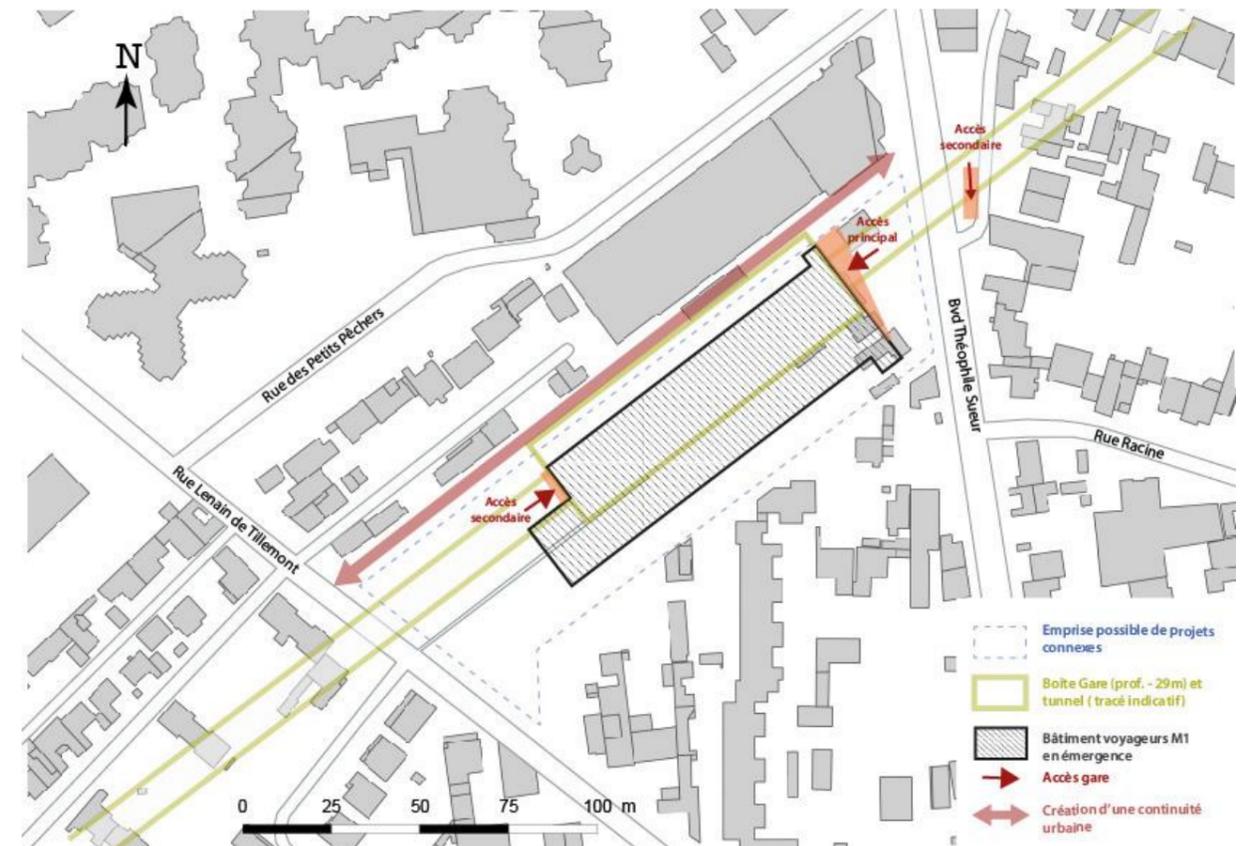


Figure 18 – Vue en plan de la station Grands Pêcheurs (Sources : Réalisation Ingérop à partir des études RATP)

+ Accès aux quais

La station comporte 4 niveaux souterrains. Les trois accès à la station communiquent au niveau N-1, au niveau de la salle des échanges.

Depuis l'accès principal comme depuis l'accès secondaire Rue Lenain de Tillemont, le voyageur peut emprunter un escalier mécanique (un par sens) ou un escalier fixe pour rejoindre la salle des échanges, qui accueille les espaces billettiques et d'information.

Depuis l'accès secondaire situé Boulevard Sueur, le voyageur emprunte un escalier fixe puis un tunnel souterrain sous le Boulevard Théophile Sueur pour rejoindre cette salle des échanges au niveau N-1.

Après avoir validé son titre de transport, le voyageur peut accéder aux niveaux inférieurs grâce à deux escaliers mécaniques par sens et deux escaliers fixes.

Au niveau N-3, les circulations se réorganisent pour permettre l'accès aux quais. Par quai, trois escaliers mécaniques (deux pour la montée, un pour la descente) et trois escaliers fixes permettent d'accéder aux quais.

Les quais sont également accessibles par des ascenseurs. Un ascenseur est situé au niveau de chacun des deux accès situés dans l'émergence. Ces deux ascenseurs permettent d'accéder au niveau N-1. Puis, deux ascenseurs situés du côté sud de la gare permettent d'accéder directement au quai direction Val de Fontenay, tandis que deux ascenseurs situés du côté nord de la gare permettent d'accéder directement au quai direction la Défense.

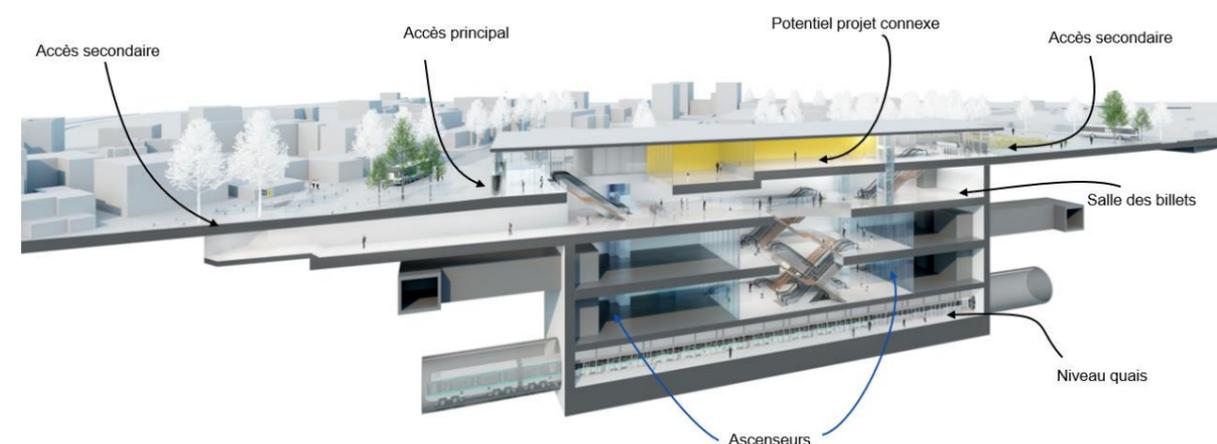


Figure 19 – Axonométrie de la station Grands Pêcheurs (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Vera Broëz)

+ Correspondances et intermodalité

La station Grands Pêcheurs se trouve à proximité des arrêts de bus des Lignes 127 et 301 du réseau de la RATP. La future station Théophile Sueur, dans le cadre du prolongement du tramway T1, se trouvera à moins de 600 mètres. L'aménagement du parvis du côté de l'accès principal permettra d'organiser l'intermodalité et d'orienter les cheminements en toute sécurité.

Des cheminements modes actifs sont aménagés de part et d'autre des émergences, entre les deux axes structurants à l'échelle du quartier que sont la rue Lenain de Tillemont et le Boulevard Théophile Sueur. Ceux-ci permettent d'offrir une meilleure articulation est-ouest du territoire, mais aussi d'améliorer l'accessibilité aux quartiers nord et aux grands équipements. À noter qu'une voie pompier piétonne permettra de créer un mode doux traversant dont la position sera encore à étudier dans le futur.

Des Parkings Vélos Île-de-France Mobilités sont implantés dans l'émergence de l'accès principal.

+ Projets connexes

La configuration de la station permet d'envisager un projet de bâtiment superposé à la station. Il est également possible d'envisager un projet urbain sur la surface nécessaire à la construction de la station (emprise chantier) mais non-nécessaire en phase d'exploitation du métro.

Ces projets sont rendus possibles par le projet de transport, grâce à la conception de la station, mais ne sont pas portés par le projet en lui-même.



1

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay



*Figure 20 – Perspective extérieure de la station Grands Pêcheurs depuis le Boulevard Théophile Sueur, produite dans le cadre des études de schéma de principe (image non-contractuelle)
(Sources : RATP, Agence Véra Broëz)*



1

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay



Figure 21 – Perspective extérieure de la station Grands Pêcheurs depuis la rue Lenain de Tillemont, produite dans le cadre des études de schéma de principe (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Véra Broëz)

3.3. STATION VAL DE FONTENAY

3.3.1. Le site d'implantation

Le quartier de Val de Fontenay est un pôle d'emploi important de l'est Parisien. Il est fortement marqué par les infrastructures qui le traversent : les voies du RER E encadrées par les deux chaussées de l'autoroute A86 ainsi que l'Avenue du Général de Gaulle / De Lattre de Tassigny (ex-RN186) qui le coupent selon un double axe nord-sud, et les voies ferrées du RER A, qui y font surface, découpent la partie est du quartier selon un axe est-ouest.

La partie ouest du quartier est occupée principalement par des grands ensembles d'habitat collectif, ainsi que par un quartier tertiaire et un important centre commercial aux abords de la station.

À l'est, l'autoroute est bordée par des zones d'activités, qui la séparent d'une grande zone pavillonnaire. Le secteur autour du pôle de la gare de Val de Fontenay est en pleine mutation, sur la rive est de l'A86, qui a accueilli plusieurs opérations récentes, mais également sur la rive ouest qui est également amenée à évoluer à plus long terme.

Le secteur autour du pôle de la gare de Val de Fontenay accueille ainsi une concentration géographique de projets d'aménagements, notamment regroupés au sein des périmètres des opérations d'aménagement « Val de Fontenay / Alouettes », « Tassigny Auroux » et « Alouettes Est ».

Le quartier de Val de Fontenay présente un enjeu majeur de développement urbain et l'arrivée de la Ligne 1 du métro est en cohérence avec la dynamique engagée et les projets en cours. Val de Fontenay constitue aujourd'hui un pôle majeur de l'est Francilien avec une desserte de 115 000 voyageurs par jour.

La station de la Ligne 1 s'insère sur le secteur du Péripôle à Fontenay-sous-Bois, dans l'angle aigu dessiné par les infrastructures du RER A et de l'A86. La station s'insère perpendiculairement aux infrastructures existantes de l'autoroute A86 et du RER E. Elle est bordée à l'ouest par le talus existant de l'autoroute A86 et du RER E, au sud par le talus existant du RER A, et à l'est par la rue du Maréchal De Lattre de Tassigny qui accueillera la station terminus du tramway T1 prolongé.

À l'horizon 2035, la station Val de Fontenay desservira 17 500 habitants et 42 000 emplois dans un rayon de 800 mètres.

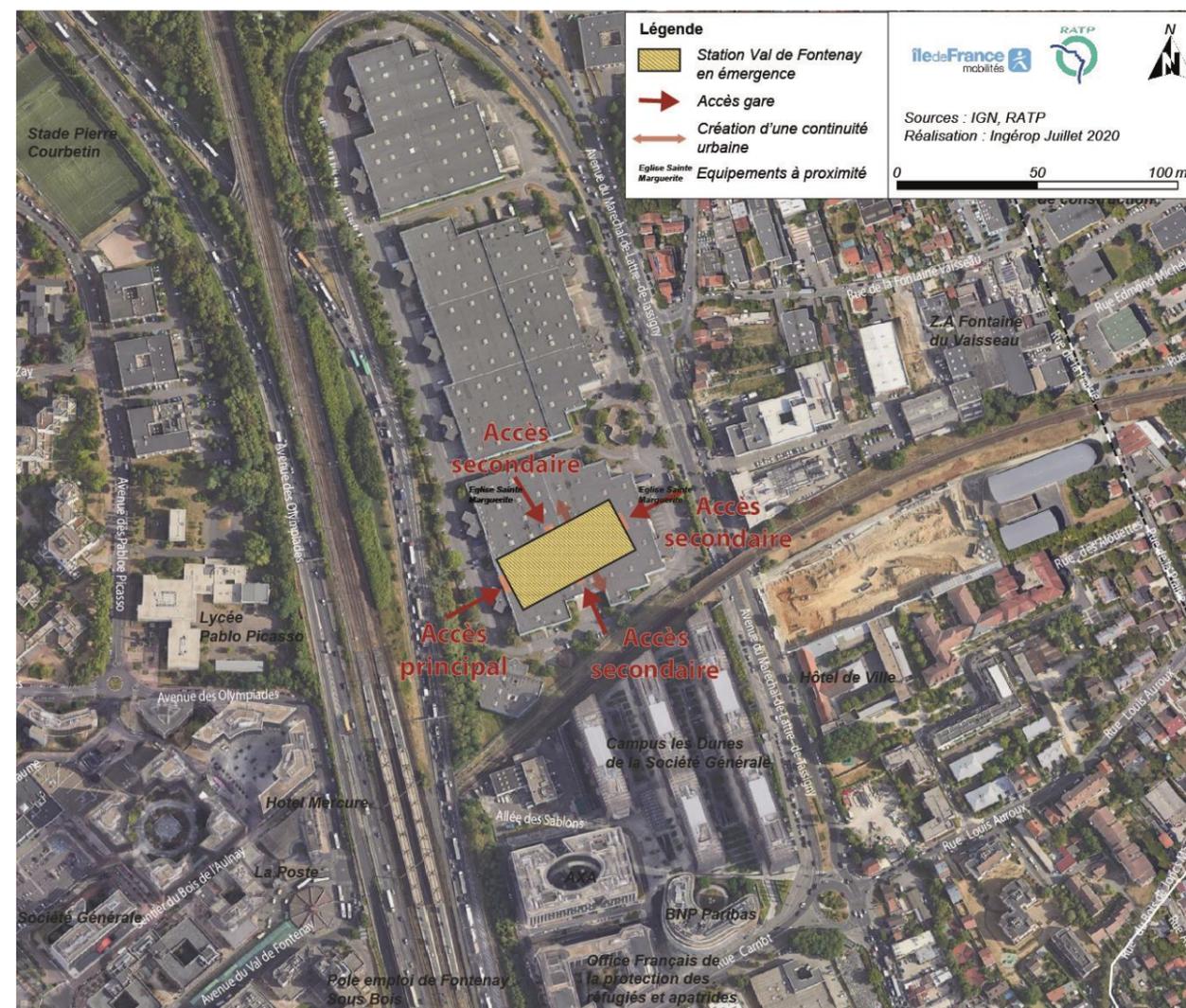


Figure 22 – Localisation de la station Val de Fontenay (Source : Ingérop)

3.3.2. Caractéristiques et organisation de la station

Les quais de la station sont situés à une profondeur de 30m environ par rapport au terrain naturel. Ce sont les contraintes de profils en long du tracé qui conditionnent la profondeur de la station.

À ce stade des études, la station comprend une émergence unique, dotée d'accès sur ses quatre façades. Un parvis et des cheminements modes actifs seront aménagés tout autour.

+ Configuration du bâtiment en émergence

L'émergence de la station Val de Fontenay a été conçue comme un ensemble de deux édicules couverts par une toiture légère. Cette toiture abrite l'ensemble des services proposés par la station : accès, commerces, locaux techniques et d'exploitation.

Entre les deux puits d'accès se trouve une bande piétonne, permettant d'assurer la continuité urbaine. De part et d'autre de ce passage, se trouvent les espaces pouvant être dédiés aux commerces.

Les locaux d'exploitation sont situés sur les façades nord et sud des puits. Ils disposent d'un accès direct à l'espace voyageur ainsi qu'à un accès extérieur. Ils comprennent également des espaces de billetterie et le comptoir d'information situé à l'ouest, sur l'accès principal.

Un travail de cohérence architecturale avec le bâtiment de la Ligne 15 Est et avec le nouveau bâtiment nord-est de la gare RER de Val de Fontenay sera mené lors de la poursuite des études.

+ Accès à la station

L'accès principal est localisé côté ouest, à proximité de l'accès principal de la future gare de la Ligne 15 Est et du côté du nouveau bâtiment voyageurs de la gare RER A et E. Il est tourné vers le pôle d'échange multimodal, qui fera l'objet d'un important projet de réaménagement dont la création d'un vaste parvis assurant la liaison entre les différents transports du pôle multimodal.

La station Val de Fontenay comporte trois accès secondaires, pour lesquels un travail de cohérence architecturale sera mené lors de la poursuite des études :

- Le premier est situé côté sud et sera situé à proximité du cheminement piéton actuel reliant la gare RER à l'avenue du Maréchal De Lattre de Tassigny en longeant les voies du RER A.
- Le deuxième se situe côté est, donnant via un parvis sur l'avenue du Maréchal De Lattre de Tassigny réaménagée en boulevard urbain avec l'arrivée du prolongement du tramway T1. Cet accès permettra notamment la correspondance depuis le T1 et l'accès depuis les quartiers environnants.
- Enfin, le troisième accès se situe sur le côté nord, à proximité de la future station de la Ligne 15 Est et tourné vers le projet urbain du site du Péripôle.

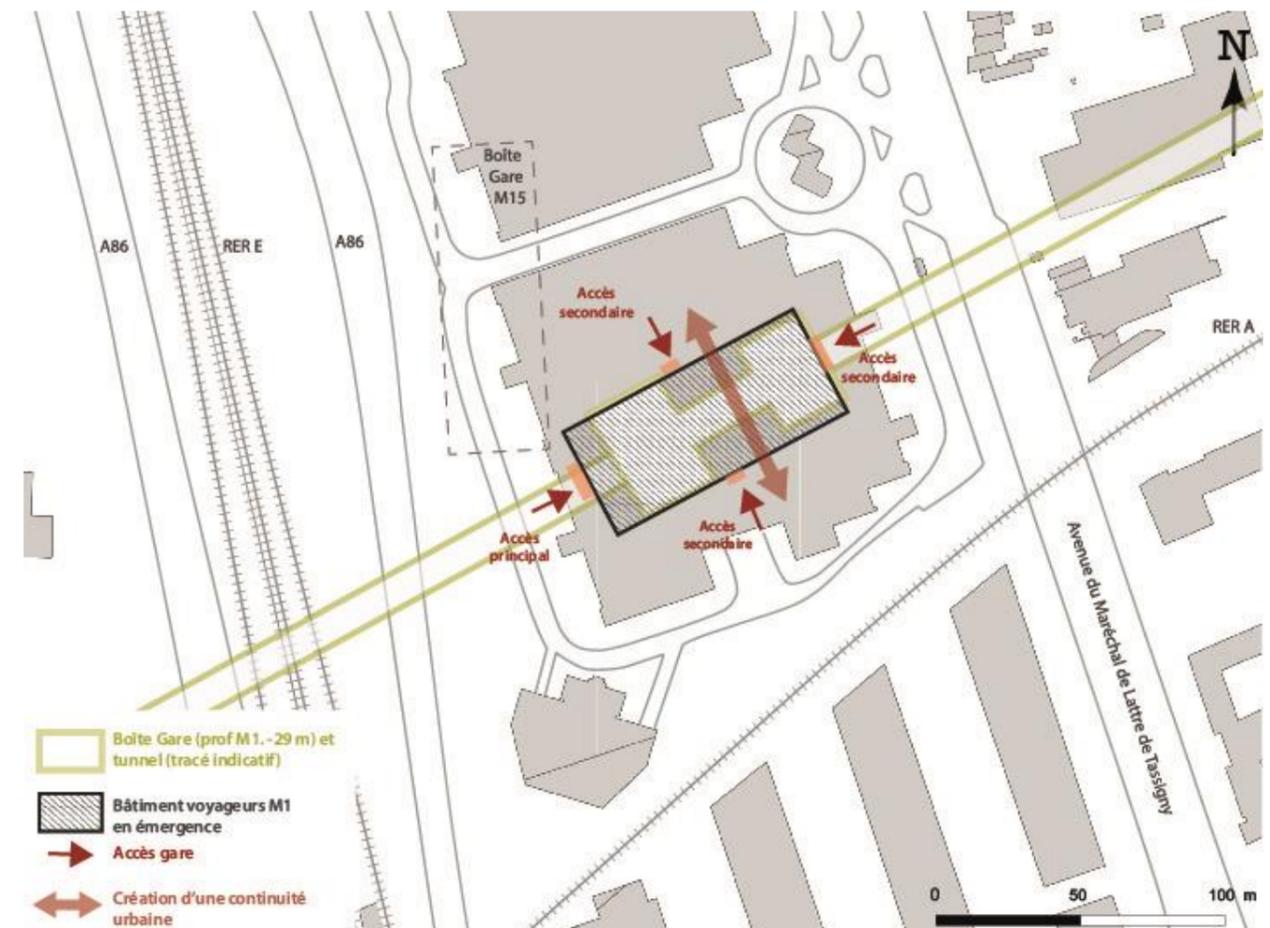


Figure 23 – Vue en plan de la station Val de Fontenay (Source : Réalisation Ingérop sur la base des études RATP)

**1**

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

+ Accès aux quais

La station Val de Fontenay est composée de 4 niveaux souterrains. Contrairement aux stations Les Rigollots et Grands Pêcheurs, les accès ne s'organisent pas en une « boîte » souterraine mais via deux puits d'accès.

Le puits d'accès principal, situé sur le côté ouest, est accessible depuis l'accès principal, l'accès secondaire sud et l'accès secondaire nord. Ces trois entrées sont communicantes au NO.

Le puits secondaire, situé sur le côté est, est accessible depuis l'accès secondaire est.

Au rez-de-chaussée, chaque puits d'accès possède une salle des billets. Après avoir validé son titre de transport, le voyageur dispose de deux moyens pour se rendre aux quais, quel que soit le puits emprunté.

Le premier, plus confortable et plus rapide repose sur l'offre d'ascenseurs reliant directement le niveau du parvis à chacun des quais du métro. Le second moyen pour se rendre aux quais est l'emprunt des escaliers. Les ascenseurs marquent l'arrêt à chaque niveau intermédiaire, permettant aux voyageurs de choisir un trajet mixte escalier-ascenseur, et favorisant la sécurité dans les escaliers.

Le puits d'accès principal dispose de deux batteries de quatre ascenseurs, une pour chaque quai, ainsi que d'un escalier fixe. Le puits d'accès secondaire dispose quant à lui de deux batteries de trois ascenseurs et d'un escalier fixe.

Ces batteries d'ascenseurs sont conçues et dimensionnées pour accueillir tous les flux de voyageurs attendus et assurer leur sécurité en cas d'évacuation de la station.

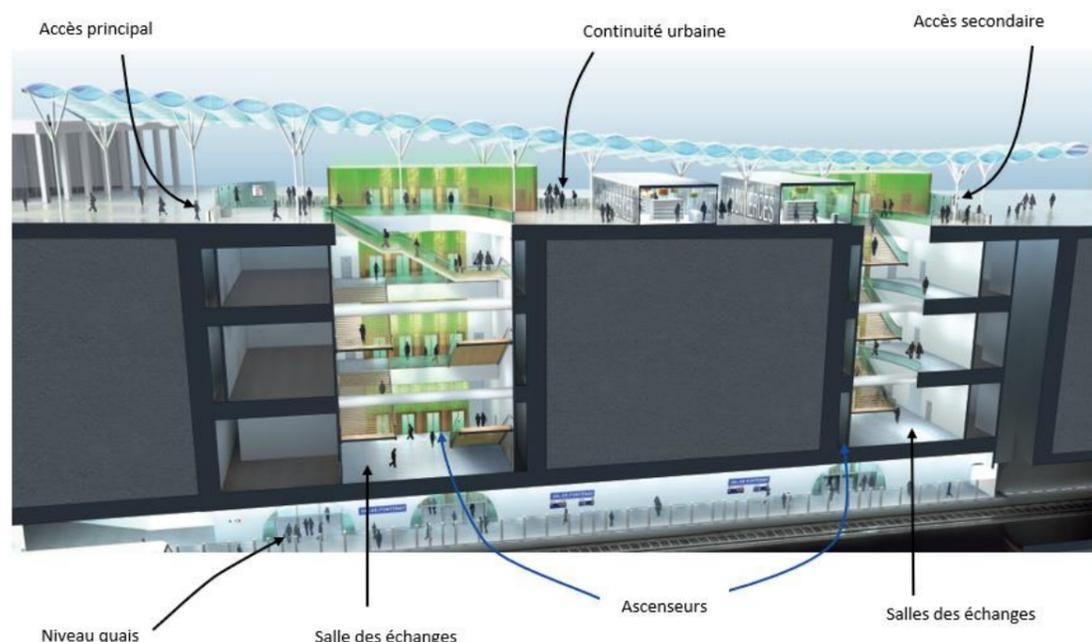


Figure 24 – Axonométrie de la station Val de Fontenay (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Véra Broëz)

3.3.3. Correspondances et intermodalité**+ Correspondance entre la Ligne 15 Est du Grand Paris Express et la Ligne 1**

La qualité de la correspondance entre les Lignes 15 Est du GPE et 1 du métro est cruciale pour leur bon fonctionnement. En effet, les prévisions de trafics réalisées sur le projet font apparaître que près de 40% des voyageurs de la station Val de Fontenay de la Ligne 1 seront en correspondance avec la Ligne 15 Est.

Les quais de la Ligne 1 et ceux de la Ligne 15 Est se rejoignent en « V ». En altimétrie, les quais de la Ligne 15 Est sont situés environ 13 mètres au-dessus de ceux de la Ligne 1.

La correspondance se fait ainsi de la façon suivante : en extrémité ouest des quais de la Ligne 1, des liaisons verticales permettent de remonter d'un niveau vers un palier de correspondance. Au niveau de ce palier, les voyageurs choisissent leur direction sur la Ligne 15 Est, puis empruntent d'autres liaisons verticales qui les amènent directement à l'extrémité sud de chaque quai de la Ligne 15 Est. Le temps de correspondance est d'environ 3 minutes.

La correspondance est ainsi aisée et intuitive ; sa configuration minimise les distances à parcourir et est adaptée à des flux importants.

Afin de faciliter la réalisation du prolongement de la Ligne 1 du métro, la SGP prévoit la possibilité de réaliser le volume permettant le croisement ultérieur du tunnel de la Ligne 1 sous celui de la Ligne 15 Est ainsi que la correspondance souterraine des voyageurs entre les deux lignes dans son marché de conception-réalisation.

LA CORRESPONDANCE DEPUIS LES QUAIS DE LA LIGNE 1
DESSIN DE L'OUVRAGE DE CORRESPONDANCE : SOURCE SGP TRANSMIS PAR LA MO LE 19.04.2018

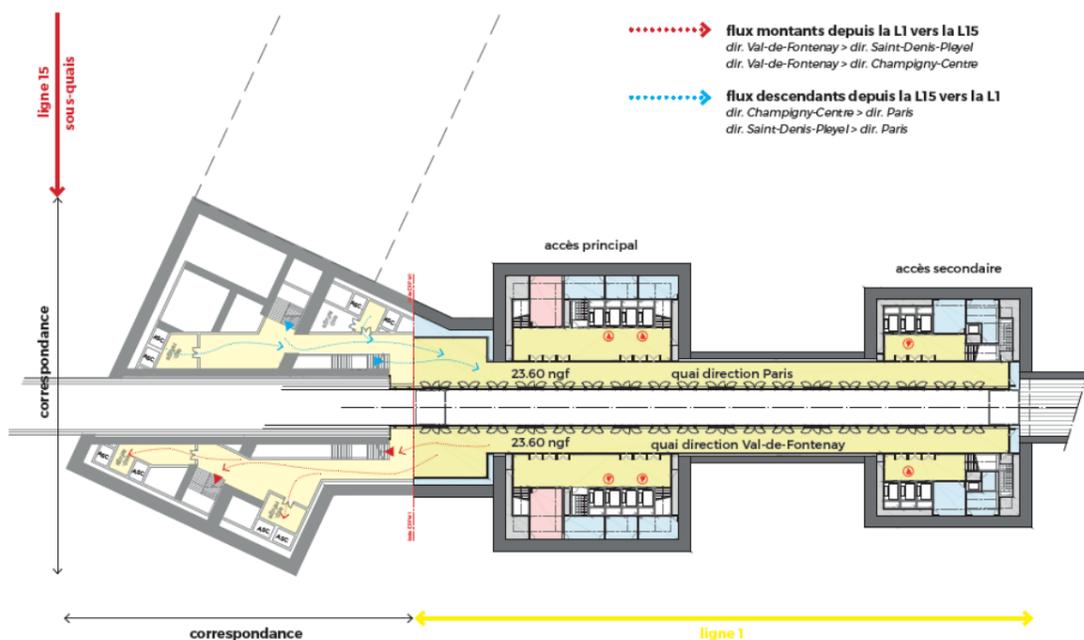


Figure 25 – Principes de correspondance depuis les quais de la Ligne 1 à ce stade des études

+ Aménagements de surface

Cette station est en interconnexion avec la gare existante des RER A et E ainsi qu'avec la future gare de la Ligne 15 Est prévue pour 2030. Elle se situe également à proximité de l'arrêt du tramway T1, dont la mise en service est prévue à l'horizon 2026. Le pôle gare de Val de Fontenay est aussi desservi par 7 lignes de bus en journée et 2 lignes de bus du réseau Noctilien.

Ce pôle fait l'objet d'un projet important de réaménagement qui s'attache :

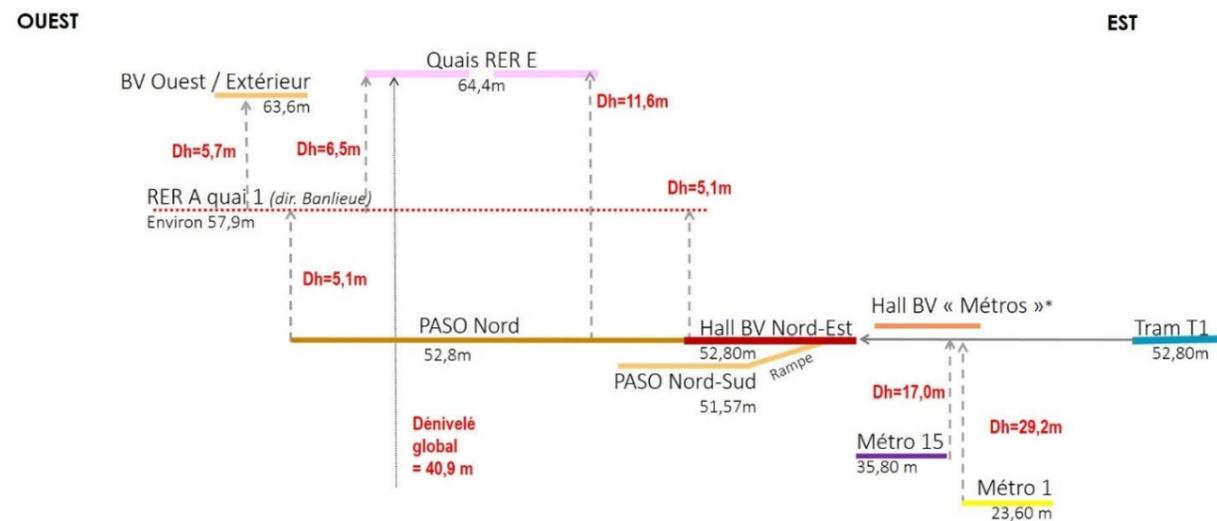
- D'une part à améliorer le fonctionnement de la gare actuelle, en particulier la rendre entièrement accessible, et dissocier au maximum le fonctionnement des RER A et E ;
- D'autre part à accompagner l'augmentation de trafic induite par le développement de l'offre de transport et la dynamique urbaine du secteur.

Le projet de pôle s'organise autour d'une réorganisation importante des espaces ferroviaires et des aménagements intermodaux de surface.

Le pôle de Val de Fontenay se caractérise par des différences altimétriques importantes non-modifiables entre l'est et l'ouest du pôle, entre les quais du RER A et ceux du RER E aériens.

Le futur bâtiment voyageurs nord-est permettra l'accès au RER A directement pour le quai A1 direction banlieue et par un nouveau passage souterrain nord-sud sous le RER A pour le quai A2 direction Paris, et l'accès direct au RER E par un nouveau passage souterrain nord. Il sera accessible depuis un parvis extérieur permettant les liaisons avec les bâtiments voyageurs des métros Lignes 1 et 15 Est, avec la station de tramway T1 localisée en bordure de la RD86 (Avenue du Maréchal De Lattre de Tassigny), ainsi que depuis la ville au nord-est (futur quartier du Péripôle).

L'altimétrie du futur bâtiment voyageurs nord-est sera plus basse que le terrain naturel actuel au niveau de l'accès aux RER, mais correspond à l'altimétrie de l'Avenue De Lattre de Tassigny.



* Altimétrie à caler lors de la poursuite des études, pour cohérence d'ensemble du pôle

Figure 26 – Altimétrie de la station Val de Fontenay, susceptible d'évoluer dans les études ultérieures (Source : Schéma de principe du pôle gare de Val de Fontenay 2020)

Un travail de cohérence des altimétries des bâtiments voyageurs nord-est du pôle et des bâtiments voyageurs des Lignes 15 Est et 1, et plus globalement de cohérence urbaine et architecturale, sera à mener lors de la poursuite des études. L'altimétrie du bâtiment voyageurs nord-est du pôle constitue une donnée d'entrée pour la Ligne 1.

L'aménagement de surface de la liaison entre les différents bâtiments voyageurs (bâtiment nord-est pour les RER E et A, bâtiment Ligne 15 Est et bâtiment Ligne 1) et le Tramway T1 devra faire l'objet d'un travail de cohérence architecturale et de mises en œuvre de liaisons efficaces entre les différents modes de transports.

Compte tenu de l'importance des correspondances à venir entre le pôle « RER » et les métros Lignes 1 et 15 Est, la réalisation d'une connexion piétonne/parvis confortable, qualitative et efficace est à assurer. Son traitement architectural et urbain sera à préciser dans la poursuite des études.

Comme pour les autres bâtiments voyageurs, il devra être proposé à proximité de la dépose-minute, une station de taxis, des places de stationnement PMR ainsi que du stationnement vélo.

- Ce secteur nécessite également l'aménagement d'une voie de desserte (accès pompiers, accès convoyeurs de fonds, livraisons/commerces) pour le bâtiment voyageurs « RER », ainsi que pour les autres émergences (Lignes 1 et 15 Est). Cette voie de desserte sera commune aux besoins des différents bâtiments voyageurs.

Par ailleurs, la mise en œuvre d'un maillage des espaces publics à l'attention des modes actifs permettra de garantir les continuités cyclables et piétonnes depuis les principaux axes à l'est (dont la RD86 – Avenue du Maréchal De Lattre de Tassigny).

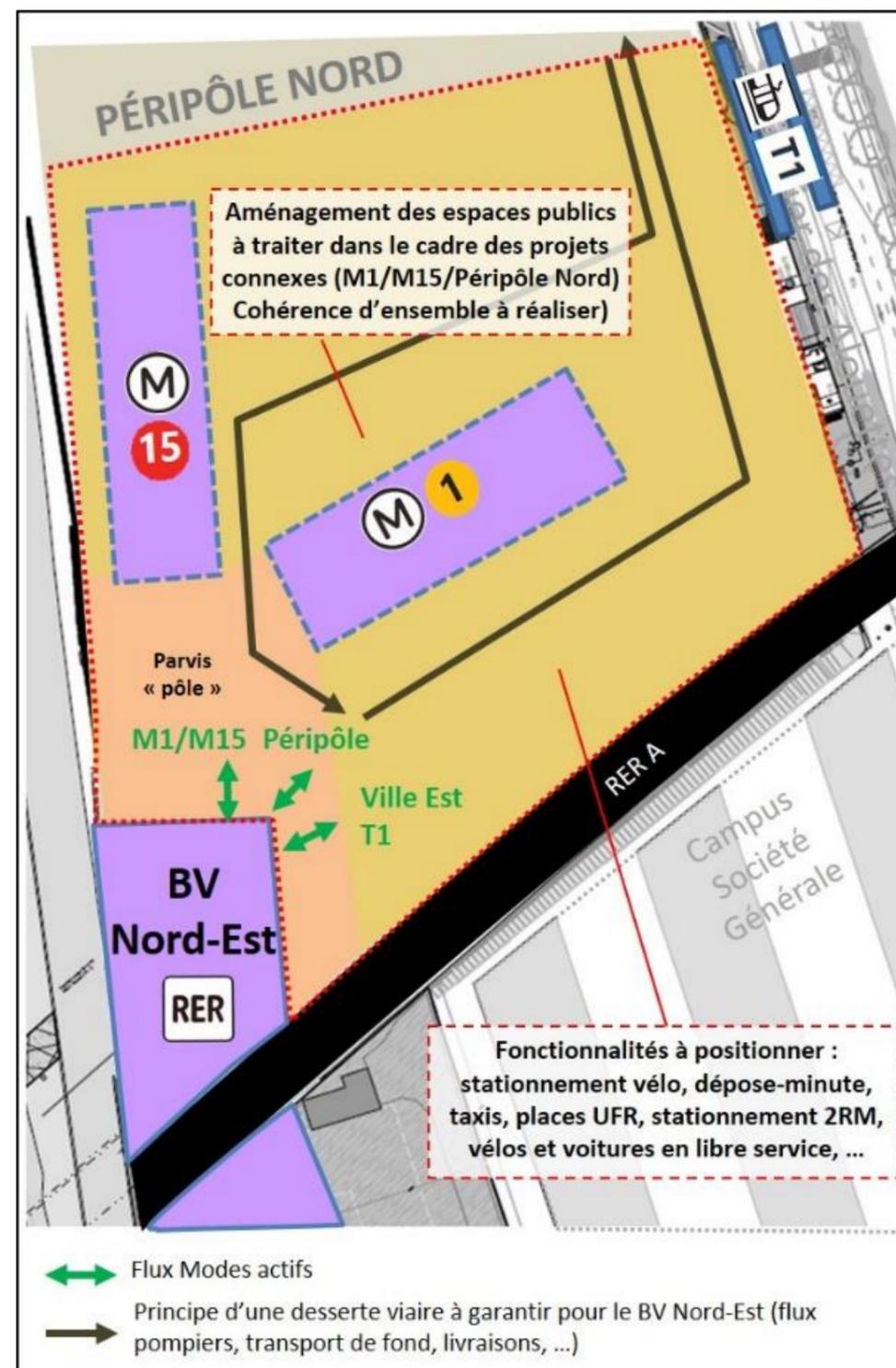


Figure 27 – Articulation des stations des Lignes 1 et 15 Est au parvis du pôle



1

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay



Figure 28 – Perspective extérieure de la station Val de Fontenay depuis les sorties RER A et E, produite dans le cadre des études de schéma de principe (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Véra Broëz)



Figure 29 – Perspective extérieure de l'accès secondaire de la station Val de Fontenay depuis l'Avenue du Maréchal De Lattre de Tassigny produite dans le cadre des études de schéma de principe (image non-contractuelle) (Sources : RATP, Agence Véra Broëz)

3.4. LE TUNNEL

La section courante du tunnel réalisé dans le cadre du projet permet l'installation de deux voies de circulation. Le tunnel a un **diamètre extérieur de 8.35 mètres**.

La géométrie du tunnel est limitée par différentes contraintes :

- Les possibilités techniques de déplacement du tunnelier (la majorité du tracé souterrain étant creusée au tunnelier).
- Les contraintes de tracé imposées par la circulation des trains.
- Les contraintes imposées par la recherche du confort des usagers.

Plusieurs types de profils en travers de tunnel sont prévus.

+ Profils de section circulaire

Les profils de section circulaire correspondent aux tunnels construits par tunnelier.

Monotube, c'est-à-dire rassemblant les deux sens de circulation dans un même tube, de 8.35 mètres de diamètre extérieur et 7.75 mètres de diamètre intérieur environ.

Bitube, c'est-à-dire n'accueillant qu'un seul sens de circulation réalisé en méthode traditionnelle, d'environ 6m de diamètre extérieur et 5,20m de diamètre intérieur. Deux tubes prennent alors en charge chacun un sens de circulation, et l'ouvrage permettant la réunion de ces deux tubes en un seul tunnel monotube est dit « ouvrage d'entonnement ».

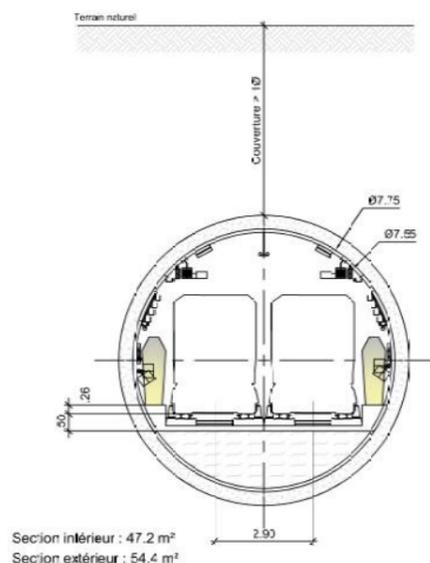


Figure 30 – Coupe-type du tunnel en section monotube

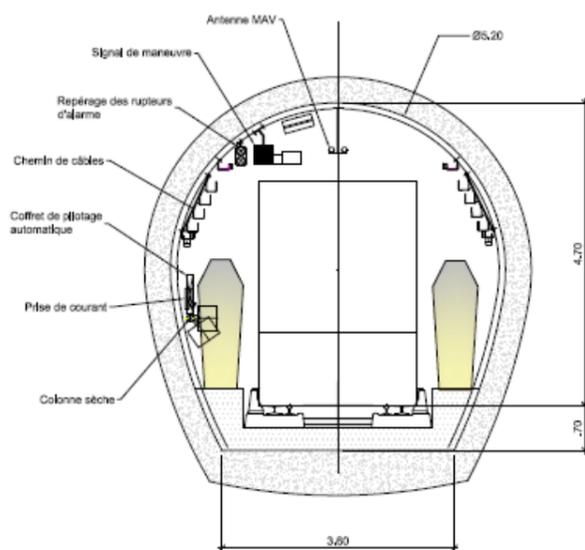


Figure 31 – Coupe-type du tunnel en section bitube (réalisé en méthode traditionnelle)

+ Profils de section rectangulaire

Les profils de section rectangulaire correspondent aux tunnels construits en tranchée couverte, c'est-à-dire creusés depuis la surface et recouverts ensuite. Dans le cadre du projet, ce type de profil est uniquement en simple voie, c'est-à-dire rassemblant un seul sens de circulation dans un même tunnel, d'environ 4,7m de largeur intérieure, et de largeur extérieure variable.

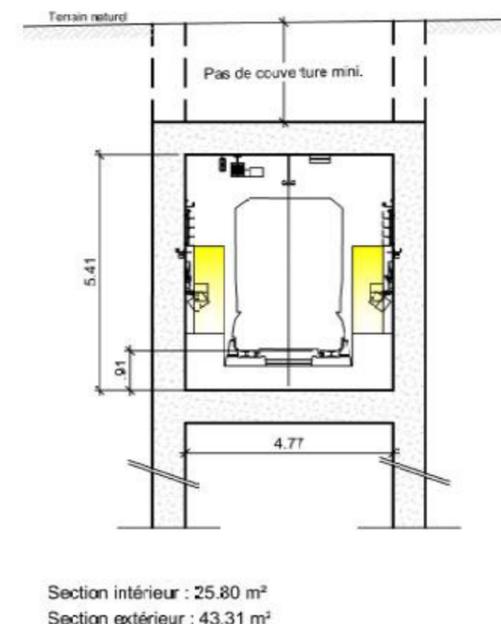


Figure 32 – Coupe-type du tunnel en section tranchée couverte

La configuration monotube, moins coûteuse et permettant une meilleure flexibilité dans le placement des fonctionnalités ferroviaires, a été favorisée autant que possible.

La configuration bitube reste toutefois inévitable sur certains secteurs notamment pour opérer le raccordement avec les voies d'arrière-gare existantes de la station de Château de Vincennes.

La section des tunnels est suffisamment large pour accueillir le matériel roulant et la caténaire par laquelle il est alimenté en énergie, ainsi que la voie ferrée sur dalle de béton préfabriquée sur laquelle il circule. Le tunnel accueille aussi une passerelle piétonne de part et d'autre des voies.

Le tunnel comprend également des systèmes d'éclairage, de signalisation et d'alimentation en eau (destinée aux secours le cas échéant).

Concernant la gestion des eaux, le tunnel sera revêtu de façon étanche et le profil en long aura dans la mesure du possible une pente minimale de 0,5%. Des canalisations seront prévues dans l'ensemble des espaces, afin de collecter les eaux d'infiltrations résiduelles, qui seront ensuite acheminées vers des ouvrages d'épuisement des eaux. Ces ouvrages se situeront majoritairement au droit des points bas, qui se trouvent essentiellement au niveau des intergares. Leur mutualisation avec des puits d'accès pompiers (ouvrages annexes) pourra être envisagée.

3.5. LES OUVRAGES D'ENTREE ET DE SORTIE DU TUNNELIER

Les puits d'entrée et de sortie du tunnelier sont des ouvrages de génie civil permettant le montage des tunneliers en vue du creusement du tunnel, puis leur démontage.

Ces puits sont creusés dans le sol, à l'intérieur d'une enceinte en béton. Leur profondeur peut varier de 25 à 30 mètres selon l'altimétrie du tunnel. Les puits peuvent utiliser les emprises d'une future station ou d'un futur ouvrage de service et bénéficier d'installations de chantiers communes aux deux ouvrages.

Cependant, il s'avère parfois nécessaire d'implanter ces puits sur des emprises spécifiques. Une fois le puits réalisé et les installations de chantier aménagées, le tunnelier est acheminé pièce par pièce par convois exceptionnels jusqu'au puits, avant d'être assemblé à l'intérieur de l'ouvrage.

Le tunnelier peut alors entamer son travail d'excavation des terres du tunnel sur une section prédéfinie. Le puits d'entrée sert, durant cette phase, à l'approvisionnement du tunnelier ainsi qu'à l'évacuation des terres excavées. À l'achèvement de la section concernée, le tunnelier est démonté au sein d'un puits de sortie, aux propriétés similaires à celles du puits d'entrée. Il est ensuite évacué pièce par pièce par convois exceptionnels et peut, le cas échéant, être remonté dans un nouveau puits d'entrée.

Dans une logique de rationalisation des coûts et de limitation de l'impact sur l'occupation des sols, l'utilisation d'un unique tunnelier est envisagée pour réaliser la totalité du creusement de la section de 5,4 km entre l'arrière-gare de la station de Château de Vincennes et celle de Val de Fontenay.

Enfin, la réalisation en une seule phase permet d'éviter des coûts frustratoires liés aux besoins de travaux provisoires (arrière-gare, remisage) et aux reprises successives des travaux.

Un puits d'entrée de tunnelier est plus consommateur d'emprises qu'un puits de sortie : en effet, une base chantier importante est nécessaire au niveau du puits d'entrée qui sert à la fois à évacuer les déblais issus du tunnel et à approvisionner le tunnelier (voussoirs, etc.). Aussi, afin de limiter les emprises chantier dans le périmètre du Bois de Vincennes, il a été décidé d'introduire le tunnelier au niveau de l'arrière-gare de la station de Val de Fontenay afin qu'il creuse dans une direction est-ouest jusqu'au puits de sortie situé en arrière-gare de la station Château de Vincennes.

Le site envisagé pour l'implantation du puits de départ est bien desservi par les infrastructures routières, facilitant l'approvisionnement et l'évacuation des déblais issus du chantier en limitant les impacts sur la vie locale.

Grâce à ses nombreux avantages sur les coûts, les délais et la maîtrise des tassements, et par sa compatibilité avec l'état géologique du secteur, la méthode en tunnelier est retenue pour l'excavation de la majorité du linéaire. Environ 5 km de tunnel seront creusés au tunnelier. La section concernée s'étend de l'ouvrage d'entonnement située à l'est de la station Château de Vincennes au centre de dépannage des trains situé à Neuilly-Plaisance.



Figure 33 – Inauguration du tunnelier Magaly, qui a creusé la première partie du prolongement nord de la Ligne 14 entre Saint-Lazare et Mairie de Saint-Ouen (Source : Le Parisien)



Figure 34 – Fin des creusements du second tunnelier Yolène entre Pont Cardinet et Clichy Saint-Ouen (Source : Eiffage)

3.6. LES OUVRAGES ANNEXES

Sur l'ensemble du projet présenté à l'enquête publique, 8 ouvrages annexes permettent d'assurer les fonctions d'accès des secours ainsi que de ventilation et désenfumage du tunnel.

N°	NOM PROVISOIRE	EQUIPEMENTS CONCERNES
1	BOIS DE VINCENNES	Poste de redressement ¹
2		Ventilation Accès pompiers Poste Force ² Poste d'épuisement ³
3	GAMBETTA	Ventilation Accès pompiers
4	GRANDS PECHERS	Ventilation
5		Poste de redressement
6	PIERRE CURIE	Ventilation Accès pompiers Poste Force
7	HENRI WALLON	Ventilation Accès pompiers Poste Force
8	OLYMPIADES	Poste de redressement

Tableau 3 – Liste des ouvrages annexes

Ces ouvrages s'ajoutent aux dispositifs déjà mis en place à l'intérieur de chaque station.

Entre deux stations, les ouvrages d'accès aux secours et les dispositifs de ventilation et de désenfumage du tunnel sont généralement mutualisés.

Ces ouvrages peuvent avoir des conceptions variées et par exemple être composés d'un puits vertical relié au tunnel principal par un rameau de liaison ou bien être intégrés dans un ouvrage, de débranchement ou de dévoiement.

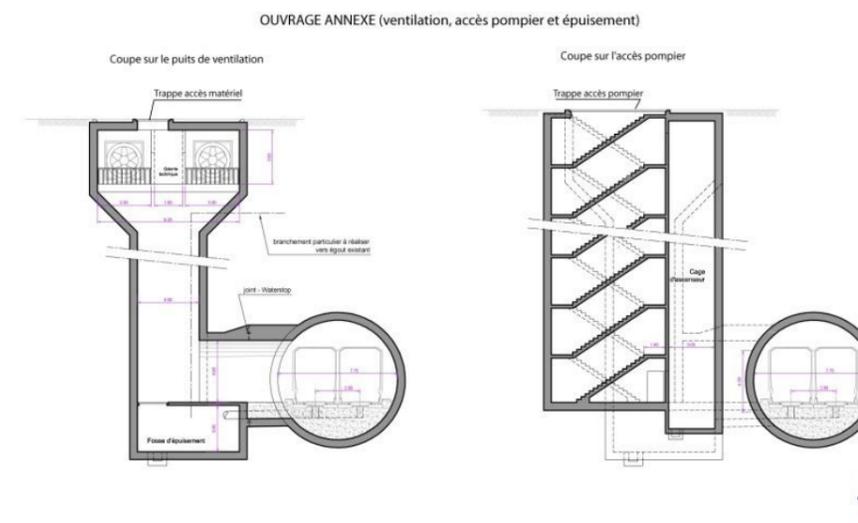


Figure 35 – Coupes des ouvrages puits de ventilation et accès pompiers (Source : RATP)

Les ouvrages d'accès aux secours et de ventilation apparaissent en surface sous la forme d'une grille pour la fonction ventilation / désenfumage, et d'une trappe pour l'accès des secours.

Les ouvrages de ventilation / désenfumage sont équipés de ventilateurs permettant l'extraction ou l'insufflation d'air dans le tunnel. L'air est extrait vers la surface via les puits de ventilation et les grilles de rejet. Les caractéristiques des ouvrages et les performances des équipements sont conformes à la réglementation.

Compte tenu des contraintes de tracé, plusieurs de ces puits ont une profondeur supérieure à 30m, ce qui impose de les équiper d'ascenseurs permettant le transport d'un brancard.

Les Postes de Redressement (PR) sont implantés le long de la ligne et ont pour but de fournir la puissance électrique nécessaire au fonctionnement du matériel roulant de la Ligne 1. Ils transforment la haute tension alternative (15 kV ou 20 kV) distribuée par des postes d'alimentation haute tension ou par ERDF, en basse tension continue (750V).

Les locaux, d'une surface utile de 160m², auront une structure indépendante afin de limiter la transmission de vibrations aux ouvrages riverains. Ils seront équipés d'un système d'aération et d'un accès de secours et devront être accessibles 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 par camion depuis la voirie.

Comme pour les stations, un travail d'insertion urbaine et architecturale sera mené pour les postes de redressement.

¹ Poste de Redressement (PR) : Permet de transformer le courant alternatif 15 000V en courant continu 750V.

² Poste Eclairage Force (PEF) : Assure l'éclairage et l'alimentation Force des équipements auxiliaires tels que les escaliers mécaniques.

³ Poste d'épuisement : Ouvrage destiné à recueillir les eaux d'infiltration du tunnel pour les rejeter dans le réseau d'assainissement.



1

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

OUVRAGES DE SERVICE

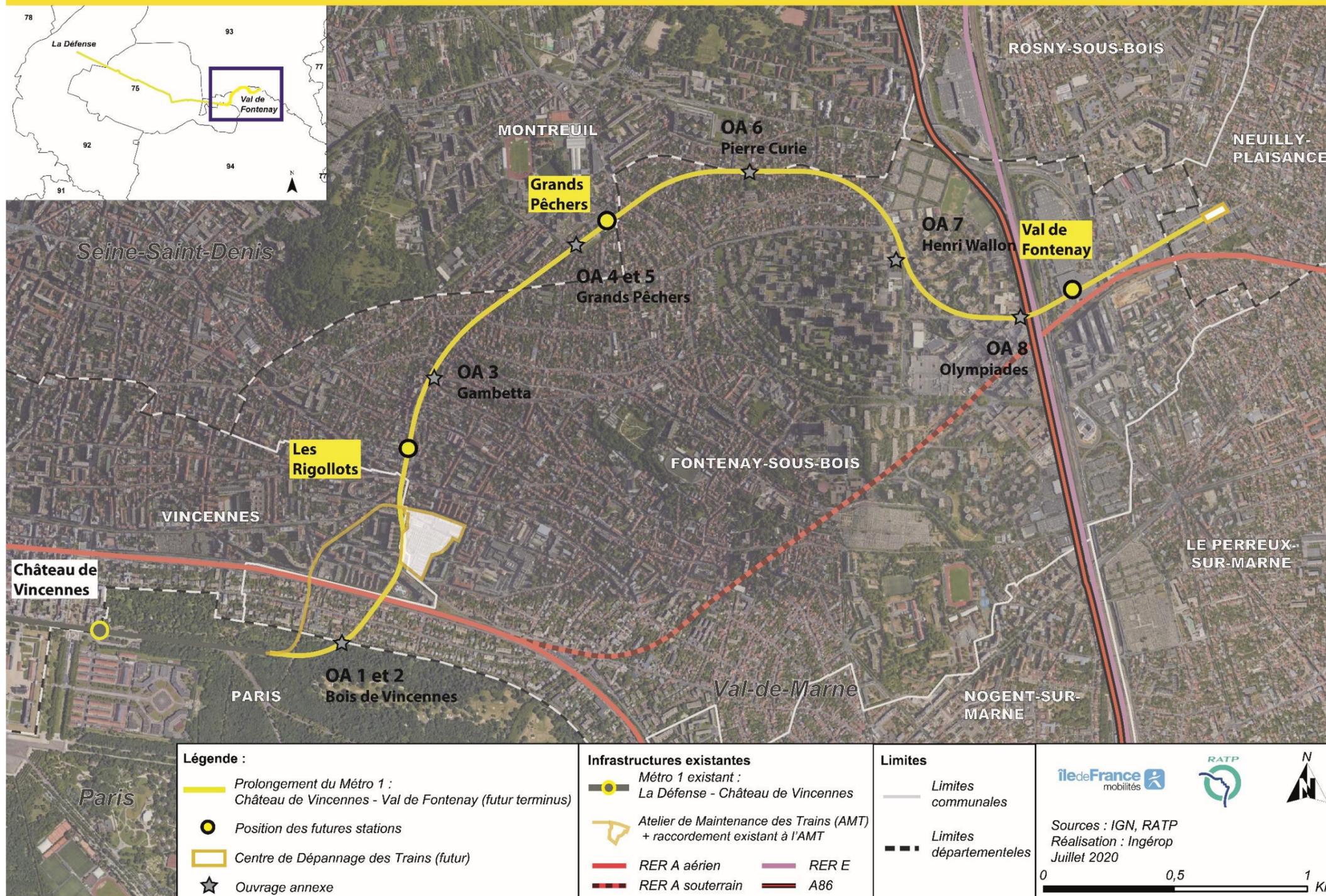


Figure 36 – Carte des ouvrages annexes le long du prolongement de la Ligne 1 à Val de Fontenay (Source : Ingérop)

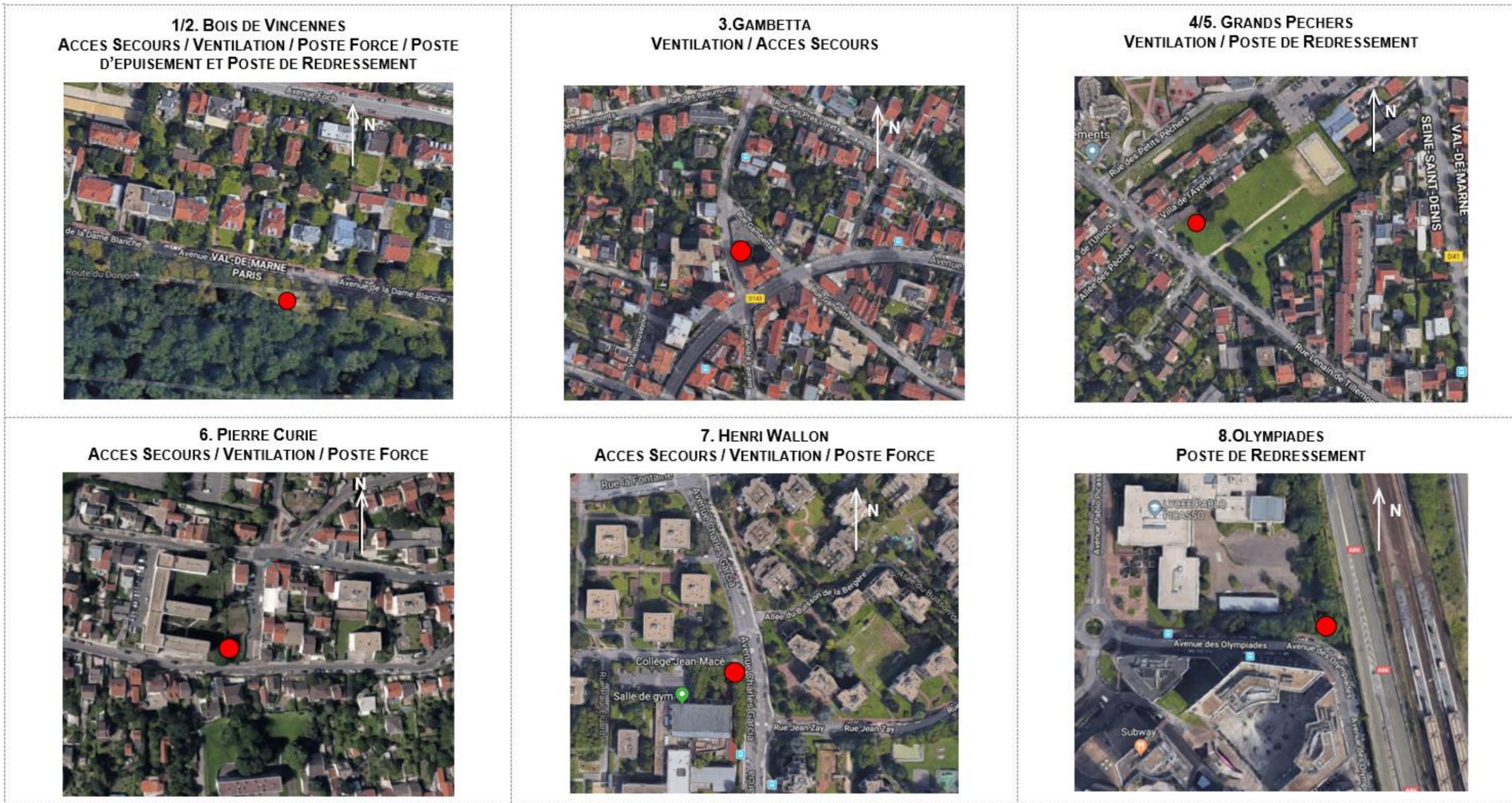


Figure 37 – Localisation indicative des ouvrages annexes (Source : Etudes préliminaires RATP)

3.7. L'ARRIERE-GARE DE CHATEAU DE VINCENNES ET L'OUVRAGE D'ENTONNEMENT

L'arrière-gare de Château de Vincennes comprend l'ouvrage d'entonnement permettant de réunir les deux tunnels à une voie, créés pour le raccordement aux ouvrages existants. Cet ouvrage sert également de puits de sortie du tunnelier. Il est mutualisé avec deux ouvrages annexes (OA 1 et OA 2).

La profondeur de cet ouvrage est de 26m par rapport au niveau du terrain naturel.

Le raccordement s'effectue en arrière-gare de la station terminus actuelle de Château de Vincennes, dans l'emprise du Bois de Vincennes sur la commune de Paris, en limite de la commune de Fontenay-sous-Bois.

De façon à éviter les effets de cisaillement (croisements de voies ferrées), et d'assurer un accès stratégique à l'atelier de maintenance des trains de Fontenay-sous-Bois lors de la phase travaux, les maîtres d'ouvrage ont choisi de réaliser le raccordement à la ligne existante en deux tunnels séparés, chacun à une voie :

- Un tunnel de raccordement nord (voie en direction de La Défense) ;
- Un tunnel de raccordement sud (voie en direction de Val de Fontenay).

Ces deux raccordements, chacun à une voie, se rejoignent ensuite au niveau de l'ouvrage d'entonnement à partir duquel commence la section en tunnel à deux voies.

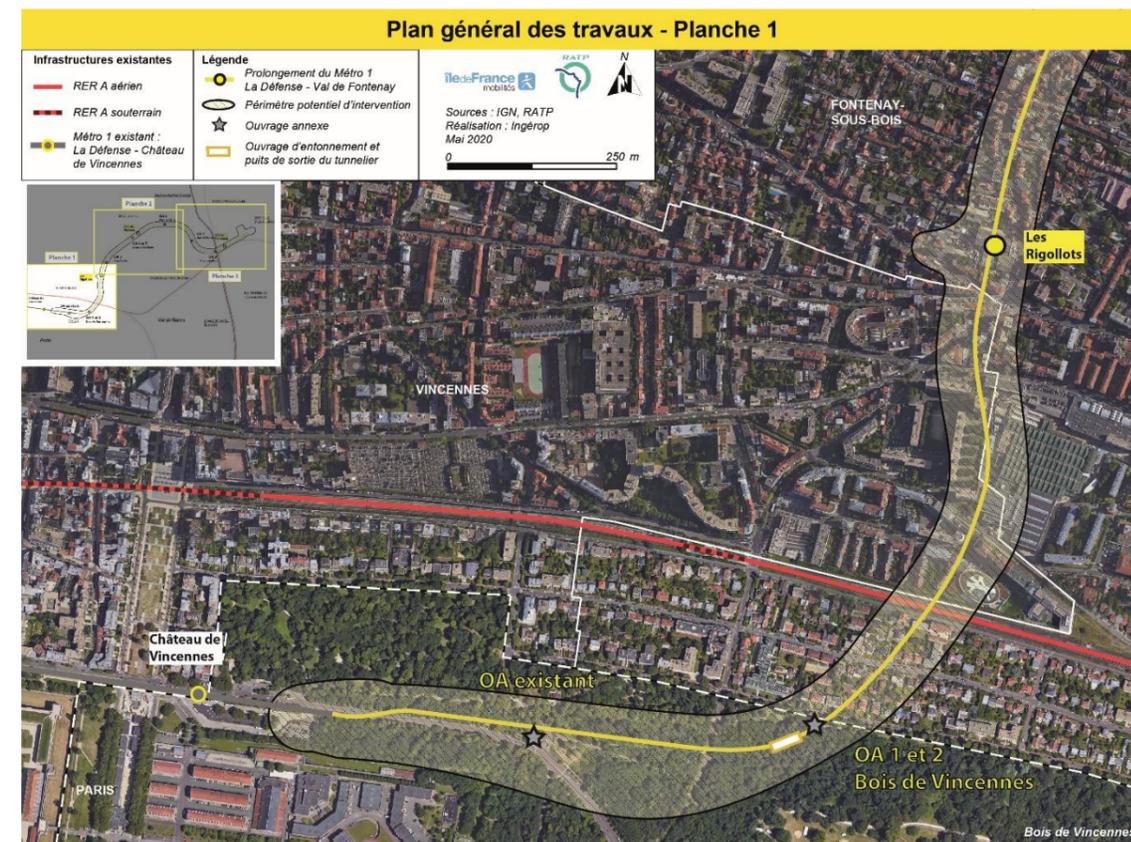


Figure 38 – Extrait du PGT – Zoom sur l'arrière-gare de Château de Vincennes (Source : Ingérop)

3.8. L'ARRIERE-GARE DE VAL DE FONTENAY ET LE CENTRE DE DEPANNAGE DES TRAINS

À la mise en service du tronçon prolongé, la station Val de Fontenay constituera le terminus de la Ligne 1 du métro. À ce titre, elle nécessitera l'aménagement d'une arrière-gare permettant le retournement et le remisage des trains.

Cette arrière-gare se termine par le Centre de Dépannage des Trains (CDT), dédié à la maintenance curative simple des trains. Il sera situé sur le site de « La Fontaine du Vaisseau », zone d'activités au sud-ouest de la commune de Neuilly-Plaisance à proximité de la limite avec la commune voisine de Fontenay-sous-Bois. Il s'étend sur une surface d'environ 800 m².

Le CDT comprend 2 positions de maintenance :

- Une première position pour réaliser des tâches de maintenance préventive via une voie à roulement fer sur pilotis. Les trains accéderont à cette position depuis une position de transfert ;
- La seconde position permettra principalement de réaliser des tâches de maintenance curative, via une voie de roulement à pneu.

Cet ouvrage sera composé au niveau inférieur, d'un faisceau de voies comprenant d'un côté deux voies de transfert, de l'autre côté une voie sur fosse et une voie sur pilotis, des locaux d'exploitation et un accès à l'escalier pompier. Au niveau supérieur seront situés les locaux d'exploitation, les locaux ventilation-désenfumage et un poste force.

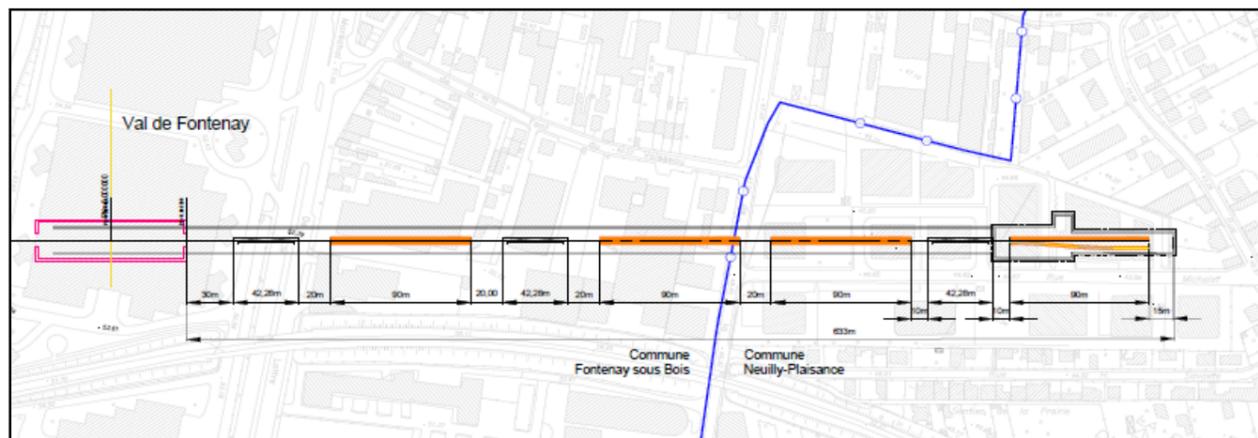


Figure 39 – Plan des voies du CDT entre Val de Fontenay et le CDT (Source : RATP)



Figure 40 – Extrait du PGT – Zoom entre la station Val de Fontenay et le CDT (Source : Ingérop)

+ Présentation détaillée de l'arrière-gare et du CDT

Le CDT, assurant la maintenance légère des rames de la Ligne 1 est actuellement situé à Porte Maillot. Par ailleurs, il existe un Atelier de Maintenance des Trains (AMT) où se déroulent des opérations de maintenance lourde pour toutes les navettes pneumatiques du réseau de métro. Cet AMT est situé à Fontenay-sous-Bois et l'accès s'effectue par l'arrière-gare de la station Château de Vincennes de la Ligne 1. Avec le prolongement de la Ligne 1, l'AMT et son accès sont maintenus car indispensables à la bonne exploitation du réseau métropolitain sur pneu.

Le prolongement de la Ligne 1 entraîne une augmentation du nombre de rames (12) et un allongement de la ligne qui nécessite :

- Une reconfiguration de la zone d'arrière-gare de Château de Vincennes ;
- La création d'un centre de dépannage des trains, en lieu et place de celui de la Porte de Maillot (qui sera transformé en position de nettoyage), prévu en arrière-gare du futur terminus de Val de Fontenay ;
- La création de positions de garage pour répondre aux besoins de la ligne prolongée. Ces nouvelles positions de garage sont réparties entre l'arrière-gare de Château de Vincennes réaménagée, l'AMT de Fontenay-sous-Bois, la nouvelle arrière-gare à Val de Fontenay et l'interstation Grands Pêcheurs – Val de Fontenay.

L'arrière-gare à Val de Fontenay se développe sur 630 mètres de longueur. Ce tunnel à deux voies est nécessaire à l'exploitation de la Ligne 1 prolongée, notamment pour accueillir 8 nouvelles positions de garage des navettes automatiques, des zones de manœuvre pour le retournement des trains et le CDT à son extrémité.

Afin de pouvoir garantir l'insertion de ces différentes fonctions, l'arrière-gare doit s'insérer obligatoirement en alignement droit depuis la station terminus Val de Fontenay afin d'éviter tout dévers et courbure.

La station Val de Fontenay se situe à 31,1 m en profondeur. L'arrière-gare remonte légèrement pour atteindre une profondeur de 16,7 m pour le CDT totalement en souterrain.

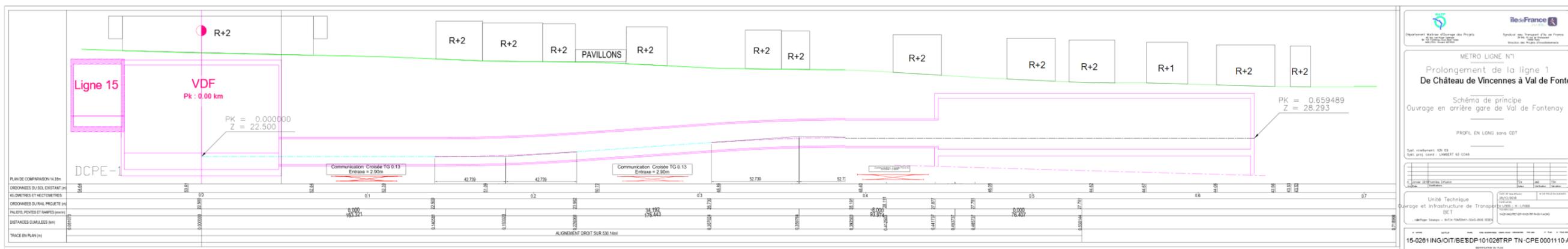


Figure 41 – Profil en long de l'arrière-gare de Val de Fontenay et centre de dépannage des trains (Source : RATP)

L'arrière-gare se termine par le CDT dédié à la maintenance curative simple des trains. Il est situé sur le site de « La Fontaine du Vaisseau », zone d'activités au sud-ouest de la commune de Neuilly-Plaisance à proximité de la limite communale de Fontenay-sous-Bois.

L'ouvrage du CDT est construit à ciel ouvert en parois moulées : 16 m de largeur sur 64 m de longueur, et 23 m de largeur sur 52 m de longueur pour la partie qui servira de puits d'entrée du tunnelier.

Il s'étend sur une surface souterraine d'environ 1 800 m² au niveau inférieur (niveau des rails) et sur une surface de 1 000 m² au niveau supérieur. Au sein du CDT, le niveau des rails est à 16,7 m de profondeur.

Le CDT pourra être intégré dans un projet immobilier en surface, qui constituera une opération connexe au prolongement de la Ligne 1, discutée avec la collectivité. La configuration du CDT présentée ci-après pourra donc évoluer en fonction de la typologie du projet envisagé, mais devra contenir les mêmes fonctionnalités.

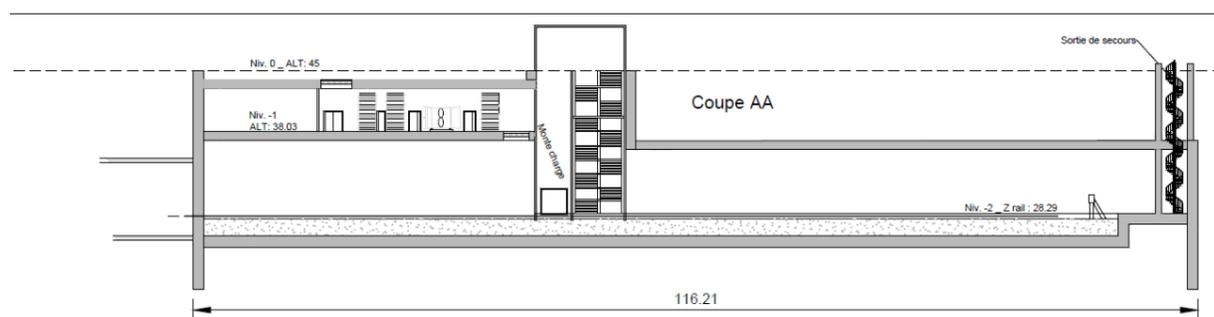


Figure 42 – Coupe du CDT (Source : RATP)

Le CDT se développe sur 2 niveaux souterrains et se décompose de la manière suivante :

Au niveau inférieur : un faisceau de voies comprenant deux voies de transfert permettant d'accéder à une voie sur fosse et une voie sur pilotis, des locaux d'exploitation et un accès au monte-charge et à l'accès de secours. Ces deux positions de maintenance correspondent à :

- Une première position pour réaliser des tâches de maintenance préventive via une voie à roulement fer sur pilotis. Les trains accèdent à cette position depuis une position de transfert.
- La seconde position pour réaliser des tâches de maintenance curative, via une voie de roulement à pneu. Cette voie dispose d'une fosse de visite.

Les trains entrent et sortent de cette position en conduite automatique. Les CDT du réseau métro fonctionnent en deux services, de 6h00 à 20h30. Leur mission principale est de remettre en service les trains défectueux pour permettre de réaliser l'offre de transport principalement aux heures de pointes. Le service du matin doit traiter les trains avariés de la veille au soir et aux dégarages du matin. La surface totale de cet espace, voies comprises, est de 1 800 m².

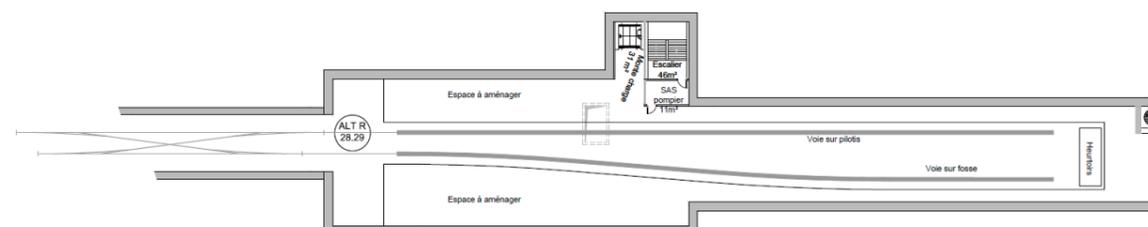


Figure 43 – Plan du niveau inférieur du CDT (Source : RATP)

Au niveau supérieur : des locaux d'exploitation, des locaux de ventilation-désenfumage et un Poste Force. La surface du CDT à ce niveau est d'environ 1 000 m².

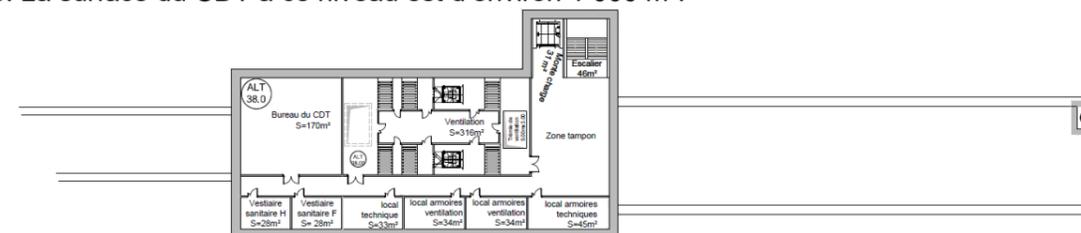


Figure 44 – Plan du niveau supérieur du CDT (Source RATP)

Au niveau de la surface : les émergences du CDT correspondent au monte-charge, à l'accès piétons et aux différentes grilles de ventilation. Celles-ci pourront être intégrées dans un projet immobilier qui reste à définir avec la collectivité lors des étapes ultérieures.

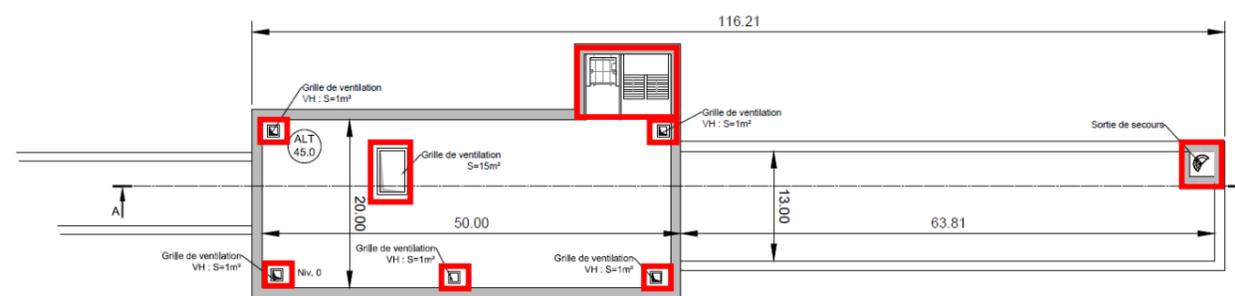


Figure 45 – Plan des émergences en surface (en rouge) projetées, issu d'études de niveau schéma de principe (Source : RATP)

L'emprise travaux prévue intègre les besoins pour le puits d'entrée du tunnelier ; elle est donc supérieure à celle nécessaire pour le CDT. Cette base vie d'environ 25 000 m² est composée principalement de :

- Un ouvrage à ciel ouvert de 116 m x 16 m, pour l'entrée du tunnelier, l'extraction des déblais, le faisceau arrière et le CDT ;
- Un stockage de voussoirs d'environ 800 m² ;
- Un stockage des terres extraites ;
- Une base vie et parking ;
- Le chargement et la circulation des camions ;
- Les installations pour la création de parois moulées ;
- Un portique de manutention.

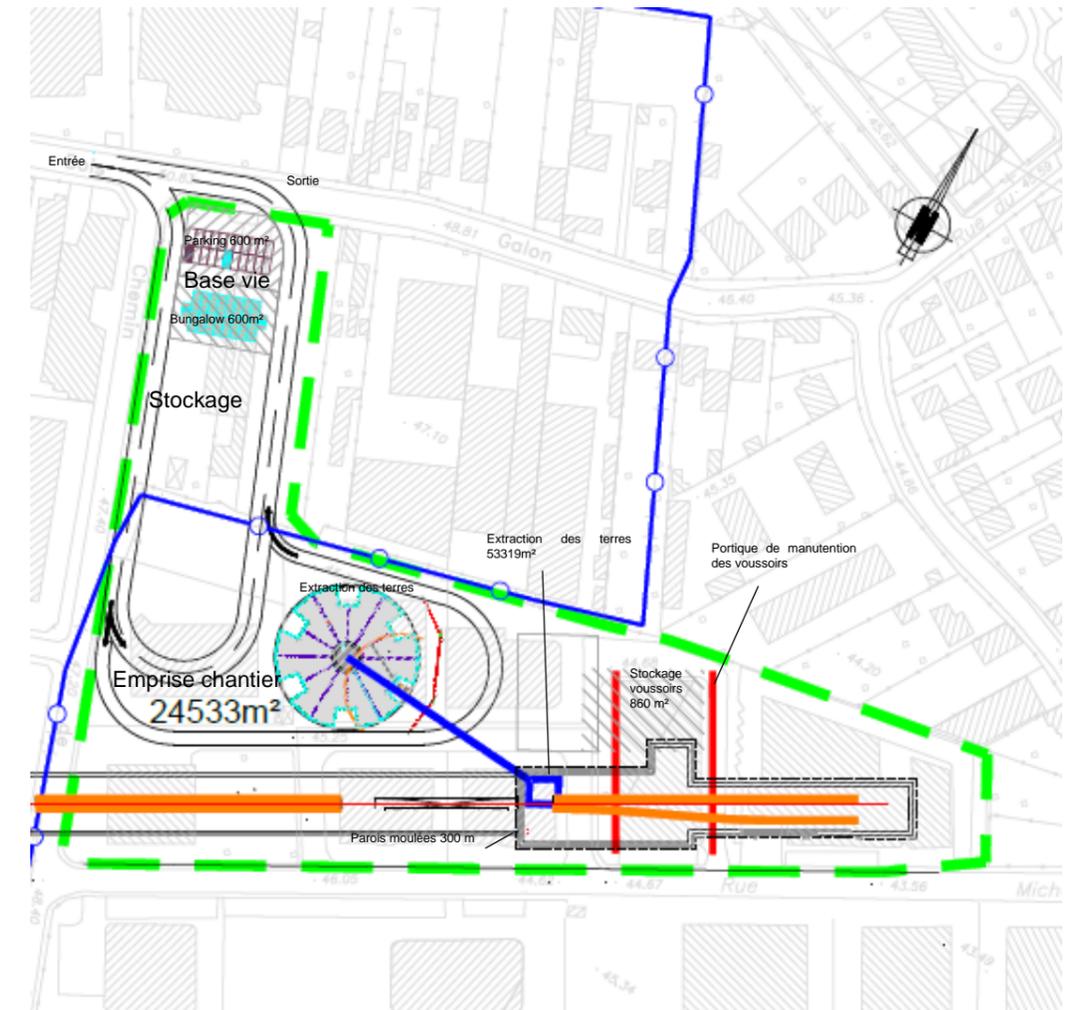


Figure 46 – Emprises chantiers du CDT et du puits d'entrée du tunnelier (Source : RATP)



PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

4. Mode d'exécution des travaux



4.1. PRINCIPES GENERAUX

Les travaux sont réalisés en trois grandes phases :

- Travaux préparatoires ;
- Travaux de génie civil ;
- Travaux de second œuvre et mise en place des équipements ferroviaires et aménagements.

En effet, l'ouverture des chantiers de génie civil du projet est conditionnée par la réalisation de travaux préparatoires et les chantiers de génie civil déterminent les travaux de second œuvre et d'installation des équipements ferroviaires nécessaires au fonctionnement de la ligne de métro.

4.1.1. Travaux préparatoires

Préalablement à tout travail de génie civil, le terrain doit être préparé de façon à éliminer un maximum d'obstacles susceptibles de retarder les phases suivantes.

Cette étape consiste, le cas échéant, à :

- Repérer l'implantation des réseaux existants (gaz, électricité, télécoms, etc.) ;
- Réaliser des diagnostics archéologiques ;
- Réaliser des fouilles archéologiques ;
- Dépolluer les sols ;
- Démolir des ouvrages ou bâtiments existants ;
- Dévoier des réseaux ;
- Défricher des emprises boisées nécessaires aux besoins des chantiers ;
- Mettre en place des installations de chantier, réaliser des puits de chantier pour le tunnel et les stations ;
- Etablir un état des lieux des ouvrages avoisinants.

La programmation fine des travaux de dévoiement des réseaux concessionnaires et de réalisation des stations sera établie sur la base du programme général du projet. Il sera notamment tenu compte des contraintes de la circulation routière sur les artères concernées par les travaux, afin de ne pas interrompre les fournitures de services, le trafic et les accès, et de garantir un bon écoulement des flux.

Les accès aux commerces, logements, équipements publics, les cheminements piétons et vélos, et les circulations des véhicules de secours seront préservés autant que possible.

Pour tous les travaux de génie civil depuis la surface (stations, ouvrages d'art, terrassements, voirie) les installations de chantier seront réparties sur le tracé avec une emprise au sol représentant au minimum une partie de la surface de l'ouvrage en sous-œuvre, à laquelle s'ajoutera une aire permettant le stockage des matériaux, des outillages et des déblais, ainsi que l'installation des bases vie. Elles seront principalement composées de centrales à béton (silos), de systèmes de levage (grues), d'équipements d'excavation et de matériels divers nécessaires aux besoins des chantiers.

L'emprise moyenne nécessaire à l'installation des chantiers est variable en fonction de la nature de l'ouvrage correspondant. Elle peut représenter entre 1 800m² (dans le cas d'un ouvrage annexe mineur) et 25 000m² (pour le puits d'entrée de tunnelier situé au niveau du CDT).

Les bases travaux seront concentrées et localisées au droit de l'arrière-gare de la station existante de Château de Vincennes, des deux nouvelles stations intermédiaires, de la nouvelle station terminus et de son arrière-gare, et des ouvrages annexes.

4.1.2. Travaux de génie civil

Les premiers travaux de génie civil consistent à réaliser les travaux de gros œuvre pour les équipements suivants :

- Les tunnels ;
- Les trois stations ;
- Les ouvrages annexes ;
- L'ouvrage d'entonnement ;
- Le Centre de Dépannage des Trains (CDT).

Le tunnel sera réalisé par tunnelier, les stations, les ouvrages annexes et le CDT à ciel ouvert, sauf pour la station Val de Fontenay dont le terrassement sera réalisé en partie à ciel ouvert et en partie en souterrain. L'ouvrage d'entonnement sera réalisé par méthode mixte : tranchée couverte pour une partie et méthode traditionnelle pour d'autres.

De façon générale, les stations et les ouvrages annexes seront réalisés avant le passage du tunnelier. Un rail de guidage permettra le ripage (la descente et le montage du tunnelier éléments par éléments) du tunnelier en station, et des travaux de raccordement permettront de relier les ouvrages annexes au tunnel.

Les sols pourront subir des traitements visant à les renforcer au droit des ouvrages souterrains.

4.1.3. Travaux de second œuvre et mise en place des équipements ferroviaires et aménagements

Cette étape consiste à mettre en place les équipements ferroviaires nécessaires au fonctionnement et la sécurité de la Ligne 1 prolongée.

Elle comprend les travaux de :

- Pose de voies ;
- Signalisation ;
- Installations électriques : Postes Eclairage Force (PEF), Postes de Redressement (PR), alimentation de la ligne ;
- Installations de ventilation et de désenfumage ;
- Installations des dispositifs de sécurité ;
- Aménagement intérieur et équipement des stations, de l'atelier-garage et des ouvrages.

Les travaux de pose de la voie (rails, traverses, appareils de voie), des équipements de traction électrique et de la signalisation seront réalisés une fois les travaux d'excavation, de terrassement et de génie civil terminés.

Les travaux de réalisation des postes de redressement nécessaires pour assurer l'alimentation de traction électrique des rames, ainsi que les équipements basse tension des stations, du tunnel et des accès pompiers, seront réalisés et phasés en cohérence avec les travaux de réalisation des ouvrages d'art et des ouvrages annexes.

L'atelier actuel de Fontenay-sous-Bois sera maintenu en activité pendant toute la durée des travaux afin de maintenir les fonctions de maintenance des rames de la Ligne 1 actuellement en exploitation.

Des places de remisage des navettes d'arrière-gare à Château de Vincennes et les appareils nécessaires au retournement des trains seront maintenues pendant toute la durée des travaux afin de maintenir l'exploitation de la Ligne 1 pendant les travaux.

4.1.4. Prise en compte des enjeux géologiques, hydrogéologiques et géotechniques

Préalablement à la réalisation des ouvrages, plusieurs interventions sont effectuées sur le terrain en vue d'établir un état des lieux de référence d'une part, et de prendre certaines mesures conservatoires spécifiques d'autre part, ayant trait à la sécurité du futur chantier (prévention de l'apparition de désordres, prévention du risque de mouvements de terrain, etc.).

Les études techniques préalables et les sondages réalisés sur le terrain ont permis de faire ressortir les principaux enjeux géologiques, hydrogéologiques et géotechniques du projet en termes d'impact sur l'environnement : risques liés à la dissolution du gypse, au retrait-gonflement des argiles, ainsi qu'à l'insertion du tunnel sous certains ouvrages.

Un premier recensement des contraintes identifiées a été effectué grâce à une campagne de reconnaissances géotechniques de type « G1 PGC », qui s'est déroulée à l'automne 2017. Ces reconnaissances avaient pour but de fournir les données d'entrée nécessaires aux études techniques.

L'ensemble de ces données a permis d'identifier les zones d'attention et ainsi de déterminer les actions à mettre en œuvre, aussi bien en termes de méthodes constructives que d'organisation des chantiers.

Afin de caractériser les phénomènes avec précision, une nouvelle campagne de reconnaissances géotechniques (dites G2 au sens de la norme NF P94-500) sera effectuée dans le but de fournir les données d'entrée nécessaires aux futures études de conception détaillées.

4.1.5. Prise en compte du bâti, des réseaux et des infrastructures existantes

Dès le stade des études techniques, le recensement des bâtis, des infrastructures et des réseaux existants sensibles a été pris en compte afin qu'ils soient bien intégrés dans la conception du projet.

Les réseaux structurants (lignes ferroviaires, lignes électriques, réseaux de téléphone et fibre optique, réseaux d'adduction d'eau potable, assainissement et d'irrigation, gaz, etc.) ont ainsi fait l'objet d'un recensement bibliographique en partenariat avec les différents concessionnaires ou exploitants concernés (RATP, SNCF, SIAAP, ERDF, GRDF, etc.), dans le but de fiabiliser, dès les premières études de tracés au travers du profil en long et du plan du projet, afin d'interférer le moins possible avec ces grands réseaux et ces infrastructures enterrées.

De même, concernant le bâti, les principaux bâtiments susceptibles d'interférer avec le projet ont été recensés : immeubles de grande hauteur, qui peuvent être construits sur des fondations profondes, bâtiments associés à des infrastructures souterraines (par exemple parkings sur plusieurs niveaux de sous-sols).

Lors de la réalisation du métro souterrain, les ouvrages existants (bâtis, réseaux, infrastructures) sont susceptibles d'être impactés des manières suivantes :

- Déformations induites au niveau des ouvrages existants en phase chantier ;
- Endommagement de l'ouvrage existant en phase chantier (par exemple, le percement d'une canalisation ou l'injection involontaire de coulis dans un sous-sol) : il s'agit en général d'accidents dus à la méconnaissance des avoisinants souterrains ou à une maîtrise insuffisante des techniques d'exécution, mais non liés à la conception du projet à proprement parler.

Il est donc prévu de réaliser, lors des études de conception détaillées, une enquête « *caves et fondations* » dans la zone d'influence géotechnique afin notamment de caractériser la géométrie du bâti (nombre de sous-sols, type de fondations, nombre d'étages, fonctionnement de la structure) et d'établir un diagnostic quant à sa sensibilité intrinsèque (présence de fissures, d'infiltrations, etc.), dans le but de déterminer les mesures de « *protection des avoisinants* » à mettre en place lors de la réalisation des travaux.

L'enquête « *caves et fondations* » est distincte de la réalisation du référé préventif, qui a lieu quant à lui avant la réalisation des travaux et correspond à un état des lieux sous le contrôle d'un huissier.

Par ailleurs, une instrumentation avec surveillance en continu des déplacements éventuels et alertes automatiques en cas de mouvement dépassant les tolérances fixées sera mise en place pendant toute la phase d'exécution des travaux.

4.1.6. Maîtrise des conséquences des chantiers et dispositions mises en œuvre pour en limiter les nuisances

Les maîtres d'ouvrage mettront en œuvre toutes les dispositions permettant de limiter les impacts des travaux de réalisation du projet sur la vie locale. Les principaux thèmes présentés ci-après feront l'objet de préconisations détaillées qui seront intégrées aux cahiers des charges des entreprises assurant la conduite opérationnelle des chantiers de réalisation du projet.

Les riverains, commerçants, usagers de la voirie et des transports publics seront régulièrement informés du déroulement et de l'avancement des travaux, des perturbations possibles et des mesures mises en place.

+ Information du public

Pendant la phase de réalisation, l'information du public, de la population et des riverains sur la nature, l'ampleur et la durée des travaux est une condition essentielle de la réussite du chantier.

La maîtrise d'ouvrage mettra en place des panneaux d'information sur lesquels figureront ses coordonnées et celles du maître d'œuvre, ainsi qu'une description du projet avec les dates de réalisation des travaux. Pour tous les chantiers ou phases de chantier ayant un impact sensible et d'une durée significative sur les conditions de desserte et de déplacements des usagers de la voie publique, elle s'engage à informer les riverains avant tout début d'exécution par un bulletin d'information qui précisera la raison et l'intérêt des travaux, leur ampleur, leur nature, leur durée, ainsi que les coordonnées du maître d'œuvre et des entreprises réalisatrices.

Par ailleurs, la présence humaine et la possibilité d'aller au contact direct des riverains apparaissent comme des dispositifs à favoriser, afin d'apporter à tous les publics concernés les informations nécessaires à l'acceptation des chantiers, d'éviter les conflits, de rassurer et d'anticiper les gênes éventuelles. Les modalités de mise en place et de déploiement de cette communication de proximité restent à élaborer.

+ Incidences des travaux sur les circulations voyageurs

La réalisation des ouvrages du projet situés à proximité des voies ferrées existantes de l'arrière-gare de la station Château de Vincennes présente des enjeux de deux ordres définis comme suit :

- Garantir la stabilité et l'intégrité des ouvrages existants ;
- Minimiser les incidences en phase travaux sur l'exploitation des trains et la qualité de service des liaisons ferroviaires.

Il s'agit de la réalisation des tunnels de raccordements nord et sud à l'arrière-gare de la station Château de Vincennes (interface avec le tunnel d'accès à l'AMT de Fontenay-sous-Bois).

Ainsi, il pourra être nécessaire de supprimer, pendant le temps des travaux, des positions de remisage et de déporter la maintenance patrimoniale au niveau de l'AMT de Fontenay-sous-Bois. Afin de limiter l'ampleur des perturbations sur l'exploitation de la Ligne 1 et sur le programme de maintenance patrimoniale du matériel roulant pneu de l'ensemble des lignes du réseau, les chantiers de raccordement nord et sud sont prévus de manière séquencées dans le temps.

**1**

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

Enfin, les chantiers pourront également avoir un impact sur l'organisation et la circulation des lignes de bus pendant la durée des travaux : modification d'itinéraire et déplacements de point d'arrêt notamment. Au stade actuel, il est difficile de connaître exactement les lignes de bus impactées qui dépendront fortement de l'organisation des chantiers.

+ **Circulations routières liées au projet, perturbations des conditions de déplacement et de desserte des riverains**

Les emprises des chantiers empiétant sur les voiries constitueront des obstacles ponctuels pour la circulation des voitures, des transports en commun de surface et des modes actifs (vélos et piétons) plus sensibles aux déviations d'itinéraires. La suppression temporaire places de stationnement est également à envisager. Cela est susceptible d'impacter l'accessibilité des zones à proximité des chantiers.

Les emprises chantier seront limitées au strict nécessaire en évitant au maximum les voies de circulation notamment pour les travaux d'ouvrages d'art (stations, ouvrages annexes notamment) en interface directe avec des voiries circulées.

+ **Impact sur les commerces**

Des mesures d'accompagnement et d'information auront pour objet de limiter les éventuels impacts négatifs des travaux sur l'activité économique locale. Les dispositions nécessaires seront prises afin de faciliter l'instruction des demandes d'indemnisation présentées par les commerçants et les autres professionnels concernés.

+ **Remise en état des installations temporaires après travaux**

Les activités de chantier et notamment les engins utilisés lors des travaux peuvent être à l'origine d'une dégradation des sols en cas de déversements accidentels (huile, carburant, etc...) lors de leur entretien ou de leur fonctionnement, ou par le rejet accidentel de substances particulières lors de la remise en état de chaussées.

Les zones de chantier seront remises en état après travaux de manière cohérente avec la réalisation des aménagements urbains du secteur, en coordination avec les aménageurs des espaces publics et les projets de développement envisagés.

+ **Remise en état des installations temporaires après travaux**

Préalablement à l'exécution des travaux, selon la sensibilité du site, des dispositions particulières seront prises pour limiter les incidences sur l'environnement et les milieux naturels.

L'objectif est d'empêcher, de réduire ou de maîtriser la création de nuisances ainsi que l'émission ou le rejet de tous types de polluant ou déchet, afin de réduire les impacts environnementaux.

Les nuisances sonores et vibratoires, ainsi que les émissions de poussières pendant les travaux feront l'objet d'une attention spécifique.

Les effets provoqués par le bruit seront différents en fonction de la position du chantier et de la nature des travaux. Les bruits seront liés principalement à l'utilisation et aux déplacements des engins de chantier et aux différents matériaux utilisés. L'analyse de l'impact sonore du chantier sera effectuée sur la base de la localisation des emprises chantier et pourront donner lieu à des mesures de prévention appropriées, spécifiques et temporaires.

De même, les effets provoqués par les vibrations des engins de chantier peuvent provoquer des réactions de gêne vis-à-vis des personnes et des dommages matériels aux habitations environnantes. Pour tenir compte de ces enjeux, un recensement de l'ambiance vibratoire de référence sera effectué grâce à des mesures vibratoires réalisées au piedroit des bâtiments jugés sensibles et situés à proximité immédiate de l'emprise du projet. L'évaluation de l'impact vibratoire du projet sera réalisée par comparaison des niveaux vibratoires avant et après travaux et des mesures correctives seront mises en œuvre, le cas échéant (mesures propres à la voie, à l'environnement ou au récepteur).

+ **Politique de gestion des déchets de chantier**

Le recours au transport alternatif à la route pour l'évacuation des déblais de chantier nécessiterait des préacheminements par voie routière sur plusieurs kilomètres alors que des voies routières principales peuvent rapidement être rejointes pour desservir tous les types d'exutoires et notamment ceux de la Seine-et-Marne qui doivent être prioritairement recherchés (objectifs du PRPGD).

Le maillage d'exutoires dans un périmètre relativement restreint autour des zones de chantier est assez fourni et accessible par voie routière. Aussi, l'évacuation des déblais issus du projet est envisagée par voie routière.

Le périmètre du chantier étant exclusivement situé dans un tissu urbain dense et très contraint, le transport routier devra limiter les nuisances pour les riverains, en recherchant des accès rapides aux grands axes de circulation, notamment l'A86 et l'A4.

4.2. REALISATION DU TUNNEL

Plusieurs méthodes seront employées pour la réalisation des sections en tunnel du prolongement de la Ligne 1, selon les contraintes physiques, géologiques et d'occupation des sols rencontrées :

- **Creusement au tunnelier** pour le tronçon entre l'ouvrage d'entonnement située en arrière-gare de Château de Vincennes et le CDT de Neuilly-Plaisance.
- **Excavation en méthode traditionnelle ainsi qu'en tranchée couverte** pour le raccordement à l'arrière-gare existante de la station Château de Vincennes.

Une seule phase de travaux est prévue pour la réalisation du prolongement de la Ligne 1.

4.2.1. Tunnel réalisé au tunnelier

Afin notamment de réduire les coûts, la durée des travaux et de maîtriser les tassements, la section courante du tunnel est réalisée au tunnelier sur la majorité du linéaire du prolongement, soit 5,5 km.

+ Fonctionnement d'un tunnelier

Le tunnelier est un engin de forage permettant de creuser au moyen d'une tête rotative les terrains tout en les maintenant sous pression afin d'assurer la stabilité des sols et des ouvrages environnants lors du creusement.

Cet engin peut atteindre une longueur totale, avec tous les équipements auxiliaires, de 100 mètres. Dans le cadre du projet de prolongement de la Ligne 1, le diamètre extérieur est de 8,35 m (pour un diamètre intérieur du tunnel de 7,75 m). Le tunnelier assure plusieurs fonctions :

- Creusement du terrain ;
- Évacuation des déblais ;
- Soutènement provisoire ;
- Montage du revêtement définitif du tunnel.

Le tunnelier est constitué de différentes parties aux fonctionnalités bien définies.

- La roue de coupe (ou tête d'abattage) fixée à l'avant du bouclier est une pièce rotative équipée de multiples molettes de coupes, de pics et de couteaux, permettant une excavation efficace des sols dans les terrains de toute nature. La roue de coupe est adaptée techniquement à la nature géologique des sols traversés.
- La chambre d'abattage, cavité située entre la roue de coupe et le bouclier, reçoit les terres excavées par la roue de coupe tout en les maintenant à une pression suffisante pour résister à la pression exercée par le terrain, assurant ainsi la stabilité du front d'attaque.
- Le bouclier, pièce maîtresse de la structure du tunnelier, est la cloison étanche et résistante qui sépare la chambre d'abattage, sous pression, de la partie arrière du tunnelier et du tunnel déjà réalisé, qui sont à la pression atmosphérique. Il regroupe les systèmes permettant d'extraire les déblais, de faire tourner la roue de coupe et de faire avancer le tunnelier. En

particulier, les vérins de poussée s'appuient sur le dernier anneau posé du tunnel pour faire avancer le tunnelier.

- La jupe est placée derrière le bouclier. Elle a pour fonction de contenir les terres et, sous sa protection, de poser à l'avancement le revêtement définitif du tunnel (voussoirs) de façon semi-automatisée au moyen de l'anneau érecteur.
- Le train suiveur, composé d'un certain nombre d'éléments (ou remorques) accrochés au tunnelier, assure toutes les fonctions vitales pour le bon fonctionnement du tunnelier, en particulier la distribution d'énergie. Il est l'interface entre le tunnelier et toute sa logistique arrière, assurée par les véhicules d'approvisionnement.

Le train suiveur possède une cabine de pilotage, un poste de transformation et de distribution électrique, des pompes hydrauliques et cuves à huile nécessaires à l'alimentation des vérins, des cuves et pompes de transfert du mortier de bourrage, des installations de ventilation afin de garantir la qualité de l'air dans le tunnel, et l'ensemble des équipements permettant d'assurer la sécurité du personnel et des installations.

La vitesse moyenne d'avancement du tunnelier est estimée à 12 mètres par jour, auquel s'ajoute le temps de traverser les ouvrages et les stations, mais la vitesse dépend de la nature des sols rencontrés.

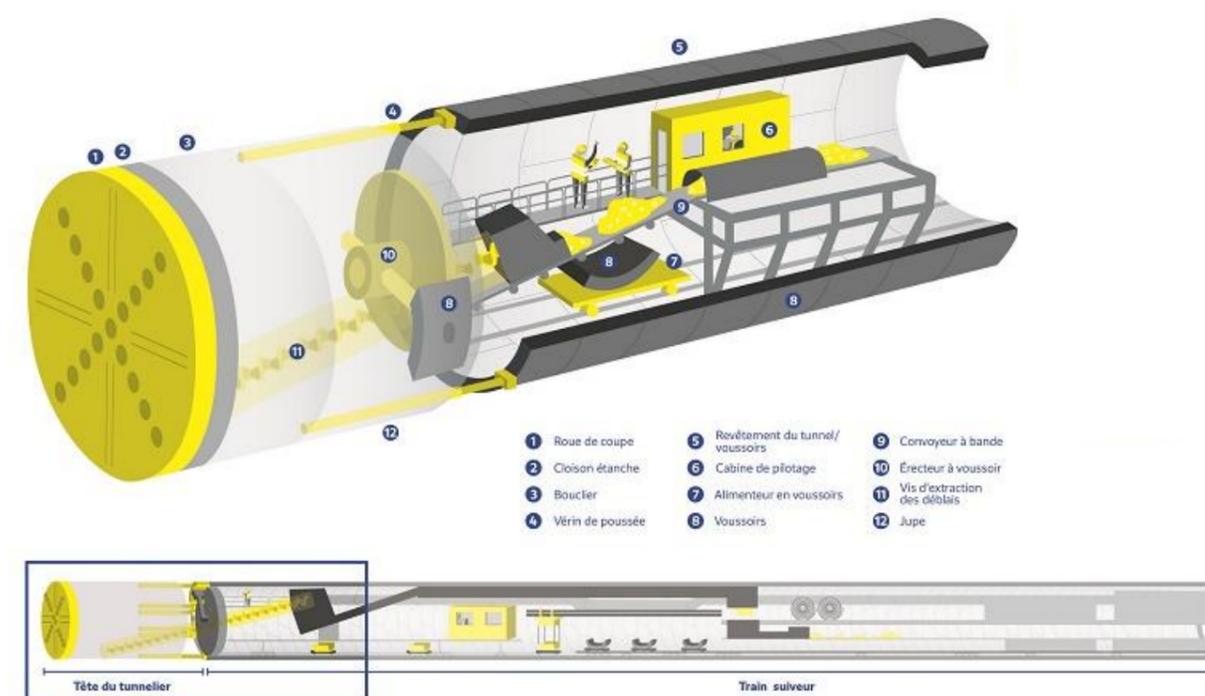


Figure 47 – Schéma du fonctionnement d'un tunnelier (Source : SGP)

**1**

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

+ Le tunnelier à pression de terre

Deux systèmes peuvent être utilisés pour assurer la stabilité du front d'attaque à l'avancement du creusement : le système à pression de boue ou le système à pression de terre. Pour le prolongement de la Ligne 1, il est prévu d'utiliser un tunnelier à pression de terre par analogie avec des projets dont les terrains cohérents présentent des similitudes avec le présent projet.

Le principe de fonctionnement des tunneliers à pression de terre consiste à assurer la stabilité du front d'attaque par mise en pression des déblais excavés contenus dans la chambre d'abattage pour équilibrer les pressions des terrains et de la nappe. Les déblais sont rendus, si nécessaire, pâteux à l'aide d'additifs injectés à partir d'orifices situés sur la tête d'abattage et la cloison étanche. L'extraction des terres au travers du bouclier est assurée par la vis d'extraction (vis d'Archimède puissante) permettant de réaliser cette extraction tout en maintenant la différence de pression entre la pression du terrain régnant dans la chambre d'abattage et la pression atmosphérique régnant à l'intérieur du tunnelier. C'est la régulation de l'extraction des déblais, en corrélation avec la poussée du tunnelier, qui assure le maintien de la pression du produit excavé dans la chambre d'abattage.

+ Puits d'entrée et de sortie du tunnelier

Les éléments présentés ci-après ont été établis au stade des études préalables au schéma de principe. Ils pourront évoluer dans le cadre des études détaillées de conception.

Dans une logique de rationalisation des coûts et de limitation de l'impact sur l'occupation des sols, un seul tunnelier est envisagé pour réaliser le creusement de la section de 5,5 km entre l'arrière-gare de la station de Château de Vincennes et celle de Val de Fontenay.

Un puits d'entrée de tunnelier est plus consommateur d'emprises qu'un puits de sortie. En effet, une base chantier importante est nécessaire au niveau du puits d'entrée, car il sert à la fois à évacuer les déblais issus du tunnel et à approvisionner le tunnelier (voussoirs, etc.).

Aussi, afin de limiter les emprises chantier dans le périmètre du Bois de Vincennes, il a été décidé d'introduire le tunnelier au niveau de l'arrière-gare de la station de Val de Fontenay afin qu'il creuse en direction de l'ouest jusqu'au puits de sortie en arrière-gare de la station de Château de Vincennes.

Le puits d'entrée se situe sur le site de « La Fontaine du Vaisseau » à Neuilly-Plaisance à proximité directe de la limite avec la commune de Fontenay-sous-Bois. Il sera réalisé à ciel ouvert afin de permettre l'entrée du tunnelier.

Par ailleurs, le site envisagé pour l'implantation du puits d'entrée est situé à proximité de l'autoroute A86 (moins de 1,5 km), ce qui facilitera l'approvisionnement et l'évacuation des déblais issus du chantier en limitant les impacts sur la vie locale.

Le tunnelier arrivera par convois exceptionnels, par éléments démontés, au puits d'entrée où il sera assemblé.

Les structures du puits d'entrée seront réalisées avant le début du montage sur site du tunnelier. Durant l'intégralité de la phase chantier, l'ouvrage permet dans un premier temps l'assemblage du tunnelier préalablement à sa mise en service (livraison des différents éléments démontés du tunnelier, montage

en fond de puits), puis dans un second temps l'approvisionnement (voussoirs, produits pour traitements par injections) et l'évacuation des terres excavées.

Sa fonction remplie, les travaux pour le puits d'entrée serviront à la construction du CDT, situé sur ce même site.

Le tunnelier sortira à l'ouest du prolongement de la Ligne 1 au niveau de l'ouvrage d'entonnement situé en arrière-gare de la station Château de Vincennes. L'ouvrage d'entonnement sera réalisé à ciel ouvert afin de permettre la sortie du tunnelier.

4.2.2. Autres méthodes d'exécution des ouvrages souterrains

Dans le secteur de l'arrière-gare existante de la station Château de Vincennes, d'autres méthodes d'excavation seront employées.

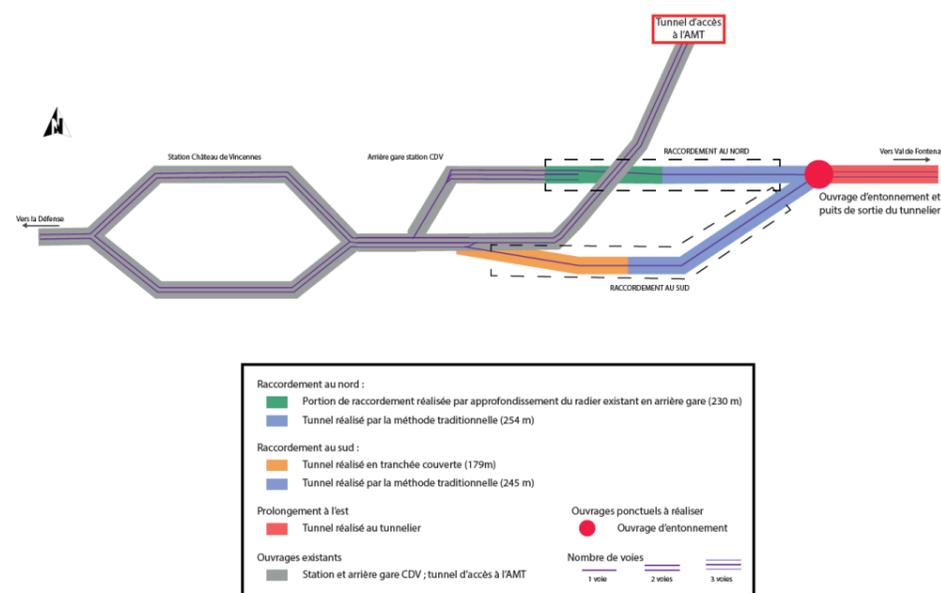
De façon à éviter les effets de cisaillement (croisements de voies ferrées), et d'assurer un accès stratégique à l'Atelier de Maintenance des Trains (AMT) de Fontenay-sous-Bois lors de la phase travaux, il est prévu de réaliser le raccordement à la ligne existante en deux tunnels séparés, chacun à une voie :

- Un tunnel de raccordement nord (voie en direction de La Défense) ;
- Un tunnel de raccordement sud (voie en direction de Val de Fontenay).

Plusieurs méthodes constructives seront employées pour réaliser ces tunnels de raccordement ainsi que l'ouvrage d'entonnement qui permet le passage de deux tunnels monotubes (à 1 voie) au tunnel bitube (à 2 voies) :

- Le tunnel de raccordement nord sera réalisé en méthode traditionnelle sur environ 254 ml car la hauteur de couverture est suffisamment importante.
- Le tunnel de raccordement sud sera quant à lui réalisé d'abord en tranchée couverte sur 180 ml avec remaniement important de l'ouvrage d'art existant, puis en méthode traditionnelle sur 245 ml environ.

La méthode d'excavation et la séquence d'excavation la plus adéquate au contexte seront approfondies dans le cadre des études de conception détaillées alimentées par une nouvelle campagne de reconnaissances géotechniques ainsi que sur des sondages de l'ouvrage d'art existant.



+ Excavation en méthode traditionnelle

Le projet présente deux endroits pour lesquels il est prévu un tunnel voûté réalisé par excavation en méthode traditionnelle :

- Sur le raccordement sud à la station Château de Vincennes, sur une longueur de 245 ml.
- Sur une partie du raccordement nord à la station Château de Vincennes, sur une longueur de 254 ml.

Le principe d'excaver le tunnel en méthode traditionnelle est retenu pour cette partie du tracé dans la mesure où la couverture de terrain à ces endroits est suffisamment importante (couverture supérieure à 1,5 fois le diamètre du tunnel à créer).

Cette méthode permet de limiter les impacts en surface ; les travaux étant réalisés entièrement en souterrain, ce qui est favorable dans le contexte du Bois de Vincennes.

Ces ouvrages à section voutée sont creusés à la pelle hydraulique, avec blindage à l'avancement.

Figure 48 – Méthodes constructives du raccordement au tunnel de la ligne existante (Sources : Ingérop sur la base de données RATP)

PHASE D'EXECUTION	PHOTOS DE PRINCIPE
<p>1 L'excavation est réalisée mécaniquement par une machine à attaque ponctuelle (haveuse, fraise, BHR, etc.). Le pas d'excavation dépend généralement de la capacité du terrain encaissant à se maintenir en place après excavation. A ce stade des études, le retour d'expérience sur les chantiers de métros Parisiens permet de fixer la valeur de ce pas à 1 mètre.</p>	
<p>2 Le marinage est l'opération qui consiste à évacuer les déblais issus de l'excavation. Il peut être réalisé au moyen de d'engins de chantier type tombereaux ou de convoyeur à bande.</p>	
<p>3 Le soutènement latéral de l'excavation a pour objet de soutenir de manière temporaire latéralement l'excavation réalisée avant la réalisation du revêtement définitif. Généralement, le soutènement latéral est réalisé par la mise en place de profilés métalliques (les cintres) puis par la projection de béton fibré par voie humide. L'ensemble forme une « coque » qui fonctionne en voûte.</p>	

PHASE D'EXECUTION	PHOTOS DE PRINCIPE
<p>4 Le soutènement en front de taille a pour objet de soutenir le front de taille une fois l'excavation réalisée. Il est donc temporaire et doit être conçu pour être facilement démolissable par les moyens d'excavation prévus. C'est pourquoi il consiste généralement en l'application d'une couche de béton projeté par voie humide allié à la mise en place de boulons en fibre de verre.</p>	
<p>5 La réalisation du revêtement a pour objet d'assurer d'une part la résistance de structure de génie civil à long terme et d'autre part il assure généralement l'étanchéité de l'ouvrage. Généralement, il est réalisé par l'intermédiaire d'un coffrage glissant, par pas de 10 mètres.</p>	
<p>6 La réalisation des structures intérieures correspond à réalisation de toutes les structures de génie civil (béton de rechargement, banquettes, etc.) nécessaires pour accueillir la plateforme des voies.</p>	

Tableau 4 – Phasage de réalisation d'une excavation par méthode traditionnelle (Source : RATP)

+ Excavation en tranchée couverte

La méthode de réalisation en tranchée couverte est mise en œuvre sur la partie ouest du raccordement sud, sur un linéaire de 179 ml. La tranchée couverte est réalisée à l'abri de parois moulées selon le phasage suivant :

PHASE D'EXECUTION	IMAGES DE PRINCIPE
<p>1 Réalisation des parois moulées : Les parois peuvent servir de voiles pour la structure cadre destinée à accueillir la plateforme ferroviaire en phase définitive.</p>	
<p>2 / 3 Excavation du terrain jusqu'au niveau bas de la dalle couverture.</p>	
<p>4 Réalisation de la dalle de couverture en béton armé (y compris mise en place d'une trémie d'accès pour permettre l'accès aux engins de terrassement). La dalle de couverture est solidarifiée aux parois moulées par l'intermédiaire de corbeaux scellés chimiquement à la structure des parois moulées.</p>	
<p>5 Remblaiement au-dessus de la dalle de couverture puis remise en état et rétablissement des voiries en surface. Excavation en taube : creusement par machines de chantier traditionnelles (types pelles mécaniques) à l'abri de la dalle de couverture jusqu'au niveau bas du radier.</p>	

Tableau 5 – Phasage de réalisation d'une excavation en tranchée couverte (Source : Ingérop)

4.3. REALISATION DES STATIONS SOUTERRAINES

La typologie des travaux de réalisation des trois nouvelles stations souterraines du projet de prolongement de la Ligne 1 du métro est dépendante de leur profondeur, de la qualité des terrains rencontrés, des conditions hydrogéologiques, mais aussi des contraintes liées aux emprises disponibles en surface et à l'environnement urbain.

Trois principaux types de réalisation peuvent être distingués :

- Exécution à ciel ouvert (voir détails page suivante) ;
- Exécution en tranchée couverte, c'est-à-dire sous la chaussée reconstituée ;
- Exécution par une méthode de creusement souterrain traditionnel depuis un puits principal (ou plusieurs), ou depuis une partie centrale relativement importante réalisée en tranchée couverte (station mixte).

Pour chacune de ces méthodes d'exécution, une partie ou la totalité du volume de terrain situé dans l'emprise de la station est excavée depuis la surface.

Pour chaque phase de terrassement depuis la surface, la zone d'excavation est délimitée par une enceinte étanche. La technique privilégiée est celle des parois moulées, décrite ci-après. Cette étape préalable est commune aux trois principales méthodes d'exécution des gares identifiées.

4.3.1. Méthode des parois moulées

Une paroi moulée est un écran en béton armé moulé dans le sol. La stabilité de la tranchée pendant les opérations de forage, de ferrailage et de bétonnage est obtenue avec un fluide de perforation appelé « boue », fabriquée à partir de bentonite. Elle forme sur les parois de l'excavation un dépôt étanche qui lui permet de ne pas s'infiltrer dans le terrain et d'exercer une pression suffisante pour s'opposer à l'éboulement des parois.

Le premier ouvrage exécuté est la murette guide : elle est constituée de deux murets en béton armé permettant de guider l'outil de forage et de caler les cages. La perforation se fait par panneaux de longueur limitée, variable selon le type de sols et le voisinage.

Une fois l'excavation d'un panneau achevée, la cage d'armatures est mise en place dans la tranchée remplie de boue préalablement traitée afin de limiter les particules de terrain en suspension. Le bétonnage est ensuite effectué à l'aide d'un tube plongeur et un coffrage métallique provisoire permet la jonction entre panneaux adjacents. Les épaisseurs de paroi moulée peuvent aller jusqu'à 1,50m, pour des profondeurs pouvant aller jusqu'à 50m environ.

L'intérêt d'utiliser des parois moulées est de pouvoir utiliser des structures emboîtées étanches permettant d'éviter de rabattre la nappe.

4.3.2. Méthodes d'exécution envisagées

+ Méthode en tranchée ouverte

Les stations Les Rigollots et Grands Pêcheurs seront réalisées à ciel ouvert en parois moulées. Cette méthode est adaptée aux conditions géologiques locales du sous-sol. De plus, les terrains situés au-dessus de ces futures stations présentent des disponibilités importantes (hors bâti et voiries). Cette méthode est en effet intéressante lorsque l'environnement urbain de surface le permet car elle permet une réalisation plus rapide de la station.

Pour les stations exécutées à ciel ouvert, après déviation des réseaux concessionnaires, les terrassements et la construction de la structure intérieure seront réalisés à l'abri des parois moulées. Cela implique une emprise de chantier maintenue pendant toute la durée du chantier.

+ Méthode mixte : En partie en tranchée ouverte et en partie en souterrain

La station Val de Fontenay sera réalisée en partie :

- En tranchée ouverte via deux puits à ciel ouvert : un puits pour l'accès principal, le deuxième pour l'accès secondaire ;
- En méthode traditionnelle pour la section enterrée, par avancement commun depuis les deux puits d'accès.

Les puits seront réalisés en tranchée ouverte, par parois moulées ; le couloir d'accès au niveau N-1 sera réalisé en méthode traditionnelle, à l'avancement. Cette méthode de réalisation est adaptée au contexte urbain.

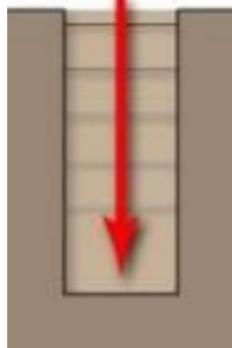
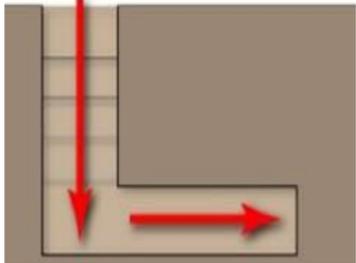
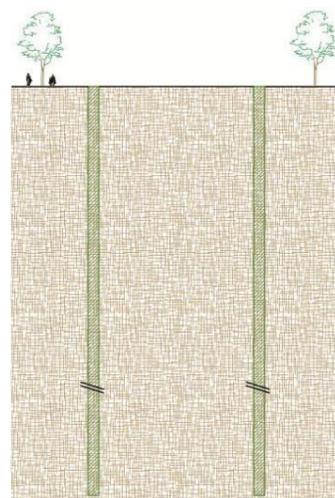
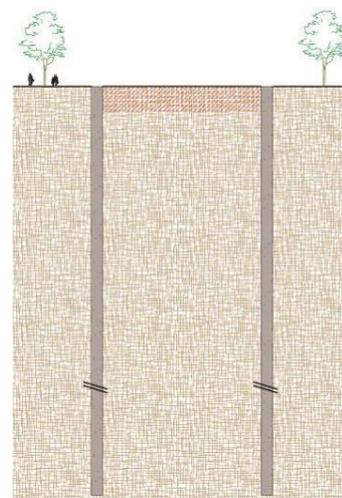
COUPE-TYPE	STATION	METHODE DE CONSTRUCTION ENVISAGEE
	<p>Les Rigollots Grands Pêcheurs</p>	<p>Réalisation à ciel ouvert avec parois moulées</p>
	<p>Val de Fontenay</p>	<p>Réalisation de deux puits à ciel ouvert avec parois moulées Partie de la station réalisée en souterrain</p>

Tableau 6 – Méthodes constructives envisagées pour les nouvelles stations souterraines (Source : Ingérop)

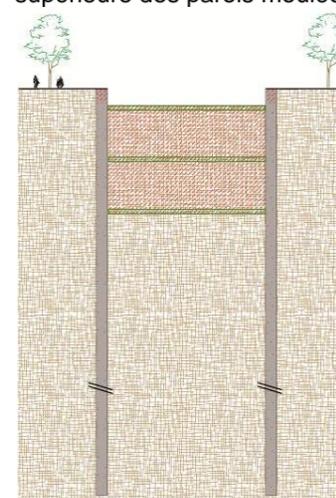
Phase 1 : Réalisation des parois moulées



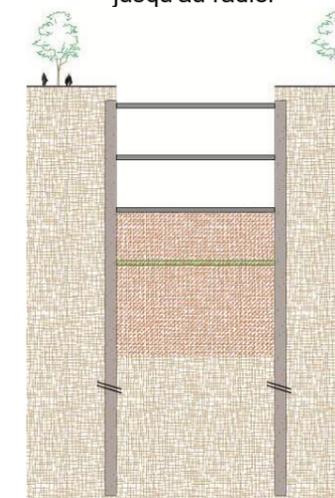
Phase 2 : Réalisation des premiers terrassements



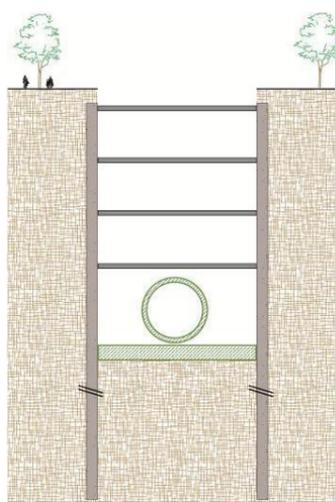
Phase 3 : Poursuite des terrassements à ciel ouvert, butonnage⁴ à ciel ouvert et destruction de la partie supérieure des parois moulées



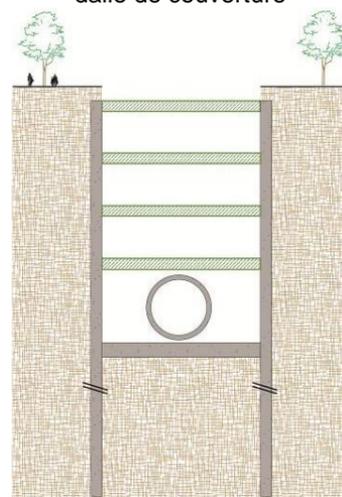
Phase 4 : Poursuite des terrassements à ciel ouvert et mise en place de lits de butons supplémentaires, jusqu'au radier



Phase 5 : Réalisation du radier⁵ et passage du tunnelier



Phase 6 : Réalisation des dalles intermédiaires et enlèvement de butons provisoires par palier jusqu'à la dalle de couverture



Phase 7 : Réalisation des ouvrages intérieurs de la station, remblai et réfection de voirie

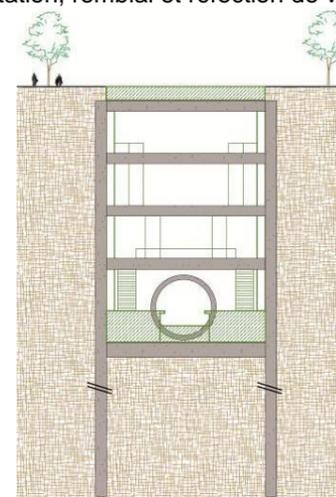
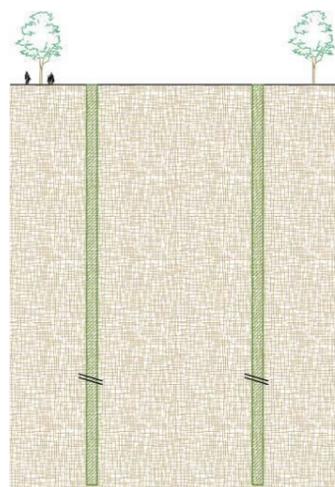


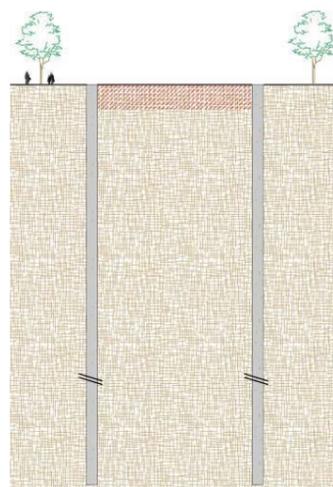
Tableau 7 – Phase de réalisation d'une station réalisée à ciel ouvert (Source : Ingérop)

⁴ Butonnage : Mise en place des butons, éléments tubulaires permettant de conserver un écart fixe entre deux structures verticales ou supportant le poids d'une structure horizontale.
⁵ Radier : Dalle épaisse en maçonnerie ou en béton constituant la fondation d'un ouvrage, le plancher d'une fosse, d'un canal ou d'une galerie souterraine.

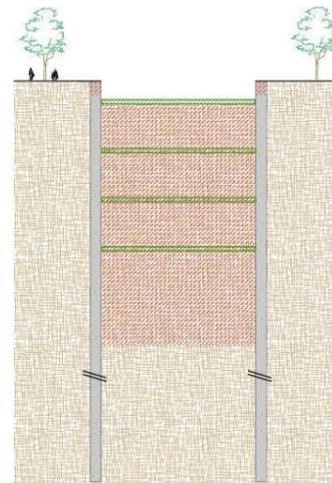
Phase 1 : Réalisation des parois moulées du puits principal



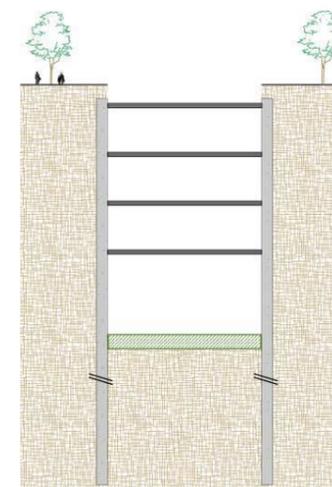
Phase 2 : Réalisation des terrassements de surface



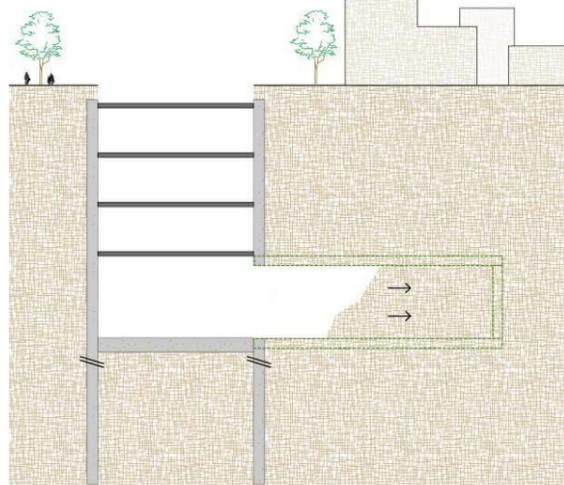
Phase 3 : Recépage⁶ des parois moulées, terrassement à ciel ouvert et pose progressive des butons provisoires



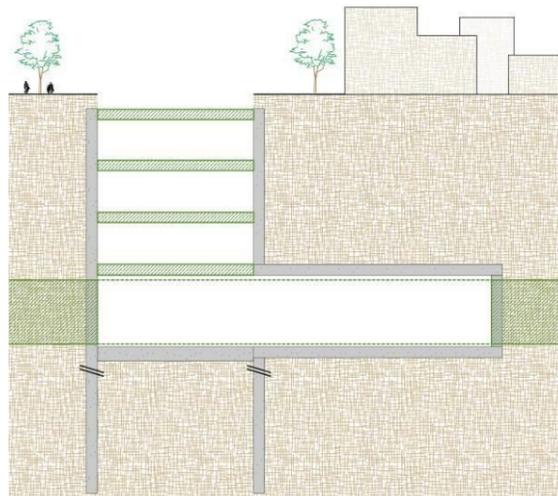
Phase 4 : Réalisation du radier



Phase 5 : Terrassements de la partie de la gare réalisée en souterrain, avec mise en œuvre du soutènement provisoire et/ou du revêtement définitif à l'avancement du creusement



Phase 6 : Passage du tunnelier puis réalisation des dalles intermédiaires et enlèvement des butons provisoires



Phase 7 : Reconstruction de la surface au niveau du sol, réalisation des ouvrages intérieurs dans l'ensemble de la gare



Tableau 8 – Phase de réalisation d'une station réalisée en partie à ciel ouvert et en partie en souterrain (Source : Ingérop)

⁶ Recépage : Nettoyage du béton souillé qui est remonté en surface.

4.4. REALISATION DES OUVRAGES ANNEXES

4.4.1. Ouvrages annexes (secours, ventilation...)

Les ouvrages annexes souterrains le long du tracé du prolongement de la Ligne 1 sont situés à des niveaux d'environ 24 à 40m de profondeur. Ces ouvrages se composent de deux parties :

- Un puits vertical réalisé du niveau du terrain naturel jusqu'à la profondeur du tunnel ;
- Des rameaux de connexion, réalisés selon la méthode traditionnelle, permettant de connecter le puits vertical au tunnel foré.

Etant donnée la profondeur moyenne de ces ouvrages, la méthode d'excavation à ciel ouvert avec un soutènement en parois moulées a été retenue pour la réalisation des puits verticaux. Une séquence d'excavation à ciel ouvert a aussi été envisagée dans la plupart des cas, tandis qu'un phasage de construction moins impactant en phases travaux en tranchée couverte a été retenu dans les cas les plus contraints.

Les puits des ouvrages d'accès pompiers et de ventilation pourront être terrassés et butonnés à l'abri de parois moulées préalablement exécutées.

Les voiles et/ou dalles butonnantes sont ensuite coulés en remontant. Des tirants ou des butons (soutènement provisoire en phase d'excavation) pourront être nécessaires pour soutenir la paroi, vis-à-vis des efforts de poussée horizontale exercés par la pression naturelle des sols.

Les rameaux de liaison sont réalisés selon les méthodes traditionnelles à partir du tunnel si celui-ci est réalisé en premier, ou à partir du puits en laissant une bonne garde pour permettre le passage du tunnelier. La réalisation du rameau se poursuit ensuite depuis la section de pénétration dans le tunnel.

Les pénétrations dans le tunnel sont positionnées perpendiculairement et latéralement au tunnel. Préalablement au terrassement des rameaux de jonction au tunnel circulaire, des traitements peuvent être nécessaires depuis la surface pour encadrer la voûte et les piédroits des rameaux. Ces traitements ont pour objet de stabiliser les terrains pendant l'exécution des rameaux.

4.4.2. Ouvrage d'entonnement

Un ouvrage d'entonnement est un ouvrage souterrain de raccordement entre deux tunnels pouvant être de sections différentes (par exemple à une voie et à deux voies).

L'ouvrage d'entonnement réalise la liaison entre le tunnel foré au tunnelier et les deux tunnels de raccordements (nord et sud). Il se situe dans le Bois de Vincennes en bordure de l'Avenue de la Dame Blanche.

Il est envisagé de réaliser l'ouvrage entièrement à ciel ouvert à l'aide de parois moulées. Cela répond aux enjeux techniques car le contexte géologique et hydrogéologique rend complexe la réalisation de

l'ouvrage d'entonnement en souterrain (couverture faible en majorité composée d'alluvions anciens, présence d'une nappe), mais aussi aux enjeux constructifs car la fouille ainsi créée permet l'insertion des Ouvrages Annexes (OA) 1 et 2 (dits « Bois de Vincennes ») de part et d'autre du ripage du tunnelier.

L'ouvrage d'entonnement est réalisé selon le phasage suivant :

- Réalisation des parois moulées ;
- Terrassement en pleine masse ;
- Passage du tunnelier ;
- Réalisation des structures des OA 1 et 2 (dits « Bois de Vincennes ») ;
- Fermeture de l'ouvrage d'entonnement.

4.5. REALISATION DU CENTRE DE DEPANNAGE DES TRAINS ET DES OUVRAGES DE L'ARRIERE-GARE

Le site de « La Fontaine du Vaisseau » à la frontière des communes de Fontenay-sous-Bois et de Neuilly-Plaisance qui accueillera le CDT est occupé par une zone d'activité et en particulier d'une casse automobile, donnant sur la rue du Bois Galon à Fontenay-sous-Bois.

La mise en œuvre du CDT nécessite la création d'un ouvrage de génie civil de dimensions comparables aux dimensions d'une station. La profondeur moyenne de l'ouvrage (16m) est favorable à une construction à ciel ouvert.

Pour ces raisons, les travaux du CDT doivent être réalisés à ciel ouvert et une grande emprise chantier est nécessaire, qui sera mutualisée avec celle du puits d'entrée du tunnelier.

La proximité immédiate du site avec l'échangeur de l'autoroute A86 depuis la rue du Bois Galon à Fontenay-sous-Bois pourra être exploitée et permettre son approvisionnement (voussoirs, etc.) ainsi que les évacuations des déblais en limitant au strict nécessaire les circulations de camions en milieu urbain.

Du fait de cette disponibilité d'emprises, le choix a été fait d'utiliser cet ouvrage comme puits d'entrée du tunnelier.

Les travaux seront réalisés selon le phasage suivant :

- Réalisation des parois moulées ;
- Terrassement du volume intérieur ;
- Pose des butons provisoires ;
- Réalisation du radier et construction des planchers définitifs.

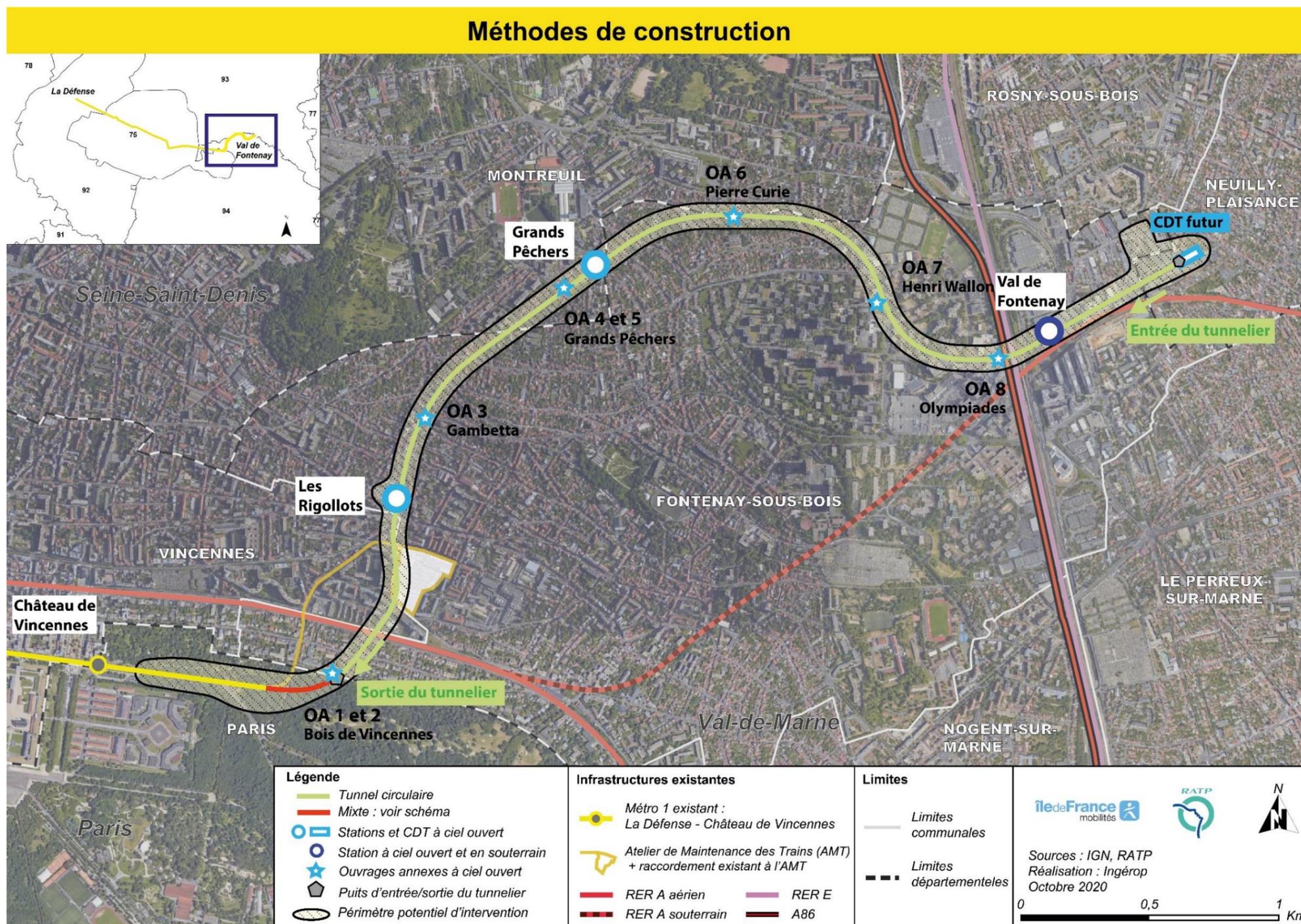


Figure 49 – Synthèse des méthodes constructives envisagées pour la réalisation des ouvrages constitutifs de l'opération (Sources : RATP – Ingérop)

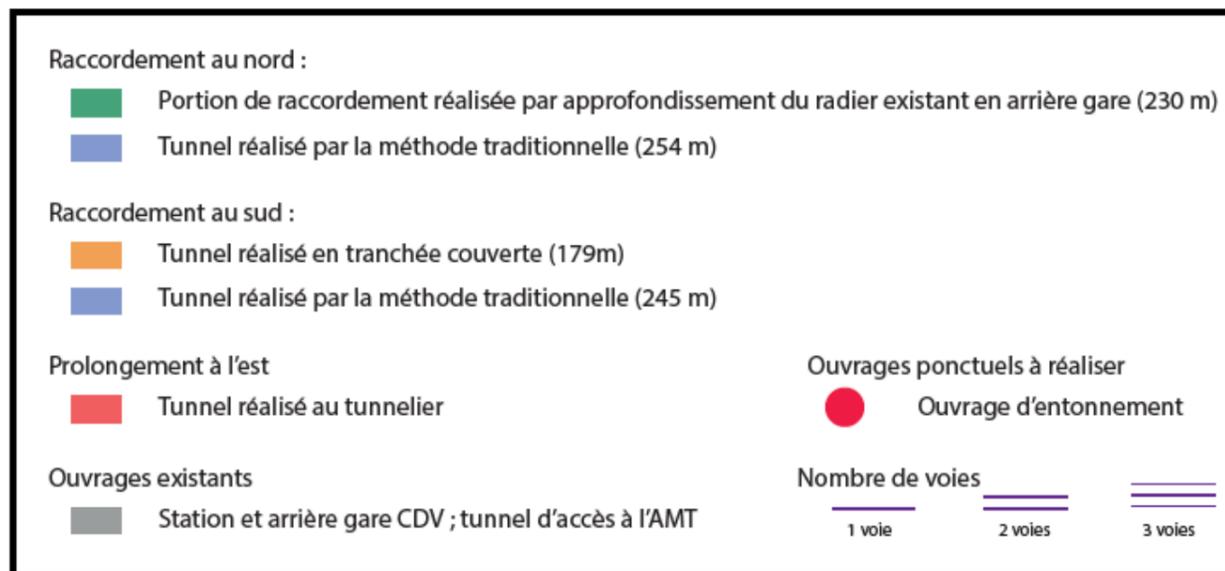
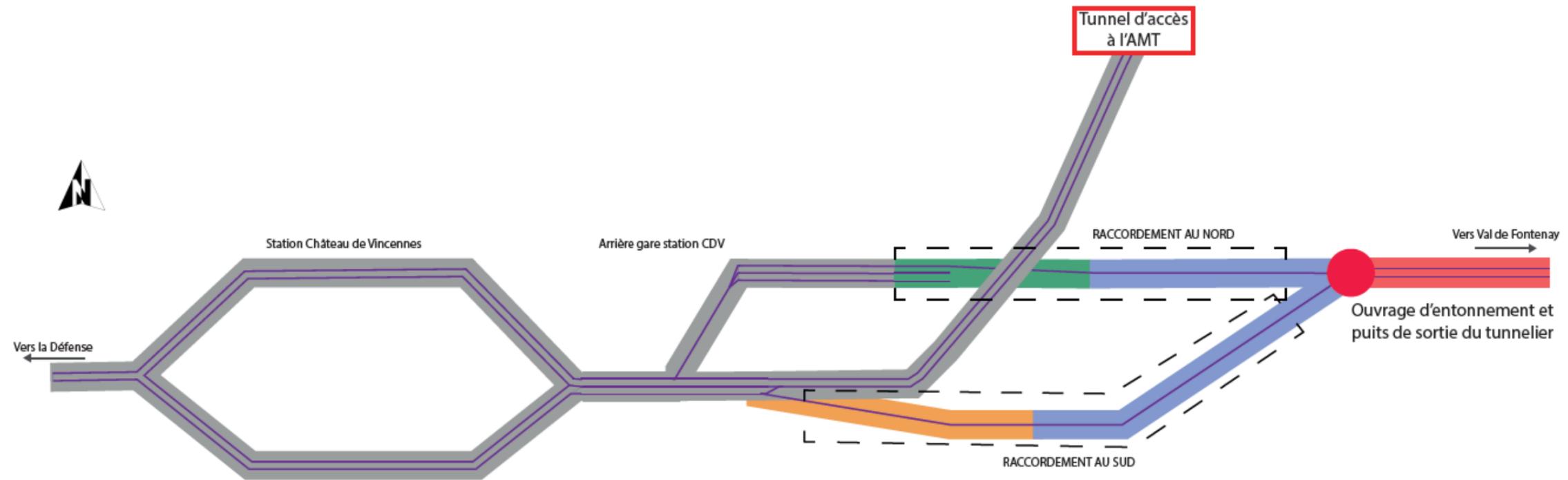


Figure 50 – Ingérop sur la base de données RATP)



1

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay



5. Calendrier prévisionnel de l'opération



5.1. RAPPEL DES PRINCIPALES PHASES : ETUDES, PROCEDURES REGLEMENTAIRES ET TRAVAUX

En décembre 2012, Île-de-France Mobilités a engagé les études nécessaires à l'élaboration du Dossier d'Objectifs et de Caractéristiques Principales (DOCP). Ce dernier a été approuvé par le Conseil d'Île-de-France Mobilités le 11 décembre 2013.

La concertation réglementaire s'est tenue du 10 novembre 2014 au 10 janvier 2015 et a été organisée en application de l'article L.121-8 du Code de l'environnement. Les maîtres d'ouvrage ont saisi en amont la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) afin qu'elle décide du type de consultation du public. La CNDP a décidé le 4 juin 2014 l'organisation d'une concertation recommandée avec une garante, Mme Claude BREVAN.

La forte mobilisation du public et les nombreux avis ont été un signe fort du soutien apporté au projet de prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay et de la forte attente du public quant à sa mise en œuvre au plus tôt.

En accord avec les enseignements de la concertation et de l'approbation du bilan en juillet 2015, Île-de-France Mobilités et la RATP ont mené des approfondissements d'études pour faire un choix de station intermédiaire entre Grands Pêcheurs et Verdun. Lors de la Commission de suivi du 19 octobre 2016 réunissant les partenaires et élus concernés, les maîtres d'ouvrage ont présenté les conclusions de ces études et retenu le tracé passant par Grands Pêcheurs en accord avec l'ensemble des partenaires.

Les études de schéma de principe se sont poursuivies sur la base de ce tracé unique, permettant également de constituer le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique, dont l'enquête publique est prévue fin 2021.

Les prochaines étapes du projet sont les suivantes :

- La période des études et des procédures réglementaires, comprenant notamment :
 - o L'ensemble des études techniques détaillées d'avant-projet et de projet. Les études d'avant-projet doivent permettre de préciser les grands principes de réalisation de l'opération, notamment pour ce qui concerne les besoins en emprises nécessaires au chantier.
 - o Les procédures de consultation et d'association du public à la définition du projet. L'enquête publique est prévue pour le second semestre 2021. Avant celle-ci, deux autres consultations sont obligatoires :
 - o L'avis de l'Autorité Environnementale (Ae-CGEDD) sur l'étude d'impact (avis délibéré en date du 19 mai 2021) ;
 - o L'avis du Secrétariat Général Pour l'Investissement (SGPI) sur l'évaluation socio-économique du projet (avis délibéré en date du 2 juillet).

L'enquête publique, le rapport de la commission d'enquête et la déclaration de projet pourront conduire à des évolutions du projet. La déclaration d'utilité publique du projet pourrait intervenir à partir de fin 2022.

- o Toutes les autres procédures réglementaires nécessaires à la réalisation des travaux (enquêtes parcellaires donnant lieu à des arrêtés de cessibilité, phase judiciaire d'expropriation, procédures d'autorisation ou de déclaration au titre du Code de l'environnement, procédures d'archéologie préventive, procédures de demande de permis de construire, etc.).
- La période de travaux pourra commencer, sur les emprises dont la maîtrise foncière est acquise, dès la déclaration d'utilité publique, avec les travaux préparatoires nécessaires à la réalisation des ouvrages. Les travaux pourraient ainsi démarrer en 2028.

Les autres étapes concernent la réalisation des travaux d'infrastructures (voies, signalisation, installations fixes de traction électrique notamment), de génie civil et d'équipements, ainsi que les essais avant mise en exploitation.

Le calendrier détaillé du projet sera élaboré à la suite des études détaillées de conception.

5.1.1. Planning directeur avec mise en service

Au moment de la rédaction du présent dossier, les grandes étapes du calendrier sont fixées aux horizons suivants :

- Dépôt en Préfecture du dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique en date du 11 février 2021 ;
- Avis de l'AE-CGEDD et du SGPI printemps-été 2021 ;
- Examen conjoint des Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUI) par les Personnes Publiques Associées (PPA), automne 2021.
- Enquête publique début 2022 ;
- Déclaration d'utilité publique attendue fin 2022 ;
- Inscription souhaitée du projet lors de la prochaine période de contractualisation ;
- Démarrage des études de conception en 2023.

Le planning suivant présente la durée indicative des différentes étapes du projet, sous réserve de l'obtention de la déclaration d'utilité publique en 2022 et d'un protocole global de financement en 2023.



PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

	2021				2022				2023				2024				2025				2026				2027				2028				2029				2030				2031				2032				2033				2034				2035				2036			
	T1	T2	T3	T4																																																												
Procédures réglementaires																																																																
Concertation L103-2																																																																
Enquête d'utilité publique				◆																																																												
Déclaration d'Utilité Publique								◆																																																								
Autres autorisations (dont dossier unique)																																																																
Maîtrise foncière																																																																
Acquisitions foncières																																																																
Etudes de maîtrise d'oeuvre																																																																
Reconnaitances géotechniques / bâtis																																																																
Etudes d'avant-projet																																																																
Etudes de Projet																																																																
Consultation des Entreprises																																																																
Travaux																																																																
Travaux																																																																
Essais et Mise en service																																																																
Financement																																																																
Protocole global																																																																
Conventions de financement (à titre indicatif)																																																																

Tableau 9 – Planning prévisionnel des grandes étapes du projet



1

PROLONGEMENT

Château de Vincennes > Val de Fontenay

6. Estimation du coût du projet



6.1. COUT D'INVESTISSEMENT

Le coût d'investissement pour la réalisation des infrastructures du prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay, hors matériel roulant et acquisitions foncières, est estimé au stade des études de schéma de principe à 1,284 milliard d'euros HT, aux conditions économiques de décembre 2017 (+/- 10%). Ce chiffre inclut des provisions couvrant notamment les déviations de concessionnaires, les éventuels traitements de sol, la dépollution, ainsi que les aléas pour incertitudes à ce stade des études.

Ce montant inclut les frais d'étude, de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre.

Par ailleurs, l'enveloppe financière pour la maîtrise du foncier nécessaire à la réalisation des infrastructures du prolongement de la Ligne 1 du métro à Val de Fontenay, y-compris le centre de dépannage des trains, a été évaluée à un coût total de **101 millions d'euros**.

Le coût d'investissement du projet hors matériel roulant s'établit ainsi à **1,385 milliard d'euros HT** aux conditions économiques de décembre 2017.

Ces montants doivent être complétés par le coût du matériel roulant à acquérir sur la Ligne 1 au titre de la mise en service du prolongement à Val de Fontenay. Celui-ci est évalué à un montant total de **104 millions d'euros** aux conditions économiques de décembre 2017.

6.2. COUTS D'EXPLOITATION ET DE FONCTIONNEMENT

Les coûts d'exploitation et de maintenance du réseau du prolongement sont estimés à **24,14 millions d'euros** (aux conditions économiques de janvier 2015) pour la première année pleine d'exploitation. Les frais de mise en service ne sont pas encore chiffrés à ce stade des études.

Les coûts d'exploitation seront revus à l'issue des études d'avant-projet, puis 1 an avant la mise en service du prolongement de la Ligne 1.