

Étude de faisabilité NFL long terme
études d'exploitation, de faisabilité technique
et d'insertion territoriale

Réseau Ferré de France
DR Rhône Alpes Auvergne

Rapport final

Analyse d'une section en tranchée couverte entre St Clair et Part-Dieu

Identification

	Projet	Numéro	Version	Pages
Identification	3670	RG140893	B	10

	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
Nom	Nicolas Clerc	Ghyslain Le Bihan	Nicolas Clerc
Fonction	Chef de Projet	Responsable infrastructure	Chef de Projet
Date	17/11/2014	17/11/2014	17/11/2014



Objet du document

La présente note analyse la faisabilité technique d’une infrastructure nouvelle réalisée partiellement en tranchée couverte entre St Clair et Part-Dieu. Elle a pour objectif de répondre à la question soulevée par le scénario A : « Pourquoi ne peut-on pas réaliser une partie de l’infrastructure en souterrain pour limiter l’impact urbain ? »

Indice	Établi par	Date	Objet de la modification
A	Nicolas CLERC	12/11/2014	Création du document
B	Nicolas CLERC	17/11/2014	Prise en compte remarques RFF



Sommaire

1	Objectifs de l’analyse menée	4
2	Contraintes	5
2.1	Contraintes environnementales	5
2.2	Contraintes géologique et hydrogéologique.....	6
2.3	Contraintes physiques et d’insertion	6
2.3.1	Réseau de viaire	6
2.3.2	Transport en commun.....	7
2.3.3	Réseaux souterrains d’eau, d’assainissement ou d’énergie	9
2.3.4	Autres infrastructures.....	9
2.4	Contraintes techniques.....	9
2.5	Contraintes de sécurité.....	9
3	Analyse des solutions possibles.....	10
3.1	Entrée en tranchée couverte au nord du boulevard de Stalingrad.....	10
3.1.1	Solution découplage	10
3.1.2	Solutions découplage proche ou jumelées	11
3.1.3	Solution permettant d’éviter les contraintes d’interception de réseaux viaires.....	12
3.2	Entrée en tranchée couverte côté Part-Dieu	13
3.2.1	Solution de remontée avant le cours Vitton	13
3.2.2	Solution remontée à la gare Part-Dieu	15
4	Conclusion	17



1 Objectifs de l’analyse menée

Le présent rapport a pour objectif d’analyser les possibilités techniques de réalisation d’une section de nouvelle infrastructure entre St Clair et Guillotière en tranchée couverte. Le principe est d’examiner dans quelle mesure une partie de la nouvelle infrastructure envisagée dans le scénario A pourrait être enterrée pour réduire les impacts d’insertion associés à une infrastructure non enterrée. Elle a pour objectif de répondre à la question soulevée par le scénario A : « Pourquoi ne peut-on pas réaliser une partie de l’infrastructure en souterrain pour limiter l’impact urbain ? »

L’approche proposée consiste donc à mettre en évidence les contraintes associées à une telle solution, à examiner les possibilités et à en montrer les impacts notamment par rapport à la solution non enterrée.

Cette analyse se réfère donc pour partie au rapport technique du scénario A et dans une moindre mesure au rapport technique du scénario B.



2 Contraintes

L’objectif poursuivi étant de montrer la faisabilité d’une solution, seules les contraintes les plus dimensionnantes sont rappelées dans les paragraphes qui suivent.

2.1 Contraintes environnementales

Les contraintes environnementales, sont liées :

- Au caractère urbain du secteur et la proximité du bâti, notamment dans le secteur de la rue Michel Rambaud.
- À la présence d’équipements métropolitains : la cité Internationale et la salle de spectacle du Transbordeur.
- À la présence de voiries structurantes pour l’accès à Lyon (bd périphérique, bd Laurent Bonnevey, bd Stalingrad, pont Poincaré) avec une très forte circulation et supportant des transports en commun très fréquentés quotidiennement.
- À la présence de parcs urbains aux enjeux paysagers, mais aussi sociétaux et culturels, notamment le Parc de la Feyssine et le Parc de la Tête d’Or. Ce dernier fait partie du site inscrit du Centre historique de Lyon.
- Au Rhône dont la masse d’eau en bon état est en communication avec la masse d’eaux souterraines affleurante alluvionnaire, également reconnu comme cours d’eau d’intérêt écologique pour la « Trame bleue ¹ » et à la ZNIEFF² de type 2 « Ensemble formé par le fleuve Rhône, ses lônes³ et ses brotteaux⁴ à l’amont de Lyon » qui lui est associée.
- Au parc de la Feyssine, espace naturel riche en habitats, flore et faune d’intérêt écologique et qui abrite des espèces protégées.
- À la zone inondable du Rhône et son PPRI associé.
- À la présence de plusieurs monuments historiques (dans le parc de la Tête d’Or et la Gare des Brotteaux) et à la traversée de leur périmètre de protection par le projet ;
- A la présence de nombreux captages à usage industriel, notamment à usage géothermique ;

¹ La Trame verte et bleue est une démarche qui vise la préservation et la restauration des continuités écologiques nécessaires aux déplacements des espèces et à l’accomplissement de leur cycle de vie.

² Zone Naturelle d’Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique.

³ Lônes : ancien bras du Rhône qui reste en retrait du lit du fleuve et se trouve alimenté en eau par infiltration ou en période de crue.

⁴ Brotteaux : îlots (inondables, en constante évolution) formés par les lônes.



Parmi ces contraintes, la contrainte qui semble la plus critique vis-à-vis de la faisabilité d’une infrastructure est celle du parc de la Tête d’Or. De ce point de vue, la réalisation d’une infrastructure au sein de l’emprise du parc ou condamnant un des accès au parc semble à proscrire.

2.2 Contraintes géologique et hydrogéologique

Le contexte géotechnique et hydrogéologique de Lyon est décrit en détail dans le rapport du scénario B.

Le creusement d’une tranchée couverte serait réalisée dans les matériaux alluvionnaires des niveaux supérieures (alluvions modernes) ce qui ne présente pas de difficulté technique spécifique.

Dans ce secteur le niveau de la nappe est situé à 163 m NGF soit environ 5 m sous le niveau du terrain naturel. La réalisation d’une tranchée couverte dans ce secteur se fait donc en partie sous le niveau de la nappe (-8 m à -20 m pour passer sous le métro A). Ceci nécessitera des mesures constructives spécifiques (pompage, fiches hydraulique, bouchon étanche...).

Pour mémoire, la majorité des lignes du métro de Lyon ont été réalisées en tranchée couverte.

2.3 Contraintes physiques et d’insertion

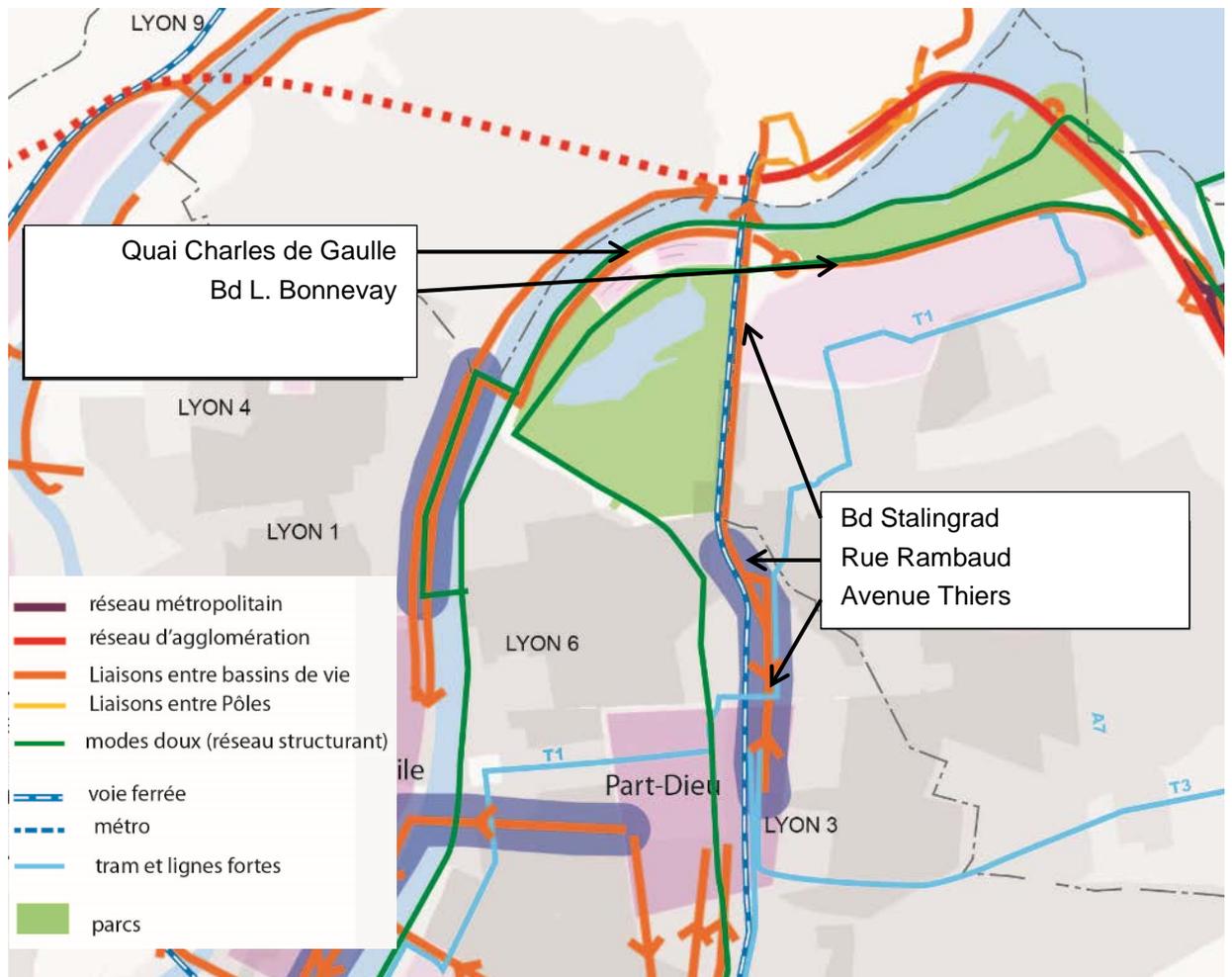
2.3.1 Réseau de viaire

Les voiries du secteur Stalingrad sont des voiries structurantes pour l’accessibilité à Lyon. En particulier, les axes suivants sont considérés comme structurants :

- Le boulevard Stalingrad et son prolongement la rue Rambaud puis l’avenue Thiers,
- Le quai Charles de Gaulle et son prolongement à l’est le bd L. Bonneval.

La réalisation d’une infrastructure qui condamnerait l’un de ces itinéraires sans possibilité de report semble à proscrire.

Figure 1 – Extrait PDS secteur centre



2.3.2 Transport en commun

Les voiries du secteur de Stalingrad à Part-Dieu sont le support de lignes fortes de transport en commun. En particulier :

1. La ligne C1 qui emprunte le boulevard Laurent Bonnevey et le pont Raymond Poincaré
2. La ligne C2 qui emprunte le boulevard Stalingrad au nord du bd du 11 novembre
3. La ligne de métro A située sous le cours Vitton
4. La ligne de métro B située sous la rue de Emeraudes
5. Le tramway T1 qui emprunte le cours Lafayette

Figure 2 – Lignes fortes du réseau TCL dans le secteur Stalingrad – Part-Dieu



La réalisation d’une infrastructure qui condamnerait l’une de ces lignes, sans possibilité de report semble à proscrire.

A ce stade, on considère qu’il est envisageable de franchir les lignes de métro en passant sous celle-ci. Ceci nécessitera une reprise en sous-œuvre des structures du métro.



2.3.3 Réseaux souterrains d'eau, d'assainissement ou d'énergie

Il n'a pas été identifié de réseau souterrain majeur dont les difficultés de dévoiement seraient de nature à porter atteinte à la faisabilité d'une nouvelle infrastructure souterraine. Parmi les grands réseaux identifiés, on peut citer :

- Un réseau électrique 63 kV dans le secteur du Transbordeur, relié au transformateur électrique « le Gallet » qui longe la bretelle reliant le bd Stalingrad au bd L. Bonnevey.
- Plusieurs réseaux d'assainissement d'importance (T150, T170, T210, c'est-à-dire de l'ordre du m²) sont situés sur les bd L. Bonnevey, l'avenue de Verguin, le Cours Vitton, la rue Vauban et le cours Lafayette. Deux réseaux très importants (80B et 126B, de plusieurs m² de section) sont respectivement situés sous le cours Vitton et le cours Lafayette.
- Des réseaux AEP (Φ1000) situés devant l'entrée du Parc de la tête d'Or au niveau de bd du 11 Novembre et avenue de Verguin.

2.3.4 Autres infrastructures

Aucune autre infrastructure souterraine d'importance majeure n'a été identifiée. Les parkings souterrains sont généralement situés à l'aplomb du bâti que l'on cherche à éviter.

2.4 Contraintes techniques

Les contraintes techniques autres que celles liées au contexte hydrogéologique et aux franchissements des infrastructures (métro), sont les contraintes de tracé d'une infrastructure linéaire. La contrainte la plus importante est alors celle liée aux pentes et rampes maximales admissibles. Dans le cadre de cette étude, afin de pousser au maximum les possibilités techniques, les valeurs maximales admissibles par le référentiel (IN272) sont prises en compte. Selon le référentiel, la pente / rampe maximale est alors fixée à 35 mm/m sur 400 m. D'après le référentiel, ceci limite l'utilisation de l'infrastructure au seul matériel automoteur. Des études spécifiques pourraient être envisagées pour examiner l'utilisation possible d'autres matériels.

2.5 Contraintes de sécurité

La réalisation d'une infrastructure souterraine nécessite l'application d'une réglementation spécifique. Cette réglementation a été présentée en détail dans le rapport d'étude du scénario B. En fonction de la longueur de tranchée réalisée, les réglementations STI tunnel et ITI 98-300 s'appliqueront et nécessiteront des mesures spécifiques. Elles ne sont pas détaillées à ce stade.



3 Analyse des solutions possibles

3.1 Entrée en tranchée couverte au nord du boulevard de Stalingrad

Côté St Clair, l’infrastructure nouvelle franchit le Rhône en viaduc selon l’une des 4 variantes envisagées dans le scénario A. **La recherche d’un passage en souterrain de l’infrastructure se fait donc après le franchissement du Rhône.**

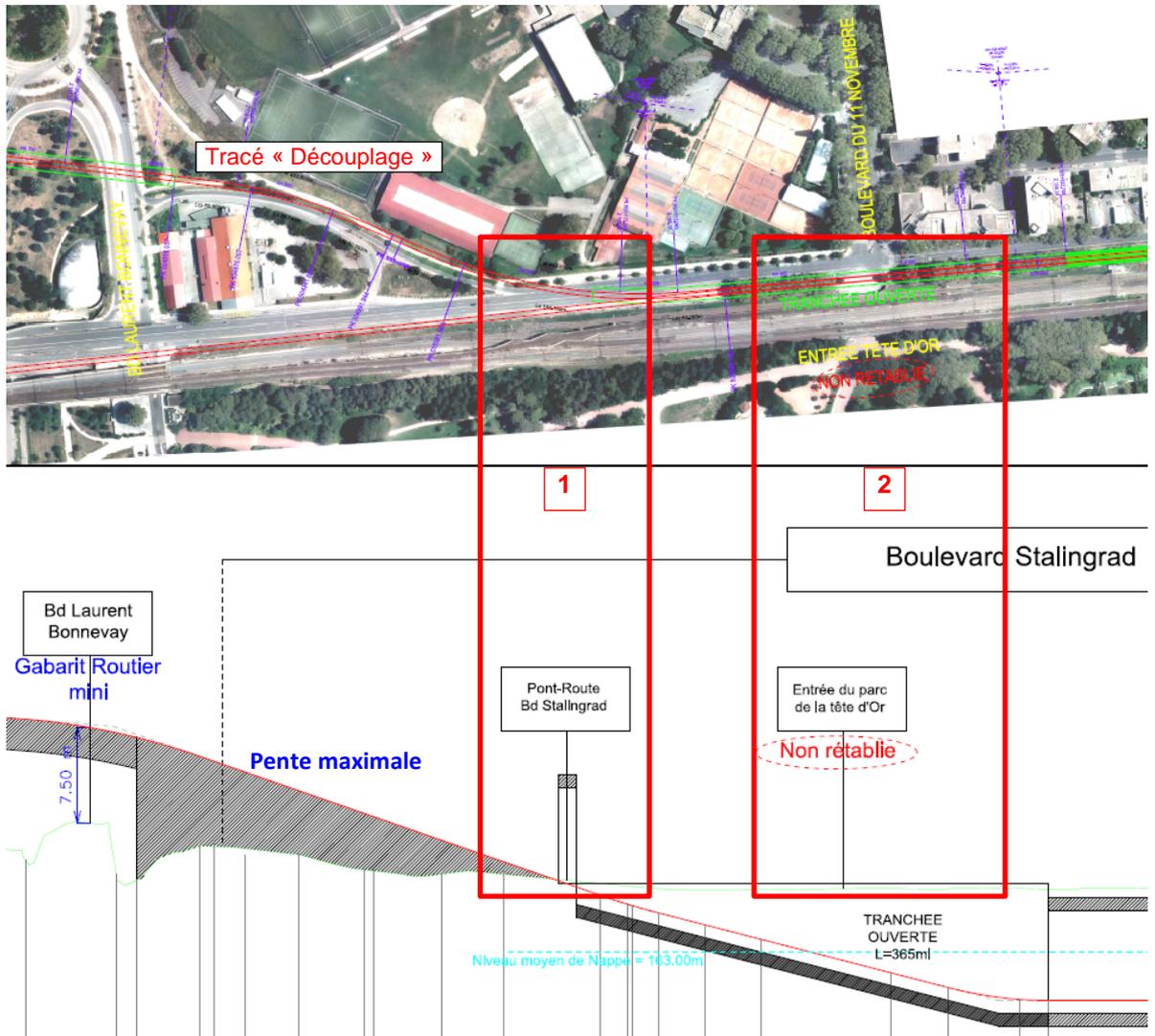
La solution qui consisterait à enfouir l’infrastructure avant le franchissement du Rhône renvoie au scénario B, puisque dans ce cas, une solution « tunnel » sera privilégiée de manière à réaliser le passage sous-fluvial. Plus au sud, il est alors plus intéressant de poursuivre l’infrastructure au tunnelier plutôt que de remonter pour réaliser une infrastructure en tranchée couverte.

3.1.1 Solution découplage

Dans la solution découplage, on cherche à maintenir le gabarit routier lors du franchissement du Quai Charles de Gaulle et du Bd L. Bonnevey. En direction du sud, l’infrastructure plonge dès le franchissement de ce boulevard. L’étude de tracé met alors en évidence les problèmes et impacts suivants (voire figure ci-après) :

1. Il est impossible d’atteindre une profondeur suffisante pour être en tranchée couverte au niveau du franchissement du bd Stalingrad. Le rétablissement du boulevard nécessiterait alors un ouvrage routier passant au-dessus de l’infrastructure ferroviaire qui est à peu près au niveau du terrain naturel à ce niveau. **Ceci constitue un obstacle majeur à cette solution.**
2. L’ouvrage est en tranchée ouverte au niveau de l’intersection avec le boulevard du 11 Novembre et de l’entrée du parc de la Tête d’Or. L’entrée du parc est alors condamnée. **Ceci constitue un obstacle majeur à cette solution.**

Figure 3 – Les impacts pour une entrée en terre au sud du bd L. Bonnevey (découplage)

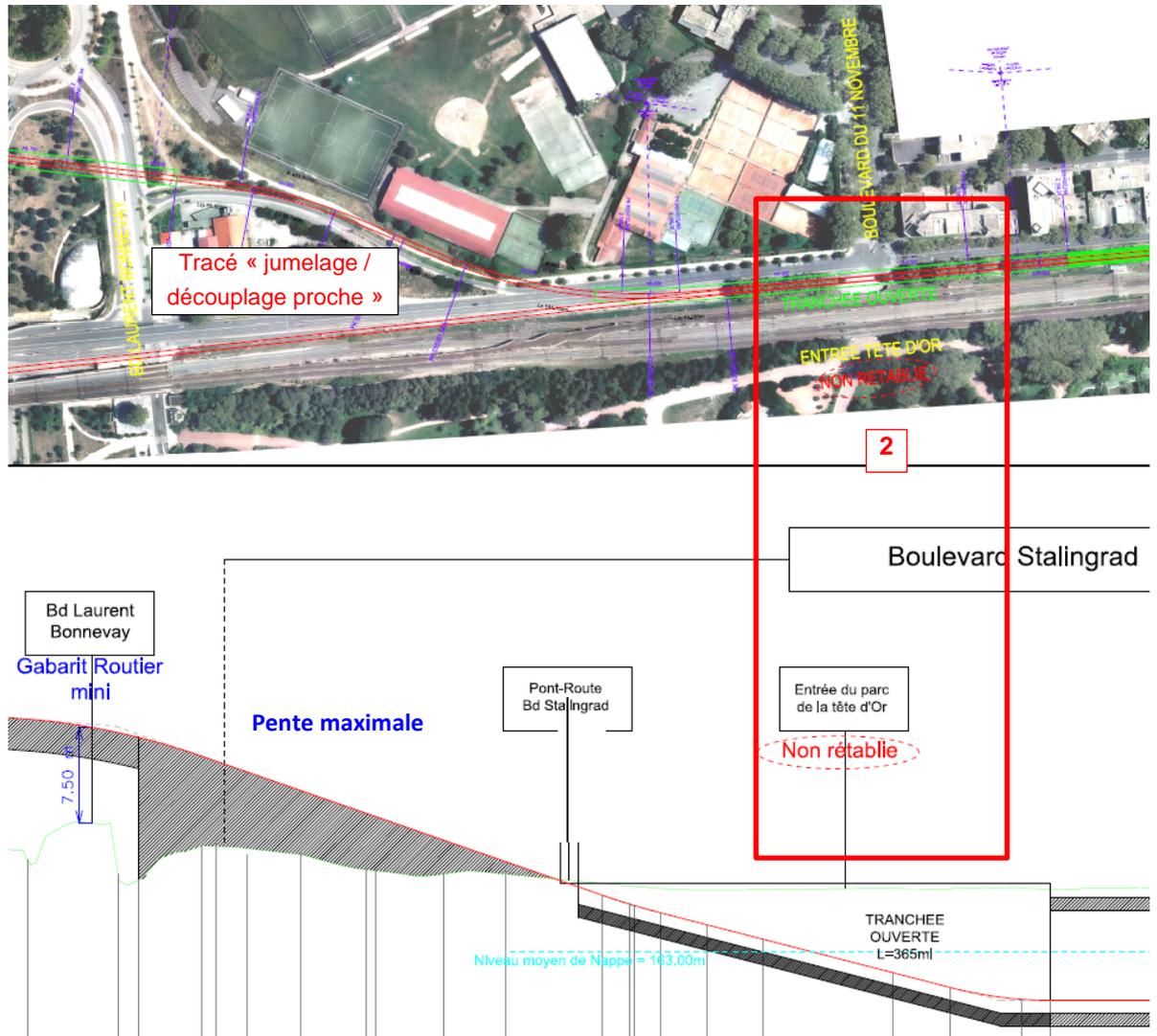


3.1.2 Solutions découplage proche ou jumelées

Dans la solution découplage proche ou dans les solutions de jumelage, on cherche également à maintenir le gabarit routier lors du franchissement du Quai Charles de Gaulle et du Bd L. Bonnevey. En direction du sud, l’infrastructure plonge dès le franchissement de ce boulevard. L’étude de tracé met alors en évidence les problèmes et impacts suivants (voir figure ci-avant) :

2. L’ouvrage est en tranchée ouverte au niveau de l’intersection avec le boulevard du 11 Novembre et de l’entrée du parc de la Tête d’Or. Cette entrée du parc est alors condamnée, alors que c’est l’accès routier au parc (accès au restaurant du parc notamment). **Ceci constitue un obstacle majeur à cette solution.**

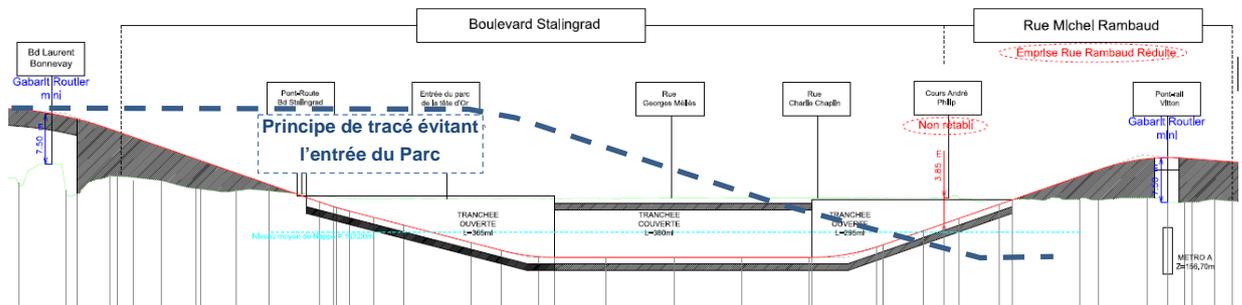
Figure 4 – Les impacts pour une entrée en terre au sud du bd L. Bonnevoy (découplage proche / jumelage)



3.1.3 Solution permettant d’éviter les contraintes d’interception de réseaux viaires

Afin de ne pas impacter les réseaux viaires et l’entrée du parc de la Tête d’Or, il serait nécessaire de commencer la « descente » après l’entrée du parc de la Tête d’Or. Dans ce cas, la longueur réalisée en tranchée couverte sur le bd Stalingrad est extrêmement réduite. L’infrastructure est encore plus présente que dans le scénario A puisque le passage entre une infrastructure en ouvrage supérieur et en tranchée couverte se fait sur la contre-allée du bd Stalingrad depuis le bd du 11 Novembre jusqu’au cours André Philip en condamnant l’espace public situé à l’aplomb de l’infrastructure. **Dans le cas d’une remontée avant le cours Vitton, il n’est même pas possible de passer en tranchée couverte.**

Figure 5 – Les impacts pour une entrée en terre au sud du bd L. Bonnevey (découplage)



3.2 Entrée en tranchée couverte côté Part-Dieu

Côté Part-Dieu, on cherche dans le cadre de cette analyse à réaliser une gare de surface, c’est-à-dire à raccorder les voies nouvelles aux voies existantes. Dans le sens nord-sud, cela signifie que **l’infrastructure souterraine se termine en amont de la gare Part-Dieu, côté nord.**

La solution qui consiste à réaliser une gare souterraine à Part-Dieu en tranchée couverte est examinée dans un autre volet de la présente étude.

La solution qui consiste à se raccorder à une gare souterraine réalisée en souterrain (gare du scénario B), nécessite une infrastructure très profonde. La solution tranchée couverte ne présente alors aucun intérêt, la solution tunnel est privilégiée : c’est le scénario B.

3.2.1 Solution de remontée avant le cours Vitton

Le franchissement des lignes de métro A et B par une nouvelle infrastructure réalisée en tranchée couverte est complexe. Il nécessitera la reprise en sous-œuvre des structures existantes dans un contexte hydrogéologique défavorable puisqu’en présence d’eau.

De ce fait, la première solution envisagée, consiste à terminer l’infrastructure souterraine avant l’interception des lignes de métros et à remonter pour atteindre le niveau des voies ferrées existantes au franchissement du cours Vitton. L’étude de tracé met alors en évidence les problèmes et impacts suivants (voire figure ci-après) :

1. Il est impossible d’atteindre une profondeur suffisante pour être en tranchée couverte au niveau du franchissement du cours André Philip. Le passage sous les voies ferrées de ce boulevard serait condamné. **Ceci constitue un obstacle majeur à cette solution.**
2. L’infrastructure nouvelle condamne la rue Michel Rambaud (une file de voiture peut éventuellement être conservée) en passant dans cette rue d’un ouvrage en tranchée ouverte à une structure en mur de soutènement puis partiellement en ouvrage jusqu’au niveau des voies ferrées actuelles. **Ceci constitue un obstacle majeur à cette solution.** La **figure 7** montre l’écart en termes d’emprise entre la solution du scénario A et une solution avec une infrastructure en tranchée ouverte à ce niveau.

Si l’on souhaite éviter ces impacts, il faut remonter avant le cours André Philip, ce qui limite considérablement la longueur enterrée.

Figure 6 – Les impacts pour une entrée en terre au nord du cours Vitton

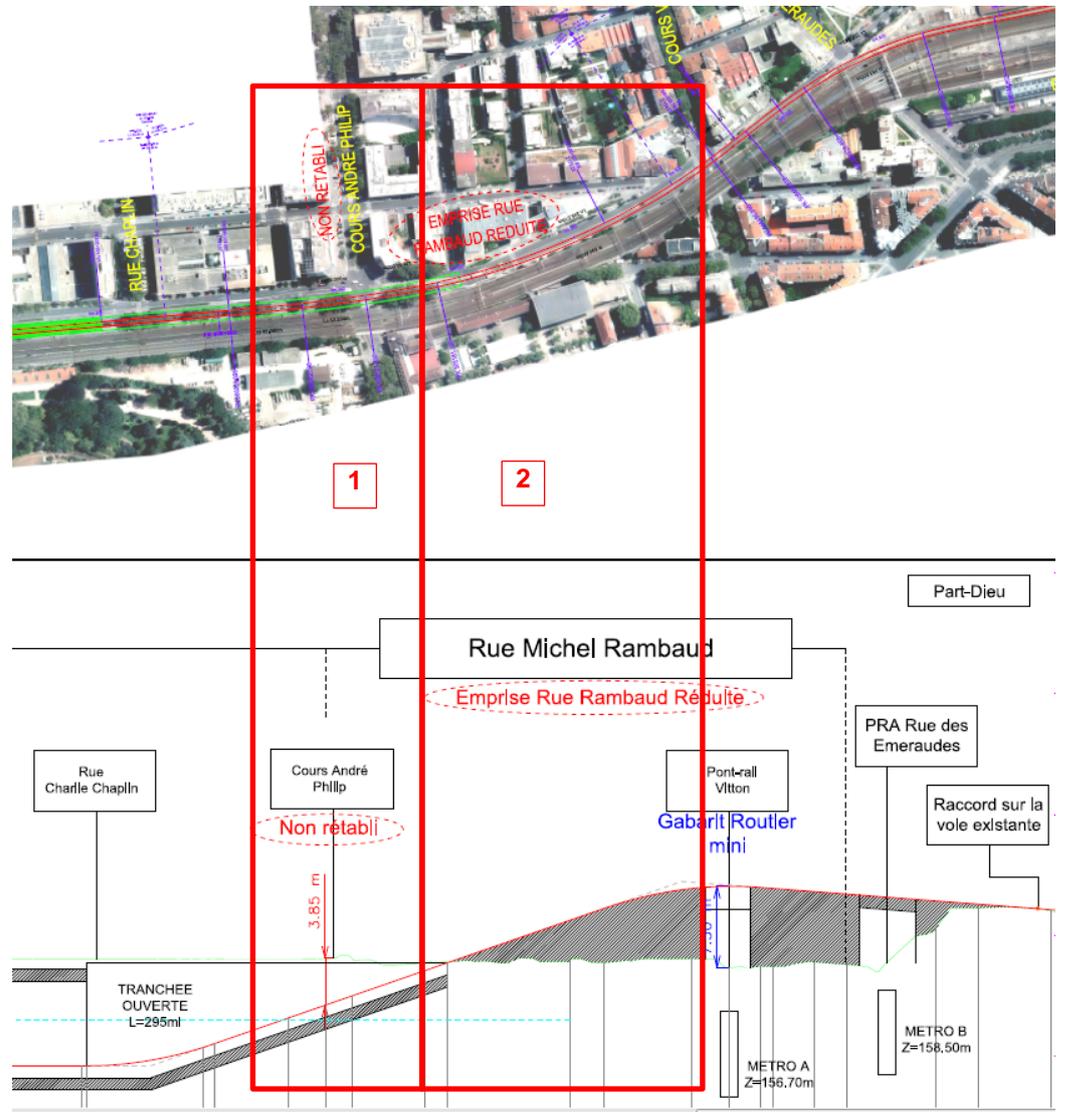
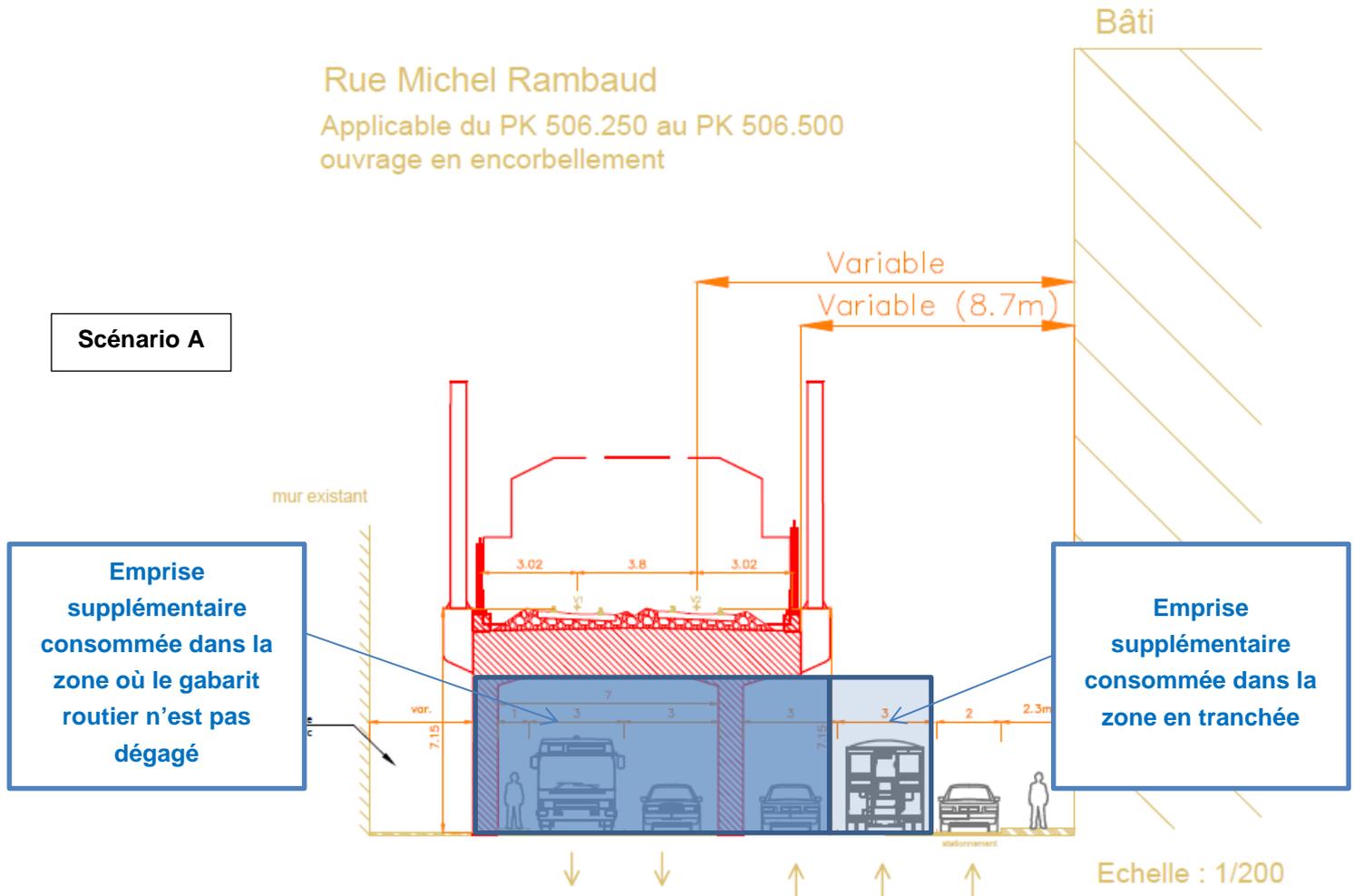


Figure 7 – Comparaison des emprises entre le scénario A et un scénario en tranchée sur la rue Rambaud



3.2.2 Solution remontée à la gare Part-Dieu

Dans cette seconde solution, on envisage de franchir les deux lignes de métro en passant en dessous puis de ressortir plus au sud pour se raccorder sur les voies existantes en gare de la Part-Dieu. Les conditions techniques de franchissement des lignes de métro sont complexes, elles méritent d’être étudiées plus précisément si l’analyse géométrique montre un intérêt.

Dans ces conditions, l’étude de tracé met en évidence les problèmes et impacts suivants (voire figure ci-après) :

1. Il est impossible de rétablir la rue Vauban qui est interceptée par le projet. **Ceci constitue un obstacle majeur à cette solution.**
2. Il est impossible de rétablir le cours Lafayette avec la ligne de tramway T1, qui est interceptée par le projet. **Ceci constitue un obstacle majeur à cette solution.**

Figure 8 – Les impacts pour une entrée en terre au nord du cours Vitton



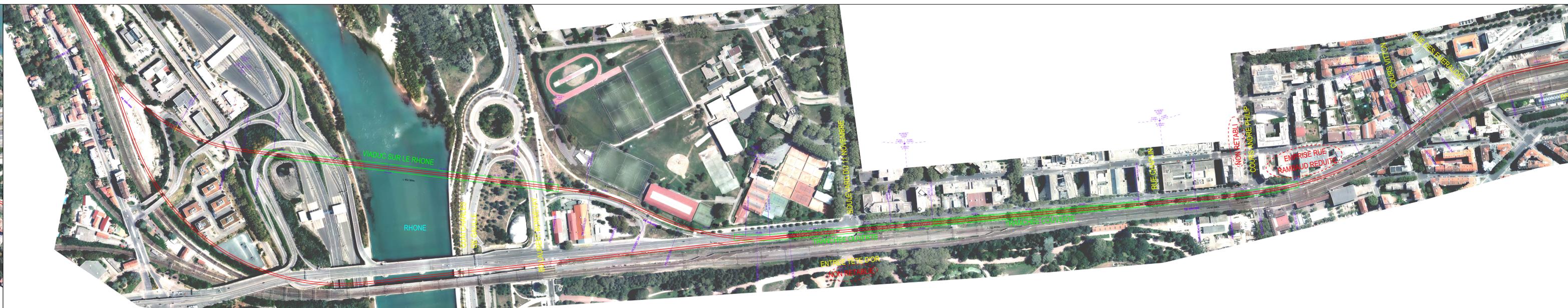
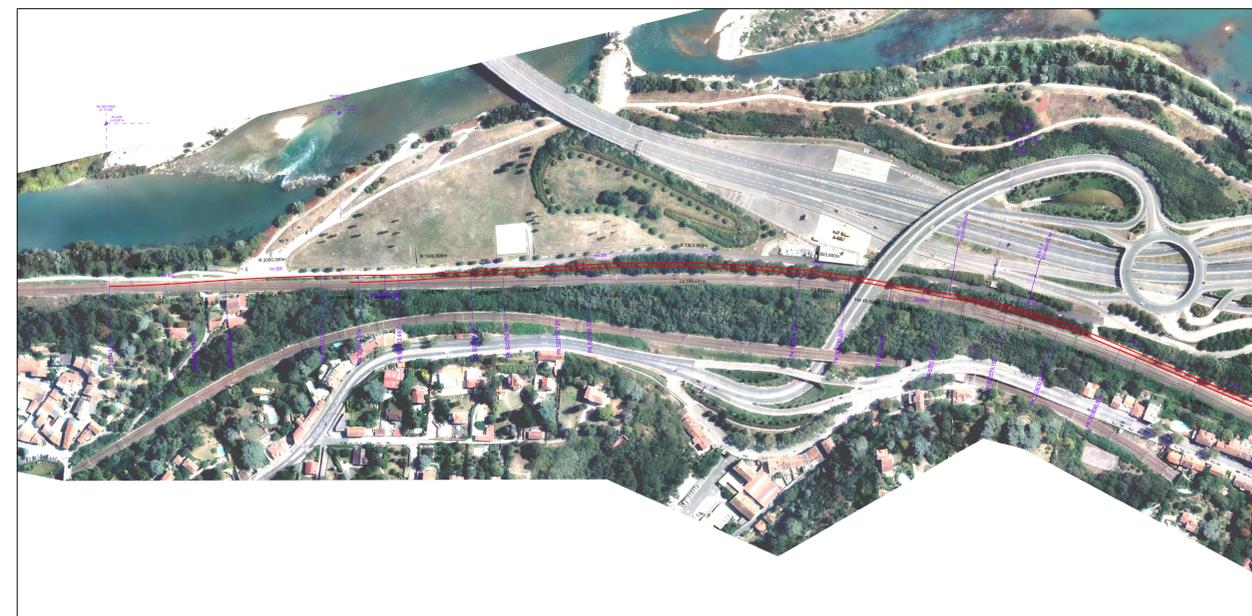


4 Conclusion

L’analyse réalisée permet de montrer que la réalisation en tranchée couverte d’une partie de l’infrastructure en St Clair et Guillotière n’est pas pertinente, car elle pose des problèmes majeurs en termes d’insertion :

- Au nord, l’entrée en tranchée couverte après le franchissement du Rhône et du boulevard L. Bonnevey conduit à condamner l’entrée du parc de la Tête d’Or. Dans la solution de découplage, il serait également nécessaire de réaliser un franchissement routier surélevé pour le rétablissement du bd Stalingrad.
- Au sud, un raccordement aux voies existantes au niveau du cours Vitton conduit à condamner le cours André Philip et réduit de moitié les emprises de la rue Michel Rambaud. Un raccordement aux voies existantes au niveau de la Part-Dieu conduit à condamner la rue Vauban et le cours Lafayette.
- Si l’on souhaite éviter ces impacts sur l’entrée du parc et sur le bd du 11 novembre, alors il est impossible d’enterrer l’infrastructure.

Ces impacts urbains semblent de loin supérieurs à ceux du scénario A, ce qui conduit à rejeter ces solutions. L’analyse confirme donc que seul les solutions du scénario A et du scénario B sont envisageables dans ce secteur.



egis
 170 Avenue Thiers
 69455 LYON CEDEX 05

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

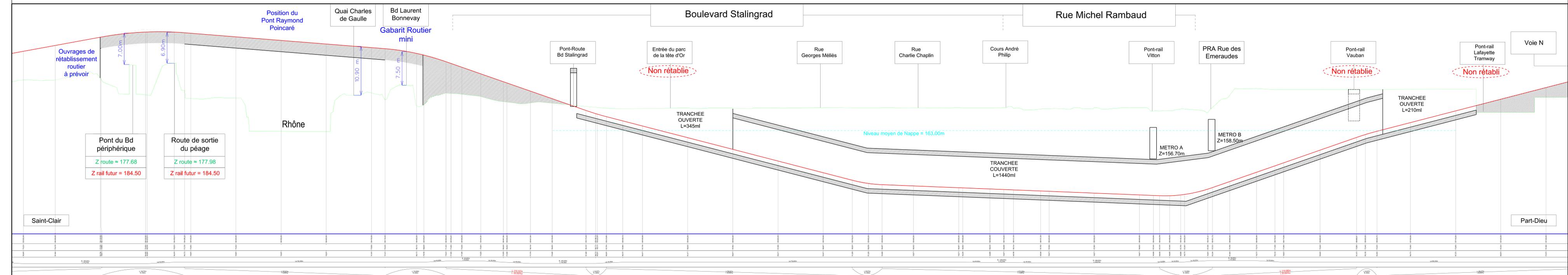
Etude de faisabilité du NFL

SECTEUR ST-CLAIR / GUILLOTIERE
 SCENARIO A : TRANCHEE COUVERTE
 COURS VITTON

Indice	Date	Modification	Dessiné	Vérifié	Approuvé
A	07/11/2014	Creation du document	DNA	BNA	MCL

Épé	Mission	Équipe	Spécialité	Spécialité	Y-Classe	Autre
					PG140888	A

Echelle (s): 1/1000 Date: 07/11/2014



Etude de faisabilité du NFL

SECTEUR ST-CLAIR / GUILLOTIERE
 SCENARIO A : TRANCHEE COUVERTE
 COURS LAFAYETTE

Indice	Date	Modification	Dessiné	Vérifié	Approuvé
A	07/11/2014	Création du document	DMA	BNA	NCL

Épse	Masse	Échelle	Approuvé	Approuvé	Approuvé	Approuvé