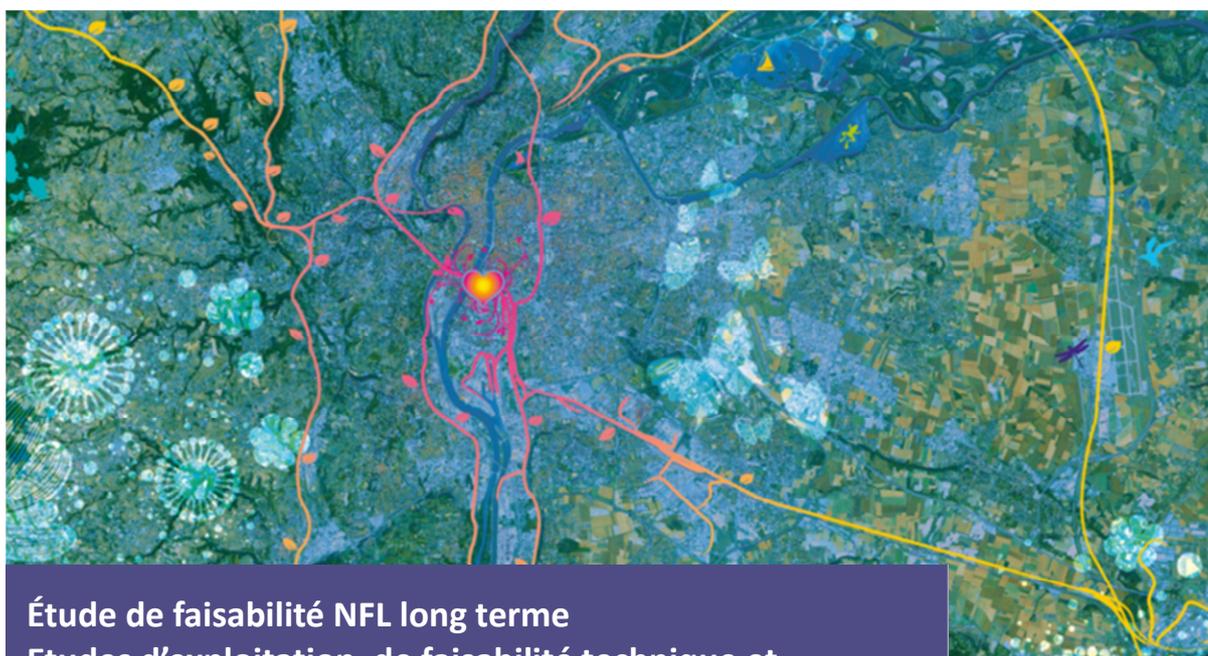


NOEUD FERROVIAIRE LYONNAIS



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

Rapport final – Synthèse

Décembre 2015

Objet du document

Ce document présente la synthèse des études réalisées sur le projet NFL long terme, de septembre 2013 à novembre 2015 en réponse à la décision ministérielle du 25 février 2013 relative au Nœud Ferroviaire Lyonnais.

Lesdites études s'inscrivent dans la dynamique initiée en 2009 sous l'égide du CGEDD (Mission de Marie-Line Meaux) avec comme objectif de détailler les solutions retenues à l'issue des pré-études fonctionnelles pour le développement à long terme du NFL.

Le plan de mobilisation du NFL à court et moyen terme a fait l'objet d'un rapport séparé approuvé par le secrétaire d'Etat début juin 2015.

Le rapport comprend deux parties : La synthèse générale (pages 6 à 14) et le rapport final (pages 15 à 140)

Indice	Établi par	Date	Objet de la modification
A	SNCF-Réseau	10/12/2015	Création du document
B	SNCF-Réseau	06/01/2016	Insertion observations
C	SNCF-Réseau	21/01/2016	Insertion observations

Sommaire

Résumé	5
Introduction	16
1 Présentation du projet et de ses objectifs	18
1.1 Développement du trafic ferroviaire et saturation du Nœud Ferroviaire Lyonnais (NFL)	18
1.2 Objectifs et caractéristiques du projet NFL long terme	21
1.2.1 Saint Clair – Guillotière et St-Fons – Grenay	21
1.2.2 Banalisation du raccordement de St-Fons	25
2 Analyse de l’atteinte des objectifs : études d’exploitation	27
2.1 Gains de capacité apportés par les scénarios d’aménagement	27
2.2 Robustesse de l’exploitation	27
2.3 Fonctionnalités des nouvelles installations	27
3 Présentation et analyse des aménagements entre St-Clair et Guillotière	30
3.1 Scénario A de surface	30
3.1.1 Enjeux d’insertion à l’échelle du projet, de Saint-Clair à Guillotière	30
3.1.2 Enjeux environnementaux identifiés sur l’ensemble du scénario de surface	31
3.1.3 Débranchement à Saint – Clair et franchissement du Rhône	32
3.1.4 Secteur bd de la bataille de Stalingrad, rue Michel Rambaud	40
3.1.5 Secteur Brotteaux – Part-Dieu – Sud Part-Dieu	45
3.1.6 Secteur Guillotière	50
3.1.7 Synthèse scénario de surface : Insertion , coûts, délais	57
3.2 Scénario B : souterrain	59
3.2.1 Contexte géologique, géotechnique et hydrogéologique	59
3.2.2 Enjeux environnementaux identifiés sur l’ensemble du scénario souterrain	60
3.2.3 Gare souterraine de la Part-Dieu	62
3.2.4 Solutions techniques pour le tunnel	75
3.2.5 Emergence nord : St-Clair	77
3.2.6 Secteur St-Clair – Gare souterraine – Guillotière	79
3.2.7 Raccordement sud à Guillotière	80
3.2.8 Synthèse pour le scénario souterrain, coût et délais de réalisation	83
3.3 Analyse des solutions et du niveau de service de la Gare Part-Dieu	83
3.3.1 Scénario A	83
3.3.2 Scénario B	84
3.3.3 Conclusion	86
3.4 Synthèse technique	87
4 Les scénarios d’aménagements proposés sur Saint Fons Grenay	88
4.1 Présentation des variantes et de leur insertion	88
4.1.1 Secteur St-Fons	88

4.1.2	Secteur St-Fons – Vénissieux – St Priest.....	89
4.1.3	Secteur St Priest – Grenay	93
4.2	Analyse de l’impact environnemental	99
4.2.1	Milieu physique	99
4.2.2	Milieu naturel.....	100
4.2.3	Milieu humain.....	102
4.2.4	Vibrations	104
4.2.5	Acoustique	104
4.3	Analyse technique.....	105
4.3.1	Complexité technique, risques.....	105
4.3.2	Impact sur l’exploitation ferroviaire en phase travaux	105
4.3.3	Impact sur l’exploitation routière et transport en commun en phase travaux	106
4.3.4	Coûts.....	106
4.3.5	Planning	106
4.3.6	Possibilités de phasage de l’aménagement St Fons Grenay	106
5	Banalisation du raccordement de Saint Fons (voie actuelle à niveau)	108
6	Possibilités de phasage des scénarios d’aménagement	109
6.1	Scénario intermédiaire 1	109
6.2	Scénario intermédiaire 2.....	109
6.3	Conclusion.....	110
7	Aménagements complémentaires.....	113
8	Analyse socio-économique des scénarios	116
8.1	Trafic	116
8.2	Bilan socio-économiques	118
9	Conclusion générale	121
9.1	Rappel des aménagements court/moyen terme nécessaires à la situation de référence	121
9.2	Conclusion des études de faisabilité	121
9.3	Synthèse générale multicritère : analyse des effets	123
9.4	Questions à traiter pour la suite des études.....	125
	Annexe 1 : Schémas des Installations ferroviaires.....	127
	Annexe 2 : synoptiques	132
	Annexe 3 : graphiques réticulaires.....	133
	Annexe 4 : Echelle de Fruin.....	137
	Annexe 5 : Liste des études réalisées de septembre 2013 à décembre 2015	138

Résumé

Le présent rapport synthétise les études de faisabilité de scénarios d'aménagements à long terme du Nœud ferroviaire lyonnais (projet NFL long terme), réalisées en réponse à la demande ministérielle du 25 février 2013.

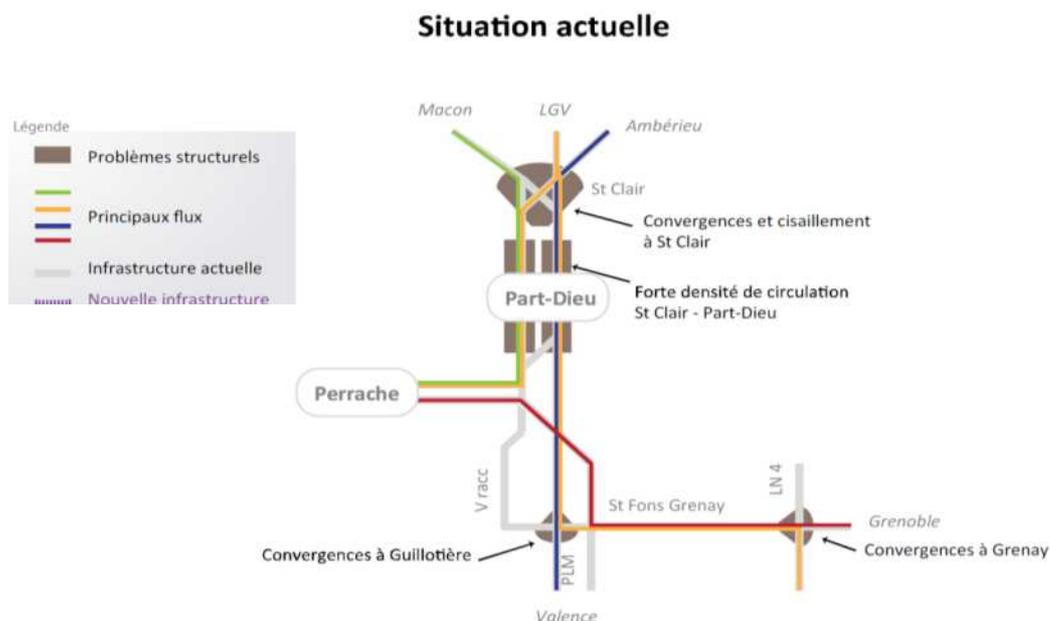
Les données relatives à ces études ont été présentées au fil de l'eau aux partenaires dans le cadre des comités de suivi d'avancement et d'orientation des études, sous l'égide de Benoît Weymuller, coordonnateur du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD), désigné à cet effet. La liste des études figure en annexe 5 du présent document.

Objectif, description et horizon de nécessité du projet

Le nœud ferroviaire lyonnais joue un rôle majeur dans le fonctionnement de tout le réseau national, compte tenu de la densité et de la variété de trafics locaux, nationaux et internationaux qui le traversent.

L'intégration des futurs trafics induits par les grands projets appelés à se greffer ultérieurement sur le nœud ferroviaire lyonnais et le développement de trafics régionaux autour de la métropole ne pourront se faire sans un développement indispensable des infrastructures. Ce développement devra ouvrir à une réserve capacitaire suffisante pour plusieurs décennies et répondre au maintien de la qualité d'exploitation (robustesse, fiabilité) retrouvée après la réalisation du plan de mobilisation court et moyen terme.

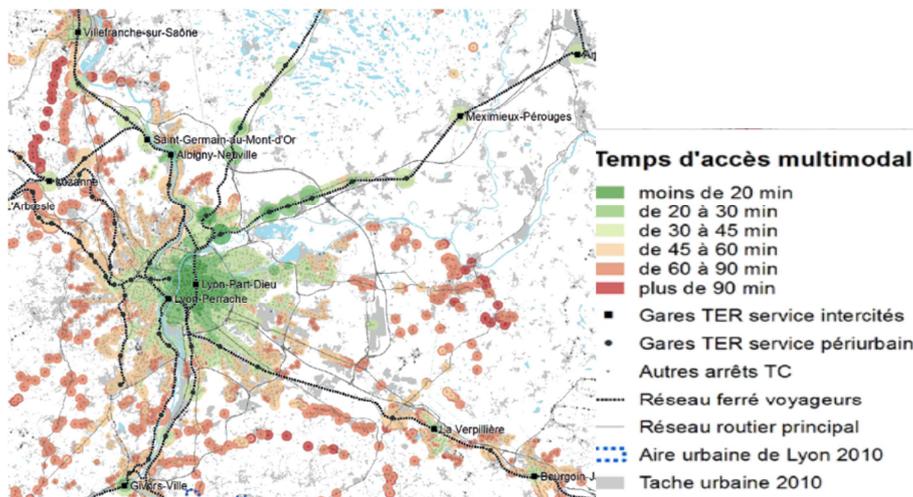
Dans son rapport du 27 juin 2013, la commission « mobilités 21 » met en avant la nécessité d'intervenir en priorité sur les nœuds structurants dont les « dysfonctionnements se diffusent largement à l'ensemble des grandes lignes du réseau national. ». Elle recommande de séquencer les actions d'amélioration des performances du réseau existant en traitant en premier lieu la mise en qualité et en sécurité de l'exploitation dans le nœud lyonnais. Elle rappelle la nécessité de travailler dès à présent sur des scénarios de long terme qui répondront aux développements de services régionaux et nationaux ou internationaux accompagnant l'arrivée des grands projets (Lyon Turin, POCL), qui se grefferont sur le nœud lyonnais.



Le Nœud Ferroviaire Lyonnais concentre sur un périmètre limité, les deux principales gares de l'agglomération (Lyon Part-Dieu, première gare de correspondance de France, en limite d'engorgement) et Lyon Perrache (gare principalement terminus) et les lignes les plus fréquentées de la région lyonnaise en trois secteurs de convergence :

- Au nord, le secteur de St Clair, où se croisent les lignes Lyon – Ambérieu, Lyon – Macon et la ligne à grande vitesse Lyon Paris,
- Au sud, le secteur de la Guillotière, où se croisent les lignes rive gauche et rive droite de la vallée du Rhône et la ligne Saint-Fons / Grenay,
- A l'est, le secteur de Grenay, point de raccordement entre la LGV méditerranée et la ligne Lyon - Grenoble

La configuration du nœud proche de la saturation, le volume et l'hétérogénéité des trafics qu'il supporte sont des facteurs importants de dégradation des services, alors que le développement économique et socio-économique du territoire rhônalpin et, au cœur de celui-ci, le rayonnement de la métropole lyonnaise, sont pour partie tributaires d'un réseau de transport ferroviaire performant, offrant des services de qualité, à la hauteur des attentes des citoyens et des entreprises.



Carte des temps de trajet depuis ou à destination de la gare de Lyon Part-Dieu en transport collectif

(Source données : www.multitud.org - Mars 2011)

L'observatoire partenarial des déplacements édité par l'agence d'urbanisme en janvier 2014, fait le constat que « l'attractivité de l'agglomération lyonnaise sur les territoires voisins continue de s'étendre, avec des interdépendances croissantes entre ceux-ci pour les relations quotidiennes domicile-travail.

L'étoile ferroviaire est le support d'une offre de transport attractive pour accéder au centre de l'agglomération lyonnaise, avec des hausses de fréquentation importantes qui illustrent un recours important au train pour des déplacements en lien avec le centre de l'agglomération lyonnaise. Pour certaines liaisons, le recours au train peut dépasser 40% de part de marché. Ceci traduit le rôle important du Transport Régional de Voyageurs dans les déplacements métropolitains ».

Le quartier de la Part Dieu, second pôle d'activités tertiaires au niveau national, fait aujourd'hui l'objet d'un projet de développement ambitieux, visant à doubler son potentiel d'emplois au cours de la prochaine décennie, avec un objectif de 1,5 million m² de bureaux, 50 000 m² d'équipements et locaux de services et 30 hectares d'espaces publics, tout en y construisant 2 200 logements supplémentaires.

Le diagnostic présenté ci-avant, montre que les services actuels desservant la métropole lyonnaise souffrent désormais, de manière quasi permanente, d'un manque de fiabilité et qu'aucune perspective sérieuse de développement de l'offre ne saurait plus être envisagée sans une accentuation inacceptable de la dégradation actuelle.

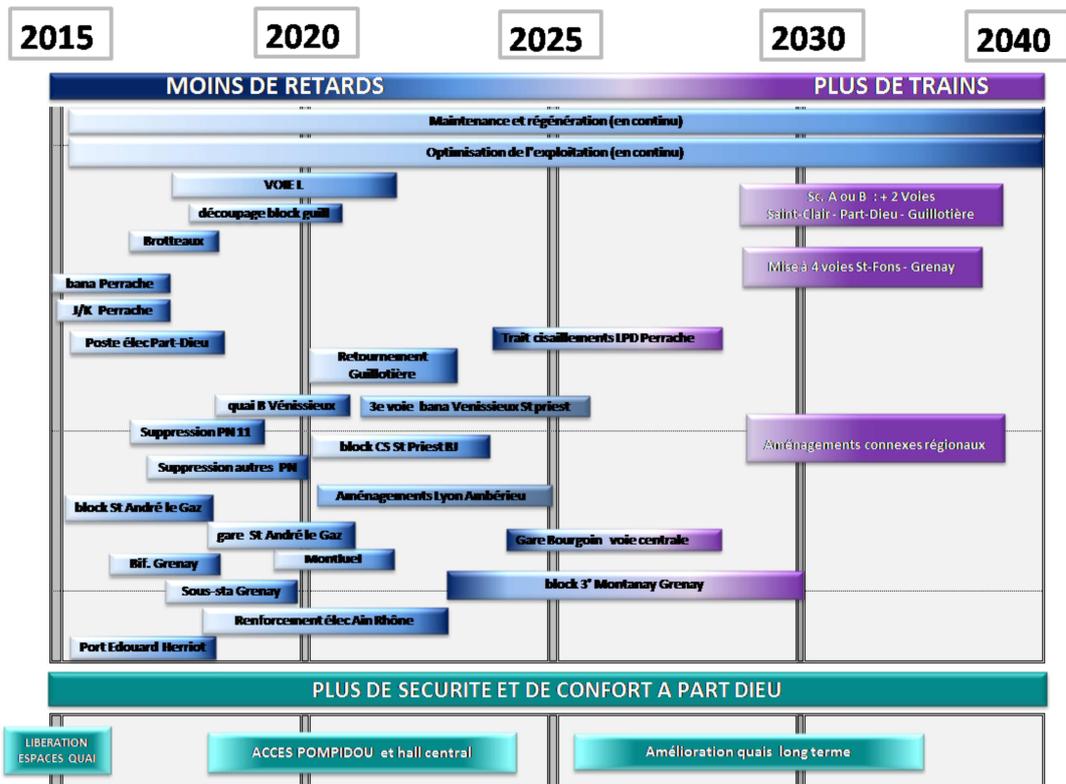
En concertation avec ses partenaires Etat, Région, Métropole de Lyon, SNCF Réseau a proposé une **trajectoire allant du retour à la fiabilité au développement de capacité**, en réponse à la demande ministérielle du 25 février 2013. Elle est basée sur deux principes :

- La sécurité des personnes et des circulations est la priorité n°1. Toute action engagée ou à engager doit maintenir ou améliorer le niveau de sécurité actuel et ne conduire à aucune augmentation ni création de situations à risques.
- La maintenance du réseau et la régénération programmée de ses composants d'infrastructure (voie, signalisation, alimentation électrique, ouvrages d'art et ouvrages en terre) sont prioritaires à tous travaux de développement, tout en cherchant la mutualisation d'opérations de régénération et de développement de l'infrastructure.

La **première étape** d'amélioration consiste à mettre en œuvre les actions (exploitation, maintenance, interface infra/matériel, aménagement des quais de Lyon Part-Dieu) inscrites au **plan de mobilisation court et moyen du NFL (2015/2025)**, approuvé par courrier ministériel du 02 juin 2015. Les investissements prioritaires qui y sont identifiés, figurent au CPER 2015-2020, signé en mai 2015 entre l'Etat et la Région Rhône Alpes.

Il a pour objectif de retrouver de la fiabilité (régularité, robustesse, confort) et d'améliorer la sécurité au cœur de l'étoile ferroviaire lyonnaise, à volume de service constant. Plusieurs réflexions se poursuivent (normes de tracé, remisages et mouvements techniques notamment) en lien avec l'analyse de l'école polytechnique fédérale de Lausanne de 2012/2013.

Si cette modernisation rendra la souplesse et la sécurité nécessaires à l'exploitation du nœud, elle ne permettra pas une croissance significative de l'offre ferroviaire.



La seconde étape (objet du présent rapport), dite « NFL long terme », consiste à planifier des opérations qui répondront au besoin de développement à l’horizon plus long terme (2030 et au-delà). Le projet « NFL long terme » a ainsi pour objectif **d’augmenter la capacité** du nœud ferroviaire lyonnais à l’horizon de saturation, à ce stade estimé à 2030/2035, selon des hypothèses de croissance proposées par SNCF Réseau.

Celles-ci sont basées sur une densification de l’offre à grande vitesse en lien avec d’autres projets ferroviaires (HPGVSE, POCL ou Lyon-Turin), et, sur la croissance de l’offre régionale périurbaine (4 services périurbains par heure sur les lignes d’Ambérieu, Villefranche sur Saône, Vienne, Givors, Bourgoin-Jallieu, et le développement de nouvelles dessertes en lien avec le grand projet des Accès Alps). Il s’agit d’une augmentation d’environ 40% de la capacité en heure de pointe par rapport à la situation de référence. Elle devra être validée par les autorités compétentes.

La « réponse » aux besoins fonctionnels, basée sur les études d’exploitation, montre que le cœur du dispositif consiste en l’ajout de deux nouvelles voies traversant Lyon du nord au sud (de Saint-Clair à Guillotière), associé à la mise à quatre voies complète de l’axe Saint-Fons à Grenay.

Cette augmentation globale de capacité serait nécessaire à l’horizon 2030-2035, suivant les hypothèses de montée en charge des trafics. Elle est un préalable indispensable pour assurer l’offre supplémentaire induite par la mise en service de chacun des grands projets (accès Lyon Turin, POCL) et à toute densification significative de l’offre TER dans le nœud. D’autres aménagements devront y être associés sur les lignes périphériques du réseau ferroviaire, en fonction des scénarios de desserte et des structures horaires qui seraient finalement retenus. Leur consistance et leur intérêt variables par rapport aux choix de scénarios de dessertes ne permettent pas, à ce stade, d’en porter la définition à un niveau équivalent à ceux des aménagements structurant décrits ci-après.

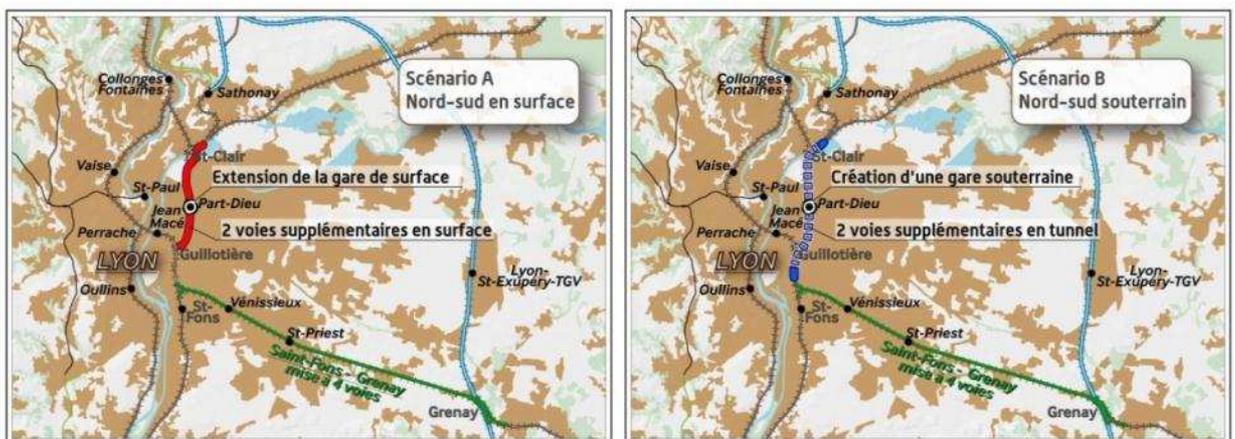
Entre Saint-Clair et Guillotière, deux options d'infrastructures nouvelles sont identifiées comme étant techniquement réalisables au stade des études de faisabilité :

Option 1 : Les deux voies nouvelles sont réalisées en surface (Scénario A) de St Clair à la gare de Lyon Part Dieu, à la traversée de laquelle deux nouvelles voies à quai (voies M et N) sont construites côté Villette. Au sud de la gare, les deux voies nouvelles s'insèrent dans une tranchée jusqu'au secteur de la Guillotière. Le coût de cet aménagement est **estimé à 1,4 Mds d'euros (CE 2013)**. Parmi toutes les variantes étudiées, certaines ont été collégialement écartées. Celles retenues à ce niveau d'études de faisabilité, seront à approfondir lors des prochaines étapes, notamment pour le franchissement du Rhône et l'aménagement de la partie sud Part-Dieu.

Option 2 : Les deux voies nouvelles sont réalisées en souterrain (Scénario B) sur l'ensemble du linéaire, et débouchent sur quatre voies à quai dans une gare nouvelle souterraine située côté Villette de l'actuelle gare de Lyon Part Dieu. Compte tenu de la nature du sous-sol lyonnais, des enjeux techniques exceptionnels sont identifiés, notamment vis-à-vis de la gare souterraine, dont l'option la plus crédible se baserait sur une réalisation en tranchée couverte, avec deux niveaux de quais superposés.

Le scénario initialement étudié reposait sur le principe d'une gare souterraine excavée en méthode dite conventionnelle. L'analyse confiée à un collège d'experts a conclu qu'une telle méthode présentait des risques non maîtrisables, tant vis-à-vis de tassements en surface que vis-à-vis de débousses lors de l'excavation de la cavité, et qu'en conséquence, elle n'était pas crédible. La solution d'une gare en tranchée couverte dont le coût et les impacts en phase construction sont plus favorables, a été retenue.

Le coût de cet aménagement est **estimé à 2,9 Mds d'euros (CE 2013)**. Une éventuelle optimisation de la tranchée couverte et de ses modalités de réalisation (gestion des matériaux de creusement notamment) nécessiteront des études d'organisation de chantier, lors des phases ultérieures.



L'estimation des scénarios, a fait l'objet d'une expertise qui en a validé les montants au stade de la faisabilité.

Comparaison des scénarios A et B

Technique, délai et coût

Le scénario A soulève des **problématiques majeures d'insertion urbaine**, du fait de l'impact des voies nouvelles sur le tissu urbain et ferroviaire existant. Il peut toutefois constituer une opportunité pour requalifier deux grands boulevards de Lyon et Villeurbanne : le bd de Stalingrad et le bd des Tchécoslovaques.

La construction du scénario A génère des impacts potentiellement lourds et durables sur les fonctionnalités ferroviaires, routières et urbaines lors des phases de travaux :

- La réalisation de voies nouvelles longeant les voies exploitées et leurs raccordements complexes en extrémité sur les installations existantes, entraînera de très forts impacts sur la qualité d'exploitation ferroviaire du NFL sur une durée de **l'ordre de sept ans**.
- La construction de nombreux ouvrages d'art, de galeries ou tranchées, de nouvelles voiries dans un milieu très dense et très fréquenté, sera un énorme défi, notamment vis-à-vis des populations riveraines et des usagers concernés.
- Côté nord, le franchissement du Rhône et de l'échangeur routier d'accès au périphérique sera à approfondir (plusieurs variantes possibles) en s'assurant de maintenir voire d'améliorer les conditions d'accessibilité de cette entrée de l'agglomération lyonnaise.

Le scénario B est techniquement complexe et plus coûteux. Les contraintes géotechniques et hydrogéologiques du sous-sol lyonnais orientent les choix techniques vers la seule solution crédible à ce stade.

- Les tunnels d'accès sont des galeries bitubes, reliés par des rameaux de sécurité.
- La gare souterraine est construite en tranchée couverte à plusieurs niveaux, parallèlement aux voies actuelles, côté Vilette.
- Les impacts travaux seront concentrés aux émergences nord et sud, ainsi qu'aux abords immédiats de la gare de Lyon Part-Dieu, notamment vis-à-vis des mouvements importants de matériaux à transporter (~ 3 Millions de m³). Ils seront significatifs durant près de dix ans, mais plus concentrés sur le secteur de la future gare et de l'émergence du tunnel au sud (Guillotière).
- L'exploitation et la maintenance des nouvelles installations en souterrain nécessiteront des moyens spécifiques.

Pour les deux scénarios A et B, la maîtrise de l'urbanisation dans les emprises du projet est un enjeu majeur. C'est particulièrement le cas au droit du secteur de la Part Dieu, où le NFL long terme est en interface étroite avec le projet de PEM et les projets urbains portés par la Métropole.

Fonctionnalités, services

La gare nouvelle fonctionnera différemment selon le scénario retenu.

Bien que n'apportant que deux voies nouvelles en gare, **le scénario A permet un niveau de service supérieur au scénario B pour les voyageurs** en gare de Part-Dieu :

- La lisibilité de la gare est plus claire et les temps de cheminement depuis les voies M et N sont plus performants.
- L'utilisation du matériel roulant est plus souple (accès aux installations de remisage des Brotteaux et de maintenance du matériel roulant).
- Ce scénario A offre plus de souplesse quant à l'affectation des différents flux à quai en gare de Lyon Part-Dieu, notamment en cas de perturbation (meilleure résilience).

En raison de ses quatre voies à quais supplémentaires, **le scénario B offre une plus grande capacité en gare**, malgré le fait qu'il interdise à priori la circulation de certains trains (fret en raison des fortes pentes d'accès et des

contraintes de sécurité en tunnel, TAGV en unités multiples en raison de la longueur utile des quais restreinte à 330m dans le cadre de cette étude).

Pour atteindre la pleine capacité nécessaire aux objectifs de service pris en hypothèse, les études montrent que l'aménagement de deux voies supplémentaires entre St-Clair et Guillotière est indissociable de la mise à 4 voies complète de la section St Fons Grenay.

Entre Saint-Fons et Grenay, une option de mise à 4 voies est techniquement faisable, mais des compléments d'étude sont nécessaires (PPRT Créalis à St Priest)

La mise à 4 voies complète de la section St Fons Grenay répond aux objectifs de développement des trafics voyageurs TAGV et TER pris en hypothèse à l'horizon long terme. Le développement du trafic fret est assuré par le CFAL.

Sur cette section d'environ 18 km, les études montrent que **l'aménagement complet à 4 voies est réalisable**, avec des impacts maîtrisables sur les espaces urbains ou agricoles environnants. A cet horizon, les cinq passages à niveau existant actuellement sur cette section auront été supprimés : quatre au titre du plan de mobilisation NFL court et moyen terme, le dernier au titre du CFAL.



La ligne est déjà à quatre voies de St Fons jusqu'à l'ouest de la gare de Vénissieux. De Vénissieux aux abords de la gare de St Priest, la ligne actuellement à 3 voies est complétée par une quatrième voie implantée côté sud. Au-delà de la gare de St Priest jusqu'au raccordement LGV de Grenay, il faut ajouter deux voies nouvelles aux deux voies existantes.

Sur cette section, plusieurs variantes d'implantation sont envisageables au nord ou au sud des voies actuelles. Les études des phases suivantes permettront de les comparer de manière plus précise et de les soumettre à la concertation, le moment venu. Le coût de cet aménagement complet St Fons Grenay à 4 voies est **estimé à 770 M d'euros (CE 2013)**.

Plusieurs enjeux réglementaires majeurs ont été mis en évidence (PPRT Créalis, ZPR de la ZAC des lumières, captage d'alimentation en eau potable des Quatre Chênes...). **En l'état actuel de la réglementation applicable, le PPRT de St-Priest (Créalis) rend impossible l'autorisation de construction de voies supplémentaires** (zone actuellement à 3 voies principales). Les études se poursuivent en collaboration étroite avec Créalis et l'assistance des services concernés de l'Etat. Elles s'attacheront à définir les mesures à l'intérieur comme à l'extérieur du site

industriel, permettant de réduire le risque. Elles devront également préciser l'incidence de ces mesures sur l'activité du site, ses capacités de développement, voire sa pérennité. En revanche, côté plaine de Mions, les 2 voies supplémentaires seront réalisées à l'extérieur du périmètre rapproché du captage AEP des quatre chênes.

Dans la zone la plus urbanisée de cette section, le projet permet le renforcement de la desserte des gares de Vénissieux et Saint-Priest. Sur l'ensemble de la section urbanisée, les enjeux de protection acoustique et de reconfiguration urbaine sont significatifs et doivent être partagés avec les territoires.

Phasage éventuel des opérations du projet NFL long terme

Un phasage dit « scénario intermédiaire » de long terme a été étudié. Il consisterait à réaliser simultanément la voie M en gare de Part-Dieu la mise à 4 voies de la section Saint-Fons-Grenay et permettrait une augmentation de l'offre dans le NFL de l'ordre de 10% en heures de pointe.

Ce « scénario intermédiaire », dont le coût est estimé à 1,2 Mrd d'euros (aux CE 2013), constituerait une première étape du scénario A, moyennant différents aménagements sur les branches du NFL.

Il constituerait en revanche une fausse manœuvre de l'ordre de 400M€ par rapport à la situation définitive du scénario B, en raison notamment de la déconstruction indispensable de la voie M.

Le scénario B ne présente pas de configuration de phasage apportant des fonctionnalités pertinentes au regard du coût à engager (conditions de sécurité en tunnel imposant de réaliser les deux tubes d'un bout à l'autre).

Concernant la section St Fons Grenay, une première étape à 3 voies a été analysée.

Cette hypothèse, qui n'apporterait que peu de fonctionnalités supplémentaires, a été abandonnée. En effet, la 3^{ème} voie étant dans ce cas exploitée comme une voie unique, générerait des cisaillements supplémentaires et n'apporterait en fait que très peu de capacité au système. Le coût correspondant serait très proche du coût du projet complet, compte tenu de la nécessité dès cette première étape de traiter l'ensemble des dispositions constructives de la plateforme à 4 voies.

Aménagements complémentaires à l'échelle du réseau régional

Outre les aménagements prévus au titre du plan de mobilisation du NFL à court et moyen terme, les études ont mis en évidence la nécessité de mettre en place un block permettant un espacement des trains à 3' en traversée du NFL (a priori de Montanay à Grenay) et de réaliser plusieurs autres aménagements d'envergure (Voie terminus Bourgoin-Jallieu, modification de la liaison Part-Dieu – Perrache avec quai supplémentaire en gare Jean Macé, etc...), **avant d'arriver à la situation dite de référence** du projet « NFL long terme ». Une enveloppe évaluée à dire d'expert à 150 M d'euros environ (CE2013), serait nécessaire pour ces investissements en complément du plan de mobilisation.

Selon les hypothèses d'offres et d'accroches horaires retenues à ce stade dans le cadre de l'étude de Planification Horaire Rhône-Alpes (PHRA), certains aménagements complémentaires seraient nécessaires.

Ces aménagements sont fortement corrélés à la trame horaire et varient suivant les scénarios de dessertes retenus. A dire d'expert, ils constituent un investissement de l'ordre de 445 M d'euros (CE 2013) sur le périmètre du NFL (Sathonay, Saint-Germain-au-Mont-d'Or, Montluel, Saint-André-le-Gaz, raccordement de Saint-Fons, etc) à ajouter au montant NFL Long Terme Saint-Clair-Guillotière + St Fons-Grenay.

Récapitulatif des enveloppes financières prévisionnelles

Aménagements		Coûts arrondis aux c.e. 2013	
		Scénario A	Scénario B
Investissements préalables	Pour atteindre la situation référence (hors plan de mobilisation 2015-2025)	150 M€	150 M€
NFL Long terme	Aménagement St-Clair – Guillotière	1430 M€	2900 M€
	Mise à 4 voies St-Fons – Grenay	770 M€	770 M€
Total		2200 M€	3670 M€
Investissements connexes	Aménagements d'infrastructure complémentaires périmètre NFL	445 M€	445 M€

A l'échelle du périmètre régional, l'étude PHRA identifie d'autres investissements connexes qui ne sont pas pris en compte dans le présent dossier. Globalement identiques pour les 2 scénarios A et B, ils portent notamment sur des aménagements d'infrastructure au-delà du NFL, des acquisitions de matériel et d'éventuelles adaptations d'installations techniques. Ils devront être examinés lors des phases de définition plus précises des objectifs de dessertes.

Evaluation socio-économique

Une première évaluation socio-économique met en évidence que le coût du **scénario souterrain**, associé à la dégradation des temps de parcours des voyageurs du fait de la profondeur de la gare souterraine (30 m), **ne permet pas au projet de générer une Valeur Actualisée Nette positive¹**.

Le **scénario de surface**, moins coûteux, plus fonctionnel, **pourrait avoir un bilan socio-économique positif¹**, à condition qu'une partie des avantages des grands projets utilisant l'augmentation de capacité du NFL (Lyon Turin notamment) soit comptabilisée à son profit.

Prochaines étapes

En réponse à la décision ministérielle du 23 février 2013, la prochaine étape du projet NFL long terme consistera à mener une séquence d'information/échanges au cours de l'année 2016, auprès des acteurs des territoires.

Parallèlement, pour préserver la faisabilité et ne pas surenchérir le projet entre St Clair (selon les 2 scénarios) et Grenay, il conviendrait que la procédure de prise en considération « d'un périmètre pour la mise à l'étude d'un projet de travaux public » soit engagée rapidement.

Sous réserve d'une décision ministérielle de poursuivre le projet, celui-ci devrait ensuite faire l'objet d'une saisine de la Commission Nationale du Débat Public.

Dans cette perspective, il est indispensable que soient préalablement partagées par les partenaires les conditions de déclenchement des différents aménagements en lien avec la stratégie de développement de l'offre et d'ordonnancement des projets Lyon Turin, POCL, , CFAL et AFA². Des compléments d'études doivent également être apportés sur les principaux enjeux mis en évidence :

- gestion des matériaux et hydrogéologie du scénario B,
- condition de réalisation des travaux du scénario A et de son acceptabilité,
- impacts sur les services ferroviaires et sur le milieu urbain,
- PPRT Créalis à Saint-Priest.

Les études relatives aux aménagements nécessaires à la situation de référence doivent également se poursuivre.

¹ Selon les principes d'évaluation en vigueur à la date de l'étude

² POCL : Paris Orléans Clermont-Ferrand Lyon

HPGV SE : Haute Performance Grande Vitesse Sud Est (accroissement de capacité sur ligne grande vitesse historique Paris-Lyon)

CFAL : Contournement Ferroviaire de l'Agglomération Lyonnaise

AFA : Autoroute Ferroviaire Alpine depuis l'agglomération lyonnaise

NFL long terme – Rapport final - décembre 2015

Introduction

Le « Nœud Ferroviaire Lyonnais » (NFL) désigne l'ensemble d'une douzaine de lignes ferroviaires convergeant sur l'agglomération de Lyon. Ces lignes qui assurent de nombreux services internationaux, nationaux) et régionaux sont fortement circulées (1200 trains/jour), faisant du NFL l'un des nœuds majeurs du réseau ferré national.

En tant que vecteur des transports ferroviaires, le NFL joue un rôle clé pour le développement régional et métropolitain : solidarités entre territoires, soutien à l'économie et à l'emploi, accès aux établissements et pôles d'enseignement, mobilité touristique et de loisirs. La création de la ligne à grande vitesse Paris-Lyon en 1981 a marqué le début d'une évolution du territoire métropolitain sous l'impulsion du transport ferroviaire qui n'a cessé de se poursuivre par la suite :

- Développement du quartier d'affaires de la Part Dieu et couverture de la gare de la Part-Dieu en 1983.
- Développement de l'offre TAGV vers les destinations internationales et nationales au fur et à mesure de l'ouverture des nouvelles sections de lignes à grande vitesse. Sept pays sont actuellement desservis depuis Lyon.
- Développement de l'offre de trains express régionaux sous l'autorité de la région Rhône-Alpes de près de 20% (en km.trains) sur les dix dernières années.
- Cadencement des circulations depuis 2007. L'horloge de correspondance de la gare de La Part Dieu est à la base de l'organisation horaire nationale.
- Démarche REAL (Réseau Express de l'Agglomération de Lyon) qui associe tous les partenaires de l'aire métropolitaine pour un développement concerté des services de transports.

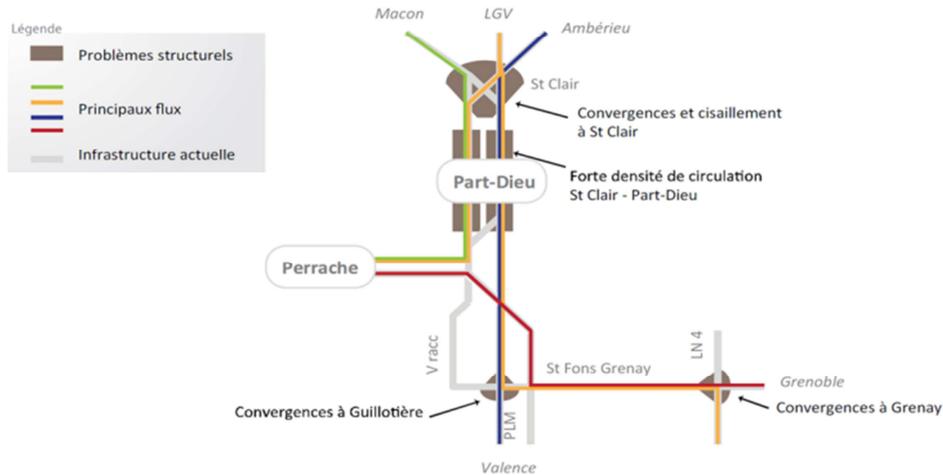
Le succès du transport ferroviaire en région Rhône-Alpes apparaît aujourd'hui comme une évidence, que les ambitions de la métropole en termes de développement durable, viendront renforcer dans les années à venir.

Cette réussite a toutefois progressivement conduit à une congestion des infrastructures ferroviaires actuelles, dont l'exemple le plus évident pour les voyageurs est celui de la gare Part-Dieu, conçue pour 35 000 voyageurs par jour et qui en accueille aujourd'hui plus de 80 000, auxquels s'ajoutent plus de 30 000 usagers transitant quotidiennement par le hall. La congestion concerne également les lignes ferroviaires, avec en corollaire des problèmes d'exploitation de plus en plus fréquents.

Cette congestion des infrastructures est d'autant plus préoccupante que les perspectives de croissance de l'offre ferroviaire sont fortes en lien avec le développement du réseau ferroviaire à grande vitesse et la densification de l'offre de transport express régional.

Dans ce contexte, RFF, devenue SNCF Réseau en 2015, a été mandaté pour lancer en 2009 les pré-études fonctionnelles du Nœud Ferroviaire Lyonnais. Ce premier volet d'études, placé sous la coordination de Mme Marie Line Meaux du CGEDD, la a permis de dégager des orientations d'aménagement largement partagées par les différents partenaires (SNCF, Etat, Région, Département, Grand Lyon).

Situation actuelle



Dans la perspective des développements escomptés de services TER et TAGV, les études ont mis en évidence la nécessité d'augmenter la capacité ferroviaire pour la traversée du NFL de St-Clair à Grenay en passant par Part-Dieu et St-Fons :

- Entre St-Clair et Guillotière, la meilleure solution est de dévier les voies de la ligne d'Ambérieu vers une nouvelle infrastructure souterraine (scénario B) ou en surface (scénario A) pour traverser Lyon.
- Entre St-Fons et Grenay il est nécessaire de disposer de 4 voies pour répondre aux besoins du trafic régional et du trafic à grande vitesse rejoignant la LN4.

Le rapport de synthèse des pré-études fonctionnelles, remis au Ministre en charge des transports, a donné lieu à la décision ministérielle du 25 février 2013, fixant à RFF le cahier des charges d'une nouvelle séquence d'études portant notamment sur l'approfondissement au stade de la faisabilité, des deux scénarios de principe retenus à l'issue de la phase précédente.

Ces nouvelles réflexions, menées de septembre 2013 à décembre 2015, sous la coordination de Benoit Weymuller du CGEDD, sont l'objet du présent rapport.

L'ensemble des études menées sont listées dans l'annexe 5 du présent document.

En 2012, l'école polytechnique fédérale de Lausanne a été mandatée pour une analyse sur les potentialités d'amélioration de l'exploitation du NFL. Les préconisations formulées au printemps 2013, ont été communiquées aux partenaires, et font l'objet de groupes de travail en cours, notamment vis-à-vis des normes utilisées pour le tracé des sillons.

1 Présentation du projet et de ses objectifs

1.1 Développement du trafic ferroviaire et saturation du Nœud Ferroviaire Lyonnais (NFL)

Un potentiel de développement du trafic ferroviaire contraint dans le Nœud Ferroviaire Lyonnais

Les études d’exploitation montrent que les infrastructures actuelles du Nœud Ferroviaire Lyonnais ne permettent pas une croissance des circulations en heure de pointe. Dans ce cas, un aménagement capacitaire dans sa traversée est nécessaire.

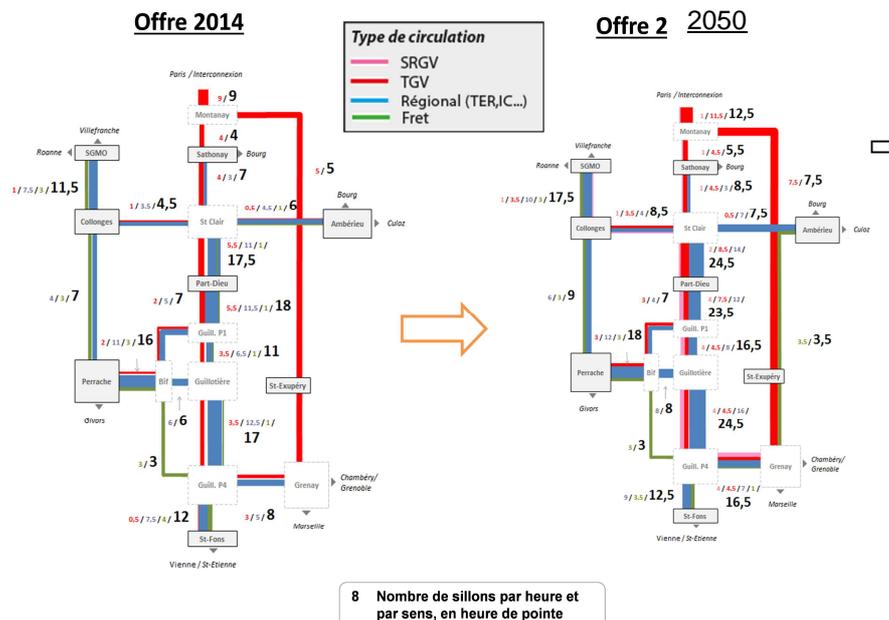
Hypothèses de croissance prises en compte.

Les hypothèses de croissance de l’offre ferroviaire prises en compte dans l’étude portent sur :

- l’offre longue distance (à grande vitesse) desservant la métropole lyonnaise, amenée à se développer en lien avec le trafic induit par les grands projets ferroviaires tels POCL ou Lyon-Turin ;
- l’offre régionale, pour répondre à la demande et au rééquilibrage modal des déplacements au niveau métropolitain et régional : 4 périurbains par heure de pointe vers Ambérieu, Bourgoin, Villefranche, Givors et Vienne, Services Régionaux à Grande Vitesse en lien avec les accès alpins au Lyon – Turin notamment.

Ces hypothèses prises par SNCF Réseau correspondent à une augmentation potentielle du nombre de sillons traversant le NFL à l’heure de pointe de + 40% sur St-Clair – Guillotière et de +100% sur St-Fons-Grenay. Elles devront être validées par les autorités compétentes.

Figure 1 : Schéma de synthèse de l’évolution du nombre de sillons en heure de pointe



Afin d'éclairer plus précisément les conditions et l'horizon de saturation du nœud lyonnais, une analyse de saturation a été réalisée. Sur la base d'un jeu d'hypothèses d'évolution de la demande de sillons, elle a permis de définir **l'horizon auquel il ne sera plus possible d'augmenter le nombre de circulations dans le NFL en heure de pointe, sans évolution majeure des infrastructures.**

Détermination de l'horizon de saturation

L'analyse de saturation par tronçon a été conduite en première étape, pour définir la capacité globale de chaque tronçon, sans tenir compte des contraintes liées aux sections adjacentes. Elle a permis d'en déduire un horizon de référence.

Une seconde phase, de planification horaire complète de la situation dite « de référence » précédant l'horizon de saturation, a permis d'identifier les infrastructures à réaliser à cet horizon (cf. § 7). *L'ensemble des résultats d'études figure dans le rapport joint en annexe « volet exploitation : planification long terme ».* **Scénarios de croissance du trafic :**

L'analyse se base sur deux hypothèses contrastées d'évolution du trafic conduisant à la même offre à l'horizon 2050 (voir dossier annexe) :

- **La chronique 1** fait l'hypothèse d'une **croissance plus rapide de l'offre ferroviaire longue distance** que de l'offre ferroviaire régionale, en lien avec la réalisation des grands projets ferroviaires (Lyon-Turin étapes 1 et 2 et CFAL en 2030-2035 ; POCL en 2035-2040).
- **La chronique 2** fait l'hypothèse d'un **développement plus rapide de l'offre ferroviaire régionale** et une réalisation plus tardive des grands projets ferroviaires (Lyon-Turin étapes 1 et 2 et POCL en 2040-2045 ; CFAL en 2045-2050)

Hypothèses d'infrastructure du NFL en référence :

- A l'horizon 2020-2025, il est fait l'hypothèse qu'un certain nombre d'aménagements ont été réalisés au cœur et en périphérie du NFL : voie L et aménagements pour une exploitation en tubes³ à Part-Dieu, aménagement à Saint André le Gaz... Ces aménagements inscrits au plan de mobilisation de court et moyen terme du NFL permettent de soulager et de mieux exploiter les infrastructures existantes.
- Les chroniques prennent en compte le passage à un espacement de 3' sur la LGV Paris-Lyon par la mise en œuvre de l'ERTM-S 2, qui permet le développement du trafic sur cette ligne. Ce projet, associé à un passage au block à 3' dans la traversée du NFL a priori entre Montanay et Grenay, est positionné à l'horizon 2025-2030 en chronique 1 et 2030-2035 en chronique 2. La consistance exacte des aménagements et leur ordonnancement restent à déterminer précisément, en lien avec les autorités compétentes.

³ aménagements dits « 3 et 4 » : aiguillages en avant-gare

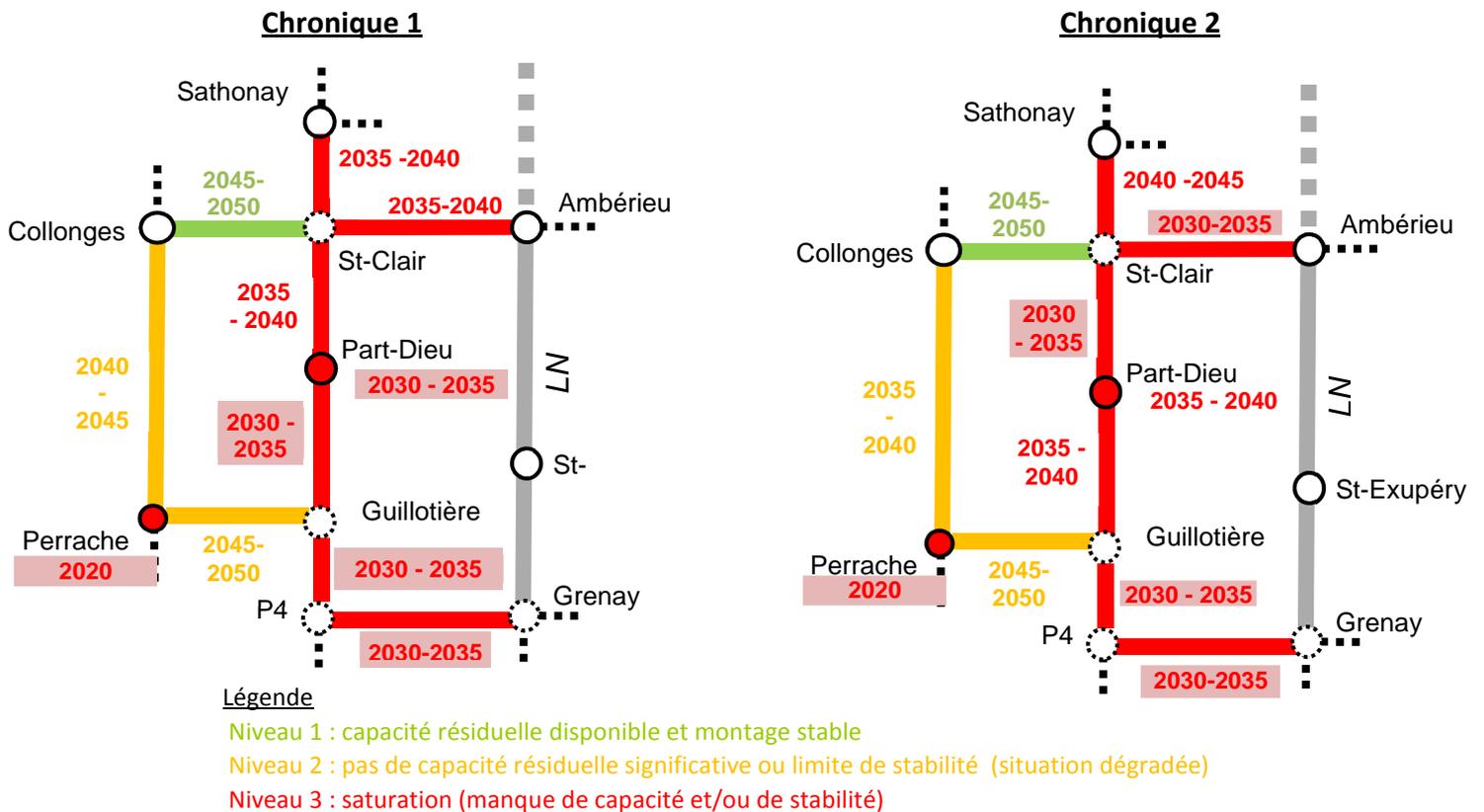
L'analyse de la saturation conduit à programmer un aménagement capacitare dans le NFL

L'analyse de saturation montre que pour l'une ou l'autre des chroniques prises en hypothèse, **les premiers tronçons de ligne sont saturés dès l'horizon 2030 – 2035** et qu'en 2035-2040 l'ensemble de l'itinéraire St-Clair-Guillotière-Grenay est saturé. Il convient de rappeler que ces résultats ne sont valables que dans le cadre des hypothèses retenues pour le développement du trafic et la réalisation des grands projets d'infrastructures ferroviaires. En conséquence, les horizons exposés sont à prendre avec précaution.

Les études menées jusqu'en 2011 ont montré que le report de circulations de la Gare de La Part Dieu sur celles de Perrache, voire de St Exupéry n'apportait pas de solution pérenne, ni fonctionnellement crédible. Ces options ne sont pas redéveloppées dans le présent rapport.

La gare de Perrache constitue un point dur spécifique. En l'absence d'aménagement la gare de Perrache n'est pas en capacité d'accueillir de trafic supplémentaire en heure de pointe.. L'option d'une exploitation en tubes entre les gares de Part Dieu et de Perrache permettrait en théorie d'accueillir plus de trains à Perrache. L'exploitation en tubes des liaisons Part-Dieu - Perrache a été prise en hypothèse dans la liste des aménagements proposés (réduction des cisaillements et création d'un quai à J Macé) en situation de référence, selon les hypothèses prises (cf. §7).

Figure 2 : Schéma de synthèse de l'analyse de saturation : horizon de saturation des différentes sections



Pour la chronique 1, un saut d'offre important induit notamment par l'ouverture des accès alpins (développement de l'offre de Services Régionaux à Grande Vitesse notamment) conduit à la saturation de la section Part-Dieu-Guillotière-Grenay en 2030 - 2035.

Pour la chronique 2, la saturation apparaît tout d'abord sur les branches d'Ambérieu et de Grenay. Sur ces branches, c'est la structuration de l'horaire associée à l'augmentation de la fréquence des TER périurbains (4 par heure, envisagés en hypothèse à l'horizon 2030-2035) qui achève de saturer les infrastructures. Sur la ligne de St-André-le-Gaz, l'analyse montre qu'il y a des difficultés au-delà de Grenay. Ces difficultés sont liées à la cohabitation entre les sillons TER et les sillons Grande Vitesse en provenance de la LGV et à destination de Chambéry et Grenoble. Le passage à quatre voies de la section St-Fons – Grenay permet de libérer une partie des contraintes. Des aménagements complémentaires paraissent incontournables avec les hypothèses prises en compte (aménagement de gares, de l'espacement...). La réalisation partielle ou totale des Accès Alpains pourrait apporter une solution à cette problématique en basculant des sillons Grande Vitesse sur la nouvelle infrastructure au-delà de Grenay.

L'étude d'exploitation NFL long terme (Egis) et l'étude de planification horaire Rhône Alpes (PHRA- SMA), , montrent que des aménagements complémentaires conséquents seraient nécessaires au-delà du périmètre St-Clair-Guillotière-Grenay. Ils peuvent relever d'interventions d'infrastructure (aménagements dans les gares, modification de l'espacement) comme de modifications du plan de transport (terminus partiel des missions périurbaines, desserte alternée de certains arrêts pour accélérer les missions, cadences imparfaites...). Ces adaptations **sont fortement dépendantes de l'offre « voyageurs » retenue** et devront être affinées ultérieurement, lors de sa programmation plus détaillée.

1.2 Objectifs et caractéristiques du projet NFL long terme

1.2.1 Saint Clair – Guillotière et St-Fons – Grenay

Le projet d'aménagement long terme du NFL a pour objectif d'apporter le renfort de capacité nécessaire pour répondre à une augmentation significative du trafic ferroviaire en offrant les réserves indispensables pour garantir la régularité et la stabilité de l'horaire.

Le projet n'a pas pour objectif de réduire les temps de parcours mais le maintien des temps de parcours actuels est souhaité.

Les études ont pris pour hypothèse qu'à long terme le CFAL était réalisé dans sa totalité et permettait de répondre à une croissance du trafic fret. Dans cette hypothèse, le trafic fret de transit est quasi nul sur la section St Clair / Part Dieu / Guillotière, à cet horizon.

Saint Clair – Guillotière : scénarios de surface (A) et souterrain (B)

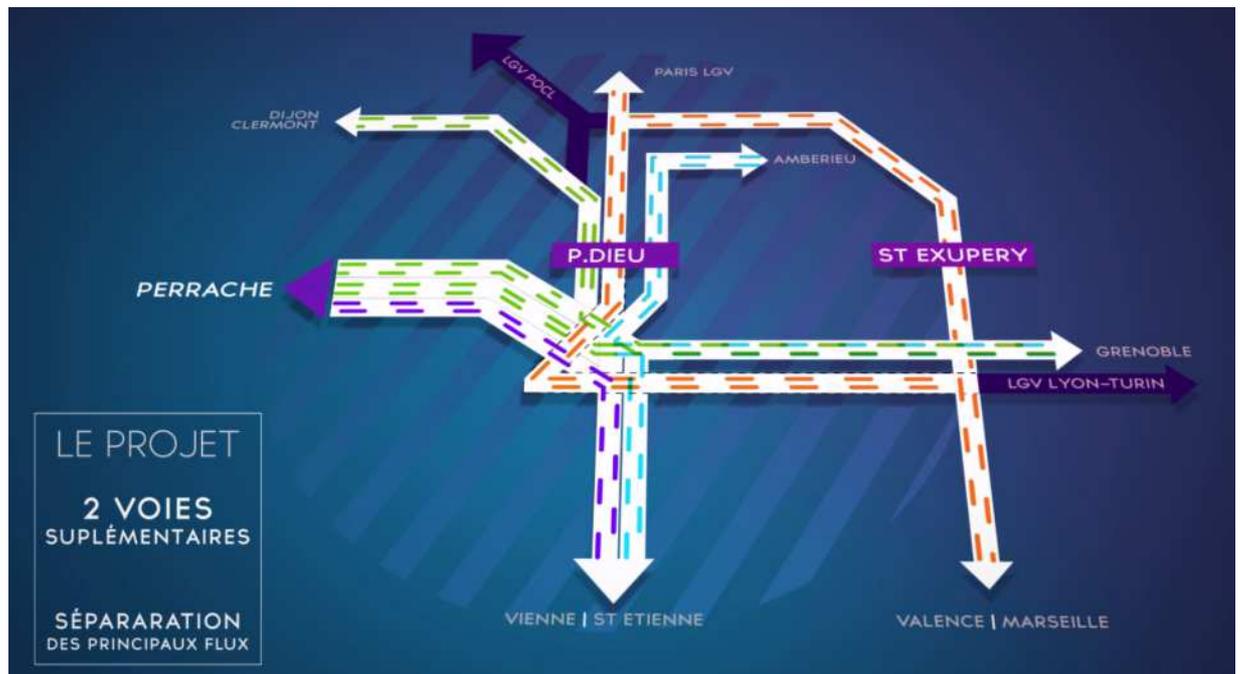
A l'horizon long terme, l'hypothèse de développement de l'offre ferroviaire conduit à un total en heure de pointe de 24,5 sillons par heure et par sens entre St-Clair et Part-Dieu et de 24,5 sillons (dont 1 sillon technique) par

heure et par sens entre Part-Dieu et Guillotière (poste 15). **Un tel volume de trafic nécessite la réalisation de deux voies supplémentaires et de nouvelles voies à quai en gare de Part-Dieu.**

La section St-Clair – Guillotière est alors exploitée selon trois « tubes de circulations »⁴ pour la traversée de Lyon :

- Un tube St-Clair – Part-Dieu – Perrache (vert)
- Un tube St-Clair – Part-Dieu – Guillotière (voies « racc ») – Grenay (orange)
- Un tube St-Clair – Part Dieu – PLM / Grenay (bleu)

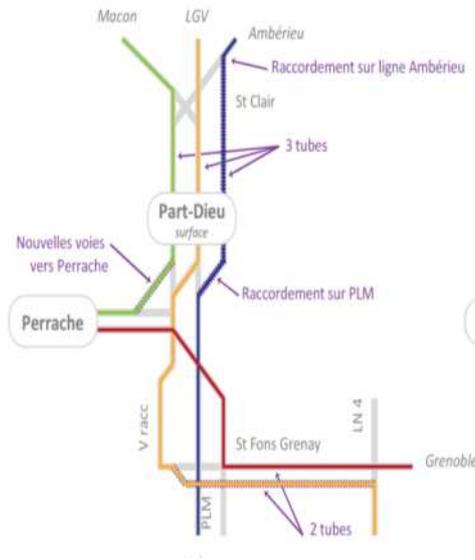
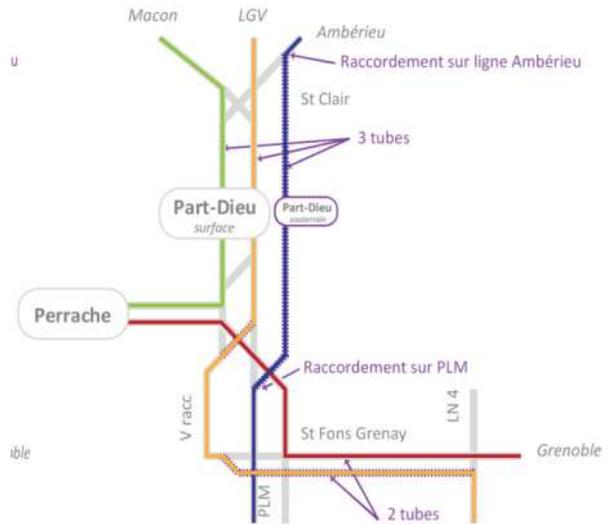
Figure 3 : Schéma de fonctionnement des « tubes » de circulation dans le scénario A



Ce fonctionnement permet une exploitation optimale qui limite les itinéraires sécants.

Le principe d'exploitation par tube est décliné selon 2 grandes variantes fonctionnelles qui correspondent également à des solutions d'infrastructure (voir schémas des installations ferroviaires en annexe 1 et synoptiques en annexe 2) :

⁴ On appelle tube une double voie exploitée préférentiellement pour certains flux de circulations ferroviaires, de manière à éviter les conflits avec les autres flux.


Figure 4 : scénario de surface (A)

Figure 5 : scénario souterrain (B)

Chacun des deux scénarios répond efficacement au développement de capacité recherché, même si par leur configuration spécifique (l'un en souterrain, l'autre en surface), l'exploitation opérationnelle est différente pour chacun d'eux. Les fonctionnalités sont bien respectées quelle que soit la nature de trafic (TER, TAGV, ..).

- Le scénario A présente une configuration de surface qui permet de rejoindre la gare actuelle de la Part-Dieu. Il consiste à réaliser deux voies supplémentaires se raccordant au plateau ferroviaire existant à la Part-Dieu. La gare existante est agrandie en créant deux voies (M et N) supplémentaires à quai, par rapport aux voies existant à cet horizon (voies A-L). A ce stade des études, ce scénario comprend plusieurs variantes pour le franchissement du Rhône (4 variantes) et le long du boulevard des Tchécoslovaques (2 variantes, dont une en tranchée couverte sous la surface du sol).
- Le scénario B prévoit que les nouvelles voies soient réalisées en souterrain. Il implique la réalisation d'une nouvelle gare souterraine à la Part-Dieu, disposant de 4 voies à quai⁵ (2 voies par sens). Parmi les variantes envisagées pour la gare, l'option en tranchée couverte réalisée côté est, parallèlement aux voies actuelles, est préemptée. Le tracé des tunnels situés de part et d'autre tient compte de la présence de bâtiments aux fondations profondes, aux abords de la Part Dieu.

⁵. Pour une bonne exploitation, chaque voie d'arrivée doit avoir accès à un minimum de 2 voies à quai. Le scénario tunnel nécessite donc 4 voies à quai en souterrain. Le nombre total de voies en gare est de 14 dans le scénario A et de 16 dans le scénario B.

- Au nord, dans tous les scénarios, les deux nouvelles voies se raccordent à niveau sur la ligne d'Ambérieu à St-Clair (sud de la gare de Crépieux-la-Pape)⁶.
- Au sud, les deux scénarios se raccordent en des points différents de l'infrastructure existante :
 - dans le scénario A, 2 nouvelles voies sont créées dans la tranchée de la Guillotière et se raccordent aux voies existantes vers Perrache.
 - dans le scénario B, les 2 nouvelles voies se raccordent aux voies existantes de la PLM dans le secteur de Guillotière.

Un réaménagement de l'infrastructure dans ses emprises actuelles (4 voies) pourrait-il suffire ?

Une solution alternative à la réalisation de deux nouvelles voies ferrées traversant Lyon a été envisagée et expertisée. Cette solution repose sur la réalisation de plusieurs ouvrages dénivelés à St-Clair et Guillotière pour éviter les cisaillements et sur le maintien de l'exploitation avec les 4 voies existantes en utilisant leur capacité au maximum.

L'expertise de cette solution montre qu'elle n'est pas satisfaisante pour plusieurs raisons :

- Du point de vue de l'exploitation, elle conduit à une forte densité de circulation sur les voies existantes. L'enchaînement des trains ne laisse aucune marge et l'exploitation d'un tel système se heurterait à de sérieux problèmes de stabilité horaire.
- L'exploitation de la gare de Part-Dieu, même avec deux nouvelles voies à quai, reste très compliquée. L'arrangement des circulations en gare est doublement contraint : par le nombre limité de voies en gare et par l'absence de souplesse en ligne.
- Sur le plan technique, les ouvrages dénivelés s'avèrent très délicats sur le plan urbain (fort impact sur le bâti) et impossibles à réaliser sans des interruptions de circulations ferroviaires de plusieurs mois.

Au final, cette solution ne peut donc pas être considérée comme une alternative crédible à une infrastructure à 6 voies.

Saint Fons – Grenay

A l'horizon long terme, l'hypothèse de développement de l'offre ferroviaire conduit à un total de 16,5 sillons par heure et par sens en heure de pointe sur cet axe. Un tel volume de trafic nécessite la mise à quatre voies de cette section **dans le prolongement de l'aménagement St-Clair – Guillotière**. La section est alors exploitée selon deux « tubes de circulation » (cf schémas précédent) :

⁶ Voir rapport Coordination des réflexions prospectives sur l'évolution du Nœud Ferroviaire Lyonnais – CGEDD – Octobre 2011.

- Un tube Guillotière (PLM) – Grenay correspondant aux deux voies actuelles
- Un nouveau tube Guillotière (voies « racc ») – Grenay qui vient prolonger un des trois tubes de l'aménagement St-Clair – Guillotière.

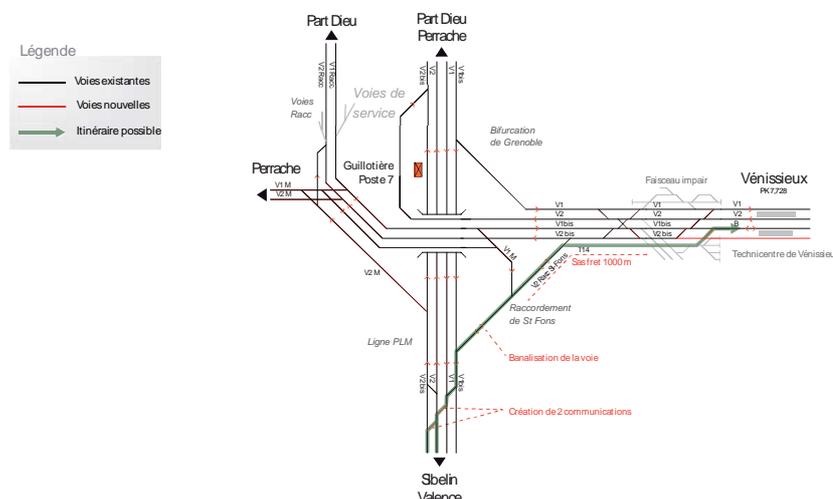
A Grenay, au niveau des raccordements au CFAL (Contournement ferroviaire de l'Agglomération Lyonnaise) et à la LGV Paris Méditerranée, il est nécessaire de trier les flux par destination. Pour limiter les contraintes, il est alors nécessaire de réaliser un saut de mouton, c'est-à-dire un ouvrage dénivelé qui permet la réorganisation sans cisaillement des circulations vers la ligne existante (Grenoble, Chambéry) et des circulations à grande vitesse vers les accès Alpains et la LGV Méditerranée. En l'absence de ce saut de mouton, le nombre de cisaillement potentiel (itinéraires sécants) est très important et limite fortement la capacité des voies, ce qui ferait perdre l'intérêt des nouvelles voies créées.

Il est important de souligner ici que les deux aménagements des sections St-Clair – Guillotière et St-Fons - Grenay sont fonctionnellement nécessaires et complémentaires car la réalisation d'un seul des deux aménagements trouverait son efficacité diminuée par l'absence de l'autre.

Au stade des études de faisabilité, l'hypothèse d'exploitation des nouvelles voies, implantées le long des voies existantes, est prévue à la vitesse maximale permise par le tracé existant. Au-delà de la zone urbaine de St Priest jusqu'à Grenay, leur conception à 220 km/h permet d'avoir une estimation maximaliste des travaux à réaliser. Ce choix fonctionnel restera à valider en fonction des contraintes et avantages que représente le gain ou la perte d'une minute de temps de parcours. Cette vitesse permettrait par exemple de compenser le temps perdu par les circulations TAGV passant par les voies Racc à Guillotière.

1.2.2 Banalisation du raccordement de St-Fons

La banalisation du raccordement de St-Fons a pour objectif de simplifier l'exploitation du fret circulant entre Sibelin (et sud) et Vénissieux (et est), en évitant la manœuvre de rebroussement aujourd'hui nécessaire à Guillotière faute d'itinéraire direct pour le sens sud → nord (cf. §6). A l'horizon long terme, avec la réalisation du CFAL, il s'agit essentiellement de circulations de fret à destination du chantier de transport combiné.



En heure de pointe à l’horizon long terme, le traitement du raccordement de Saint-Fons (banalisation et sas de sortie côté Vénissieux) contrebalance les contraintes générées par les 2 scénarios : densification de trafic sur les voies rac, suppression de voies de service sur le chantier de Guillotière. (Voir chapitre 5)

Son intérêt à court et moyen terme n’est pas démontré pour l’exploitation du NFL.

2 Analyse de l'atteinte des objectifs : études d'exploitation

2.1 Gains de capacité apportés par les scénarios d'aménagement

Les études d'exploitation ont permis d'établir une grille horaire de principe pour la desserte ferroviaire prise pour hypothèse à long terme. Cette grille horaire a été établie et vérifiée en prenant en compte :

- Les contraintes horaires liées à la trame nationale,
- les contraintes d'espacements en ligne,
- les contraintes de cisaillement aux nœuds entre itinéraires incompatibles,
- les contraintes d'exploitation en gare : occupation des voies et itinéraires incompatibles.

La construction de cette grille horaire (cf. annexe 3) a montré qu'il était possible de répondre à l'offre cible (voir chapitre 1.1) moyennant quelques ajustements mineurs de certains temps de parcours et des politiques d'arrêt pour les deux scénarios envisagés entre St-Clair et Grenay. Des aménagements complémentaires, en référence comme en situation de projet ont été identifiés et sont présentés au chapitre 7.

2.2 Robustesse de l'exploitation

Les deux scénarios A et B permettent de répondre à l'offre cible tout en garantissant la robustesse de l'exploitation. C'est-à-dire que les petits désheurements inhérents à toute exploitation pourront être absorbés sans effet « boule de neige ».

L'exploitation de la gare de Part-Dieu est plus souple dans le scénario A, en raison des connexions possibles en surface entre les différents tubes.

Le scénario B offre un plus grand nombre de voies en gare, conduisant à une occupation plus allégée des voies à quai.

Le respect de normes d'espacement intégrant des marges de robustesse est toutefois assuré pour les deux scénarios.

2.3 Fonctionnalités des nouvelles installations

Les différents scénarios répondent aux mêmes objectifs fonctionnels. Ils permettent des performances très similaires en termes de désaturation (voir ci-dessus) et de temps de parcours. Quelques différences fonctionnelles peuvent toutefois être notées :

- L'offre de sillon fret est équivalente dans tous les scénarios : Le fret de transit empruntera le CFAL. Les itinéraires actuels via la Part Dieu resteraient possibles dans les deux scénarios A ou B.

- Dans le scénario A, le débranchement de St Clair et la tranchée de la Guillotière présentent des variantes dont les caractéristiques (pente, tranchée couverte fermée) ne permettraient pas l'utilisation des voies nouvelles par le fret.
- Pour le scénario B, au stade actuel des études, les rampes prévues aux points d'émergence du tunnel sont supérieures aux déclivités permettant la circulation des trains de fret. La possibilité de faire circuler des rames tractées longues (10 voitures) devra être confirmée dans les études ultérieures.
- Le scénario A permet de mieux gérer les situations en mode dégradé (pour la maintenance ou les situations très perturbées), du fait de la connexion des voies nouvelles aux voies existantes au niveau de la gare Part-Dieu en surface.
- Le scénario A permet à toutes les circulations d'accéder aux différents centres de remisage ou sites techniques à proximité : Brotteaux, différents sites de Guillotière, Vaise, Vénissieux. Dans le scénario souterrain, les circulations empruntant le tunnel ne peuvent accéder directement qu'au site technique de Vénissieux.
- Le scénario A impliquerait a priori la suppression de 2 voies de remisage aux Brotteaux, mais une compensation semble envisageable en allongeant certaines voies existantes. Analyse comparative des scénarios : grille d'atteinte des objectifs

Les études d'exploitation des différents scénarios montrent que ceux-ci répondent tous aux objectifs de capacité et aux objectifs fonctionnels de manière satisfaisante. De ce point de vue, aucun scénario n'apparaît significativement supérieur aux autres à ce stade des études.

L'analyse comparative des scénarios est ici synthétisée suivant la « grille d'évaluation du niveau d'atteinte des objectifs du projet par les différentes options » du « Référentiel d'évaluation des projets de transport ». La grille reprend dans les objectifs prioritaires le « niveau de service en gare » pour les voyageurs, cet objectif est analysé de manière plus détaillée dans la partie 4.3.

Les approfondissements ultérieurs du projet devront tenir compte des évolutions structurelles de l'exploitation (maintenance du matériel, remisage, normes de tracé,...).

Des réflexions sont initiées à ce sujet.

	Scénario air libre (A)	Scénario souterrain (B)
Objectifs prioritaires	Désaturer le NFL et offrir un haut niveau de service aux voyageurs	
Réponse à l'offre cible	Offre cible atteinte sur les branches	
Robustesse d'exploitation	Retard admissible mini de 1,5 min Taux d'occupation des voies < 80% Taux d'occupation des gares < 80% (14 voies LPD)	Retard admissible mini de 1,5 min Taux d'occupation des voies < 80% Taux d'occupation des gares < 70% (16 voies LPD)
Niveau de service en gare (cf 4.3)	Temps de parcours inchangés Lisibilité de l'accès	Temps de parcours accrus pour les usagers de la gare souterraine dont l'un des quais est à -31m/surface
Objectifs secondaires	Limiter les contraintes d'exploitation et permettre l'évolutivité du plan de transport	
Accessibilité du matériel	Sans restriction	Restriction : déclivités (rames tractées longues)
Modes dégradés	Itinéraires multiples à Part-Dieu	Gestion en modes dégradés plus limitée mais suffisante
Accès remisage et sites techniques	Oui, tous sites	Brotteaux, Guillotière, Vaise non accessibles pour les circulations empruntant le tunnel
Impact sur les installations ferroviaires (voir chap. 4)	Suppression de 2 voies de remisage aux Brotteaux (31-33)	Impact sur faisceau relais Guillotière

Les deux scénarios répondent aux fonctionnalités d'exploitation requises.

Le scénario A est plus performant vis-à-vis de l'accessibilité des trains aux sites de remisage et de maintenance actuels et permet de mieux répondre le cas échéant aux situations perturbées (voies accessibles depuis les avant gares nord et sud).

Le scénario B offre deux voies supplémentaires à quai par rapport au scénario A, mais leur usage est contraint par les caractéristiques des tunnels (connexion des entrées/sorties de tunnels sur le réseau, pentes des tunnels, longueur des quais, sécurité pour les trains fret).

3 Présentation et analyse des aménagements entre St-Clair et Guillotière

L'accroissement de la demande de trafic ferroviaire se traduit par la nécessité de réaliser deux nouvelles voies ferrées de St-Clair à Guillotière. L'insertion de ces deux nouvelles voies ferrées dans le milieu urbain dense de l'agglomération de Lyon comporte indéniablement de forts enjeux techniques. Un tel projet ne peut toutefois s'envisager qu'en intégrant au niveau de la conception les nombreux enjeux que soulève cette nouvelle infrastructure tant sur le plan urbanistique qu'environnemental : Si la présence du train dans la ville et dans son paysage est un élément à intégrer (nuisances acoustiques, coupures urbaines, nouveaux ouvrages, impact), c'est aussi un élément à valoriser dans une logique de coproduction entre un projet technique (l'infrastructure), et un ensemble de processus de transformation ou d'adaptation d'un espace habité (la métropole) et de ses multitudes situations. La démarche de conception vise alors à concilier les enjeux techniques et les enjeux d'insertion urbaine et territoriale.

3.1 Scénario A de surface

3.1.1 Enjeux d'insertion à l'échelle du projet, de Saint-Clair à Guillotière

La réalisation d'une nouvelle infrastructure dans le milieu urbain pose de nombreuses questions en termes d'insertion et d'urbanisme. De Saint Clair à Guillotière, le projet traverse des situations urbaines ou territoriales différentes. A chacune d'elles, l'insertion des deux voies supplémentaires produit des impacts spécifiques et s'envisage à des échelles différentes : intégration dans le paysage d'un ouvrage de franchissement, réaménagement d'un boulevard d'entrée de cœur de ville, intensification d'une gare d'agglomération, paysage infrastructurel à valoriser...

Le projet interroge ainsi le rapport à lui donner avec son environnement : veut-on qu'il soit discret ou qu'il s'affirme dans le paysage et dans la ville ? Peut-on partir d'une situation de modification subie pour envisager une régénération volontaire, planifiée ? Le travail sur la coupure urbaine peut-il devenir facteur d'intégration urbaine ?

On distingue plusieurs grands secteurs, détaillés dans la suite du rapport :

- **au nord, une infrastructure visible, avec des ouvrages d'art qui, s'ils sont conçus avec ambition, peuvent intégrer le projet dans le tissu urbain et apporter de la qualité à la ville**, dans un secteur à forts enjeux d'image, d'accessibilité et de mise en valeur du Rhône et des grands équipements métropolitains présents. La qualité architecturale des ouvrages sera déterminante pour faciliter leur insertion. De nombreux exemples français et étrangers montrent que des ouvrages d'art peuvent devenir de véritables œuvres d'art, signaux caractéristiques d'une métropole. L'entrée nord de Lyon peut saisir cette opportunité pour devenir plus visible et identifiable et le boulevard de Stalingrad retrouver plus d'urbanité et jouer sur sa proximité avec le Parc de la Tête d'Or sans perdre sa fonction d'artère routière alimentant le cœur Part-Dieu.

- **dans le secteur de Part-Dieu, un projet à valoriser pour sa contribution très significative à l'amélioration de l'accessibilité du quartier et au-delà, de l'agglomération et de la région.** Le pôle d'échanges multimodal se reconfigure pour accueillir les voies M et N en respectant le principe de gare ouverte. Il s'agit de rechercher la cohérence des 2 projets pour limiter les incidences en termes de coût, de chantier, et d'image.
- **au sud (secteur Guillotière), une infrastructure enfouie, plus discrète et ouvrant des possibilités de réaménagement de l'espace en surface,** au fort potentiel du fait de sa situation devenue centrale et de son fort développement. Les principaux enjeux sont de maintenir l'accessibilité routière vers Part-Dieu, de transformer l'ambiance aujourd'hui autoroutière pour lui donner plus d'urbanité, de réduire la coupure est-ouest, en accompagnant la mise en valeur des grands équipements proches : Parc Blandan, Manufacture des Tabacs.

Ainsi, le choix de renforcer l'accessibilité ferroviaire de l'agglomération doit devenir un levier de développement urbain et permettre de changer la forme d'aménagement du territoire autour du hub métropolitain de Part-Dieu : le projet amène alors une transformation de la ville porteuse d'opportunités, avec des ouvrages emblématiques, des boulevards urbains requalifiés, des coupures urbaines estompées. Les contraintes ne doivent pas être minimisées et cela ne sera possible qu'au prix d'un travail important à faire sur l'acceptabilité du projet, qui se jouera sur l'insertion architecturale et urbaine du projet, l'évolution de la représentation symbolique des entrées de ville et des grands axes nord-sud alimentant Part-Dieu. Cela pose la question de l'ambition à donner au projet, des moyens à lui consacrer (concours architectural, concours d'aménagements urbains...). L'estimation financière, qui consacre à ce stade environ 10% du coût du projet à son insertion urbaine, devra être fiabilisée selon l'ambition donnée au projet.

3.1.2 Enjeux environnementaux identifiés sur l'ensemble du scénario de surface

Milieu physique, milieu naturel et milieu humain

Vis-à-vis du milieu physique et du milieu naturel, les principaux enjeux sont concentrés dans la zone de franchissement du Rhône. Le détail des impacts et mesures du projet sont présentés dans le chapitre spécifique consacré à ce franchissement. Par ailleurs, le scénario étant presque exclusivement implanté en remblai ou en ouvrage d'art (hormis au Sud de Part-Dieu en parallèle du Boulevard des Tchécoslovaques), l'impact du projet sur la ressource en eau souterraine (et sur la nappe) peut être considéré comme très limité.

Vis-à-vis du milieu humain, le scénario « A » nécessite la réalisation d'infrastructures dans le cœur urbain de Lyon, dont une partie se situera dans les périmètres de protection de monuments historiques (usine des eaux de St-Clair, monuments du Parc de la Tête d'Or, Gare des Brotteaux, Prison Montluc, Ancien Château de la Motte). Pour chacun de ces monuments, la conception du projet devra tenir compte du patrimoine historique, en concertation avec l'architecte des bâtiments de France.

Enfin, même si les sites traversés ne sont pas inscrits ou classés, l'infrastructure se situe à proximité de parcs urbains aux enjeux paysagers, mais aussi sociétaux et culturels, notamment le Parc de la Feysine, le Parc de la Tête d'Or et le parc Blandan. Des mesures d'évitement et de réduction de la gêne aux usagers seront à mettre en place pendant la phase travaux : limitation des bruits de chantier, lavage des camions, protections des arbres et équipements urbains, rétablissement des cheminements piétons...

Vibrations

Des mesures in situ ont été faites pour évaluer l'exposition aux vibrations des bâtiments aujourd'hui proches de la voie ferrée existante. L'analyse des mesures a montré une atténuation très rapide des vibrations avec la distance, et des niveaux très inférieurs aux seuils réglementaires sur les bâtiments les plus proches. Ces résultats indiquent que le projet ne traverse aucune zone critique vis-à-vis des vibrations.

Acoustique

Des mesures de bruit ont été réalisées entre 2010 et 2014 le long des voies ferrées actuelles. Ces mesures ont permis de relever les niveaux de bruits actuels et d'élaborer un modèle acoustique permettant de les simuler à l'horizon long terme (2050) en situation de référence sans le projet, comme en situation post projet. Plus d'une vingtaine de bâtiments d'habitation (environ 250 logements et 1000 habitants) et 2 bâtiments d'enseignement doivent faire l'objet d'une protection acoustique, soit par la mise en place d'environ 1km d'écrans acoustiques absorbants, soit par le renforcement de l'isolement acoustique de façade pour près de 200 logements.

La circulation automobile sous l'estacade devra également être faire l'objet d'une analyse comparative entre la situation sans projet et celle avec projet. D'une manière générale, au-delà de la réglementation, les dispositifs de protection acoustique devront être définis en lien avec la collectivité, vis-à-vis de ses propres enjeux urbains.

3.1.3 Débranchement à Saint – Clair et franchissement du Rhône

La nouvelle infrastructure se débranche de la ligne d'Ambérieu à l'est de Saint Clair, puis franchit le Rhône pour s'insérer le long de voies existantes sur le boulevard Stalingrad.

Enjeux environnementaux spécifiques à la zone d'étude

Dans ce secteur les enjeux environnementaux sont liés

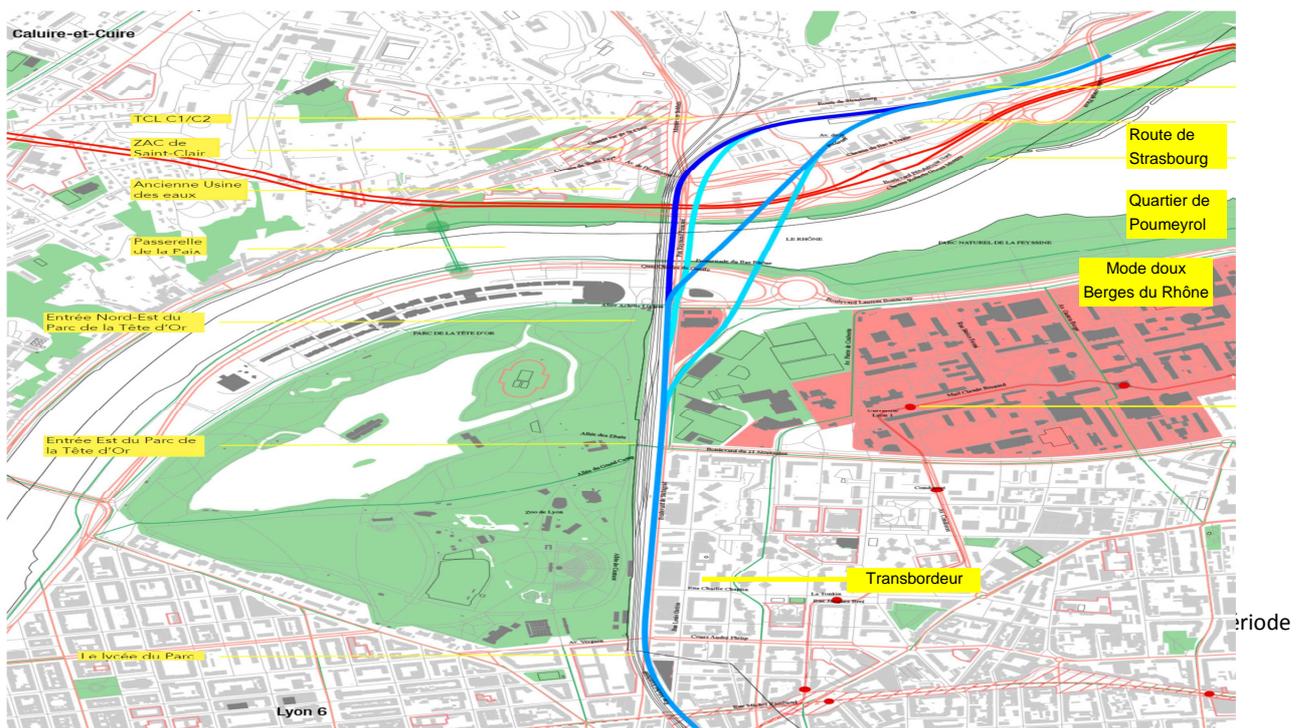
- À la présence d'équipements métropolitains : la cité Internationale et la salle de spectacle du Transbordeur.
- À la présence de voiries structurantes pour l'accès à Lyon (bd périphérique, bd Laurent Bonnevey, bd Stalingrad, pont Poincaré) avec une très forte circulation et supportant des transports en commun très fréquentés quotidiennement.
- À la présence de parcs urbains aux enjeux paysagers, mais aussi sociétaux et culturels, notamment le Parc de la Feysine et le Parc de la Tête d'Or.

- Au Rhône dont la masse d'eau en bon état est en communication avec la masse d'eaux souterraines affleurante dans l'horizon alluvionnaire, également reconnu comme cours d'eau d'intérêt écologique pour la « Trame bleue⁷ » et à la ZNIEFF⁸ de type 2 « Ensemble formé par le fleuve Rhône, ses îlons⁹ et ses brotteaux¹⁰ 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 deux monuments historiques sur la commune de Caluire-et-Cuire (Usine des eaux bassins et pompes à eaux et Usine des eaux machine à vapeur de Cornouailles) et à la traversée de leur périmètre de protection.

Enjeux d'insertion

L'intégration d'un nouvel ouvrage de franchissement du Rhône s'inscrit à l'interface entre l'entrée dans le cœur de l'agglomération, une série d'espaces naturels de grande qualité et un paysage fortement marqué par les infrastructures routières. Pour l'insertion de ce franchissement, deux attitudes sont envisageables :

- Une attitude de jumelage avec les ouvrages existants. Ceci minimise l'impact du nouvel ouvrage dans le paysage ainsi que ses effets de coupure urbaine mais a un impact très important sur les infrastructures routières existantes.
- Une attitude de découplage des ouvrages qui, par la création d'un nouveau viaduc distinct, évite les impacts sur les ouvrages de franchissement routiers et ferrés existants, mais qui pourrait accentuer la coupure urbaine entre Villeurbanne et Lyon et la segmentation entre les équipements d'agglomération sur cette

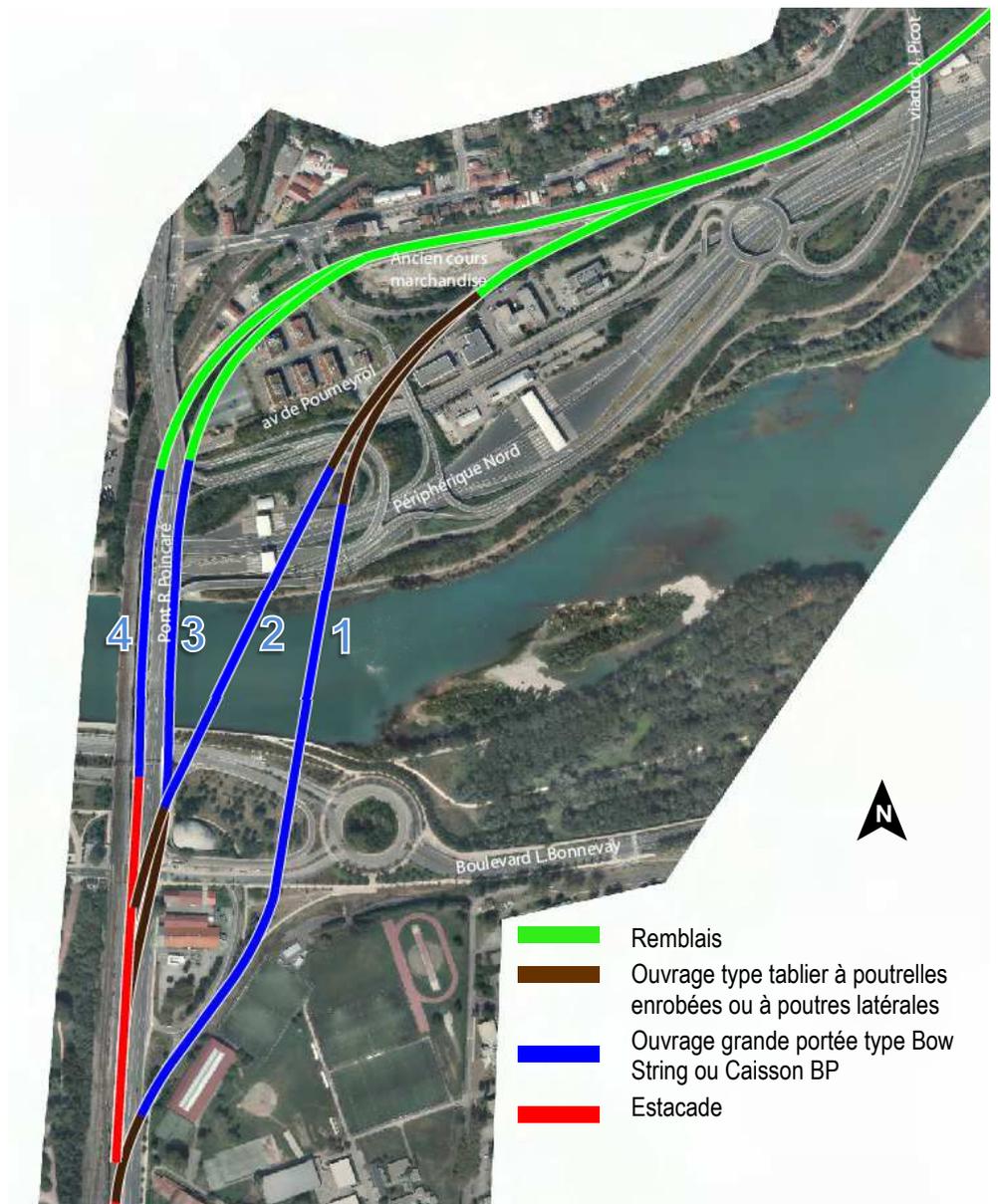


Variantes envisagées

Quatre variantes de franchissement du Rhône ont été étudiées et comparées :

1. **Découplage** : le nouveau franchissement est réalisé à l'est des franchissements existants avec un passage au sud du Transbordeur.
2. **Découplage proche** : le nouveau franchissement est réalisé à l'est des franchissements existants mais rejoint les ouvrages de franchissement existants au niveau du carrefour entre les boulevards Laurent Bonnevey et Stalingrad au nord du Transbordeur.
3. **Jumelage centre** : le nouveau franchissement se fait entre le viaduc routier Poincaré et le viaduc ferroviaire.
4. **Jumelage est** : le nouveau franchissement se fait à l'est du viaduc routier Poincaré.

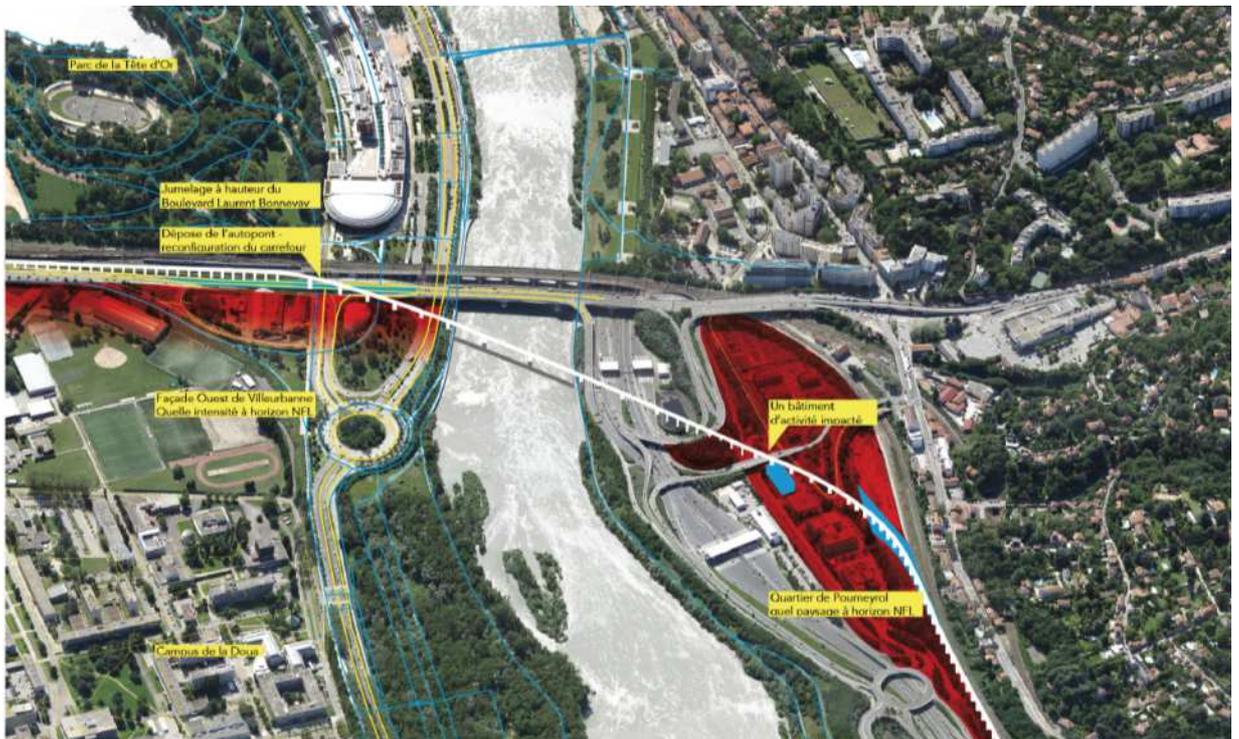
Figure 6 – Les quatre variantes de franchissement du Rhône



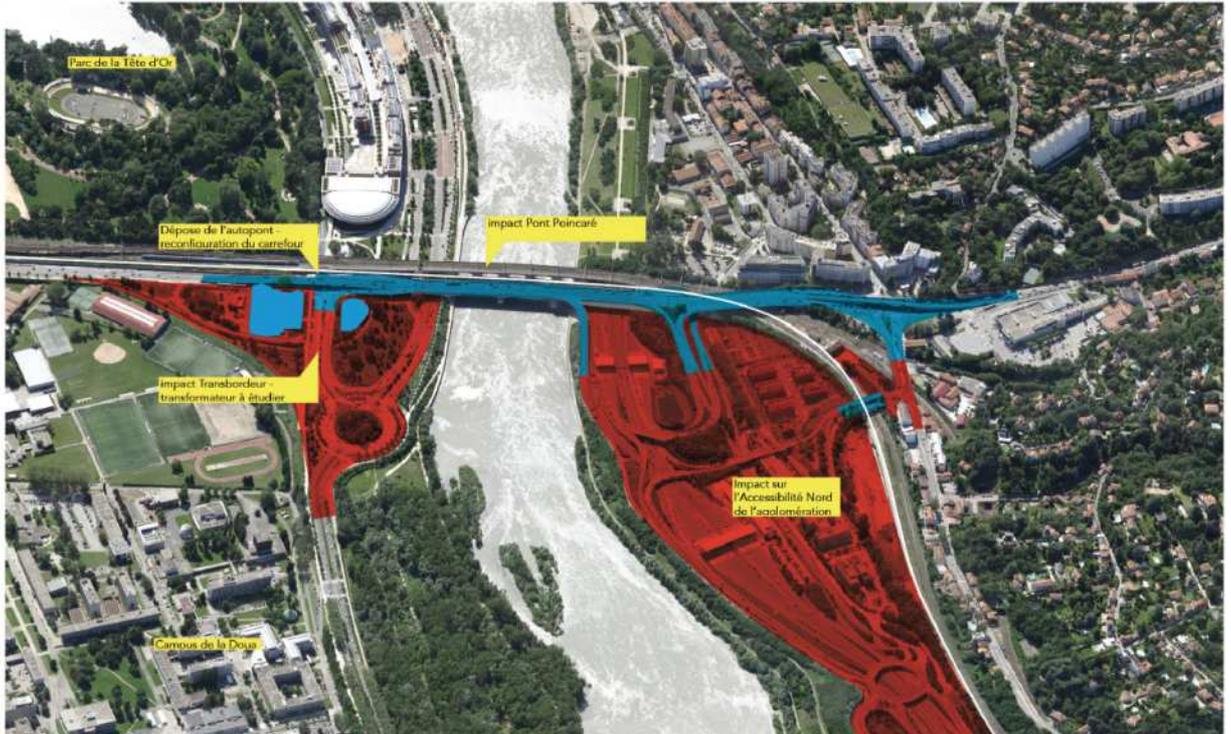
Variante 1 : Découplage



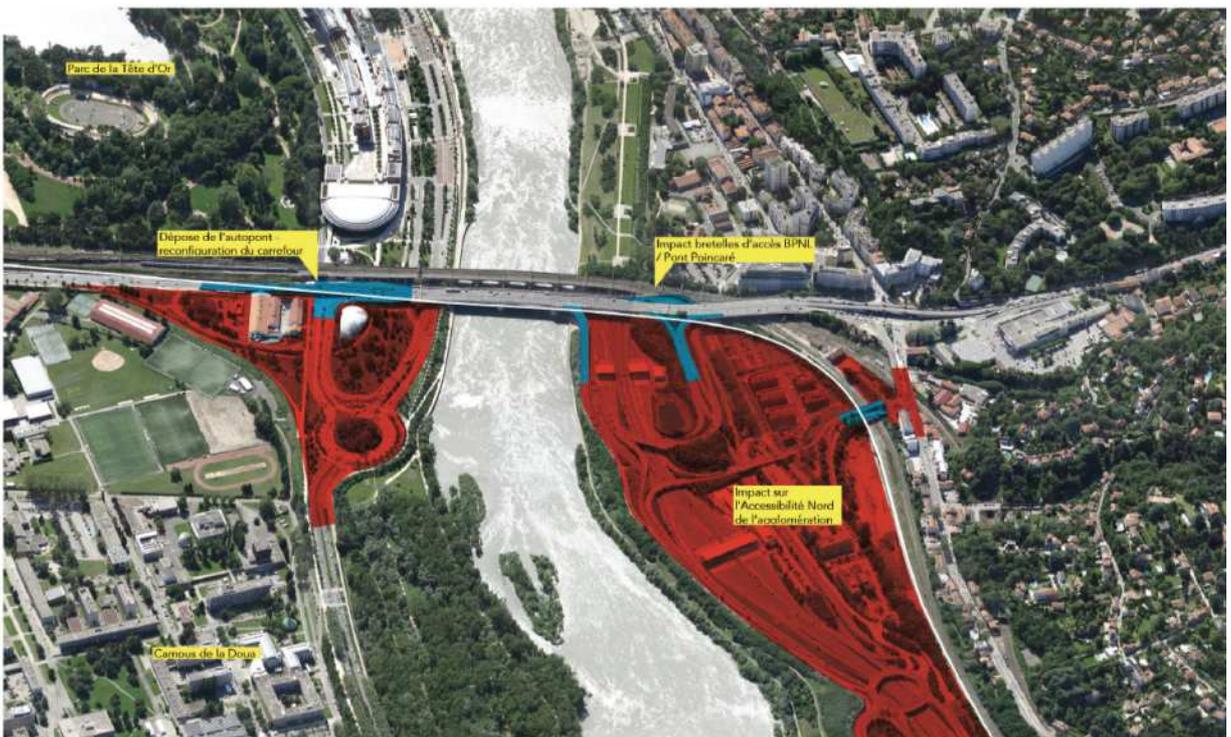
Variante 2 : Découplage proche



Variante 3 : Jumelage centre



Variante 4 : Jumelage est



Insertion des variantes de franchissement du Rhône

Dans la variante « Découplage » et la variante « Découplage proche » l'infrastructure traverse en viaduc la zone d'activité des Portes du Rhône avec un impact possible sur le bâti tertiaire. Ces variantes posent la question du devenir du quartier de Poumeyrol, de son image, de son intensité, et aussi de son désenclavement. A cet endroit, le projet pourrait être accompagné d'une densification du paysage naturel de la berge nord du Rhône et d'un remaillage de la trame urbaine du quartier pour le rendre plus lisible et mieux connecté à son voisinage. Cela pourrait ouvrir une réflexion sur l'intensification de l'entrée nord du cœur de l'agglomération, qui commencerait alors ici. Dans ces variantes, le franchissement du Rhône sera très visible et présent dans le paysage déjà fortement marqué par les infrastructures. La qualité architecturale de l'ouvrage sera déterminante pour faciliter son insertion. Au sud du Rhône (rive gauche), les deux variantes se différencient :

- La variante « Découplage » évite les impacts routiers mais accentue la coupure urbaine entre Villeurbanne et Lyon et la segmentation entre les équipements d'agglomération sur cette partie du territoire (parc de la Feyssine, campus de la Doua, Transbordeur, Cité Internationale, parc de la Tête d'Or). L'insertion du tracé serait ici l'occasion d'un projet d'aménagement s'appuyant sur la rationalisation de la trame viaire et la valorisation des friches et délaissés existants.
- La variante « Découplage proche » limite cet effet de coupure mais nécessite la dépose de l'autopont au sud du pont Raymond Poincaré et la remise à niveau du carrefour Stalingrad / Laurent Bonnevey. L'analyse d'accessibilité routière montre que ce carrefour serait alors saturé à l'horizon de réalisation du projet.

Les solutions jumelées permettent de limiter l'impact visuel d'une nouvelle traversée du Rhône et l'effet de coupure en rive sud. Elles ont toutefois un impact important sur les infrastructures et équipements du secteur :

- La solution « jumelage est » nécessite la suppression définitive des bretelles d'accès et de sortie du périphérique. L'impact sur l'accessibilité routière est alors très important avec un report conséquent du trafic routier (700 à 800 veh/h) sur le boulevard Laurent Bonnevey qui n'aura pas la capacité suffisante pour écouler ce trafic. Un tel fonctionnement ne correspond pas au *Plan de Déplacement du Secteur Centre* actuel du Grand Lyon.
- La solution « jumelage centre » nécessite la démolition de l'ouvrage de franchissement des voies ferrées du pont Poincaré en phase travaux. En phase définitive, la possibilité de rétablir les bretelles de sorties du boulevard périphérique est incertaine à ce stade des études. Elle ne pourra être vérifiée que par une étude de rétablissement routier plus détaillée sur ce secteur. En cas d'impossibilité, l'étude d'accessibilité routière montre que l'impact sur le fonctionnement routier est très important : une chute du trafic routier sur le BPNL et un report sur le bd L. Bonnevey, ce qui ne correspond pas aux orientations du schéma directeur d'accessibilité du Grand-Lyon.

Comparaison technique, environnementale et économique des variantes

D'un point de vue technique, le franchissement du Rhône nécessite un viaduc de grande longueur dont la complexité peut être considérée comme modérée car il s'agit de techniques éprouvées et bien maîtrisées. Entre les différentes variantes, les différences suivantes peuvent néanmoins être soulignées :

- La solution « jumelage centre » s'avère être la variante au degré de complexité le plus élevé : elle nécessite a minima la démolition de l'ouvrage nord du pont Poincaré franchissant les voies ferrées et la réalisation d'un nouveau viaduc entre les deux ouvrages existants dans un contexte d'emprises contraintes pour les travaux.
- A un degré moindre, la solution « jumelage est » présente également une certaine complexité du fait d'un ouvrage très biais pour le franchissement routier du boulevard Stalingrad. Cet ouvrage sera particulièrement complexe avec des portées nécessairement plus importantes que les autres variantes.
- Les solutions de découplage ne posent pas de difficultés techniques spécifiques.

Pour toutes les variantes, l'enjeu environnemental fort de la traversée du Rhône n'est pas discriminant :

- Toutes proposent un franchissement par viaduc qui s'accompagnera d'études hydrauliques complémentaires pour évaluer les impacts hydrauliques et s'assurer que les champs d'expansion de crue et les conditions d'écoulement sont préservés. L'ensemble des dispositions visant à ne pas aggraver les risques en cas de crue sera défini en concertation avec les services concernés et présenté au public dans le cadre de la procédure de police de l'eau lors des études ultérieures. Les dispositions seront conformes aux objectifs et au règlement du Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) du Grand Lyon et au Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'Est Lyonnais.
- Vis-à-vis du milieu naturel, le franchissement en viaduc, par sa nature et ses dimensions, est l'ouvrage le plus adapté pour rétablir les continuités écologiques. Il nécessitera cependant la réalisation de piles sur les rives et dans le lit du Rhône d'où une attention appuyée, dans la suite des études, sur l'implantation des piles et sur les dispositions nécessaires à prendre en compte pour limiter l'impact des aménagements en phase travaux.
 - Du point de vue acoustique, les niveaux sonores en façade des habitations situées le long de la ligne existante en début de viaduc pourraient dépasser les seuils réglementaires du fait du positionnement du nouveau viaduc à la même altitude que celle des bâtiments. Des protections acoustiques pourraient donc être nécessaires.
- Au-delà des problématiques d'insertion vis-à-vis du milieu humain, la conception des aménagements dans les périmètres des monuments historiques devra être menée en concertation avec l'architecte des bâtiments de France.
- Enfin, à ce stade des études et dans cette zone, indépendamment de la variante choisie, il n'a pas été identifié d'impact significatif sur les circulations hydrogéologiques, ainsi qu'en termes de vibrations et d'acoustique.

Enfin, économiquement, à ce stade des études, aucune variante ne peut être discriminée par rapport à l'autre même si un surcoût (non significatif à l'échelle du projet) devrait apparaître pour la variante de jumelage centre du fait de la reconstruction des ouvrages routiers au-dessus du Rhône.

Impacts en phase travaux sur les circulations ferroviaires et routières

Vis-à-vis des circulations ferroviaires existantes, pour toutes les variantes, il sera nécessaire de prévoir les travaux du raccordement, à niveau, sur les voies de la ligne d'Ambérieu et sur les V1, V1bis racc du faisceau St Clair – Part-Dieu. Des travaux de génie-civil (réalisation de pieux, terrassements avec vraisemblablement blindage à proximité des voies), signalisation (appareils de voies et signaux, modification du poste de signalisation n°13 de St-Clair), caténaires (piquetage, déplacements de sectionnements) et interventions sur les voies, sont envisagés. A ce stade des études, seules des interruptions temporaires de chantier (ITC) de nuit sont envisagées ainsi que des coupures de 2 jours consécutifs.

Au-delà de ces travaux, relativement classiques pour un raccordement ferroviaire, les impacts travaux des variantes en jumelage apparaissent supérieurs :

- la démolition de l'ouvrage nord du pont Poincaré pourrait nécessiter des interruptions ferroviaires plus longues.
- Du fait de la nécessaire démolition de ce même ouvrage (Poincaré), cette variante aura un impact très lourd pour le trafic routier (40 000 véhicules par jours) et pour l'exploitation des lignes fortes C1 et C2 qui l'utilisent (40 000 voyageurs par jour). Dans la variante de jumelage est, l'impact de la suppression des bretelles autoroutières prévu en phase définitive se ressent évidemment dès leur démolition.

Synthèse de la comparaison

Des points de vue technique, environnemental et économique, les variantes de franchissement ne présentent pas de différences significatives. Quant à leur insertion, qui constitue l'enjeu fort de ce franchissement, les variantes présentent des atouts différents et peuvent participer à un réaménagement visant, d'une part, à augmenter la porosité est-ouest des infrastructures nouvelles et existantes, et d'autre part à créer des espaces publics de qualité (parvis du Transbordeur et de la Cité Internationale, entrée Nord du parc de la Tête d'Or).

En revanche, au regard de la complexité de leur réalisation d'une part et des impacts travaux sur les circulations ferroviaires et routières d'autre part, les variantes de jumelage pourraient à ce stade être éliminées au profit **d'un tracé dit « variante de découplage », nettement plus favorable.**

L'insertion du tracé le long du boulevard Stalingrad sur sa portion nord jusqu'au Boulevard du 11 Novembre pourrait offrir l'opportunité d'un projet d'aménagement et de requalification de ce secteur. Cette portion du boulevard est aujourd'hui très marquée par la circulation routière. Son réaménagement serait l'occasion de rendre ce lieu plus urbain dans la continuité de Villeurbanne, plus paysagé en interface entre le Parc de la Feyssine et le Parc de la Tête d'Or, plus explicite en tant que façade universitaire du campus de la Doua.

Un tableau de comparaison de l'insertion des différentes variantes est consultable en synthèse du scénario dans le chapitre 4.1.7

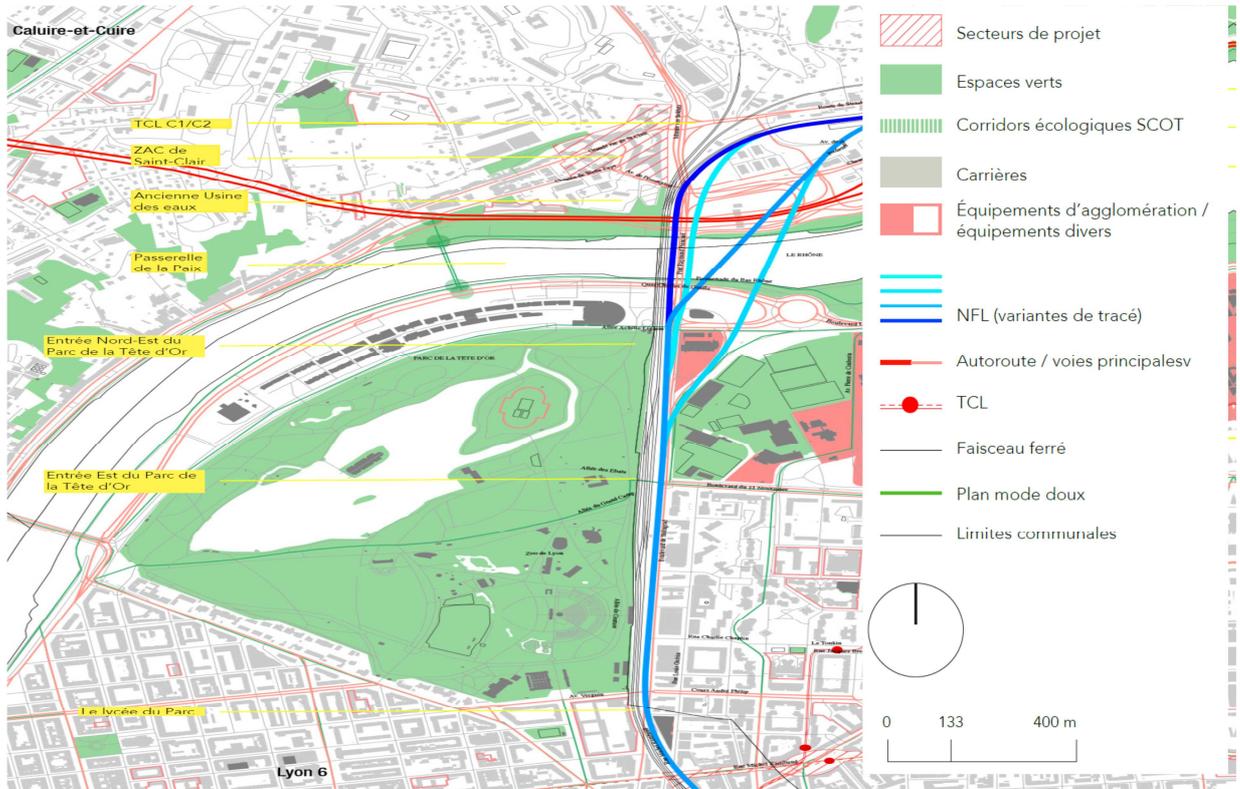
3.1.4 Secteur bd de la bataille de Stalingrad, rue Michel Rambaud

Dans ce secteur la nouvelle infrastructure s'insère à l'est des voies existantes sur une structure en estacade, et sur des ouvrages d'art spécifiques au niveau des carrefours.

Enjeux environnementaux spécifiques à la zone d'études

Dans ce secteur les enjeux environnementaux sont liés :

- Au caractère structurant pour l'accès à Lyon du boulevard Stalingrad avec une très forte circulation ;
- À la présence du parc de la Tête d'Or longé par la voie ferrée ; ce parc fait partie du site inscrit du Centre historique de Lyon ;
- 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 captages à usage industriel, notamment à usage géothermique ;
- Au caractère urbain du secteur et la proximité du bâti, notamment dans le secteur de la rue Michel Rambaud.



Enjeux d'insertion

L'insertion du projet dans ce secteur ouvre une réflexion sur le réaménagement de l'entrée nord du cœur de l'agglomération. A partir du boulevard du 11 Novembre, le tracé traverse une situation urbaine de centre-ville. La trame bâtie est dense et régulière, les rez-de-chaussée, sans être très animés, alternent halls de bureaux, équipements et surfaces commerciales. De l'autre côté, le talus des voies ferrées se confond avec le mur de clôture du parc de la Tête d'Or.

L'ambiance urbaine est toutefois fortement marquée par la présence automobile : le boulevard est un des axes principaux d'accès au centre de l'agglomération et le volume de trafic atteint 2000 véhicules par heure et par sens en pointe. L'aménagement du boulevard avec 4 à 6 voies de circulation, les contre-allées de parking côté parc et le terre-plein central continu donnent plus le sentiment d'un axe périurbain que d'un axe urbain. De ce point de vue, le boulevard accentue la coupure créée par l'infrastructure ferroviaire existante, entre la ville et le parc.

Analyse d'insertion de la solution proposée

La solution proposée consisterait à réaliser une estacade le long des voies ferrées existantes et à faire transiter le flux automobile nord-sud sous cette estacade. L'estacade permettrait ainsi de couvrir et masquer les flux routiers descendants sur Stalingrad. Le projet ne modifierait pas la capacité automobile du boulevard, mais en transformerait le profil et l'image. L'estacade réduirait visuellement la largeur du boulevard et la présence du plateau ferré serait plus affirmée, malgré l'absorption d'une partie des nuisances de la circulation routière sous le nouvel ouvrage.

La partie du boulevard non couverte par l'ouvrage ferroviaire pourrait être réaménagée selon différentes configurations. Un profil asymétrique, avec une voirie accolée à l'estacade, permettrait de dégager un grand trottoir côté est au profit de circulations piétons et vélos. Un profil symétrique, avec une voirie centrée, permettrait d'aménager deux trottoirs sensiblement égaux de part et d'autre de la voirie. Ce profil symétrique conserverait la largeur du trottoir existant côté Villeurbanne et créerait un trottoir équivalent côté Parc de la Tête d'Or. Dans les deux cas, les nuisances du boulevard seraient atténuées, sous réserve de ne pas dégrader l'ambiance sonore due à la circulation automobile sous l'estacade, et son image deviendrait plus urbaine. Les plantations pourraient être pour partie conservées et pour partie remplacées. L'entrée du parc de la Tête d'Or pourrait être mieux affirmée et valorisée, plus confortablement accessible par les modes doux piétons et vélos. Entre le boulevard du 11 Novembre et le cours André Philip, cet aménagement pourrait être simplifié en supprimant les « tournes à gauche » vers la rue Georges Méliès et la rue Charlie Chaplin. Le nombre d'utilisateurs tournant à gauche est très faible et la simplification de ces intersections permettrait de donner une plus grande continuité à l'espace public créé côté estacade en évitant de l'interrompre par des voiries transversales.

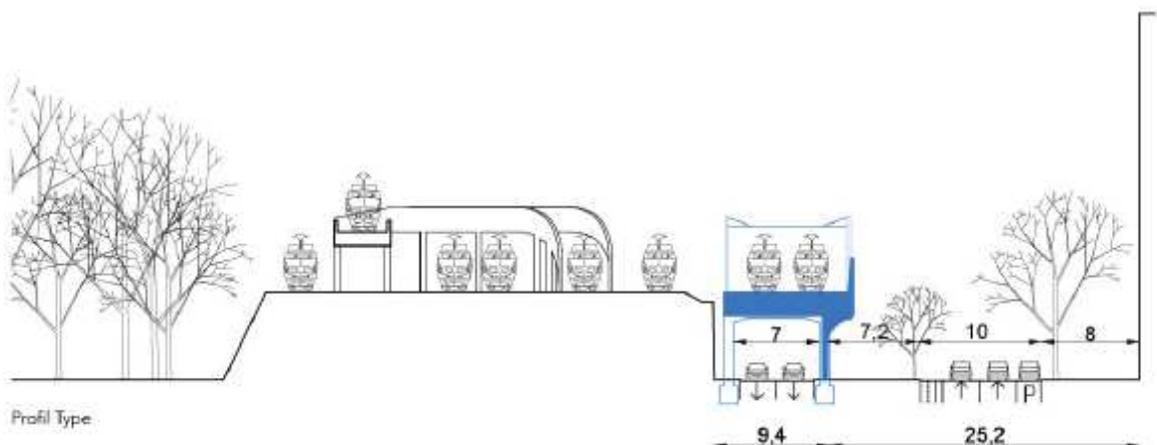
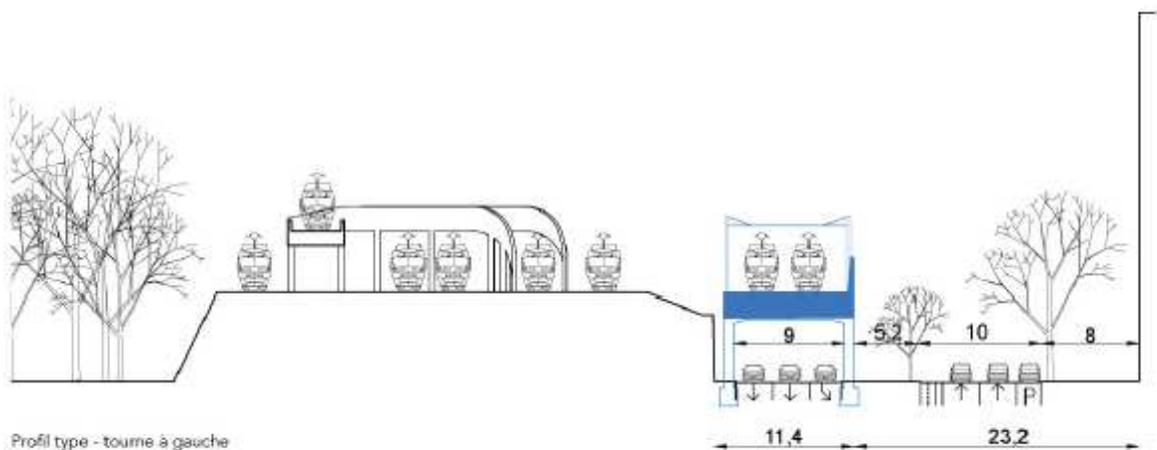
A partir du croisement avec le cours André Philip, un autre profil de voirie serait mis en place pour s'adapter au rétrécissement du boulevard et à la densification de la trame bâtie. Sans altérer la capacité actuelle à deux fois deux voies, ce profil ne conserverait qu'un seul trottoir côté est. Le prolongement de ce profil jusqu'au carrefour

avec la rue des Emeraudes impacterait l'immeuble de bureaux qui déborde actuellement de l'alignement fixé par le PLU. Jusqu'à l'Avenue Thiers, ce profil devrait être traité de façon à recréer une façade cohérente sur la rue Michel Rambaud.

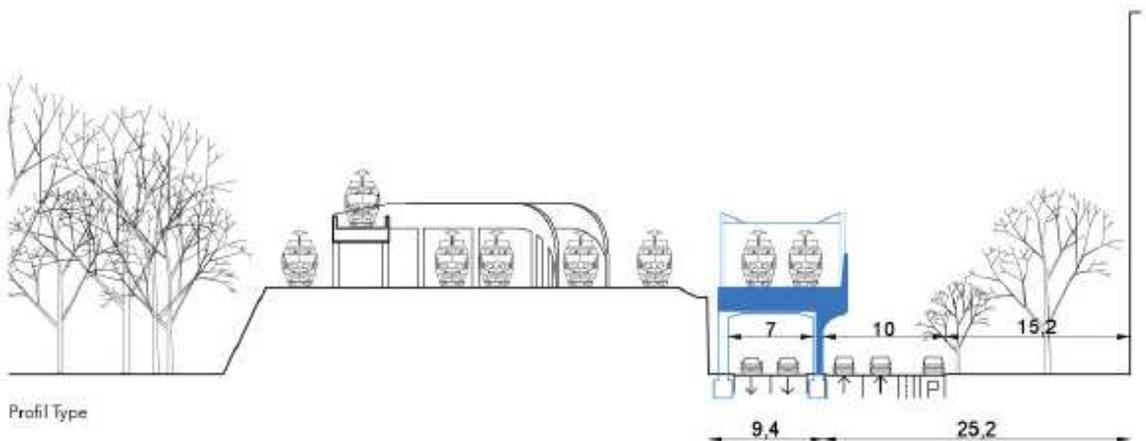
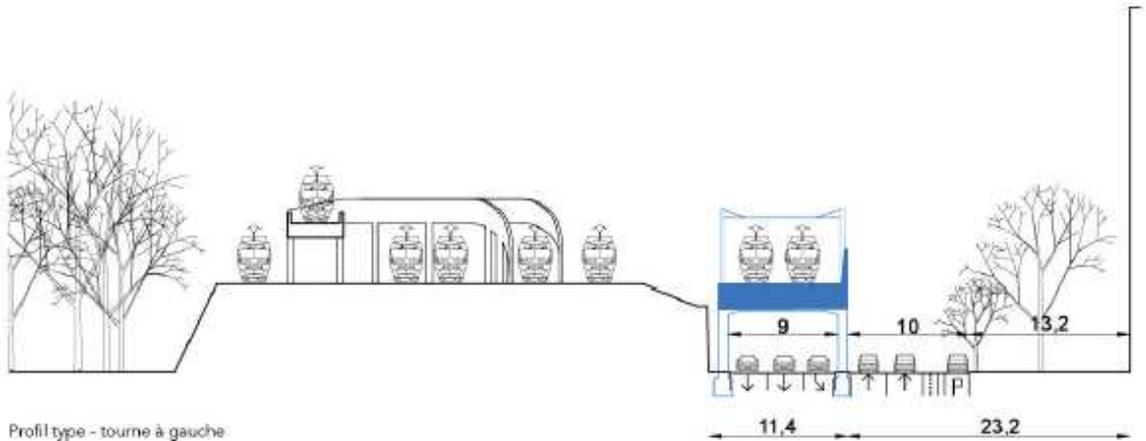
Outre les conditions précédemment décrites en ce qui concerne l'insertion possible de la nouvelle infrastructure le long de ce boulevard urbain, des points durs sont identifiés et impliqueront, en cas de choix final de ce scénario A, une réflexion approfondie avec tous les interlocuteurs et acteurs concernés. Il s'agit du passage très proche de la façade de la clinique du Parc d'une part, et de l'immeuble situé à l'angle de la rue des émeraudes, à démolir d'autre part.

Figure 7 – Secteur Stalingrad

Hypothèse espace public symétrisé



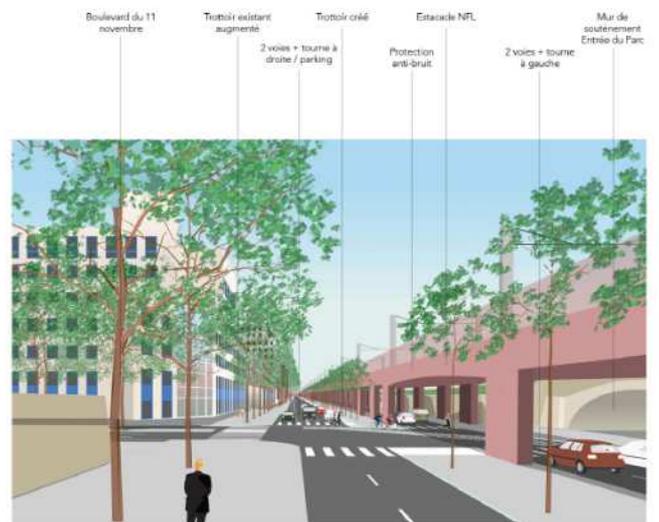
Hypothèse trottoir est agrandi



INSERTION / ENTRÉE DU PARC DE LA TÊTE D'OR



Entrée est du Parc de la Tête d'Or / Croisement Stalingrad / 11 Novembre

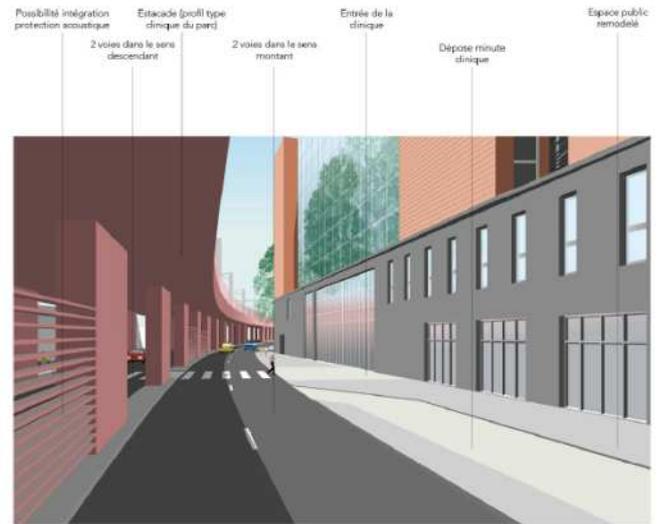


Insertion / Entrée Est du parc de la Tête d'Or

INSERTION / CLINIQUE DU PARC



Rue Michel Rambaud / Clinique du Parc



Insertion / Clinique du Parc

Compléments d'analyses techniques et environnementaux

D'un point de vue acoustique, l'analyse de l'impact sera à mener en phase ultérieure à partir de simulations basées sur une infrastructure mieux définie, et tenant compte des textes réglementaires qui s'appliqueront lors du lancement de l'enquête publique.

Le long du Boulevard Stalingrad, les enjeux techniques sont moindres car les techniques constructives envisagées sont bien maîtrisées, y compris en milieu urbain : L'infrastructure nouvelle est constituée d'une estacade avec des ouvrages classiques qui assurent le franchissement des carrefours. Seul le point de raccordement de la nouvelle infrastructure à l'infrastructure existante (intersection rue des Emeraudes / rue Michel Rambaud) pourrait constituer un point dur : la modification de l'ouvrage de soutènement existant et le franchissement de la rue des Emeraudes nécessiteront des travaux avec un degré de complexité supérieur.

Impacts en phase travaux sur les circulations routières et ferroviaires

Le long du boulevard Stalingrad, Le scénario A nécessitera la réalisation de travaux à proximité des voies V1 et V1bis racc du faisceau St Clair – Part-Dieu : Des travaux de génie-civil (réalisation de pieux, remplacements de tabliers d'OA, mise en place d'écrans), signalisation (appareils de voies et signaux), caténaires (piquetage, déplacements de sectionnements) et interventions sur les voies (à l'arrivée sur les Brotteaux à l'intersection rue des Emeraudes / rue Michel Rambaud), sont envisagés. A ce stade des études, des interruptions temporaires de circulations ferroviaires de nuit seraient indispensables, ainsi que des coupures ponctuelles de jour.

Pendant la durée des travaux, l'exploitation routière sera également impactée le long du boulevard Stalingrad bien que la réduction de l'emprise routière soit difficile à estimer à ce stade. Une partie du terre-plein central pourrait être utilisée pour compenser cet impact.

Synthèse

Le long du boulevard Stalingrad et sur la rue Michel Rambaud, le projet se développe en estacade le long des voies existantes. Il n'y a pas de complexité technique particulière. **L'enjeu et la difficulté** résident ici dans **l'insertion délicate de nouvelles voies ferroviaires et leur acceptation dans ce quartier dense de porte d'agglomération**. Les études de faisabilité développent des pistes de réflexion qui devront être confirmées et partagées avec les acteurs concernés au cours du processus d'études. In fine, l'insertion du projet NFL devra s'accompagner d'un projet d'aménagement urbain englobant tous les enjeux d'insertion du secteur.

3.1.5 Secteur Brotteaux – Part-Dieu – Sud Part-Dieu

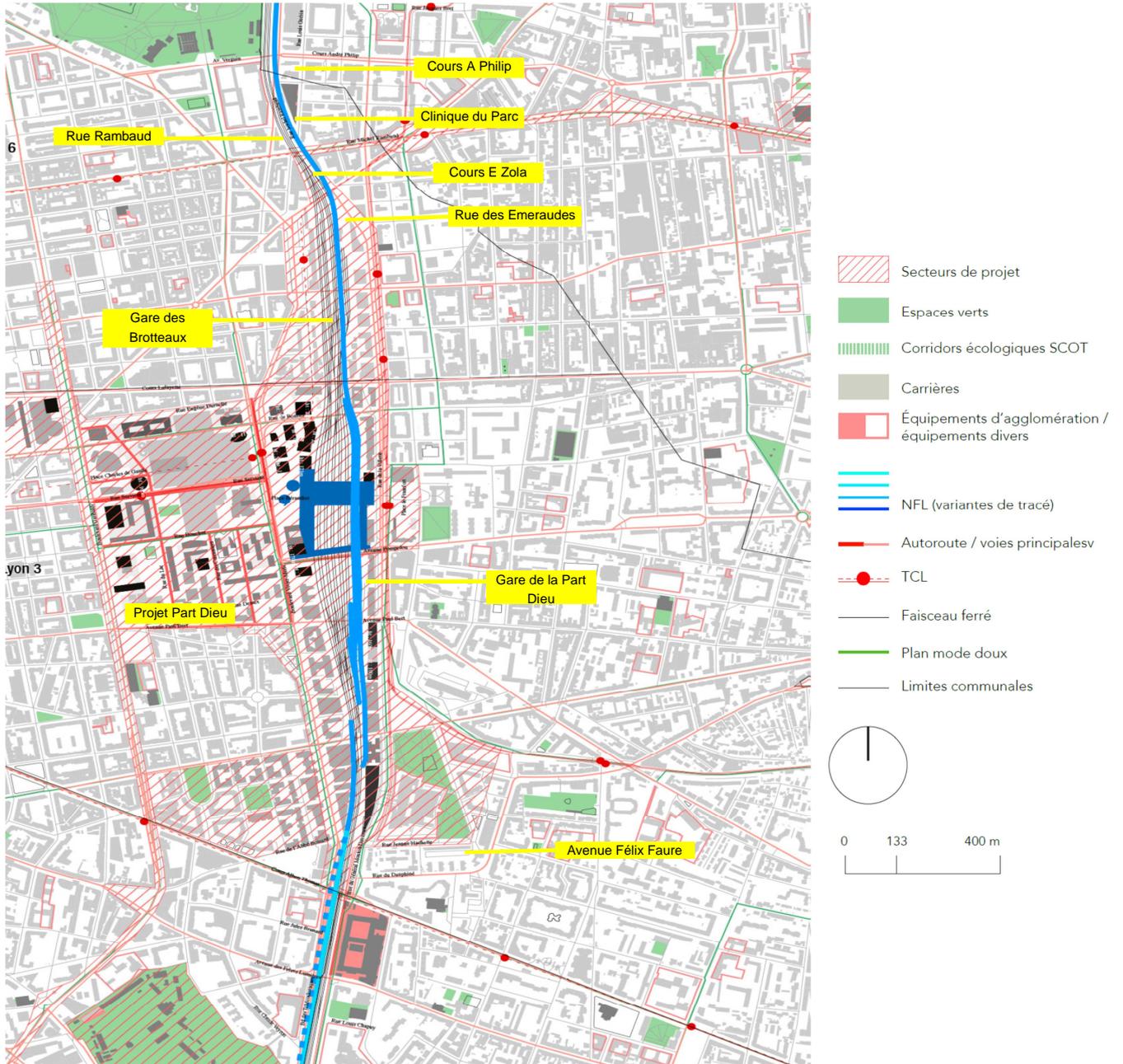
La nouvelle infrastructure se raccorde aux voies ferrées existantes aux Brotteaux (carrefour rue des Emeraudes / rue Michel Rambaud). Le projet prévoit alors de transformer en voies principales les voies de remisages existantes (voies 31-33 des Brotteaux) puis de créer deux nouvelles voies en gare de la Part-Dieu (voies M et N) dans les emprises réservées. Les nouvelles voies rejoignent les voies existantes au sud de l'avenue Félix Faure côté est alors que 2 autres voies se débranchent du faisceau existant à l'ouest.

Enjeux environnementaux

Dans ce secteur, les enjeux environnementaux sont liés au caractère urbain du secteur et à la proximité du bâti, notamment dans le secteur sud de la Part-Dieu où le projet sort des emprises existantes.

Enjeux d'insertion

Le principal enjeu en termes d'insertion est ici la compatibilité du projet d'aménagement long terme du NFL avec le projet urbain et de pôle d'échanges multimodal (PEM) de la Part-Dieu.



Analyse de la solution proposée

Le projet PEM Part-Dieu (étapes 1 et 2), dont les études de la première étape sont actuellement en phase opérationnelle, préserve la faisabilité de l'aménagement à long terme du NFL, que le scénario retenu soit aérien (A) ou souterrain (B).

Figure 8 – Secteur Part-Dieu : insertion du scénario A NFL dans le PEM



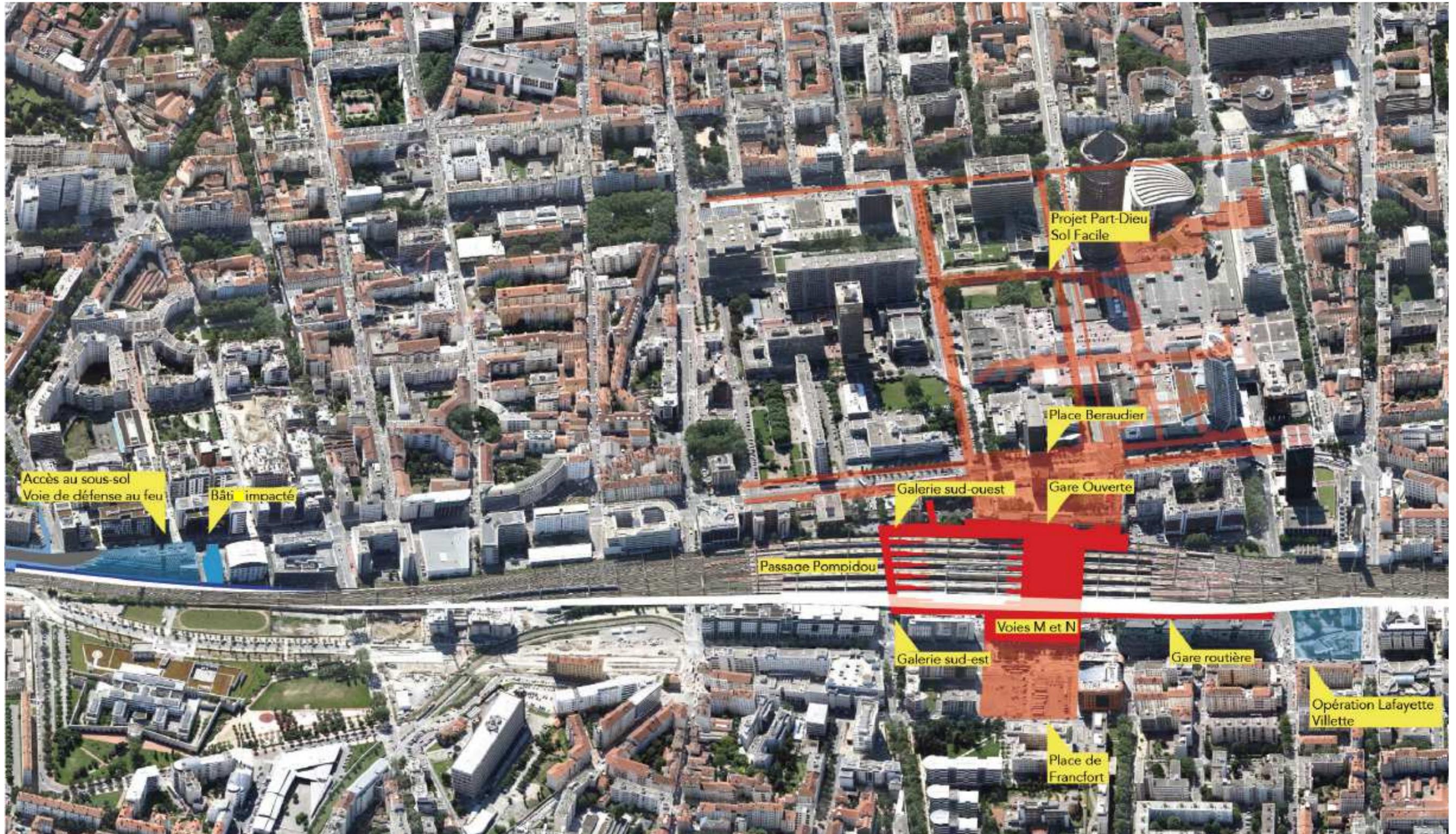
Dans le cas du scénario A, l’extension du plateau ferré est compatible avec les éléments de programme de la gare et du PEM mais nécessitera lors de la réalisation du projet NFL quelques adaptations de certains équipements. Au nord, la future gare routière peut être réalisée en partie sous la structure des nouvelles voies, ce qui permet de libérer la place de Francfort qui deviendrait un espace public majeur du pôle d’échange métropolitain de la Part-Dieu. Son agencement peut anticiper l’arrivée des voies M et N. Au sud, l’extension du hall principal de la gare et la création d’une galerie de commerces et services donnant accès au futur hall du passage Pompidou (nouveaux accès aux quais) sont également possibles sous les deux nouvelles voies. La conception des « cubes de service » peut également anticiper l’arrivée des voies M et N. Le parking vélo prévu côté Vilette devra être réaménagé ou relocalisé.

Au sud de l’avenue Pompidou, la création des voies M et N impacte directement le parking loueurs envisagé par le PEM. L’équipement en question doit être conçu dès la première étape du PEM, pour être aisément déplacé à l’horizon du projet NFL, sans surenchérir le coût du projet « long terme ».

Les travaux de génie civil seront délicats du fait des emprises réduites et des passages indispensables au maintien de l’exploitation de la gare pour les usagers.

Au sud de l’Avenue Félix Faure, le faisceau ferré s’élargit côté ouest et les bâtiments du 113 au 117 boulevard Vivier-Merle seraient impactés. L’évaluation précise de ces impacts ne peut être réalisée à ce stade des études de faisabilité, car elle induit des approches techniques poussées (niveau AVP) et des possibilités d’optimisation en fonction des normes ferroviaires. Les impacts potentiels vont de la démolition partielle ou totale, voire de la restructuration de certaines parties d’immeubles et de la reconstitution des voies de défense au feu, situées entre les immeubles et les voies ferrées actuelles.

Figure 9 – Secteur Brotteaux – Part-Dieu



Le devenir de ces bâtiments, réalisés en 2007 à l'horizon de réalisation du projet serait posé dans le cas du scénario A en fonction de l'évolution de la réglementation, de la nécessité de requalification de ces immeubles à moyen terme, de la valorisation d'un foncier nu.... Ces hypothèses restent ouvertes et ne pourront s'étudier que dans le contexte du moment (enquête publique).

Impacts en phase travaux sur les circulations routières et ferroviaires

Vis-à-vis des circulations routières, l'extension du plateau de voies aura des impacts limités aux ouvrages de franchissements :

Sur le plan ferroviaire, la réalisation des 2 nouvelles voies principales condamne a priori deux voies de remisage sur le secteur des Brotteaux. Ces voies ne peuvent être reconstituées mais les autres voies existantes pourraient être allongées. Une analyse complémentaire sur le remisage dans le NFL devra être menée dans les phases ultérieures d'études.

Vis-à-vis des circulations ferroviaires, de nombreuses interruptions de circulations seront nécessaires de nuit, en Week-End, notamment sur les voies K et L. Les travaux lourds de génie-civil (réalisation de pieux, de murs, terrassements avec vraisemblablement blindage à proximité des voies), signalisation (communications, dévoiements des artères et câbles + régénération du poste Part-Dieu et sa télécommande MISTRAL), caténaires (prolongement des poutrelles de la voie L) et des travaux de voies importants, généreront globalement des impacts entre 2 et 3 ans en zone de gare.

Synthèse

Entre les Brotteaux et la gare actuelle de la Part-Dieu, le projet prévoit une extension du plateau de voies actuel et l'arrivée de deux nouvelles voies à quai : M et N. Moyennant quelques adaptations, cet aménagement est compatible avec le projet « gare ouverte » du PEM Part-Dieu. **Les impacts sur la circulation ferroviaire** ont été analysés ; même s'ils sont assez « classiques », ils seront présents sur une **durée de plusieurs années** aux abords de la gare de La Part-Dieu.

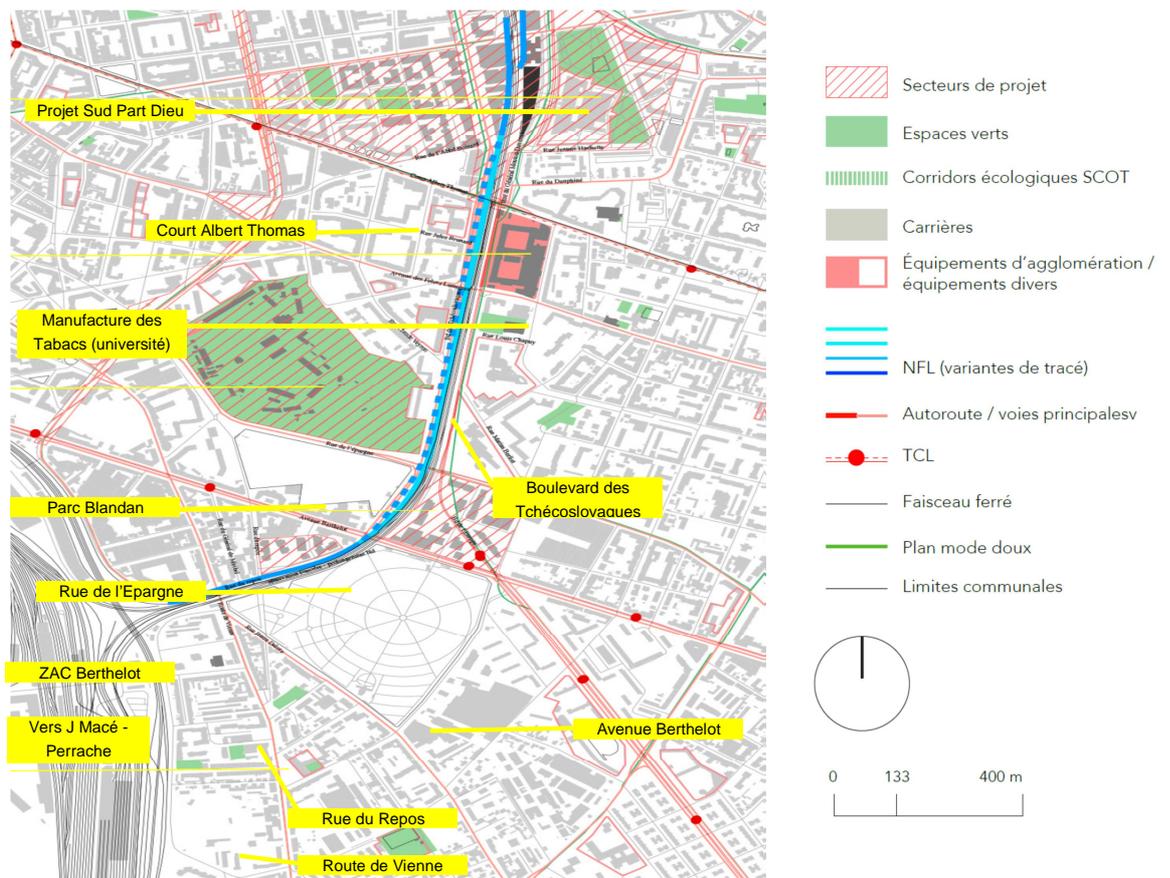
3.1.6 Secteur Guillotière

Dans ce secteur les nouvelles voies sont insérées à l'ouest des voies existantes et viennent se raccorder aux voies « Part-Dieu – Perrache » au niveau du franchissement des voies par la route de Vienne.

Enjeux environnementaux

Sur ce secteur, les principaux enjeux sont liés :

- Au caractère structurant du boulevard des Tchécoslovaques pour l'accès à la Part-Dieu ;
- À la présence du Parc Blandan ;
- À la présence de monuments historiques et à la traversée de leur périmètre de protection par le projet : Prison Montluc, Ancien Château de la Motte (ou Lamothe – Parc Blandan).
- Aux masses d'eaux souterraines affleurantes en communication avec le Rhône au sein des alluvions fluviales utilisées pour l'alimentation en eau potable et à la masse d'eau de profondeur en bon état.



Enjeux d'insertion

Le boulevard des Tchécoslovaques est un espace public peu qualifié et très marqué par la circulation routière. Son profil actuel est très complexe et une série de trémies routières et de franchissements surélevés le rendent peu agréable pour un piéton ou un cycliste. Ce profil chahuté accentue l'effet de coupure urbaine produit par le faisceau ferré. Ce boulevard est pourtant l'un des grands axes d'entrée du cœur de la métropole depuis le sud dans un environnement urbain en pleine mutation. Les grands équipements et les opérations récentes et en cours sur ce secteur élargi (ZAC de la Buire, future requalification du boulevard Vivier-Merle dans le cadre du projet Lyon Part-Dieu, Université Lyon 3 à la Manufacture des Tabacs, nouvelle ligne T4 du tramway, ZAC Berthelot, Parc Blandin...) traduisent un processus de renouvellement et d'intensification de l'espace urbain et un mouvement d'intégration à la dynamique de croissance du centre de l'agglomération.

Variantes envisagées

Sur ce secteur, le scénario A présente l'opportunité de réaménager le boulevard des Tchécoslovaques en un espace plus urbain et plus adapté à une image, une ambiance et des usages de cœur d'agglomération. Le projet permettrait d'estomper la coupure urbaine historique entre l'est et l'ouest des voies ferrées par la requalification du boulevard en un espace public de qualité et apaisé : de Vivier-Merle à l'avenue Berthelot, il est ainsi envisagé de réaménager le profil du boulevard pour lui donner une configuration plus continue et plus lisible en supprimant les trémies routières et en conservant 4 voies de circulation automobile à niveau (3+1 voies jusqu'à la rue de l'Epargne puis 2+2 voies) et d'utiliser les deux tiers de l'emprise pour le cheminement des modes de déplacement doux et l'aménagement d'un espace public qualitatif. Deux variantes sont alors envisagées :

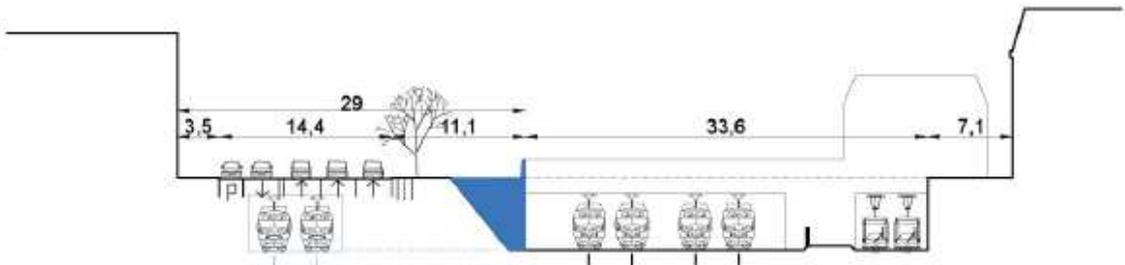
- Elargissement de la tranchée ferroviaire actuelle du cours Albert Thomas jusqu'à la route de Vienne ;
- Réalisation d'une tranchée couverte sous le boulevard des Tchécoslovaques depuis les cours Albert Thomas jusqu'à l'avenue Berthelot puis élargissement de la tranchée couverte jusqu'à la route de Vienne.

Figure 10 – Secteur Guillotière

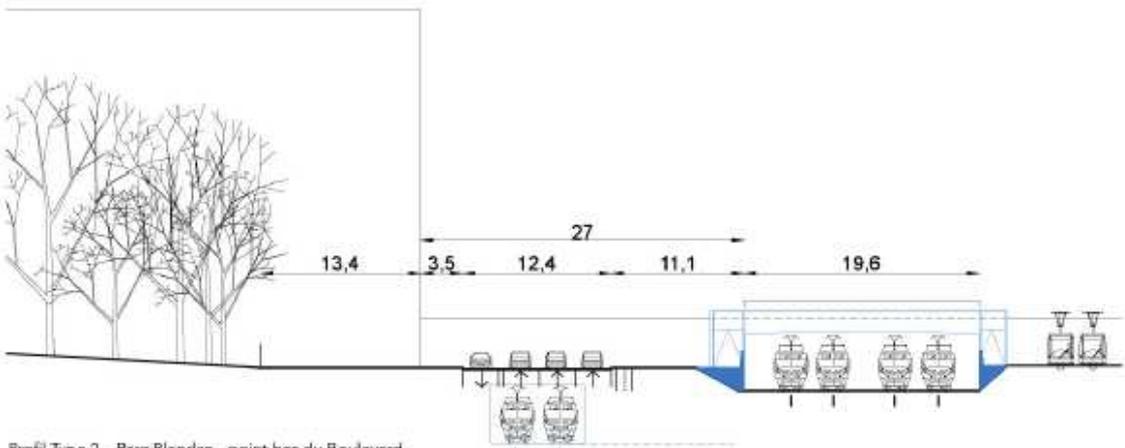


Figure 11 – Les deux variantes d’insertion à Guillotière

En tranché couverte



Profil type 1 - Manufacture des Tabacs - franchissements à niveau



Profil Type 2 _ Parc Blandan - point bas du Boulevard

Profils successifs dans l’hypothèse de voies nouvelles en tranchée couverte

INSERTION / BOULEVARD DES TCHÉCOSLOVAQUES



Croisement Avenue des Frères Lumière / Boulevard des Tchécoslovaques



Insertion / Avenues des Frères Lumière

Niveau Bas du Boulevard / possibilité de nouveau franchissement piéton à étudier

Comparaison des variantes

Sur l'ensemble de la séquence Guillotière, les deux variantes ont des effets différents sur le plan de l'insertion. La variante en tranchée couverte rend un espace public plus lisible et plus clair. Dans ce cas, le projet pourrait s'accompagner d'une valorisation des talus et des délaissés du faisceau ferré sur ce linéaire. Cela permettrait de disposer d'un espace public le plus large possible tout le long du boulevard pour accueillir une variété d'usages et d'aménagements en lien avec les grands équipements du quartier.

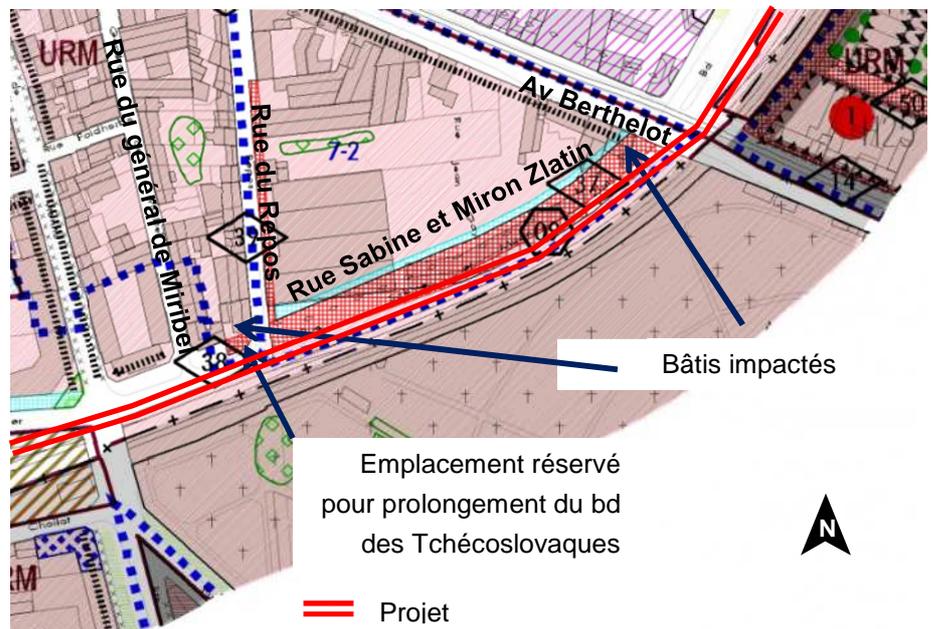
La variante en élargissement ne permet pas de masquer complètement les nouvelles voies. Une couverture partielle de ces nouvelles voies, servant d'espace public, peut néanmoins s'envisager. Cette couverture, dont le niveau serait constant le long du boulevard et correspondrait au niveau des boulevards franchissant les voies ferrées, pourrait être traitée comme une promenade le long des voies ferrées, servant de support privilégié aux circulations mode doux, notamment depuis et vers le parc Blandin. Le projet offre ainsi l'occasion de mettre en valeur et de valoriser ce nouveau parc urbain.

Dans les deux variantes, le franchissement de la rue de l'Épargne, qui se trouve à l'interface entre la ZAC Berthelot, le parc Blandin et le boulevard des États-Unis, pourrait être élargi pour laisser la place, en plus des voies de circulation routière, à une traversée piétonne et mode doux de qualité.

Des études d'accessibilité routière ont été réalisées pour mesurer l'impact de la reconfiguration du boulevard. Ces études montrent que la mise à niveau des intersections permet une simplification et une optimisation du fonctionnement des carrefours. La capacité du boulevard devient alors plus homogène entre l'avenue Berthelot et le carrefour Vivier Merle / Félix Faure. Bien que les carrefours soient à cet horizon à la limite de la saturation, cette harmonisation de la capacité routière ne paraît donc pas pénalisante par rapport à une situation de référence dans laquelle les flux de véhicules sont bloqués par l'intersection Vivier Merle / Félix Faure.

Entre l'Avenue Berthelot et la route de Vienne, le projet s'insère sur une emprise réservée (ville de Lyon) pour la reconnexion de la rue du Repos au boulevard des Tchécoslovaques. Les deux nouvelles voies ferrées peuvent être superposées à une voirie simple, en double sens, inscrite au PLU-H avec pour objectif de désenclaver un quartier de logements collectifs récents et de maisons de ville. La partie nord-sud de la rue du Repos pourrait se remailler à niveau avec la rue Sabine et Miron Zlatin. La connexion entre la rue du Général Miribel et la rue du Repos serait toutefois impactée par l'élargissement du faisceau. Des études plus détaillées sur l'infrastructure ferroviaire permettront de définir plus précisément la nature de cet impact et les mesures à prendre pour y remédier (la possibilité de création d'une voirie dans la largeur restante dans une hypothèse optimiste, ou la suppression de la circulation automobile sur la partie en impasse accompagnée d'un nouveau schéma de circulation à l'échelle du quartier, ou encore la démolition de trois bâtiments bas pour la création d'une voirie).

Figure 12 – PLU au sud de l’avenue Berthelot



Impacts des travaux sur les circulations routières et ferroviaires

Le long du boulevard des Tchécoslovaques, les deux variantes considérées posent des enjeux différents :

- La variante en élargissement est fortement en interface avec les voies de circulations ferroviaires, ce qui perturbera très significativement l’exploitation ferroviaire. Elle nécessite la reprise partielle des ouvrages routiers de franchissement des voies, ce qui perturbera également la circulation routière en phase travaux.
- La variante en tranchée couverte serait a priori moins en interface avec l’exploitation ferroviaire. La réalisation des travaux est en revanche plus pénalisante pour l’exploitation routière.

Les travaux impacteront également :

- L’exploitation du tramway T2 (interruption de ligne ou une déviation de la ligne avec une exploitation en mixité) mais il n’y a pas d’impact résiduel, une fois la situation rétablie en en phase définitive.
- L’exploitation routière boulevard des Tchécoslovaques : un phasage complexe de travaux est à étudier ; l’exploitation pourrait être maintenue avec un nombre de voies de circulation réduites et des coupures (totales ou partielles) des voiries transversales lors de la reprise des ouvrages traversant les voies ferrées. L’impact est relativement similaire dans les deux variantes, même si la variante en élargissement semble, à ce stade, plus favorable.

Vis-à-vis des circulations ferroviaires, il faut compter près de 7 ans la durée des travaux à proximité des voies :

- En Génie Civil, réalisation de murs de soutènement en déblai, nombreux travaux d’ouvrages d’art en pont-rail (blindages, pieux, coulage de dalle) ou en pont-route dans la trachée de la Guillotière avec une séquence

identique pour de nombreux franchissements à démolir et à reconstruire : sciage et dépose de tabliers existants, blindages, démolitions puis réalisation des nouvelles piles/culées, amenées et mises en place des poutrelles, réalisation de dalles et équipements divers.

- Travaux de signalisation/électrification pour les raccordements ;
- Mise en place de portiques provisoires et déplacements de portiques existants + travaux de raccordements caténaire; modifications d'équipements (armoires, postes,) en ligne avec de nombreuses étapes provisoires.
- Modification des 3 voies de raccordements dans le secteur de Guillotière

Pour réaliser ces travaux, des interruptions de circulation de nuit sont envisagées ainsi que des coupures totales de plusieurs jours consécutifs. La coupure des voies vers Lyon Perrache durant plusieurs semaines consécutives serait également nécessaire.

L'une des questions majeures posées par ce scénario, dans ce secteur dit « des Tchécoslovaques » sera celle relative à l'acceptabilité des travaux lourds et bruyants durant des périodes continues par les riverains. Même si la réglementation bruit en vigueur actuellement était strictement respectée (sans dérogation), les travaux seraient fortement pénalisant pour les habitants de tous les immeubles situés en façade directe avec le plateau de voies ferrées.

Synthèse

Entre la gare actuelle de la Part-Dieu et la Guillotière, le projet prévoit l'extension du faisceau de voies (2 voies supplémentaires) vers l'Ouest en élargissement de la tranchée ferroviaire existante ou en tranchée Couverte sous le boulevard des Tchécoslovaques. Indépendamment de la variante choisie, cet aménagement aura **un impact important** sur les circulations ferroviaires, sur les infrastructures routières traversant les voies ferrées et sur la vie quotidienne des riverains, **durant de longues périodes**. Au-delà des impacts forts sur les circulations ferroviaires, comme sur les circulations routières en phase travaux, **l'enjeu principal** réside dans l'insertion du projet dans le contexte urbain et dans son **acceptation par la population directement concernée**.

3.1.7 Synthèse scénario de surface : Insertion , coûts, délais

Le coût d'investissement est estimé à 1 430 M€ aux c.e. 2013 pour la section Saint-Clair – Guillotière. Cette estimation comprend, outre les coûts de réalisation du projet à proprement parler, les mesures d'insertion suivantes :

- les aménagements urbains directement liés au projet : réfection des voiries impactées (25 M€, notamment réaménagement lourd des bd de Stalingrad et des Tchécoslovaques), couverture des voies dans la variante en élargissement de la tranchée de la Guillotière (60 M€ inclus dans les chiffrages de base annexés au rapport technique)

- une provision pour les aménagements urbains « complémentaires » qui pourraient être envisagés : création d’une passerelle de franchissement des voies au niveau du parc Blandin, élargissement du franchissement de la rue de l’Epargne... (20 M€ non inclus dans les chiffrages de base annexés au rapport technique).
- la démolition des ouvrages routiers pour le franchissement du Rhône dans les variantes qui le prévoient (10 M€ non inclus dans les chiffrages de base annexés au rapport technique, coût de reconstruction non compris à déterminer par des études routières plus fines).
- une provision pour la recherche architecturale des ouvrages d’art en zone urbaine (40 M€ inclus dans les chiffrages de base annexés au rapport technique, 30 M€ de réserve complémentaire).
- des protections acoustiques : 15 M€ (dont 10 M€ pour le traitement de points noirs bruit et la réalisation de protections phoniques complémentaires éventuelles, non inclus dans les chiffrages de base annexés au rapport technique).

Globalement, ces mesures intégrées au coût du projet se montent ainsi à 230 M€

Le planning théorique de ce scénario est estimé, au minimum, à 8 ans d’études et procédures après le débat public et 8 ans de travaux.

Vis-à-vis des contraintes d’insertion, le tableau suivant récapitule les enjeux :

Scénario A				
	Découplage	Découplage proche	Jumelage centre	Jumelage est
	Tranchée couverte			
	Elargissement de la tranchée			
Insertion urbaine : développement urbain / paysage	Impact bâti quartier Pomerol Effet de coupure, impact paysage	Impact bâti quartier Pomerol Effet de coupure limité, impact paysage	Pas d’effet de coupure, impact paysage limité	Pas d’effet de coupure, impact paysage limité
	Aménagement du bd Stalingrad Impact bâti rue Michel Rambaud			
	Reprise de certains ouvrages et équipements du PEM Part-Dieu côté est qui doivent être conçus de manière à être aisément démontables (galerie de services, parking vélo, parking loueur)			
	Opportunité de requalification du boulevard des Tchécoslovaques			
	Opportunité de requalification du boulevard des Tchécoslovaques mais impact visuel plus important			
	Impact sur le bâti : problématiques d’accès pour 2 immeubles de bureaux au sud de Vivier Merle et 3 immeubles d’habitation rue du repos. Condition de rétablissement / démolition à étudier ultérieurement. Impact sur le bâti : démolition d’1 immeuble d’habitation avenue Berthelot			
Accessibilité routière (phase définitive)	Pas d’impact au nord	Mise à niveau du carrefour Poincaré / L. Bonnevey. Saturation	Possibilité de rétablir les sorties du bd Périphérique à vérifier	Coupure des accès au périphérique et report sur le bd L. Bonnevey
	Impact acceptable sur les Tchécoslovaques			
Impact sur les installations ferroviaires actuelles	Suppression de 2 voies de remisage aux Brotteaux (31-33)			
	Projet voie L intégrant le recul nécessaire à l’implantation des futurs ouvrages des voies M & N			

3.2 Scénario B : souterrain

Le scénario B étant un scénario souterrain, il soulève des enjeux plus ponctuels en termes d'insertion : au niveau des émergences, au niveau des jonctions entre les sections en tunnel et la gare souterraine en tranchée couverte, au niveau de gare proprement dite et le cas échéant au niveau de puits d'accès des secours complémentaires, si ceux-ci devaient être ajoutés aux tunnels bitube. Il présente des enjeux moins importants et plus localisés sur les circulations ferroviaires en phase travaux. La conception de l'ouvrage est donc avant tout guidée par les contraintes fonctionnelles, foncières et techniques pour les émergences nord et sud du tunnel et par la gare souterraine.

L'ouvrage souterrain envisagé s'étend sur 8 km de longueur environ avec un débouché nord à St-Clair se raccordant à la ligne d'Ambérieu et un débouché sud au niveau de Guillotière (hôpital St Jean de Dieu) se raccordant aux voies vers Grenoble et Vienne.

3.2.1 Contexte géologique, géotechnique et hydrogéologique

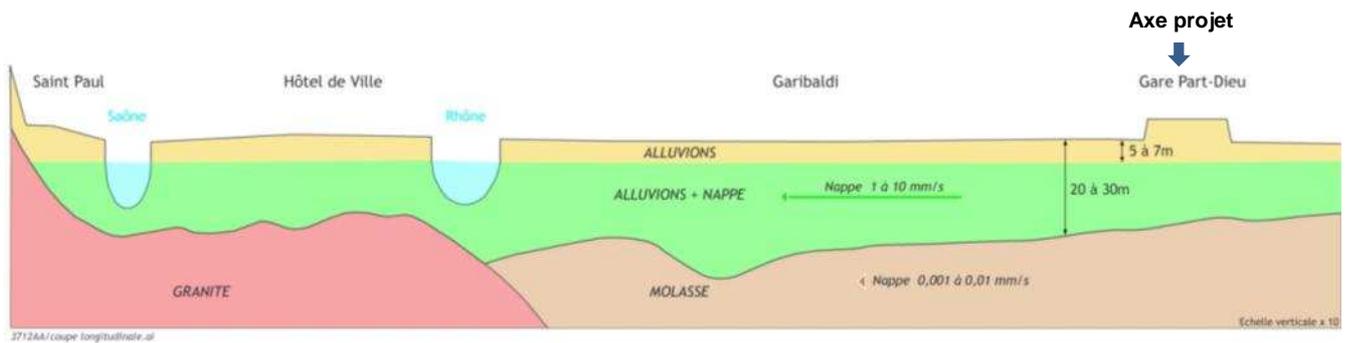
Dans le secteur d'étude, les formations géologiques rencontrées peuvent se résumer de manière simplifiée en considérant les deux couches géologiques principales : les alluvions modernes, d'une épaisseur d'environ 30 m et un substratum molassique.

Les alluvions modernes se composent d'un faciès principalement sablo-graveleux et sont caractérisées par une très grande variété : elles peuvent être graveleuses, sableuses, voire argileuses avec des variations métriques. Ce milieu présente des perméabilités fortes et des propriétés mécaniques médiocres pour le creusement (cohésion très faible, compacité faible à moyenne). Les alluvions constituent l'aquifère principal renfermant la nappe alluviale. Cette nappe est très active avec un écoulement orienté est / ouest, en direction du Rhône, avec une inflexion vers le sud à l'approche du fleuve. La nappe se rencontre à une profondeur voisine de 5 m sous le niveau des voiries. Du fait de la proximité du fleuve et de la forte perméabilité des alluvions, cette nappe est extrêmement productive et le rabattement local de la nappe par pompage n'est pas envisageable.

La molasse (tertiaire) est essentiellement constituée de sables fins, de compacité plutôt élevée et de perméabilité plutôt faible. La molasse comporte également une nappe qui lui est propre et qui soutient (localement) la nappe des alluvions fluvioglaciaires. Elle présente une perméabilité moyenne avec localement, des variations pouvant être importantes dans les horizons les plus argileux. La molasse est parfois considérée comme un substratum imperméable au regard du contraste de perméabilité avec les alluvions sus-jacents, 100 à 1000 fois plus perméables. En effet, ce contraste implique un débit (ou une vitesse) de circulation de l'eau dans la molasse 100 à 1000 fois inférieur à celui des alluvions, ce qui se traduit par des impacts négligeables dans la molasse, relativement à ceux observés dans les alluvions.

Le graphique ci-dessous présente une coupe schématique du sous-sol lyonnais orientée ouest-est. On retrouve les 2 entités (alluvions sur molasse) avec une distinction entre les alluvions saturées par la nappe (en vert) et désaturées (au-dessus de la nappe, en jaune). On peut aussi noter la présence du granite sous le Rhône voire en rive gauche à plus grande profondeur.

Figure 13 – Coupe schématique du contexte hydrogéologique



3.2.2 Enjeux environnementaux identifiés sur l'ensemble du scénario souterrain

Milieu physique, milieu naturel et milieu humain

Vis-à-vis du milieu physique et du milieu naturel, l'impact direct de l'infrastructure est faible, d'autant plus dans des zones où l'enjeu est également identifié comme faible : il est circonscrit aux émergences dans la zone de la gare et aux zones de raccordements à chaque extrémité.

En revanche, l'excavation de la gare souterraine et des tunnels vont générer quelque 3,5 millions de m³ de matériaux foisonnés. Une partie de ces matériaux pourra être valorisée et réutilisée comme matériaux de construction, l'autre partie devra être évacuée et mise en dépôt définitif. La réflexion sur la stratégie matériaux, la localisation et l'intégration des sites de dépôts devra être menée dans le cadre de la préparation de l'étude d'impact, même si les principales dispositions seront à appréhender pour le débat public.

Vis-à-vis du milieu humain, les raccords tunnels/tranchée couverte du scénario B et la réalisation de la gare au niveau de la Part-Dieu va générer de fortes nuisances pendant les 8 à 10 ans de la phase chantier. Des mesures de réduction de la gêne aux usagers seront à mettre en place pendant la phase travaux : limitation des bruits de chantier, lavage des camions, protections des arbres et équipements urbains, maintien des cheminements piétons...

Impact hydrogéologique

Le toit de la nappe alluviale du Rhône est présente à partir de 3 à 6m de profondeur dans la zone de la Part-Dieu à la cote NGF 163m. Le battement annuel (naturel) de la nappe est estimé à 1,2m. Dans les alluvions, cette nappe

se caractérise par une très forte transmissivité. Plus en profondeur, au-delà de 25m, la nappe circule dans les terrains molassiques avec une perméabilité beaucoup plus faible de l'ordre de 10^{-5} m/s.

L'impact du projet souterrain sur les circulations de la nappe a été estimé par une étude spécifique ; les conclusions de cette étude, basée sur un modèle numérique comparant état initial et état avec projet, montre que les impacts du projet restent limités, tant en amplitude qu'en portée :

- L'impact du creusement des tubes n'est pas significatif ;
- L'impact dans la zone de la gare de la Part-Dieu a été estimé suivant plusieurs configurations techniques pour le projet d'infrastructures. Parmi les différentes possibilités (voir chapitre suivant), la gare en Tranchée Couverte a plus d'effet que la gare en tunnel, sur l'écoulement de la nappe avec une implantation de paroi moulée ancrée dans la molasse sur plus de 900m de longueur. Les résultats du modèle montrent des variations pouvant aller jusqu'à + 90cm en amont de la paroi et - 50cm en aval par rapport à l'état initial (pris comme solution de référence). Ces variations extrêmes restent cependant localisées ; en effet, du fait de la forte transmissivité de la nappe, l'impact s'atténue rapidement induisant une enveloppe de la zone d'impact très peu étendue. Le seuil de déclenchement des mesures de réduction d'impact généralement admis par les administrations et services de police de l'eau pour les projets d'infrastructures est fixé à 1,5 fois le battement naturel de la nappe. Ce point devra être poursuivi avant l'engagement du débat public.

Au stade de la faisabilité du scénario souterrain NFL LT, sur la base des résultats des études hydrogéologiques, des mesures spécifiques n'apparaissent pas nécessaires. Ce point devra être partagé d'ici le débat public, et les études d'impact devront confirmer cette orientation en concertation avec les services instructeurs.

Vibrations

Des mesures in situ ont été faites pour évaluer l'exposition aux vibrations des bâtiments aujourd'hui proches de la voie ferrée existante. L'analyse des mesures a montré une atténuation très rapide des vibrations avec la distance, et des niveaux très inférieurs aux seuils réglementaires sur les bâtiments les plus proches. Ces résultats indiquent que le projet ne traverse aucune zone critique vis-à-vis des vibrations.

Acoustique

Dans ce scénario, les impacts acoustiques sont localisés dans les extrémités du projet. Des mesures de bruit ont été réalisées entre 2010 et 2014 le long des voies ferrées actuelles. Ces mesures ont permis de relever les niveaux de bruits actuels et d'élaborer un modèle acoustique permettant de les simuler. Des simulations acoustiques ont été ensuite réalisées en situation initiale (2014) et à l'horizon long terme (2050) avec (situation de référence) et sans le projet.

En situation projet, un seul bâtiment de santé (Hôpital Saint-Jean de Dieu) situé sur le secteur Guillotière doit faire l'objet d'une protection acoustique. A noter que les bâtiments récemment construits n'ont pas été intégrés dans le modèle et devront l'être dans les études ultérieures.

3.2.3 Gare souterraine de la Part-Dieu

Sur le plan technique, la réalisation d'une gare souterraine d'une telle envergure dans le contexte géotechnique et hydrogéologique lyonnais est un véritable défi technique. C'est pourquoi la définition de la gare souterraine de la Part-Dieu constitue l'élément central du projet d'infrastructure et oriente l'ensemble de l'aménagement entre St Clair et Guillotière.

Après avoir rappelé les enjeux spécifiques à ce secteur, le chapitre suivant présente les principales variantes étudiées et les conclusions des études de faisabilité qui ont permis d'aboutir à une orientation claire concernant l'implantation et la technique constructive de la gare souterraine.

Enjeux environnementaux spécifiques

Dans ce secteur, les enjeux environnementaux sont liés au caractère urbain du secteur et à la densité du bâti et des équipements : gare ferroviaire, immeubles, parkings et ouvrages souterrains, infrastructures routières, ligne de métro et lignes de tramway.

Enjeux d'insertion

Les principaux enjeux en termes d'insertion concernent :

- la compatibilité du projet d'aménagement long terme du NFL avec le projet urbain de rénovation de la Part-Dieu, piloté par la SPL (Grand Lyon) et notamment le projet gare ouverte ;
- la qualité de service pour les voyageurs : Cette qualité de service est analysée dans le chapitre spécifique « Analyse des solutions et du niveau de service de la Gare Part-Dieu » et comparée à la qualité de service offerte par l'extension de la gare en surface proposée dans le scénario A.

Le projet Lyon Part-Dieu définit des périmètres de projet et des programmes pour de futures opérations immobilières, dont plusieurs immeubles de grande hauteur à proximité immédiate de la gare, qui sont à prendre en compte à la fois pour le positionnement de la gare souterraine et pour le positionnement de ses zones de chantier :

Figure 14 – Illustration de l’environnement bâti actuel et futur envisagé dans le projet Part-Dieu



Au-delà de la dimension immobilière du projet Part-Dieu, les aménagements gare ouverte comprennent plusieurs tranches d’aménagement :

- une première tranche à horizon 2021 avec : la création de la voie L (plan de mobilisation) ; la création de nouveaux accès aux quais depuis l’avenue Pompidou ; l’aménagement de galeries au Sud et à l’Est de la gare et la réorganisation partielle du hall de la gare ; la création d’une place basse et d’un parking sous-terrain sous la place Béraudier.
- A plus long terme, il est prévu : la création d’une gare routière côté Vilette ; la création de « cubes » de service côté Vilette ; la réorganisation du Bâtiment Voyageur de la gare avec une libération des espaces commerciaux (billetterie SNCF et commerces divers) pour améliorer la circulation des voyageurs.

Familles de solution, caractéristiques générales et variantes d’implantation de la gare

Les études de faisabilité ont abordé plusieurs options quant à la localisation de la gare souterraine, celles-ci étant parfois liées aux méthodes constructives imaginées.

En effet, pour réaliser une gare souterraine de cette ampleur, avec les conditions géologiques du sous-sol lyonnais et dans un contexte urbain dense, trois familles de solution ont été envisagées :

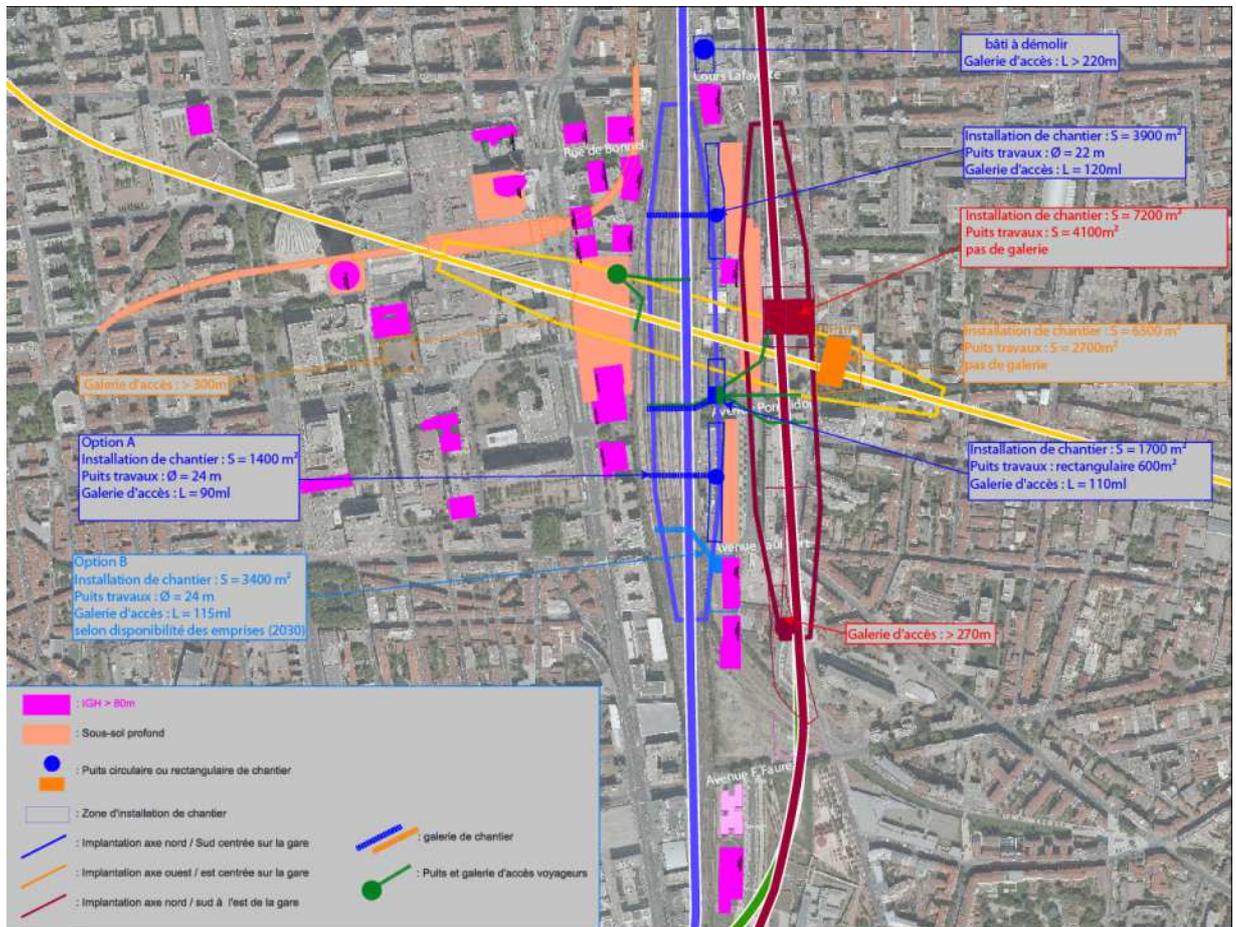
- Les solutions en méthode conventionnelle : à partir d’un ou plusieurs puits verticaux, le creusement de la gare est effectué horizontalement par passes successives et moyennant généralement des traitements de terrain et des dispositifs de pré-soutènement ;

- Les solutions au tunnelier : l'excavation de la zone de quais est réalisée au moyen de TBM (Tunnel Boring Machine) de grand diamètre permettant de caser une (ou plusieurs voies) et au moins un quai ; les différents tubes sont ensuite interconnectés par des rameaux et un réseau de galeries creusés depuis les émergences (puits verticaux) ;
- Les solutions en Tranchée Couverte : l'excavation est assurée à l'abri d'une enceinte étanche constituée de soutènements verticaux (généralement en paroi moulée) complétée par la réalisation d'un radier en fond de fouille. A ce stade, plusieurs options d'excavation sont envisageables (directement depuis la surface, ou en « taupe » après qu'une dalle en surface soit réalisée pour limiter les impacts pour les usages de surface, durant les travaux).

Indépendamment de la famille de solution, les études d'exploitation et les hypothèses de confort en terme de fréquentation passagers ont permis de fiabiliser les caractéristiques principales de la gare : quais de 330m de longueur ; largeur utile de quai d'environ 7m. En parallèle, un pré-dimensionnement a été effectué pour : les émergences et les accès verticaux (études de flux) ; les besoins en puits de ventilation/évacuation.

Pour chaque famille de solutions, de nombreuses variantes d'implantation ont été étudiées pour l'implantation de l'objet gare. La carte suivante synthétise les localisations préalablement envisagées :

Figure 15 : Positions de gares envisagées – exemple pour la famille gares en méthode conventionnelle



Les études comparatives ont permis d'écarter la possibilité d'implanter une gare souterraine à l'Ouest de la gare actuelle côté Vivier-Merle/Béraudier : dans cette zone, les contraintes souterraines sont nombreuses (nombreux IGH -Immeubles de Grande Hauteur-) et la densité du bâti ne permet pas d'envisager un nombre d'émergences suffisant.

L'implantation sous le plateau de voies actuel a également été écartée. Au problème évident de la localisation des émergences s'ajoutent les difficultés techniques d'excavation souterraine associées aux contraintes d'exploitation ferroviaires : in fine, le risque de tassements en surface ne peut être suffisamment maîtrisé.

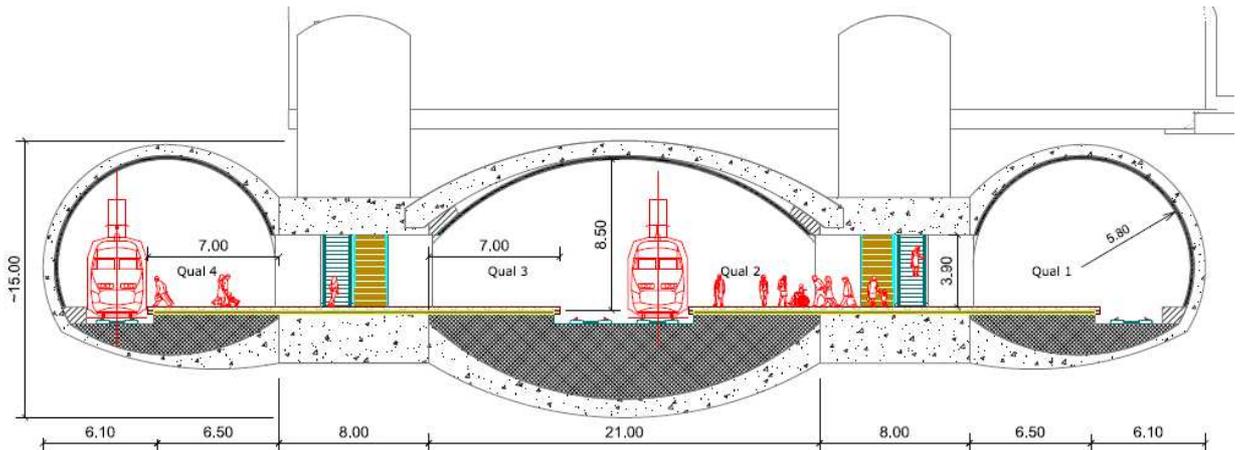
L'implantation dite « diagonale », qui apparaît en jaune sur la figure ci-contre, cumule les difficultés évoquées ci-dessus. Après étude comparative, elle a également été jugée peu crédible et a donc été écartée.

Ainsi, les études de faisabilité ont conclu que, **seule l'implantation d'une gare souterraine côté Vilette**, à l'Est du plateau de voies actuel, **est crédible**.

Rejet de la solution gare en méthode conventionnelle

Plusieurs configurations de gares en méthode conventionnelle ont été abordées dans le cadre des études de faisabilité. Comme représentées sur la coupe ci-dessous, les portées transversales à considérer, quelle que soit configuration choisie, sont nécessairement supérieures à 20m et la section d'excavation est de l'ordre de 800m².

Figure 16 : Exemple de coupe type envisagée pour la gare souterraine en méthode conventionnelle



Moyennant des dispositions constructives adaptées et très spécifiques aux contextes géologiques rencontrés, ce type d'ouvrage a déjà été réalisé, par exemple récemment sur le projet Eole à Paris. Ces expériences et dispositions particulières ne sont malheureusement pas transposables dans le cas de la gare de la Part-Dieu.

En effet, les solutions de gare en méthode conventionnelle s'accompagnent de traitements de terrain importants et fréquents qui ne sont pas compatibles avec les caractéristiques des terrains alluvionnaires, très perméables. Ainsi, pour ce type de technique constructive dans le contexte lyonnais, seule une excavation de la gare dans les molasses, c'est-à-dire, à une profondeur au-delà de la couche alluvionnaire, est potentiellement envisageable.

Dans le contexte particulier de la Part-Dieu, la géométrie transversale de l'ouvrage, les caractéristiques géotechniques des molasses et la sensibilité des avoisinants ne sont pas compatibles avec une excavation en méthode conventionnelle ; deux risques majeurs ne peuvent être suffisamment maîtrisés :

- Le risque de tassements et déformations en surface, qui est lié aux phases d'excavations / soutènements prévues avec des portées supérieures à 20m ;
- Le risque de débouillage à l'excavation au passage de chenaux de molasse mal cimentés qui est lié à l'hétérogénéité de la molasse et à la section importante à excaver (rendant la probabilité d'un désordre trop élevée).

Le cumul de ces deux risques insuffisamment maîtrisés conduit au rejet d'une telle solution dans le contexte lyonnais. Cette orientation a été confirmée par l'analyse spécifique menée par un collège d'experts qui a rendu ses conclusions en mars 2015.

Solution de gare au tunnelier

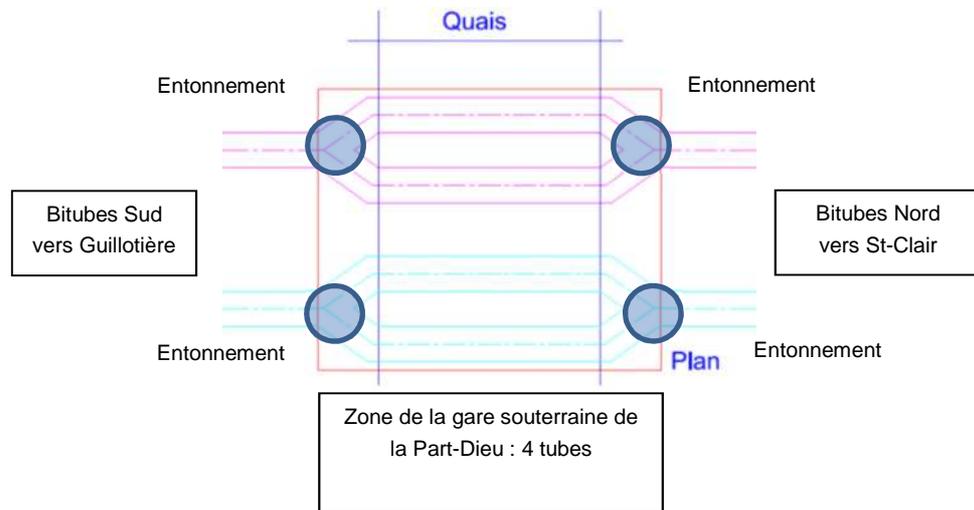
La réalisation d'une gare souterraine au tunnelier dans le secteur Villette a fait l'objet d'études spécifiques selon plusieurs configurations.

La solution comprenant 2 tubes et quais en quinconces a été jugée non opportune d'un point de vue fonctionnel pour les raisons suivantes :

- Sur la base des hypothèses de fréquentation retenues (horizon 2080, modélisation SETEC à 2050 + 1% de croissance annuelle entre 2050 et 2080), la largeur utile de quai résultant de ces différentes contraintes est insuffisante et le niveau de service dégradé sur le quai (niveau E sur l'échelle de Fruin).
- En termes d'accès, le niveau supérieur de chaque tunnel est relié à une galerie centrale par 6 rameaux (soit 3 rameaux / quai). Un nombre inférieur de rameaux aurait conduit à des problèmes plus importants de circulations, un nombre supérieur aurait rendu la gare encore plus complexe et difficilement intelligible. En l'état, le dimensionnement ne permet pas de répondre aux exigences de temps d'attente au pied des escalators
- Le temps d'accès au hall de la gare de surface atteint 7' hors temps d'attente au pied des escalators, ce qui est bien supérieur aux temps d'accès dans les autres variantes (1'15'' dans le scénario A
- Le temps de passage d'un quai à l'autre en souterrain varie de 3 à 7' hors temps d'attente au pied des escalators, ce qui rend les changements de voie de dernière minute complexes à gérer.
- Dans la galerie souterraine centrale, dont la largeur (11 m) est limitée par le diamètre de creusement du tunnel (12.5 m, calé sur le diamètre de tunnel nécessaire au nord et au sud de la gare), les flux attendus créent des congestions importantes.

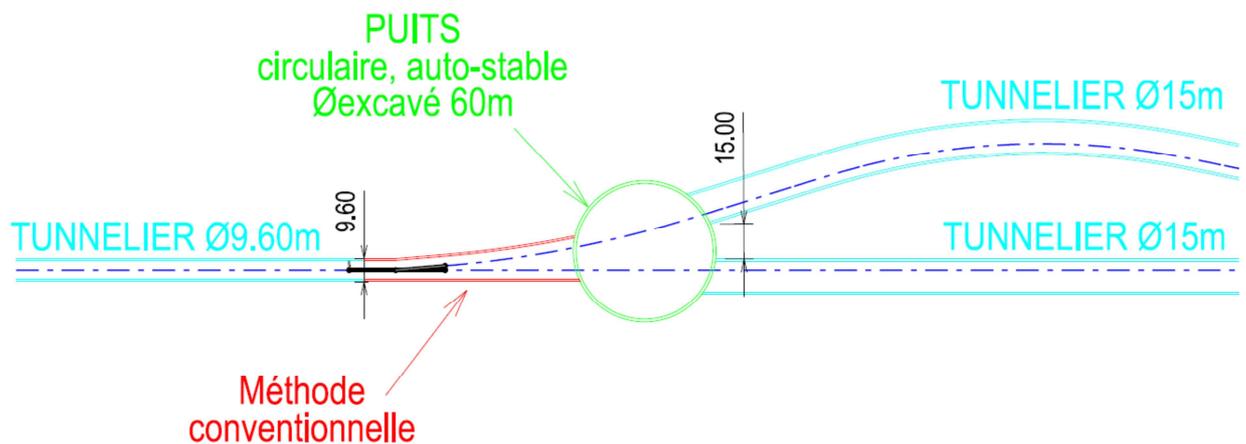
C'est finalement la solution 4 tubes qui a été poussée jusqu'au bout en termes de faisabilité. (voir pages suivantes)

Figure 17 : schéma fonctionnel de distribution des voies pour le scénario 4TBM



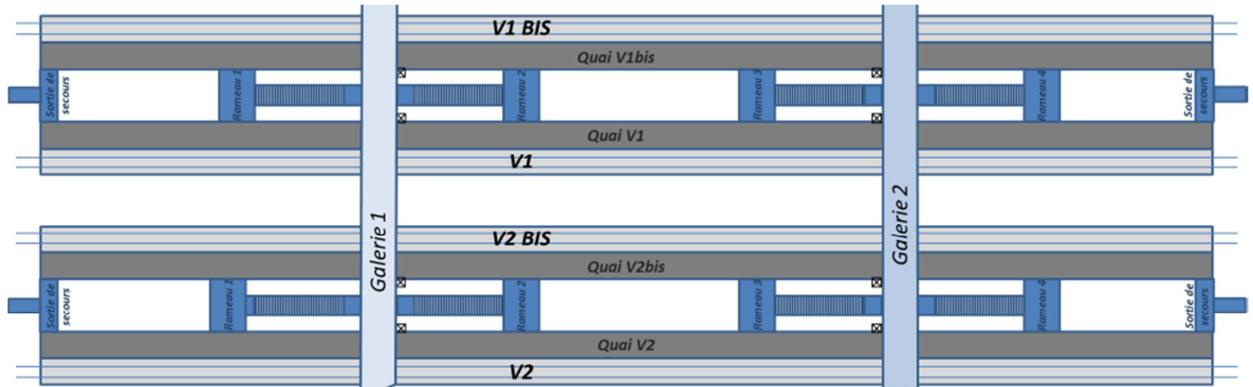
Le principe de cette solution vise à excaver 4 tubes distincts de grand diamètre \varnothing 15m à partir des bitubes issus de St Clair et Guillotière. Comme schématisé ci-dessus, cette solution implique l'implantation de 4 ouvrages d'entonnements pour l'amenée/repli des différents tunneliers et pour l'implantation des appareils de voie. La géométrie de ces ouvrages ayant un impact sur la surface (émergence) est particulièrement imposante :

Figure 18 : Géométrie de l'ouvrage d'entonnement 4 tubes



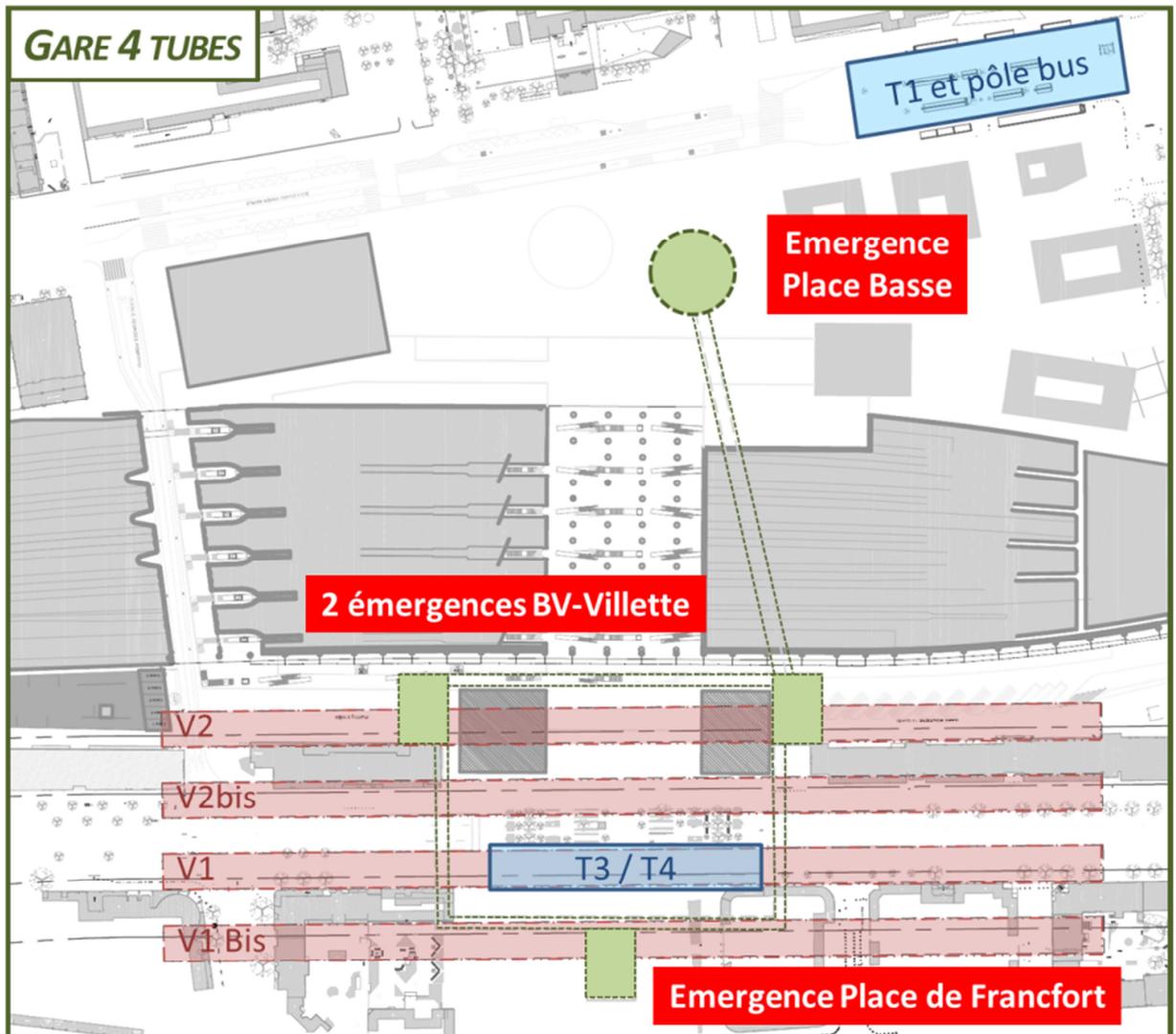
A l'intérieur des tunneliers de grand diamètre, il est possible d'aménager un quai desservant chacun une voie. Ces tubes sont interconnectés par des rameaux qui sont ensuite reliés à des galeries d'accès et de distribution des voyageurs comme reporté sur le prochain schéma : globalement, le fonctionnel de cette gare est assez proche de celui de la gare en méthode conventionnelle préalablement étudiée.

Figure 19 : schéma en plan de la configuration 4 tubes proposée



Les accès à cette gare souterraine sont assurés par 3 puits verticaux interconnectés par des galeries, la possibilité d’une connexion souterraine sous le plateau de voies existant jusqu’à la place basse côté Béraudier a également été confirmée. Les rameaux et galeries sont excavés par méthode conventionnelle.

Figure 20 : Emergences envisagées pour la gare 4 tubes



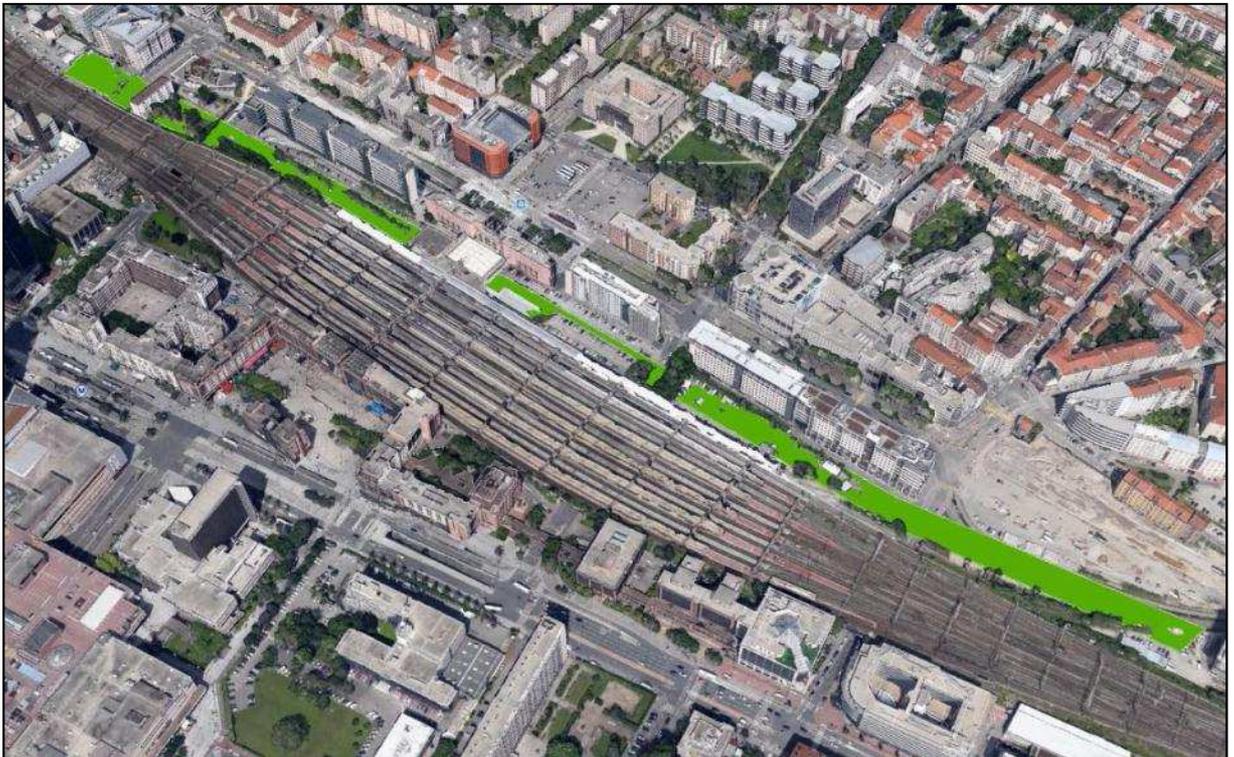
In fine, cette solution implique la réalisation de :

- 4 ouvrages d'entonnements constitués d'un puits de 60m de diamètre et d'une partie excavée en conventionnel pour sortie les tunneliers issus de St Clair / Guillotière ;
- 5 puits \varnothing 15-20 m côté Vilette (3 pour les accès voyageurs et 2 spécifiques désenfumage et évacuation)
- Un linéaire de galeries d'interconnexions proche de 400m

Solution de gare en Tranchée Couverte

Dans cette variante, la gare est creusée depuis la surface, à l'abri de parois moulées, dans le secteur situé entre la gare actuelle et le front bâti de la rue de la Vilette.

Figure 21 : localisation de la gare en tranchée couverte



Du fait de l'étroitesse de la bande de terrain concernée, il est prévu de répartir les voies à quai sur deux niveaux surplombés par une mezzanine. Dans cette variante, les 2 voies en ligne devant se raccorder à un niveau différent en gare, le tunnel est nécessairement bitube et chaque sens de circulation occupe un niveau avec deux voies en gare. Plusieurs variantes ont été étudiées et c'est finalement la configuration suivante qui serait retenue.

Figure 22 : schémas de principe de la gare en tranchée couverte

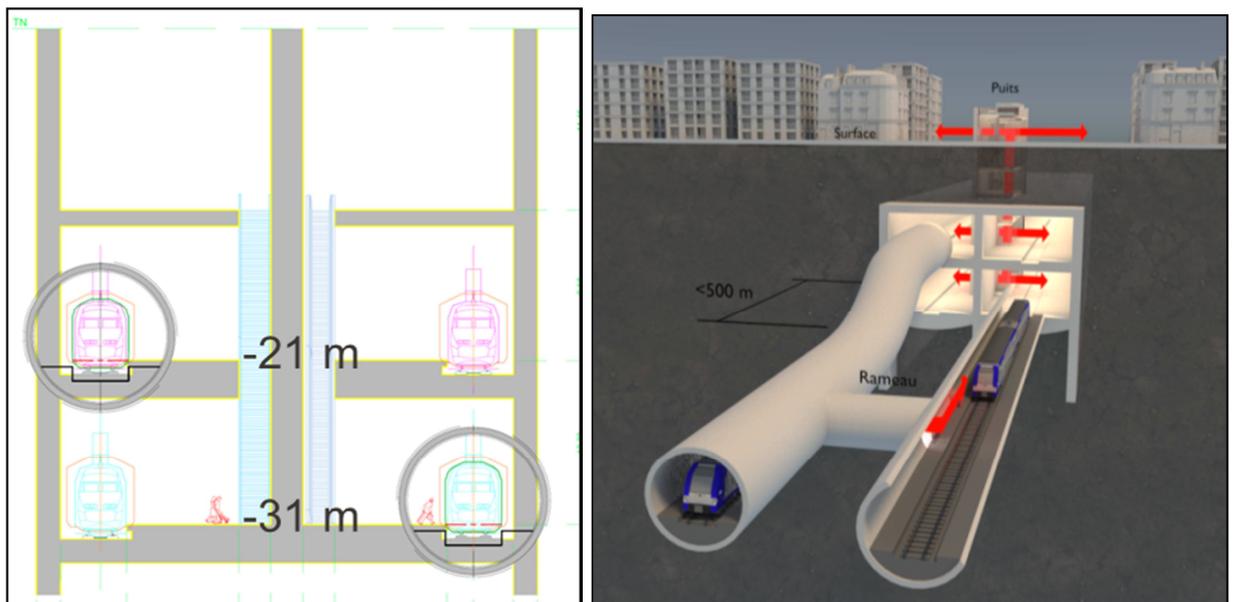
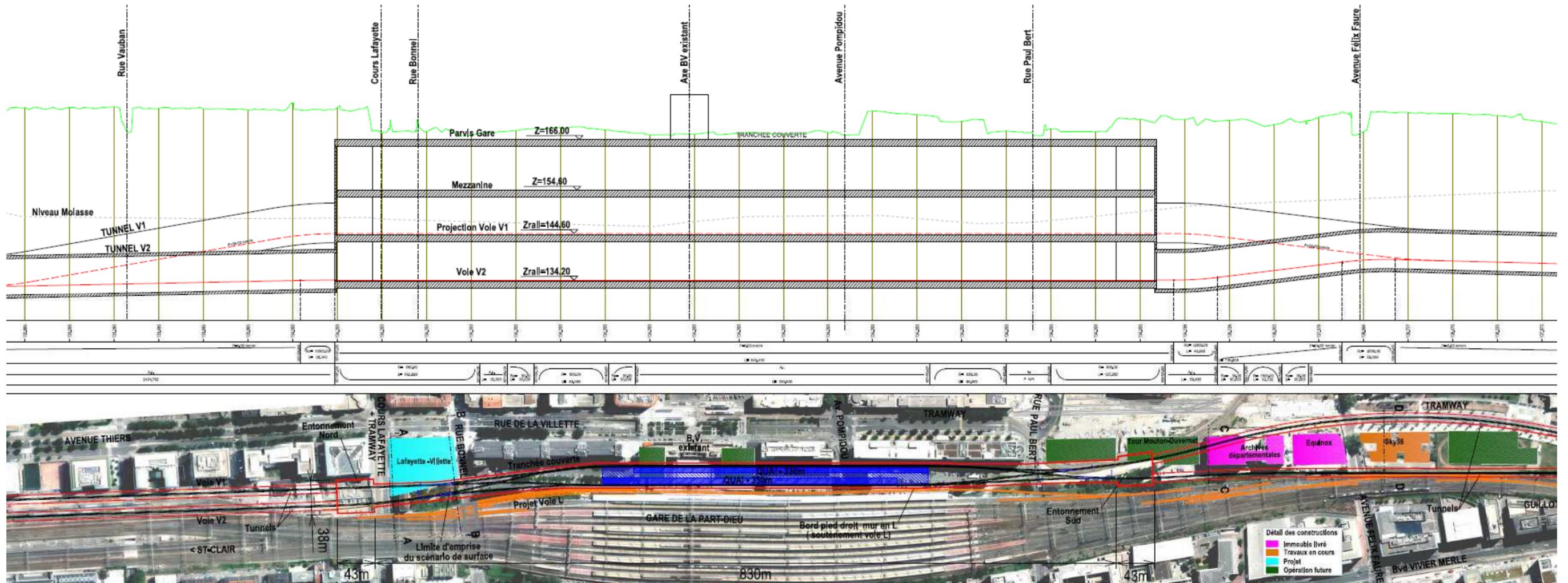


Figure 23 : Tracé en plan et Profil en long de la solution de base en Tranchée Couverte



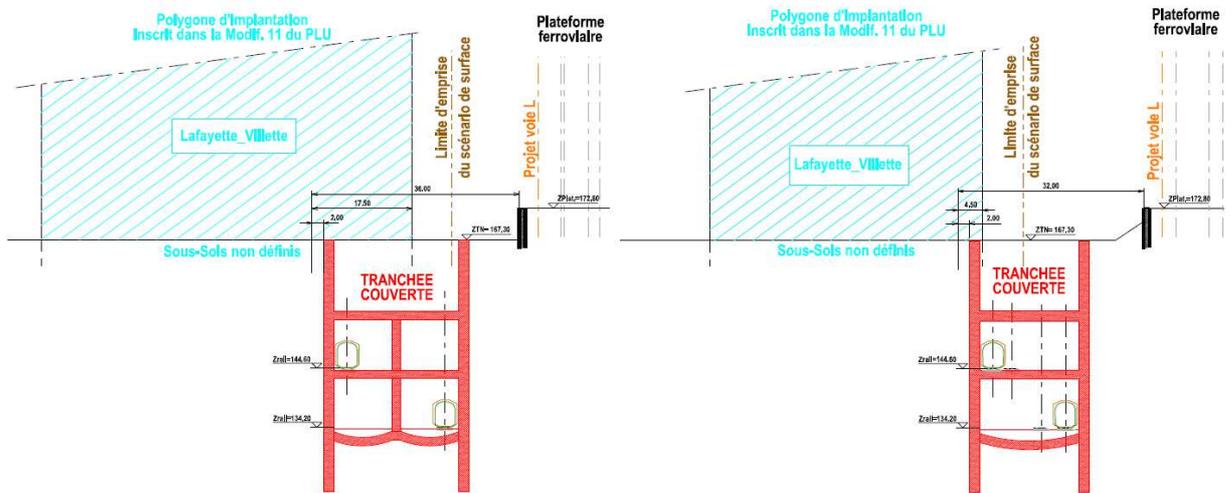
Les flux de voyageurs utilisant la future gare souterraine sont relativement simples même si les temps de cheminement sont augmentés pour les interconnexions avec les autres quais ou avec les transports urbains du fait de la « remontée » depuis les quais situés à – 21m ou -31m. L'essentiel des flux, constitué par des voyageurs TER, passe par le niveau -10m dit de mezzanine (où se trouvent des commerces, des services ,etc..) avant de rejoindre le pôle intermodal de la Part Dieu. Seuls les usagers en correspondance quai à quai ou voie à voie ont des temps de parcours limités.

Les principaux impacts de la solution Tranchée Couverte sont liés à la gestion de la phase de travaux (environ 7 ans) pendant laquelle le fonctionnement de la gare actuelle côté Vilette devra nécessairement s'adapter à cette contrainte. Par ailleurs, cette variante implique l'adaptation de certaines installations prévues dans le PEM Part-Dieu côté Est : cubes, gare routière, galeries, vélos-station, parking loueurs qui doivent être conçus de manière à ce que leur adaptation soit la moins lourde possible en termes de coûts, de fonctionnement et d'image. Par ailleurs, la préservation des emprises nécessaires à la réalisation de la tranchée couverte nécessite l'adaptation de la conception de certaines opérations immobilières en projet, comme Lafayette/Vilette par exemple. Ce point est traité en coordination avec les services compétents de la Métropole de Lyon.

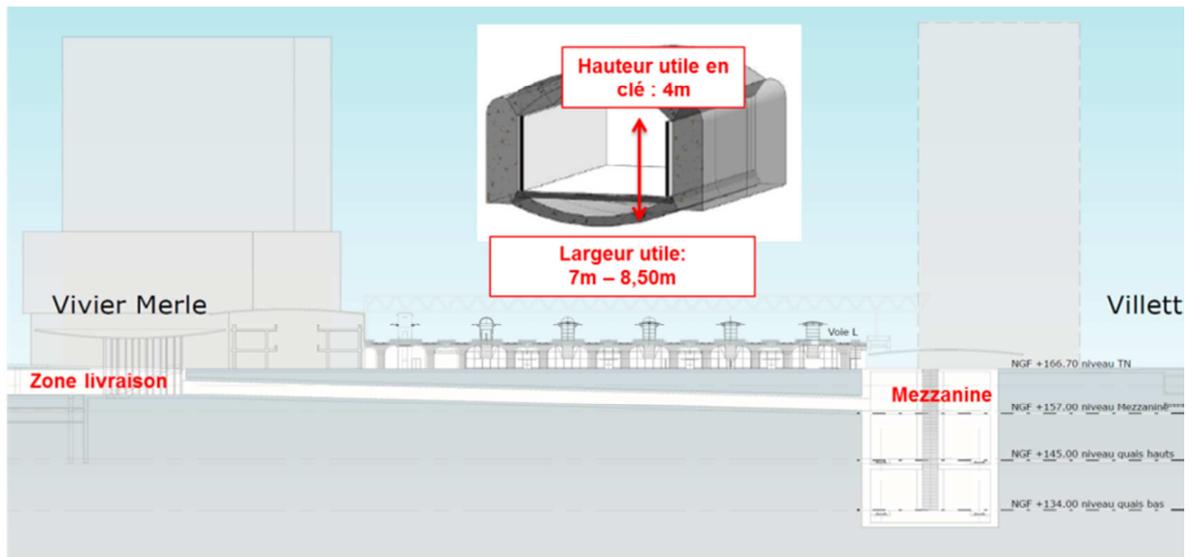
Figure 24 : Adaptations du PEM par rapport au projet NFL LT – solution de base TC



Figure 25 : Interférences entre Lafayette/Villette et le projet NFL LT – solution de base TC



Une galerie de connexion entre la gare souterraine en TC et la place basse côté Béraudier (prévue dans le projet PEM gare ouverte) a été étudiée. Cette galerie, d'une largeur utile d'environ 8,5m, permettrait le transit direct (sans passer par le BV actuel) d'un flux estimé en 2080 à quelque 45 000 passagers par jours. Pour cette réalisation, les travaux auraient néanmoins des conséquences importantes sur l'exploitation de la gare.



Cette option de galerie de jonction se heurte aux difficultés suivantes :

- Fonctionnellement, elle ferait doublon avec le hall de la gare
- Elle générerait des contraintes techniques de réalisation rédhibitoires (traversée hall gare à ciel ouvert)
- Son raccordement sur la place basse est difficile (débouché zone livraison) et nécessiterait dès maintenant des mesures conservatoires sur la place basse de Beraudier (PEM phase 1). A ce jour, cette disposition anticipée n'est pas retenue par l'aménageur de la place basse.
- Elle a des impacts sur la conception de la place basse (ERP et réservation technique)

- Son coût est estimé aux alentours de 30 M€ (base 2015)

Comparaison des variantes

Par rapport à une gare réalisée en méthode conventionnelle, pour laquelle, les risques d'excavation sont très élevés, la faisabilité des deux autres solutions (4 TBM et TC) est validée.

Les inconvénients de la solution 4 TBM par rapport à la solution TC sont :

- un coût supérieur : 400 M€ supplémentaires soit +15% environ pour l'ensemble du scénario ;
- des difficultés d'insertion pour les 4 ouvrages d'entonnement hors zone proche de la Part-Dieu mais dans des zones de centre-ville qui sont également très densément urbanisées.
- Une accessibilité moins favorable pour les usagers: gare plus profonde donc cheminements plus longs pour les voyageurs et attractivité moindre pour la gare.

L'avantage principal de limiter les impacts travaux à proximité de la gare ne compense pas ces inconvénients.

La solution en tranchée couverte à l'Est des voies côté Vilette apparaît techniquement, fonctionnellement et économiquement comme **la solution la plus crédible**, pour une réalisation de gare souterraine à la Part-Dieu.

3.2.4 Solutions techniques pour le tunnel

Les tunnels représentent une longueur cumulée d'environ 8 km et permettent la réalisation de 2 voies ferroviaires pour la circulation de trains voyageurs jusqu'à 120 km/h. Avec une telle longueur, les règles de sécurité imposent la réalisation de points d'accès des secours et d'évacuation des usagers régulièrement espacés le long de l'ouvrage. Deux solutions d'ouvrages ont été envisageables :

- Un ouvrage monotube, c'est-à-dire un seul tunnel avec deux voies ferrées pour lequel l'accès des secours et l'évacuation des usagers est assurée tous les 800 m par des puits verticaux permettant d'accéder à la surface. Le diamètre du tunnel monotube est de 12,5 m environ.

Figure 26 – Solution monotube



- Un ouvrage bitube, c'est-à-dire composé de deux tunnel, un par voie et interconnectés tous les 500 m par des rameaux. En cas d'incident dans un tube, ces rameaux permettent l'accès des secours et l'évacuation des usagers par l'autre tube. Dans ce cas, il n'y a pas de puits vertical intermédiaire entre les points de démarrage des tunnels et la gare souterraine. Le diamètre de chaque tunnel est de 9,6 m environ. Ce point reste toutefois à débattre avec les autorités compétentes, le SDIS ayant déjà émis à plusieurs reprises la nécessité de doubler le dispositif de sécurité permis par les bitubes, avec des accès intermédiaires depuis la surface.

Figure 27 – Solution bitube



En comparaison à un ouvrage monotube, un ouvrage bitube permet de de démarrer le creusement au tunnelier avec une épaisseur de terrain plus faible, ce qui limite les longueurs de tranchées à réaliser. Il nécessite en revanche plus de largeur au point de démarrage du creusement pour loger les têtes de chaque ouvrage. Pour un bitube, il est également possible de réaliser deux sorties distinctes, une pour chaque ouvrage.

Dans le sens des quelques arguments décrits ci-dessus, les études techniques de faisabilité ont largement comparé les deux dispositifs en listant les avantages et inconvénients de chaque solution.

Concernant l'exploitation du trafic, les deux configurations sont sensiblement les mêmes. Concernant l'aspect sécurité, le tunnel bitubes permet en cas de besoin, d'isoler un train dans un tube et d'utiliser le second tube pour les éventuelles interventions.

In fine, au-delà des aspects sécuritaires ou techniques, c'est le choix de la gare qui oriente le type de conception du tunnel : en effet, la gare en Tranchée Couverte sur deux niveaux, telle que décrite dans le chapitre précédent, est seulement compatible avec un tunnel bitubes.

Synthèse

Sur la base des études techniques et du fait des orientations prises sur le type de gare souterraine à la Part-Dieu, **l'option bitubes est retenue pour les tunnels d'accès la gare souterraine du NFL LT.**

3.2.5 Emergence nord : St-Clair

Enjeux environnementaux

Sur ce secteur, les principaux enjeux sont liés :

- 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.
- A la proximité du 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 » et à la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 2 « Ensemble formé par le fleuve Rhône, ses îlons et ses brotteaux à l'amont de Lyon » qui lui est associée.
- A l'effet des ouvrages sur la masse d'eau souterraine en communication avec le Rhône au sein des alluvions fluviale utilisée pour l'alimentation en eau potable et à la masse d'eau de profondeur en bon état ;
- À la zone inondable du Rhône et son PPRI associé.

Enjeux d'insertion

Au nord le tunnel doit se raccorder à la ligne d'Ambérieu. Les enjeux en termes d'insertion comprennent la disponibilité du foncier pour les installations de chantier) et la limitation de l'impact sur le paysage des berges du Rhône.

Analyse de la solution proposée

Compte tenu des contraintes du secteur, une seule solution est envisagée pour l'émergence nord du tunnel en bitubes.

Figure 28 : Sortie Nord du tunnel



La tête nord du tunnel est positionnée au niveau de l'ancienne gare fret de St-Clair, au nord du Rhône, sur un terrain appartenant à la Métropole de Lyon. Ce foncier apparaît comme suffisant pour ne pas conférer une difficulté particulière à ces travaux d'infrastructures.

Avant de rejoindre cette entrée de tunnel, la nouvelle infrastructure se débranche de la ligne Lyon Ambérieu au point où la voie ferrée borde le Rhône (limite de la ZNIEFF et de la zone Natura 2000) puis longe les voies existantes en s'enterrant progressivement en tranchée ouverte puis en tranchée couverte. L'infrastructure impacte le chemin latéral longeant la voie ferrée et le bâtiment d'exploitation du Boulevard Périphérique Nord de Lyon (BPNL) au niveau d'ancienne gare de péage. Dans la solution bitube, le bâtiment le plus à l'est de la ZAC des portes du Rhône pourrait être impacté.

Pour descendre à la profondeur nécessaire au démarrage du tunnelier, puis passer sous le Rhône, la pente de l'ouvrage dépasse 3% ce qui limiterait certains types de matériels actuels pouvant l'emprunter (cf 2.3). En particulier, ces pentes seraient trop importantes pour le fret comme pour les rames tractées de plus de 10 voitures. A l'horizon du projet, le fret circule sur le CFAL et les matériels tractés TER sont remplacés par des matériels compatibles avec les pentes.

En plan, la présence du tunnel sous Caluire du boulevard périphérique nord de Lyon, ainsi que des 2 viaducs routier et ferroviaire de franchissement du Rhône, conduisent, à ce stade des études, à maintenir un tracé à l'est du viaduc routier avec une courbe relativement serrée. L'objectif est de limiter le risque d'interaction avec les systèmes de fondation des viaducs ainsi que le risque d'impacter la tête du tunnel sous Caluire.

Vis-à-vis de l'exploitation ferroviaire, le raccordement sur la ligne existante, à niveau, est relativement classique et ne pose pas de gros enjeux en termes d'interface avec l'exploitation. Quelques restrictions ponctuelles de circulations seraient nécessaires, mais limitées dans le temps.

3.2.6 Secteur St-Clair – Gare souterraine – Guillotière

Enjeux environnementaux

Dans ce secteur les enjeux environnementaux sont liés au milieu urbain dense et à l'impact possible d'éventuels puits d'accès des secours.

Enjeux d'insertion

Au-delà des enjeux d'insertion évoqués dans le secteur de la gare Part-Dieu, liés à la réalisation des puits de chantier (jonction tunnels /tranchée couverte) et à la réalisation de la tranchée couverte de la gare, l'impact du projet souterrain sur la surface entre la zone de gare et Guillotière devrait rester très limité.

Variantes envisagées – gestion du risque avec les avoisinants

Ce secteur est peu contraint sur le plan géométrique du fait de la réalisation de l'ouvrage en tunnel bitubes. Le tracé vise à atteindre la gare le plus directement possible, dans le respect des performances fonctionnelles ferroviaires (rayon de courbure notamment) compatibles avec une vitesse maxi de 120 km/h.

Techniquement, le creusement du tunnel ne pose pas de problème majeur, car les solutions existantes de tunneliers à pression de confinement sont éprouvées et bien adaptées au contexte.

A ce stade des études de faisabilité, une collecte et une vérification des avoisinants immédiats au tunnel ont été entrepris notamment autour de la zone de la TC et aux arrivées des tubes aux abords des tympans de la TC, c'est-à-dire dans une zone où le profil en long remonte et où le risque d'interférence entre les tubes et les fondations profondes est le plus important.

Par ailleurs, l'exploitation bibliographique et les retours d'expérience sur des opérations lyonnaises récentes montre que l'hypothèse couverture de 1,5 diamètre est suffisamment conservatrice pour limiter le nombre d'interférences ou de désordres potentiels (tassements, déformations) sur les avoisinants. Au cours des prochaines études de détail, le recensement devra être complété conjointement à la définition plus précise de la zone d'influence du projet. Il sera alors possible d'estimer les risques et de prendre les mesures adéquates si nécessaire:

- Evitement d'une interférence : approfondissement du profil en long ou évitement en plan ;
- Traitement de terrain ou reprises en sous œuvre pour les structures existantes
- Etc.

Ces mesures devront faire l'objet d'études approfondies et de justifications détaillées. Elles devront également être accompagnées d'une définition précise de mesures de suivi et de contrôle en phase travaux.

A ce stade d'études, la conception du projet NFL LT bitubes – gare en TC garantit que ces adaptations ultérieures de tracé, voire de profil en long, sont faisables et maîtrisables sur le linéaire entre St Clair et Guillotière.

3.2.7 Raccordement sud à Guillotière

Enjeux environnementaux

Sur ce secteur, les principaux enjeux sont liés au milieu urbain de proximité et à l'impact possible de l'ouvrage d'émergence du tunnel.

Enjeux d'insertion

La principale contrainte est la recherche d'une emprise permettant de réaliser l'émergence du tunnel. Dans le milieu urbain de Lyon, de telles emprises ne sont disponibles qu'au sud de l'avenue Berthelot.

Variantes envisagées

L'analyse des contraintes d'insertion, fonctionnelles et techniques conduit à envisager deux options de raccordements :

- sur les voies Racc au niveau du faisceau relais pour la variante appelée B0 (émergence centrale), cette variante a été étudiée pour un ouvrage monotube mais elle est possible pour un ouvrage bitube moyennant un impact ferroviaire légèrement plus important ;
- sur les voies PLM au Sud de la rue Challemel Lacour pour la variante appelée B4 (émergence latérale).

Ces deux variantes sont donc différentes sur le plan fonctionnel et conduisent à des schémas d'exploitation différents. La variante B0 d'émergence centrale impacte plus fortement les emprises ferroviaires actuelles et condamne certaines installations. Elle a été abandonnée.

Une troisième variante de raccordement a été envisagée au niveau du franchissement routier de la route de Vienne. Cette variante n'a pas été étudiée plus en détail dans le cadre des présentes études car elle entraînerait des coupures d'exploitation ferroviaire jugées trop importantes.

Description de la solution retenue

La variante retenue consiste à raccorder les voies du tunnel directement sur les voies de la PLM. Cette solution, compatible avec une arrivée en tunnel bitubes, présente une émergence par voie :

- L'émergence côté est (voie 1) nécessite une emprise foncière au-delà des emprises ferroviaires. L'émergence du tunnel aurait pour conséquence l'élargissement de la plateforme ferroviaire f depuis la rue Challemel Lacour jusqu'à la rue de Surville, le long de constructions récentes (Résidence Terrasses de Layat) et sur une frange du parc de l'hôpital Saint-Jean-de-Dieu. Le tracé proposé permet d'éviter l'impact sur les constructions existantes, le projet situé un peu plus au nord pourrait cependant être légèrement impacté.
- L'émergence côté ouest (voie 2) se fait au sein des emprises ferroviaires. Une partie des installations actuelles doit être déposée (voies de services) La réduction des voies de services nécessiterait alors la banalisation du raccordement de Saint-Fons (cf. §6), pour garantir la capacité de l'itinéraire fret sud/Vénissieux

3.2.8 Synthèse pour le scénario souterrain, coût et délais de réalisation

Le coût d'investissement du scénario souterrain est estimé à 2 860 M€ aux c.e. 2013 pour la section Saint-Clair – Guillotière.

Cette estimation comprend une Provision pour risques de près de 480 M€ justifiée par le caractère hors normes de ces aménagements souterrains. La réalisation de la gare souterraine elle-même est évaluée à environ 40% du montant total à plus d'un milliard d'euros.

Le planning théorique du scénario souterrain est estimé à 8 ans d'études et procédures après le débat public, suivi de 12 ans de travaux.

3.3 Analyse des solutions et du niveau de service de la Gare Part-Dieu

Une étude de flux et des solutions d'aménagement de la gare Part-Dieu a été réalisée pour chacun des scénarios.

Les calculs de flux ont été réalisés suivant les hypothèses de fréquentation suivantes :

- arrivée à 3' de succession des trains les plus chargés dans chaque sens (IC Grenoble MR Saint-Etienne dans un sens, IC Genève/Annecy et PU Ambérieu dans l'autre).
- hypothèses de charge des trains basées sur l'étude de trafic présentée au §9 pour l'horizon 2050, prolongées jusqu'à l'horizon 2080 (soit environ 40 ans après la mise en service) avec un taux de croissance de 1%/an.

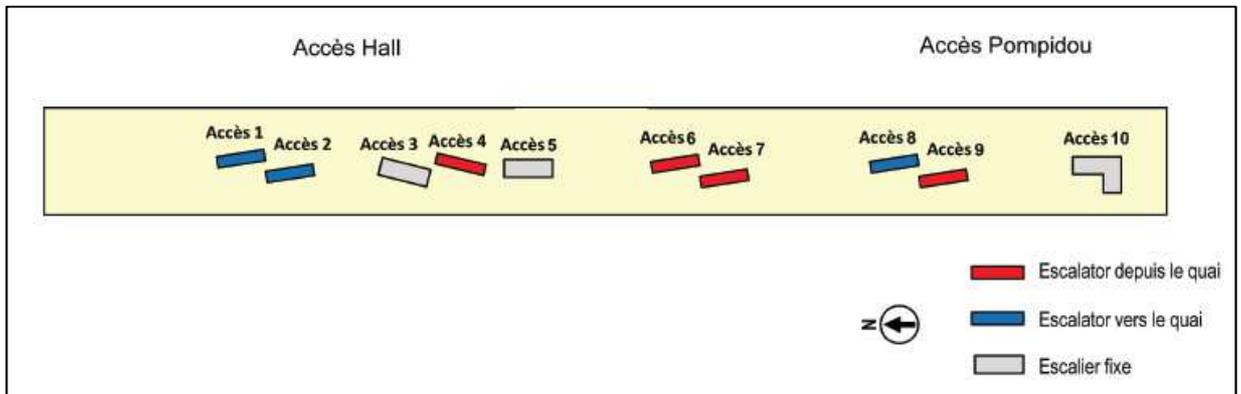
Selon ces hypothèses, l'occupation maximale des quais est de 2550 personnes simultanément.

3.3.1 Scénario A

Dans le scénario A, les hypothèses ont permis de confirmer, pour les voies M/N, le dispositif de circulations verticales envisagé en tranche 2 du projet de PEM Part-Dieu (cf. figure ci-dessous). La largeur des quais, identique à celle des autres quais de la gare (10,5 m y compris dispositifs d'accès) correspond, selon les hypothèses prises, à un niveau de service E sur l'échelle de Fruin (cf. annexe 4) aux heures de pointe à l'horizon 2080¹¹.

¹¹ Le niveau de service sur l'échelle de Fruin doit être considéré comme un moyen de comparaison entre les variantes et non dans l'absolu, compte tenu des nombreuses hypothèses prises pour le calculer et de l'horizon très éloigné considéré.

Figure 30 : Principe d'organisation des circulations verticales dans le scénario A



En termes d'aménagement, la création des voies M et N permet de prolonger le dispositif actuel et d'assurer à la gare une cohérence d'intelligibilité des cheminements en correspondance comme en lien avec les TC, taxis, parking, etc. Un des principaux enjeux de ce scénario est de bien mesurer l'impact des voies M et N sur les équipements et services de la gare à l'heure des travaux : certains équipements prévus en tranche 1 seront à adapter et/ou déplacer (locaux de services de la cour Villette nord, galerie Villette sud, parking silo de la cour Pompidou/Paul Bert): des mesures conservatoires (mode constructif) sont à prendre par anticipation. La conception de la tranche 2 (gare routière, patio Villette) sera ajustée pour anticiper l'arrivée des voies M/N en surface.

Le développement de la gare en surface selon le **scénario A**, permet pour ses utilisateurs, de conserver la **cohérence** de sa **représentation** dans la cité et de son **fonctionnement** tant côté Ouest que côté Est.

3.3.2 Scénario B

Dans ce scénario, les enjeux d'aménagement de la gare souterraine sont multiples : aménager les cheminements vers les sorties à la surface de manière à ce qu'ils soient les plus courts et les plus équilibrés possibles, limiter les impacts sur le projet de PEM (remontées voyageurs), permettre une bonne lisibilité des accès à la gare souterraine, limiter l'encombrement des remontées dans l'espace public, limiter l'impact d'un chantier long et perturbant, etc.

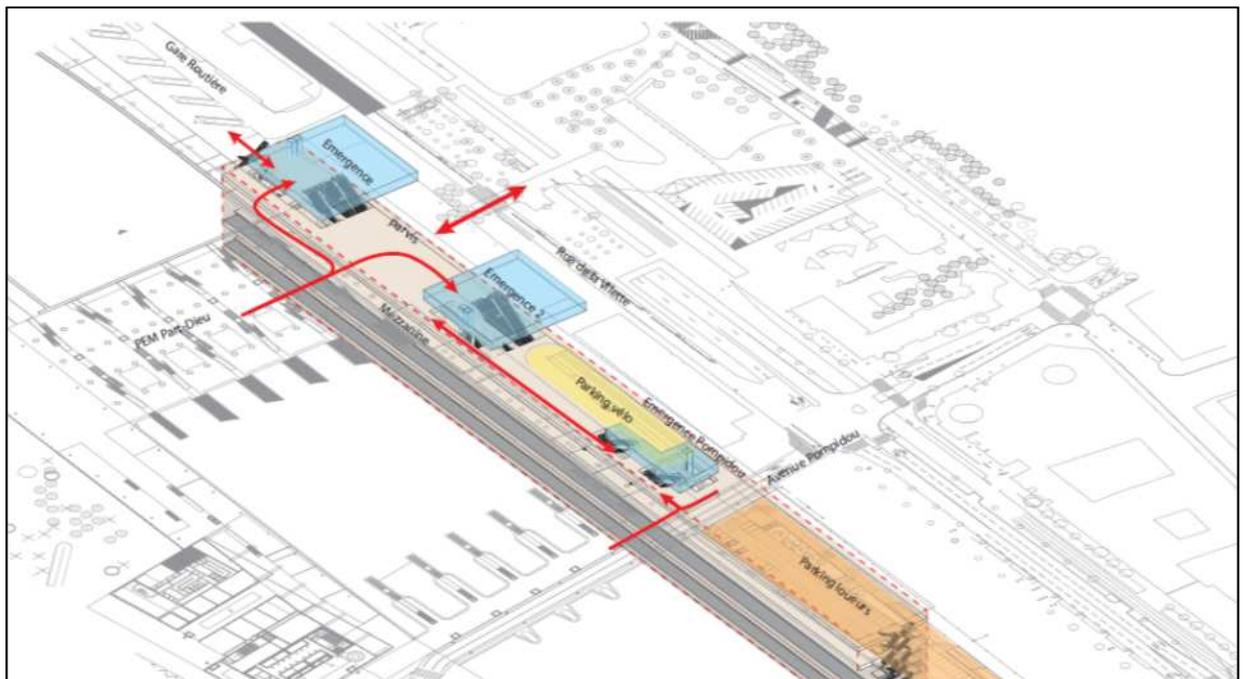
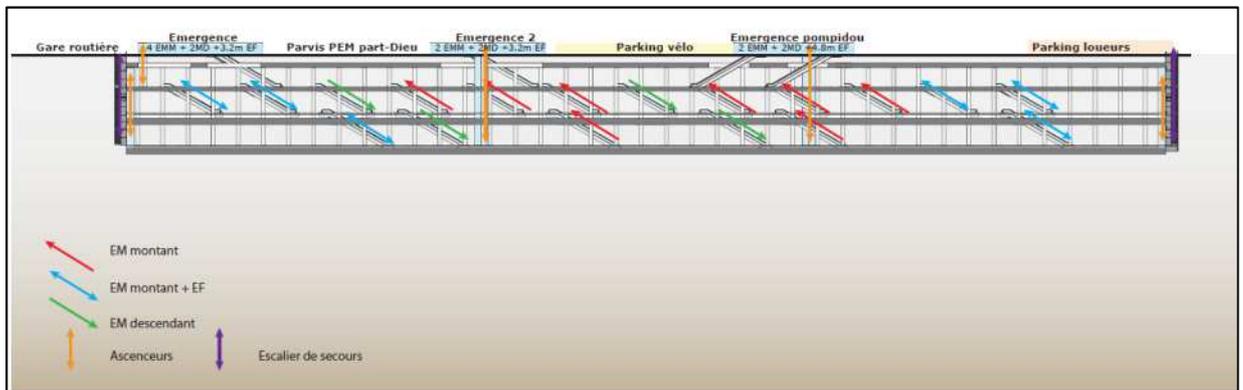
Dans la solution retenue pour la gare (tranchée couverte), les quais sont disposés sur 2 niveaux (profondeur -31 et -21 m) surplombés par une mezzanine (profondeur -11m) accueillant commerces et services.

Le foncier disponible (entre la voie L et la façade du bâti) limite la largeur des quais à 5.75 m pour chaque quai, ce qui correspond à un niveau de service D sur l'échelle de Fruin en heures de pointe à l'horizon de dimensionnement (2080).

Les 3 remontées de voyageurs de la gare sont situées au débouché du hall principal de surface (au nord et au sud) et à proximité des accès Pompidou.

Le dimensionnement du dispositif de circulations verticales est représenté sur les illustrations ci-dessous.

Figure 31 : scénario B, gare en tranchée couverte



Cette variante de gare souterraine en Tranchée Couverte est la moins profonde de toutes les variantes souterraines étudiées. La conception proposée permet un fonctionnement correct des flux voyageurs, bien que légèrement moins aisé que dans le scénario A : accès moins lisibles, temps de parcours plus longs. Elle offre aussi la potentialité de nouveaux espaces en partie supérieure de la gare.

Le développement de la gare par une extension en souterrain (scénario B) conduit à une organisation différente pour les utilisateurs, par rapport à la gare, préexistante en surface. Le principe de liaison et d'organisation entre les deux parties, fonctionnellement acceptable, présente l'opportunité de développer de nouveaux espaces de services et de commerces (Mezzanine TC).

3.3.3 Conclusion

En conclusion, à ce stade d'études, le scénario le plus performant d'aménagement de la gare de Lyon Part-Dieu semble être le scénario A. Malgré l'impact sur le fonctionnement de la gare existante en phase travaux, ce scénario est à priori le moins complexe du point de vue des contraintes techniques, le plus performant au niveau des flux (lisibilité des accès, accès et sorties des quais...), du temps de parcours vers les différentes polarités du PEM et des correspondances et le moins coûteux en termes d'aménagement de la gare.

Seul le niveau de service offert par la largeur de quai de 10,5 m considérée entre les voies M/N, est moins bon que pour la gare souterraine du scénario B, même si cette largeur reste supérieure à celle des autres quais actuels de la gare de surface.

La gare souterraine en tranchée couverte du scénario B est fonctionnellement acceptable. Sa profondeur reste modérée donc elle est assez favorable en termes d'accessibilité voyageurs et les temps de parcours ne sont pas trop pénalisés par rapport au scénario de surface. La largeur des quais offerte y est plus importante, donc la marge de croissance de la fréquentation est meilleure : niveau de service D et non E en heure de pointe à l'horizon 2080 selon les hypothèses prises.

Le **scénario de surface préserve** l'organisation des principes de flux de voyageurs, **la lisibilité d'ensemble** du fonctionnement de l'espace et la simplicité d'aménagement de la gare.

Le **scénario d'extension en souterrain** de la gare génère une organisation différente des flux d'utilisateurs, et **s'avère tout de même moins lisible**. Il présente en revanche **l'avantage** d'ouvrir de **nouveaux espaces** à aménager.

Pour les deux scénarios, la réalisation des travaux induit des perturbations lourdes durant plusieurs années, sur le fonctionnement des activités aux abords de la gare côté Vilette, et l'adaptation indispensable d'équipements et de services du PEM.

3.4 Synthèse technique

		Scénario en surface				Scénario souterrain
		Découplage	Découplage proche	Jumelage centre	Jumelage est	
		Tranchée couverte				Gare en tranchée couverte
		Elargissement de la tranchée				
Technique	Complexité technique, risques	Niveau de complexité modéré essentiellement lié aux conditions de travaux en milieu urbain dense.		Rétablissements routiers complexes, démolition du pont Poincaré	Ouvrage très biais sur Stalingrad	Risques tassements maîtrisés
	Impact sur l'exploitation ferroviaire en phase travaux	Impact à Part-Dieu		impact démolition partielle pont		Impacts sur PLM au sud
		Impact à Part-Dieu et Guillotière				
	Impact sur l'exploitation routière et TC en phase travaux	Impact Stalingrad, Tchécoslovaques, T2		Démolition pont Poincaré, travée franchissant les voies ferrées : impact accès à Lyon + lignes fortes C1, C2 Impact Stalingrad, Tchécoslovaques, T2	Impact suppression bretelles périph. Impact Stalingrad, Tchéco-slovaques, T2	Impact voiries est-ouest traversées pour la réalisation des parois moulées
	Coût et sujétions d'entretien et de sécurité	Maintenance courante idem installations existantes Sécurité ferroviaire courante Sécurité gare courante				Maintenance spécifique Sécurité ferroviaire lourde (contraintes STI en cours de renforcement) Sécurité gare spécifique
	Coûts de réalisation	1430 M€	1430 M€	1430 M€ hors reconstruction (à minima) ouvrages routiers au droit du Rhône	1430 M€	2860 M€
Planning	16 ans études et travaux (à minima)				20 ans d'étude et travaux (à minima)	

4 Les scénarios d'aménagements proposés sur Saint Fons Grenay

4.1 Présentation des variantes et de leur insertion

La section St-Fons – Grenay de la ligne Lyon-Grenoble s'étend du débranchement de la Guillotière jusqu'à Grenay soit 19,4 km. La ligne actuelle comporte :

- 4 voies au niveau de St-Fons (PK 4+00 jusqu'au PK 6+600)
- 3 voies de St-Fons à St Priest (PK 6+600 au PK 12+000)
- 2 voies de St Priest à Grenay (PK 12+000 au PK 23+400)

Le projet consiste à mettre à 4 voies l'ensemble de la section, c'est-à-dire à ajouter 1 voie sur 5,4 km puis 2 voies sur 11,4 km. (Voir schéma en annexe 1)

En termes d'insertion, trois types de questions très différentes se posent :

- la prise en compte d'impacts localisés de l'élargissement du plateau ferré actuel dans le milieu urbain (accessibilité locale, nuisances sonores...);
- les opportunités liées au potentiel d'augmentation de l'offre de service ferroviaire sur les gares de Vénissieux et Saint-Priest en lien avec les projets urbains de ces territoires ;
- l'intégration d'un plateau de voies élargi (doublement de l'emprise actuelle) dans la plaine de l'Est lyonnais.

Il s'agira également de continuer à desservir de manière performante les installations ferroviaires du secteur (en particulier le dépôt de Vénissieux), et d'assurer la capacité de maintenance (installations de stockage de matériels, d'engins), en période de travaux comme après la mise à 4 voies. Ce sujet est à intégrer à la réflexion plus globale menée dans le cadre du Grand Plan de Modernisation du Réseau, visant à industrialiser la logistique et les moyens mis à disposition de la maintenance.

4.1.1 Secteur St-Fons

Enjeux d'insertion et environnementaux

Sur les 2 premiers kilomètres, l'infrastructure comporte déjà 4 voies (V1-2 et V1bis-V2bis). Le projet intègre l'augmentation et l'uniformisation des vitesses de circulation entre les quatre voies (les voies bis existantes sont franchissables aujourd'hui à des vitesses plus faibles que les deux autres voies).

Analyse de la solution proposée

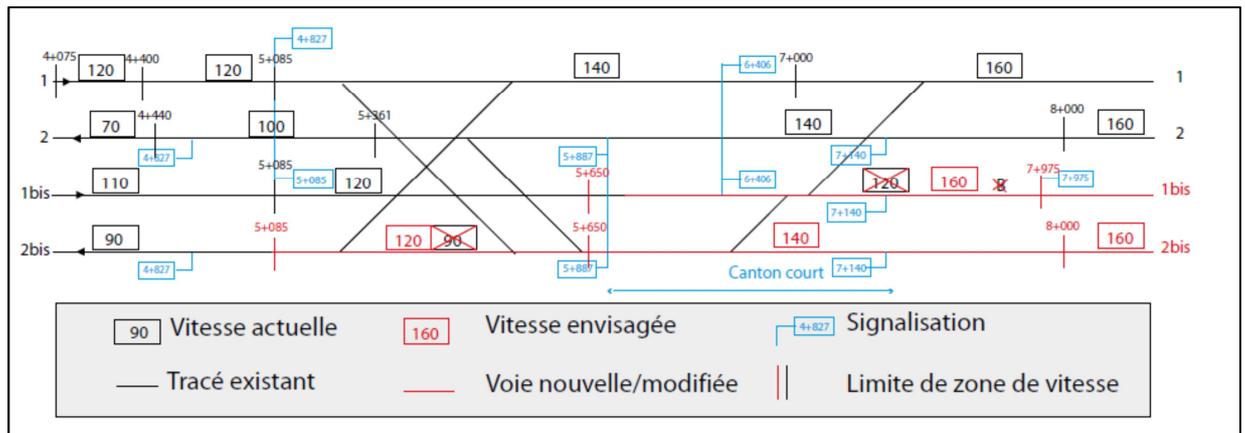
Les travaux consisteraient en une amélioration des constituants de l'infrastructure et des équipements actuels pour permettre de relever la vitesse maximale autorisée. Il s'agit notamment de modifier les appareils de voies pour permettre des franchissements plus rapides en voies déviée. Au-delà des zones d'aiguillages, le tracé des

voies est à vérifier (entraxe), il faut adapter la signalisation pour permettre la vitesse maximale sur le tracé existant.

4.1.2 Secteur St-Fons – Vénissieux – St Priest

Sur ces 5,4 km, l'infrastructure actuelle est à trois voies. (V1, V2 et VB). Le projet consiste à ajouter une quatrième voie et à uniformiser la vitesse maximale possible sur les quatre voies :

Figure 32 : schéma des installations ferroviaires modifiées, secteur de Saint-Fons



Enjeux d'insertion

Sur ces 5,4 km, l'environnement des voies reste encore très majoritairement industriel et ferroviaire (Renault Trucks, entrepôts logistiques, site de transport combiné, triage ferroviaire) mais la ligne traverse quelques secteurs plus urbains notamment à l'ouest de la gare de Vénissieux sur 500 m environ. La voie est alors bordée au nord par la rue de l'Industrie et au sud par la rue Eugène Maréchal. L'impact sur le réseau viaire et sur le bâti dans ce secteur nécessite des mesures d'insertion à débattre avec la collectivité concernée.

La Gare de Vénissieux est un pôle d'échange multimodal dont le développement est aujourd'hui lié à l'intermodalité métro / tramway et, dans une moindre mesure, TER. Les projets Urba gare et Cœur de Ville visent à intensifier le tissu urbain autour de cette polarité, dans la continuité des politiques publiques inscrites dans le SCOT de l'agglomération, et à intégrer la coupure du rail dans la ville. Les réflexions entre les projets urbains et de développement de capacité ferroviaire (NFL LT) doivent être coordonnées tant d'un point de vue technique, que d'insertion et de fonctionnalités avec les acteurs du territoire.

Enjeux environnementaux

Dans ce secteur, le principal enjeu est lié aux risques technologiques des sites de Créalis et de la Société Dépôt de Saint-Priest (SDSP) qui sont des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), classées en SEVESO à seuil haut. Le Plan de Prévention du Risque Technologique (PPRT), prescrit en décembre 2009, a été

approuvé le 24/07/15 par arrêté préfectoral DDT_SPAR_2015_07_07_01. Il affecte directement le projet de mise à 4 voies, puisque la ligne existante Saint-Fons – Grenay traverse, sur la commune de Saint-Priest, la zone de risque entre les deux établissements. Les cartes d'aléas montrent la situation des voies à réaménager dans le faisceau existant, par rapport aux périmètres de risques.

La voie existante, dont l'usage serait à modifier (transformation d'une voie de service et voie principale de circulation) pour qu'elle devienne la 4^{ème} voie d'exploitation commerciale, est située dans la zone réglementaires définies dans ce PPRT. Elle coupe les zones R1 et R2 dans lesquelles les infrastructures nouvelles sont interdites.

À noter également la présence de captages industriels et à autres usages à proximité de la voie ferrée sur les communes de Vénissieux et de Saint-Priest.

Analyse de la solution proposée

La quatrième voie est réalisée au sud des voies principales de circulation commerciale existantes. Sur les premiers kilomètres, son implantation nécessite ponctuellement des emprises nouvelles avec les principaux impacts suivants :

- la reprise de trois ouvrages de franchissement des voies : pont Berliet ainsi que le passage souterrain et la passerelle piétonne de la rue Eugène Maréchal (y compris rampes d'accès aux normes PMR);
- la réduction des emprises des voiries de la rue Eugène Maréchal et du chemin du Charbonnier ;
- la probable expropriation d'un bâtiment d'habitation rue Eugène Maréchal pour rétablir une largeur de voirie et d'espace public supérieure à 3 m ;
- la probable expropriation de bâtis industriels (anciens entrepôts Danzas).

La rue Eugène Maréchal et le chemin du Charbonnier assurent aujourd'hui la fonction de liaison inter quartiers et sont faiblement circulées (trafics compris entre 200 et 300 véhicules/h en heure de pointe). Dans la partie est de la rue Eugène Maréchal (actuellement à sens unique), la solution proposée permet de conserver le sens de circulation actuel mais nécessite la suppression du stationnement. Dans la partie ouest de la rue (à l'ouest du souterrain), la mise à sens unique de la rue paraît indispensable. De ce fait, des reports d'itinéraires sont à envisager pour l'un des deux sens (via les axes Jaurès et Zola). Toutefois, les volumes concernés restent relativement faibles.

A plus long terme, le secteur de la rue Eugène Maréchal, à quelques centaines de mètres de la gare pourrait devenir un nouveau secteur de projet, avec pour objectifs l'intensification du tissu urbain autour de la gare et l'amélioration de l'accessibilité au plateau multimodal : un projet de gare à trois voire à quatre faces. Les franchissements piétons à rétablir ou le franchissement routier envisagé dans le projet Urba gare seraient alors pris dans une réflexion commune sur ce quartier et son intensification. La quatrième voie ferrée envisagée est compatible avec ce franchissement routier. Elle peut également offrir des opportunités de nouvelles liaisons modes doux (par exemple entre la rue Eugène Maréchal et le boulevard Ambroise Croizat), augmentant ainsi la perméabilité du quartier et la zone d'influence de la gare.

Sur la seconde moitié du linéaire (PK 9+200 à 12+000), la nouvelle voie est réalisée au sein des emprises ferroviaires. Il est alors nécessaire de remanier certaines installations ferroviaires existantes : gare de Vénissieux, triage (suppression des 2 voies du faisceau de triage à l'endroit où passe la nouvelle 4^{ème} voie, puis reconstitution de ces 2 voies au sud du triage et suppression de 2 voies du faisceau de réception), gare de St-Priest avec création d'un nouveau quai (ce quai sert pour les régimes dégradés dans le cas des scénarios A et B) et déplacement et modernisation de la passerelle existante.



Les voies à modifier et/ou dont la fonction doit évoluer traversent les zones R1 et R2 associées au PPRT de l'établissement Créalis. La faisabilité « réglementaire » du projet nécessite des investigations complémentaires avec les services de l'Etat et l'entreprise Créalis, afin de définir la solution la plus adaptée au risque. Ces réflexions sont en cours.

Figure 33 : Esquisses d'insertion au niveau de la rue Eugène Maréchal (indicatives car non soumises à concertation)



Figure 34 : Esquisse d'insertion au niveau de la rue du Charbonnier (indicative car non soumise à concertation)



4.1.3 Secteur St Priest – Grenay

Sur les 11,4 km entre St Priest et Grenay, le projet prévoit la réalisation de deux nouvelles voies et d'un saut de mouton au PK 17+200 sur la commune de St Pierre de Chandieu (fonctionnalité décrite dans les pages suivantes). A l'horizon de référence du projet, il n'y a plus de passages à niveau sur cette section de ligne. Les PN 10, 11, 12 ont été supprimés dans le cadre du plan de mobilisation NFL court et moyen terme (2015-2020). Le PN13 ou le PN 14 est également supprimé dans le même cadre. A ce jour, les négociations avec les acteurs locaux concernés ne permettent pas de préciser quel sera le PN concerné. Le dernier restant est supprimé dans le cadre du CFAL (hypothèse prise que le CFAL est réalisé à l'horizon de référence du NFL LT).

Les deux voies nouvelles se raccordent au CFAL au niveau du PK 18+300 puis à la LGV n°4 au PK 23+400. La faisabilité d'une gare nouvelle est réservée au niveau de St Pierre de Chandieu (élargissement du plateau de voies pour l'implantation éventuelle de quais), pour desservir la zone d'activité des Portes du Dauphiné.

La question de l'alimentation électrique et du maintien ou du déplacement de la section de séparation de Chandieu (25000V/1500V) est posée et sera coordonnées dans les prochaines phases d'études avec les études CFAL, et celles du schéma directeur d'alimentation électrique de l'ensemble de la zone.

Enjeux d'insertion

La commune de Saint-Priest concentre ses opérations d'intensification urbaine autour du prolongement de la ligne 2 du tramway. La gare, non desservie par ce tracé, ne constitue pas une polarité pour les projets de développement de la commune. L'augmentation de l'offre de service de cette gare (4 trains par heure) serait alors un levier pour l'attractivité de ce quartier et de l'ensemble du sud de la commune. De plus, la situation de la gare par rapport aux axes de transport routier pourrait lui donner un statut de gare de rabattement, à l'échelle de l'ensemble des communes voisines.

Enjeux environnementaux

Dans ce secteur les principaux enjeux environnementaux sont les suivants :

- une zone de risques technologiques de la Zone d'Aménagement Concerté des Lumières à Saint-Priest située immédiatement au nord des voies ferrées existantes ;
- la présence du poste RTE de Mions (Réseau de Transport d'Électricité) ;
- le captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) des Quatre Chênes dont le périmètre de protection rapprochée tangente la ligne existante sur la commune de Saint-Pierre-de-Chandieu et dont le périmètre de protection éloigné est traversé par les voies existantes ;
- la présence de deux corridors écologiques identifiés d'importance régionale dans le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), interceptés par la ligne existante sur les communes de Saint-Pierre-de-Chandieu et de Grenay ;
- la présence de l'œdicnème criard, oiseau nicheur de plaine protégé au niveau national et européen et d'intérêt patrimonial, et du crapaud calamite ;
- les espaces agricoles et les activités associées (silo) qui jouxtent la voie ferrée.

A noter toutefois que cette plaine fait actuellement l'objet d'une activité importante de carrières, dont les droits d'exploitation (limites de décaissement autorisées) induisent des contraintes techniques qui devront être prises en compte pour l'élargissement du plateau de voies et ses installations connexes.

Définition des variantes à envisager

- Variantes fonctionnelles

Dans ce secteur, 2 variantes fonctionnelles ont été envisagées en lien avec les aménagements de la section Saint-Clair – Guillotière (détails voir annexe 1):

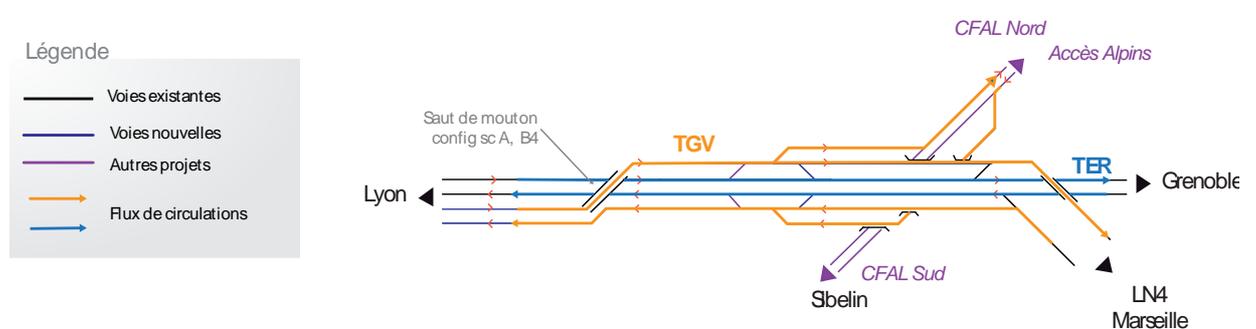
- une configuration dans la continuité du scénario à l'air libre (A) ou du scénario souterrain à deux tubes distincts (dit B4)

- une configuration dans la continuité du scénario souterrain à un seul tube (scénario dit B0).

Les études relatives à la gare souterraine ont montré que **la seule option de réalisation de gare souterraine crédible reposait sur une configuration en tranchée couverte qui se raccordait à une section de tunnel à 2 tubes, permettant notamment une superposition des tubes en limitant les emprises de la tranchée couverte.**

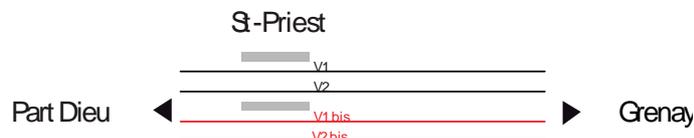
C'est pourquoi, seule la première configuration est présentée dans la suite du document. L'option qui s'appuyait sur le scénario monotube est abandonnée.

Les voies bis (au sud) sont empruntées par les trains en direction des LGV (LN4 et Accès Alpains). Le saut de mouton permet à la voie 1 bis de passer au-dessus des voies 1 et 2 pour se raccorder ensuite aux voies du CFAL et de LN4.



- Variantes d'implantation des nouvelles voies

Concernant l'insertion des voies, les études menées au second semestre 2015 ont montré que la variante nord (nouvelles voies au nord des voies existantes) était incompatible avec les prescriptions relatives à la protection du captage des Quatre Chênes (interdiction de nouvelles infrastructures dans le périmètre rapproché). Aussi, dans ce secteur, seule une variante d'insertion « sud » est possible : dans cette variante les nouvelles voies restent au sud dans le prolongement des voies nouvelles réalisées entre St-Fons et St Priest.



Au niveau du raccordement avec le CFAL et la LGV LN4, un ouvrage de type « saut de mouton » est nécessaire pour limiter le nombre de circulation potentiellement en conflits.

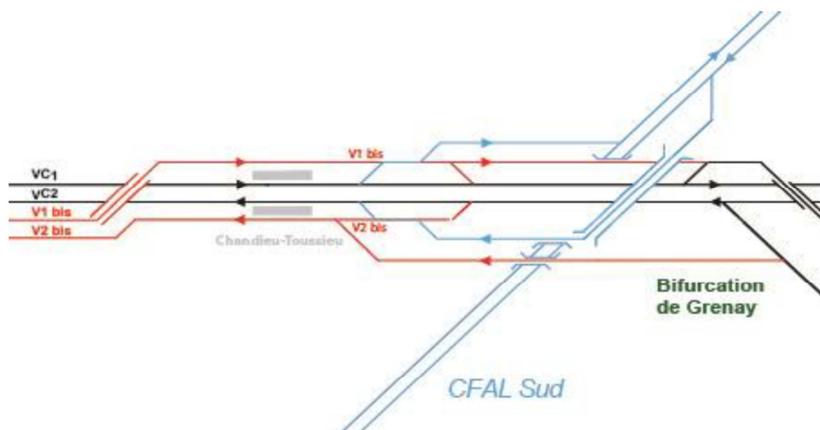
- Variante fonctionnelle : double saut-de-Mouton

Il s'agit d'une variante fonctionnelle visant à supprimer les principaux cisaillements entre les voies, en particulier dans le cas d'une solution de réalisation progressive du NFL Long terme pour laquelle la mise à 4 voies de la section Saint-Fons / Grenay serait réalisée avant l'aménagement de la section Saint-Clair /

Guillotière. Ce double saut-de-Mouton nécessite un ouvrage complexe difficile à insérer dans le linéaire disponible. Cet ouvrage ne peut assurer l'objectif de pente maximale de 10 mm/m (objectif fret sur le CFAL, pente maximale sur l'itinéraire entre Dijon et le sud de Lyon) sauf à reprendre sur de plusieurs centaines de mètres le profil en long de la ligne existante.

Il ressort ainsi de cette analyse que **l'élargissement du plateau de voies principales côté sud est le seul scénario crédible**, à ce stade de faisabilité, sur la **section Saint-Fons / Grenay**. Base de travail pour les mesures d'insertion du projet, elles feront l'objet de concertation avec les collectivités concernées, lors des phases ultérieures. Un saut de mouton est nécessaire dans la plaine de Chandieu pour réaffecter sans cisaillement les flux en fonction de leur origines et destination.

- Variante fonctionnelle : Un raccordement direct de la voie rapide V2bis au raccordement LGV a été examiné. Il s'agit, pour les trains à grande vitesse, d'éviter la cohabitation avec les trains de fret en provenance du CFAL Nord.



Raccordement au nœud de Grenay : variante de schéma fonctionnel

Estimée à une dizaine de M€, son intérêt n'est pas démontré. Il ne dispose notamment pas de dispositif équivalent pour le sens 1. A ce stade, cette option n'est pas retenue.

Analyse des variantes

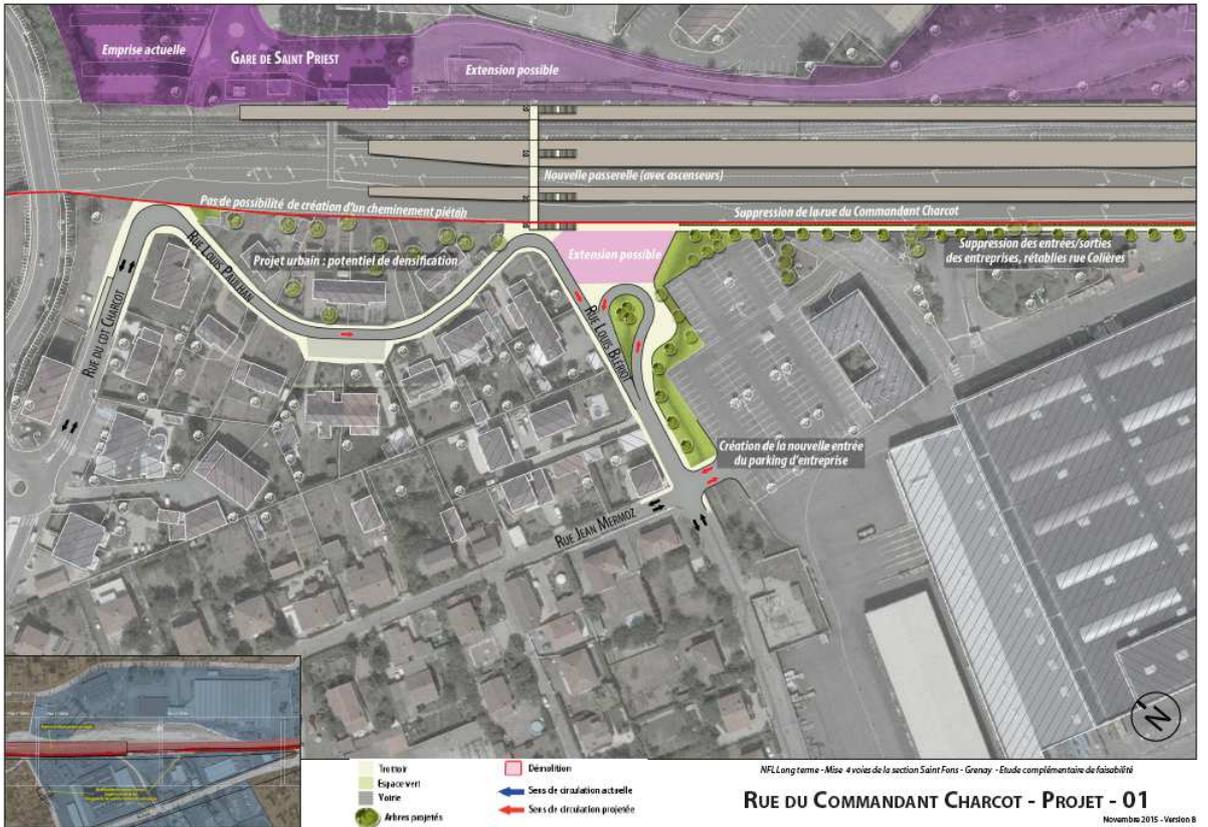
L'insertion des voies nouvelles au sud des voies existantes impacte fortement la rue du Commandant Charcot et son prolongement la rue Dumont d'Urville et la rue Paul Emile Victor : ces voiries seront interrompues car leur emprise est entièrement consommée par le projet. Bien que faiblement circulées (300 à 400 véhicules/h en pointe), ces voiries desservent des habitations, mais également plusieurs établissements qui sont d'importants générateurs de trafic poids lourds (logisticiens, BTP et activités industrielles). Cet impact peut être compensé par la création de nouveaux points d'accès : par la rue Louis Paulhan pour les habitations, par la rue des Collières pour les activités.

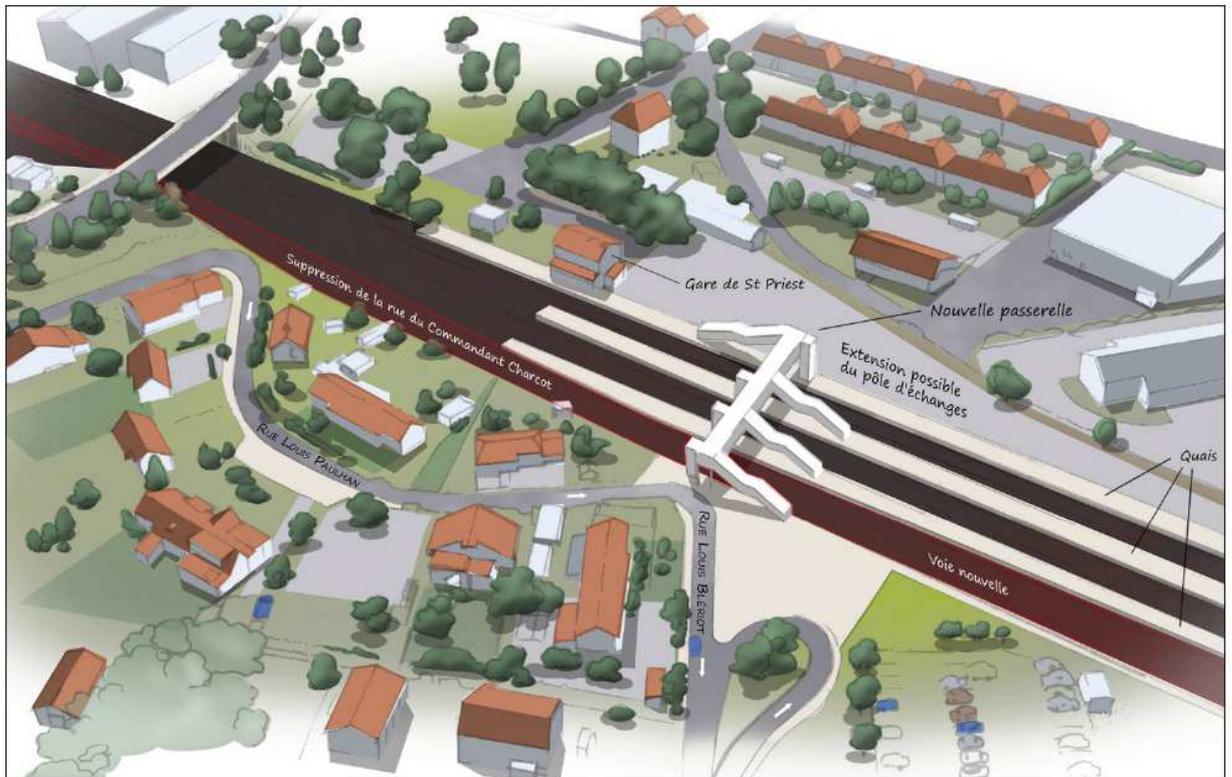
A proximité de la gare, le côté sud pourrait aussi devenir le lieu d'un projet d'intensification urbaine plus intégré, lié à la nouvelle offre de service que permettra le projet NFL long terme. Le potentiel de gare de rabattement et de pôle multimodal de Saint-Priest pourrait alors consister à créer une gare à deux faces. Côté nord, un espace urbain et un projet d'intensification du tissu et de l'offre de logements. Côté sud, un pôle d'échange et une série de services liés à son accessibilité à grande échelle.

L'insertion sud permet d'éviter la ZPR de la ZAC des Lumières et le périmètre rapproché du captage des Quatre Chênes. Elle s'insère toutefois dans le périmètre éloigné du captage, ce qui nécessitera des mesures de protection environnementales spécifiques.

Enfin, l'insertion au sud impacte les installations RTE (lignes sortant du poste de Mions). L'étude de faisabilité réalisée par RTE en octobre 2015 montre que le projet de deux nouvelles voies ferrées au sud des voies existantes est possible, moyennant le déplacement de liaisons souterraines et aériennes, et de tous les composants techniques qui y sont liés. Le coût estimé à ce stade est compris dans les provisions prises en compte.

Figure 35 : Esquisses d'insertion au niveau de la rue du Commandant Charcot (indicatives car non soumises à concertation)





NFL Long terme - Mise 4 voies de la section Saint-Fons - Grenay - Etude complémentaire de faisabilité

GARE DE SAINT PRIEST

Novembre 2015 - Version 6

4.2 Analyse de l'impact environnemental

4.2.1 Milieu physique

Le principal enjeu concerne le captage AEP des Quatre Chênes dont le périmètre de protection éloigné est traversé par la ligne existante Saint-Fons - Grenay, qui vient même longer par le Sud, son Périmètre de Protection Rapprochée.

Les études de 2015 et notamment les échanges avec l'ARS Rhône-Alpes ont permis de préciser le niveau d'enjeu de ce captage et ses incidences sur le projet :

- L'orientation hautement prioritaire de protection de la ressource en eau potable inscrite au Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'Est lyonnais approuvé par arrêté inter-préfectoral n°2009/4049 le 24 juillet 2009. Cette orientation majeure et primordiale découle du statut de réserve patrimoniale de la nappe de l'Est lyonnais, inscrite au SDAGE Rhône-Méditerranée 2010-2015 ;
- L'objectif de l'ensemble de l'aire urbaine lyonnaise de pouvoir compter durablement sur la possibilité d'utiliser les eaux souterraines de l'Est lyonnais comme réserve de secours en cas de pollution grave de la nappe du Rhône (dans laquelle elle puise actuellement son eau) ;
- L'interdiction stricte de réaliser des voies nouvelles dans le PPR du captage ; cette interdiction est inscrite au sein :

- de l'arrêté préfectoral déclarant l'utilité publique du captage et ses périmètres (Article 5 - § 5.2.1) ;
- du SAGE de l'Est lyonnais (Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD)¹ de la ressource en eau et des milieux aquatiques et règlement² ;

Elle est reprise dans le SCOT de l'agglomération lyonnaise.

La prise en compte de l'enjeu majeur du captage AEP des Quatre Chênes et de son PPR ne permet pas d'élargir le plateau de voies existant côté nord de celui-ci.

La variante sud évite les travaux au sein du périmètre rapproché. Elle s'inscrit toutefois au sein du PPE (Périmètre de Protection Éloignée) qui présente des contraintes moindres mais non négligeables pour le projet. Des mesures de gestion et de protection des eaux permettront d'éviter / limiter les incidences quantitatives et qualitatives dans la traversée du PPE.

4.2.2 Milieu naturel

L'enjeu principal est lié à la présence de deux corridors écologiques d'importance régionale, traversant la ligne existante : Corridor n°1 sur la commune de Saint-Pierre-de-Chandieu (identifié comme un axe à remettre en bon état) et Corridor n°2 sur la commune de Grenay (identifié comme un fuseau à remettre en bon état).

Il faut préciser que les réflexions ci-dessous ne peuvent être dissociées d'une lecture d'ensemble sur la plaine de l'est lyonnais, et devront intégrer les activités d'exploitation de matériaux situées de part et d'autre de la ligne ferroviaire existante.

Les études de 2015 ont permis de préciser les potentialités de déplacement des espèces faunistiques. Celles-ci sont en majorité faibles à nulles, sauf pour les reptiles qui se déplacent communément le long des voies ferrées. Le diagnostic effectué sur les connectivités rejoint donc le constat du SRCE dans le sens de la remise en bon état.

Concernant les espèces observées :

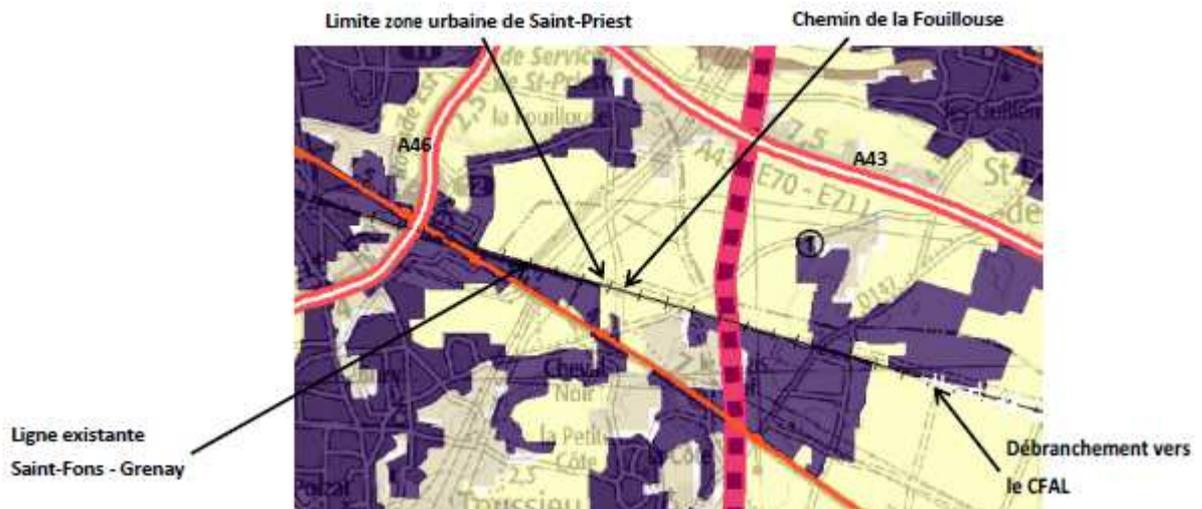
- Les espèces d'insectes sont communes, non protégées et inscrites en préoccupation mineure sur la Liste Rouge Nationale ;
- Le niveau d'enjeu des oiseaux est modéré du fait de la présence :
 - D'oiseaux protégés sur le territoire national mais qui reste en préoccupation mineure sur les Listes Rouges ;
 - De l'Alouette des champs, espèce nicheuse au sol, non protégée au niveau national mais d'intérêt communautaire et considérée comme Vulnérable sur la Liste Rouge des vertébrés terrestres de la région Rhône Alpes.

Pour rappel, l'oedicnème criard (*burhinus oediconemus*), oiseau nicheur au sol, protégé au niveau national et d'intérêt communautaire, est relativement présent sur cette partie de la zone d'étude.

À noter que des espèces floristiques exotiques envahissantes ont été observées le long de la voie ferrée. Il s'agit du Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et de l'Aster « américaine » (*Aster* sp.).

Au droit du corridor écologique n° 1, un saut de mouton est projeté avec des voies déportées qui s'écartent de la ligne existante. Avec ses ouvrages, ce dispositif rend difficile un rétablissement pour la faune, les voies à franchir étant multipliées et leur largeur cumulée difficilement franchissable. Afin de limiter l'impact du projet, un moyen de faciliter la traversée du projet par la faune a été recherché. **Il est proposé de saisir l'opportunité du rétablissement du chemin de la Fouillouse pour rétablir également le passage pour la petite et moyenne faune terrestre.** La mixité des usages est possible avec ce chemin agricole à faible trafic à condition de prévoir une banquette dédiée à la faune (2 m de largeur minimum).

Figure 36 : Zoom sur corridor écologique n°1, Source SRCE, juillet 2014



Au droit du corridor écologique n° 2 (fuseau à remettre en bon état), les infrastructures existantes (A43, noeud autoroutier A43 / A432, LGV Paris – Marseille, RD 306 et RD 318 – Route d'Heyrieux) et le projet de Contournement Ferroviaire de l'Agglomération Lyonnaise (CFAL) rendent le secteur très contraint pour la faune avec de multiples franchissements successifs et rapprochés. La prise en compte du fuseau nécessite ici une concertation l'ensemble des parties prenantes, dont la DREAL, pour rendre cohérents les aménagements de passages pour la faune sur les infrastructures, condition essentielle à l'atteinte des objectifs de continuité écologique. Une provision pour un ouvrage de franchissement est prévue dans les estimations du projet.

Figure 37 : Zoom sur corridor écologique n°2, Source SRCE, juillet 2014



Au vu des enjeux faunistiques relevés sur site, des mesures supplémentaires de limitation des impacts du projet sont recommandées pour les oiseaux : Plantation de haie écologique (3 rangs) le long du projet sur le linéaire traversant les zones de culture. La mise en place d'hibernaculum aux abords du projet, habitats de substitution favorables pour l'insolation et pour le repos hivernal des reptiles, est à envisager comme mesure d'accompagnement.

La suite des études s'attachera à effectuer des inventaires sur les habitats, la faune, la flore, les zones humides et les continuités écologiques pour préciser les enjeux et les contraintes que cela peut représenter pour le projet, notamment en termes de demande de dérogation à la protection stricte des espèces (Conseil National de la Protection de la Nature CNPN). Elle s'attachera également à engager une concertation rapprochée avec la DREAL Rhône-Alpes et les acteurs impliqués et à prendre en compte les espèces exotiques envahissantes comme le Robinier faux-acacia et de l'Aster « américaine » ainsi que l'Ambrosie qui constitue un enjeu important de santé publique en Rhône-Alpes.

4.2.3 Milieu humain

Risque technologique Créalis et SDSP

Au droit de l'établissement CREALIS, la ligne existante comporte trois voies principales de circulations commerciales, et un faisceau de voies de services utilisées pour la manœuvre, la composition ou le remisage de trains.

Le passage à terme de 3 à 4 voies principales de circulation commerciales impliquera la transformation d'une voie du faisceau du chantier de Vénissieux en voie principale destinée à la circulation des trains voyageurs.

Cette voie de service traverse actuellement le zonage réglementaire du PPRT de l'établissement CREALIS, notamment les zones R1 et R2. L'interdiction afférente au risque est étendue à la « transformation d'usage » de la voie de service en voie de circulation commerciale.

Les solutions qui permettraient de « sortir » la 4ème voie des zones R1 et R2 du PPRT ont été analysées :

- **Solution 1** – Elle consiste à protéger la voie projetée par enfouissement. En outre, cette solution, très lourde, voire rédhibitoire, n'apporterait aucune plus-value pour réduire l'exposition des voies existantes. Sa faisabilité technique et financière n'est pas avérée compte tenu notamment de la proximité de la gare de Saint-Priest (1300 m) et des répercussions sur l'ensemble des installations ferroviaires existantes. **Cette solution n'est pas crédible et ne peut être retenue.**
- **Solution 2** – Elle vise à réduire les zones R1 et R2 à l'aide de mesures de réduction à la source sur les installations de Créalis. Les études se poursuivent et s'attacheront à définir les mesures à l'intérieur ou à l'extérieur du site industriel permettant de réduire à la source le risque. Elles devront également définir l'incidence de ces mesures sur l'activité du site, ses capacités de développement voire sa viabilité. Créalis a indiqué que le déménagement du site constituait en ce sens une éventualité ultime que l'on ne pouvait exclure mais qui se heurtait, outre son coût, à une problématique sociale et à l'obtention des autorisations administratives obligatoires pour la création d'un nouveau site SEVESO Seuil Haut.

Les études technico-économiques complémentaires sur cette solution de réduction du risque à la source impliquant une collaboration étroite de Créalis se poursuivent, avec l'aide des services de l'Etat concernés.

Risque technologique ZPR de la ZAC des Lumières

Sur la commune de Saint-Priest, une zone de risques technologiques "ZPR" est inscrite au Plan Local d'Urbanisme du Grand Lyon (Zone d'Aménagement Concerté des Lumières à Saint-Priest) en limite Nord de l'emprise des voies ferrées actuelles. La variante d'insertion des nouvelles voies ferrées au sud des voies existantes n'intercepte pas le périmètre de la ZPR. **Pas de contrainte vis-à-vis du projet**

Agriculture

La problématique agricole concerne principalement la partie Est de la section Saint-Fons Grenay, en particulier la commune de Saint-Pierre-de-Chandieu. Dans ce secteur, la principale sensibilité porte sur la pression foncière sur les emprises agricoles (carrières, projets ferroviaires CFAL nord, sud, mise à 4 voies et leurs raccordements).

Les compensations seront étudiées dans le cadre des dispositifs ad hoc (Commissions d'Aménagement Foncier). Elles doivent être amorcées dès l'engagement des actions relatives au plan de mobilisation court et moyen terme,

et, tout particulièrement, lors des négociations nécessaires à la fermeture des passages à niveau n°10, n°12 et N°13 ou n°14.

4.2.4 Vibrations

L'étude sur la propagation des vibrations générées par la voie ferrée a permis de montrer que les vibrations générées étaient faibles et que l'atténuation de ces vibrations dans le sol était rapide. A 2 mètres des voies, les vibrations transmises au niveau du sol restent largement en dessous des vitesses maximales admises pour la vulnérabilité du bâti. Il n'y a donc pas d'impact vibratoire à anticiper suite à la réalisation des nouvelles voies ferrées.

4.2.5 Acoustique

Les travaux de mise à 4 voies de la section Saint-Fons / Grenay entrent dans le cadre réglementaire d'une modification significative d'une infrastructure ferroviaire existante.

Entre la bifurcation de St-Fons et la gare de triage de Vénissieux, 12 bâtiments d'habitation (correspondant à 21 logements) ont été recensés et nécessiteraient une protection acoustique afin de respecter la réglementation acoustique. Une protection par renforcement de l'isolement acoustique de façade est préconisée pour les 21 logements concernés.

À l'est de la gare de triage de Vénissieux, 63 logements d'habitation nécessitent la mise en place de protection acoustique. Un écran de d'environ 2 km de longueur situé au sud des voies ferrées permet de protéger les rez-de-chaussée de plusieurs bâtiments. 6 logements situés au nord des voies ferrées et 33 logements situés derrière l'écran mais dont le 1er étage n'est pas suffisamment protégé par le mur nécessitent une protection par renforcement de l'isolement acoustique de façade.

A Saint-Pierre-de-Chandieu, la mise en place d'un écran de 285 m de long protège la majorité des maisons. Pour 3 logements, une protection par renforcement de l'isolement acoustique de façade est préconisée en complément de l'écran. À l'est de la zone d'étude, 6 logements d'habitation nécessitent une protection acoustique : une protection par renforcement de l'isolement acoustique de façade est préconisée.

L'ensemble de ces dispositions est une proposition basée sur l'état de la réglementation actuelle et devra évidemment tenir compte le moment venu de la réglementation qui sera applicable lors de la phase d'enquête publique.

4.3 Analyse technique

4.3.1 Complexité technique, risques

La complexité technique de la mise à quatre voies de la section Saint Fons – Grenay est moins liée aux ouvrages eux-mêmes qu'aux conditions de réalisation des travaux en interface avec l'exploitation ferroviaire. Les ouvrages les plus complexes sont les suivants :

- Pour le génie civil :
 - deux ouvrages non courants : la démolition et reconstruction du pont de la route d'Heyrieux et la construction du saut de mouton
 - la reprise de plusieurs ouvrages : pont Berliet, pont Eugène Chevreul, pont de la route de Mions, pont de la RD53D.
- Pour les systèmes :
 - le remplacement du poste de Vénissieux et de Grenay et leur intégration dans la CCR,
 - la réalisation d'une nouvelle sous-station et la modification du centre de commande sous-station existant. L'adaptation éventuelle de la section de séparation de Chandieu.

Les principaux risques identifiés à ce stade des études sont les suivantes :

- Condition de réalisation des travaux liée à la circulation des trains conduisant à augmenter le délai de réalisation des travaux, impossibilité d'obtenir certaines interruptions temporaires de circulations de longue durée envisagées (voir ci-dessous),
- Demande de réduction des emprises conduisant à des solutions techniques différentes de celles envisagées : rue Eugène Maréchal, Chemin du Charbonnier, rue du Commandant Charcot...
- Demande d'aménagements urbains supplémentaires : modification de voirie, création de nouveaux cheminements...
- Demande d'acquisitions foncières complémentaires pour permettre des réaménagements urbains
- Demande de protections acoustiques complémentaires à celles définies par la réglementation
- Evolution de la nature des activités présentes sur certaines emprises foncières à acquérir
- Activité d'exploitation de matériaux située à proximité immédiate des voies existantes

4.3.2 Impact sur l'exploitation ferroviaire en phase travaux

Le projet est conçu de manière à limiter les interruptions de circulations en phase travaux. A ce stade des études, il est envisagé des interruptions temporaires de circulations de plusieurs jours consécutifs pour la réalisation de certains aménagements. Ces interruptions de service (impact très fort sur cet axe aujourd'hui parcouru quotidiennement par plus de 200 trains) sont nécessaires notamment pour :

- Les travaux de reprise caténaire dans le secteur de la rue Eugène Maréchal,
- Les travaux de voies au niveau des têtes d'accès au triage et dans le triage ferroviaire,

- Les travaux de démolition du pont de la route d'Heyrieux,
- Les travaux de raccordement des voies nouvelles aux voies existantes à l'est de la gare de Saint-Priest dans le cas de la variante Nord,
- Les travaux de raccordement aux voies d'accès à la LGV,
- Les travaux de modification du poste de Vénissieux.

Des limitations temporaires de vitesse seront également nécessaires sur des voies pendant les travaux.

4.3.3 Impact sur l'exploitation routière et transport en commun en phase travaux

L'impact des travaux sur l'exploitation routière et de transport en commun concerne la réalisation de certains ouvrages d'art :

- Modification des voies de circulation de la rocade A46 pour la réalisation du nouvel ouvrage de franchissement (exploitation sur les bandes d'arrêt d'urgence pour libérer l'espace nécessaire à la création de l'appui central) ;
- Coupure et report de circulation lors des travaux des ouvrages routier : pont Berliet, pont Eugène Chevreul, pont de la route de Mions, pont de la RD53D.
- Compte tenu du volume de circulation, l'ouvrage de la route d'Heyrieux doit être reconstruit.
- Quelques voiries latérales aux voies ferrées actuelles seront à remanier. L'étude devra intégrer les fonctionnalités attendues par la collectivité, sur le périmètre pertinent.

4.3.4 Coûts

Les estimations sont les suivantes :

MISE à 4 VOIES SAINT-FONS /	Estimation Brute mise à 4 voies	638 M€	
	Provision pour risques	132 M€	(21%)
	Montant global Mise à 4 voies Saint-Fons / Grenay (C.E. juin 2013)	770 M€	

4.3.5 Planning

Les procédures sont conjointes avec les aménagements de la section Saint-Clair Guillotière, suivies de 4 à 5 ans de travaux.

4.3.6 Possibilités de phasage de l'aménagement St Fons Grenay

La possibilité de réaliser avec phasage, l'aménagement de la section St Fons Grenay a été examiné. Aucune solution n'est pertinente du point de vue technique et du point de vue de l'exploitation ferroviaire.

En particulier, l'aménagement de la section à 3 voies jusqu'à St Priest puis à 4 voies se heurte aux problématiques suivantes :

- Le surplus de capacité « théorique » apporté par l'ajout d'une 3^{ème} voie se heurte aux contraintes d'exploitation du NFL en gare de Part-Dieu et sur l'axe Lyon – Saint André le Gaz. L'analyse montre que dans la pratique il ne sera pas possible d'augmenter le nombre de circulations en utilisant cette troisième voie.
- Sur le plan technique, les travaux d'aménagement de la section St Fons – Grenay ne pourraient s'imaginer sans que les dispositions de génie civil, de maîtrise des emprises, d'équipements d'alimentation électrique, de postes de signalisation, de dispositifs d'insertion ne soient totalement réalisées dès cette première étape.
- Sur le plan financier, les dispositions précédentes amèneraient la première phase à un coût assez proche du coût global. La différence serait au final, limitée au seul report d'installations de la 4^{ème} voie.

Au final le phasage de cet aménagement est peu efficient.

Les aménagements à réaliser dans le cadre du plan de mobilisation court et moyen terme sont les seuls susceptibles d'apporter de la fiabilité au système actuel, sans toutefois donner de capacité supplémentaire sur cet axe.

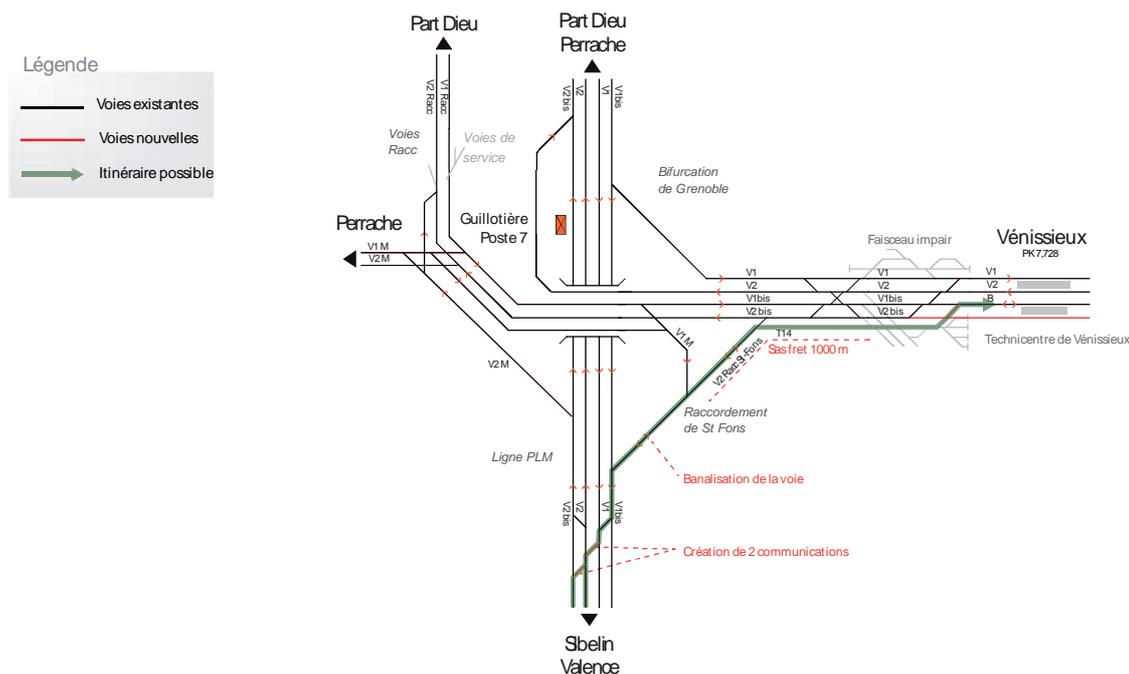
5 Banalisation du raccordement de Saint Fons (voie actuelle à niveau)

A l'horizon long terme, le nombre de circulations fret empruntant le raccordement sera limité car la majorité des circulations fret de transit empruntera soit le CFAL, soit l'axe PLM. Ainsi, à l'horizon long terme, les hypothèses retenues prévoient 1 sillon toutes les deux heures sur le raccordement dans le sens sud-est pour les trains de/vers Vénissieux.

L'étude d'exploitation à l'horizon long terme montre qu'il est possible d'insérer ce sillon sans raccordement dénivelé à condition de créer une zone « tampon » (sas fret) pour les trains fret, leur permettant d'attendre une fenêtre d'insertion sur la ligne St-Fons – Grenay.

L'aménagement limité à la modification de la signalisation pour banaliser la voie et à l'ajout de 2 communications pour y accéder depuis les voies paires de la PLM, avec un sas fret utilisant le tiroir 14 existant, peut être réalisé.

Figure 38: banalisation du raccordement à niveau



En heure de pointe à l'horizon long terme, le traitement du raccordement de Saint-Fons (banalisation et sas de sortie côté Vénissieux) contrebalance les contraintes générées par les 2 scénarios :

- densification de trafic sur les voies rac, qui contraint les arrivées/départs sur les voies de services de Guillotière.
- réduction de la capacité disponible à Guillotière par la suppression de plusieurs voies de service impactées par le projet NFL long terme.

Son intérêt à court et moyen terme n'est pas démontré. Le coût évalué au stade de la faisabilité est de **30 M€ aux CE 2013**

6 Possibilités de phasage des scénarios d'aménagement

Deux solutions de phasage ont été examinées, en analysant des évolutions possibles de l'offre ferroviaire en fonction de la réalisation de certains aménagements.

6.1 Scénario intermédiaire 1

Les études d'exploitation ont montré qu'un premier ensemble d'aménagements permettrait un développement de l'offre ferroviaire d'environ 11% par rapport à la situation de référence (le scénario long terme permet une évolution de 40%). Les principales évolutions de l'offre portent sur l'ajout d'un train périurbain vers Montluel et d'un train périurbain vers Bourgoin ainsi que la circulation d'un nouveau TAGV vers Part-Dieu.

Ce scénario consiste à réaliser :

- l'aménagement de la section St-Fons – Grenay à 4 voies ;
- la voie M à Part-Dieu et des aménagements du plan de voies au nord de la gare (impliquant la régénération du poste de signalisation) ;
- la banalisation du raccordement de St Fons
- des aménagements en dehors du cœur du NFL :
 - Redécoupage du block Isle d'Abeau – Saint André le Gaz
 - Saut de mouton à Sathonay
 - Aménagement en gare de Vienne (arrière gare)
 - Aménagement en gare de Montluel (1 position de retournement)

Le coût de cette première phase d'aménagement serait de 1,3 Mds d'euros environ.

Ce scénario intermédiaire génère des « fausses manœuvres » :

- Aménagement d'un saut de mouton sur la section saint fons-Grenay (50M€, scénarios A et B)
- Démolition de la voie M surplombant la future tranchée couverte (350M€ scénario B uniquement).

Ce scénario intermédiaire peut donc constituer une première phase de l'aménagement long terme toutefois il s'avère surtout pertinent dans le cas du scénario de long terme A, où il ne génère qu'un surcoût de 50 M€.

6.2 Scénario intermédiaire 2

Pour permettre un développement supplémentaire de l'offre ferroviaire, la mise à 4 voies de St-Fons – Grenay, la réalisation de la gare souterraine et de la section sud du tunnel est ici envisagée. Les études d'exploitation montrent que ces aménagements permettent une hausse de l'offre ferroviaire d'environ 14% par rapport à la situation de référence (le scénario long terme permet une évolution de 40%). Par rapport au scénario précédent, il permet la circulation de quelques trains régionaux à grande vitesse vers les Alpes.

Ce scénario consiste à réaliser :

- Une gare souterraine à Part-Dieu avec des fonctionnalités de retournement et un tunnel bitube se raccordant à Guillotière
- l'aménagement de la section St-Fons – Grenay à 4 voies ;
- la banalisation du raccordement de St Fons
- des aménagements en dehors du cœur du NFL :
 - Redécoupage du block Isle d'Abeau – Saint André le Gaz
 - Saut de mouton à Sathonay
 - Aménagement en gare de Vienne (arrière gare)
 - Aménagement en gare de Montluel (1 position de retournement)
 - Aménagement en gare de Saint André le Gaz

L'exploitation en terminus de l'ouvrage souterrain bitube nécessite une conception spécifique de la gare souterraine pour permettre le retournement des trains en gare et en arrière gare ainsi que l'utilisation des deux tubes du tunnel. Il en résulte un surcoût important pour l'ouvrage gare. Celui-ci avait été estimé à 700 M€ dans l'hypothèse d'une variante de gare réalisée en méthode traditionnelle.

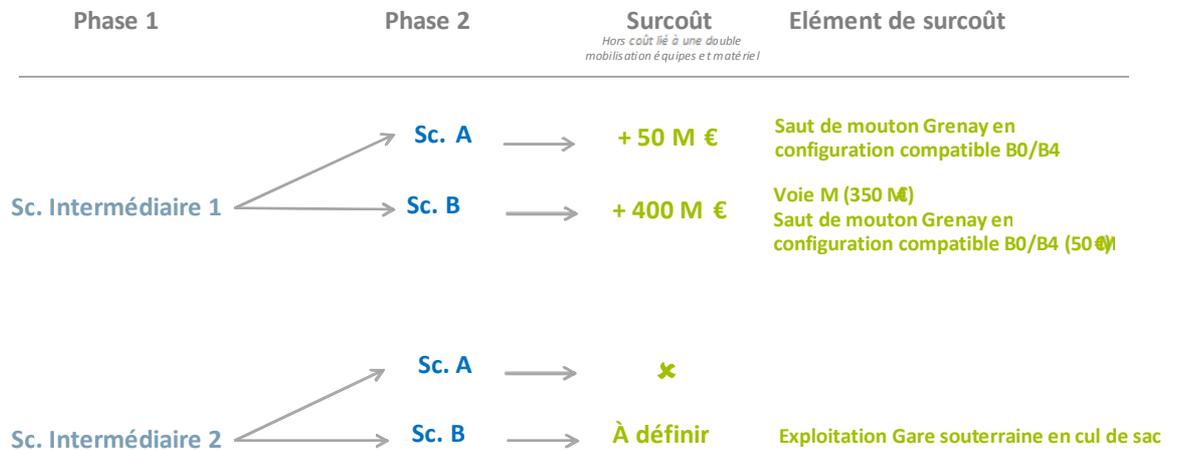
Des aménagements en dehors du cœur du NFL sont également nécessaires. Le coût total des aménagements s'élève à plus de 4 Mds d'euros.

Compte tenu de son coût ce scénario n'apparaît pas intéressant comme un scénario de phasage du scénario B long terme.

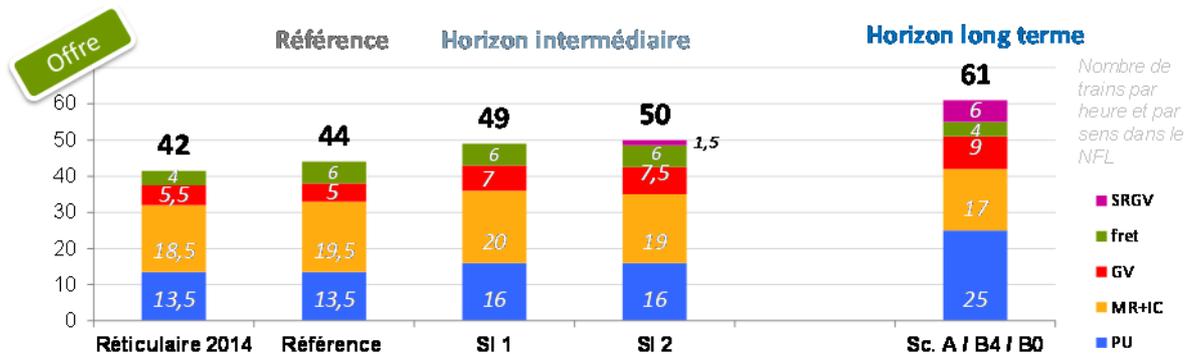
6.3 Conclusion

Le projet d'aménagement du NFL à long terme est un projet capacitaire. **Les possibilités** « fonctionnelles » de **phasage sont très limitées** car en cas de réalisation partielle de l'infrastructure, la capacité offerte par un aménagement se heurte aux contraintes qui persistent sur les autres secteurs. Dans le cas du NFL, l'efficacité de la réalisation d'une partie du projet long terme se trouve ainsi limitée par les contraintes persistant sur les autres sections. De plus, l'impossibilité de créer des « tubes » de circulation conduit à avoir des itinéraires sécants (cisaillements) consommateurs de capacité et source de perturbations. L'efficacité d'un aménagement partiel est donc largement réduite même s'il représente un montant financier non négligeable.

Le phasage des scénarios conduit à un certain nombre de surcoûts identifiés sur le schéma ci-dessous. Le phasage du scénario aérien (scénario « A ») avec le scénario intermédiaire 1 permet de limiter les surcoûts en évitant la fausse manœuvre liée à la réalisation de la voie M.

Figure 39: Phasages possibles et surcoûts associés


Parmi les deux scénarios étudiés, le seul phasage pertinent consisterait, dans la perspective du scénario A de long terme, à réaliser dans un premier temps la mise à 4 voies de St-Fons-Grenay, la voie M à Part-Dieu, et un certain nombre d'aménagements connexes (scénario intermédiaire 1). Les résultats des études de phasages sont schématisés sur la figure ci-dessous.

Figure 40: Analyse des solutions de phasage


M€ 2013	SI 1	SI 2	Sc. A	Sc. B
Référence	150	150	150	150
St Clair / Guillotière	350	A définir	1 430	2 900
St Fons / Grenay	770	770	770	770
Aménagements Complémentaires	120	130	445	445
Surcoût phasage SI 1			50	400
Coût total	1 390		2 845	4 665

Ces études ont permis de montrer qu'une première étape d'investissement commune aux 2 scénarios est possible, mais que les services permis par les scénarios intermédiaires sont bien moindres, proportionnellement aux investissements nécessaires. C'est le cas notamment si l'on venait à envisager une gare souterraine en cul de sac comme phase intermédiaire du scénario souterrain.

Il faut préciser en outre que les scénarios intermédiaires étudiés l'ont été sur la base d'hypothèses structurantes telles que ;

- l'existence ou non de grands projets en service (CFAL, accès alpins au Lyon Turin, POCL)
- certaines priorités de développement des services ferroviaires.

La définition de scénarios intermédiaires (couple infra / services) pourra donc faire l'objet d'études complémentaires selon de nouvelles hypothèses de mise en service des grands Projets ou d'évolution des priorités de développement des services ferroviaires.

La possibilité de phasage est avérée pour le scénario A. En revanche, il n'est crédible ni pour le scénario souterrain ni pour l'aménagement de Saint-Fons / Grenay.

7 Aménagements complémentaires

Indépendamment des aménagements lourds constituant le tronc commun indispensable au développement de capacité dans le NFL (scénario A ou B et mise à 4 voies St Fons Grenay), les études d'exploitation ont montré le besoin d'aménagements d'infrastructure complémentaires, pour que le système fonctionne correctement et réponde aux objectifs de qualité de services attendue.

Une première série d'actions, doit venir compléter les aménagements prévus au titre du plan de mobilisation du NFL à court et moyen terme. Les études ont notamment mis en évidence la nécessité de mettre en place un block plus performant en traversée nord-est du NFL, de traiter plusieurs points (Voie terminus Bourgoin-Jallieu, voie supplémentaire gare Jean Macé, suppression cisaillements Guillotière Perrache), à l'horizon 2025/2030. Une enveloppe évaluée à dire d'expert à 150 M d'euros environ (CE2013), serait nécessaire pour ces investissements à mettre en œuvre pour aboutir à la situation dite de référence du projet « NFL long terme ».

Une enveloppe d'investissements complémentaires sera également à prévoir en sus des voies supplémentaires entre St Clair et Grenay. **Ces aménagements, fortement dépendants de l'offre ferroviaire qui sera finalement déployée**, devront faire l'objet d'ajustements en fonction de l'évolution de l'offre envisagée (niveaux de desserte, politique d'arrêt, accroches horaires, etc.).

Une enveloppe de **445 M€** (à dire d'expert) est retenue pour ces aménagements, quel que soit le scénario retenu sur la section Saint-Clair / Guillotière (souterrain ou aérien).

La liste de ces deux séries d'aménagements complémentaires est succinctement présentée dans le tableau ci-après.

Axe	Aménagements	Réf.	Inter 1	Inter 2	Scénario	
					Air libre	Souterrain
Perrache	<ul style="list-style-type: none"> Modification de la connexion Part-Dieu – Perrache et ajout d'un quai à Jean Macé Modification de l'entrée ouest de Perrache 	X	X	X	X	X
					X	X
Part-Dieu	<ul style="list-style-type: none"> Aménagement 1&2 nord Part-Dieu Voie M² 	X	X X	X	X	
Axe Ambérieu	<ul style="list-style-type: none"> 2 positions de retournement à Montluel³ Reprise plan de voie en gare d'Ambérieu (simultanéité) 		1 pos.	1 pos.	X X	X X
Axe Sathonay	<ul style="list-style-type: none"> Aménagement d'un saut de mouton à Sathonay 		X	X	X	X
Axe Villefranche	<ul style="list-style-type: none"> Saut de mouton à Saint Germain au Mont d'Or Ajout d'une communication et banalisation d'une voie à quai à Villefranche Aménagements à Vaise pour arrêt fret (sens pair)⁴ 				X	X
					X	X
					X	X
Axe Grenoble	<ul style="list-style-type: none"> Saut de mouton à Saint André le Gaz Voie à quai supplémentaire pour gestion des terminus Saint André le Gaz (vers Grenoble) Optimisation de l'espacement entre l'Isle d'Abeau et Moirans 		partiel	partiel	X	X
					X	X
	<ul style="list-style-type: none"> Besoin de 2 positions de retournement en central à Bourgoin³ 		1 pos.			
Axe Vienne / St-Etienne	<ul style="list-style-type: none"> Ajout communication + reprise signalisation + aménagement quai pour utiliser la voie C en retournement Adaptation de la signalisation pour retournement sur V1bis à Vienne Banalisation du raccordement de St-Fons¹ 				X	X
					X	X
					X	X
Axe Givors	<ul style="list-style-type: none"> Besoin 3 voies à quai à Perrache P1 (J, K et L) avec simultanéité entrée voie L / sortie voie K 				X	X

1. La banalisation du raccordement du St-Fons est citée dans cette liste. Elle est assortie des conditions de fonctionnalités décrites dans le chapitre « racc de St Fons ».

2. La voie M en surface serait une anticipation vis-à-vis du scénario A et une fausse manœuvre dans le cas du scénario B,

3. Les installations terminus en ligne (Montluel, Bourgoin Jallieu,..) sont totalement liées à la politique de services TER.

4. La pertinence des aménagements fret à Vaise par rapport au CFAL

A l'échelle du périmètre régional, l'étude PHRA identifie d'autres investissements connexes qui ne sont pas pris en compte dans le présent dossier. Ils devront être mis en place pour le développement des services, qu'ils soient de grande distance (nationaux ; internationaux), liés aux futures nouvelles infrastructures (POCL, Lyon Turin, etc) comme aux intercités et aux TER et TRGV intra régionaux.

Ceux-ci sont globalement identiques pour les 2 scénarios A et B. Ils portent notamment sur des aménagements d'infrastructure au-delà du NFL, des acquisitions de matériel et d'éventuelles adaptations d'installations techniques

A ce stade de réflexion, ces investissements ne sont pas définis ni chiffrés.

8 Analyse socio-économique des scénarios

Ce chapitre synthétise les résultats de l'étude « étude de demande et bilans socio-économiques » réalisée par SETEC international.

Les prévisions de trafic voyageurs sont basées :

- sur le Modèle National Voyageur de SNCF Réseau pour les déplacements de longue distance (TAGV principalement)
- sur un nouvel outil de simulation multimodal créé dans le cadre des études du NFL pour les déplacements de courte et moyenne distance (TER). Il est construit à partir de données d'enquêtes fournies par la Région Rhône-Alpes et calé sur des volumes de demande agrégée par axe et par gare fournis par la SNCF. Les résultats de ces outils servent ensuite à alimenter les bilans socio-économiques.

8.1 Trafic

Les données ci-dessous comprennent l'ensemble des voyageurs internes, en échange et en transit avec le NFL. L'unité étant les montées/descentes, les voyageurs en correspondance sont comptés deux fois (1 correspondance = 1 descente et 1 montée). Dans un premier temps, les gains liés à l'augmentation potentielle de la régularité ne sont pas considérés.

Nombre de montées-descentes/JOB - Scénario aérien et scénario tunnel avec gare en tranchée couverte sans gain de régularité, horizon 2050

Total NFL : montées + descentes + transit	TAGV / IC Nat	TER	Total
2012	57 223	71 935	129 158

2050 - Sc A semi-enterré

2050 REF	105 884	114 780	220 664
2050 PRJ	111 338	125 950	237 288
Evol PRJ / REF	5,2%	9,7%	7,5%

2050 - Sc souterrain B4 - 5 mn accès gare souterraine

2050 REF	105 884	114 780	220 664
2050 PRJ	111 338	122 832	234 170
Evol PRJ / REF	5,2%	7,0%	6,1%

Dans le scénario A, le gain de fréquentation moyen entre référence et projet en 2050 est de +7,5%. Cela représente un gain de fréquentation entre référence et projet de + 6 millions de voyageurs/an.

Ce gain moyen varie fortement selon les axes :

- il est compris entre +8 et +16% sur les axes de TER périurbain dont l'offre passe à 4 par heure d'heure en heure de pointe.

- Il atteint entre +17 et +27% sur les axes où les offres TER de maillage régional et intercity sont renforcées et/ou complétée par des TER à grande vitesse (TERGV).

Les gains de fréquentation du scénario en tunnel de base (5 minutes de temps d'accès à la gare souterraine) sont inférieurs de l'ordre de 1,4 point aux gains du scénario de surface (3 100 usagers/JOB en 2050), du fait de l'allongement du temps d'accès à la gare souterraine qui, selon l'hypothèse prise pour cette simulation, s'allonge de 5 minutes (hypothèse maximale) pour les usagers concernés (seule différence entre les deux scénarios dans les modélisations de trafic effectuées).

Une variante du scénario souterrain a été testée avec un temps d'accès à la gare souterraine de 2 minutes (hypothèse minimale) : -1230 voy/JOB par rapport au scénario de surface et + 1880 par rapport au scénario souterrain de base (B4 – 5 minutes de temps d'accès) ;

Nombre de montées-descentes/JOB - Scénarios tunnel sans gain de régularité, horizon 2050

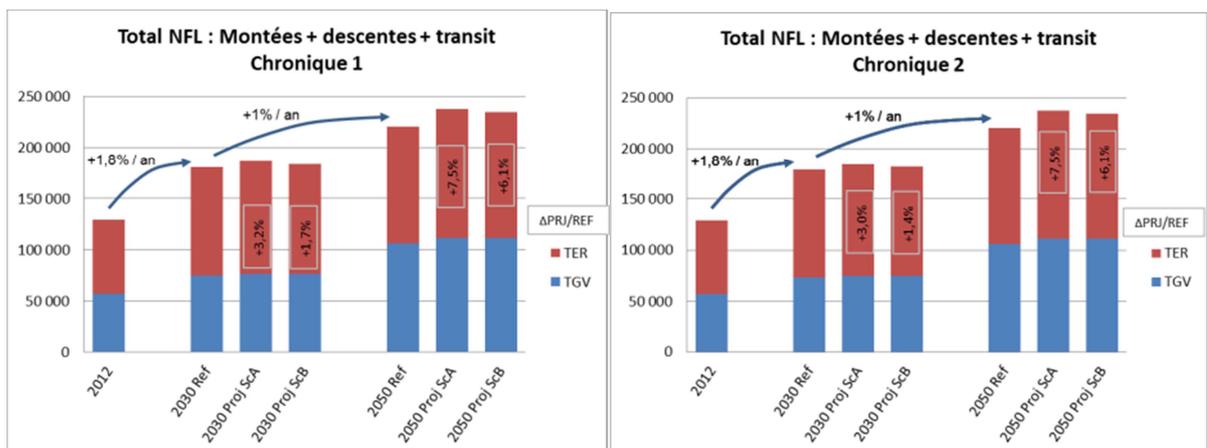
2050 - Sc souterrain B4 - 5 mn accès gare souterraine

2050 PRJ	111 338	122 832	234 170
Evol PRJ / REF	5,2%	7,0%	6,1%

2050 - Sc souterrain B4 - 2 mn accès gare souterraine

2050 PRJ	111 338	124 716	236 054
Evol PRJ / REF	5,2%	8,7%	7,0%

A l'horizon de mise en service du projet (supposé en 2030, par défaut commun aux deux scénarios d'infrastructures) la mise en place des dessertes supplémentaires apparaissant à des rythmes différents dans les deux chroniques, les gains de fréquentation varient entre +3,0 et +3,2% dans le scénario de surface et entre 1,4 et 1,7 % dans le scénario tunnel de base.



L'étude a simulé l'effet de la prise en compte de l'amélioration de la régularité que pourrait potentiellement apporter le projet. Une modélisation précise de cette amélioration n'étant pas possible à ce stade du projet, des

hypothèses simplifiées ont été prises et se traduisent par un gain de fréquentation de +1,9 points entre référence et projet (soit environ 4000 montées/descentes supplémentaires en 2050 dans le NFL), par rapport aux résultats des situations sans gain de régularité présentés ci-dessus.

8.2 Bilan socio-économiques

Les bilans ont été réalisés selon le nouveau référentiel d'évaluation des projets de transport (instruction « Royal » du 16 juin 2014), en vigueur depuis le 1er octobre 2014.

Certaines circulations identifiées dans les chroniques NFL sont permises à la fois par le programme NFL qui offre une plus grande capacité et par des Grands projets. C'est le cas des circulations TAGV et TERGV empruntant POCL, la LGV Paris-Lyon ou Lyon-Turin. Sur les axes concernés, les usagers bénéficient ainsi parfois de gains de temps liés uniquement aux Grands projets mais aussi de gains de fréquence permis à la fois par les Grands projets et le NFL. Pour tenir compte de ces effets et les isoler, plusieurs tests ont été réalisés, prenant pour hypothèse une affectation au NFL de 0, 50 ou 100 % des effets des circulations empruntant les Grands projets et le NFL. Il s'agit des coûts de maintenance et d'exploitation et des avantages liés au gain de fréquence pour HPGVSE et POCL auxquels s'ajoutent les gains de temps liés au Lyon - Turin.

Par ailleurs, la prise en compte d'une hypothèse arbitraire de gain de la régularité de 2,5 minutes par usager permet en moyenne un gain de valeur actualisée nette (VAN) supplémentaire de l'ordre de + 1 800M€, quel que soit le test de répartition NFL/Grands projets (instruction « Royal » du 16 juin 2014). Le suivi des gains de régularité obtenus par la mise en œuvre du plan de mobilisation s'engage. Les réflexions sur la méthodologie à appliquer se poursuivent et les critères de suivi seront à rendre cohérents avec ceux utilisés par l'observatoire de la saturation Paris Lyon. Il convient de signaler que le niveau d'étude ne permet pas, à ce stade, de quantifier finement les gains de régularité.

Les résultats présentés ci-après tiennent compte des coûts du projet incluant les aménagements nécessaires entre Saint-Clair et Guillotière (infrastructure de surface ou souterraine), la mise à 4 voies Saint-Fons-Grenay et les aménagements connexes identifiés sur le reste du NFL, selon les hypothèses suivantes:

- Scénario A : 1430 M€₂₀₁₂
- Scénario B (tranchée couverte): 2800 M€₂₀₁₂
- Mise à 4 voies SFG : 770 M€₂₀₁₂
- Aménagements complémentaires sur les branches du NFL : 445 M€ pour le scénario A et B.

Pour le scénario A, chronique 1 :

- La prise en compte complète (100%) ou partielle (50%) des avantages liés aux Grands projets permet au projet NFL long terme d'être rentable pour la collectivité. La valorisation de gains de régularité améliorerait encore le bilan.
- La non prise en compte cumulée des avantages liés aux grands projets et de l'amélioration de régularité se traduit par un projet socio-économiquement non rentable.

Pour le scénario B (gare en tranchée couverte) – 2 minutes d'accès à la gare souterraine, chronique 1 :

- Sans prise en compte de la régularité, avec l'hypothèse d'une répartition de 50% des avantages liés aux grands projets, le projet NFL long terme n'est pas rentable pour la collectivité.
- Seule la prise en compte cumulée de l'amélioration de régularité et de l'intégralité des avantages « fréquence » liés aux Grands projets permettrait d'atteindre la rentabilité socio-économique du projet.

Pour ce qui concerne la chronique 2 (grands projets mis en service plus tardivement, TER développé plus rapidement), les résultats sont cohérents avec ceux de la chronique 1 :

- De manière générale, l'analyse des résultats faite ci-dessus pour la chronique 1 est transposable à la chronique 2.
- Lorsque les impacts des grands projets sont inclus, les résultats sont inférieurs à ceux de la chronique 1, l'essentiel des avantages TAGV et TERGV arrivant plus tardivement que dans la chronique 1,
- Lorsque les impacts des grands projets ne sont pas inclus, les résultats sont supérieurs à ceux de la chronique 1 car les avantages TER arrivent plus tôt dans le temps que dans la chronique 1.

Bilans socio-économiques - Chronique 1 - MES en 2030 - Sans gain de régularité/avec COFP - instruction »Royal «

Répartition coûts et avantages NFL/Gds Projets	Sc. aérien - A		
	0	0,5	1
Bilan de la collectivité - VAN M€2012	-1 125	1 644	4 382
VAN / euro investi	-0,23	0,34	0,89
VAN / euro investi (sans COFP)	-0,08	0,7	1,48
VAN / euro public dépensé (sans COFP)	-0,07	0,57	1,12

Répartition coûts et avantages NFL/Gds Projets	Sc. Souterrain Gare en Tranchée couverte - 2 mn
	0,5
Bilan de la collectivité - VAN M€2012	-1 446
VAN / euro investi	-0,19
VAN / euro investi (sans COFP)	
VAN / euro public dépensé (sans COFP)	-0,02

Bilans socio-économiques - Chronique 2 - MES en 2030 - Sans gain de régularité/avec COFP - instruction »Royal «

Répartition coûts et avantages NFL/Gds Projets	Sc. aérien - A		
	0	0,5	1
Bilan de la collectivité - VAN M€2012	-1 198	1 324	3 825
VAN / euro investi	-0,25	0,27	0,78
VAN / euro investi (sans COFP)			
VAN / euro public dépensé (sans COFP)	-0,08	0,5	1,02

	Sc. Souterrain Gare en Tranchée couverte - 2 mn
<i>Répartition coûts et avantages NFL/Gds Projets</i>	0,5
Bilan de la collectivité - VAN M€2012	-1 779
VAN / euro investi	-0,23
VAN / euro investi (sans COFP)	
VAN / euro public dépensé (sans COFP)	-0,07

Le scénario de surface a été testé en retenant une hypothèse de phasage : dès 2030, le scénario intermédiaire 1 est réalisé et en 2040, l'ensemble du scénario est réalisé. Selon les estimations d'EGIS, ce scénario entraîne un surcout de 50M€₂₀₁₃. Le bilan socio-économique de ce scénario est indiqué ci-dessous :

Sans gain de régularité / avec COFP - Instruction Royal

	Scénario aérien - A		
	C1 - Non phasé	C2 - Non phasé	Phasé
<i>Répartition coûts et avantages NFL/Gds Projets</i>	0,5	0,5	0,5
INVESTISSEMENT (actualisé - M€2012)	- 4 879	- 4 880	- 4 402
Bilan de la collectivité - VAN M€ 2012	1644	1324	1565
VAN/ euro investi	0,34	0,27	0,36
VAN/ euro public investi (sans COFP)	0,70	0,61	0,74
VAN/ euro public dépensé (sans COFP)	0,57	0,50	0,58

L'offre du scénario phasé à la mise en service de la première phase est intermédiaire entre la chronique 1 et la chronique 2. Par rapport aux scénarios non phasés, le scénario phasé a ainsi une VAN intermédiaire entre celles calculée pour les deux chroniques sans phasage du projet. Le montant d'investissement actualisé inférieur est inférieur aux scénarios non phasé, car il est décalé dans le temps et impacté par le phénomène d'actualisation.

Cette première évaluation socio-économique met en évidence que le coût du scénario souterrain, associé à la dégradation des temps de parcours des voyageurs du fait de la profondeur de la gare souterraine (30 m), ne permet pas au projet de générer une Valeur Actualisée Nette positive.

Le scénario de surface, moins coûteux, plus fonctionnel, pourrait avoir un bilan socio-économique positif, à condition qu'une partie des avantages des grands projets utilisant l'augmentation de capacité du NFL (Lyon Turin notamment) soit comptabilisée à son profit.

9 Conclusion générale

9.1 Rappel des aménagements court/moyen terme nécessaires à la situation de référence

Les études d'exploitation ont mis en évidence la nécessité de réaliser des aménagements conséquents dans le NFL avant l'aménagement de long terme. Il s'agit pour l'essentiel de l'ensemble des actions entrant dans le plan de mobilisation court et moyen terme, validé en juin 2015 par le Ministre en charge des Transports. Ces aménagements prioritaires redonneront de la fiabilité et de la robustesse d'exploitation à l'horizon d'une dizaine d'années.

En complément du plan de mobilisation, la situation de référence nécessite également :

- l'espacement à 3' sur l'axe nord/est du NFL ;
- l'amélioration de la connexion entre Part-Dieu et Perrache ;
- L'aménagement de la gare de Bourgoin (voie centrale)

Ces aménagements évalués à dire d'expert à environ **150 M€** (CE 2013) sont en phase d'études amont. L'amélioration de l'espacement à 3' dans le cœur du NFL et la modification de la connexion Part-Dieu – Perrache apparaissent comme deux projets d'envergure sur lesquels il convient d'engager des études pré opérationnelles rapidement.

9.2 Conclusion des études de faisabilité

Les études d'aménagement à long terme du Nœud Ferroviaire Lyonnais ont montré que seul l'ajout de deux nouvelles voies traversant Lyon du nord au sud (de Saint-Clair à Guillotière), associé à la mise à quatre voies de la section St-Fons – Grenay pouvait permettre de répondre à une augmentation du trafic ferroviaire dans le nœud. Il est également démontré que plusieurs aménagements connexes identifiés sur le reste du NFL seront indispensables pour rendre le système complètement efficient.

L'horizon de saturation des infrastructures actuelles est quasiment atteint en heures de pointe, ce qui interdit tout développement de nouveaux trafics (périurbain, dessertes grande vitesse en lien avec les grands projets) Il conviendra que les entités compétentes, se positionnent sur les perspectives d'évolution de trafics, au cours des prochaines étapes.

Entre Saint- Clair et Guillotière, deux solutions d'infrastructures sont envisageables :

- Scénario A : l'infrastructure s'insère en surface avec la création de deux nouvelles voies à quai à Part-Dieu dans la configuration de la gare actuelle. Le coût de cet aménagement est estimé à 1,4 Mds d'euros aux ce 2013.

- Scénario B : l'infrastructure est réalisée en souterrain et implique une gare souterraine à 4 voies déconnectée de la gare de surface. Compte tenu de la nature du sous-sol lyonnais, ce scénario présente de forts enjeux techniques. Le coût de cet aménagement est estimé à **2,9 Mds** d'euros en 2013.

L'analyse comparative de ces deux aménagements montre que le premier (scénario A) est fortement tributaire d'enjeux d'acceptabilité et d'insertion urbaine. Ces enjeux portent sur la requalification de deux grands boulevards urbains de Lyon et Villeurbanne : le bd de Stalingrad et le bd des Tchécoslovaques. Le scénario « souterrain » est nettement moins « impactant » sur le plan urbain, mais il est complexe techniquement (présence de la nappe alluvionnaire), et très coûteux.

Préserver la faisabilité de l'un et l'autre des scénarios nécessite dès maintenant des dispositions conservatoires, dont certaines influent directement sur des projets urbains dont la réalisation est projetée à court terme. Le scénario A offre un niveau de service équivalent à la situation actuelle pour les voyageurs en gare de Part-Dieu. Le scénario B (souterrain) nécessite la réalisation d'une gare souterraine avec des temps de cheminement plus longs.

Le scénario A offre plus de fonctionnalités : fret, accès remisage et gestion plus souple des situations perturbées. . Le scénario B génère plus de capacité d'accueil des trains en gare : 2voies à quai supplémentaires par rapport au scénario A.

Les études d'aménagement de la section St-Fons – Grenay ont permis de montrer que l'aménagement à 4 voies était techniquement faisable avec un impact urbain maîtrisable, à condition de prendre dès maintenant des dispositions limitant l'urbanisation autour de cet axe important. Des enjeux environnementaux et réglementaires majeurs ont été mis en évidence (PPRT Créalis, captage des Quatre Chênes...) et orientent le choix des variantes. Pour ce territoire, le projet permettrait par exemple, de développer des dessertes périurbaines desservant les gares de Vénissieux et St Priest avec une fréquence de 4 trains par heure.

L'aménagement de la section ST Fons Grenay est indissociable de l'aménagement entre Saint Clair et Guillotière, car les deux nouvelles voies prolongent les nouvelles voies créées dans Lyon. Le coût de cet aménagement est estimé à **770 M€** aux conditions économiques de 2013.

Enfin, pour assurer une cohérence sur l'ensemble du réseau, d'autres aménagements capacitaires sont à prévoir en sus des voies supplémentaires entre St Clair et Grenay. Ces aménagements représentent à dire d'expert un investissement de l'ordre de **445 M€** (c.e. 2013) suivant les scénarios.

Récapitulatif des enveloppes financières prévisionnelles

Aménagements		Coûts arrondis aux c.e. 2013	
		Scénario A	Scénario B
Investissements préalables	Pour atteindre la situation référence (hors plan de mobilisation 2015-2025)	150 M€	150 M€
NFL Long terme	Aménagement St-Clair – Guillotière	1430 M€	2900 M€
	Mise à 4 voies St-Fons – Grenay	770 M€	770 M€
Total		2200 M€	3670 M€
Investissements connexes	Aménagements d'infrastructure complémentaires périmètre NFL	445 M€	445 M€

A l'échelle du périmètre régional, l'étude PHRA identifie d'autres investissements connexes qui ne sont pas pris en compte dans le présent dossier. Ceux-ci sont globalement identiques pour les 2 scénarios A et B. Ils portent notamment sur des aménagements d'infrastructure au-delà du NFL, des acquisitions de matériel et d'éventuelles

adaptations d'installations techniques Ils devront être examinés lors des phases de définition plus précises des objectifs de dessertes.

9.3 Synthèse générale multicritère : analyse des effets

L'analyse multicritère du projet est réalisé suivant le principe de l'analyse des « effets des options de projet » tel que recommandé dans le « Référentiel d'évaluation des projets de transport ». Les analyses sont regroupées par thématiques :

- Effets sociaux
- Effets sur l'environnement
- Effets économiques

Pour être complète l'analyse de l'atteinte des objectifs du projet développée dans la section 2 est résumée en tête de tableau.

		Scénario A				Scénario B							
Variantes franchissement Tranchée des Tchécoslovaques		Découplage	Découplage proche	Jumelage centre	Jumelage est	B4							
		Tranchée couverte Tchécoslovaques				Tranchée couverte							
		Elargissement de la tranchée											
Objectifs prioritaires : désaturer le NFL et offrir un haut niveau de service aux voyageurs	Niveau de service	Offre cible atteinte sur les branches											
	Robustesse d'exploitation	Retards admissibles et taux d'occupation des voies corrects Gare Part-Dieu chargée				Retards admissibles et taux d'occupation satisfaisants							
	Fonctionnalités gare	Temps de parcours réduits Lisibilité de l'accès				Profondeur gare -31 m Accès côté est							
Objectifs secondaires : limiter les contraintes d'exploitation et permettre l'évolutivité du plan de transport	Fret sur la nouvelle infrastructure	Fret à tonnage limité		Fret possible		Pas de fret dans le tunnel							
	Rames tractées longues	Oui				A confirmer ultérieurement							
	Modes dégradés	Itinéraires multiples à Part-Dieu				Modes dégradés très limités mais suffisants							
	Accès remisage	Oui				Plusieurs sites non accessibles pour les circulations empruntant le tunnel							
	Impact sur les installations ferroviaires actuelles	Suppression de 2 voies de remisage aux Brotteaux (31-33) Projet voie L intégrant le recul nécessaire à l'implantation des futurs ouvrages des voies M & N				Impact sur faisceau relais de Guillotière							
Effets sociaux	Insertion urbaine : développement urbain / paysage	Impact bâti ZAC portes du Rhône		Pas d'effet de coupure Impact paysage limité		Pas d'effet de coupure Impact paysage limité		Pas d'effet de coupure, impact paysage limité, Pas de puits.					
		Effet de coupure Impact paysage		Effet coupure limité Impact paysage Reconfiguration du bd Stalingrad Impact bâti rue Michel Rambaud									
		Impact PEM Part-Dieu côté est : conception cubes et gare routière à revoir, galeries, vélostation, parking loueurs à reprendre (conception "amovible" à rechercher)				Reprise complète PEM côté est (conception "amovible" à rechercher). Projets immobiliers Lafayette/Villette - Tour Villette et Mouton / Duvernet à revoir							
	Accessibilité routière (phase définitive)	Requalification du boulevard des Tchécoslovaques Impact bâti : Vivier Merle, Berthelot, rue du repos		Requalification du boulevard des Tchécoslovaques mais impact visuel plus important. Impact bâti : Vivier Merle, Berthelot, rue du repos		Emprise importante pour l'émergence sud, sans impact bâti							
		Pas d'impact au nord		Saturation carrefour Poincaré / L. Bonnevey, à niveau Impact acceptable sur les Tchécoslovaques		Impact possible sorties du bd Périphérique Impact acceptable sur les Tchécoslovaques		Coupure accès périph., report bd L. Bonnevey		Pas d'impact			
	Impact expl. ferroviaire phase travaux	Impact Part-Dieu et Guillotière				Impact Part-Dieu et Guillotière		Impact sur PLM au sud					
Impact sur l'exploitation routière et TC en phase travaux	Impact sur Stalingrad, Tchécoslovaques et T2		Poincaré: impact routier + TCL		Impact suppression bretelles périph.		Impact voiries est-ouest traversées pour la réalisation des parois moulées						
Synthèse effets sociaux		-	-	--	--	-							
Impact limité	Milieu physique	Franchissement du Rhône				Pas d'impact							
	Milieu naturel	ZNIEFF du Rhône				Pas d'impact							
	Milieu humain*	Travaux dans périmètre monuments historiques. Nuisances en phase travaux: circulations poids lourd, bruit				Nuisances en phase travaux : circulations poids lourd, bruit							
	Hydrogéologie	Pas d'impact				Impact limité							
	Vibrations	Pas d'impact				Pas d'impact							
	Acoustique	Protections acoustiques nécessaires				Impact limité							
Synthèse effets sur l'environnement		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Effets économiques	St Clair-Guillotière	1 430 M€	1 430 M€	1 430 M€ ⁽²⁾	1 430 M€	2 900 M€							
	St Fons Grenay	770 M€	770 M€	770 M€	770 M€	770 M€							
	Banalisation racc St Fons	30 M€	30 M€	30 M€	30 M€	30 M€							
	Total Coeur NFL	2 230 M€	2 230 M€⁽¹⁾	2 230 M€⁽²⁾	2 230 M€⁽¹⁾	3 700 M€							
	Hors NFL	environ 445 M€	environ 445 M€	environ 445 M€ ⁽²⁾ hors reconstruction Poincaré	environ 445 M€	Environ 445 M€							
	Entretien / Sécurité	Courants				Spécifiques. Sécurité gare exceptionnelle							
Risques principaux	Modérés		Franchissement du Rhône		Franchissement Stalingrad		Tassements maîtrisables						
Planning	16 ans études et travaux				20 ans études et travaux								
Phasabilité	Oui : scénario intermédiaire 1 avec voie M Part-Dieu et 4 voies Saint-Fons-Grenay				Non : fausse manœuvre en gare de surface de Part-Dieu								
Bilan socio-économique	Positif sous réserve de prise en compte d'avantages Grands Projets				Négatif								
Synthèse effets économiques		++	++	+	++	--							
Synthèse générale		+	++	+	+	- bilan socio-économique négatif							

9.4 Questions à traiter pour la suite des études

Scénario A

La poursuite des études sur le scénario A devra se faire sur un nombre limité de variantes.

La question de l'acceptabilité des variantes en phase définitive et en phase travaux doit faire l'objet d'une concertation avec la Métropole de Lyon pour écarter les solutions les moins pertinentes et pour définir les solutions les plus intéressantes pour la requalification des espaces traversés. Le long du boulevard des Tchécoslovaques, les deux variantes d'insertion doivent être étudiées plus en détails pour être départagées.

Des études techniques seront à engager, pour partie d'ici le futur débat public, et auront pour objectif de préciser les points techniques les plus délicats :

- Franchissement du Rhône, il est plus crédible de travailler sur les options avec découplage.
- Raccordement sur le plateau ferroviaire au niveau des Brotteaux et conditions de remisage des rames TER,
- Conception de l'estacade et ses impacts sur l'acoustique d'une part, et le bâti d'autre part au niveau de la rue du Repos, sur Vivier Merle, passage au niveau du cours Albert Thomas,
- Impact ferroviaires et urbains et conditions de travaux des zones les plus contraintes (clinique du Parc, Boulevard des Tchécoslovaques).

Scénario B

Les études ont permis de mettre en évidence la faisabilité d'une solution de gare en tranchée couverte côté Villette, qui est la seule solution souterraine qui soit techniquement crédible et qui présente un niveau de service correct.

Trois sujets essentiels doivent être approfondis, pour partie, avant le futur débat public :

- Il doit être procédé à une analyse plus fine des enjeux hydrogéologiques (battement de la nappe, variation de température) dans la zone de la gare en tranchée couverte.
- Cette solution basée sur une conception bitubes des tunnels nord et sud (scénario dit B4), implique que la question de la sécurité en exploitation soit poursuivie avec les autorités compétentes, notamment sur la nécessité ou non d'adjoindre aux bitubes des accès de secours intermédiaires entre les extrémités de tunnels et la zone de gare en tranchée couverte.
- Il est nécessaire de poursuivre la réflexion sur les sujets suivants : dispositions de stockage, de traitement en vue de réutilisation et de transport et mise en dépôt définitif des matériaux excavés.

Le scénario B4, dont les impacts urbains ont pu être réduits grâce à une optimisation du tracé, offre un schéma de desserte conforme au schéma cible et identique au scénario A.

Pour les deux scénarios,

Un programme de reconnaissances géotechniques d'ampleur sera à prévoir post débat public, afin de sécuriser les provisions pour risques prises en compte dans les estimations actuelles.

Raccordement de St Fons

La poursuite des études de banalisation de la voie de raccordement dépendra du partage avec les partenaires, des objectifs à atteindre et des contraintes qui leur sont liées.

Saint-Fons / Grenay

Des questions fonctionnelles sont à approfondir d'ici le débat public :

- La configuration du saut de mouton sur le secteur de Chandieu en lien avec l'éventualité de réalisation d'un scénario intermédiaire.
- La vitesse optimale admissible entre St-Priest et Grenay. Les analyses ont montré que le gain de temps de parcours avec l'hypothèse de 220 km/h, était de l'ordre 1 min. Cette vitesse, élevée, augmente en revanche les emprises nécessaires pour la réalisation du saut-de-mouton. Il convient de vérifier l'intérêt de ce gain de temps du point de vue de l'exploitation (par rapport aux fenêtres possibles d'insertion des TAGV sur la LGV Paris Méditerranée).
- Les études techniques ont mis en évidence des problématiques d'interfaces avec le projet CFAL dans le secteur de Grenay. Ces interfaces concernent l'implantation des appareils de voies, l'alimentation électrique de la ligne, le déplacement de la section de séparation de Chandieu, la modification du poste de signalisation de Grenay ou d'un nouveau poste de signalisation pour le CFAL.
- Les analyses ont montré qu'il n'y avait pas d'incompatibilité entre les deux projets mais que le programme technique dépendait de la séquence de réalisation des deux projets. Ce point sera à clarifier avant la poursuite des études pour chaque projet. Les mesures conservatoires facilitant la réalisation ultérieure de chaque projet devront être prises.

Des questions d'insertion seront à finaliser d'ici le débat public

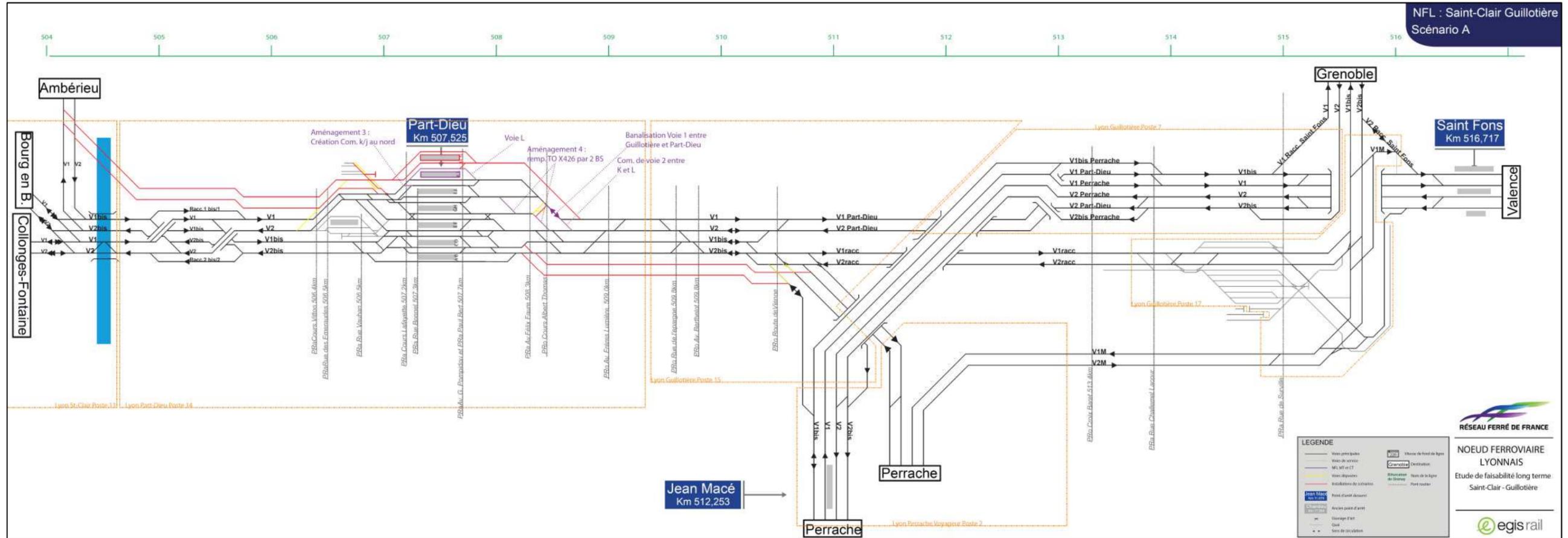
- L'articulation entre le projet ferroviaire et l'aménagement urbain dans les zones de gares est à poursuivre avec les collectivités concernées, de même que des propositions de rétablissement de la desserte routière des zones bâties affectée par le projet.

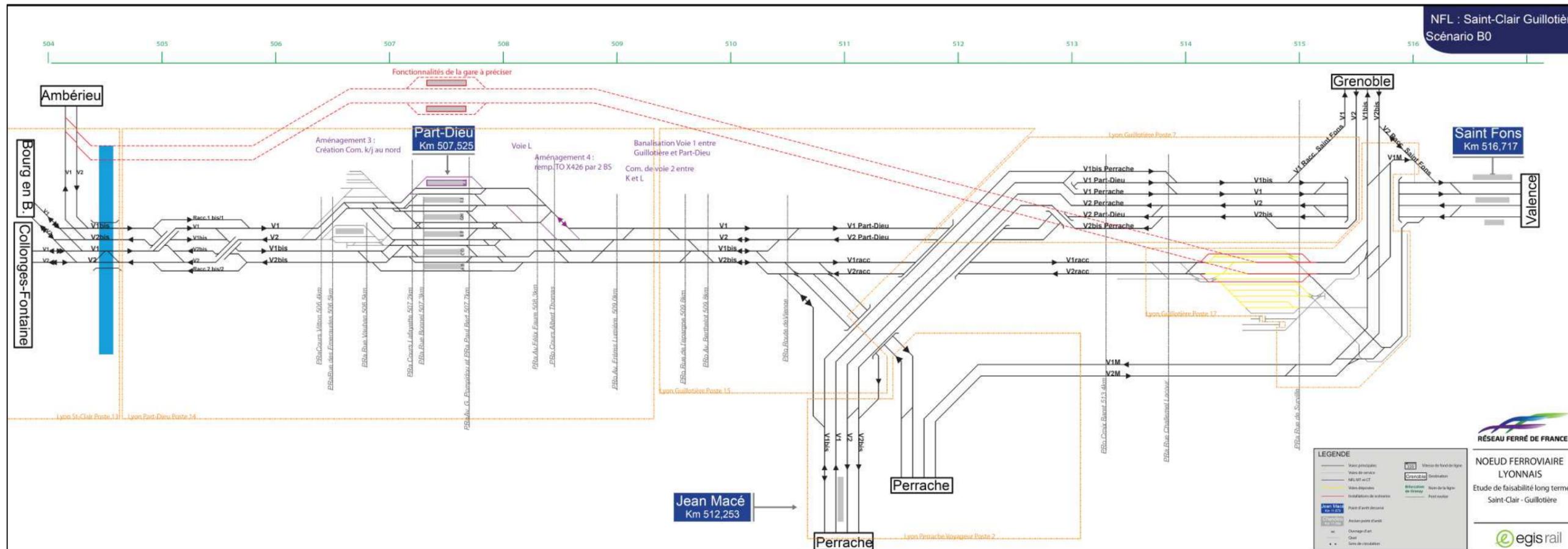
La nouvelle version des cartes d'aléas du PPRT associé à l'établissement Créalis classé SEVESO à seuil haut affecte directement le projet. Elle conditionne les modalités d'insertion des nouvelles voies principales dans ce secteur. Une étude spécifique de ce sujet est déjà engagée compte tenu des enjeux associés : réduction du risque, possibilité de traverser la zone ou non, condition de protection...**Sécurisation des emprises futures (ensemble du projet de St Clair à Grenay)**

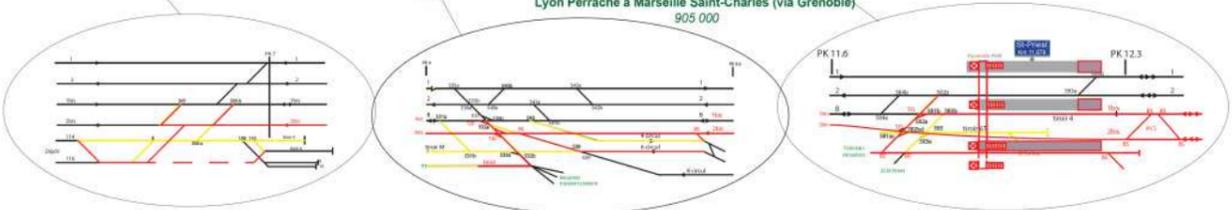
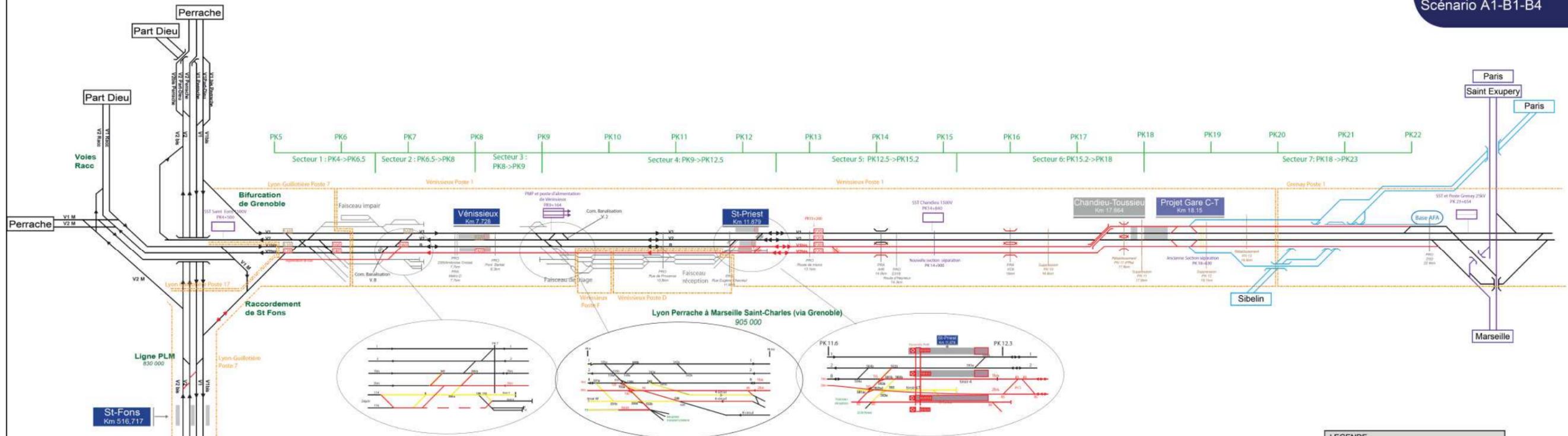
La question de la préservation de la faisabilité de la nouvelle infrastructure, sans surenchérissement du projet est dès maintenant posée sur l'ensemble de l'itinéraire de St Clair à Grenay. Elle est particulièrement accrue dans l'agglomération où de multiples projets urbains viennent s'interfacer avec les espaces qui seraient à « sanctuariser » en vue de la réalisation du projet NFL long terme.

L'inscription de mesures dans les documents de planification (PLUH, SCOT) est au stade actuel, le minimum requis. Un périmètre de prise en considération des études permettrait d'appuyer le dispositif.

Annexe 1 : Schémas des Installations ferroviaires

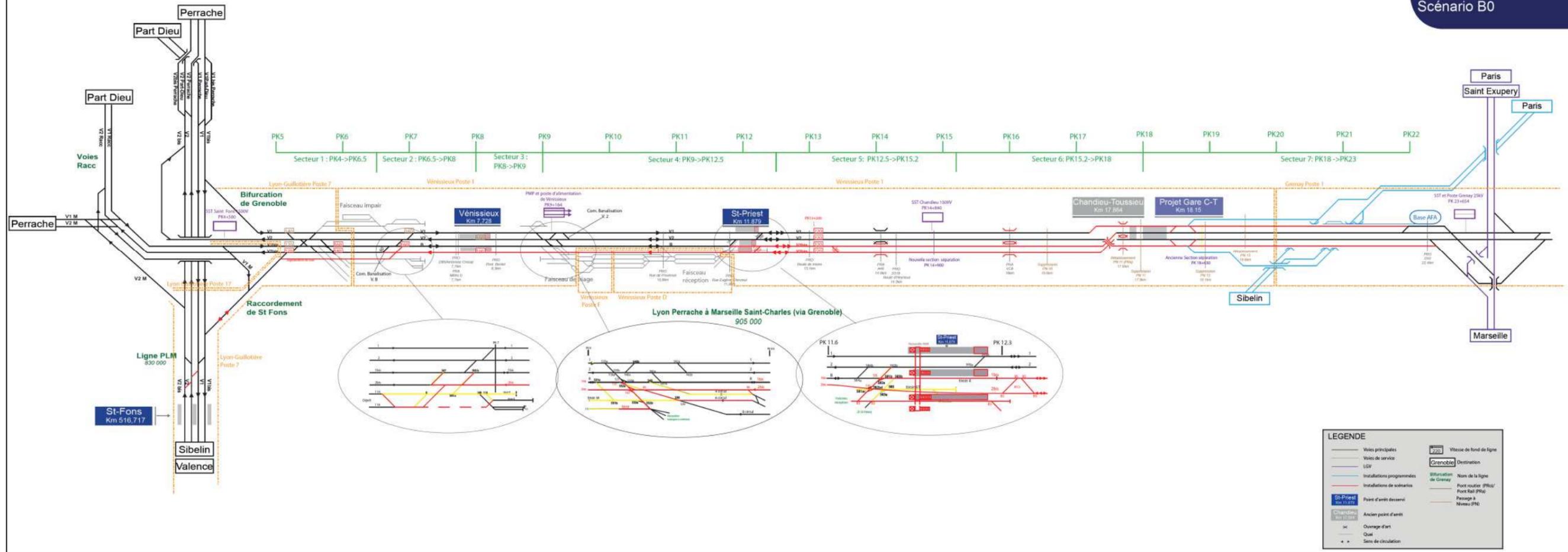




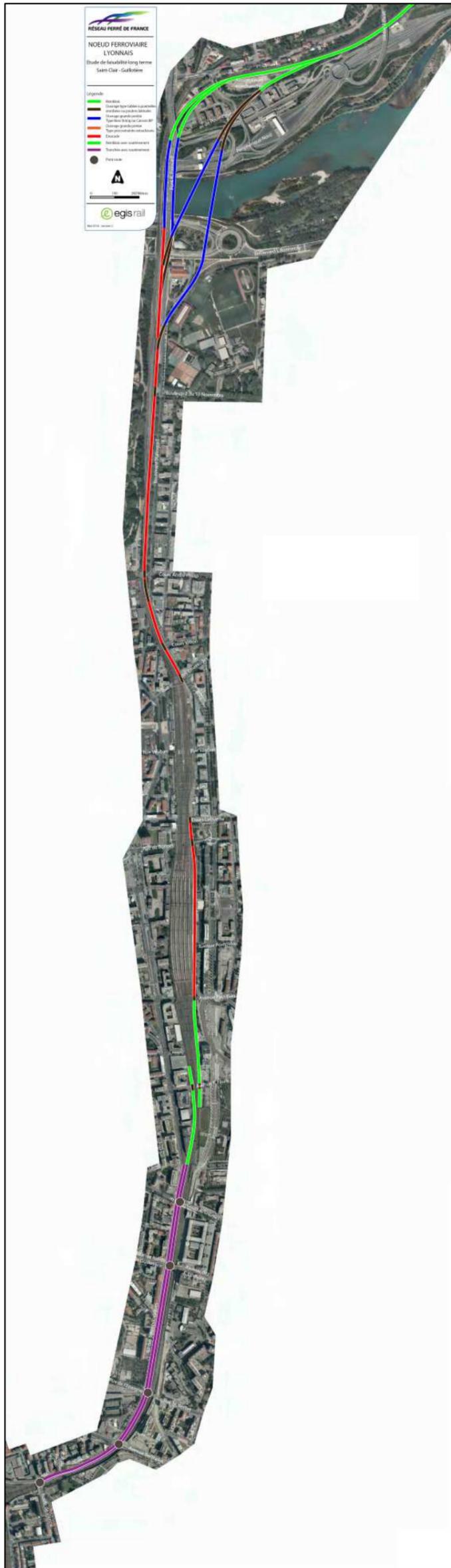


LEGENDE

	Voisie principale		Vitesse de fond de ligne
	Voisie de service		Grenoble Destination
	LGV		Bifurcation de Grenoble
	Installations programmées		Num de la ligne
	Installations de scénarios		Point ouvrier (POU)
	Point d'arrêt desservi		Point Rail (PR)
	Ancien point d'arrêt		Passage à Niveau (PN)
	Quai		
	Couvrement d'art		
	Quai		
	Sens de circulation		

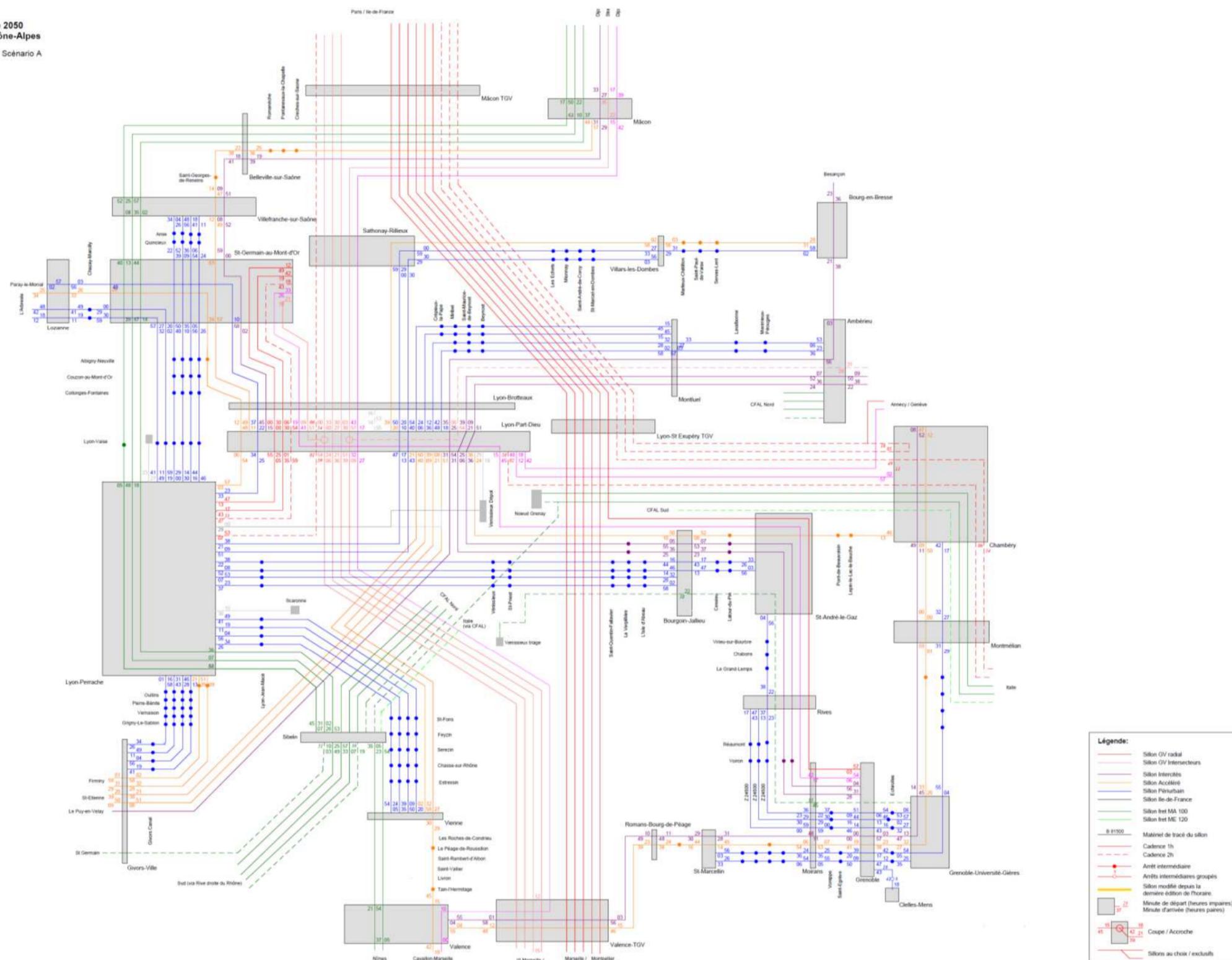


Annexe 2 : synoptiques

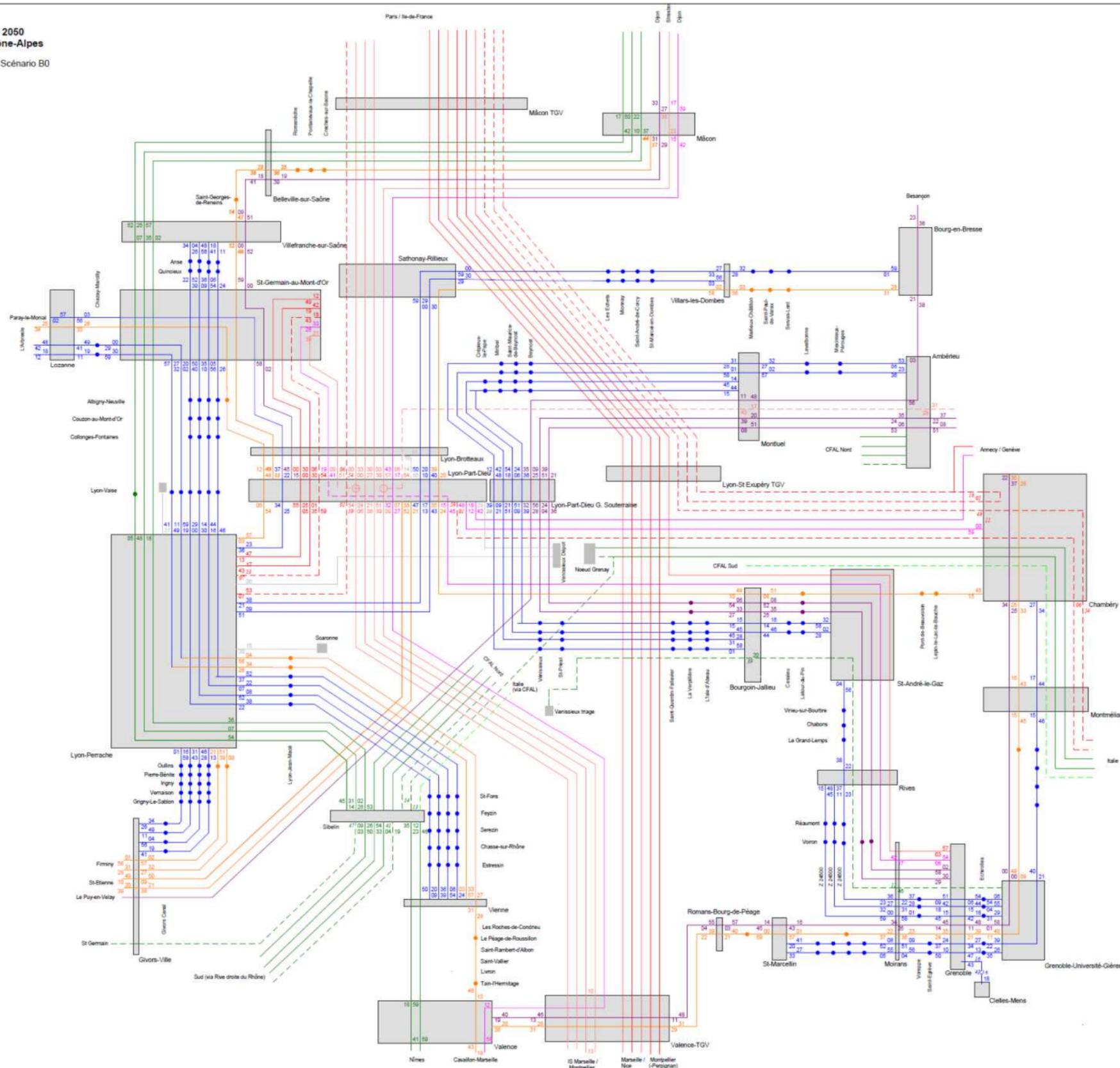


Annexe 3 : graphiques réticulaires

Horaires Long Terme 2050
Trame 2 Heures Rhône-Alpes
Edition du 26/05/2014 - Scénario A



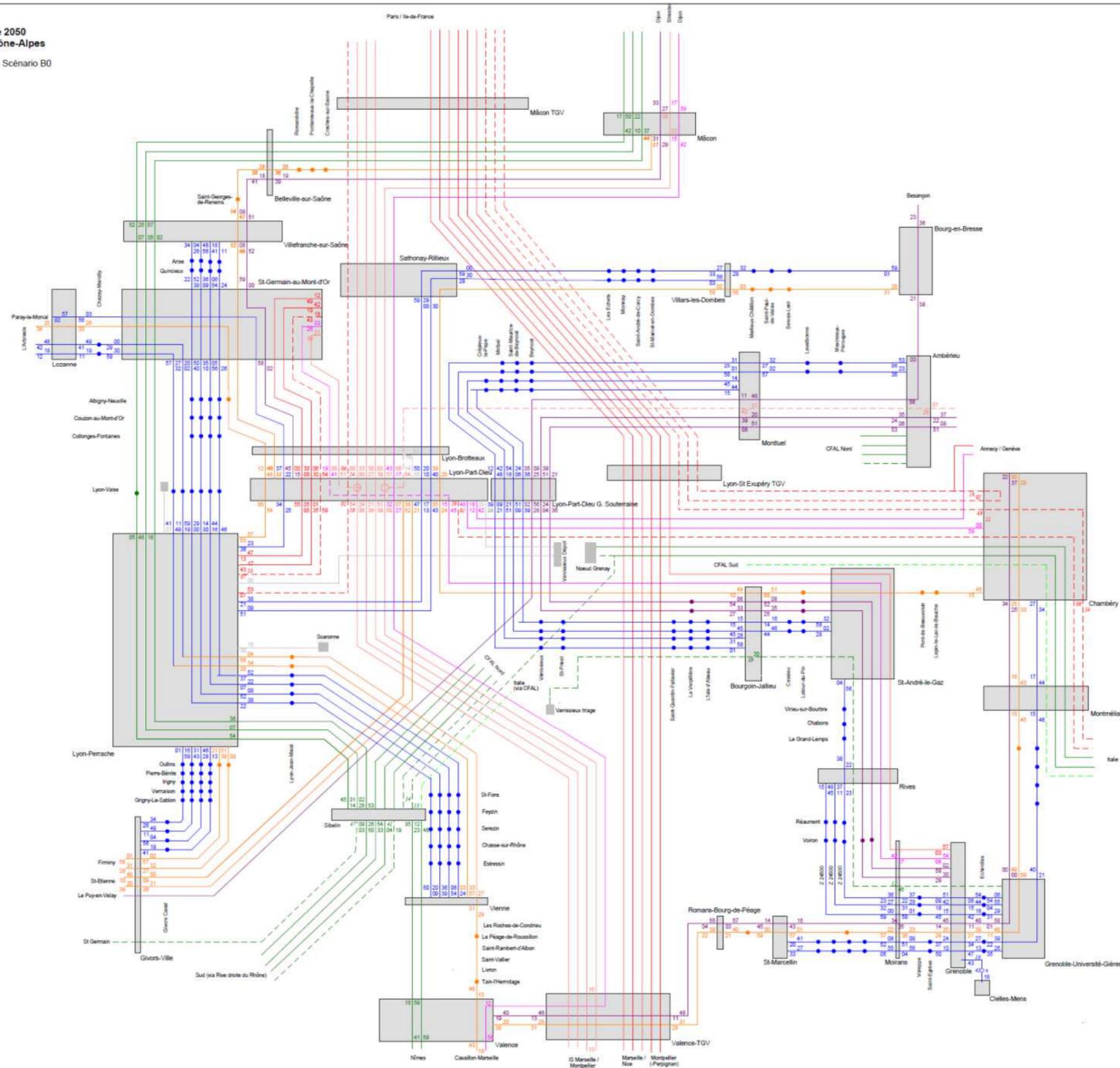
Horaires Long Terme 2050
Trame 2 Heures Rhône-Alpes
Edition du 26/05/2014 - Scénario B0



Légende:

- Silon GV radial
- Silon GV intersecteurs
- Silon intercity
- Silon Aéroliéré
- Silon Périurbain
- Silon Ile-de-France
- Silon fret MA 100
- Silon fret ME 120
- B 91500 Matériel de tracté du silon
- Cadence 1h
- Cadence 2h
- Arrêt intermédiaire
- Arrêts intermédiaires groupés
- Silon modifié depuis la dernière édition de l'horaires
- Minute de départ (heures impaires)
- Minute d'arrivée (heures paires)
- Coupe / Accroche
- Silons au choix / existants

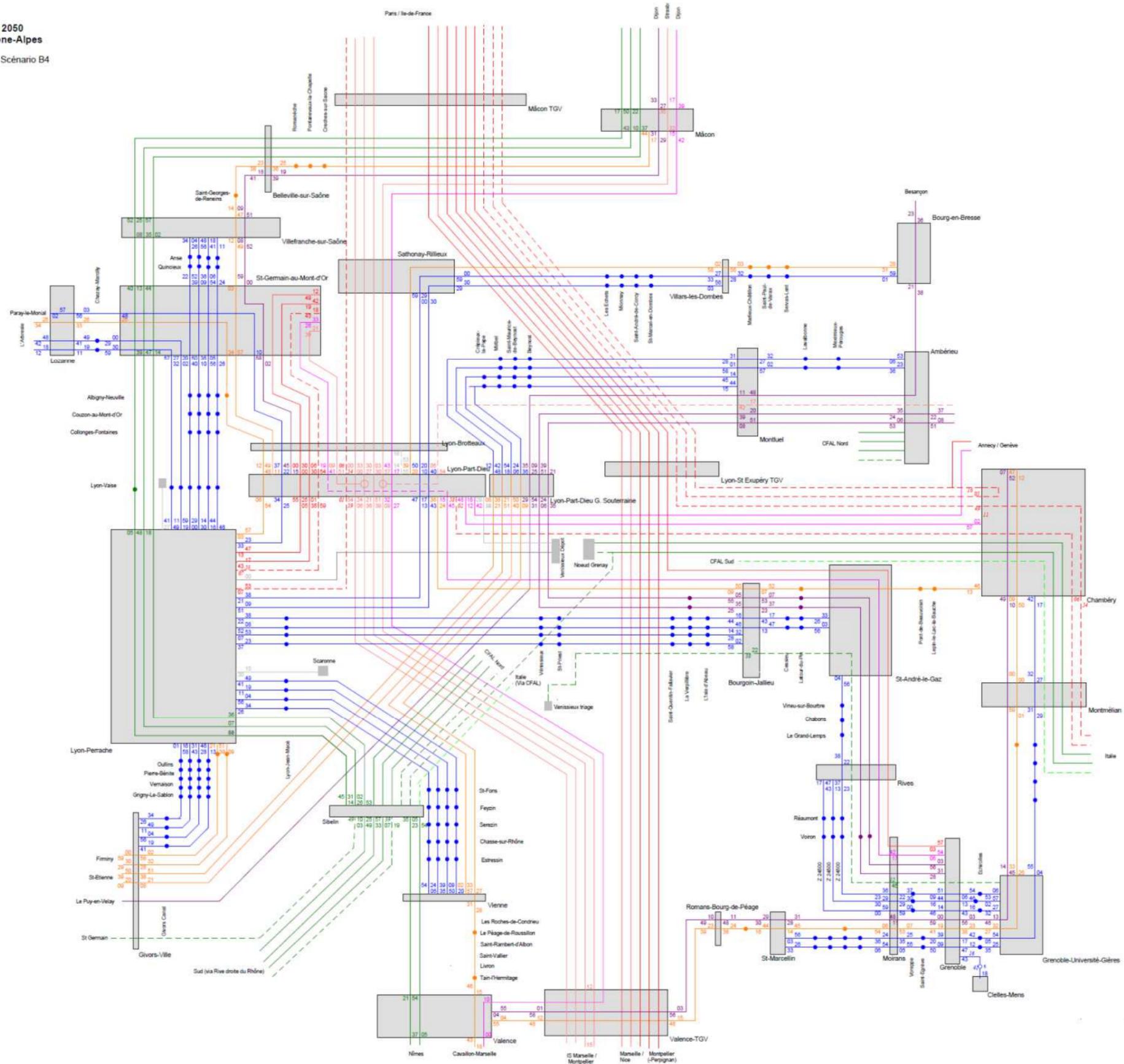
Horaires Long Terme 2050
Trame 2 Heures Rhône-Alpes
Edition du 26/05/2014 - Scénario B0



Légende:

- Silon GV radial
- Silon GV intersecteurs
- Silon intercity
- Silon Acroliné
- Silon Périurbain
- Silon Ile-de-France
- Silon fret MA 100
- Silon fret ME 120
- B 91500 Matériel de tracté du silon
- Cadence 1h
- Cadence 2h
- Arrêt intermédiaire
- Arrêts intermédiaires groupés
- Silon modifié depuis la dernière édition de l'horaires
- Minute de départ (heures impaires)
- Minute d'arrivée (heures paires)
- Coupe / Accroche
- Silons au choix / existants

Horaire Long Terme 2050
Trame 2 Heures Rhône-Alpes
Edition du 26/05/2014 - Scénario B4

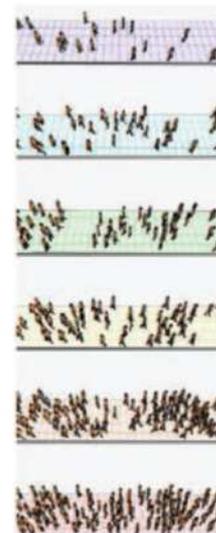


Légende:

- Silon GV radial
- Silon GV intersecteurs
- Silon Interotés
- Silon Accotés
- Silon Péribain
- Silon Ile-de-France
- Silon fret MA 100
- Silon fret ME 120
- B 81500
- Matériel de tracé du silon
- Cadence 1h
- Cadence 2h
- Arrêt intermédiaire
- Arrêts intermédiaires groupés
- Silon modifié depuis la dernière édition de l'horaire
- Minute de départ (heures impaires)
- Minute d'arrivée (heures paires)
- Coupe / Accroche
- Silons au choix / évolutifs

Annexe 4 : Echelle de Fruin

Niveau de service	m ² /pers	Condition de progression
A (excellent)	>3.2	-libre choix de la vitesse -dépassements libres -collisions improbables -mouvement totalement libre
B	2,3 à 3.2	-libre choix de la vitesse -dépassements faciles -conflits facilement évitables (lors des croisement et des changements de direction)
C	1,4 à 2,3	-possibilité de déplacement à vitesse normale -léger encombrement -quelques restrictions pour le déplacement -léger risque de collision obligeant à adapter vitesse et trajectoire
D	0,9 à 1,4	-vitesse réduite et contrainte -dépassements difficiles -changements de direction difficiles occasionnant des conflits de flux -nécessité d'adapter vitesse et trajectoire pour progresser de manière raisonnable
E	0,4 à 0,9	-vitesse de déplacement réduite (démarche irrégulière, arrêts fréquents) -dépassements quasiment impossibles -changements de direction très difficiles -collisions fortement probables
F (très mauvais)	<0,4	-vitesse très réduite (piétinement) -dépassements impossibles -contact inévitable entre les personnes -croisements ou demi-tours virtuellement impossibles



Annexe 5 : Liste des études réalisées de septembre 2013 à décembre 2015

SYNTHESE	0	Rapport final - Synthèse	Version B - Janvier 2016
A] RAPPORTS TECHNIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX	1	Volet exploitation : Planification long terme	Version D - 17 mars 2015
	2	Volet technique : Scénario A	Version D - 22 juin 2015
	3	Volet technique : Scénario B	Version C - 8 octobre 2014
	4	Analyse d'un scénario souterrain avec une gare souterraine réalisée en tranchée couverte	Version C - 8 juin 2015
	5	Etude complémentaires : gare 4 tubes réalisés au tunnelier	
	6	Etude complémentaires : recherche d'optimisation de la tranchée couverte	
	7	Volet technique : Saint Fons Grenay	Version D - 26 juin 2015
	8	Etudes complémentaires Saint-Fons Grenay : volet ferroviaire	Version D - 14 décembre 2015
	9	Insertion urbaine et territoriale	Version - 19 mars 2015
	10	Section Saint-Clair - Guillotière / Scénario B : étude hydrogéologique	Version C - 16 janvier 2015
	11	Section Saint-Clair - Guillotière / Scénario B : étude hydrogéologique. Addendum (gare en tranchée couverte)	Version C - 8 juin 2015
	12	Impact acoustique des scénarios A, A intermédiaire, B0 et B4	Version H - 20 janvier 2015
	13	Evaluation environnementale sur la section Saint-Fons / Grenay (hors acoustique)	Version B - 30 juin 2014
	14	Etudes complémentaires Saint-Fons Grenay : volet environnement	Version B - 9 novembre 2015
	15	Etudes complémentaires Saint-Fons Grenay : volet insertion	Version D - 6 novembre 2015
B] TRAFIC & SOCIO-ECONOMIE	Pièce unique	Résultat des prévisions de trafic et des bilans socio-économiques	Version D - juillet 2015

C] NOTES ET RAPPORTS COMPLEMENTAIRES	1	Analyse d'une section en tranchée couverte entre St Clair et Part-Dieu	Version B - 17 novembre 2014
	2	Note d'analyse : Emergences du scénario B	Version A - 11 janvier 2014
	3	Expertise vibrations	Version A2 - 06 juin 2014
	4	Complément d'étude : analyse du scénario "4 voies"	Version D - 15 décembre 2014 - (fichier décembre 2014)
	5a	Expertise de faisabilité d'un scénario en tunnel (rapport de synthèse)	Version A - 5 mars 2015
	5 b	Expertise de faisabilité d'un scénario en tunnel (annexes)	Version A - 5 mars 2016
	6a	Expertise des coûts NFL Long terme de l'étude de faisabilité réalisée par EGIS	Version 3 - 16 décembre 2014
	6b	Avis sur l'expertise des coûts NFL Long terme de l'étude réalisée par SNCF INFRA	04-mars-15
	6c	Expertise des coûts NFL Long terme de l'étude de faisabilité réalisée par EGIS - Variante tunnel bitube et gare en tranchée couverte	21 aout 2015
	7	Etude d'accessibilité routière et en transports en commun	Version B - 25 août 2014 (fichier septembre 2015)
D] DOSSIER DE PLANS	1	Dossier de plans scénario A	
	2	Dossier de plans scénario B	
	3	Dossier de plans mise à 4 voies de la section Saint-Fons / Grenay	
E] films	E1	Film scénario A	
	E2	Film scénario B	
	E3	Film Saint-Fons / Grenay	