

Arc Express

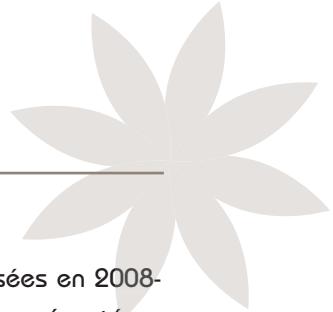
débat public sur le métro de rocade

DOSSIER DES ÉTUDES

Étude

Insertion de tracés, impact sommaire et rédaction du DOCP (SETEC TPI / XELIS / INGEROP)





AVERTISSEMENT

les études préalables, dont fait partie le document qui suit, ont été réalisées en 2008-2009 afin d'élaborer le Dossier d'Objectifs et de Caractéristiques Principales présenté au Conseil du STIF en juillet 2009 et qui a servi d'appui à la constitution du dossier de saisine de la Commission nationale du débat-public.

Ces études avaient pour objet premier de valider la faisabilité du projet Arc Express.

Réalisées par différents prestataires du STIF, elles ne portent pas nécessairement la position retenue in fine par le STIF dans le dossier du maître d'ouvrage élaboré pour le débat public, ce dossier étant aussi le fruit d'une maturation des sujets au sein des équipes du STIF, éclairée par ces études mais également le fruit d'échanges avec les partenaires du projet.

Dans ces études préalables, plusieurs éléments ont pu être retenus comme des postulats permettant un chiffrage du projet ou servant de base aux études de trafic. Il en va par exemple du positionnement des stations intermédiaires évoqué dans certains rapports.

Ces choix a priori n'avaient qu'une visée méthodologique. Seules les étapes de concertation à venir permettront de définir les caractéristiques et les tracés précis du projet Arc Express.

Si le STIF décide de poursuivre le projet à l'issue du débat public, de nouvelles études approfondies seront menées en vue de l'enquête publique, puis lors de l'élaboration de l'avant-projet détaillé.

Contenu du dossier des études :

- >> Perspectives de croissance urbaine (IAU) ;
- >> Etudes des enjeux transports et études de trafic (STIF) ;
- >> Etude des points de maillage potentiels (RATP) ;
- >> Etudes des pôles d'échanges SNCF/ Arc Express (SNCF) ;
- >> Etude d'une solution de système de transport en synergie technique avec les réseaux ferrés RATP (RATP) ;
- >> Etudes de systèmes de transport (SETEC TPI / XELIS) ;
- >> Etudes d'insertion de tracés, d'impact sommaire et rédaction du DOCP (SETEC TPI / XELIS / INGEROP) ;
- >> Synthèse et extraits du rapport études exploratoires des modalités de financement du projet Arc Express liées aux retombées économiques du projet s'agissant des aspects « montages contractuels » et « financement du projet » (DS Avocats / SP2000 / Paul Hastings / KPMG / Atis Real / Arcadis) ;

Maitre d'Ouvrage

Stif
11 Avenue de Villars
75007 Paris

ARC EXPRESS

ÉTUDES D'INSERTION DE TRACES, IMPACTS SOMMAIRES ET PRÉPARATION D'UN DOCP



Bureau d'étude mandataire

setec tpi
Tour Gamma D
58, quai de la Rapée
75583 Paris cedex 12
Tél : 01.40.04.59.25
Télécopie : 01.40.04.59.20
E-mail : tpi@tpi.setec.fr



Rapport phase 2

Bureau d'étude co-traitant

Ingérop
168/172 boulevard de Verdun
92408 Courbevoie Cedex
Tél : 01.49.04.55.00
Télécopie : 01.49.04.56.85
E-mail : ingerop@ingerop.fr

Bureau d'étude co-traitant

xelis
Bâtiment Hautacam H1
12 Avenue du Val de Fontenay
94120 Fontenay-sous-Bois
Tél : 01.58.77.08.65

Arc Nord

Note technique

Echelle(s) :
 Sans objet

Date :
 2009

A	5	07/10/09	FBN	JME	MVA	Mise à jour pour dossier final
A	4	22/07/09	JME	FBN	MVA	Modifications
A	3	29/06/09	JME	FBN	MVA	Modifications
A	2	22/06/09	JME	FBN	MVA	Modifications internes
A	1	16/06/09	JME	FBN	MVA	Première émission
Dif.	Rev.	Date	Auteur	Vérificateur	Approbateur	Modification

Société : _____ Affaire : _____ Emet. : _____ Type : _____ Référence : _____
Phase : _____ Numéro : _____ Indices : _____
Dif. : _____ Rev. : _____

003 24259 S N EP2 300 A 5

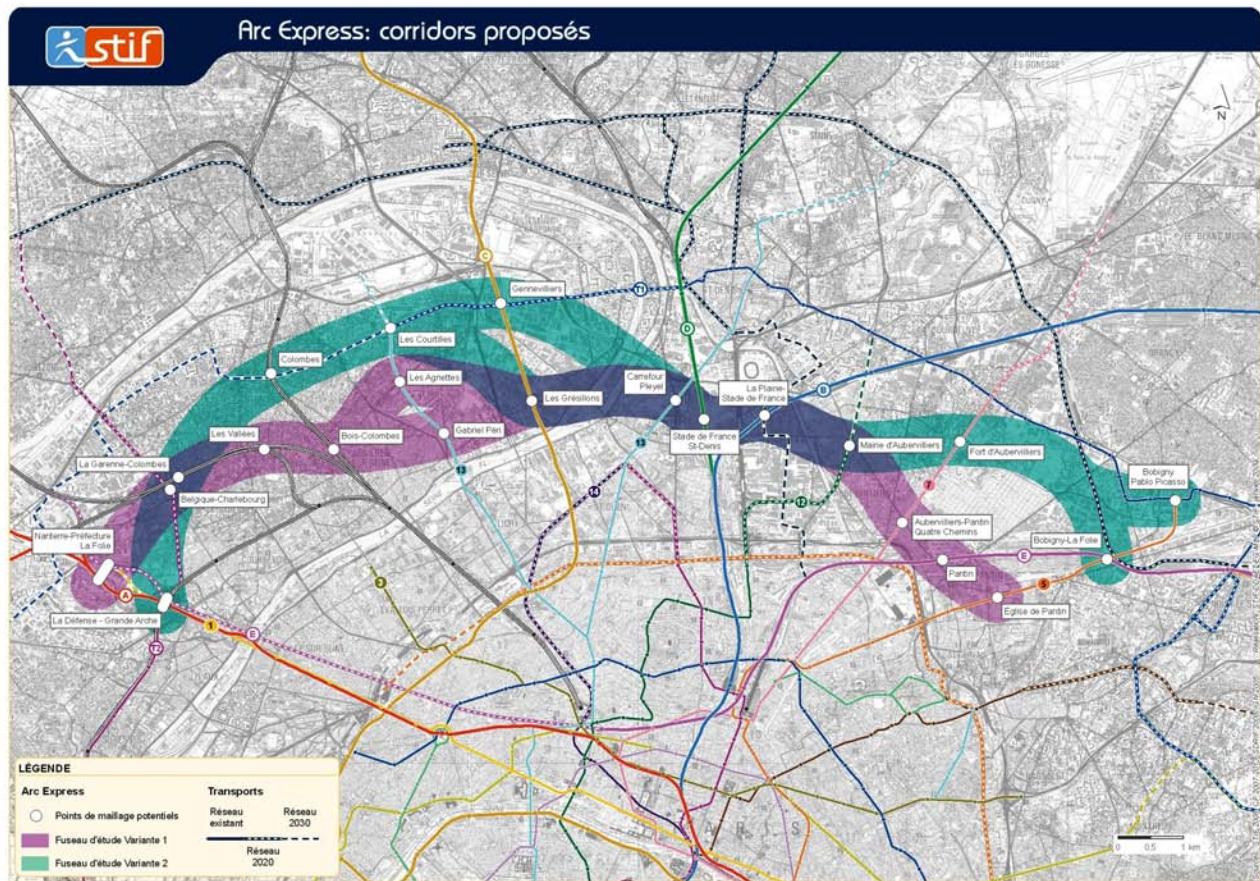
1. OBJET DE LA NOTE

- Cette note a pour objet de détailler l'implantation et les dispositions techniques retenues pour les tracés de l'arc Nord du projet d'Arc Express.
 - Les principales contraintes de site font l'objet du rapport de phase 1 réf. 003/24259/I/T/EPR/0015/1/B qui décrit notamment :
 - - les contraintes de bâti,
 - - les contraintes topographiques et liées aux cours d'eau (Seine, canaux divers)
 - - les contraintes de réseaux,

2. DESCRIPTION DES SOLUTIONS ENVISAGEES

2.1 CHOIX DES CORRIDORS D'ETUDE

Le choix des corridors d'étude a été arrêté par le STIF. Ils sont représentés sur le schéma ci-dessous :



2.2 CRITERES GENERAUX DE CONCEPTION DE L'ETUDE

Les critères principaux de conception font l'objet d'une note générale (ref. 24259/S/N/EP2/010) et de plans types pour chacun des ouvrages (ref. 24259/S/N/EP2/020 à 25) :

- ouvrages en ligne (tunnel, tranchée couverte, viaduc)
- ouvrage d'arrière station aux terminus
- stations pour lesquels 2 types sont possibles (stations réalisées à ciel ouvert, station souterraine)
- ouvrages en interstations (accès pompiers, puits de ventilation, ...)
- garage-atelier

Deux configurations de matériel roulant sont envisagées au stade actuel des études :

- train de 2.40 m de large et 62 m de longueur,
- train de 2.80 m de large et 54 m de longueur.

2.3 STATIONS

2.3.1 *Rappel de la méthodologie relative à l'implantation des stations*

La méthode a consisté, après une reconnaissance sur place de chaque site sur les fuseaux retenus, à proposer et comparer plusieurs implantations envisageables et à retenir, celle qui apparaissait sur les plans technique et économique la plus pertinente.

Ce 1^{er} choix a servi de point de départ de réunions de concertations avec les différents acteurs (STIF, IAU, RATP, SNCF). A l'issue de ces réunions une proposition a été retenue par le STIF.

Chaque station a ainsi fait l'objet :

- d'un cahier de plans montrant les différentes solutions possibles et leur insertion dans le tracé général, c'est-à-dire avec les stations adjacentes retenues à ce stade,
- d'une note décrivant les contraintes de site et l'implantation retenue en premier lieu, puis après concertation.

La concertation avec les Conseils généraux et les Communes sera menée par l'IAU afin d'optimiser éventuellement l'implantation en apportant une bonne réponse aux enjeux urbains.

2.3.2 Récapitulation des stations retenues

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques principales des stations. La signification du type, caractérisant la difficulté de réalisation au regard de la géologie rencontrée est la suivante :

- type 1 : géologie favorable permettant l'emploi de soutènements légers type berlinoises
- type 2 : géologie nécessitant l'emploi de soutènements lourds type paroi moulée mais sans problème d'hydraulique,
- type 3 : géologie nécessitant l'emploi de soutènements lourds type paroi moulée et contexte hydrogéologique défavorable nécessitant un approfondissement des parois moulées et/ou la réalisation d'un bouchon étanche par injections.

Dans certains cas, les stations pourront être réalisées en sous œuvre de la dalle de couverture pour s'affranchir des fortes contraintes de circulation.

2.3.2.1. Tracé proche

Nom des stations	profondeur station	particularité	Type de station
Nanterre Préfecture	29m	<ul style="list-style-type: none"> - correspondance avec le RER A (correspondance avec EOLE peu avantagee) - démolition du parking public pour réalisation de la station en souterrain 	souterraine - Top &Down
Les Groues	16m	<ul style="list-style-type: none"> - proximité du programme d'aménagement EPA Seine Arche - acquisition foncière d'un parking pour la réalisation de la station 	A ciel ouvert, type 1
Place de Belgique	15m	<ul style="list-style-type: none"> - correspondance avec le tramway T2 - travaux en sous-œuvre sous voirie circulée 	A ciel ouvert - Top&Down
Les Vallées	17m	<ul style="list-style-type: none"> - correspondance avec le transilien - réalisation sous une emprise publique - accessibilité de la station existante à améliorer pour le transilien et pour Arc Express 	entre parois - type 2
Bois Colombes	18m	<ul style="list-style-type: none"> - correspondance avec le transilien - acquisitions foncières et démolition de pavillons 	A ciel ouvert - type 2
Mairie d'Asnières	18m	<ul style="list-style-type: none"> - réalisation de la station sous voirie, déviation de la circulation 	A ciel ouvert - type 2
Gabriel Péri	25m	<ul style="list-style-type: none"> - Correspondance avec le métro 13 et le pôle bus - une partie de la station est réalisée en 	souterraine - type 3

Nom des stations	profondeur station	particularité	Type de station
		sous-œuvre sous voirie	
Les Agnettes	25m	<ul style="list-style-type: none"> - Correspondance avec le métro 13 et le pôle bus - une partie de la station est réalisée en sous-œuvre sous voirie - proximité d'immeubles de grande hauteur 	souterraine - type 3
Parc de la coulée verte	16m	<ul style="list-style-type: none"> - proximité des projets d'aménagements - réalisation sur une emprise publique, sans impact de foncier ni de voirie 	A ciel ouvert type 3
les Grésillons	16m	<ul style="list-style-type: none"> - correspondance avec le RER C - acquisition foncière d'un parking pour réalisation de la station à ciel ouvert - à proximité de la Seine (traversée sous fluviale) 	A ciel ouvert type 3
Pont de St Ouen	16m	<ul style="list-style-type: none"> - à proximité de la Seine (traversée sous fluviale) - station implantée sous espace vert, dans un futur quartier d'habitation 	A ciel ouvert type 3
Quatre chemins	25m	<ul style="list-style-type: none"> - correspondance avec le métro 7 - acquisition foncière pour réalisation de la station souterraine - présence d'importants réseaux d'assainissement et d'eau potable 	souterraine, type 2
Pantin	15m	<ul style="list-style-type: none"> - correspondance avec le RER E - réalisation sur une emprise publique, sans impact de foncier, peu d'impact sur la voirie 	A ciel ouvert, type 1
Eglise de Pantin	22,5m	<ul style="list-style-type: none"> - correspondance avec le métro 5 - réalisation sur une emprise publique, sans impact de foncier ni de voirie 	souterraine, type 2

2.3.2.2. *Tracé éloigné*

Nom	profondeur station	particularité	Type de station
La Défense Grande Arche	33m	- accessibilité de chantier très complexe - implantée dans les réservations existantes sous le centre commercial, au cœur des nombreuses correspondances	souterraine - Top & Down
La Garennes Colombes	18m	- correspondance avec le transilien - opération immobilière conjointe possible	souterraine - type 2
Les Acacias	16m	- acquisitions foncières et réalisation d'une partie de la station en sous-œuvre sous bâtiments	A ciel ouvert - type 1
Colombes	15m	- correspondance avec le transilien - travaux en sous-œuvre sous voirie très circulée	A ciel ouvert - Top & Down
Place des 4 routes	16m	- proximité du carrefour - sans complexité de réalisation	A ciel ouvert - type 3
Les Courtillers	28m	- correspondance avec le métro 13 et le tramway T1 - phasage de réalisation à caler avec les projets urbains - station entre parois réalisée à grande profondeur	A ciel ouvert - type 3
Gennevilliers	18m	- correspondance avec le RER C, intégration au pôle d'échanges - présence d'un important réseau de gaz	A ciel ouvert - type 3
Chanteraines	19m	- proximité du futur pôle de développement urbain	A ciel ouvert - type 3
Moulin de Cage	19m	- acquisitions foncières à réaliser - à proximité de la Seine (traversée sous fluviale)	A ciel ouvert - type 3
Carrefour Pleyel/Docteur Finot	18m	- correspondance avec le métro 13 - travaux en sous-œuvre sous voirie très circulée	A ciel ouvert - type 3
St Denis Stade de France	16m	- correspondance avec le RER D - travaux sous voirie peu circulée (impasse)	A ciel ouvert, type 1
La Plaine Stade de France	16m	- correspondance avec le RER B, les bus et le futur tram Y - réalisation sous une place publique	A ciel ouvert, type 1
Mairie d'Aubervilliers	9m	- correspondance avec le métro 12 - réalisation en tranchée couverte, à faible profondeur - dévoiement des réseaux, et de la circulation en phase travaux	A ciel ouvert, Top& Down

Nom	profondeur station	particularité	Type de station
Fort d'Aubervilliers	20m	<ul style="list-style-type: none"> - correspondance avec le métro 7 - travaux en taupe sous dalle pour rétablir le fonctionnement du pôle bus 	A ciel ouvert, Top& Down
Cité de l'Etoile	20m	<ul style="list-style-type: none"> - acquisition d'un terrain non construit - présence d'un important réseau d'eau potable 	A ciel ouvert - type 2
Bobigny La Folie	20m	<ul style="list-style-type: none"> - correspondance avec la ligne de métro 5 et la tangentielle Nord - implantation de la station dépendant des emprises disponibles au moment des travaux 	A ciel ouvert - type 2
Bobigny Pablo Picasso	24m	<ul style="list-style-type: none"> - réalisation sous une place publique - station entre parois réalisée à grande profondeur 	A ciel ouvert - type 2

2.3.3 *Modalité de réalisation des correspondances pour les stations de maillage*

Ces éléments font l'objet d'une étude spécifique menée par la SNCF et la RATP.

2.4 TRACES RETENUS

2.4.1 *Tracé en plan*

Le tracé en plan fait l'objet des documents suivants :

- 24259/I/N/EP2/450 pour le tracé proche,
- 24259/I/N/EP2/350 pour le tracé éloigné,

Selon les tracés, la longueur de l'arc varie entre 17,7 km et 21.1 km, et comprend 16 stations. Le rayon minimum en plan est de 250m ; la longueur du plus long alignement droit est de 1390 m, entre le carrefour Pleyel et la Plaine Stade de France.

D'un point de vue général, le tracé est principalement régi par les contraintes suivantes :

- implantation des stations,
- présence de bâti sensible en surface,
- possibilités d'implantation des ouvrages intermédiaires (puits)
- contraintes géométriques de tracé.

Les points critiques en terme de franchissement font l'objet du §2.5.

2.4.2 *Profil en long*

Le profil en long fait l'objet des documents suivants :

- 24259/I/N/EP2/451 pour le tracé proche,
- 24259/I/N/EP2/351 pour le tracé éloigné,

D'un point de vue général, la pente maximale est de 4% et le rayon parabolique minimum est de 2 000 m. Le profil en long est principalement régi par les contraintes suivantes :

- l'optimisation de la profondeur des stations, tant pour des critères économiques que fonctionnels,
- la topographie,
- la présence et le type de bâti en surface (hauteur, nombre de sous sols, qualité supposée, modes de fondation prévisible)
- les contraintes liées aux réseaux existants identifiés, principalement l'assainissement,
- les contraintes géométriques de tracé, pour le franchissement de la Seine.

Les points critiques en terme de franchissement font l'objet du §2.5.

2.4.3 *Contexte géologique, hydrogéologique et géotechnique*

Le contexte géologique, hydrogéologique et géotechnique est présenté sur les profils en long géologiques suivants :

- 24259/I/N/EP2/452 pour l'arc proche,
- 24259/I/N/EP2/352 pour l'arc éloigné.

Dans la partie ouest du profil en long, le tunnel est situé principalement dans les couches de calcaire grossier et des marnes et caillasses. Dans la partie est du profil en long, plus proche de la Seine, le tunnel est situé dans les couches de sables de Beauchamp, de calcaire de St Ouen et de sables de Monceau.

Les diverses contraintes de profondeur sur le profil en long conduisent à maintenir celui-ci sous les couches superficielles d'alluvions ou de remblais.

Le niveau moyen de la nappe aquifère générale est estimé à 25m NGF, ce qui implique une excavation sous nappe sur une grande partie du profil en long.

2.5 POINTS CRITIQUES EN TERME DE FRANCHISSEMENT

Les points critiques de franchissement décrits ci-dessous découlent en partie du phasage des travaux décrits aux paragraphes 2.6.3 et 2.6.4.

2.5.1 *Tracé proche de Paris*

2.5.1.1. *Description générale du tracé*

Le tracé proche de Paris s'étend de la station « Nanterre Préfecture » à l'ouest jusqu'à la station « Eglise de Pantin » à l'est.

Les deux tracés, proche et éloigné, comprennent un tronçon commun entre la station « carrefour Pleyel » et la station « Mairie d'Aubervilliers ».

Les caractéristiques géologiques du nord de Paris, ainsi que la longueur du tracé et la profondeur des stations sont favorables à l'utilisation de tunnelier à pression de boue ou de terre pour la réalisation du tunnel d'Arc Express. Quelques points de passages particuliers marquent cependant le tracé et imposent de changer ponctuellement le mode de réalisation du tunnel.

Ainsi, le tracé proche sera réalisé au tunnelier sur toute la partie ouest, dans la boucle de la Seine, de Nanterre Préfecture à la station « Les Grésillons ».

Deux tracés sont envisagés entre Bois Colombes et les Grésillons : le premier passant par les stations « Les Agnettes » et le parc de la Coulée verte, le second, au sud, par la Mairie d'Asnières et la station « Gabriel Péri ».

Le franchissement de la Seine sera réalisé en caissons immersés, des zones de chantier étant disponibles de part et d'autre du fleuve. Des ouvrages de raccordement avec le tunnel seront donc réalisés de part et d'autre de la section en caissons.

La partie sud-est de la Seine (à St Denis) sera réalisée au tunnelier, jusqu'à la tranchée couverte d'Aubervilliers.

La profondeur de la ligne de métro 12 à la Mairie d'Aubervilliers nécessite le passage du tunnel d'Arc Express au dessus de celui du métro, pour ne pas conduire à une profondeur de station trop importante. Ainsi, le tronçon encadrant la station Mairie d'Aubervilliers sera réalisé à faible profondeur en tranchée couverte sous l'avenue du Président Roosevelt et l'avenue de la République.

Le dernier tronçon, entre la tranchée couverte d'Aubervilliers et le terminus à Eglise de Pantin sera réalisé au tunnelier.

2.5.1.2. *Départ du tunnelier à Nanterre et traversée du secteur Préfecture/La Folie*

Un puits d'accès de tunnelier est situé au niveau de la station Nanterre Préfecture à l'extrême ouest du tracé nord, sous l'esplanade Charles de Gaulle.

La profondeur du tracé à cet endroit impose un montage du tunnelier à 30m de profondeur, pour commencer ensuite le creusement en passant sous le RER A. Des dispositions

constructives spécifiques devront être mises en œuvre pour assurer la stabilité du tunnel du RER, comme la consolidation par injection par exemple.

2.5.1.3. *Place de Belgique*

Un réseau d'assainissement de grand diamètre ($\Phi 4000$) est situé sous la place de Belgique. Son franchissement par le tunnelier en sortie de station représente un point critique. Des précautions visant à protéger le réseau existant seront mises en œuvre, comme la consolidation du terrain par injection.

2.5.1.4. *Station les Agnettes*

La traversée du tunnelier sous le métro ligne 13 aux Agnettes représente un point critique en raison de la profondeur de la station existante. Afin d'améliorer le profil d'arc express, l'inter-distance entre le métro existant et le tunnel est réduite. Des précautions de protection du métro existant seront mises en œuvre, par exemple en réalisant une consolidation complémentaire du sol par injection.

2.5.1.5. *Traversée de la Seine aux Grésillons*

Le tracé « proche » d'Arc Express bénéficie de surfaces confortables de part et d'autre de la Seine pour réaliser les 2 postes de départ des tunneliers, l'un vers le nord-ouest, l'autre vers le sud-est (voir planning et phasage paragraphe 2.7.3).

Une fois les tunneliers lancés dans leur phase de creusement, leur puits de départ, le long des quais, seront réaménagés pour permettre la transition entre le tunnel et le caisson.

La zone de chantier nord, plus restreinte, sera aménagée tout d'abord pour réaliser l'excavation du lit de la Seine, puis pour réceptionner les caissons lancés de la rive sud.

La zone de chantier du côté sud de la Seine étant plus large, elle accueillera la darse dans laquelle seront construits les caissons avant leur immersion dans la Seine.

La difficulté de ce secteur réside dans la simultanéité des chantiers de tunnel, et des caissons immergés. L'évacuation des déblais du tunnel devra notamment être réalisée en parallèle des travaux de préparation et de préfabrication des caissons.

2.5.1.6. *Station Carrefour Pleyel*

La traversée du tunnelier sous le métro ligne 13 au carrefour Pleyel représente un point critique en raison de la profondeur de la station existante. Afin d'optimiser le profil d'arc express, l'inter-distance entre le métro existant et le tunnel sera réduite. Des précautions de protection du métro existant seront mises en œuvre, par exemple en réalisant une consolidation complémentaire par injection.

2.5.1.7. *Tranchée couverte à Aubervilliers*

La tranchée couverte à Aubervilliers représente une difficulté pour plusieurs raisons.

Le raccordement de la tranchée avec les sections réalisées en tunnelier de part et d'autre nécessite une emprise conséquente pour extraire les tunneliers. Si l'espace nécessaire est largement disponible du côté nord de la tranchée (terrain en dehors des emprises de voirie,

accessible aisément), le raccordement côté sud nécessitera l'utilisation d'une large zone située sur l'avenue de la République, bloquant ainsi la circulation temporairement. Un itinéraire de déviation à moyenne échelle sera mis en place pour atténuer cet impact.

La réalisation de la tranchée couverte en elle-même constituera un point critique, puisqu'elle est réalisée en milieu urbain. D'importants travaux de déviation de réseaux devront précéder le chantier, qui sera ensuite réalisé par phases, pour rétablir la circulation dans un délai acceptable.

La réalisation de la station « Mairie d'Aubervilliers », au milieu de la tranchée couverte, sera en elle-même un point critique, en raison de son environnement urbain et central dans la ville, ainsi que par la présence de la station de métro de la ligne 12. Si ces deux stations sont réalisées simultanément, un itinéraire de déviation à grande échelle sera mis en place puisque les 2 axes principaux menant au centre ville d'Aubervilliers seront interrompus. L'interruption sera cependant limitée grâce à l'utilisation de la méthode « cut and cover » pour la station.

Enfin, la réalisation de la tranchée couverte au dessus de la ligne 12 nécessite la mise en œuvre de protections complémentaires, par exemple par injection préalables pour consolidation.

2.5.2 *Tracé éloigné de Paris*

2.5.2.1. *Description générale du tracé*

Le tracé éloigné de Paris s'étend de la station « La Défense Grande Arche » à l'ouest jusqu'à Bobigny à l'est, soit vers la station « Bobigny Pablo Picasso » soit vers la future station « Bobigny La Folie ».

Les deux tracés, proche et éloigné, comprennent un tronçon commun entre la station « carrefour Pleyel » et la station « Mairie d'Aubervilliers ».

Les caractéristiques géologiques du nord de Paris, ainsi que la longueur du tracé et la profondeur des stations sont favorables à l'utilisation de tunnelier à pression de boue ou de terre pour la réalisation du tunnel d'Arc Express. Quelques points de passages particulier marques cependant le tracé et impose de changer ponctuellement le mode de réalisation du tunnel.

Ainsi, le tracé éloigné sera réalisé au tunnelier sur toute la partie ouest, dans la boucle de la Seine, de « La Défense Grande Arche » à la traversée de la Seine.

Deux variantes de tracés sont envisagées entre « Les Courtilles » et le « Carrefour Pleyel ». La première revient vers le sud pour récupérer le tracé « proche » dès la station « Parc de la Coulée verte ». La second, plus au nord, passe par la station « Gennevilliers » avant de traversée la Seine au niveau de l'Île St Denis. Ces deux variantes sont réalisées au tunnelier à pression de boue ou de terre jusqu'à la traversée de la Seine.

Le franchissement de la Seine sera réalisé en caisson immergés, des zones de chantier étant disponibles de part et d'autre du fleuve. Des ouvrages de raccordement seront donc réalisés de part et d'autre avec le tunnel. La traversée de l'Île St Denis, entre les deux caissons des bras de Seine, est réalisée en tranchée couverte.

Le tronçon au sud-est de la Seine (à St Denis) sera réalisé au tunnelier, jusqu'à la tranchée couverte d'Aubervilliers. Ce tronçon est commun avec le tracé « proche », il ne sera donc pas détaillé à nouveau.

A l'est de la station « Mairie d'Aubervilliers », le tunnel est à nouveau réalisé en tunnelier puisqu'il est situé sous le bâti, jusqu'au terminus à Bobigny (La Folie ou Pablo Picasso).

2.5.2.2. *Raccordement à la station La Défense Grande Arche*

La difficulté du raccordement à la station « Grande Arche de la Défense » réside dans la densité du bâti environnant, l'exigüité des accès au chantier et la présence de nombreux réseaux sur plusieurs niveaux.

Le puits d'accès aux réservations existantes sera tout d'abord creusé. Ensuite, le tunnelier en fin de parcours (voir phasage paragraphe 2.6.4) sera démonté et extrait, et enfin seulement les travaux de la station proprement dite seront effectués. Cet enchainement de tâches immobilisera le secteur durant une période importante, c'est pourquoi un balisage précis du chantier sera nécessaire, ainsi que des itinéraires de déviations (principalement piétons).

2.5.2.3. *Traversée de Colombes*

La difficulté principale dans la traversée de Colombes réside dans la densité du bâti le long et au dessus du tracé. Un repérage précis des fondations de chaque bâtiment et de la nature des sols permettra d'identifier les terrains à consolider par injection. La position et la proximité des fondations du viaduc du transilien nécessitera également une reprise en sous œuvre pour consolider l'ouvrage et assurer le passage du tunnelier dans le secteur.

2.5.2.4. *Traversée de la Seine au niveau de l'île St Denis*

Le projet traverse les deux bras de la Seine sur le tracé « éloigné », au niveau de l'île St Denis.

Le chantier d'excavation et de fabrication des caissons sera situé au droit de l'île. Une darse sera réalisée dans laquelle seront construits les caissons avant leur immersion dans la Seine. La darse sera ensuite recouverte, Arc Express traversant ainsi l'île St Denis en tranchée couverte.

Les zones de chantier nord et sud, plus restreintes, seront aménagées pour réceptionner les caissons lancés depuis l'île St Denis.

Du côté nord, la station « Moulin de Cage » sera raccordée aux caissons par un tunnel traditionnel. Du côté sud, un tunnel traditionnel sera réalisé entre le caisson et le prochain puits de ventilation, lieu d'entrée du tunnelier de la section suivante.

2.5.2.5. *Station Carrefour Pleyel*

Ce point critique a été décrit pour le tracé proche.

2.5.2.6. *Tranchée couverte à Aubervilliers*

Ce point critique a été décrit pour l'arc proche. Pour le tracé éloigné, le tunnelier venant de l'est sera extrait par le puits de la station « Mairie d'Aubervilliers » ce qui permet de limiter l'impact sur l'avenue de la République.

2.6 GARAGE ATELIERS

Le site du garage atelier, commun aux deux tracés, est implanté au nord des Grésillons à Gennevilliers. Le débranchement de chacun des tunnels vers le garage atelier est réalisé en tunnel traditionnel pour remonter vers la surface et réaliser une trémie en entrée du site de garage atelier, qui sera réalisé au niveau du sol.

Le site du garage atelier, d'une surface de 4.5 ha, accueille les bâtiments d'exploitation et le stockage de 30 rames.

2.6.1 *Tracé proche de Paris*

Le débranchement du tunnel vers le garage atelier s'effectue au nord de la station Les Grésillons. Le tunnel, réalisé par excavation traditionnelle, passe sous le RER C pour atteindre le niveau du sol à l'entrée du site. La trémie de sortie du tunnel est comprise dans le site du garage atelier.

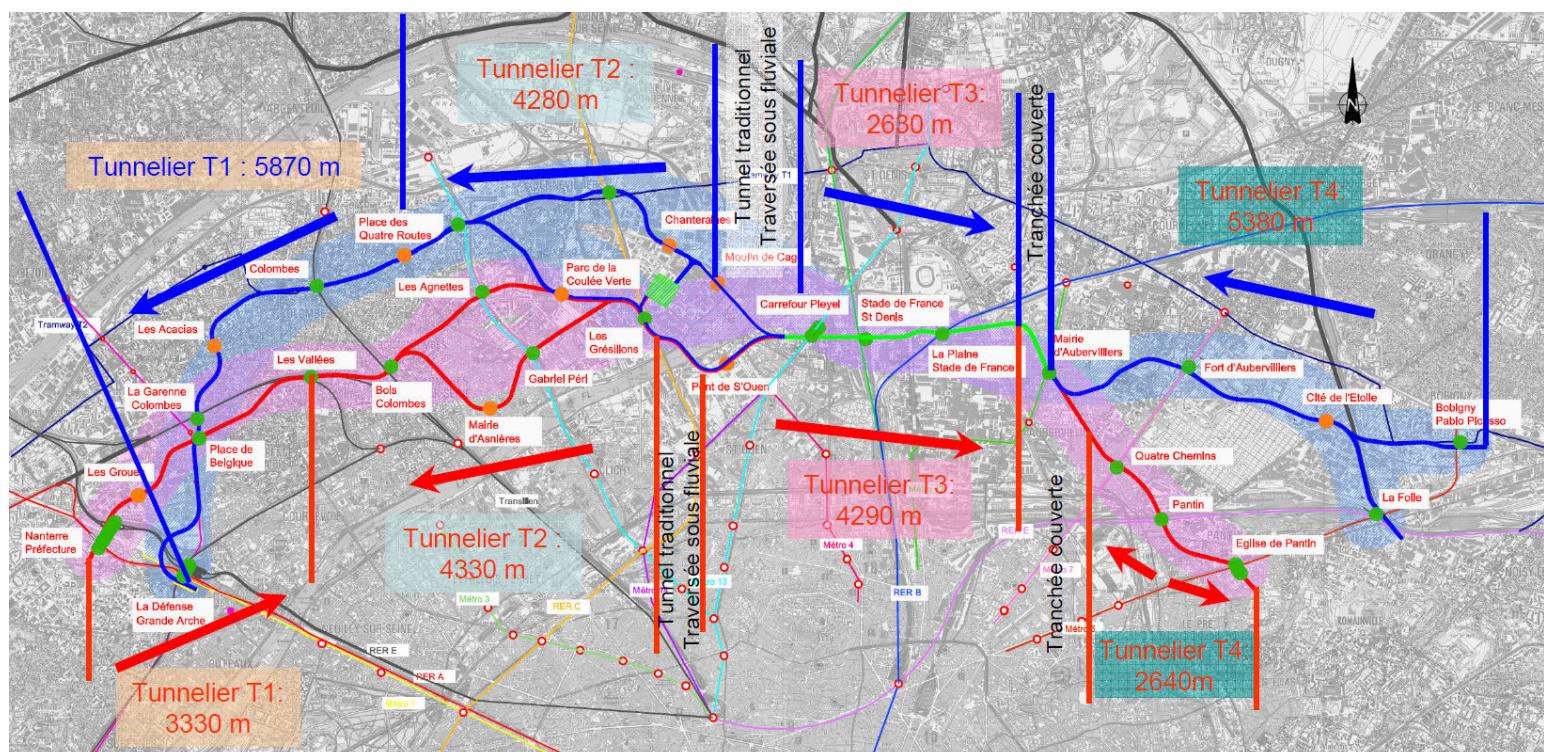
2.6.2 *Tracé éloigné de Paris*

Le débranchement du tunnel vers le garage atelier s'effectue entre les stations Chanteraines et Moulin de Cage. Le tunnel est réalisé par excavation traditionnelle en remontant sous la rue des Noëls. La trémie d'accès au tunnel est réalisée au nord du site du garage atelier, à l'extrémité de la rue des Noëls.

2.7 PHASAGE DE REALISATION

Outre la réalisation des garages ateliers, les deux pôles principaux de travaux de gros œuvre sur la ligne d'Arc Express sont, d'une part, la réalisation des stations, qui constitue une succession de chantiers ponctuels à l'emprise réduite, et d'autre part les travaux de tunnel, constituant un chantier linéaire contraint principalement par les zones d'accès au site. Les autres types de travaux sont la traversée du tunnel sous fluviale par caissons immersés, et, quand le site le permet, la réalisation du tunnel en tranchée couverte ou en méthode traditionnelle.

Les types de réalisation des tracés proches et éloignés de l'arc Nord, sont illustrés sur le plan ci-après.



2.7.1 Arc NORD - Tracé proche

Le tracé proche de l'Arc Nord, entre Nanterre Préfecture et Eglise de Pantin est caractérisé par une longueur globale de la ligne de 17,95 km et 16 stations. La traversée de la Seine entre les Grésillons et Pont de St-Ouen et la réalisation d'une section en tranchée couverte entre la Plaine Stade de France et la station Quatre Chemins impliquent l'interruption de la réalisation du tunnel par Tunnelier.

Il est proposé, de diviser le tracé en 4 tronçons de tunnel réalisés au tunnelier de longueur relativement homogène :

N°	Désignation du Tronçon	Tunnelier	Longueur de tunnelier	Nombre de stations	Ouvrages particuliers
1	Nanterre Préfecture – les Vallées	Tunnelier T1	3330m	3 stations	
2	Seine Nord – Les Vallées	Tunnelier T2	4330m	4 stations	Accès au garage atelier en tunnel traditionnel
3	Seine Nord – Aubervilliers	Tunnelier T3	4290m	5 stations	Traversée sous fluviale
4	Aubervilliers – Eglise de Pantin	Tunnelier T4	2640m	4 stations	Tranchée couverte de 1650m

Les sens d'évolution des tunneliers illustrés sur le schéma précédent sont dictés par les possibilités d'implantation des aires de mise en place des tunneliers.

Ainsi, les bases de départ des tunneliers 2 et 3 sont situées le long de la Seine, le secteur offrant la surface nécessaire et les voies de dessertes suffisantes à ces chantiers spécifiques.

Le chantier des caissons sous-fluviaux pourra être réalisé en temps masqué durant l'avancement des tunneliers.

La base de départ du tunnelier 1 sera située à Nanterre, dans le parc André Malraux.

La base de départ du tunnelier 4 sera située à Pantin, sur la place derrière l'église.

La station « Les vallées » sera le point de sortie des tunneliers 1 et 2, alors que la station Pantin – 4 chemins sera le point de sortie des tunneliers 3 et 4.

Les chantiers des stations seront réalisées simultanément et dès le début de la fabrication des tunneliers, afin d'assurer l'excavation de la plupart des stations avant le passage du tunnelier.

Des tronçons de tunnel sont creusés de manière traditionnelle en arrière gare de Part et d'autre de l'arc, à Nanterre Préfecture ainsi qu'à Eglise de Pantin, les emprises au niveau des puits d'arrière-gare étant contraintes pour la sortie du tunnelier.

La réalisation des accès au garage atelier est également prévue par une méthode traditionnelle.

Une section de tunnel est prévue en tranchée couverte, la faible profondeur du tunnel au passage de la station Mairie d'Aubervilliers permettant ce type de réalisation.

Sur la base des hypothèses en termes de cadences de réalisation, détaillées dans le mémoire de synthèse (ref.24259/I/S/EP2/001)et du phasage de réalisation proposé ci-dessus, le planning de travaux de l'arc proche s'établit comme illustré ci-après.

La durée des travaux (y compris déviation des réseaux concessionnaires) pour l'arc proche, serait donc de 5 ans, suivis de 6 mois d'essais et marche à blanc pour une mise en service 5 ans et demi après le début des travaux concessionnaires.

ARC EXPRESS - Mémoire de Synthèse
Planning Travaux Arc Nord Proche

GROS ŒUVRE		Désignation					
mois	année 1	année 2	année 3	année 4	année 5	année 6	année 7
12							
19							
32							
37							
24							
37							
36							
31							
19							
43							
30							
36							
42							
6							
0							

2.7.2 Arc Nord - Tracé éloigné

Le tracé éloigné de l'arc Nord, entre La Défense Grande Arche et Bobigny La Folie est caractérisé par une longueur de l'ordre de 21,2 km et 16 stations

La traversée de la Seine entre les Moulin de Cage et Carrefour Pleyel et la réalisation d'une section en tranchée couverte entre la Plaine Stade de France et la station Mairie d'Aubervilliers impliquent l'interruption de la réalisation du tunnel par Tunnelier.

Il est proposé, de diviser le tracé en 4 tronçons de tunnels réalisés au tunnelier de longueur relativement homogène :

N°	Désignation du Tronçon	Tunnelier	Longueur de tunnelier	Nombre de stations	Ouvrages particuliers
1	Place des 4 routes – La défense	Tunnelier T1	5870m	4 stations	
2	Seine Nord – Place des 4 Routes	Tunnelier T2	4280m	5 stations	Accès au garage atelier en tunnel traditionnel
3	Seine Nord – La Plaine Stade de France	Tunnelier T3	2630m	3 stations	-Tunnel traditionnel -Traversée sous fluviale et -Tranchée couverte
4	La Plaine Stade de France - Bobigny	Tunnelier T4	5380m	4 stations	Tranchée couverte de 800m

La base de départ du tunnelier 1 est située à la Place des 4 routes, où le parking en dehors des emprises de voirie (emplacement de la station) offre une place suffisante pour le chantier ainsi que des accès adaptés pour l'évacuation des matériaux. Le tunnelier, avançant vers l'ouest, sera extrait au niveau du puits de la station « La Défense Grande Arche ».

La base de départ du tunnelier 2 est située au puits de la station « Moulin de Cage », le secteur offrant la surface nécessaire et les voies de dessertes suffisantes à ces chantiers spécifiques. Le tunnelier 2 sera extrait depuis le puits de station « Place des 4 routes ».

La base de départ du tunnelier 3 sera située à St Denis, au niveau du puits de ventilation entre la Seine et la station Carrefour Pleyel; le tunnelier avancera vers l'est pour être extrait au raccord entre la tranchée couverte d'Aubervilliers et le tunnel.

La base de départ du tunnelier 4 sera située à Bobigny, au niveau de l'arrière gare de la station La Folie ; le tunnelier avancera vers l'ouest pour être extrait à la station « Mairie d'Aubervilliers ».

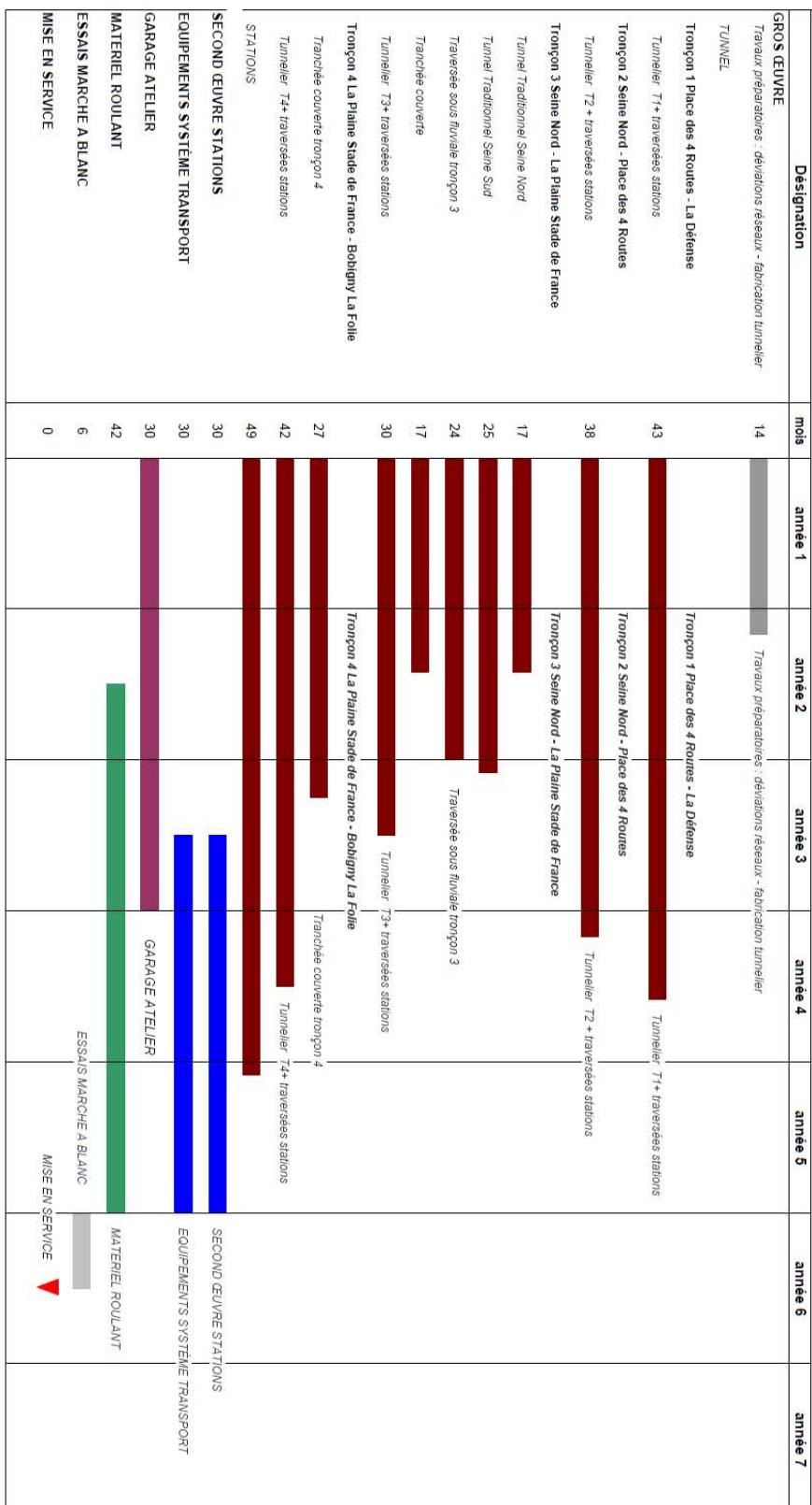
Une section de tunnel est réalisée en méthode traditionnelle entre la station Moulin de Cage et la traversée de la Seine.

La traversée de l'Île des Vannes, entre les deux traversées sous fluviales par caissons immergés, se fait en tranchée couverte.

Une autre section de tunnel est prévue en tranchée couverte, pour permettre une profondeur réduite de la station Mairie d'Aubervilliers.

Sur la base des hypothèses en termes de cadences de réalisation, détaillées dans le mémoire de synthèse (ref.24259/I/S/EP2/001)et du phasage de réalisation proposé ci-dessus, le planning de travaux de l'arc proche s'établit comme illustré ci-après.

La durée des travaux (y compris déviation des réseaux concessionnaires) pour l'arc éloigné, illustrée dans le planning général de travaux, serait donc de 5 ans, suivis de 6 mois d'essais et marche à blanc pour une mise en service 5 ans et demi après le début des travaux concessionnaires.



2.8 ESTIMATION

Les hypothèses relatives à l'estimation des ouvrages font l'objet de la note 24259/S/N/EP2/011. Les tableaux ci après reprennent l'estimation détaillée des tracés proches et éloignés.

Les prix présentés dans ce paragraphe sont exprimés en valeur décembre 2008, et ne comprennent pas les acquisitions foncières, les déviations de réseaux, les opérations d'accompagnement (gares routières, ...), les opérations de dépollution, les frais de maîtrise d'ouvrage (y compris assurances, contrôles techniques, architectes, expertises, CSPS, ...) de maîtrise d'œuvre (reconnaissances de réseaux avant et pendant travaux, reconnaissances géologiques et archéologiques avant et pendant travaux, travaux topographiques, ...) et les correspondances avec les pôles d'échange et la mise aux normes des pôles d'échange.

2.8.1 *Matériel roulant de 2.40 m de largeur*

2.8.1.1. *Tracé proche de Paris*

Le tracé proche de Paris mesure 17,95 km en ligne et 260 ml pour l'accès au garage atelier, dont 1 648 ml de tranchée couverte, 218 ml de traversée sous-fluviale, 16 stations dont 5 réalisées en souterrain et un garage atelier.

Le tracé proche a été estimé en considérant que l'arc définitif emprunte le tracé passant par les Agnettes. Le nombre de stations et la longueur de tunnel étant similaires sur le diverticule passant par la mairie d'Asnières, le coût de cette variante sera très similaire à celui estimé dans cette notice.

Le montant des postes principaux sont récapitulés dans le tableau ci-dessous. Les sommes à valoir et provisions liées aux incertitudes du projet sont comprises dans les montants et sont détaillées dans les annexes.

TRAVAUX DE GROS ŒUVRE	Montants (M€)
Ligne et ouvrages en ligne	525
Stations	224
SECOND ŒUVRE	81
EQUIPEMENTS NON LIES AU SYSTEME	106
EQUIPEMENTS LIES AU SYSTEME	400.6
MATERIEL ROULANT	126
TOTAL hors matériel roulant	1 338

Le détail de l'estimation est joint en annexe 1 à cette notice.

2.8.1.2. *Tracé éloigné de Paris*

Le tracé éloigné de Paris mesure 21,2 km en ligne et 500 ml pour l'accès au garage atelier, dont 984 ml de tranchée couverte, 214 ml de traversée sous-fluviale, 16 stations dont 3 réalisées en souterrain et un garage atelier.

Le nombre de stations et la longueur de tunnel étant similaires sur le diverticule rejoignant l'arc proche, le coût de cette variante sera très similaire à celui estimé dans cette notice.

Le montant des postes principaux sont récapitulés dans le tableau ci-dessous. Les sommes à valoir et provisions liées aux incertitudes du projet sont comprises dans les montants et sont détaillées dans les annexes.

TRAVAUX DE GROS ŒUVRE	Montants (M€)
Ligne et ouvrages en ligne	634
Stations	238
SECOND ŒUVRE	80
EQUIPEMENTS NON LIES AU SYSTEME	110
EQUIPEMENTS LIES AU SYSTEME	477
MATERIEL ROULANT	154
TOTAL hors matériel roulant	1 541

Le détail de l'estimation est joint en annexe 2 à cette notice.

2.8.2 *Matériel roulant de 2.80 m de largeur*

Le profil en long pour le matériel 2m80 est cependant approfondi d'un mètre pour respecter les distances entre le tunnel et les points durs en surface (fondations, sous-sol, réseaux).

Le garage atelier est également agrandi pour accueillir des rames plus larges.

2.8.2.1. *Tracé proche de Paris*

Le tracé proche de Paris est décrit dans le paragraphe 2.6.1.1.

Le montant des postes principaux sont récapitulés dans le tableau ci-dessous. Les sommes à valoir et provisions liées aux incertitudes du projet sont comprises dans les montants et sont détaillées dans les annexes.

TRAVAUX DE GROS ŒUVRE	Montants (M€)
Ligne et ouvrages en ligne	610
Stations	207
SECOND ŒUVRE	74
EQUIPEMENTS NON LIES AU SYSTEME	107
EQUIPEMENTS LIES AU SYSTEME	400
MATERIEL ROULANT	126
TOTAL hors matériel roulant	1 398

Le détail de l'estimation est joint en annexe 3 à cette notice.

2.8.2.2. *Tracé éloigné de Paris*

Le tracé proche de Paris est décrit dans le paragraphe 2.6.1.2.

Le montant des postes principaux sont récapitulés dans le tableau ci-dessous. Les sommes à valoir et provisions liées aux incertitudes du projet sont comprises dans les montants et sont détaillées dans les annexes.

TRAVAUX DE GROS ŒUVRE	Montants (M€)
Ligne et ouvrages en ligne	752
Stations	222
SECOND ŒUVRE	73
EQUIPEMENTS NON LIES AU SYSTEME	111
EQUIPEMENTS LIES AU SYSTEME	478
MATERIEL ROULANT	154
TOTAL hors matériel roulant	1 636

Le détail de l'estimation est joint en annexe 4 à cette notice.



L'autorité organisatrice de vos transports en île-de-france

Maître d'Ouvrage

Stif
11 Avenue de Villars
75007 Paris

ARC EXPRESS

ÉTUDES D'INSERTION DE TRACES, IMPACTS SOMMAIRES ET PRÉPARATION D'UN DOCP



Bureau d'étude mandataire

setec tpi
Tour Gamma D
58, quai de la Rapée
75583 Paris cedex 12
Tél : 01.40.04.59.25
Télécopie : 01.40.04.59.20
E-mail : tpi@tpi.setec.fr



Rapport phase 2

Bureau d'étude co-traitant

Ingérop
168/172 boulevard de Verdun
92408 Courbevoie Cedex
Tél : 01.49.04.55.00
Télécopie : 01.49.04.56.85
E-mail : ingerop@ingerop.fr

Bureau d'étude co-traitant

xelis
Bâtiment Hautacam H1
12 Avenue du Val de Fontenay
94120 Fontenay-sous-Bois
Tél : 01.58.77.08.65

Arc Nord

Note technique

Annexe 1 :

Prix des Travaux pour un matériel 2,40m
Arc NO PROCHE

Echelle(s) : Sans objet
Date : 2009

 Société : 003 Affaire 24259 Emet. Type

Référence :
Phase :

 Numéro : 300

Indices :
Dif. :

 Rev. : 4

4	22/07/09	JME	FBN	MVA	Modifications	
3	29/06/09	JME	FBN	MVA	Modifications	
A	2	22/06/09	JME	FBN	MVA	Modifications internes
A	1	16/06/09	JME	FBN	MVA	Première émission
Dif.	Rev.	Date	Auteur	Vérificateur	Approbateur	Modification

ESTIMATION DES TRAVAUX - ARC Nord Ouest

NOTA 1 :

valeur décembre 2008 ; non compris : acquisitions foncières, déviations de réseaux, opérations d'accompagnement (gares routières, ...), comblements de vides (karstiques, ...), dépollution des terrains, frais de maîtrise d'œuvre (yc assurances, contrôles techniques, architectes, experts, ...) et de maîtrise d'œuvre

- Les coûts des travaux sont estimés en y intégrant des aléas normaux d'exécution et les prix d'ordre sont donnés aléas compris

- Pour couvrir les incertitudes liées au niveau actuel de l'étude et au manque de données précises concernant le site (géologie, hydrogéologie, ouvrages existants...), des sommes à valoir ont été ajoutées aux estimations mentionnées ont été évaluées en pourcentage du montant des travaux : 10% pour le second œuvre, 15% pour le gros œuvre des tunnels, 20% pour le gros œuvre des stations. Le pourcentage moyen en résultant est d'environ 15 %.

Grille de décomposition des coûts du projet

NOTA 2 :

les volumes sont calculés avec les conventions suivantes , largeurs non compris épaisseur des parois, hauteur jusqu'au fond de fouille

Matériel 2.40m de largeur

NOTA 3 :

le montant des travaux de second œuvre dépend fortement du parti architectural

Désignation du poste	Gros œuvre								Second œuvre			Equipements non liés au système			Equipements liés au système				
	Ligne et ouvrages en ligne				Stations				TOTAL k€.HT	U	Quantité	Prix Unitaire k€.HT	TOTAL k€.HT	U	Quantité	Prix Unitaire k€.HT	TOTAL k€.HT		
	U	Quantité	Prix Unitaire k€.HT	Total k€.HT	Type	U	Quantité	Prix Unitaire k€.HT											
Arrête gare Eglise de Pantin				6 968,0					-	6 968,0						294,8			
Tunnel méthode traditionnelle en terrain rocheux	ml	268	20,00	5 360,0							ml	268	1,10	294,8				7 262,8	
PV/traitement des terrains	ml	134	12,00	1 608,0															
Puits de Ventilation-Désenfumage				1 376,0					-	1 370,0			220,0				550,0	2 140,0	
Puits	m³	1600	0,70	1 120,0						u	1	220,00	220,0	u	1	550,00	550,0		
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	250,00	250,0															
Station Eglise de Pantin				900,0						16 815,0		17 715,0				5 500,0			
Station souterraine	ml	62									u	1	5 500,00	5 500,0	u	1	5 500,00	5 500,0	
Partie construite entre parois					2 m³	19 800	0,40	7 920,0											
- type 2 (parois moulées sans bouchon)																			
Partie construite en souterrain																			
terrain meuble avec voûte parapluie																			
traitement des terrains																			
Emergences hors emprise boite profonde (berlinoise) et hors correspondances pôle d'échange																			
Correspondances avec le pôle d'échange	u	1	900,00	900,0															
Mise aux normes pôle d'échange																			
Réaménagement de surface																			
Interstation Eglise de Pantin - Pantin				29 947,5					-	29 947,5						1 197,9			
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1089	27,50	29 947,5							ml	1089	1,10	1 197,9				31 145,4	
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 915,0					-	1 915,0			330,0			720,0			
Puits	m³	1950	0,70	1 365,0						u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0		
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	550,00	550,0															
Station Pantin				900,0						9 320,0		10 220,0			4 400,0			4 400,0	
Station entre parois	ml	62								u	1	220,00	220,0					19 020,0	
- type 1 (berlinoise sans contrainte)					1 m³	22 000	0,35	7 700,0											
Emergences hors emprise boite profonde (berlinoise) et hors correspondances pôle d'échange																			
Correspondances avec le pôle d'échange	u	1	900,00	900,0															
Mise aux normes pôle d'échange																			
Réaménagement de surface																			
Interstation Pantin - Quatre Chemins				22 962,5					-	22 962,5						918,5			
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	835	27,50	22 962,5							ml	835	1,10	918,5				23 881,0	
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				2 062,0					-	2 062,0			330,0			720,0			
Puits	m³	2160	0,70	1 512,0						u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0		
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	550,00	550,0															
Station Quatre Chemins				900,0						17 459,0		18 359,0			5 500,0			5 500,0	
Station souterraine	ml	62								u	1	220,00	220,0					29 359,0	
Partie construite entre parois					2 m³	21 600	0,40	8 640,0											
- type 2 (parois moulées sans bouchon)																			
Partie construite en souterrain																			
terrain meuble avec voûte parapluie																			
traitement des terrains																			
Emergences hors emprise boite profonde (berlinoise) et hors correspondances pôle d'échange																			
Correspondances avec le pôle d'échange	u	1	900,00	900,0															
Mise aux normes pôle d'échange																			
Réaménagement de surface																			
Interstation Quatre Chemins - Mairie d'Aubervilliers				36 007,0					-	36 007,0						1 557,6			
Tranchée couverte à 2 voies sans nappe (berlinoise)	m³	46620	0,35	16 317,0														37 564,6	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	716	27,50	19 690,0															
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 782,0					-	1 782,0			330,0			720,0			
Puits	m³	1760	0,70	1 232,0						u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0		
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	550,00	550,0															
Station Mairie d'Aubervilliers				900,0						7 780,0		8 680,0			4 400,0			4 400,0	
Station entre parois	ml	62								u	1	4 400,00							

Désignation du poste	Gros œuvre								Second œuvre			Equipements non liés au système			Equipements liés au système											
	Ligne et ouvrages en ligne				Stations				TOTAL	U	Quantité	Prix Unitaire	TOTAL	U	Quantité	Prix Unitaire	TOTAL	U	Quantité	Prix Unitaire	TOTAL					
		U	Quantité	Prix Unitaire	Total	Type	U	Quantité	Prix Unitaire	Total	K€.HT	K€.HT	K€.HT	K€.HT	K€.HT	K€.HT	K€.HT	K€.HT	K€.HT	K€.HT	K€.HT	K€.HT				
Interstation Parc de la Coulée Verte - Les Agnettes					24 900,0				-	24 900,0									1 095,6				25 995,6			
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	996	25,00	24 900,0															ml	996	1,10	1 095,6				
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers					2 079,5				-	2 079,5										330,0				3 129,5		
Puits	m³	2185	0,70	1 525,0															u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	550,00	550,0																						
Station Les Agnettes					900,0					16 469,0		17 369,0								5 500,0				5 500,0		
Station souterraine	ml	62																	u	1	5 500,00	5 500,0	u	1	5 500,00	5 500,0
Partie construite entre parois																										
- type 3 (parois moulées avec bouchon)						3	m³	21 600	0,50	10 800,0																
Partie construite en souterrain																										
terrain rocheux																			m³	6 000	0,60	3 600,0				
Emergences hors emprise boîte profonde (berlinoise) et hors correspondances pôle d'échange																			m³	5 500	0,35	1 925,0				
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	900,00	900,0																						
Correspondances avec le pôle d'échange																			ligne renseignée par RATP/SNCF							
Mise aux normes pôle d'échange																			ligne renseignée par RATP/SNCF							
Réaménagement de surface																										
Interstation Les Agnettes - Bois Colombes					33 350,0					-	33 350,0									1 467,4				34 817,4		
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1334	25,00	33 350,0															ml	1334	1,10	1 467,4				
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers					1 974,5				-	1 974,5										330,0				720,0		
Puits	m³	2035	0,70	1 424,5															u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	550,00	550,0																						
Station Bois Colombes					900,0						13 511,9		14 411,9							4 400,0				4 400,0		
Station entre parois	ml	62																	u	1	4 400,00	4 400,0	u	1	4 400,00	4 400,0
- type 2 (parois moulées sans bouchon)						2	m³	25 300	0,40	10 120,0								u	1	4 400,00	4 400,0	u	1	4 400,00	4 400,0	
Emergences hors emprise boîte profonde (berlinoise) et hors correspondances pôle d'échange																		m³	9 063	0,35	3 171,9					
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	900,00	900,0																						
Correspondances avec le pôle d'échange																		ligne renseignée par RATP/SNCF								
Mise aux normes pôle d'échange																		ligne renseignée par RATP/SNCF								
Réaménagement de surface																										
Interstation Bois Colombes - Les Vallées					24 025,0					-	24 025,0									1 057,1				25 082,1		
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	961	25,00	24 025,0															ml	961	1,10	1 057,1				
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers					1 887,0				-	1 887,0										330,0				720,0		
Puits	m³	1910	0,70	1 337,0														u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0	
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	550,00	550,0																						
Station Les Vallées					900,0						11 300,0		12 200,0							4 400,0				4 400,0		
Station entre parois	ml	62																u	1	220,00	220,0	u	1	220,00	220,0	
- type 2 (parois moulées sans bouchon)						2	m³	24 200	0,40	9 680,0								u	1	4 400,00	4 400,0	u	1	4 400,00	4 400,0	
Emergences hors emprise boîte profonde (berlinoise) et hors correspondances pôle d'échange																		m³	4 000	0,35	1 400,0					
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	900,00	900,0																						
Correspondances avec le pôle d'échange																		ligne renseignée par RATP/SNCF								
Mise aux normes pôle d'échange																		ligne renseignée par RATP/SNCF								
Réaménagement de surface																										
Interstation Les Vallées - Place de Belgique					38 975,0					-	38 975,0									1 714,9				40 689,9		
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1559	25,00	38 975,0															ml	1559	1,10	1 714,9				
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers					1 992,0				-	1 992,0										330,0				720,0		
Puits	m³	2060	0,70																							

Maitre d'Ouvrage

Stif
11 Avenue de Villars
75007 Paris

ARC EXPRESS

ÉTUDES D'INSERTION DE TRACES, IMPACTS SOMMAIRES ET PRÉPARATION D'UN DOCP



Bureau d'étude mandataire

setec tpi
Tour Gamma D
58, quai de la Rapée
75583 Paris cedex 12
Tél : 01.40.04.59.25
Télécopie : 01.40.04.59.20
E-mail : tpi@tpi.setec.fr



Rapport phase 2

Bureau d'étude co-traitant

Ingérop
168/172 boulevard de Verdun
92408 Courbevoie Cedex
Tél : 01.49.04.55.00
Télécopie : 01.49.04.56.85
E-mail : ingerop@ingerop.fr

Bureau d'étude co-traitant

xelis
Bâtiment Hautacam H1
12 Avenue du Val de Fontenay
94120 Fontenay-sous-Bois
Tél : 01.58.77.08.65

Arc Nord

Note technique

Annexe 2 :

Prix des Travaux pour un matériel 2,40m
Arc NO ELOIGNE

Echelle(s) : Sans objet
Date : 2009

4	22/07/09	JME	FBN	MVA	Modifications	
3	29/06/09	JME	FBN	MVA	Modifications	
A	2	22/06/09	JME	FBN	MVA	Modifications internes
A	1	16/06/09	JME	FBN	MVA	Première émission
Dif.	Rev.	Date	Auteur	Vérificateur	Approbateur	Modification

ESTIMATION DES TRAVAUX - ARC Nord-Ouest

NOTA 1 :

- Les coûts des travaux sont estimés en y intégrant des aléas normaux d'exécution et les prix d'ordre sont donnés aléas compris

valeur décembre 2008 ; non compris : acquisitions foncières, déviations de réseaux, opérations d'accompagnement (gares routières, ...), complements de vides (karstiques, ...), dépollution des terrains, frais de maîtrise d'ouvrage (yc assurances, contrôles techniques, architectes, expertises, ...) et de maîtrise d'œuvre

Grille de décomposition des coûts du projet

NOTA 2 :

les volumes sont calculés avec les conventions suivantes , largeurs non compris épaisseur des parois, hauteur jusqu'au fond de fouille

Matériel 2.40m de largeur

NOTA 3 :

le montant des travaux de second œuvre dépend fortement du parti architectural

Désignation du poste	Gros œuvre								Second œuvre			Equipements non liés au système			Equipements liés au système				
	Ligne et ouvrages en ligne				Stations				TOTAL	U	Quantité	Prix Unitaire	TOTAL	U	Quantité	Prix Unitaire	TOTAL		
	U	Quantité	Prix Unitaire	Total	Type	U	Quantité	Prix Unitaire		k€.HT	k€.HT	k€.HT	k€.HT	k€.HT	k€.HT	k€.HT	k€.HT		
Arrière gare La folie				10 875,0					-	10 875,0						478,5			
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	435	25,00	10 875,0										ml	435	1,10	478,5		11 353,5
Puits de Ventilation-Désenfumage				1 230,0					1 230,0							550,0			2 000,0
Puits	m³	1400	0,70	980,0							u	1	220,00	220,0	u	1	550,00		
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	250,00	250,0															
Station Bobigny La Folie				900,0						12 620,0	13 520,0					4 400,0			22 320,0
Station entre parois	ml	62								2	m³	27 500	0,40	11 000,0	u	1	4 400,00	4 400,0	
- type 2 (parois moulées sans bouchon)										m³	4 000	0,35	1 400,0						
Emergences hors emprise boite profonde (berlinoise) et hors correspondances pôle d'échange																			
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	900,00	900,0															
Correspondances avec le pôle d'échange																			
Mise au norme pôle d'échange																			
Réaménagement de surface																			
Interstation La Folie - Cité de l'Etoile				32 575,0						-	32 575,0						1 433,3		
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1303	25,00	32 575,0										ml	1303	1,10	1 433,3		34 008,3
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 707,0						-	1 707,0					330,0			2 757,0
Puits	m³	2010	0,70	1 407,0							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00		
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0															
Station Cité de l'Etoile				900,0							12 620,0	13 520,0				4 400,0			22 320,0
Station entre parois	ml	62								2	m³	27 500	0,40	11 000,0	u	1	4 400,00	4 400,0	
- type 2 (parois moulées sans bouchon)										m³	4 000	0,35	1 400,0						
Emergences hors emprise boite profonde (berlinoise) et hors correspondances pôle d'échange																			
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	900,00	900,0															
Correspondances avec le pôle d'échange																			
Mise au norme pôle d'échange																			
Réaménagement de surface																			
Interstation Cité de l'Etoile - Fort d'Aubervilliers				43 475,0						-	43 475,0						1 912,9		
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1739	25,00	43 475,0										ml	1739	1,10	1 912,9		45 387,9
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 707,0						-	1 707,0					330,0			2 757,0
Puits	m³	2010	0,70	1 407,0							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00		
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0															
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 742,0						-	1 742,0					330,0			2 792,0
Puits	m³	2060	0,70	1 442,0							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00		
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0															
Station Fort d'Aubervilliers				900,0							16 745,0	17 645,0				4 400,0			26 445,0
Station entre parois	ml	62								2	m³	27 500	0,40	11 000,0	u	1	4 400,00	4 400,0	
- type 2 (parois moulées sans bouchon)										m³	4 000	0,35	1 400,0						
PV top down et phasage complexe																			
Emergences hors emprise boite profonde (berlinoise) et hors correspondances pôle d'échange																			
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	900,00	900,0															
Correspondances avec le pôle d'échange																			
Mise au norme pôle d'échange																			
Réaménagement de surface																			
Interstation Fort d'Aubervilliers - Mairie d'Aubervilliers				47 475,0						-	47 475,0						2 088,9		
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1899	25,00	47 475,0										ml	1899	1,10	2 088,9		49 563,9
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 707,0						-	1 707,0					330,0			2 757,0
Puits	m³	2010	0,70	1 407,0							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00		
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0															
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 444,5						-	1 444,5					330,0			2 494,5
Puits	m³	1635	0,70	1 444,5							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00		
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0															

Désignation du poste	Gros œuvre								Second œuvre			Equipements non liés au système			Equipements liés au système				
	Ligne et ouvrages en ligne				Stations				TOTAL	U	Quantité	Prix Unitaire	TOTAL	U	Quantité	Prix Unitaire	TOTAL		
	U	Quantité	Prix Unitaire	Total	Type	U	Quantité	Prix Unitaire	Total	k€.HT	k€.HT	k€.HT	k€.HT	k€.HT	k€.HT	k€.HT	k€.HT		
Station Gennevilliers				900,0					14 050,0	14 950,0			4 400,0			4 400,0		23 750,0	
Station entre parois	ml	62				3	m ³	25 300	0,50	12 650,0		u	1	4 400,00	4 400,0	u	1	4 400,00	
- type 3 (parois moulées avec bouchon)							m ³	4 000	0,35	1 400,0									
Emergences hors emprise boite profonde (berlinaises) et hors correspondances pôle d'échange																			
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	900,00	900,0															
Correspondances avec le pôle d'échange																			
Mise au norme pôle d'échange																			
Réaménagement de surface						u	1	220,00	220,0										
Interstation Gennnevilliers - Les Courtilles				44 175,0					-	44 175,0			-			1 943,7		46 118,7	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1767	25,00	44 175,0								ml	1767	1,10	1 943,7				
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 707,0					-	1 707,0			330,0			720,0		2 757,0	
Puits	m ³	2010	0,70	1 407,0							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0	
Rameau de raccordement (gaine ...m ²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0															
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 882,0					-	1 882,0			330,0			720,0		2 932,0	
Puits	m ³	2260	0,70	1 582,0							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0	
Rameau de raccordement (gaine ...m ²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0															
Station Les Courtilles				900,0					23 070,0	23 970,0			4 400,0			4 400,0		32 770,0	
Station entre parois	ml	62				3	m ³	33 000	0,50	16 500,0		u	1	4 400,00	4 400,0	u	1	4 400,00	
- type 3 (parois moulées avec bouchon)							m ³	33 000	0,15	4 950,0									
- PV top and down et phasage complexe							m ³	4 000	0,35	1 400,0									
Emergences hors emprise boite profonde (berlinaises) et hors correspondances pôle d'échange																			
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	900,00	900,0															
Correspondances avec le pôle d'échange																			
Mise au norme pôle d'échange																			
Réaménagement de surface						u	1	220,00	220,0										
Interstation Les Courtilles - Place des 4 Routes				16 650,0					-	16 650,0			-			732,6		17 382,6	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	666	25,00	16 650,0							ml	666	1,10	732,6					
Puits de Ventilation-Désenfumage				1 237,0					-	1 237,0			220,0			550,0		3 244,0	
Puits	m ³	1410	0,70	987,0						u	1	220,00	220,0	u	1	550,00	550,0		
Rameau de raccordement (gaine ...m ²) et jonction rameau - tunnel	u	1	250,00	250,0															
Station Place des 4 Routes				900,0					13 170,0	14 070,0			4 400,0			4 400,0		22 870,0	
Station entre parois	ml	62				3	m ³	23 100	0,50	11 550,0		u	1	4 400,00	4 400,0	u	1	4 400,00	
- type 3 (parois moulées avec bouchon)							m ³	4 000	0,35	1 400,0									
Emergences hors emprise boite profonde (berlinaises) et hors correspondances pôle d'échange																			
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	900,00	900,0															
Correspondances avec le pôle d'échange																			
Mise au norme pôle d'échange																			
Réaménagement de surface						u	1	220,00	220,0										
Interstation Place des 4 Routes - Colombes				28 550,0					-	28 550,0			-			1 256,2		29 806,2	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1142	25,00	28 550,0							ml	1142	1,10	1 256,2					
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 567,0					-	1 567,0			330,0			720,0		2 617,0	
Puits	m ³	1810	0,70	1 267,0						u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0		
Rameau de raccordement (gaine ...m ²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0															
Station Colombes				900,0					13 720,0	14 620,0			4 400,0			4 400,0		23 420,0	
Station entre parois	ml	62				2	m ³	22 000	0,40	8 800,0		u	1	4 400,00	4 400,0	u	1	4 400,00	
- type 2 (parois moulées sans bouchon)							m ³	22 000	0,15	3 300,0									
- PV top and down et phasage complexe							m ³	4 000	0,35	1 400,0									
Emergences hors emprise boite profonde (berlinaises) et hors correspondances pôle d'échange																			
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	900,00	900,0															
Correspondances avec le pôle d'échange																			
Mise au norme pôle d'échange																			
Réaménagement de surface						u	1	220,00	220,0										
Interstation Colombes - Acacias				38 750,0					-	38 750,0			-			1 705,0		40 455,0	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1550	25,00	38 750,0							ml	1550	1,10	1 705,0					
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 637,0					-	1 637,0			330,0			720,0		2 687,0	
Puits	m ³	1910	0,70	1 337,0						u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0		
Rameau de raccordement (gaine ...m ²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0															
Station Acacias				900,0					9 705,0	10 605,0			4 400,0			4 400,0		19 405,0	
Station entre parois	ml	62				1	m ³	23 100	0,35	8 085,0		u	1	4 400,00	4 400,0	u	1	4 400,00	
- type 1 (berlinaise sans contrainte)							m ³	4 000	0,35	1 400,0									
Emergences hors emprise boite profonde (berlinaises) et hors correspondances pôle d'échange																			
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	900,00	900,0															
Correspondances avec le pôle d'échange																			
Mise au norme pôle d'échange																			
Réaménagement de surface						u	1	220,00	220,0										
Interstation Acacias - La Garenne Colombes				22 800,0					-	22 800,0			-			1 003,2		23 803,2	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	912	25,00	22 800,0							ml	912	1,10	1 003,2					
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 672,0					-	1 672,0			330,0			720,0		2 722,0	
Puits	m ³	1960	0,70	1 372,0						u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0		
Rameau de raccordement (gaine ...m ²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0															
Station La Garenne Colombes				900,0					13 949,0	14 849,0			5 500,0			5 500,0		25 849,0	
Station souterraine	ml	62								13 949,0	14 849,0			5 500,0			5 500,0		
Partie construite entre parois						3	m ³	16 560	0,50	8 280,0		u	1	5 500,00	5 500,0	u	1	5 500,00	
terrain rocheux							m ³	6 000	0,60	3 600,0									
Emergences hors emprise boite profonde (berlinaises) et hors correspondances pôle d'échange							m ³	5 500	0,35	1 925,0									
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	900,00	900,0															
Correspondances avec le pôle d'échange																			
Mise aux normes pôle d'échange																			
Réaménagement de surface						u	1	144,00	144,0										
Interstation La Garenne Colombes - Grande Arche				56 650,0					-	56 650,0			-			2 492,6		59 142,6	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	2266	25,00	56 650,0							ml	2266	1,10	2 492,6					
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 759,5					-	1 759,5			330,0			720,0		2 809,5	
Puits	m ³	2085	0,70	1 459,5						u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0		
Rameau de raccordement (gaine ...m ²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0															
Partie construite entre parois						1	m ³	1 987,0		-	1 987,0			330,0		720,0		3 037,0	
Partie construite en souterrain																			

Maitre d'Ouvrage

Stif
11 Avenue de Villars
75007 Paris

ARC EXPRESS

ÉTUDES D'INSERTION DE TRACES, IMPACTS SOMMAIRES ET PRÉPARATION D'UN DOCP



Bureau d'étude mandataire

setec tpi
Tour Gamma D
58, quai de la Rapée
75583 Paris cedex 12
Tél : 01.40.04.59.25
Télécopie : 01.40.04.59.20
E-mail : tpi@tpi.setec.fr



Rapport phase 2

Bureau d'étude co-traitant

Ingérop
168/172 boulevard de Verdun
92408 Courbevoie Cedex
Tél : 01.49.04.55.00
Télécopie : 01.49.04.56.85
E-mail : ingerop@ingerop.fr

Bureau d'étude co-traitant

xelis
Bâtiment Hautacam H1
12 Avenue du Val de Fontenay
94120 Fontenay-sous-Bois
Tél : 01.58.77.08.65

Arc Nord

Note technique

Annexe 3 :

Prix des Travaux pour un matériel 2,80m
Arc NO PROCHE

Echelle(s) : Sans objet
Date : 2009

4	22/07/09	JME	FBN	MVA	Modifications	
3	29/06/09	JME	FBN	MVA	Modifications	
A	2	22/06/09	JME	FBN	MVA	Modifications internes
A	1	16/06/09	JME	FBN	MVA	Première émission
Dif.	Rev.	Date	Auteur	Vérificateur	Approbateur	Modification

ESTIMATION DES TRAVAUX - ARC Nord-Ouest

NOTA 1

- Les coûts des travaux sont estimés en y intégrant des aléas normaux d'exécution et les prix d'ordre sont donnés aléas compris

valeur décembre 2008 ; non compris : acquisitions foncières, déviations de réseaux, opérations d'accompagnement (gares routières, ...), comblements de vides (karstiques ...), dépollution des terrains, frais de maîtrise d'ouvrage (yc assurances, contrôles techniques, architectes expertises ...) et de maîtrise d'œuvre

- Pour couvrir les incertitudes liées au niveau actuel de l'étude et au manque de données précises concernant le site (géologie, hydrogéologie, ouvrages existants...), des sommes à valeur ont été ajoutées aux estimations mentionnées ont été évaluées en pourcentage du montant des travaux : 10% pour le second œuvre, 15% pour le gros œuvre des tunnels, 20% pour le gros œuvre des stations. Le pourcentage moyen en résultant est d'environ 15 %.

Grille de décomposition des coûts du projet

NOTA 3

les volumes sont calculés avec les conventions suivantes , largeurs non compris épaisseur des parois, hauteur jusqu'au fond de fouille

NOTA 3

le montant des travaux de second œuvre dépend fortement du parti architectural

Désignation du poste	Gros œuvre								Second œuvre			Equipements non liés au système			Equipements liés au système				
	Ligne et ouvrages en ligne				Stations				TOTAL	Second œuvre			TOTAL	Equipements non liés au système			TOTAL		
	U	Quantité	Prix Unitaire	Total	Type	U	Quantité	Prix Unitaire	Total	U	Quantité	Prix Unitaire	k€.HT	U	Quantité	Prix Unitaire	k€.HT		
Interstation Parc de la Coulée Verte - Les Agnettes				30 105,0					-	30 105,0					1 103,9			-	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1003,5	30,00	30 105,0							ml	1003,5	1,10	1 103,9				31 208,9	
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				2 114,5					-	2 114,5				330,0			720,0	-	
Puits	m³	2235	0,70	1 564,5							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0	
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	550,00	550,0															
Station Les Agnettes				1 000,0						15 689,0	16 689,0				5 000,0		5 500,0	-	
Station souterraine	ml	54,5									u	1	5 000,00	5 000,0	u	1	5 500,00	5 500,0	
Partie construite entre parois																			
- type 3 (parois moulées avec bouchon)					3	m³	21 960	0,50	10 980,0										
Partie construite en souterrain																			
terrain rocheux											m³	4 400	0,60	2 640,0					
Emergences hors entreprise boîte profonde (berlinoises) et hors correspondances pôle d'échange											m³	5 500	0,35	1 925,0					
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	1 000,00	1 000,0															
Correspondances avec le pôle d'échange										ligne renseignée par RATP/SNCF									
Mise aux normes pôle d'échange										ligne renseignée par RATP/SNCF									
Réaménagement de surface											u	1	144,00	144,0					
Interstation Les Agnettes - Bois Colombes				40 245,0					-	40 245,0						1 475,7		-	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1341,5	30,00	40 245,0							ml	1341,5	1,10	1 475,7				41 720,7	
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				2 009,5					-	2 009,5				330,0		720,0	-		
Puits	m³	2085	0,70	1 459,5							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0	
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	550,00	550,0															
Station Bois Colombes				1 000,0						12 509,9	13 509,9				4 000,0		4 400,0	-	
Station entre parois	ml	54,5									u	1	4 000,00	4 000,0	u	1	4 400,00	4 400,0	
- type 2 (parois moulées sans bouchon)					2	m³	22 795	0,40	9 118,0										
Emergences hors entreprise boîte profonde (berlinoises) et hors correspondances pôle d'échange										m³	9 063	0,35	3 171,9						
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	1 000,00	1 000,0															
Correspondances avec le pôle d'échange										ligne renseignée par RATP/SNCF									
Mise aux normes pôle d'échange										ligne renseignée par RATP/SNCF									
Réaménagement de surface											u	1	220,00	220,0					
Interstation Bois Colombes - Les Vallées				29 055,0					-	29 055,0						1 065,4		-	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	968,5	30,00	29 055,0							ml	968,5	1,10	1 065,4				30 120,4	
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				1 922,0					-	1 922,0				330,0		720,0	-		
Puits	m³	1960	0,70	1 372,0							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0	
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	550,00	550,0															
Station Les Vallées				1 000,0						10 350,0	11 350,0				4 000,0		4 400,0	-	
Station entre parois	ml	54,5									u	1	4 000,00	4 000,0	u	1	4 400,00	4 400,0	
- type 2 (parois moulées sans bouchon)					2	m³	21 825	0,40	8 730,0										
Emergences hors entreprise boîte profonde (berlinoises) et hors correspondances pôle d'échange										m³	4 000	0,35	1 400,0						
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	1 000,00	1 000,0															
Correspondances avec le pôle d'échange										ligne renseignée par RATP/SNCF									
Mise aux normes pôle d'échange										ligne renseignée par RATP/SNCF									
Réaménagement de surface											u	1	220,00	220,0					
Interstation Les Vallées - Place de Belgique				46 995,0					-	46 995,0						1 723,2		-	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1566,5	30,00	46 995,0							ml	1566,5	1,10	1 723,2				48 718,2	
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompiers				2 027,0					-	2 027,0				330,0		720,0	-		
Puits	m³	2110	0,70	1 477,0							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	720,0	
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	550,00	550,0															
Station Place de Belgique				1 000,0						8 872,1	9 872,1				4 000,0		4 400,0	-	
Partie construite entre parois: type 1	ml	54,5			1	m³	20 855	0,35	7 299,3			u	1	4 000,00	4 000,0	u	1	4 400,00	4 400,0
Emergences hors entreprise boîte profonde (berlinoises) et hors correspondances pôle d'échange										m³	4 000	0,35	1 400,0						
Réaménagement de surface										m³	864	0,20	172,8						
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	1 000,00	1 000,0															
Correspondances avec le pôle d'échange										ligne renseignée par RATP/SNCF									
Mise aux normes pôle d'échange										ligne renseignée par RATP/SNCF									
Interstation Place de Belgique - Les Groues				30 675,0					-	30 675,0						1 124,8		-	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1022,5	30,00	30 675,0				</											

Maitre d'Ouvrage

Stif
11 Avenue de Villars
75007 Paris

ARC EXPRESS

ÉTUDES D'INSERTION DE TRACES, IMPACTS SOMMAIRES ET PRÉPARATION D'UN DOCP



Bureau d'étude mandataire

setec tpi
Tour Gamma D
58, quai de la Rapée
75583 Paris cedex 12
Tél : 01.40.04.59.25
Télécopie : 01.40.04.59.20
E-mail : tpi@tpi.setec.fr



Rapport phase 2

Bureau d'étude co-traitant

Ingérop
168/172 boulevard de Verdun
92408 Courbevoie Cedex
Tél : 01.49.04.55.00
Télécopie : 01.49.04.56.85
E-mail : ingerop@ingerop.fr

Bureau d'étude co-traitant

xelis
Bâtiment Hautacam H1
12 Avenue du Val de Fontenay
94120 Fontenay-sous-Bois
Tél : 01.58.77.08.65

Arc Nord

Note technique

Annexe 4 :

Prix des Travaux pour un matériel 2,80m
Arc NO ELOIGNE

Echelle(s) : Sans objet
Date : 2009

Société :	Affaire	Emet.	Type :	Référence :	Indices :
003	24259	I	N	EP2	Numéro : A Rev. : 4

4	22/07/09	JME	FBN	MVA	Modifications	
3	29/06/09	JME	FBN	MVA	Modifications	
A	2	22/06/09	JME	FBN	MVA	Modifications internes
A	1	16/06/09	JME	FBN	MVA	Première émission
Dif.	Rev.	Date	Auteur	Vérificateur	Approbateur	Modification

ESTIMATION DES TRAVAUX - ARC Nord-Ouest

NOTA 1 :

- Les coûts des travaux sont estimés en y intégrant des aléas normaux d'exécution et les prix d'ordre sont donnés aléas compris

valeur décembre 2008 ; non compris : acquisitions foncières, déviations de réseaux, opérations d'accompagnement (gares routières, ...), compléments de vides (karstiques, ...), dépollution des terrains, frais de maîtrise d'ouvrage (yc assurances, contrôles techniques, architectes, expertises, ...) et de maîtrise d'œuvre

Grille de décomposition des coûts du projet

NOTA 2 :

- Pour couvrir les incertitudes liées au niveau actuel de l'étude et au manque de données précises concernant le site (géologie, hydrogéologie, ouvrages existants...), des sommes à valeur ont été évaluées en pourcentage du montant des travaux : 10% pour le second œuvre, 15% pour le gros œuvre des tunnels, 20% pour le gros œuvre des stations. Le pourcentage moyen en résultant est d'environ 15 %.

Matériel 2.80m de largeur

NOTA 3 :

les volumes sont calculés avec les conventions suivantes , largeurs non compris épaisseur des parois, hauteur jusqu'au fond de fouille

le montant des travaux de second œuvre dépend fortement du parti architectural

Désignation du poste	Gros œuvre										Second œuvre			Equipements non liés au système			Equipements liés au système				
	Ligne et ouvrages en ligne				Stations				TOTAL k€.HT	U	Quantité	Prix Unitaire	TOTAL k€.HT	U	Quantité	Prix Unitaire	TOTAL k€.HT	U	Quantité	Prix Unitaire	
	U	Quantité	Prix Unitaire	Total k€.HT	Type	U	Quantité	Prix Unitaire													
Arrière gare La folie				13 050,0					-								478,5			13 528,5	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	435	30,00	13 050,0											ml	435	1,10	478,5			
Puits de Ventilation-Désenfumage				1 244,0					1 244,0								550,0			2 014,0	
Puits	m³	1420	0,70	994,0											u	1	220,0	220,0	u	1	550,0
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	250,00	250,0																	
Station Bobigny La Folie				1 000,0					11 514,0	12 514,0							4 000,0			20 914,0	
Station entre parois	ml	54,5													u	1	4 000,00	4 000,0	u	1	4 400,00
- type 2 (parois moulées sans bouchon)					2	m³	24 735	0,40	9 894,0												
Emergences hors emprise boite profonde (berlinaises) et hors correspondances pôle d'échange					m³	4 000	0,35	1 400,0													
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	1 000,00	1 000,0																	
Correspondances avec le pôle d'échange									ligne renseignée par RATP/SNCF												
Mise au norme pôle d'échange									ligne renseignée par RATP/SNCF												
Réaménagement de surface									u	1	220,00	220,0									
Interstation La Folie - Cité de l'Etoile				39 210,0					-	39 210,0								1 437,7			40 647,7
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1307	30,00	39 210,0											ml	1307	1,10	1 437,7			
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompier				1 742,0					-	1 742,0							330,0			720,0	
Puits	m³	2060	0,70	1 442,0											u	1	330,00	330,0	u	1	720,00
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0																	
Station Cité de l'Etoile				1 000,0					11 514,0	12 514,0							4 000,0			20 914,0	
Station entre parois	ml	54,5													u	1	4 000,00	4 000,0	u	1	4 400,00
- type 2 (parois moulées sans bouchon)					2	m³	24 735	0,40	9 894,0												
Emergences hors emprise boite profonde (berlinaises) et hors correspondances pôle d'échange					m³	4 000	0,35	1 400,0													
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	1 000,00	1 000,0																	
Correspondances avec le pôle d'échange									ligne renseignée par RATP/SNCF												
Mise au norme pôle d'échange									ligne renseignée par RATP/SNCF												
Réaménagement de surface									u	1	220,00	220,0									
Interstation Cité de l'Etoile - Fort d'Aubervilliers				52 395,0					-	52 395,0								1 921,2			54 316,2
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1746,5	30,00	52 395,0											ml	1746,5	1,10	1 921,2			
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompier				1 742,0					-	1 742,0							330,0			720,0	
Puits	m³	2060	0,70	1 442,0											u	1	330,00	330,0	u	1	720,00
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0																	
Station Fort d'Aubervilliers				1 000,0					11 514,0	12 514,0							4 000,0			24 624,3	
Station entre parois	ml	54,5													u	1	4 000,00	4 000,0	u	1	4 400,00
- type 2 (parois moulées sans bouchon)					2	m³	24 735	0,40	9 894,0												
PV top and down et phasage complexe					m³	4 000	0,35	1 400,0													
Emergences hors emprise boite profonde (berlinaises) et hors correspondances pôle d'échange					u	1	1 000,00	1 000,0													
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	1 000,00	1 000,0																	
Correspondances avec le pôle d'échange									ligne renseignée par RATP/SNCF												
Mise au norme pôle d'échange									ligne renseignée par RATP/SNCF												
Réaménagement de surface									u	1	220,00	220,0									
Interstation Fort d'Aubervilliers - Mairie d'Aubervilliers				57 195,0					-	57 195,0								2 097,2			59 292,2
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1906,5	30,00	57 195,0											ml	1906,5	1,10	2 097,2			
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompier				1 742,0					-	1 742,0							330,0			720,0	
Puits	m³	2060	0,70	1 442,0											u	1	330,00	330,0	u	1	720,00
Rameau de raccordement (gaine ...m²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0																	

Désignation du poste	Gros œuvre								Second œuvre			Equipements non liés au système			Equipements liés au système			
	Ligne et ouvrages en ligne				Stations				TOTAL k€.HT	Second œuvre			TOTAL k€.HT	Equipements non liés au système			TOTAL k€.HT	
	U	Quantité	Prix Unitaire	Total	Type	U	Quantité	Prix Unitaire	Total	U	Quantité	Prix Unitaire	U	Quantité	Prix Unitaire			
Emergences hors emprise boîte profonde (berlinoises) et hors correspondances pôle d'échange					m ²	4 000	0,35	1 400,0										
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	1 000,00	1 000,0														
Correspondances avec le pôle d'échange					ligne renseignée par RATP/SNCF													
Mise au norme pôle d'échange					ligne renseignée par RATP/SNCF													
Réaménagement de surface										220,0	220,0							
Interstation Gennévilliers - Les Courtilles				53 235,0					-	53 235,0							55 187,0	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1774,5	30,00	53 235,0								ml	1774,5	1,10	1 952,0			
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompier				1 742,0					-	1 742,0							2 792,0	
Puits	m ³	2060	0,70	1 442,0														
Rameau de raccordement (gaine ...m ²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0								u	1	330,00	330,0	u	1	720,00
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompier				1 917,0					-	1 917,0							2 967,0	
Puits	m ³	2310	0,70	1 617,0							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	
Rameau de raccordement (gaine ...m ²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0														
Station Les Courtilles				1 000,0					20 850,3	21 850,3							30 250,3	
Station entre parois	ml	54,5									u	1	4 000,00	4 000,0	u	1	4 400,00	
- type 3 (parois moulées avec bouchon)					3	m ³	29 585	0,50	14 792,5									
- PV top and down et phasage complexe					m ³	29 585	0,15	4 437,8										
Emergences hors emprise boîte profonde (berlinoises) et hors correspondances pôle d'échange					m ³	4 000	0,35	1 400,0										
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	1 000,00	1 000,0														
Correspondances avec le pôle d'échange					ligne renseignée par RATP/SNCF													
Mise au norme pôle d'échange					ligne renseignée par RATP/SNCF													
Réaménagement de surface										220,0	220,0							
Interstation Les Courtilles - Place des 4 Routes				20 205,0					-	20 205,0							20 945,9	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	673,5	30,00	20 205,0							ml	673,5	1,10	740,9				
Puits de Ventilation-Désenfumage				1 251,0					-	1 251,0							3 272,0	
Puits	m ³	1430	0,70	1 001,0							u	1	220,00	220,0	u	1	550,00	
Rameau de raccordement (gaine ...m ²) et jonction rameau - tunnel	u	1	250,00	250,0														
Station Place des 4 Routes				1 000,0					12 047,5	13 047,5							21 447,5	
Station entre parois	ml	54,5								u	1	4 000,00	4 000,0	u	1	4 400,00		
- type 3 (parois moulées avec bouchon)					3	m ³	20 855	0,50	10 427,5									
Emergences hors emprise boîte profonde (berlinoises) et hors correspondances pôle d'échange					m ³	4 000	0,35	1 400,0										
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	1 000,00	1 000,0						220,0	220,0							
Correspondances avec le pôle d'échange					ligne renseignée par RATP/SNCF												35 749,5	
Mise au norme pôle d'échange					ligne renseignée par RATP/SNCF													
Réaménagement de surface										220,0	220,0							
Interstation Place des 4 Routes - Colombes				34 485,0					-	34 485,0							35 749,5	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1149,5	30,00	34 485,0							ml	1149,5	1,10	1 264,5				
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompier				1 602,0					-	1 602,0							2 652,0	
Puits	m ³	1860	0,70	1 302,0							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	
Rameau de raccordement (gaine ...m ²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0														
Station Colombes				1 000,0					12 556,8	13 556,8							21 956,8	
Station entre parois	ml	54,5								u	1	4 000,00	4 000,0	u	1	4 400,00		
- type 2 (parois moulées sans bouchon)					2	m ³	19 885	0,40	7 954,0									
- PV top and down et phasage complexe					m ³	19 885	0,15	2 982,8										
Emergences hors emprise boîte profonde (berlinoises) et hors correspondances pôle d'échange					m ³	4 000	0,35	1 400,0										
Dispositions particulières aux tympans des stations et traversée station	u	1	1 000,00	1 000,0						220,0	220,0							
Correspondances avec le pôle d'échange					ligne renseignée par RATP/SNCF													
Mise au norme pôle d'échange					ligne renseignée par RATP/SNCF													
Réaménagement de surface										220,0	220,0							
Interstation Colombes - Acacias				46 725,0					-	46 725,0							48 438,3	
Tunnel foré au TBM à 2 voies	ml	1557,5	30,00	46 725,0							ml	1557,5	1,10	1 713,3				
Puits de Ventilation-Désenfumage et Accès pompier				1 672,0					-	1 672,0							2 722,0	
Puits	m ³	1960	0,70	1 372,0							u	1	330,00	330,0	u	1	720,00	
Rameau de raccordement (gaine ...m ²) et jonction rameau - tunnel	u	1	300,00	300,0														
Station Acacias				1 000,0					8 919,3	9 919,3							18 319,3	
Station entre parois	ml	54,5								u	1	4 000,00	4 000,0	u				