

Assistance à maîtrise d'ouvrage pour les études générales de développement et d'amélioration du réseau de transport

Ligne vers Alai

NT8 – Notice tracé



Identification

	Projet	Numéro	Version	Pages
Identification	AUTFRA1003	AS170068	C	40

	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
Nom	Marina SCHAEERER / Nicolas DUPRIEZ	Alain QUONIAM David PIERRON	Jérémie SIMON
Fonction	Ingénieure tracé / Responsable Infrastructures	Responsable Infrastructures	Chef de projet
Date	28/06/2017	28/06/2017	28/06/2017

Sommaire

1. OBJET DU DOCUMENT	6
2. REMARQUES GENERALES	7
3. SCENARIO N°1 – METRO – DEBRANCHEMENT VIEUX LYON	8
3.1 DESCRIPTIF GENERAL	8
3.2 VUE EN PLAN	8
3.3 PROFIL EN LONG	9
4. SCENARIO N°2 – METRO – LIGNE NOUVELLE VIEUX LYON	13
4.1 DESCRIPTIF GENERAL	13
4.2 VUE EN PLAN	13
4.3 PROFIL EN LONG	14
5. SCENARIO N°3 – METRO VIA LE TUNNEL DU FUNICULAIRE SAINT JUST	15
5.1 DESCRIPTIF GENERAL	15
5.2 VUE EN PLAN	15
5.3 PROFIL EN LONG	15
6. SCENARIO N°4 – METRO EN DEBRANCHEMENT GORGE DE LOUP	17
6.1 DESCRIPTIF GENERAL	17
6.2 VUE EN PLAN	17
6.3 PROFIL EN LONG	19
7. SCENARIO N°5 – METRO – LIGNE NOUVELLE GORGE DE LOUP	21
7.1 DESCRIPTIF GENERAL	21
7.2 VUE EN PLAN	22
7.3 PROFIL EN LONG	23
8. SCENARIO N°6 – TRAMWAY – PROLONGEMENT T2 SUCHET - AXE A2	24
8.1 DESCRIPTIF GENERAL	24
8.2 VUE EN PLAN	24
8.3 PROFIL EN LONG	24
9. SCENARIO N°7 – TRAMWAY – PROLONGEMENT T2 SUCHET	25
9.1 DESCRIPTIF GENERAL	25
9.2 VUE EN PLAN	25
9.3 PROFIL EN LONG	25
10. SCENARIO N°8 – METRO – PROLONGEMENT LIGNE A	27
10.1 DESCRIPTIF GENERAL	27
10.2 VUE EN PLAN	28
10.3 VUE EN PLAN	30
10.4 PROFIL EN LONG	31
11. SCENARIO N°9 – METRO – LIGNE NOUVELLE BELLECOUR CONSTELLATION	33
11.1 DESCRIPTIF GENERAL	33

11.2	VUE EN PLAN	33
11.3	PROFIL EN LONG	34
12.	SCENARIO N°10 – METRO – LIGNE NOUVELLE BELLECOUR MENIVAL.....	36
12.1	DESCRIPTIF GENERAL	36
12.2	VUE EN PLAN	36
12.3	PROFIL EN LONG	36
13.	SCENARIO N°11 – METRO – PROLONGEMENT LIGNE C	37
13.1	DESCRIPTIF GENERAL	37
13.2	VUE EN PLAN	37
13.3	PROFIL EN LONG	39
	HISTORIQUE DES MODIFICATIONS	40

1. Objet du document

La présente note a pour objet de présenter les tracés retenus en vue en plan et profil en long pour les 11 scénarios retenus en phase 1 de l'étude.

Elle détaille et justifie, tracé par tracé, les hypothèses retenues et les scénarios écartés. Elle présente également des pistes d'améliorations envisageables.

Les hypothèses de conception retenues pour l'élaboration des tracés sont décrites dans la note d'hypothèse (document référencé US160568). Le choix des scénarios étudiés découle du cahier des charges, des ateliers de travaux spécifiques et des comités techniques. Ils sont décrits dans l'annexe au compte rendu du comité technique 2, document intitulé « RG170075A Scenarios phase 1 », et rappelés ci-dessous :

- Scénario 1 : Vieux Lyon – Trion – Point du Jour – Ménival Sud – Alaï, métro en débranchement
- Scénario 2 : Vieux Lyon – Saint Irénée – Point du Jour – Constellation – Alaï, métro en ligne nouvelle
- Scénario 3 : Vieux Lyon (réemploi du tunnel du funiculaire) – St Just – Point du Jour – Ménival Nord – Alaï, métro en ligne nouvelle
- Scénario 4 : Gorge de Loup – Champvert – Point du Jour – Charcot – Ménival Sud – Alaï, métro en débranchement
- Scénario 5 : Gorge de Loup – Point du Jour – Libération – Alaï, métro en ligne nouvelle
- Scénario 6 : Perrache – Saint Irénée – Clinique Charcot – Ménival Sud – Alaï, tramway prolongement T2 [PDU A2]
- Scénario 7 : Perrache – Saint Irénée – Point du Jour – Ménival Sud – Alaï, tramway prolongement T2 et dernière interstation au sol
- Scénario 8 : Perrache – Trion – Point du Jour – Constellation – Alaï, prolongement métro A
- Scénario 9 : Bellecour – Trion – Point du Jour – Constellation – Alaï, métro en ligne nouvelle
- Scénario 10 : Bellecour – Saint Irénée – Point du Jour – Ménival Sud – Alaï, métro en ligne nouvelle
- Scénario 11 : Hôtel de Ville – Saint Paul – Trion – Point du Jour – Ménival Sud – Alaï, prolongement de la ligne C

2. Remarques générales

Les profils en long mis au point dans le cadre de la phase 1 de cette étude de faisabilité ont été étudiés de manière à réduire autant que possible la profondeur de stations. Conformément à la note d'hypothèse (US160568) la couverture minimale du Z rail considérée pour les stations et les tunnels est de 20 m par rapport au terrain naturel. Dans le cas d'un tunnel monotube, cela correspondrait à une couverture en clé d'environ 14 m. Or, à l'heure actuelle, la connaissance des avoisinants du projet est très faible. Par conséquent, il est possible que la profondeur des tracés tels que conçus à ce jour ne soit pas compatible avec la présence de fondations ou de réseaux profonds qui nécessiteraient d'approfondir le profil en long.

Les profils en long et tracés en plan présentent la position des tunnels de Fourvière et de Saint Irénée car ils constituent des avoisinants majeurs contraignant fortement le tracé. Cependant, à ce stade des études nous ne disposons pas d'éléments fiables permettant de garantir ce positionnement. Un recalage sera donc nécessaire une fois les données géométriques précises obtenues auprès de la DIR et de la SNCF. D'autres ouvrages souterrains majeure du même type ont d'ores et déjà été identifiés ('Galerie Annexe', 'Grande Drainante'...) mais nous ne disposons d'aucun éléments pour les positionner, même de manière approximative, sur les rendus tracé.

Les tracés présentent des longueurs d'interstation généralement supérieures à 800 m. Or d'après l'arrêté Tunnel de Novembre 2005 : « *L'accès des secours peut se faire par une gare, une station, une tête de tunnel ou un dispositif spécifique. Il doit se trouver situé à moins de 50 m d'une voirie permettant l'arrivée des véhicules de secours, le croisement des véhicules ainsi que leur retournement dans le cas d'une voie en cul de sac. La distance entre deux accès ne peut être supérieure à 800 mètres.* » Par conséquent des puits de ventilation et / ou d'accès secours devront être positionnés à chaque inter station de plus de 800 m. A ce jour ces ouvrages n'ont pas été implantés et n'apparaissent pas sur les profils en long remis dans le cadre de la phase 1.

Pour mémoire, les principaux critères tracés retenus au stade pré faisabilité, tels que définis dans la note d'hypothèses, sont rappelés ci-dessous :

Matériel	Caractéristiques en plan					Caractéristiques en profil		
	Rayon mini (hors zone tunnel au tunnelier) (m)	Rayon mini courant (m)	Rayon mini tunnelier (m)	Longueur mini clothoïde (m)	AD entre courbe (m)	Rayon parabolique courant (m)	Rayon parabolique mini (m)	Pente max en AD (°/‰)
Tramway CITADIS	25	300	250	12	8	700	350	70°/‰
MPL 75	100	300	250	15	14	2500	1900	60°/‰
MPL NG	100	300	250	15	14	2500	1900	60°/‰
MCL 80 (ligne C)	100	300	250	15	14	2500	1900	175°/‰ (crémaillère) 60°/‰ (adhérence)
Val 208 (lillie)	100	300	250	12	12	2500	1500	60°/‰
Méto Lausanne	80	300	250	-	-	2500	300	100°/‰

Figure 1 : Critères de tracé des différents matériels roulants envisagés

3. Scénario n°1 – Métro – Débranchement Vieux Lyon

3.1 Descriptif général

Ce scénario consiste à débrancher la ligne D à hauteur de la station Vieux Lyon puis à desservir les centralités Trion, Point du Jour, Ménival sud et Gare d'Alaï.

Le type de matériel roulant retenu est donc celui de la ligne D existante soit un métro de type MPL.

L'ensemble du tracé s'effectue en souterrain.

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques du tracé :

Stations	Distance à la station/ouvrage précédent (m)	Profondeur (m)	Distance cumulée ligne nouvelle (m)
Vieux Lyon			
Débranchement	200		
Trion	1 000	135	1000
Pont du jour	1 200	84	2200
Ménival Sud	1 300	28	3500
Gare d'Alaï	900	21	4400
Arrière gare Alaï	200		4600

Figure 2 : Tracé 1 principales informations¹

3.2 Vue en plan

Le débranchement s'effectue sur la ligne D après la station existante de Vieux Lyon. L'hypothèse d'un débranchement de la ligne à l'Est de Saint Jean a été exclue pour plusieurs raisons :

- Il s'effectuerait dans une zone géotechniquement complexe à proximité immédiate ou sous le lit de la Saône.
- Il nécessiterait de se raccorder à un tunnel bitube excavé au tunnelier. La section réduite de ces ouvrages complexifie fortement les travaux de Génie Civil.
- Ce tracé ne permet pas de desservir la station Vieux Lyon avec une fréquence optimale et ne raccorde pas directement le Vieux Lyon à Alaï.
- Compte tenu de la réalisation de la ligne D en tunnel bi-tube au niveau de la Presqu'île et des franchissements de fleuves, il ne serait pas possible d'ajouter un appareil de voies entre la station

¹ Les 200m de linéaire indiqués pour la distance à la station suivant Gare d'Alaï correspondent à l'arrière gare de la ligne.

Bellecour et le point de débranchement. Ainsi les travaux d'un débranchement avant Saint Jean impliqueraient d'interrompre provisoirement l'exploitation de la ligne D à la station Guillotière, sans desservir Bellecour.

Pour effectuer le débranchement, il est nécessaire de pouvoir positionner un appareil de voie. Les appareils de voie doivent être positionnés dans des zones d'alignement à pente constante et faible. Ces critères sont remplis environ 100 m après la station Vieux Lyon en souterrain.

Afin de réduire les contraintes d'exploitation, nous considérons tout d'abord que le débranchement se fait « voie par voie » sans cisaillement à niveau. Pour cela la voie nord doit franchir la ligne D existante en « saut de Mouton » avant de rejoindre la station Trion. Le démarrage du tracé s'effectue donc en bitube puis se poursuit en monotube dès que possible. Du point de vue technique, la poursuite en tunnel monotube nécessitera de positionner un ouvrage d'entonnement. Pour éviter d'avoir à investir dans un ouvrage complémentaire, le passage bitube / monotube pourra s'effectuer au droit de la station Trion. Pour cela les 2 tracés devront être maintenus à une dizaine de mètre l'un de l'autre entre Vieux Lyon et Trion afin d'éviter des interfaces entre les 2 tunnels monovoie. Le rayon minimal de 300 m permet de rejoindre la station Trion sans difficulté.

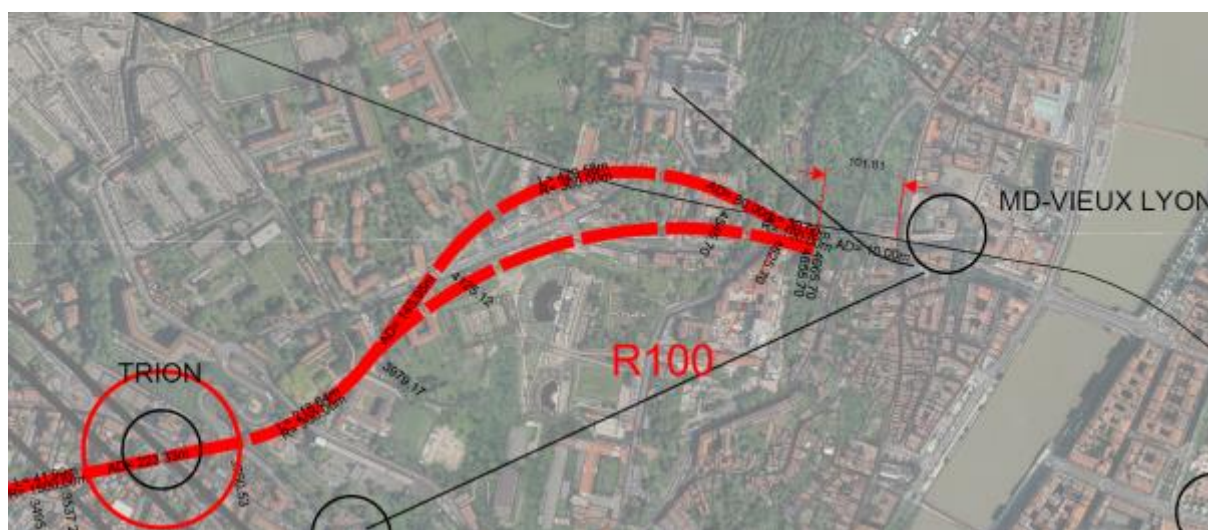


Figure 3 : Débranchement de la ligne D en sortie de la station Vieux Lyon

Au-delà de la station Trion, le tracé en plan ne présente aucune particularité. Il est relativement rectiligne jusqu'à Alaï avec des rayons minimaux de 500 m.

3.3 Profil en long

Peu après son débranchement, la voie Nord doit rejoindre la station Trion. Pour cela, elle doit franchir la ligne D existante. Deux solutions ont été étudiées. Le franchissement par-dessus le tunnel existant ou le franchissement par-dessous. Conformément à la note d'hypothèse, la couverture minimale à respecter pour un franchissement par-dessus est de 5 m entre extrados de tunnel, soit 15 m entre Zrail. Dans le cas d'un franchissement par-dessous, la couverture à respecter est d'environ 1 diamètre, soit 20 m entre les Z rail.

La vue ci-dessous (tracé noir) présente l'amorce de tracé dans le cas d'un passage du nouveau tunnel par-dessus la ligne D existante. On constate que le tracé est contraint de s'éloigner fortement au Nord avant de pouvoir franchir l'existant en conservant un rayon mini de 300 m, générant un surplus de tunnel de plus de 1 km.

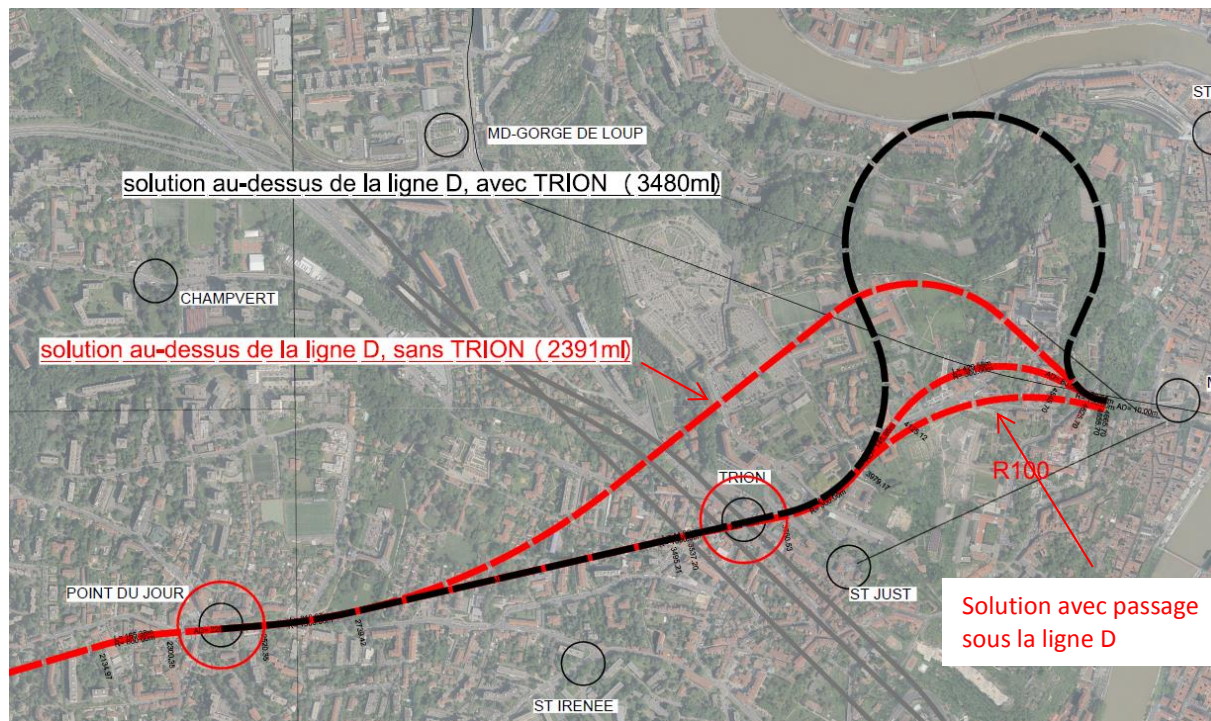


Figure 4 : Débranchement de la ligne D avec passage par-dessus en desservant Trion (en noir) ou sans desservir Trion (rouge)

Dans ce cas, il serait donc préférable d'abandonner la desserte de la station Trion ce qui est proposé en rouge dans l'extrait ci-dessus.

Le profil en long associé présenté ci-dessous montre toutefois un problème de conflit avec les tunnels de Fourvière et St Irénée. En effet, pour passer par-dessus la ligne D, il faut monter le plus vite possible pour pouvoir la franchir. En montant à 6% (pente maximale) avec un tracé direct, on constate que l'on n'arrive pas à passer au-dessus des tunnels de Fourvière et Saint Irénée. En effet, le tracé aboutit au même niveau que le tunnel routier (en noir sur l'extrait ci-dessous). Par conséquent, il serait donc nécessaire de franchir la ligne D par le dessus puis les tunnels de Fourvière et de Saint-Irénée par le dessous, puis remonter jusqu'à la station Point du Jour qui se trouverait ainsi à -65 m/TN. Un point bas serait par ailleurs créé.

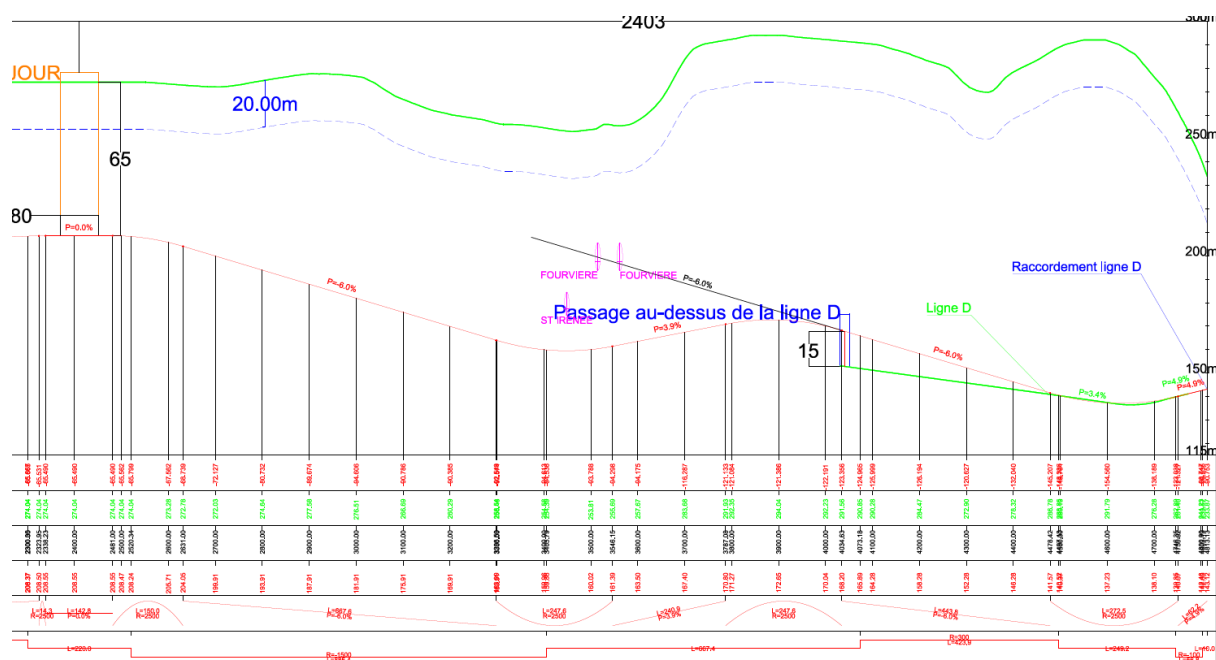


Figure 5 : Profil en long franchissement ligne D par-dessus

Un franchissement des tunnels de Fourvière par le dessus est cependant envisageable, il nécessite d'allonger sensiblement le tracé afin d'atteindre la cote de 217 NGF au droit du croisement des tunnels de Fourvière et de St Irénée grâce à une pente de 6 % sur 1 250 m. La capacité pour les rames existantes de franchir cette pente sur un tel linéaire devra être vérifiée. Le besoin en linéaire d'un tracé permettant d'atteindre la cote voulue décale le tracé vers le nord ce qui ne permet pas de desservir Trion.

Pour ces raisons, **les études de phase 1 ont été menées en retenant l'hypothèse d'un franchissement de la ligne D par-dessous**. Le profil en long correspondant impose la mise en place de profondeurs très importantes. Pour permettre le franchissement, la pente est augmentée localement à 6.8% et la couverture réduite à 19 m. On obtient une profondeur de station Trion de l'ordre de 135 m et ce malgré l'application de la pente maximale. Sur le reste du tracé, la profondeur de la station Point du jour reste importante (de l'ordre de 85 m).

De plus, la réalisation du profil en long a mis en évidence une difficulté technique majeure : au niveau de la station Trion, le Z rail se situe sous les tunnels de Fourvière comme l'illustre l'extrait ci-dessous :

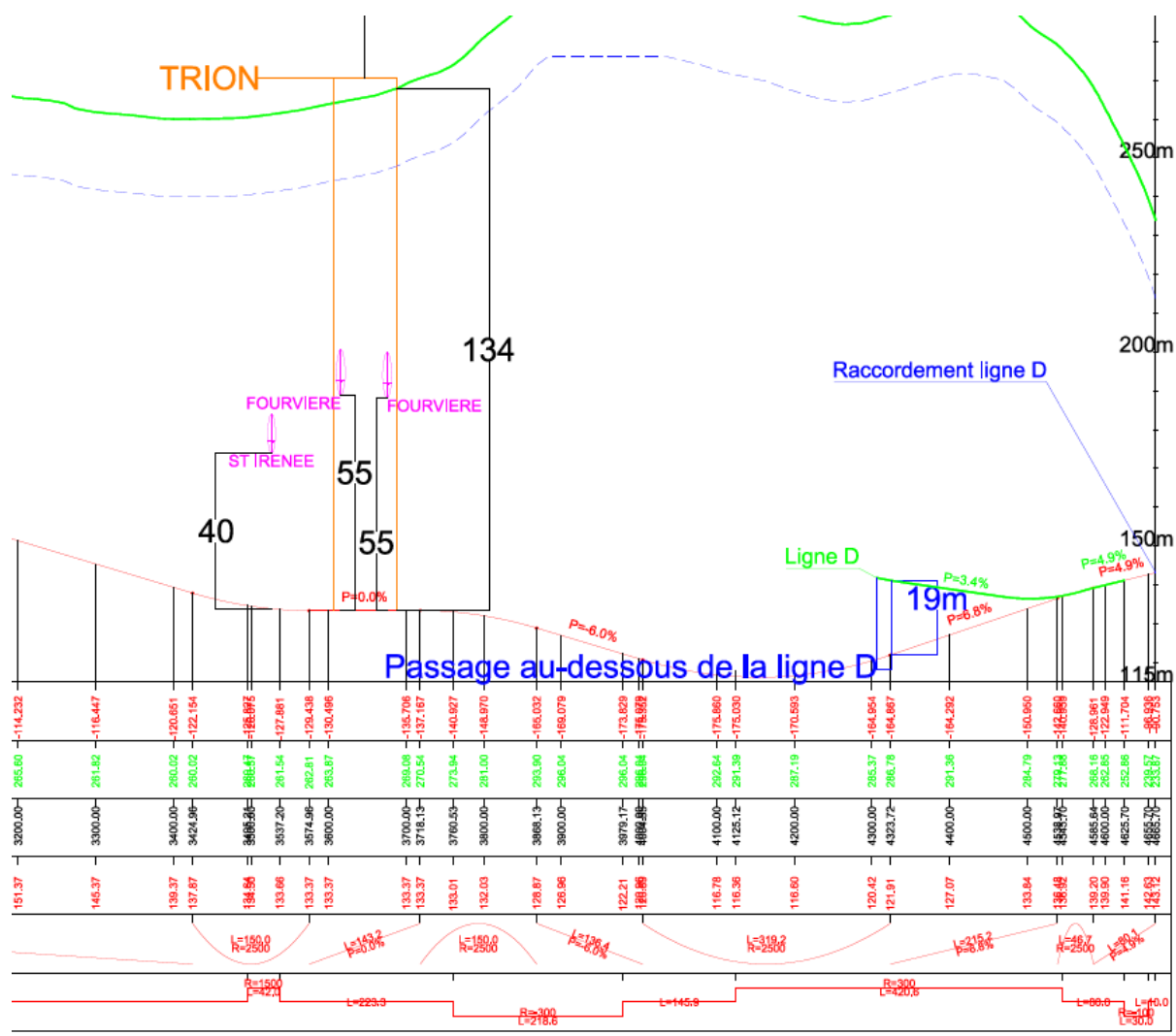


Figure 6 : Tracé 1 – Profil en long au droit de la station Trion

Pour pallier cette difficulté il sera nécessaire soit de déplacer sensiblement la station Trion, soit de ne pas la desservir.

Au-delà de la station Point du Jour le tracé ne présente pas de singularité particulière.

En cas de débranchement à niveau, sans saut de mouton, il semble que la pente maximale admissible de 6% ne permette pas de passer au-dessus des tunnels de Fourvière et de Saint Irénée. Ainsi, cette option nécessiterait également de ne pas desservir Trion pour rejoindre directement le Point du Jour à une profondeur comprise entre 60 et 70 m. Ce point reste cependant à confirmer dans les études ultérieures, si le débranchement à niveau était retenu.

4. Scénario n°2 – Métro – Ligne nouvelle Vieux Lyon

4.1 Descriptif général

Ce scénario consiste à créer une nouvelle ligne de métro. Le départ de cette nouvelle ligne s'effectue au niveau de la place Saint Jean à proximité de la station Vieux Lyon de la ligne D. La ligne dessert ensuite les centralités Saint Irénée, Point du Jour, Constellation et Gare d'Alaï.

L'étude du profil en long met en évidence la nécessité d'avoir recours à des pentes supérieures à 6 % pour maintenir une profondeur de station inférieure à 60 m. Par conséquent, le type de matériel roulant retenu est de type Métro de Lausanne avec des pentes maximales admissibles de 10 %.

L'ensemble du tracé s'effectue en souterrain.

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques du tracé :

Stations	Distance à la station/ouvrage précédent (m)	Profondeur (m)	Distance cumulée ligne nouvelle (m)
Arrière gare St Jean			
Saint Jean	200	22	200
Saint Irénée	1 600	29	1800
Point du Jour	900	24	2700
Constellation	1 500	22	4200
Gare d'Alaï	1 100	22	5300
Arrière gare Alaï	200		5500

Figure 7 : Tracé 2 principales informations

4.2 Vue en plan

Le tracé en plan ne présente aucune particularité notable. Le rayon minimale de 300 m peut être respecté sur l'ensemble du tracé et ne génère aucune 'déviation' excessive du tracé.

4.3 Profil en long

Une première simulation de profil en long a été réalisée sur ce tracé en appliquant une pente de 6 %. La figure ci-dessous présente ce tracé. On constate qu'en respectant une pente maximale de 6 %, la station Saint Irénée se situe à une profondeur de 62 m. Par conséquent, conformément aux hypothèses retenues pour l'étude, le profil en long a été réétudié avec une pente de 9 %. Cette pente permet d'optimiser la profondeur de la station Saint Irénée à 29 m.

Au-delà de la station Saint Irénée, le profil ne présente pas de singularité notable. Les stations peuvent être positionnées aux profondeurs optimales. La pente maximale est de 4%.

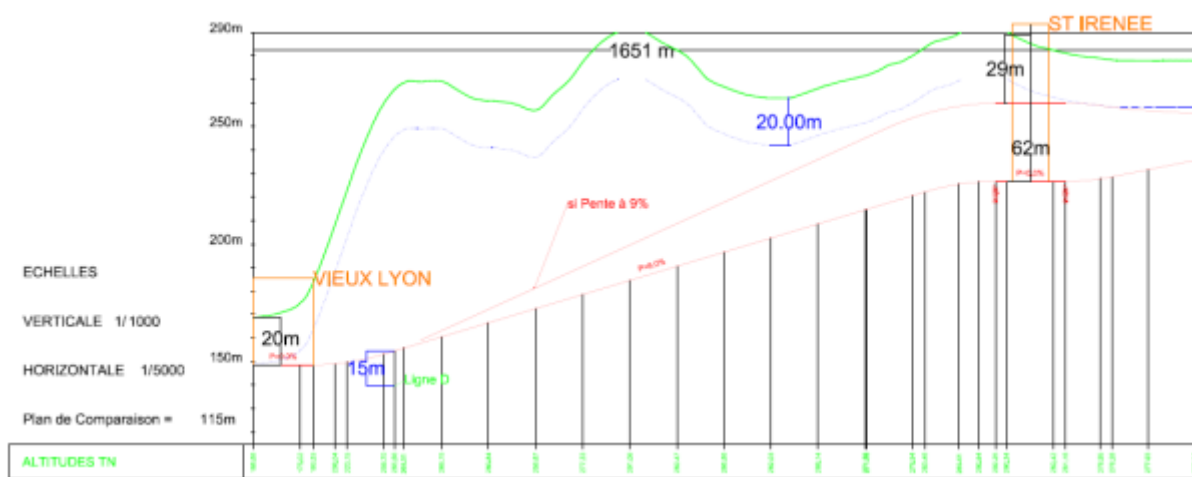


Figure 8 : Scénario 2 – étude du profil en long

5. Scénario n°3 – Métro via le tunnel du Funiculaire Saint Just

5.1 Descriptif général

Ce scénario consiste à créer une nouvelle ligne au départ de la station Vieux Lyon en réutilisant en partie le tunnel du funiculaire Saint Just puis à desservir les centralités Saint Just, Point du Jour, Ménival nord et Gare d'Alaï.

La réutilisation du tunnel du funiculaire imposera des pentes maximales de 18 % sur le profil en long. Par conséquent un matériel de type crémaillère sera nécessaire. Dans ces conditions l'étude tracé est réalisée en considérant un matériel roulant de type ligne C.

L'ensemble du tracé s'effectue en souterrain.

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques du tracé :

Stations	Distance à la station/ouvrage précédent (m)	Profondeur (m)	Distance cumulée ligne nouvelle (m)
Saint Jean		-	
Saint Just	800	28	800
Point du Jour	1 500	20	2300
Ménival nord	1 200	28	3500
Gare d'Alaï	1 100	22	4600
Arrière gare Alaï	200		4800

Figure 9 : Tracé 3 principales informations

5.2 Vue en plan

Dans un premier temps, le tracé en plan suit l'alignement du tunnel du funiculaire Saint Just puis dessert les différentes centralités sans particularité notable. Le rayon minimal de 300 m peut être respecté sur l'ensemble du tracé et ne génère aucune 'déviations' excessive du tracé.

5.3 Profil en long

Au démarrage du tracé depuis Saint Jean, le profil en long suit le premier tunnel du funiculaire (tunnel de l'Antiquaille) avec une pente de 18.2%, traverse la station Minimés actuelle et pénètre dans le tunnel de Saint Just. Le tunnel de Saint Just débouche en sub surface. Il n'est donc pas possible de suivre son tracé jusqu'au bout dans l'optique d'un prolongement de la ligne vers Alaï en souterrain. Par conséquent, le tracé commence par suivre le tunnel de Saint Just sur environ 150 ml avec une pente ascendante de 6.3 % avant de plonger progressivement avec une pente de 6 % pour déboucher à hauteur de la station Saint Just avec un Zrail situé à moins 20 m/TN minimum. Le tracé permet donc de réutiliser 100% du tunnel de l'Antiquaille et 50% du tunnel de Saint Just (450 ml de tunnel au total). Cette solution nécessite néanmoins une reprise complète de la station

de départ du funiculaire pour en faire une station métro (actuellement en pente et de longueur insuffisante). Par ailleurs, la station Minimes est supprimée pour éviter de courtes interstations entre Vieux Lyon – Minimes et Minimes – St Just peu compatibles avec l'objectif d'efficacité de la ligne.

Après la station Saint Just, le profil en long ne présente pas de particularités notables. La pente maximale est de 5.4 % et la profondeur du tracé est optimale.

6. Scénario n°4 – Métro en débranchement Gorge de Loup

6.1 Descriptif général

Ce scénario consiste à débrancher la ligne D peu avant la station Gorge de Loup puis à desservir les centralités Gorge de Loup, Champvert, Point du Jour, Clinique Charcot, Ménival sud et Gare d'Alaï. Etant donné que le débranchement s'effectue avant la station Gorge de Loup existante, la desserte de la centralité Gorge de Loup nécessitera la création d'une nouvelle station à proximité immédiate de l'existante.

Le type de matériel roulant retenu est donc celui de la ligne D existante soit un métro de type MPL.

L'ensemble du tracé s'effectue en souterrain.

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques du tracé :

Stations	Distance à la station/ouvrage précédent (m)	Profondeur (m)	Distance cumulée ligne nouvelle (m)
Vieux Lyon			
Débranchement	1 100		
Gorge de Loup	800	27	800
Champvert	1 000	59	1800
Point du Jour	800	60	2600
Clinique Charcot	700	36	3300
Ménival Sud	1 900	31	5200
Gare d'Alaï	900	22	6100
Arrière gare Alaï	200		6300

Figure 10 : Tracé 4 principales informations

6.2 Vue en plan

En début d'étude, une solution de débranchement après la station Gorge de Loup a été étudiée afin d'éviter de devoir créer une nouvelle Station Gorge de Loup. Le tracé correspondant est reporté ci-dessous :



Figure 11 : Tracé 4 débranchement ligne D – Scénario abandonné

Entre Gorge de Loup et Vaise, le tracé de la ligne D est peu profond. Il commence par 380 ml d'ouvrages cadres réalisés à ciel ouvert puis par un tunnel bitube excavé au tunnelier. La partie bitube au tunnelier à une couverture réduite à 6-7 m : il est donc impossible de franchir cet ouvrage par-dessus. Le Z rail de l'existant se situe à environ 155.5 NGF. Pour conserver une couverture minimale de 10 m, il est donc nécessaire de positionner le Z rail de la ligne nouvelle à 138 NGF minimum. Pour bénéficier d'une zone de rampe en alignement droit, le débranchement se ferait immédiatement après la station Gorge de Loup à la cote Z rail de 174 NGF environ. Ces contraintes imposent donc de faire une très large boucle de près de 800 m vers l'est avant de pouvoir croiser la ligne D existante et repartir vers Champvert. Cette dernière station n'étant atteinte qu'après 2800 ml après le débranchement. Par ailleurs, la construction de l'ouvrage de débranchement situé à très faible profondeur, nécessiterait, dans cette option, d'importantes démolitions en surface. Par conséquent cet option été jugée inacceptable.

La vue ci-dessous présente le tracé de débranchement proposé dans le cadre de la phase 1 :



Figure 12 : Tracé 4 débranchement ligne D – Scénario retenu

Le débranchement est réalisé dans le tunnel entre Vieux Lyon et Saint Jean dans une section en alignement droit et en rampe constante de 3.3 %.

Comme dans le cas du scénario 1, afin de réduire les contraintes d'exploitation, nous considérons tout d'abord que le débranchement se fait « voie par voie » sans cisaillement à niveau. Pour cela la voie sud doit franchir la ligne D existante en « saut de mouton » à deux reprises afin de pouvoir rejoindre la nouvelle station Gorge de Loup. Le démarrage du tracé s'effectue donc en bitube puis se poursuit en monotube dès que possible. Du point de vue technique la poursuite en tunnel monotube nécessitera de positionner un ouvrage d'entonnement. Pour éviter d'avoir à investir dans un ouvrage complémentaire le passage bitube / monotube pourra s'effectuer au droit de la station Gorge de Loup. Pour cela les 2 tracés devront être maintenus à une dizaine de mètre l'un de l'autre entre le débranchement et la station afin d'éviter des interfaces entre les 2 tunnels monovoie.

Le tunnel de débranchement Sud croise l'existant au bout de 400 ml. La nouvelle station Gorge de Loup est implantée immédiatement à côté de la station existante.

Au-delà du débranchement, le tracé est relativement tortueux en passant à 2 reprises d'une direction Nord-Sud à une direction Est-Ouest. Cela génère un linéaire total relativement important.

6.3 Profil en long

Peu après son débranchement le tracé doit rejoindre la station nouvelle Gorge de Loup. Pour cela le tube Sud doit croiser la ligne D par deux fois alors que le tube nord doit le croiser une fois. Les nouveaux tunnels doivent nécessairement passer sous l'existant car les ouvrages existants sont très peu enterrés au niveau de Gorge de Loup. Conformément à la note d'hypothèses, l'étude visait une couverture minimale de 1 diamètre au-dessus des nouveaux tunnels au droit des croisements avec l'existant. Par ailleurs, les 2 tubes doivent passer sous la station Gorge de Loup existante. Cette station a été réalisée à l'abri de paroi moulées ancrée à 171 NGF maximum. Pour assurer une couverture minimale de 5 m entre la base des parois et la clé des tunnels, la cote maximale à respecter est de 161 NGF.

La vue ci-dessous présente un extrait du profil en long peu après le débranchement. Le tracé permet d'assurer une couverture minimale en clé de $(19-7-1)= 11$ m avec le tunnel existant et de respecter la cote de 161 NGF sous la station.

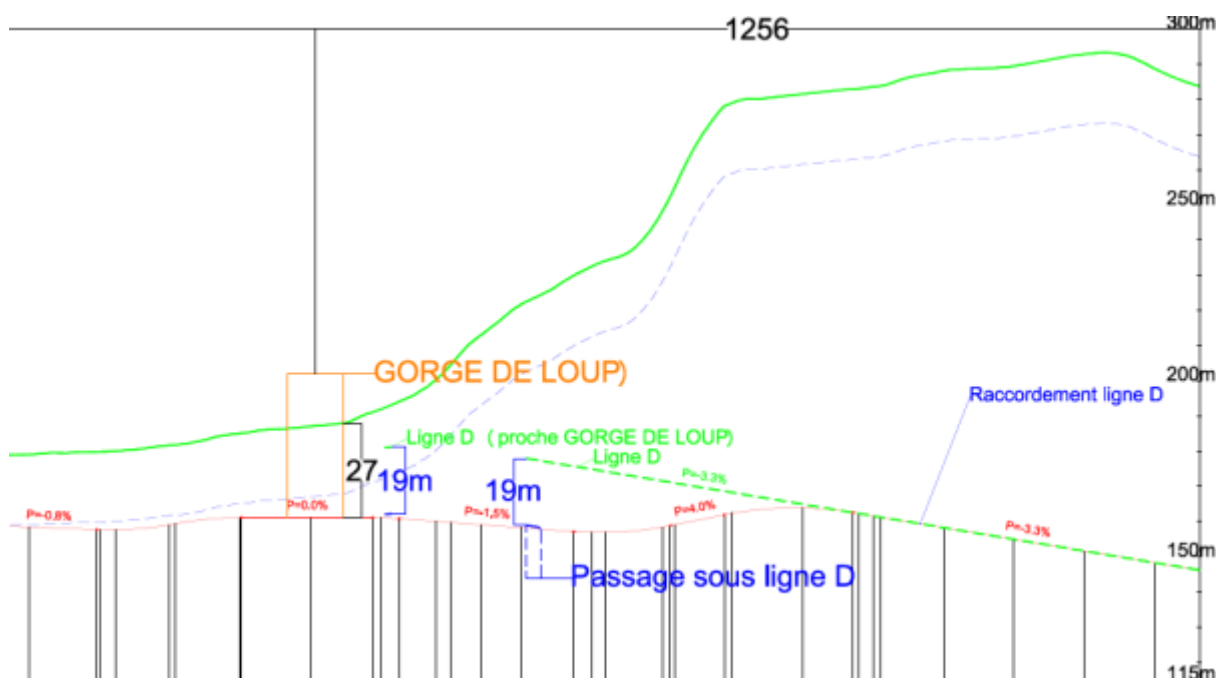


Figure 13 : Tracé 4 débranchement ligne D – profil en long

Au-delà de la zone de raccordement, la limite de de pente à 6% sur le profil en long ne permet pas de compenser la forte déclivité du terrain naturel. Ainsi les stations Champvert et Point du Jour atteignent des profondeurs importantes de l'ordre de 60 m. Au-delà de Point du Jour le profil peut être optimisé et les profondeurs de stations réduites.

Dans le cas d'un débranchement à niveau sans saut de mouton, le tracé du tunnel bi-voie devrait être proche du tracé du tunnel nord du débranchement bitube indiqué ci-dessus. Cela implique toujours de passer sous la ligne D existante et sous la station Gorge de Loup. Les profondeurs des stations ne sont pas modifiées.

Une variante de ce scénario visant à réduire la profondeur des gares de Champvert et Point du Jour a été proposée en ne desservant pas Gorge de Loup ce qui permet plus de latitude pour le profil en long. Toutefois, le recouvrement minimum du tunnelier ne permet pas de remonter sensiblement le profil en long de cette variante du fait du passage obligé sous les voies SNCF en entrée du tunnel de St Irénée. A dire d'expert, le gain sur la profondeur des stations Champvert et Point du Jour est de l'ordre de 5 m. Le tracé en plan de cette variante n'est pas non plus réduit sensiblement car bien que plus direct entre le débranchement ligne D et Champvert, il est plus sinueux entre Champvert et Point du Jour. Les gains potentiels de cette variante semblent limités par rapport aux optimisations recherchées.

7. Scénario n°5 – Métro – Ligne nouvelle Gorge de Loup

7.1 Descriptif général

Ce scénario consiste à créer une nouvelle ligne de métro. Le départ de cette nouvelle ligne s'effectue au niveau du pôle multimodal de Gorge de Loup. La ligne dessert ensuite les centralités Point du Jour, Libération et Gare d'Alai.

L'étude du profil en long met en évidence la nécessité d'avoir recours à des pentes supérieures à 6% pour maintenir une profondeur de station inférieure à 60 m. Par conséquent, le type de matériel roulant retenu est de type Métro de Lausanne avec des pentes maximales admissibles de 10 %.

L'ensemble du tracé s'effectue en souterrain.

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques du tracé :

Stations	Distance à la station/ouvrage précédent (m)	Profondeur (m)	Distance cumulée ligne nouvelle (m)
Arrière gare Gorge de Loup			
Gorge de Loup	200	24	200
Point du Jour	1 400	31	1600
Libération	1 900	21	3500
Gare d'Alai	900	20	4400
Arrière gare Alai	200		4600

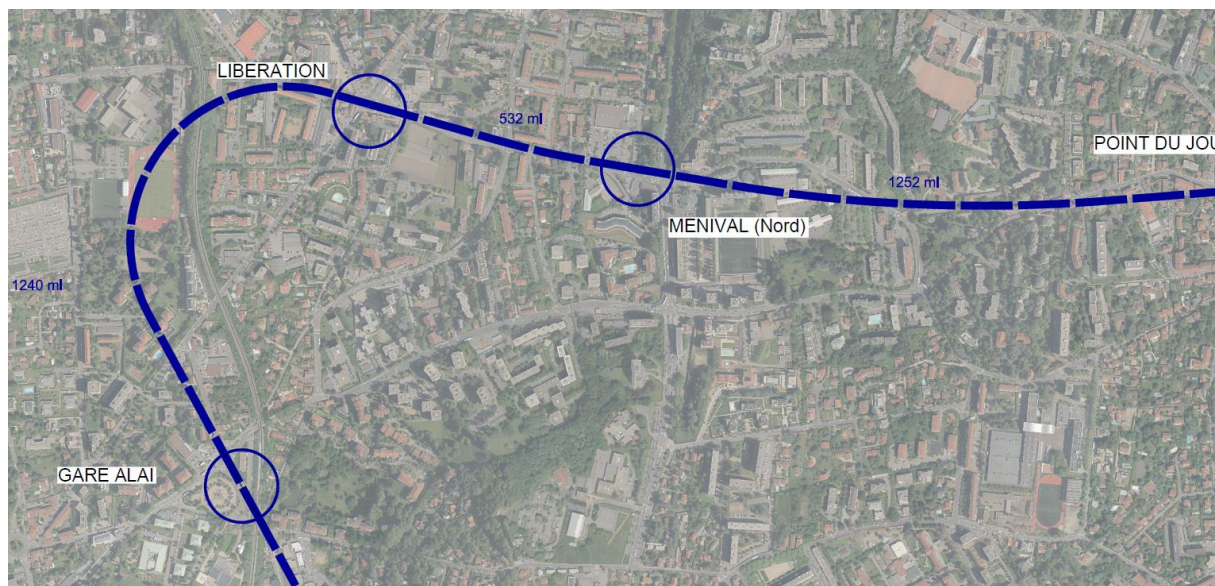
Figure 14 : Tracé 5 principales informations

On note que la distance séparant les stations Point du Jour et Libération est supérieure à 1 800 m. Cette interstation a été jugée trop importante, ce qui a conduit à proposer une variante de ce scénario desservant à la fois Ménival Nord et Libération. Cette configuration affiche une interstation courte de 500 m (interstation comparable à Valmy – Gare de Vaise). Le tableau des principales caractéristiques est alors le suivant :

Stations	Distance à la station/ouvrage précédent (m)	Profondeur (m)	Distance cumulée ligne nouvelle (m)
Arrière gare Gorge de Loup			
Gorge de Loup	200	24	200
Point du Jour	1 400	31	1600
Ménival Nord	1 300	21	2800
Libération	500	21	3400
Gare d'Alai	1 200	20	4600
Arrière gare Alai	200		4800

Figure 15 : Tracé 5- variante Ménival principales informations

La distance maximale entre deux stations est dans ce cas de 1 252 m. L'arrière-gare de la station Alai se situe dans cette variante sous l'avenue du Chater et se termine à l'Ouest de la voie de chemin de fer, contrairement aux autres scenarios.

**Figure 16 : Tracé 5- variante Ménival principales informations**

7.2 Vue en plan

Le tracé en plan ne présente aucune particularité notable. Le rayon minimal de 300 m peut être respecté sur l'ensemble du tracé et ne génère aucune déviation excessive du tracé dans le scenario de base.

La variante, pour desservir Ménival et Libération en conservant ce rayon minimal de 300 m, implique une arrivée à Gare d'Alai revenant vers l'Ouest, comme indiqué précédemment.

7.3 Profil en long

Au démarrage du tracé, le profil plonge légèrement pour passer sous le tunnel de Saint Irénée avec une couverture suffisante (un diamètre minimum) puis remonte pour rejoindre la station Point du Jour. Cela génère un point bas en section courante qui pourrait générer des difficultés de drainage des eaux. Cette difficulté pourra être levée soit en approfondissant la station Gorge de Loup, soit en positionnant judicieusement le puits de secours, soit en créant une bache de pompage en tunnel.

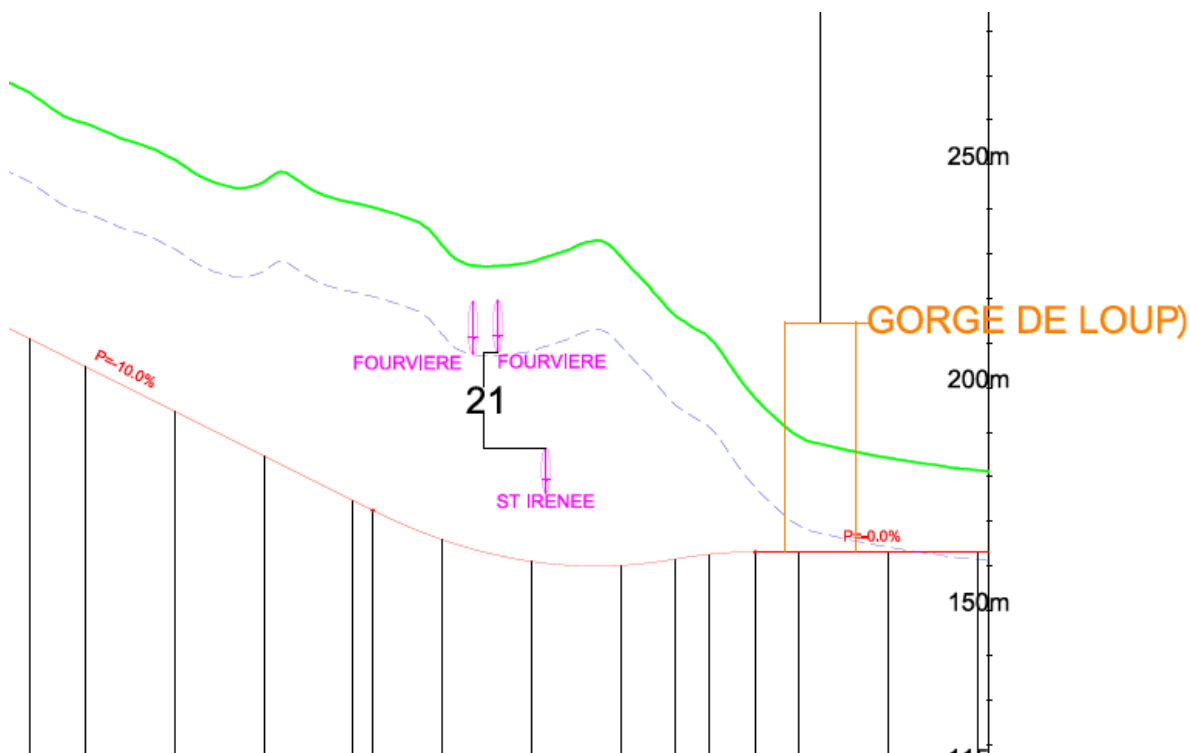


Figure 17 : Tracé 5 passage sous le tunnel de Saint Irénée

8. Scénario n°6 – Tramway – Prolongement T2 Suchet - Axe A2

8.1 Descriptif général

Ce scénario consiste à créer un prolongement de la ligne de tramway T2 existante puis à desservir les centralités Saint Irénée, Clinique Charcot, Ménival Sud et Gare d'Alaï. Ce scénario est le seul à ne pas desservir le Point du Jour.

Le type de matériel roulant retenu est de type tramway CITADIS identique à celui utilisé actuellement sur la ligne T2.

Après le franchissement de la Saône, l'ensemble du tracé s'effectue en souterrain.

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques du tracé :

Stations	Distance à la station/ouvrage précédent (m)	Profondeur (m)	Distance cumulée ligne nouvelle (m)
Suchet			
Débranchement	0		0
Saint Irénée	1 600	70	1600
Clinique Charcot	1 300	21	2900
Ménival Sud	1 400	27	4300
Gare d'Alaï	900	21	5200
Arrière gare Alaï	200		5400

Figure 18 : Tracé 6 principales informations

8.2 Vue en plan

Le tracé en plan ne présente aucune particularité notable. Un rayon de 250 m est nécessaire pour rejoindre la station Charcot, ce qui correspond au rayon minimal du tunnelier.

8.3 Profil en long

Dans un premier temps, le tracé s'effectue au sol avant de franchir la Saône en viaduc et de poursuivre en tunnel en rive droite de la rivière. Le matériel roulant de type tramway limite la pente du profil à 7 %. De ce fait la station Saint Irénée se situe à une profondeur de près de 70 m. Au-delà de Saint Irénée, le profil est optimal.

La capacité pour les rames existantes de franchir une pente de 7 % sur un linéaire de l'ordre de 600 à 700 m devra être vérifiée compte tenu des différents matériels roulants du parc tramway lyonnais.

9. Scénario n°7 – Tramway – Prolongement T2 Suchet

9.1 Descriptif général

Ce scénario consiste à créer un prolongement de la ligne de tramway T2 existante puis à desservir les centralités Saint Irénée, Point du Jour, Ménival Sud et Gare d'Alaï.

Le type de matériel roulant retenu est de type tramway CITADIS identique à celui utilisé actuellement sur la ligne T2.

Après le franchissement de la Saône, le tracé s'effectue en souterrain jusqu'à Ménival Sud puis s'insère en surface entre Ménival et Gare d'Alaï. Les stations de Ménival Sud et Gare d'Alaï sont au sol.

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques du tracé :

Stations	Distance à la station/ouvrage précédent (m)	Profondeur (m)	Distance cumulée ligne nouvelle (m)
Suchet			
Débranchement	0		0
Saint Irénée	1 600	70	1600
Point du Jour	900	21	2500
Ménival Sud	1 300	au sol	3700
Gare d'Alaï	900	au sol	4700
Arrière gare Alaï	200		4900

Figure 19 : Tracé 7 principales informations

9.2 Vue en plan

Le tracé en plan ne présente aucune particularité notable. Dans la section souterraine, le rayon minimal de 300 m peut être respecté et ne génère aucune 'déviations' excessive du tracé.

Pour la partie au sol, le tracé a été réalisé dans l'axe des rues, une insertion fonctionnelle devra être menée sur ces secteurs.

9.3 Profil en long

Dans un premier temps le tracé s'effectue au sol avant de franchir la Saône en viaduc et de poursuivre en tunnel en rive droite de la rivière. Le matériel roulant de type Tramway limite la pente du profil à 7 %. De ce fait la station Saint Irénée se situe à une profondeur de près de 70 m. Au-delà de Saint Irénée, le profil optimal permet de limiter la profondeur de la station Pont du Jour à 21 m. Ensuite, le profil remonte en surface juste avant la station Ménival Sud et se poursuit au sol en suivant la voirie jusqu'à son extrémité à Gare d'Alaï.

La capacité pour les rames existantes de franchir une pente de 7 % sur un linéaire de l'ordre de 600 à 700 m devra être vérifiée compte tenu des différents matériels roulants du parc tramway lyonnais.

10. Scénario n°8 – Métro – Prolongement ligne A

10.1 Descriptif général

Ce scénario consiste à créer un prolongement de la ligne A du métro existante puis à desservir les centralités Trion, Point du Jour, Constellation et Gare d'Alai.

Le type de matériel roulant retenu est de type MPL identique à celui utilisé actuellement sur la ligne A.

Après le franchissement de la Saône, le tracé s'effectue en souterrain jusqu'à Gare d'Alai.

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques du tracé :

Stations	Distance à la station/ouvrage précédent (m)	Profondeur (m)	Distance cumulée ligne nouvelle (m)
Ampère			
Perrache	300	5	300
Trion	1 800	~40	2 100
Point du Jour	1 200	~20	3 300
Constellation	1 500	~22	4 800
Gare d'Alai	1 100	~20	5 900
Arrière gare Alai	200		6 100

Figure 20 : Tracé 8 principales informations

A noter que le tracé a été réalisé via Saint Irénée afin de rendre le parcours plus direct, cependant un tracé via Trion est possible. Ce dernier positionne la station Trion à une profondeur d'environ 40 m. Les stations suivantes sont ensuite à environ 20 m de profondeur.

10.2 Vue en plan

Une première variante de ce scénario a été étudiée avec une desserte de la station Trion et un passage sous le pôle multimodal de Perrache et sous les trémies routières. Cette variante a été écartée car :

- elle imposait une reprise importante de l'infrastructure de la ligne A jusqu'à la station Ampère comprise



Figure 21 : Tracé 8 tracé en plan - scénario abandonné

- elle nécessitait une pente à 10 % pour avoir une station Trion située au-dessus des tunnels de Fourvière, ce qui n'est pas compatible avec le MR actuel de la ligne A, ni son remplaçant.

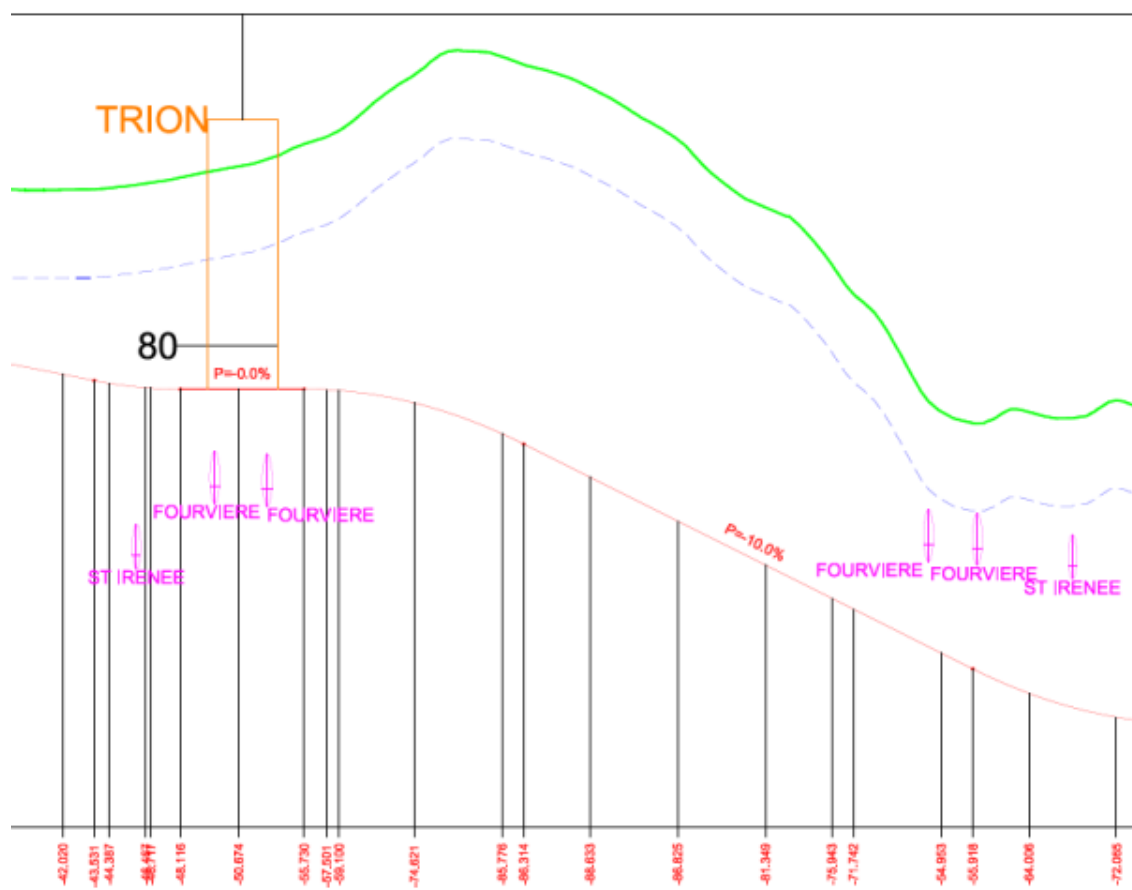


Figure 22 : Tracé 8 Profil en long - scénario abandonné

Face à ces impossibilités de tracé, un scénario alternatif a été envisagé. Ce dernier consiste à décaler la station Perrache vers le Nord, sous la place Carnot, puis à maintenir, autant que possible, la ligne A au niveau -1 (même niveau que la station Ampère) afin de passer sous le centre d'échange mais au-dessus des trémies routières. Il est à noter que ce décalage vers le Nord de la station Perrache est contraire au parti d'aménagement actuellement retenu sur ce secteur qui vise à recréer de la connectivité entre les modes.

Deux variantes sont ensuite envisageables, soit tourner au plus vite vers l'ouest afin de regagner l'axe du Cours de Verdun entre le centre d'échanges et la Gare, soit orienter le tracé sud-ouest afin de franchir l'ensemble des voies de la gare SNCF en souterrain et de regagner l'axe de la rue Dugas Montbel.

A ce stade des études, il nous est apparu plus opportun de privilégier la première variante (Cours Verdun) qui permet notamment d'éviter le franchissement des 11 à 15 voies SNCF que compte la gare de Perrache. Dans le cas où le prolongement de la ligne A serait retenu pour la suite des études et en fonction des difficultés soulevés par la variante Cours Verdun, le passage sous les voies ferrées pourra être réexaminé. Ainsi, c'est la variante cours de Verdun qui est décrite ci-dessous.

10.3 Vue en plan

Le tracé en plan est marqué par des rayons très courts (R100) en sortie de Perrache afin de pouvoir traverser la Saône entre le pont SNCF (pont de la Quarantaine) et les viaducs de l'autoroute A6. Ces rayons sont cumulés avec un profil en long en S pour sortir en tranchée dans le cours Verdun Rambaud, avec un tronçon de pente à 6% dans le rayon : ceci est nécessaire pour atteindre TN+7m au niveau du quai afin de dégager le gabarit routier. Il est pour cela également nécessaire d'amorcer la remontée de la ligne A sous le centre d'échange afin de déboucher au niveau de l'Hôtel Château Perrache. Par conséquent, la sortie du centre d'échange nécessitera obligatoirement la démolition de la rampe hélicoïdale d'accès au parking. Par ailleurs, il pourrait être nécessaire de réaménager les étages inférieurs et à minima le niveau 0. Des reprises de structure pourraient également être nécessaires pour dégager le gabarit du métro.



En sortie de Perrache, le tracé reste dans l'alignement du cours de Verdun. En rive droite de la Saône, il longe la montée de Choulans dont un tronçon doit être repris avec réduction de la capacité routière (impossibilité de conserver le gabarit routier dans le dernier virage), voire nécessitera la réalisation d'un ouvrage spécifique. Le tracé entre ensuite en tunnel entre les têtes des tunnels de Fourvière et Saint Irénée.

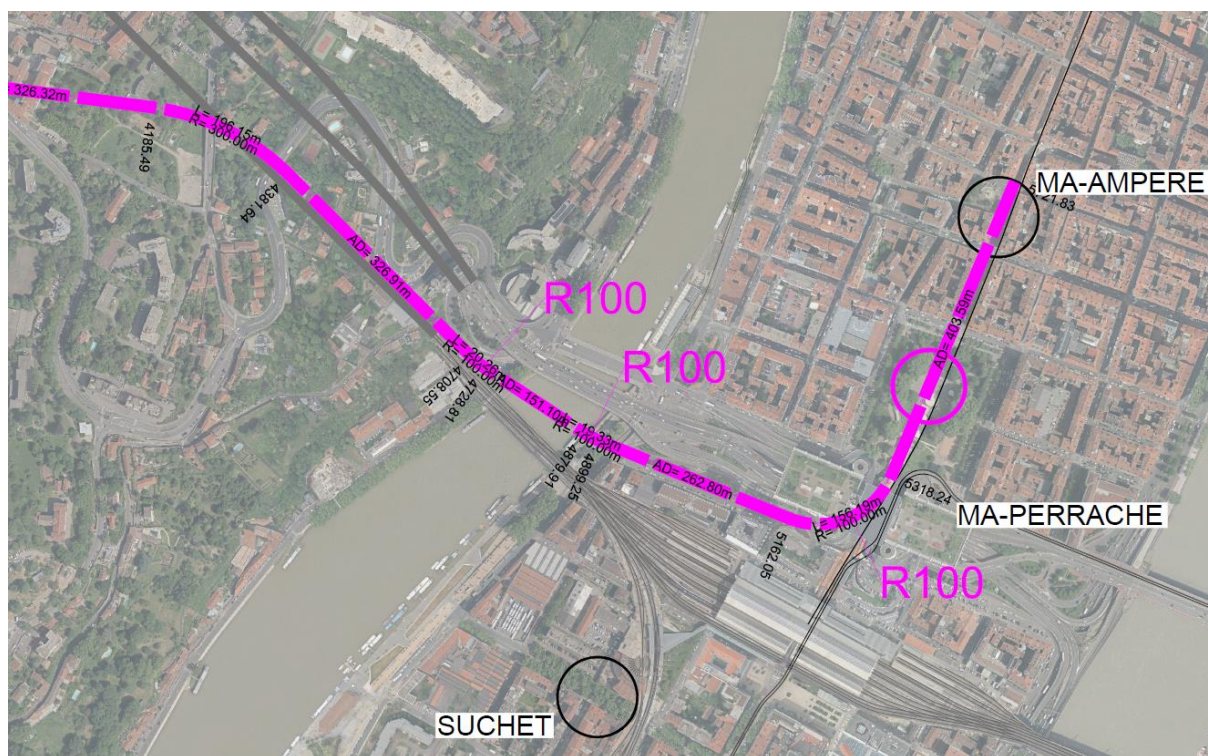
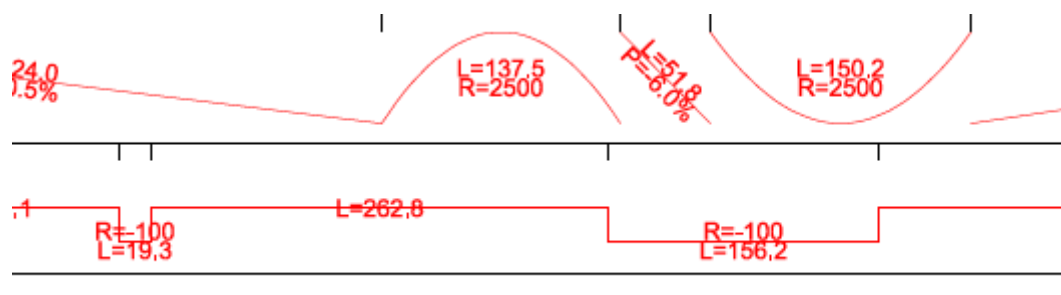


Figure 23 : Tracé 8 Extrait de la vue en plan (cours de Verdun)

10.4 Profil en long

Dans un premier temps, le tracé ressort au niveau de l'hôtel Château Perrache dans le cours Verdun Rambaud avant de franchir le quai Rambaud et la Saône en viaduc et de poursuivre en tunnel en rive droite de la rivière. Ce premier tronçon est déjà très optimiste dans la présente étude car pour venir d'Ampère, sortir dans le cours Verdun-Rambaud à une largeur de voirie (trottoir/arrêt minute/1 voie de circulation) du bâti puis dégager le gabarit routier sur le quai Rambaud, le tracé combine des rayons minimaux en plan avec des paraboles courtes et pentes maximales en profil, ce qui n'est pas recommandé.



Ensuite le tunnel passe par-dessus le tunnel de Saint Irénée avant de rejoindre la station Saint Irénée. Une couverture minimale de 5 m est respectée entre les deux ouvrages.

Le matériel roulant de type MPL limite la pente du profil à 6 %. De ce fait la station Saint Irénée se situe à une profondeur de 66 m. Au-delà de Saint Irénée, le profil est optimal et permet de limiter la profondeur des stations Point du Jour, Constellation et Gare d'Alai à une vingtaine de mètres.

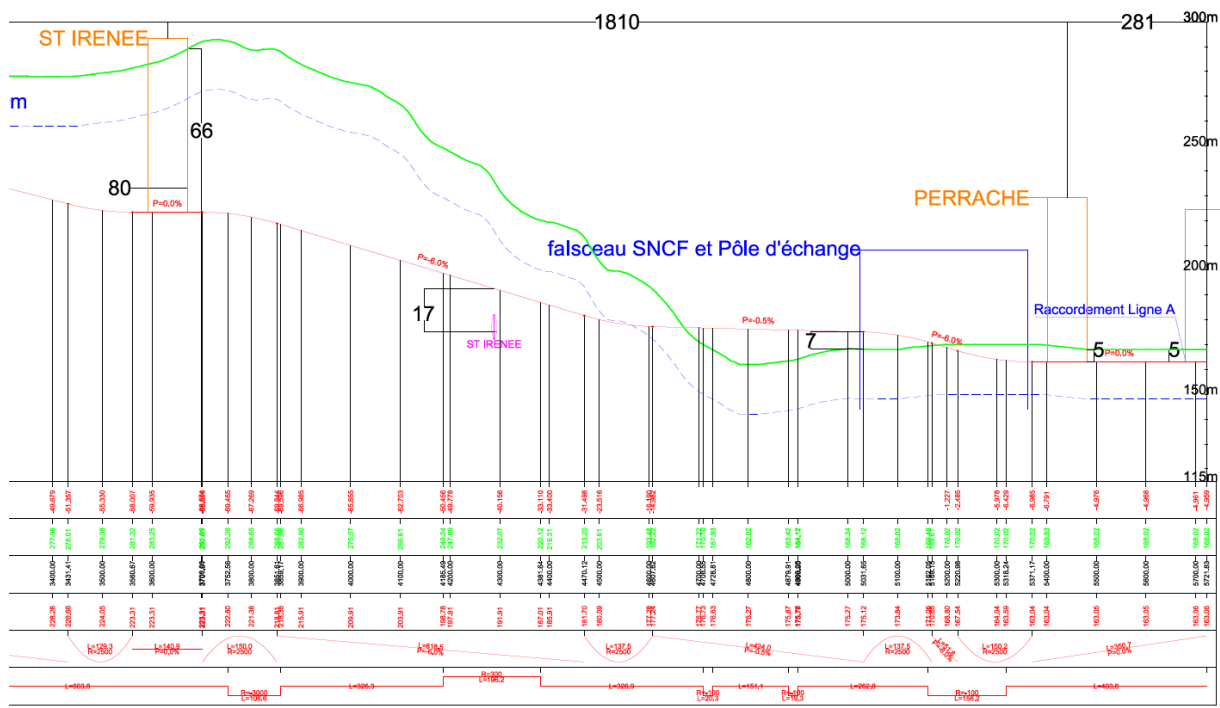


Figure 24 : Tracé 8 Profil en long

11. Scénario n°9 – Métro – Ligne nouvelle Bellecour Constellation

11.1 Descriptif général

Ce scénario consiste à créer une ligne nouvelle au départ de la place Bellecour puis à desservir les centralités Trion, Point du Jour, Constellation et Gare d'Alaï.

L'étude du profil en long met en évidence la nécessité d'avoir recours à des pentes supérieures à 6 % pour maintenir une profondeur de station inférieure à 60 m. Par conséquent, le type de matériel roulant retenu est de type Métro de Lausanne avec des pentes maximales admissibles de 10 %.

Le tracé s'effectue en souterrain sur la totalité de son linéaire.

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques du tracé :

Stations	Distance à la station/ouvrage précédent (m)	Profondeur (m)	Distance cumulée ligne nouvelle (m)
Arrière gare Bellecour			
Bellecour	200	30	200
Trion	1 400	53	1 600
Point du Jour	1 200	20	2 800
Constellation	1 500	22	4 300
Gare d'Alaï	1 100	20	5 400
Arrière gare Alaï	200		5 600

Figure 25 : Tracé 9 principales informations

11.2 Vue en plan

Le tracé en plan est très rectiligne jusqu'à la station Constellation, ensuite il effectue un virage marqué avec le rayon minimal de 300 m pour rejoindre la station Gare d'Alaï et passe d'une orientation Est-Ouest à une orientation Nord-Sud.

11.3 Profil en long

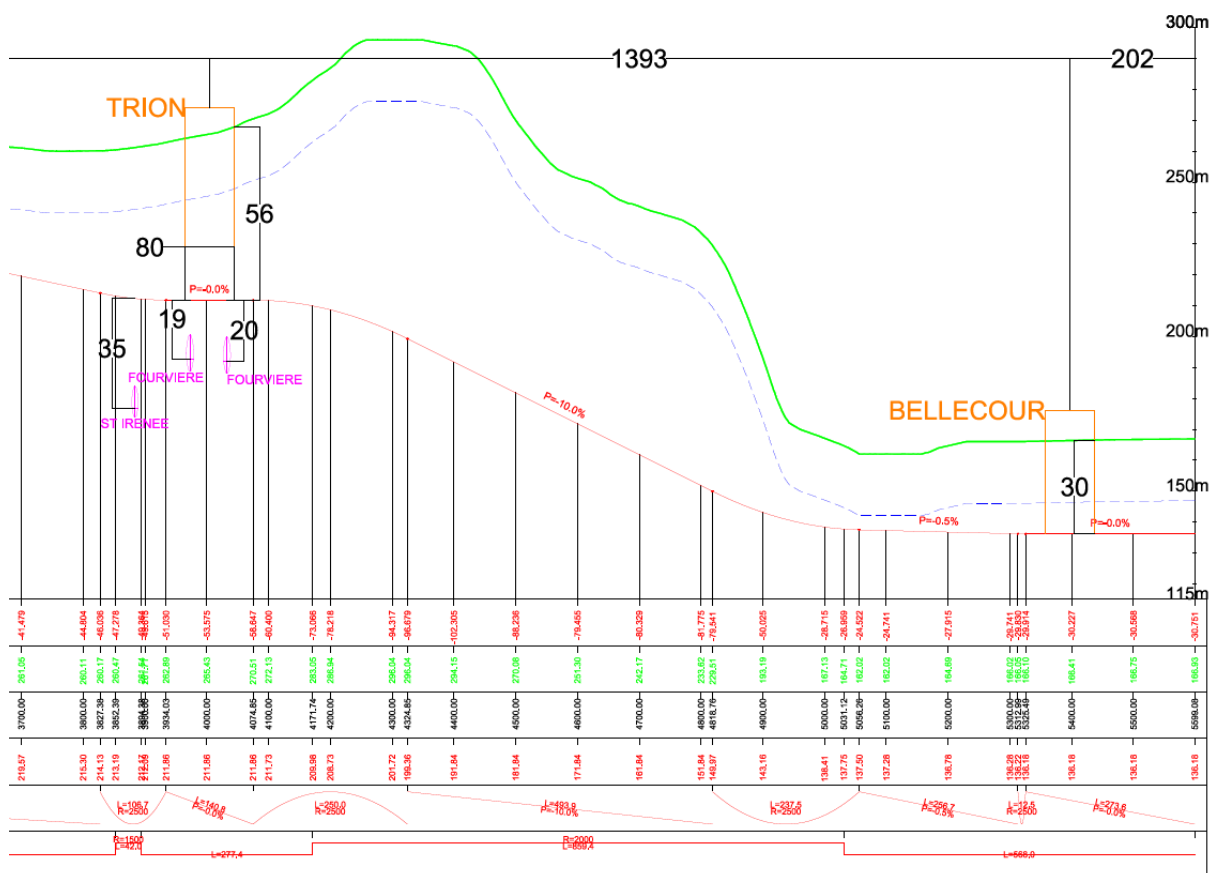


Figure 26 : Tracé 9 Profil en long

La profondeur de la station Bellecour doit être fixée à la fois pour permettre un éventuel prolongement de la ligne vers l'Est et pour pouvoir traverser la Saône.

Pour le franchissement de la Saône, nous ne disposons pas de relevés bathymétriques. Cependant, d'après les études réalisées pour la ligne D, le fond de la rivière se situe à environ 152 NGF. Lors des travaux de réalisation de la ligne D un remblaiement du lit de la rivière a été réalisé sur 5 m d'épaisseur afin de faciliter le passage du tunnelier. Pour éviter d'approfondir le tracé de manière trop importante il a été considéré que la même opération était possible dans le cadre du projet de ligne vers Alai. Ce remblaiement porterait la cote du lit à 157,5 NGF. Pour sécuriser le franchissement on conservera une couverture limite de 1,5 diamètres par rapport à la cote du lit remblayé ce qui fixe le Z rail à 137,5 NGF.

Le prolongement à l'est nécessite de passer sous les lignes A et D. Le tunnel-cadre de la ligne A entre Bellecour et Ampère a été réalisé à l'abri de paroi préfabriquées ancrées au plus bas à 157 NGF. Le tunnel de la ligne D est un bitube excavé au tunnelier ; la cote basse de l'extrados du revêtement entre Bellecour et Guillotière est de 145 NGF sous le Rhône. La cote d'ancrage des présoutènements des stations des lignes A et D est de 148 NGF. Cette cote est ramenée très localement à 139 NGF au niveau du collecteur (centre de la station). Pour limiter la profondeur de la nouvelle station, on considère que le tracé ne passera pas sous la zone du collecteur de la station ligne D ni sous le tunnel ligne D au niveau de son point bas sous le Rhône. Par conséquent, si on conserve

une garde de 1 diamètre minimum par rapport à l'existant le Z rail doit être fixé à $(148-9,65-6,8=)$ 131,5 NGF pour assurer l'extensibilité du réseau vers l'Est.

Dans le cadre de la phase 1, seule la contrainte du franchissement de la Saône a été considérée. Le Z rail de la station Bellecour a été fixé à 136 NGF pour éviter d'avoir un point bas en section courante.

Une fois le franchissement de la Saône réalisé, le profil remonte au plus vite à 10 % et passe au-dessus des tunnels de Fourvière. Malgré la pente de 10 %, la profondeur de la station Trion reste de l'ordre de 54 m. Au-delà la station Trion le tracé est optimal avec des profondeurs de stations de l'ordre de 20 m et des pentes inférieures à 5%.

12. Scénario n°10 – Métro – Ligne nouvelle Bellecour Ménival

12.1 Descriptif général

Ce scénario consiste à créer une ligne nouvelle au départ de la place Bellecour puis à desservir les centralités Saint Irénée, Point du Jour, Ménival Sud et Gare d'Alai.

L'étude du profil en long met en évidence la nécessité d'avoir recours à des pentes supérieures à 6 % pour maintenir une profondeur de station inférieure à 60 m. Par conséquent, le type de matériel roulant retenu est de type Métro de Lausanne avec des pentes maximales admissibles de 10 %.

Le tracé s'effectue en souterrain sur la totalité de son linéaire.

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques du tracé :

Stations	Distance à la station/ouvrage précédent (m)	Profondeur (m)	Distance cumulée ligne nouvelle (m)
Arrière gare Bellecour			
Bellecour	200	30	200
Saint Irénée	1 800	40	2 000
Point du Jour	900	23	2 800
Ménival Sud	1 300	31	4 100
Gare d'Alai	900	22	5 100
Arrière gare Alai	200		5 300

Figure 27 : Tracé 10 principales informations

12.2 Vue en plan

Le tracé en plan est très rectiligne et tendu. C'est le scénario le plus court après le scénario Ligne nouvelle depuis Gorge de Loup. Le rayon minimal nécessaire est de 500 m.

12.3 Profil en long

La profondeur de la station Bellecour est définie de la même manière que pour le tracé 9 (voir Chapitre 11.3). Elle permet donc de franchir la Saône mais un approfondissement d'environ 5 m serait nécessaire pour permettre une extension vers l'Est.

Une fois le franchissement de la Saône réalisé, le profil remonte au plus vite à 10 % et passe au-dessus des tunnels de Fourvière avec une couverture très réduite d'environ 4 m entre les extrados des revêtements. Cette interface devra donc être contrôlée précisément une fois que la position exacte du tunnel de Fourvière sera connue.

La station Saint Irénée a une profondeur de 40 m. Au-delà, le profil ne présente pas de particularités notables.

13. Scénario n°11 – Métro – Prolongement ligne C

13.1 Descriptif général

Ce scénario consiste à prolonger la ligne C actuelle depuis la station Hôtel de Ville puis à desservir les centralités Saint Paul, Trion, Point du Jour, Ménival Sud et Gare d'Alaï.

S'agissant d'un prolongement, le type de matériel roulant retenu est le même que la ligne C actuelle avec possibilité de mettre en œuvre des sections à crémaillère jusqu'à 18 % de pente.

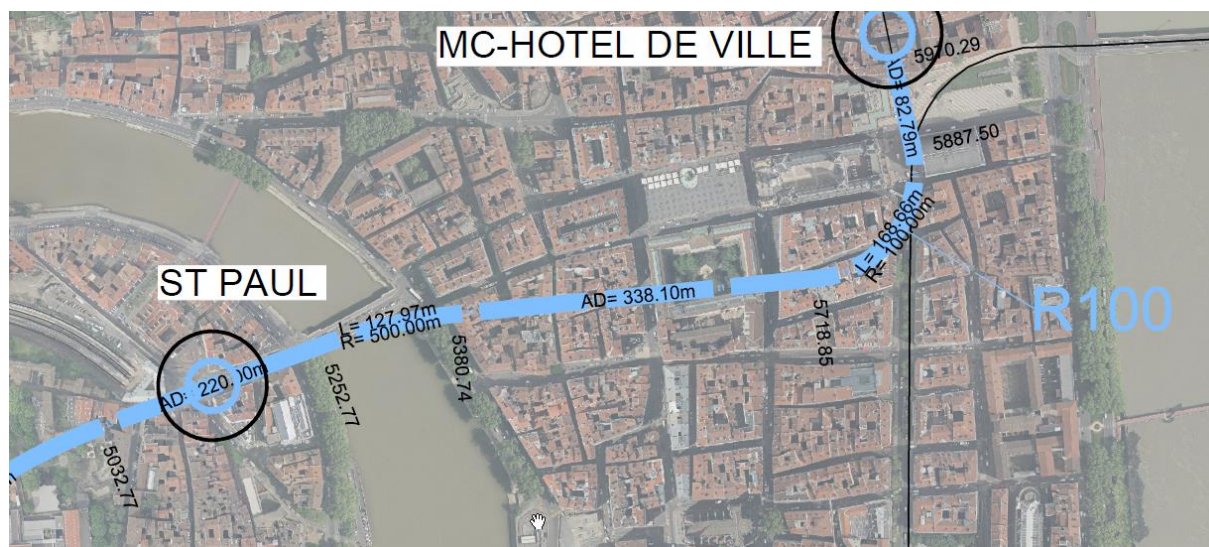
Le tracé s'effectue en souterrain sur la totalité de son linéaire.

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques du tracé :

Stations	Distance à la station/ouvrage précédent (m)	Profondeur (m)	Distance cumulée ligne nouvelle (m)
Croix-Paquet			
Hôtel de Ville	300	25	300
Saint Paul	800	35	1 100
Trion	1 500	30	2600
Point du Jour	1 200	20	3800
Ménival	1 300	30	5100
Gare d'Alaï	900	20	6000
Arrière gare Alaï	200		6200

Figure 28 : Tracé 11 principales informations

13.2 Vue en plan

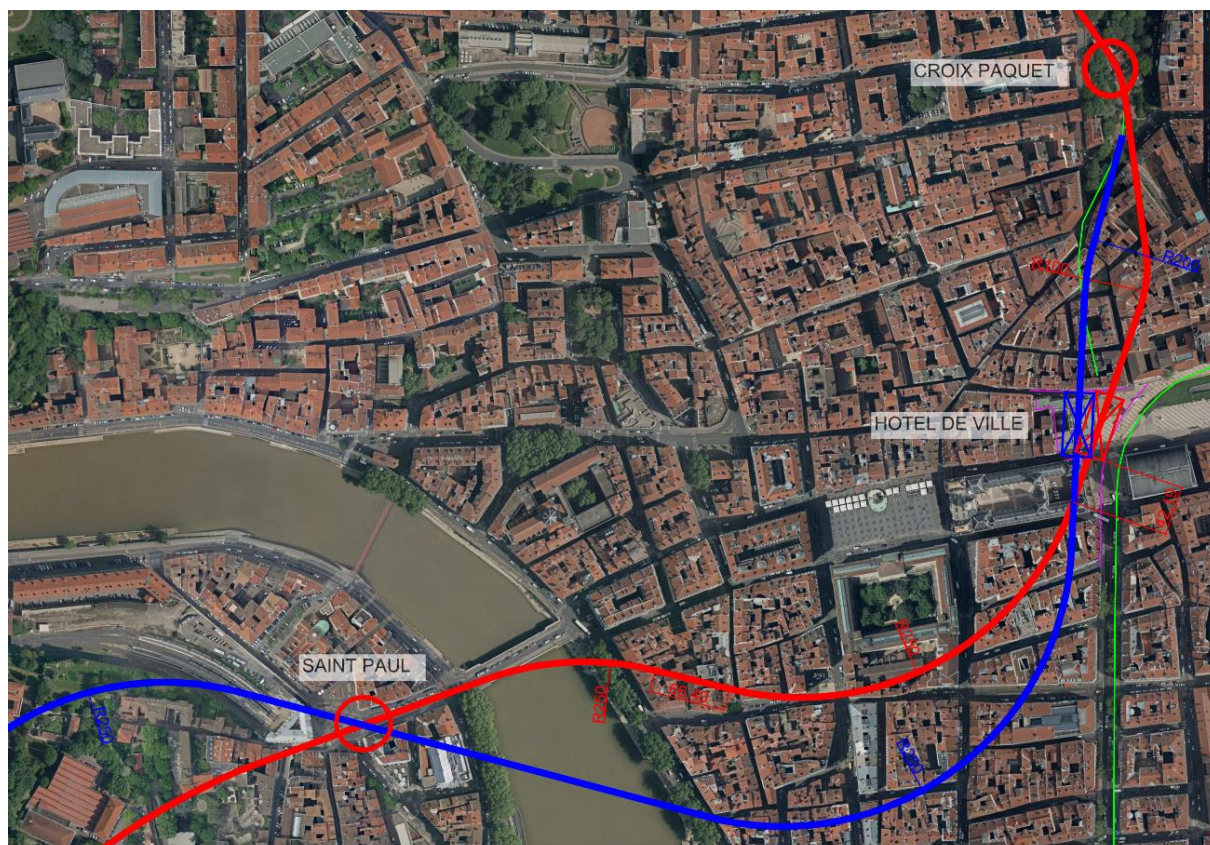


En sortie Sud de la station Hôtel de Ville afin de prolonger la ligne C, un rayon très serré de 100 m serait nécessaire pour s'écarter au plus vite du tunnel de la ligne A. La configuration existante de la station Hôtel de Ville (lignes A et C) associée à ce rayon minimal, ne permettent pas d'éviter un passage ponctuel du

prolongement de la ligne C sous la ligne A. Afin d'assurer une distance minimale de l'ordre de 5 m entre les tracés des deux lignes, il est nécessaire de reprendre l'infrastructure de la ligne C au Nord de la station Hôtel de Ville et de reconfigurer la station Hôtel de Ville ligne C. L'enjeu est donc d'éviter le tunnel de la ligne A et de positionner la nouvelle station, à ciel ouvert, entre les rues Désirée et du Puits Gaillot sous la place Louis Pradel et le bâtiment de la mairie, en évitant d'impacter l'Hôtel de Ville.

Il est considéré qu'au Nord de la station Hôtel de Ville, le tunnel sera repris en technique conventionnelle, ce qui permet de descendre à des rayons de 100 m et qu'après la station, le tunnel sera creusé au tunnelier, avec un rayon mini de 250 m. Cette configuration limite les risques géotechniques.

Deux tracés sont envisageables. Ils présentent tous deux des impacts sur l'infrastructure existante remontant presque jusqu'à la station Croix-Paquet.



Le tracé bleu ci-dessus reste proche, en plan, du tracé actuel du tunnel de la ligne C entre Croix Paquet et Hôtel de Ville. La position de la station Hôtel de Ville et son orientation impliquent, avec le rayon minimal de 250 m, de passer sous les voies ferrées au-delà de la station Saint Paul. Ce tracé implique un linéaire de tunnel plus important entre Hôtel de Villet et Saint Paul puis entre Saint Paul et Trion compte tenu de l'orientation de la station Saint Paul.

Le tracé rouge propose une alternative qui modifie complètement le tracé de la ligne C depuis la station Croix-Paquet afin de pouvoir rejoindre Saint Paul sous la rue Mey et partir vers le Point du Jour en évitant de passer sous les voies ferrées mais implique un passage sous le Pont de la Feuillée.

On note que dans tous les cas, le positionnement de la station Hôtel de Ville est très contraint car la largeur disponible à ciel ouvert entre les rues Désirée et Puits Gaillot correspond tout juste à la longueur de la boîte.

La suite du tracé ne présente pas de particularité notable avec des rayons de minimaux de l'ordre de 500m.

13.3 Profil en long

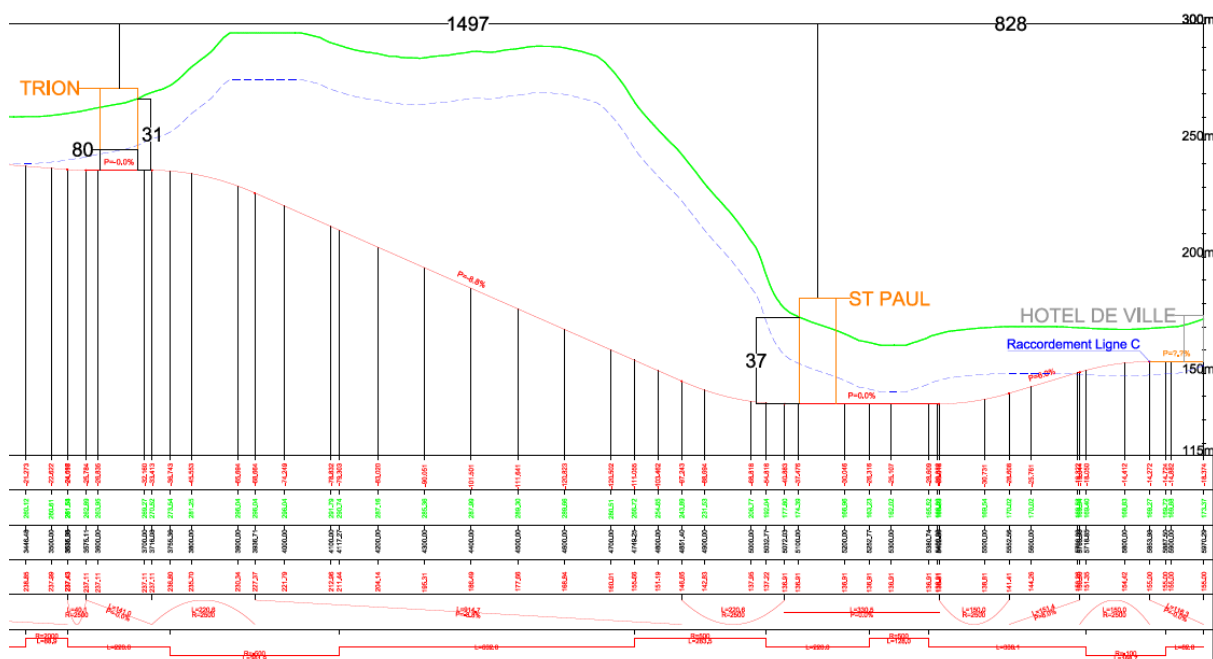


Figure 29 : Tracé 11 Profil en long

La cote de départ du tracé est fixée en fonction de la station Hôtel de Ville existante. Pour permettre de réduire au maximum l'interface avec l'existant, la station Hôtel de Ville ligne C devra être reprise. Le niveau du Z rail sera ramené à la cote du point bas de la station soit 155 NGF.

En sortie de la nouvelle station Hôtel de Ville, le tracé plonge pour franchir la Saône. En l'absence de données bathymétriques dans ce secteur, on retient la même cote que pour le tracé 9 (voir chapitre 11.3) soit Z rail à 137,5 NGF. Toutefois, cette altimétrie pourra être imposée par les fondations du Pont de la Feuillée. Après avoir franchi la station Saint-Paul, le tracé remonte vers la station Trion. Une pente de 8 % nécessitant l'utilisation de la crémaillère est suffisante pour atteindre une profondeur de station optimale. Si ce scénario est confirmé, ce profil en long pourra être ajusté pour utiliser pleinement la capacité du matériel roulant équipé d'une crémaillère : une pente de 18 % pourra ainsi être appliquée sur une courte distance permettant de monter rapidement au niveau du plateau du 5^{ème} arrondissement.

La profondeur de 30 m de la station Trion est imposée par la couverture minimale à respecter 200 m à l'Ouest de la station. Le reste du tracé est optimal et ne présente pas de particularité notable.

Historique des modifications

Version	Date	Rédacteur	Objet
A	02/03/2017	Nicolas DUPRIEZ Marina SCHAERER	Création du document
B	18/05/2017	Nicolas DUPRIEZ Marina SCHAERER David PIERRON	Mise à jour du document pour fin de phase 1
C	28/06/2017	David PIERRON	Mise à jour du document pour fin de phase 1