

Prolongation de la ligne T3 du tramway du SYTRAL sur l'emprise du CFEL
entre Meyzieu et Crémieu

Référence B800A001

29/01/2013

SYSTRA

RAPPORT FINAL



isère
CONSEIL GÉNÉRAL

PROLONGATION DE LA LIGNE T3 DU TRAMWAY DU SYTRAL SUR L'EMPRISE DU CFEL ENTRE MEYZIEU ET CREMIEU

EXPERTISES TECHNIQUES

FICHE D'IDENTIFICATION

Maître d'ouvrage	Conseil général de l'Isère
Projet	Prolongation de la ligne T3 du tramway du SYTRAL sur l'emprise du CFEL entre Meyzieu et Crémieu
Étude	Expertises techniques
Nature du document	Rapport final
Date	05/12/2013
Nom du fichier	T3 ISERE - Rapport final V1
Référentiel	
Référence	B800A001
Confidentialité	
Langue du document	Fr
Nombre de pages	106

APPROBATION

Version	Nom		Fonction	Date	Visa	Modifications
1	Rédaction	A. LABOT G. FICAT-ANDRIEU C. BEAUCHAMPS	C.E & CdP	08/10/2013		
	Vérification	G. FICAT-ANDRIEU	CdP	09/10/2013		
	Engagement de la responsabilité de l'entité	A. CHI	Resp. DCO Lyon	10/10/2013		
2	Rédaction	A. LABOT G. FICAT-ANDRIEU C. BEAUCHAMPS	C.E & CdP	22/01/2013		Révision des chiffrages suite aux remarques post-COPI
	Vérification	G. FICAT-ANDRIEU	CdP	23/01/2013		
	Engagement de la responsabilité de l'entité	A. CHI	Resp. DCO Lyon	24/01/2013		

SOMMAIRE

1.	ELEMENTS DE CADRAGE	5
1.1	LES GRANDS ENSEIGNEMENTS DES ETUDES ANTERIEURES	5
1.2	ETAT INITIAL ET COUP PARTIS DES LIAISONS TC A L'ECHELLE DU SECTEUR D'ETUDE	6
1.3	PRESENTATION DETAILLEE DES 4 SCENARIOS RETENUS POUR LES ETUDES D'EXPLOITATION	15
2.	EXPERTISE TECHNIQUE EN MATIERE D'EXPLOITATION ET D'INFRASTRUCTURE	20
2.1	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES SCENARIOS	20
2.2	CONDITIONS D'EXPLOITATION RETENUES DANS LE CADRE DES SCENARIOS FERROVIAIRES	26
2.3	ESTIMATION DES TEMPS DE PARCOURS ET MARCHES TYPES	30
2.4	GRAPHICAGE DES SOLUTIONS FERROVIAIRES	35
2.5	AMENAGEMENT DU PEM AU TERMINUS MEYZIEU ZI	38
2.6	PRECONISATIONS CONCERNANT LES TERMINUS FERROVIAIRES	42
2.7	CONCLUSIONS DES EXPERTISES TECHNIQUES	44
3.	ECLAIRAGES FINANCIERS ET GOUVERNANCE	45
3.1	RAPPEL DU CHIFFRAGE DES ETUDES ANTERIEURES (SOURCE : TRANSETUDE 2006)	45
3.2	LES LIMITES DU CHIFFRAGE DES ETUDES ANTERIEURES	46
3.3	CHIFFRAGE DETAILLE DES COUTS D'INVESTISSEMENT	48
3.4	COUT DU MATERIEL ROULANT	53
3.5	STOCKAGE ET MAINTENANCE DU MATERIEL ROULANT	54
3.6	CHIFFRAGE DES COUTS D'EXPLOITATION	55
3.7	INVENTAIRE DES SOLUTIONS TARIFAIRES POSSIBLES	58
3.8	GOUVERNANCE ET PORTAGE DU PROJET	60
3.9	MODES DE FINANCEMENT ENVISAGEABLES	73
4.	CONCLUSIONS DE L'ETUDE ET PRECONNISATIONS	75
4.1	ANALYSE MULTICRITERES DES SCENARIOS	75
4.2	CONCLUSIONS	77
4.3	PRECONISATIONS POUR LA POURSUITE DU PROJET	78
5.	ANNEXES	79

1. ELEMENTS DE CADRAGE

1.1 Les grands enseignements des études antérieures

Le présent paragraphe reprend principalement les conclusions de la dernière étude commanditée à Inddigo Altermodal (2011). L'ensemble des études antérieures (Transétude - 2006, KPMG – 2009, Egis 2013 pour le PEM Part-Dieu) a néanmoins été capitalisé pour bâtir un socle de connaissances autour du projet et permettre de se concentrer sur les expertises techniques de la présente mission. Une synthèse détaillée est proposée en annexe.

Compte tenu du trafic potentiel attendu sur l'axe, un mode de transport routier de type AHNS (Autocar Haut Niveau de Service) paraît plus adapté pour répondre aux besoins des habitants Nord-Isérois. Le scénario routier est faisable à court terme en rabattement sur Meyzieu ZI, et reste à la portée financière des collectivités locales. Les scénarios ferrés sont toutefois financièrement difficiles à mettre en place mais restent envisageables dans le cadre d'une intégration très fine au T3 avec adhésion au SYTRAL ou à une AOT Métropolitaine. D'autre part, pour rendre le projet de desserte ferroviaire envisageable, les objectifs de développement du territoire développés par le SCOT devront être tenus.

L'étude d'Inddigo conclut sur la nécessité de compléter certains éléments techniques des précédentes études :

- Les infrastructures : L'étude Inddigo alerte sur l'évaluation globale du coût du projet. Par retour d'expérience, le coût de réalisation des 17 kilomètres en monovoie semble significativement inférieur aux réalisations habituelles. Cette estimation devra par conséquent faire l'objet d'une réévaluation de manière à confirmer les analyses précédentes.
- L'exploitation : L'insertion de services express, intégrables sans modification de l'offre actuelle en heure de pointe, est possible en première estimation. Néanmoins, aucune étude d'exploitation n'a été réalisée. En effet, les contraintes d'exploitation sur le tronçon Part-Dieu/Meyzieu n'ont pas été étudiées et devront faire l'objet d'une analyse technique. (Evitement, gestion du terminus de Part-Dieu, contraintes liées à l'exploitation des services Grand Stade, etc.). Les impacts sur l'exploitation de l'offre existante devront par ailleurs être évalués.

Les études antérieures présentent néanmoins certaines limites en particulier concernant le chiffrage des coûts d'investissement et d'exploitation, qu'il convient de mentionner ici, puisque ces points particuliers vont faire l'objet d'une expertise dans le cadre de la présente mission (second regard et actualisation).

Concernant les coûts et recettes d'exploitation, deux limites participent selon nous à surestimer les recettes attendues :

- La non prise en compte de l'impact des projets routiers sur la compétitivité des transports collectifs vis-à-vis de la VP
- La non prise en compte des usagers actuels du T3 effectuant aujourd'hui un rabattement VP sur Meyzieu ZI, qui constitueront en situation de projet uniquement une possibilité de report modal sur une partie d'itinéraire (pas de recette supplémentaire)

Enfin, concernant les coûts d'investissement, les chiffrages, sur la base de seuls ratios kilométriques, nous apparaissent relativement faibles compte-tenu des problématiques d'intersections et d'ouvrages d'art.

1.2 Etat initial et coup partis des liaisons TC à l'échelle du secteur d'étude

1.2.1 Desserte actuelle des lignes 1980 et 1990

Les lignes 1980 et 1990 qui effectuent à ce jour une desserte « similaire » à celle envisagée dans le cadre du prolongement du T3, répondent à la fois à des besoins de desserte locale (scolaires notamment) ainsi qu'à la demande des pendulaires (vers Lyon/Villeurbanne essentiellement, en rabattement sur T3/Métro A ou direct vers Part-Dieu). Ces deux lignes constituent l'armature du réseau départemental du Nord Isère avec une fréquentation notable (>1 000 voyages quotidiens). Outre les dessertes scolaires, la ligne dispose de près de 60 itinéraires différents et se décompose de la manière suivante :

- une ligne Express 1990 desservant les communes de Crémieu, Tignieu-Jamezieu, Pont-de-Chérucy, Charvieu-Chavagneux, Janneyrias et Pusignan. Son itinéraire emprunte la RD 517 ;
- une ligne classique 1980 (cabotante) disposant de plusieurs itinéraires, dont deux principaux: un itinéraire par le Nord (Chavanoz et Villette d'Anthon), et un itinéraire plus direct via Janneyrias.

Les itinéraires détaillés sont présentés en page suivante.

A titre indicatif, voici quelques exemples de temps de parcours en situation actuelle qui permettront par la suite de faire le parallèle avec les simulations de marche type des 4 scénarios de prolongement :

- 1h15 pour relier Crémieu à Lyon Part-Dieu par la ligne express 1990, 6 à 8 AR/jour...
- ... contre minimum 1h30 via la ligne cabotante 1980, 1h05 pour relier Crémieu à Meyzieu ZI
- 30 min pour relier Tignieu à Meyzieu ZI
- 1h en moyenne pour relier Crémieu à Meyzieu ZI via l'itinéraire Nord

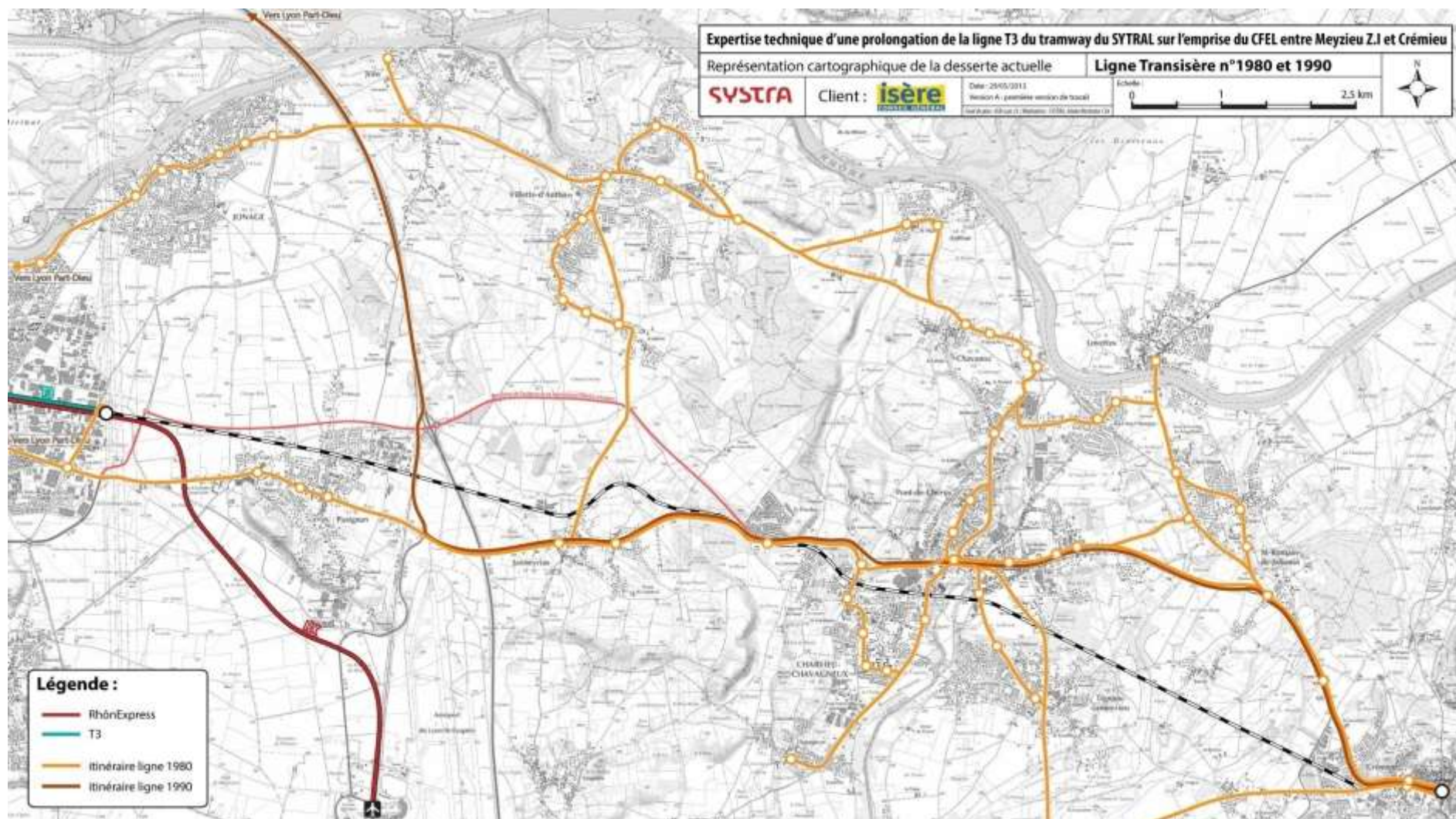


Illustration 1. Représentation schématique (non exhaustive) de la desserte actuelle des lignes 1980 et 1990

1.2.2 Fonctionnement de la ligne de tramway T3

La ligne T3 du tramway recense environ 15,5 km de ligne (en voie double) et 10 stations. Une des spécificités de cette ligne réside dans le traitement des nombreux franchissements qui obéissent à deux types de fonctionnement :

- Classique : intersections gérées avec des feux tricolores classiques sur le modèle d'un tramway urbain pour le « secteur béton », entre les stations Part Dieu et Reconnaissance-Balzac
- Installations barrières (IBs) : franchissements gérés par des feux rouges clignotants R24 et des demi-barrières automatiques, sur le modèle du ferroviaire, pour le « secteur ballast », entre Reconnaissance-Balzac et le terminus Meyzieu ZI. Le tramway peut franchir l'intersection à pleine vitesse, jusqu'à 60 km/h.



Illustration 2. Recensement des intersections et mode de franchissement

1.2.3 Présentation du système IBs

Le système IBs nous intéresse ici par son opportunité pour traiter les intersections dans l'optique d'un prolongement du T3. Il offre une alternative à des ouvrages d'art coûteux ou à un traitement « urbain » visant à réaliser des carrefours plans, peu adaptés en termes de sécurité (vitesse d'approche des véhicules routiers), ainsi que pénalisant pour les temps de parcours eu égard à la vitesse de franchissement des tramways (limitée à 30 km/h).

Le franchissement des Intersections Barrières (IBs) sur le T3 s'effectue par système dérogatoire au régime classique de la conduite à vue, principe fondamental de l'exploitation des tramways urbains. Il s'agit d'un système unique en France, largement inspiré des équipements des passages à niveau (PN) du réseau ferré national, dans un objectif de maintien d'une vitesse commerciale élevée (> 33 km/h) du fait de son caractère périurbain. Afin d'assurer un niveau de sécurité « GAMÉ » (Globalement Au Moins Equivalent), plusieurs mesures structurelles et opérationnelles ont été mises en œuvre afin de réduire les risques de collision et leur criticité :

- Des aménagements routiers pour réduire les vitesses d'approche des usagers de la voirie
- Des aménagements ferroviaires (positionnement des IBs à proximité des stations, voie sur ballast pour empêcher les intrusions...)
- Des règles de franchissements
- Une signalisation spécifique



Illustration 3. Exemple d'intersections barrières (IBs) sur le T3

Le fonctionnement du système est présenté dans les deux schémas qui suivent qui illustrent les différentes phases de franchissement de l'intersection par le tramway ainsi que leur durée.

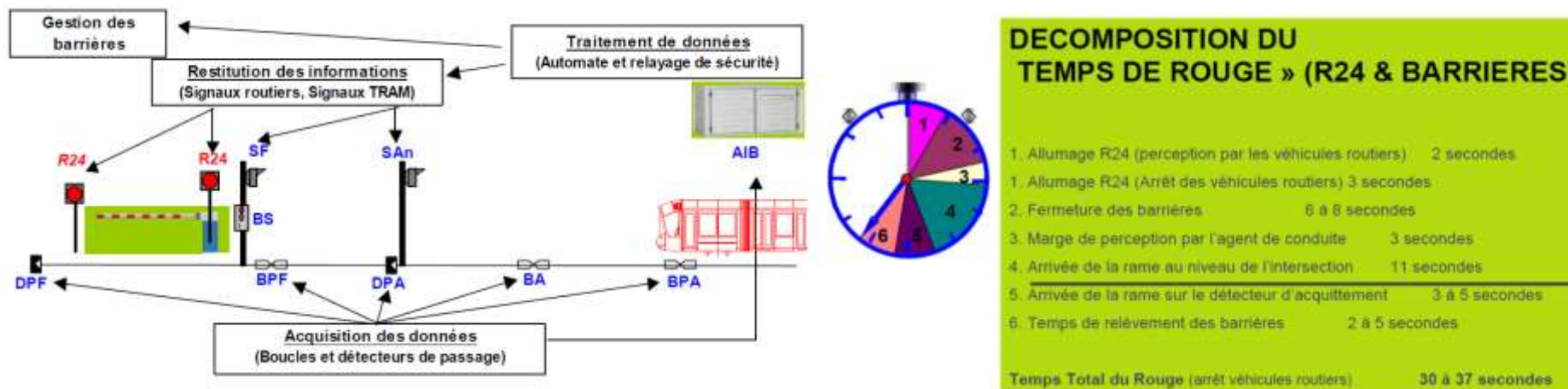


Illustration 4. Description du fonctionnement du système IBs et décomposition des différentes phases (source : CERTU)

Un franchissement d'IBs s'avèrent moins pénalisant pour les véhicules routiers (30 à 37 secondes) qu'un cycle de feu tricolore classique (en moyenne 90 sec.)

1.2.4 Eclairage sur la capacité résiduelle du T3 (matériel roulant et infrastructure)

Cette analyse vise à apporter des éléments concernant la capacité résiduelle restante sur la ligne T3 (matériel roulant et infrastructure) en situation actuelle (avec la mise en service des rames 43 m) ainsi qu'à court terme. Le tableau qui suit présente en premier lieu les caractéristiques techniques des deux types de rames en service sur la ligne :

Rame	Largeur	Palaces assises	Surface (en m ²)	Places debout (4 pers./m ²)	TOTAL
Citadis 32 m	2400	48	38,4	153	201
Citadis 43 m	2400	71	54,02	216	287

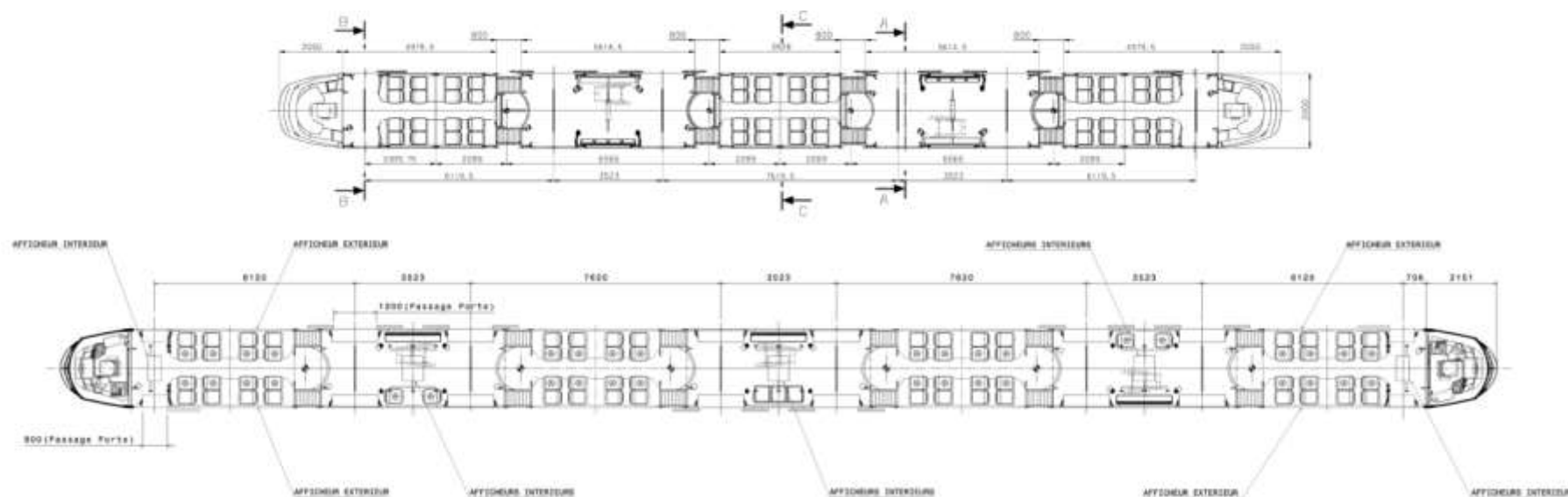


Illustration 5. Capacité des rames de la ligne T3 (source : SYTRAL)

○ **Remplissage des rames à l'horizon 2014**

L'analyse qui suit a été menée sur la base des derniers comptages effectués sur la ligne et transmis par le SYTRAL, sur la base d'une hypothèse d'offre constante et de croissance de la fréquentation de 8% annuelle à l'horizon 2014. Le graphique qui suit illustre les résultats de cette analyse de la capacité résiduelle : les histogrammes présentent la charge des missions tandis que la courbe représente la capacité restante en %.

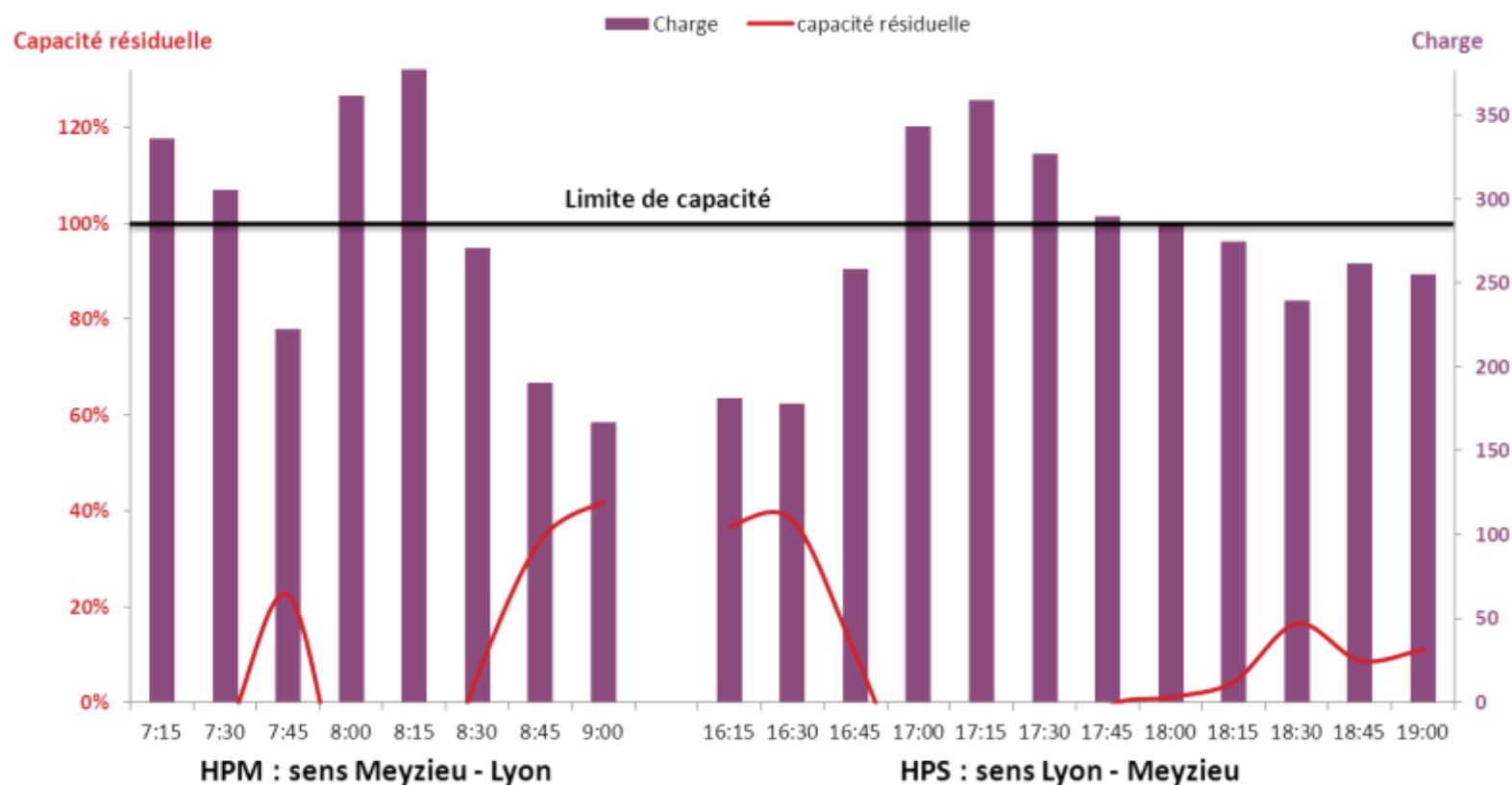


Tableau 1. Capacité résiduelle sur la ligne T3 à l'horizon 2014 (source : comptage SYTRAL, exploitation SYSTRA)

La mise en service progressive des rames 43 m sur le T3 apporte une solution permettant de résoudre la saturation des rames et offre une marge de manœuvre pour absorber la croissance à court terme de la ligne T3 (en moyenne 8% par an). En projetant la demande sur T3 à l'horizon 2020, cette première approche fait apparaître les limites de capacité de la ligne, qui, malgré le renfort des rames 43 m ne permet pas d'absorber la croissance naturelle du trafic de la ligne à offre constante. Ce surplus de voyageurs pourrait toutefois être pris en charge par la mise en œuvre de deux missions supplémentaires en heure de pointe (HP).

Ce constat démontre donc qu'à l'horizon 2020, en HP et en l'état actuel des infrastructures, il existe peu de marges de manœuvre (absence de capacité résiduelle) sur la ligne T3 pour absorber un nouveau trafic qui pourrait être potentiellement drainé par le projet de prolongement.

Il convient toutefois de noter que l'ensemble des prévisions de clientèle, effectuées dans le cadre des études antérieures, n'intègre pas d'estimation du potentiel local déjà en rabattement VP sur le T3 à Meyzieu ZI qui effectueront uniquement un report modal sur une partie de l'itinéraire et ne viendront pas saturer davantage la ligne. Ils emprunteront seulement la ligne en amont de Meyzieu. La question de la destination finale devra également être étudiée afin d'identifier les solutions de rabattement les plus opportunes vis-à-vis de la demande : Vaulx-en-Velin, Bonneville, Part-Dieu, etc. Dans l'optique d'un scénario avec rupture de charge, Meyzieu ne doit pas constituer l'uniquement lieu de correspondance.

○ Capacité de l'infrastructure

Dans le fonctionnement actuel, l'infrastructure de la ligne T3 permet d'accueillir 8 à 9 services/heure/sens. Ce débit plus contraint que sur d'autres lignes du réseau s'explique par plusieurs facteurs, parmi lesquels :

- La mixité des circulations : présence de missions T3 classique (terminus Meyzieu), RhônExpress, prochainement Grand Stade et à court terme de missions T3 Panettes ainsi que des missions T4 sur le début de la ligne, induisant intrinsèquement des conflits de circulation
- Les différences de politiques d'arrêt : semi-direct pour RhônExpress et omnibus pour T3 actuellement obligeant des temps de régulation en station
- Le franchissement par système IBs, fortement consommateur de capacité routière ; une refonte du système d'Installations Barrières (IBs) est par ailleurs nécessaire à moyen terme pour l'admission des dessertes Grand Stade
- Le cadre strict du contrat de concession visant à ne pas perturber l'exploitation commerciale de RhônExpress (déjà partiellement en mode dégradé à certaines périodes), qui empêche par exemple de descendre au deçà d'une fréquence de 7,5 min

Le schéma qui suit illustre par exemple les différents conflits de circulation (cisaillement notamment) impactant la robustesse de la ligne T3.

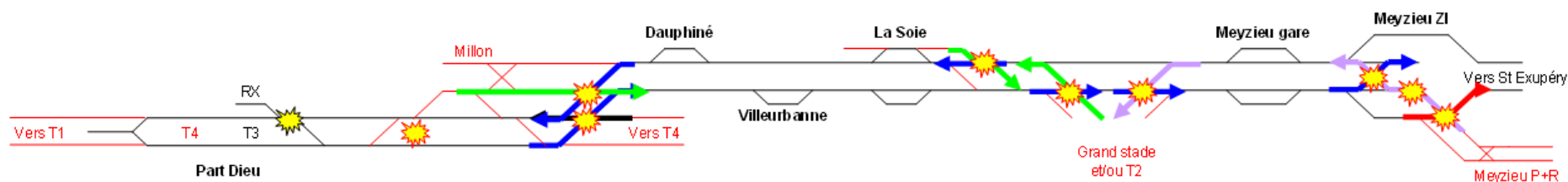


Illustration 6. Les conflits de circulations sur la ligne T3

Face à ce constat, les marges de manœuvre s'avèrent relativement réduites pour l'avenir : vraisemblablement de l'ordre de 1 à 2 services supplémentaires maximum par sens en HP. Cette observation plaide donc en faveur d'un scénario de prolongement de missions actuelles et non de création de missions nouvelles au sein de la section Lyon – Meyzieu.

1.3 Présentation détaillée des 4 scénarios retenus pour les études d'exploitation

Les scénarios retenus se fondent sur l'évolution des réflexions menées au cours des 3 études antérieures qui ont abouti à deux grandes familles : scénarios routiers et scénarios ferroviaire (tramway). Ils reprennent en partie les grands principes des scénarios de la dernière étude, celle d'Indiggo Altermodal de 2011. Les 4 scénarios retenus sont ceux mentionnés dans le CCTP et font l'objet d'une déclinaison selon leur type de desserte et niveau de service :

Scénario	Infrastructure	Itinéraire	Terminus	Nombre d'arrêt	Distance interstation moyenne *	Matériel roulant proposé	Vitesse max
SR1 « Transisère »	Voirie	routier	Meyzieu ZI – Crémieu Centre	9	2,1	autocar	90 km/h
SR2 « AHNS »	Site propre en voie double	Emprise CFEL de Crémieu à Meyzieu	Meyzieu ZI – Crémieu Centre	9	2,0	autocar	70 km/h
SF1 « avec rupture de charge »	Site propre en voie unique avec évitement en station	Emprise CFEL de Crémieu à Meyzieu	Meyzieu ZI – Crémieu Centre	9	2,0	Tramway Citadis	70 km/h
SF2 « sans rupture de charge »	Site propre en voie unique avec évitement en station	Emprise CFEL et T3 de Crémieu à Lyon Part-Dieu	Lyon Part-Dieu – Crémieu Centre	9	1,8	Tramway Citadis	70 km/h

Tableau 2. Synthèse des 4 scénarios à l'étude

Ces 4 scénarios sont cartographiés et explicités dans les pages qui suivent.

1.3.1 SR1 « Transisère »

Ce premier scénario, le plus pragmatique en termes d'investissement, vise à restructurer la ligne 1980 actuelle afin de relier de manière plus directe le secteur, principalement Crémieu, Charvieu-Chavagneux/Pont-de-Chéruy au centre de l'agglomération lyonnaise. Pour ce faire, ce scénario propose un itinéraire traversant les centre-bourg de Pusignan, Janneyrias, Charvieu, Pont-de-Chéruy, Tignieu, St-Romain-de-Jalionas, ainsi que de Crémieu. Ce scénario profite notamment de la mise en service de la déviation routière qui devrait apaiser la traversée de Pusignan et Janneyrias. Il offre ainsi un compromis à un accès direct depuis Charvieu-Chavagneux vers Meyzieu par la déviation, qui permet certes un accès plus rapide mais propose une desserte moins maillée. Ce scénario évolue uniquement sur voirie et ne nécessite pas d'investissement en termes d'infrastructures.

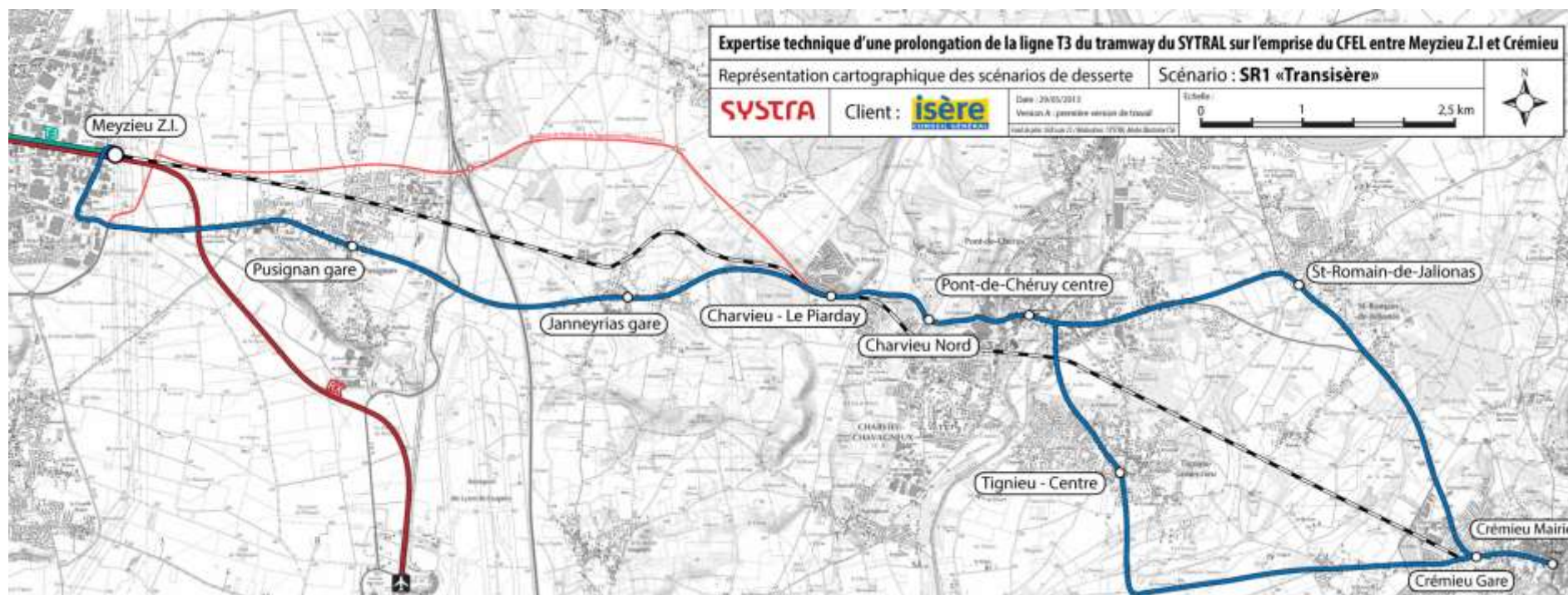


Illustration 7. Présentation du scénario SR1

1.3.2 SR2 « AHNS »

Ce deuxième scénario routier prévoit quant à lui d'utiliser la plateforme du CFEL sur l'ensemble de son itinéraire, dans un objectif de compétitivité de temps de parcours. L'utilisation de l'emprise permet de s'affranchir des contraintes de la circulation routière et d'offrir l'itinéraire le plus direct vers une correspondance à Meyzieu. Ce concept s'apparente à un AHNS (Autocar à Haut Niveau de Service) qui constitue une déclinaison du BHNS urbain à l'échelle interurbaine. Au-delà de Crémieu Gare, le AHNS sort de l'emprise pour desservir le centre de Crémieu. Les modalités techniques de mise en œuvre de scénario seront détaillées par la suite en partie 2.1.3. La politique d'arrêt correspond à celle des scénarios des études antérieures, à savoir 7 arrêts intermédiaires. Des tests de sensibilité seront effectués par la suite pour analyser l'impact d'un arrêt supplémentaire sur les temps de parcours.

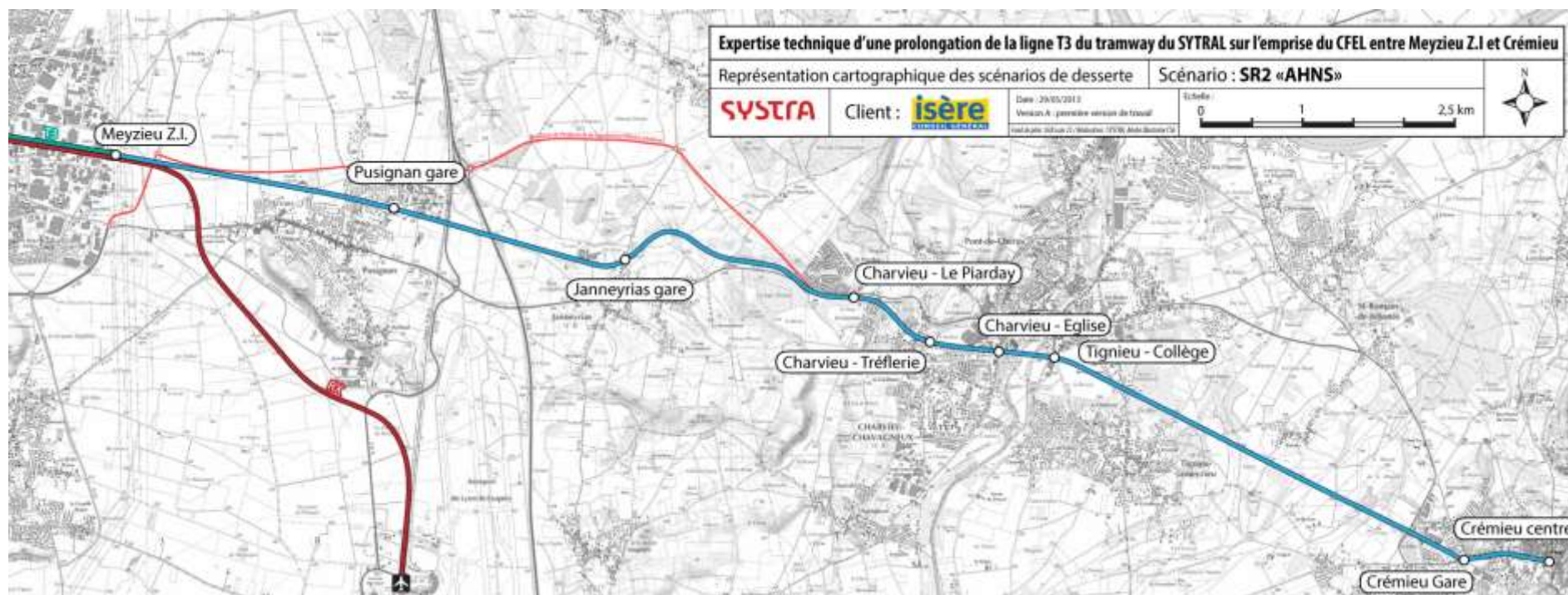


Illustration 8. Présentation du scénario SR2

1.3.3 SF1 « avec rupture de charge »

Ce scénario ferroviaire prévoit la mise en œuvre d'un tramway en voie unique sur l'emprise CFEL en rupture de charge à Meyzieu. Il propose de relier Meyzieu ZI à Crémieu centre impliquant une évolution sur voirie au-delà de Crémieu Gare pour la desserte du centre de Crémieu. La politique d'arrêt reste la même que sur le scénario routier, comme l'itinéraire. Seul le mode de transport change, ainsi que l'opportunité d'un phasage (terminus à Tignieu dans un premier temps).

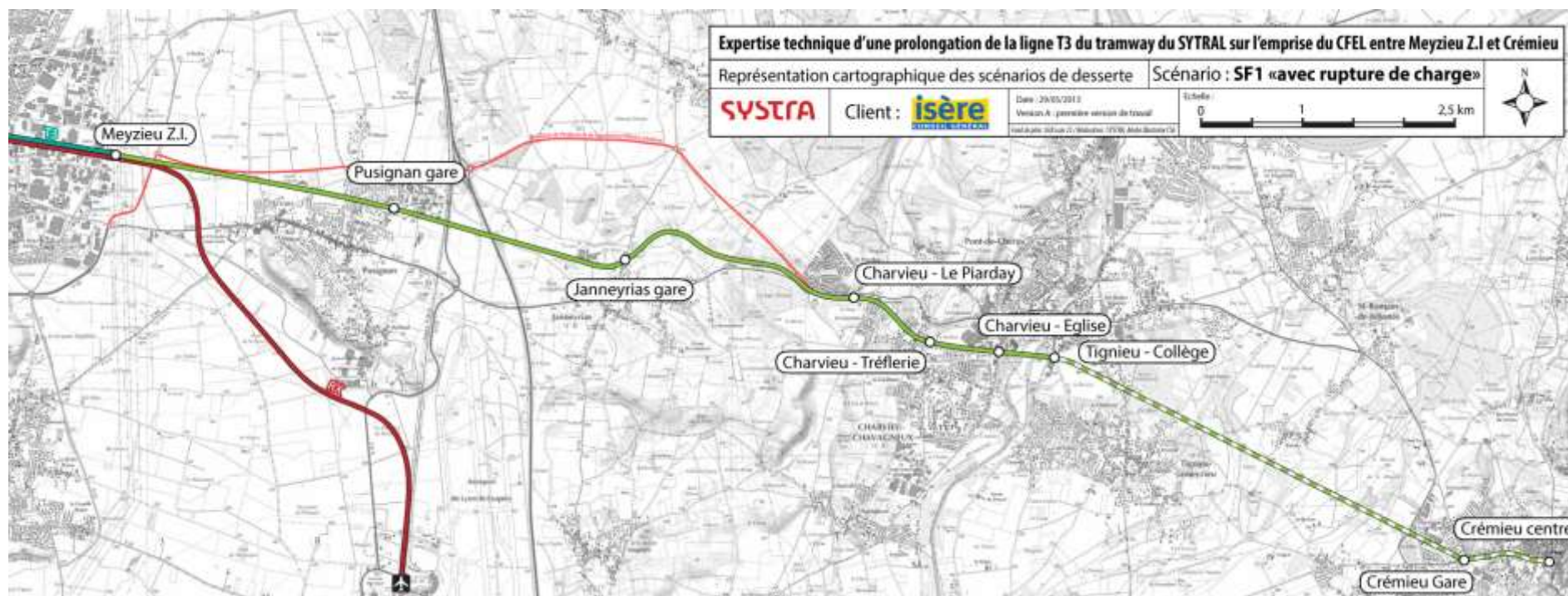


Illustration 9. Présentation du scénario SF1

1.3.4 SF2 « sans rupture de charge »

Ce dernier scénario est strictement similaire au scénario ferroviaire précédent (SF1) excepté le fait que SF2 constitue le prolongement naturel du T3 et ne prévoit par conséquent pas de rupture de charge. Le trajet est donc direct entre les 8 nouveaux arrêts et les destinations offertes par la ligne T3. L'opportunité d'un phasage (terminus à Tignieu dans un premier temps) est également envisagée ici.

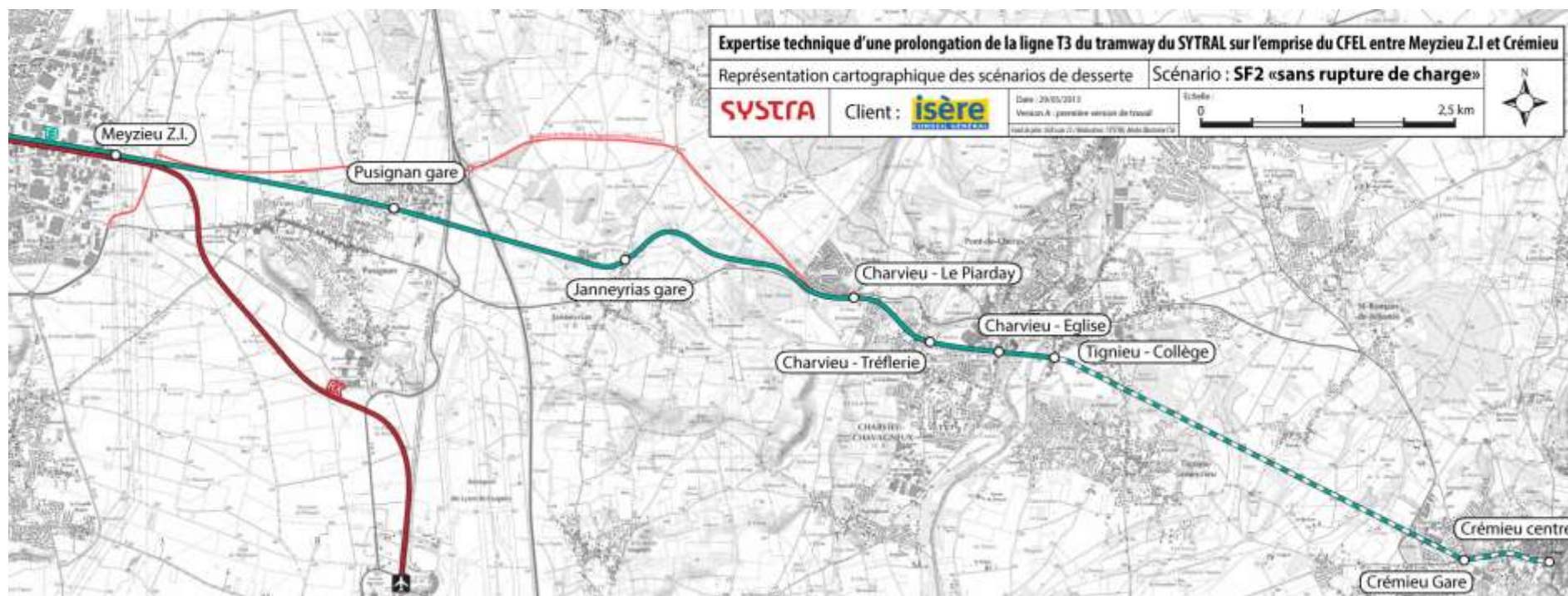


Illustration 10. Présentation du scénario SF2

2. EXPERTISE TECHNIQUE EN MATIERE D'EXPLOITATION ET D'INFRASTRUCTURE

2.1 Spécifications techniques des scénarios

2.1.1 Caractéristiques actuelles de l'emprise

L'emprise est longue d'environ 17,3 km de Meyzieu ZI à Crémieu Gare. Elle présente de nombreuses discontinuités dont 21 intersections ainsi que 6 ouvrages d'art inférieurs ou supérieurs.



Illustration 11. Vue sur les ouvrages d'art n°4 et 5

Un compte rendu détaillé de la visite-terrain est proposé en annexe.

La largeur de l'emprise est estimée entre 7 m et 7,7 m correspondant à une coupe type moyenne d'une voie ferrée non électrifiée. Cette largeur permet bien d'y insérer un TCSP en voie double, excepté au niveau des ouvrages qui présente des largeurs de franchissement inférieur à 5 m.

2.1.2 Analyse des « points durs » de l'infrastructure communs à l'ensemble des scénarios en site propre

Deux types de points durs peuvent être recensés sur l'infrastructure pouvant amener des réponses différentes selon le mode :

- Le franchissement des 6 ouvrages d'art impliquant un passage en voie unique pour le mode routier (largeur < 4 m) sans conséquence pour les scénarios ferrés en voie unique
- Le franchissement des 21 intersections envisagé avec un système d'IBs pour les scénarios ferroviaires, exportable également pour le mode routier

La carte ci-après illustre le positionnement des intersections et leur criticité ainsi que les ouvrages d'art existant.

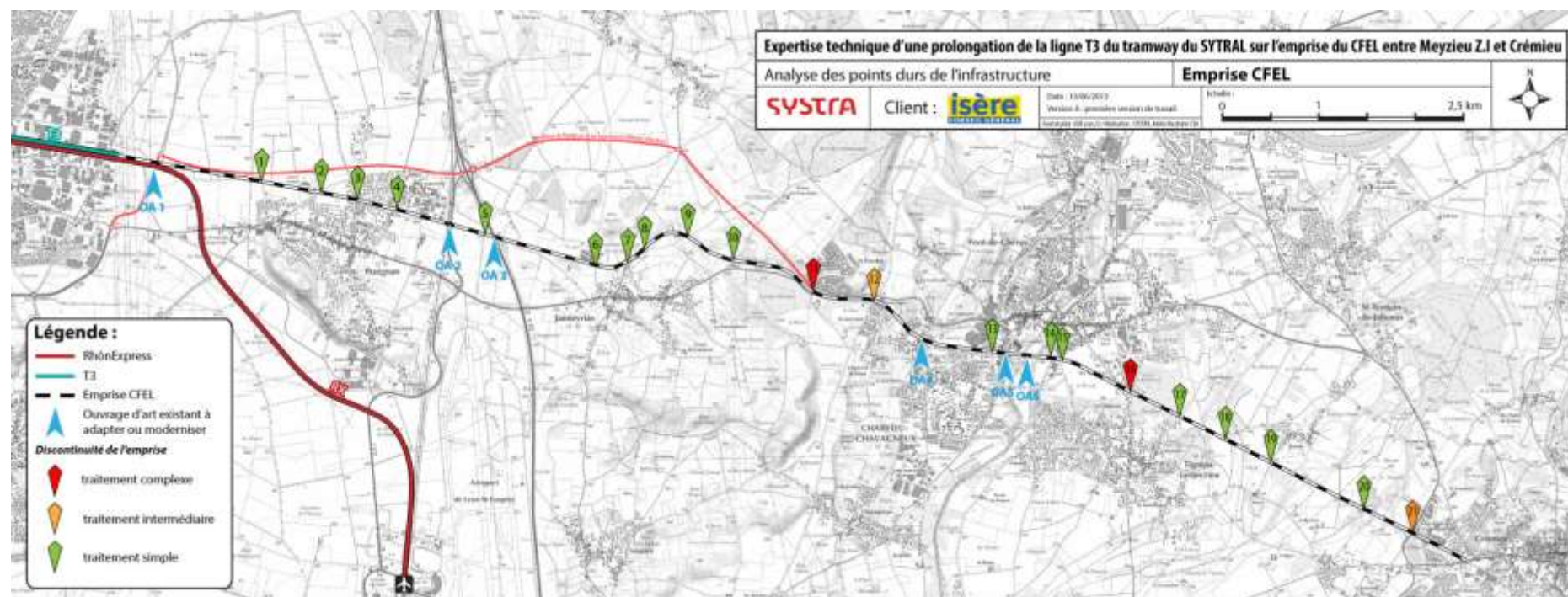


Illustration 12. Analyse des points durs de l'emprise

2.1.3 Solutions techniques retenues dans le cadre du scénario routier en site propre (SR2)

Les solutions techniques retenues pour la mise en œuvre du scénario SR2 s’inspirent pour partie du retour d’expérience de l’opération « Shunt des Esses » dans l’ouest de l’agglomération lyonnaise qui accueille bus et autocar sur un site propre réalisé sur une ancienne emprise ferroviaire (du FOL). Une fiche de présentation détaillée est proposée en annexe.

Le schéma et le tableau ci-après présentent les conditions d’insertion d’un site propre bus ou autocar en voie double. **La voie double apparaît a priori envisageable dans le cadre d’une utilisation de l’emprise CFEL en mode routier.**

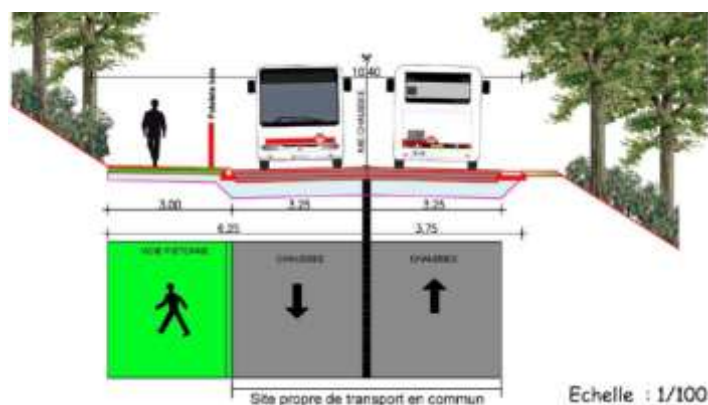


Illustration 13. Coupe type du shunt des Esses Source : étude préliminaire Shunt des Esses, SYTRAL

Vitesse bus	Largeur normale par voie	Intervalle supplémentaire pour site surélevé	Espacement entre véhicules en circulation	Largeur moyenne voie double
30 km/h	3,00 à 3,25 m	0,30 m	0,30 m	Entre 6,6 et 7,1 m
50 km/h	3,25 à 3,50 m	0,40 m	0,40 m	Entre 7,3 et 7,8 m
70 km/h	3,40 à 3,60 m	0,50 m	0,50 m	Entre 7,8 et 8,2 m

Tableau 3. Recommandations concernant l’aménagement de la plateforme (Source : guide d’aménagement de voirie pour les transports collectif, CERTU)

La faisabilité d'une voie double sur l'ensemble de la ligne dans le cadre des scénarios routiers nécessitera d'être étudiée plus finement dans le cadre des études préliminaires qui suivront. Ces dernières devront valider cette faisabilité par l'intermédiaire de mesures, relevés, ainsi que d'études cadastrales et foncières. Le traitement du franchissement des ouvrages d'art fait quant à lui l'objet de mesures spécifiques détaillées ci-après.

○ Traitement des intersections

Le traitement des intersections des scénarios sera analogue à celui des scénarios ferroviaires à savoir via un système d'IBs. A l'instar du T3, la mise en œuvre de cette solution permet d'une part de sécuriser les intersections en milieu périurbain et de gagner en performance grâce à une vitesse de franchissement plus élevée. Ce système n'a pas encore été expérimenté pour les systèmes routiers en France mais équipe certaines lignes de BHNS en Europe, le Zuidtangent, au Pays-Bas par exemple, qui s'apparente à un BHNS périurbain. Il nécessitera une homologation du STRMTG au même titre que les IBs du T3.



Illustration 14. Système d'installations barrières équipant le BHNS Zuidtangent à Amsterdam, Pays-Bas

○ **Franchissement d'un ouvrage en voie unique régulé par feux tricolores**

A l'instar du Shunt des Esses, le franchissement d'un ouvrage en voie unique peut être régulé au moyen de feux tricolores sans en affecter la robustesse (15 véhicules/heure/sens sur le Shunt des Esses).

○ **Régulation des entrées/sorties du site propre par signature électromagnétique**

Enfin, la régulation des entrées/sorties peut s'effectuer au moyen d'un système barrière commandé par signature électromagnétique afin d'éviter toutes intrusions d'autres véhicules routiers sur le site propre.



Illustration 15. Franchissement d'un ouvrage en voie unique par feux tricolores et régulation des entrées/sorties par signature électromagnétique sur le shunt des Esses

2.1.4 Impact sur la capacité routière des scénarios en site propre

Le secteur est soumis à des phénomènes de congestion essentiellement concentrés aux heures de pointe et sur les axes structurants Est – Ouest. L'analyse des comptages routiers du CG38 pour l'année 2012 fait apparaître la hiérarchie suivante :

- Plus de 13 000 TMJA sur la RD 517 au niveau de Janneyrias, aux alentours de 10 500 TMJA en sortie de Pont-de-Chéruf
- Entre 5 000 et 10 000 TMJA pour l'ensemble des accès à l'A 432 (RD 332, RD 302, route de Villette)
- En deçà de 5 000 TMJA sur les autres axes routiers

Des projets de déviation devraient par ailleurs considérablement apaiser les traversées de centres à l'instar de la déviation de Pusignan et Janneyrias. L'idée d'une déviation pour Crémieu commence également à émerger.



Illustration 16. Réseau routier irrigant le secteur d'étude (source : fond de plan IGN, Géoportail)

Dans le cadre d'une solution IBs, la durée d'immobilisation du trafic routier ne devrait pas excéder :

- 2/3 minutes par heure en HP avec fréquence 30'
- 5/6 minutes par heure avec fréquence 15'

La réalisation des scénarios en site propre SR2, SF1 et SF2 ne devrait que faiblement affecter la capacité routière des axes du secteur (moins de 10% de la capacité routière en HP).

2.2 Conditions d'exploitation retenues dans le cadre des scénarios ferroviaires

2.2.1 L'exploitation d'un tramway en voie unique

La norme d'exploitation d'un tramway en France est la voie double qui permet une exploitation aisée du système de transport permis par la présence d'une voie dédiée par sens. Les raisons qui peuvent pousser à proposer de la voie unique (VU) sont le plus souvent les suivantes :

- Les contraintes d'insertion
- Les contraintes de circulation et de stationnement
- Les enjeux urbains
- Les enjeux de coûts

Dans le cas du prolongement de la ligne T3, la voie unique se légitime essentiellement par des considérations financières eu égard au caractère périurbain lointain du secteur traversée ainsi que des contraintes budgétaires. Elle permettra en outre de s'affranchir des contraintes d'insertion inhérentes à une voie double (élargissement d'ouvrage, acquisitions foncières, etc.).

Il existe un certain nombre d'exemples de tramway en voie unique en France et à l'Etranger. Néanmoins, il convient de noter qu'en France, la voie unique n'est jamais appliquée sur toute la ligne mais plutôt sur des sections de centre-ville contraintes en termes d'insertion (cas d'Angers) ou pour assurer le prolongement des lignes dans le périurbain lointain à coût réduit (cas de Montpellier et Bordeaux par exemple). Le recours à la voie unique est en revanche bien plus courant à l'étranger (cas des réseaux allemands, néerlandais, suisses ou anglais).



Illustration 17. Exemples de tramway en voie unique : Angers, Montpellier et Nottingham

« Plus une ligne est longue, plus il y a des risques d'aléas, plus la régulation théorique est incertaine »

2.2.2 Les conditions de croisement

Sur une section à voie unique, les véhicules roulent dans les deux sens sur une seule voie, il est donc nécessaire de prévoir des zones de croisement. L'association évitement/station est privilégiée pour les raisons suivantes :

- Le temps perdu du aux phases de ralentissement et d'accélération est limité
- Le fonctionnement des installations (aiguilles, signaux) se fait en temps masqué pendant l'échange des voyageurs
- le temps d'attente est psychologiquement mieux perçu

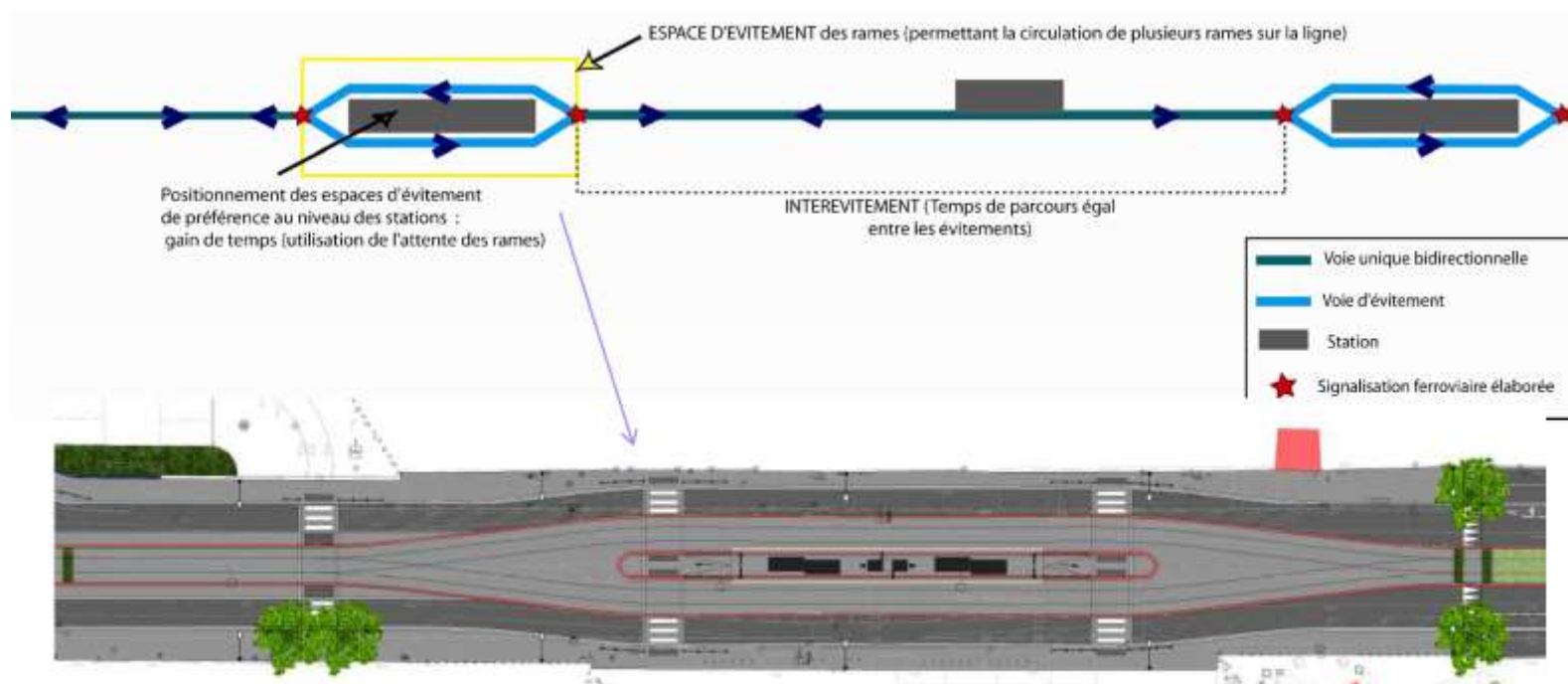


Illustration 18. Exemple de vue en plan d'une station en voie unique (projet de ligne 2 à Valenciennes, source : SITURV)

Concernant les règles de fonctionnement, une rame est autorisée à s'insérer sur la VU dès que la voie jusqu'à la prochaine station de croisement en aval est libre. L'intervalle entre deux trams de même sens ne peut être inférieur à :

$$= \text{Temps aller} + \text{Temps techniques de fonctionnement des installations de sécurité} + \text{temps retour}$$

La plus grande distance entre stations imposent la meilleure fréquence. En pratique, pour une ligne dans son ensemble et dans le cas d'une circulation alternée, l'intervalle entre deux tramways de même sens ne pourra être inférieur à :

$$= \text{MAX} (\text{Temps aller} + \text{Temps techniques de fonctionnement des installations de sécurité encadrant la section} + \text{temps retour})$$

Le tableau qui suit présente des exemples d'intervalles « type » en fonction de la longueur de section en voie unique (ou absence de croisement)

Longueur de la section à voie unique	Temps de parcours aller ($V_{\text{moy}} = 20\text{km/h}$)	Intervalle mini
200 m	36 s	77 s soit 1min17
400 m	72 s	149 s soit 2min29
800 m	144 s	293 s soit 4min53

Illustration 19. exemples d'intervalles théoriques de tramway en voie unique

L'homogénéité des temps de parcours ou distance entre stations de croisement est essentiel au bon fonctionnement de la ligne sinon une temporisation s'avère nécessaire à certaines zones de croisement.

2.2.3 Les équipements nécessaires à l'exploitation de la ligne

Les entrées/sorties de VU sont assurées par les systèmes de signalisation classiques équipant les lignes de tramway en milieu urbain. En l'absence de cantonnement comme pour les systèmes ferroviaires, la sécurité de l'exploitation en voie unique est assurée, en cas de franchissement des signaux fermés, par les dispositifs suivants :

- Une sirène sur le mat du signal d'entrée dans la voie unique
- Des feux blancs flash installés le long de la voie unique, visibles dans les deux sens et installés sur les poteaux LAC
- Une alarme au PCT et conducteur est remontée



Illustration 20. Exemple de sirènes et lampes flash équipant la section en voie unique du tramway de Montpellier

2.3 Estimation des temps de parcours et marches types

Les temps de parcours ont été estimés par l'intermédiaire de l'outil MT-TramBus développé par SYSTRA. Cet outil est fréquemment utilisé en phase plus avancée (étude EP/AVP) afin de dimensionner l'exploitation d'une ligne de TCSP et son parc de matériel roulant. Les caractéristiques techniques de la ligne sont prises en compte en données d'entrée de l'outil à savoir :

- Consignes de limitations de vitesse : franchissements d'ouvrage, traversées de centre-ville, etc.
- Temps de stationnement moyen aux stations : temps forfaitaires attribués puis itération avec les contraintes du graphicaire (pour les temps de régulation)
- Eventuels temps d'arrêts ou temps de ralentissement aux carrefours : dans le cas de notre projet, ralentissement à 50/60 km/h au niveau du franchissement des IBs selon le degré de criticité
- Dénivellements : non pris en compte ici en l'absence de levés topographiques et peu prépondérant compte tenu de l'existence de l'ancienne emprise CFEL
- Contraintes d'insertion et de la voie : essentiellement la prise en compte des rayons de courbure estimés lors de la réalisation du tracé sous Autocad (cf. annexes)

Rayon en courbe R (m)	Vitesse maximale théorique (km/h)	Vitesse maximale pratique	Type de passage	Vitesse limite
25	18	15	Site propre	60 km/h
50	25,5	25	Site protégé	50 km/h
75	31,2	30	Site banalisé	40 km/h
100	36	35	Approche des carrefours	40 km/h
150	44,1	40	Aiguillage abordé par la pointe en voie directe	20 km/h
200	50,9	50	Aiguillage abordé par le talon en voie directe	45 km/h
300	62,4	60	Aiguillage abordé en voie déviée	15 km/h

Illustration 21. Exemple de vitesses limites selon les rayons en courbe (à gauche), le type de passage (à droite)

Le scénario 1 n'évoluant pas en site propre a fait l'objet d'une simulation différente. Un temps de parcours routier a été évalué à l'aide d'un calculateur d'itinéraire (Via Michelin en l'occurrence) en heure de pointe. Ont ensuite été ajoutés les temps d'accélération/décélération pour marquer les arrêts, un temps d'attente forfaitaire en station, ainsi qu'une marge de régulation.

2.3.1 Marche type du scénario routier SR2 (9 arrêts)

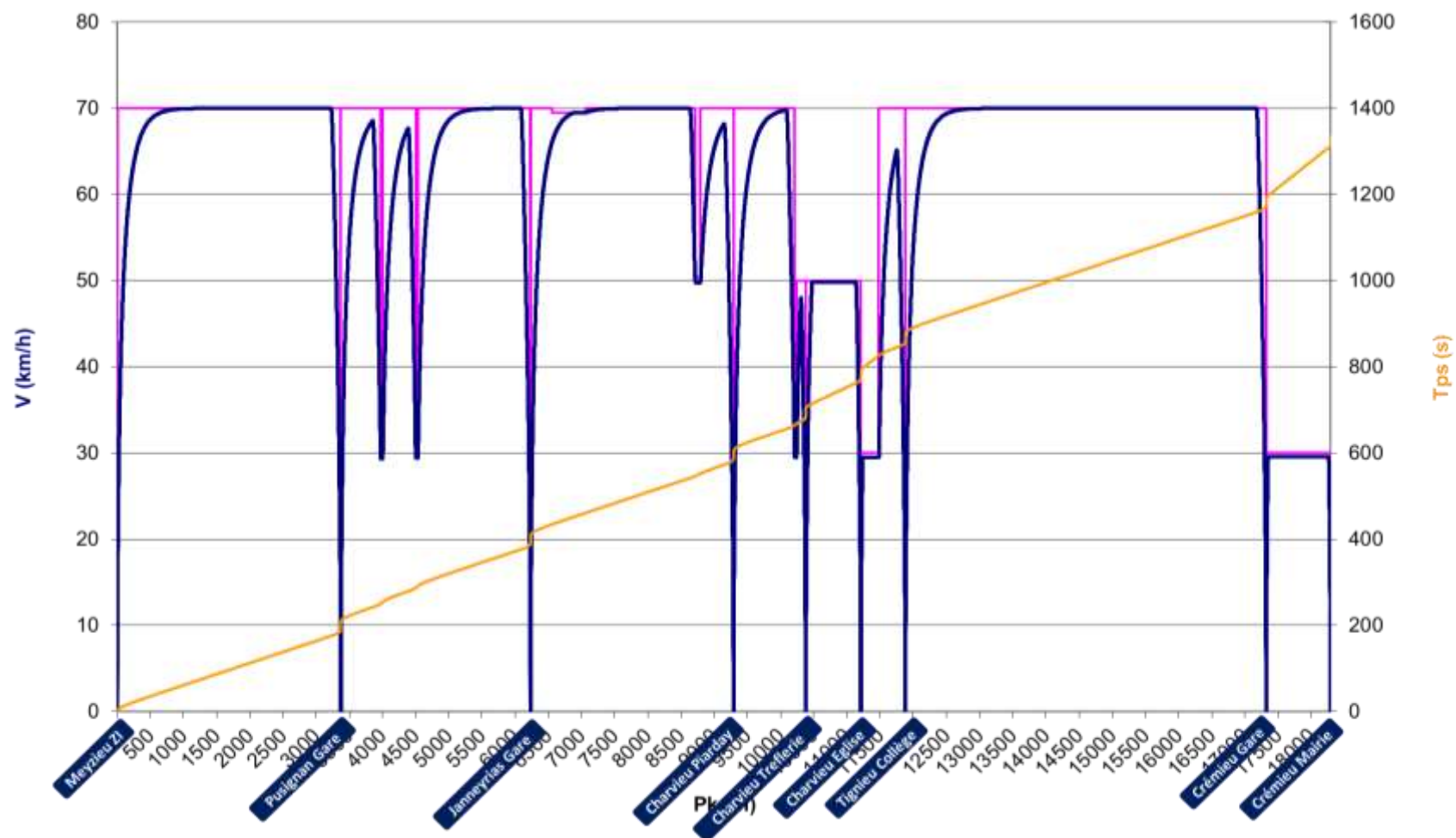


Illustration 22. Marche type du scénario routier SR2 (9 arrêts)

2.3.2 Marche type des scénarios ferroviaires (9 arrêts)

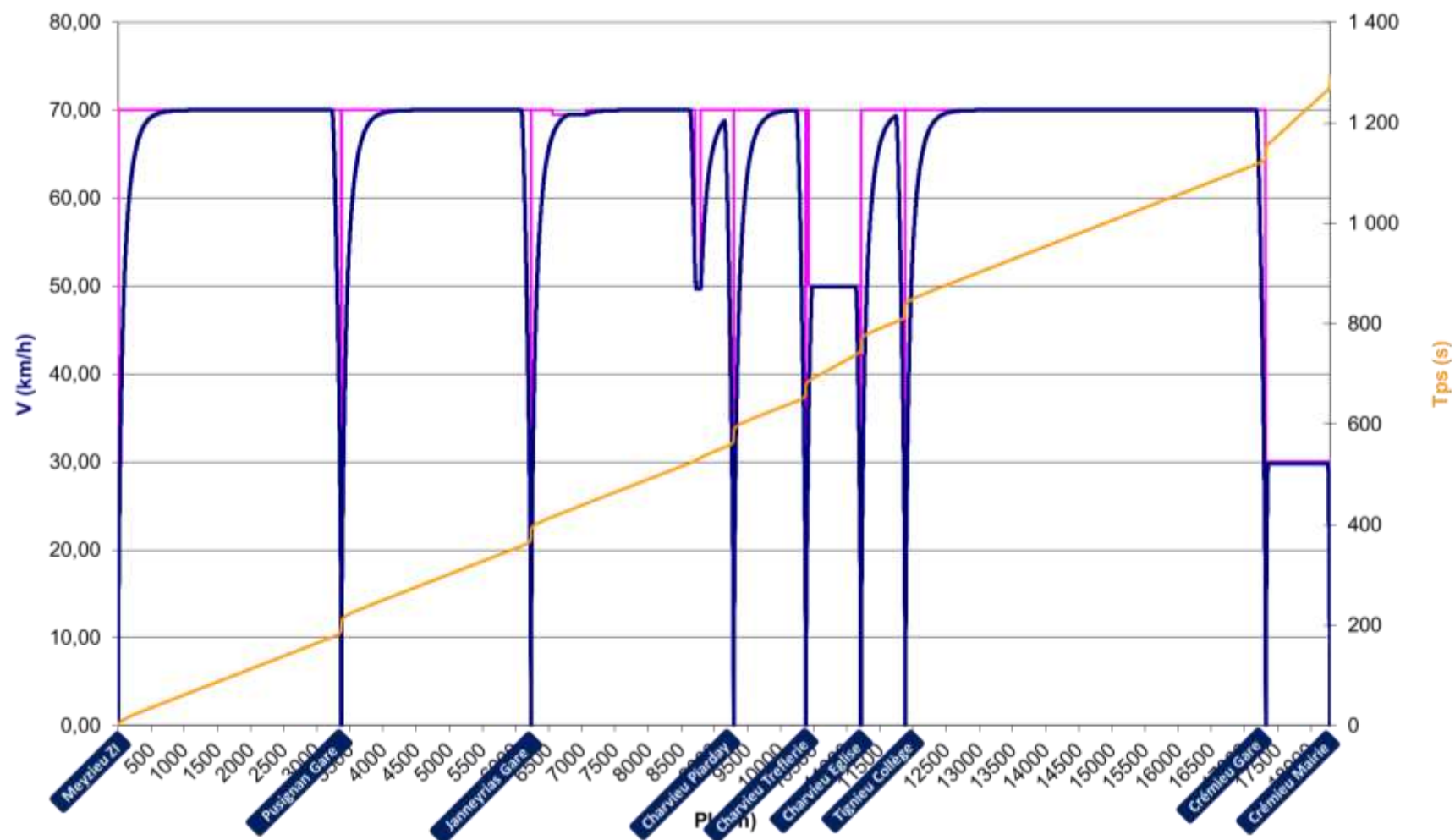


Illustration 23. Marche type des scénarios ferroviaires (9 arrêts)

2.3.3 Simulation de la marche des scénarios ferroviaires (7 arrêts : suppression des arrêts Charvieu Trèflierie et Pusignan)

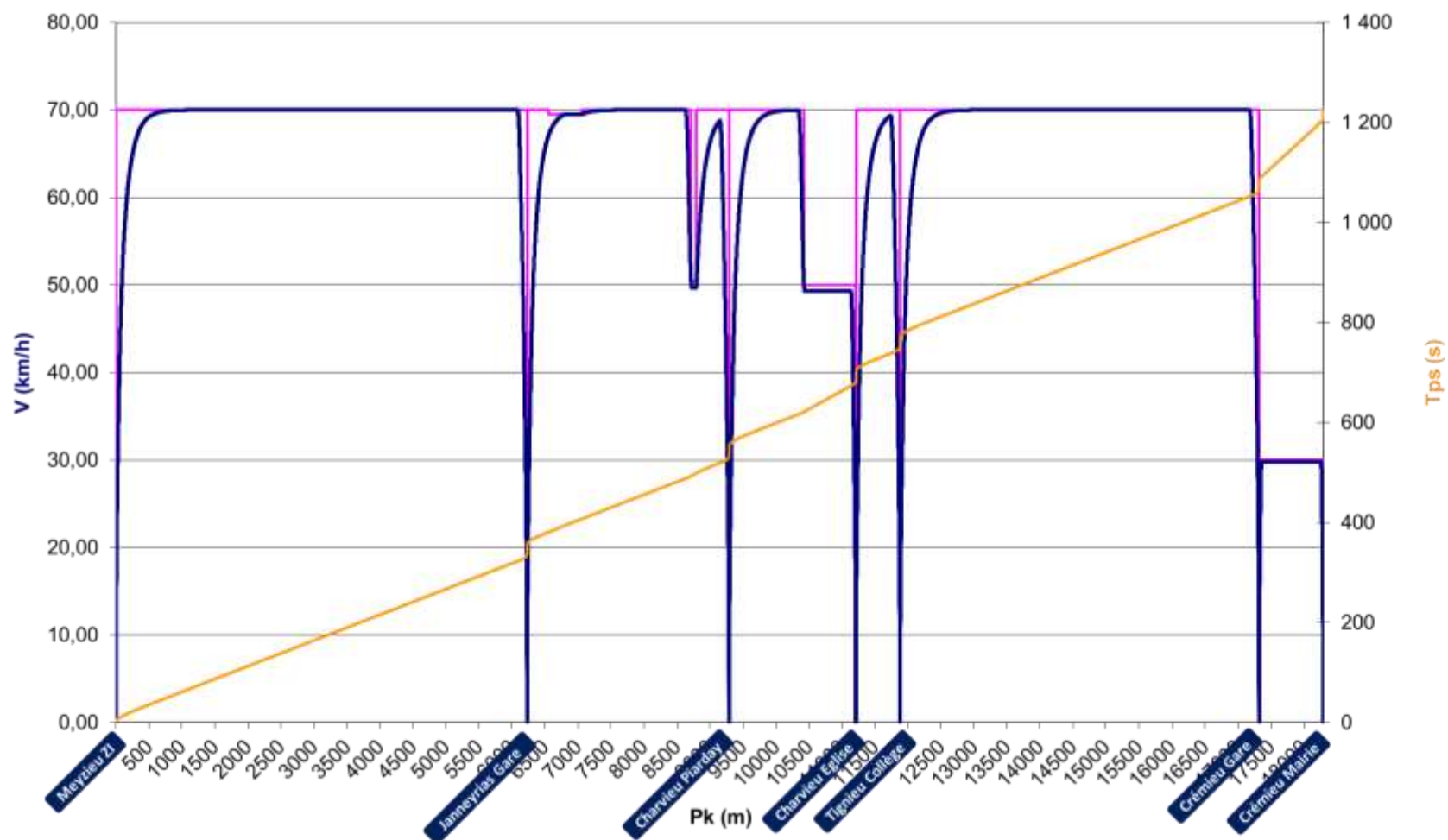


Illustration 24. Simulation de la marche des scénarios ferroviaires (7 arrêts : suppression des arrêts Charvieu Trèflierie et Pusignan)

2.3.4 Synthèse des temps de parcours

	SR1	SR2	SF1	SF2
Temps de parcours marche tendue	Branche St-Romain : 00:34:00 Branche Tignieu : 00:36:00	00:22:15	00:21:30	00:21:30
Temps de parcours avec détente (10 sec./km)	Branche St-Romain : 00:37:30 Branche Tignieu : 00:39:30	00:25:20	00:24:30	00:24:30
Temps de parcours avec détente et priorité non absolue au feu	-	00:27:10	00:25:50	00:25:50
Vitesse commerciale moyenne	-	40,5 km/h	42,4 km/h	42,4 km/h

Tableau 4. Synthèse des temps de parcours issus du calcul de marche type selon le scénario

	TEMPS DE PARCOURS TRAJET CREMIEU - MEYZIEU	TEMPS DE PARCOURS TRAJET TIGNIEU - MEYZIEU	TEMPS DE PARCOURS TRAJET LYON PART-DIEU – CREMIEU*
LIGNE ACTUELLE 1980/1990	01:05:00	00:30:00	01:15:00
SR1	Branche St-Romain : 00:37:30 Branche Tignieu : 00:39:30	-	Branche St-Romain : 01:07:30 Branche Tignieu : 01:09:30
SR2	00:27:10	00:16:30	00:57:10
SF1	00:25:50	00:15:20	00:55:50
SF2	00:25:50	00:15:20	00:50:50

* Incluant pour les scénarios SR1/SR2/SF1 un temps de correspondance de 5 min à Meyzieu

Tableau 5. Comparaison des temps de parcours par section selon les scénarios

2.3.5 Les enseignements du calcul de marche type et estimation de temps de parcours

Les scénarios en site propre, qu'ils soient routiers (SR2) ou ferroviaire (SF1 et SF2), sont les plus compétitifs en termes de temps de parcours, en moyenne 26 à 27 minutes pour relier Crémieu à Meyzieu avec une vitesse commerciale élevée (40 à 42 km/h en moyenne). Ces temps de parcours sont à mettre en parallèle avec les temps de parcours actuels de la ligne 1980 qui s'élèvent à 1h05 mais qui s'expliquent par un trajet détourné irrigant le nord du secteur.

Le scénario évoluant sur voirie (SR1) bien que direct présente des temps de parcours avoisinant les 40 min, qui s'avère peu compétitif vis-à-vis de la voiture particulière.

Compte tenu du profil de la ligne (peu de contrainte de vitesse et peu de station) et des caractéristiques du matériel roulant (bonne performance d'accélération/décélération), la suppression d'arrêts ne permet pas de gain notable sur les temps de parcours. Les tests effectués démontrent que la suppression d'un arrêt ne permet en moyenne de gagner qu'une trentaine de seconde. De plus, le maintien de ces arrêts s'avèrent pertinent afin de conserver un maximum d'opportunité de croisement en station, garant de la robustesse d'exploitation en cas d'aléas par exemple.

2.4 Graphicage des solutions ferroviaires

Les scénarios ferroviaires ont fait l'objet d'un graphicage afin de valider la faisabilité d'une voie unique avec une fréquence de 30 et 15 min. Les documents de sortie correspondent à des graphiques espace-temps (GET) qui présentent l'évolution des missions dans le temps (en abscisses) et selon la distance (en ordonné) ainsi que les points de croisement en station. Ces grilles ou GET sont présentées en page suivante.

2.4.1 Grille fréquence ½ heure

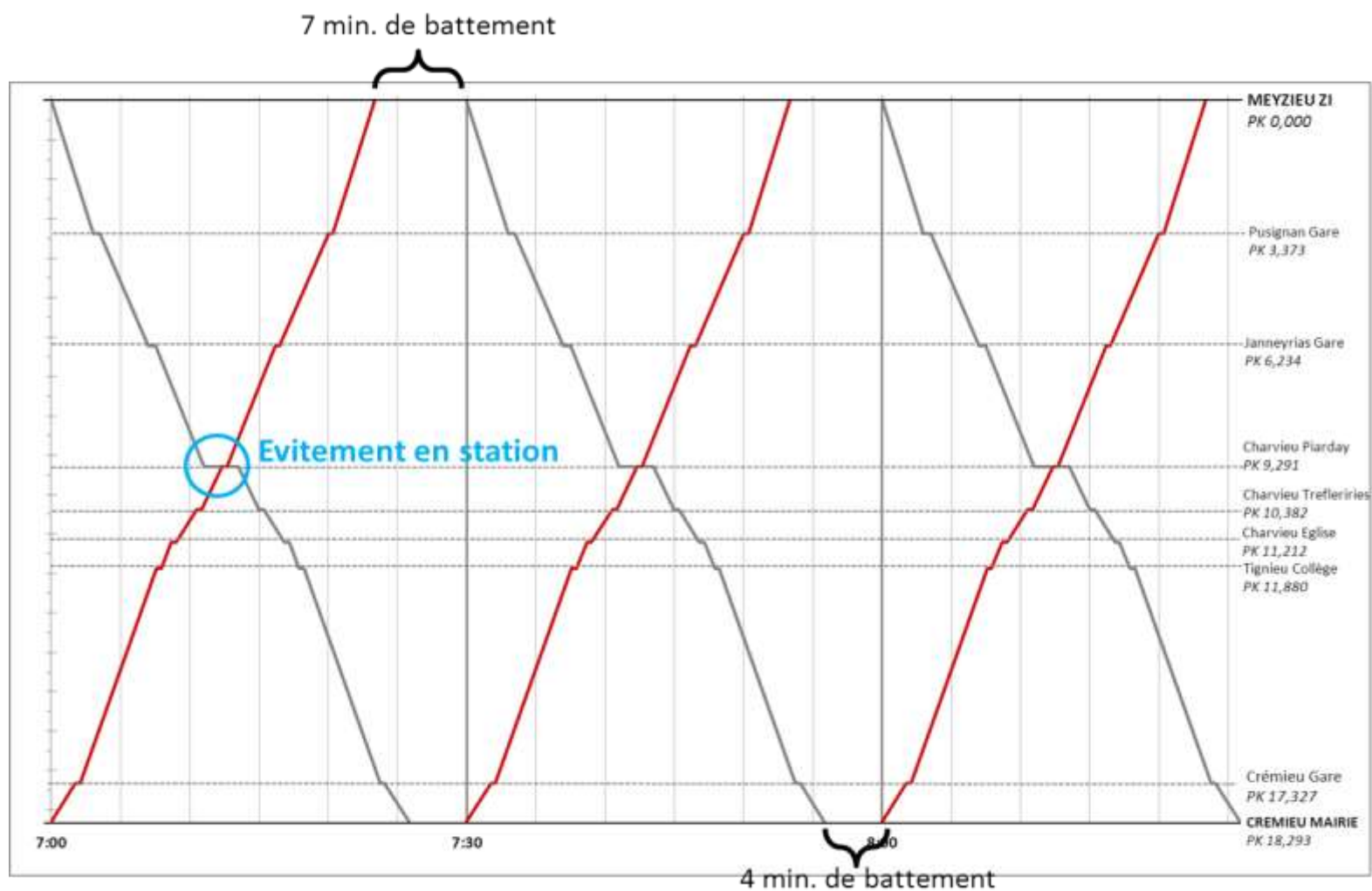


Illustration 25. Grille fréquence ½ heure

2.4.2 Grille fréquence ¼ heure

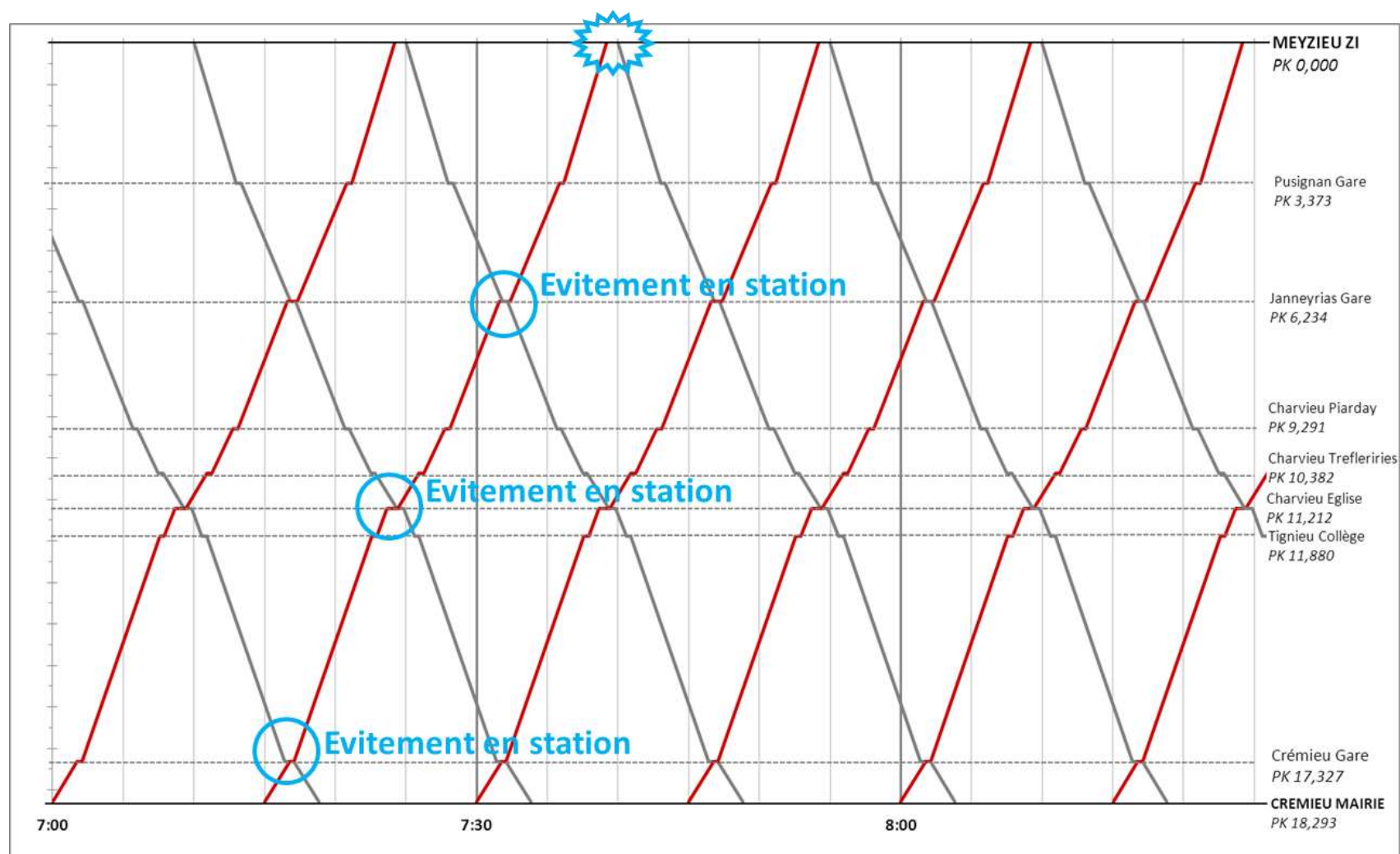


Illustration 26. Grille fréquence ¼ heure

2.4.3 Les enseignements du graphica

Les gains liés à la suppression d'un arrêt sur les temps de parcours en marche type sont annihilés par les temps de détente en station imposés par les contraintes d'une infrastructure en voie unique (longueur trop importante des voies uniques > 3 km dans le cadre d'une signalisation type tramway). Le maintien d'une distance interstation la plus faible doit par conséquent être recherchée plutôt que l'optimisation des temps de parcours par la suppression d'arrêt.

La grille 30' apparaît théoriquement envisageable avec un évitement. Néanmoins, des évitements additionnels sont à prévoir en cas d'aléas, afin de pouvoir croiser au niveau de chaque station, en particulier dans le cadre du SF2 (sans rupture de charge) qui nécessitera d'absorber les aléas cumulés sur la section Lyon – Meyzieu, en particulier en HP avec l'allongement des temps de montées/descentes.

La mise en œuvre de la grille 15' péjore les temps de parcours de 3 à 4 minutes supplémentaires pour assurer les évitements en station. Cette dernière n'est pas exploitable en l'état dans des conditions de robustesse satisfaisante. Afin de ne pas pénaliser plus les temps de parcours, la réalisation d'un évitement dynamique (section en voie double) s'avère nécessaire pour assurer la faisabilité d'une fréquence au ¼ heure dans des conditions de robustesse satisfaisante. La voie double pourrait par exemple être mise en œuvre sur une extrémité de ligne, ne posant pas de trop forte contrainte d'insertion comme entre Pusignan et Janneyrias ou entre Tignieu et Crémieu. La faisabilité de l'insertion de la voie double comme des études d'exploitation plus approfondies en phase EP devront permettre de valider cette hypothèse.

2.5 Aménagement du PEM au terminus Meyzieu ZI

2.5.1 Description des aménagements : projets et coups partis

Deux projets sont à l'œuvre actuellement sur la ligne de tramway T3 : l'aménagement de la ligne T3 pour faciliter l'exploitation commune de T3 et Rhônexpress d'une part et l'extension de la ligne T3 en direction du futur Grand Stade d'autre part. A Meyzieu ZI, la ligne T3 est prolongée de 400 mètres environ pour relier le futur parc relais de 600 places, le P+R Pannettes, qui sera également accompagné par la réalisation d'un parc « évènementiel » dans le cadre du projet Grand Stade. Ces aménagements visent également à améliorer la régulation du trafic. La desserte du Grand Stade sera quant à elle assurée par des services directs et spéciaux de la ligne T3 proposés depuis 3 pôles d'intermodalité : La Part-Dieu, La Soie et Meyzieu Z.I. Ces aménagements ont donc amené à créer un nouveau terminus et à reconfigurer le plan de voie.

Après la mise en service des aménagements Grand Stade, deux modes d'utilisation seront proposés :

- Une exploitation de la ligne T3 en mode grand stade
- Une exploitation normale de T3 : en semaine (cf. ci-dessous)

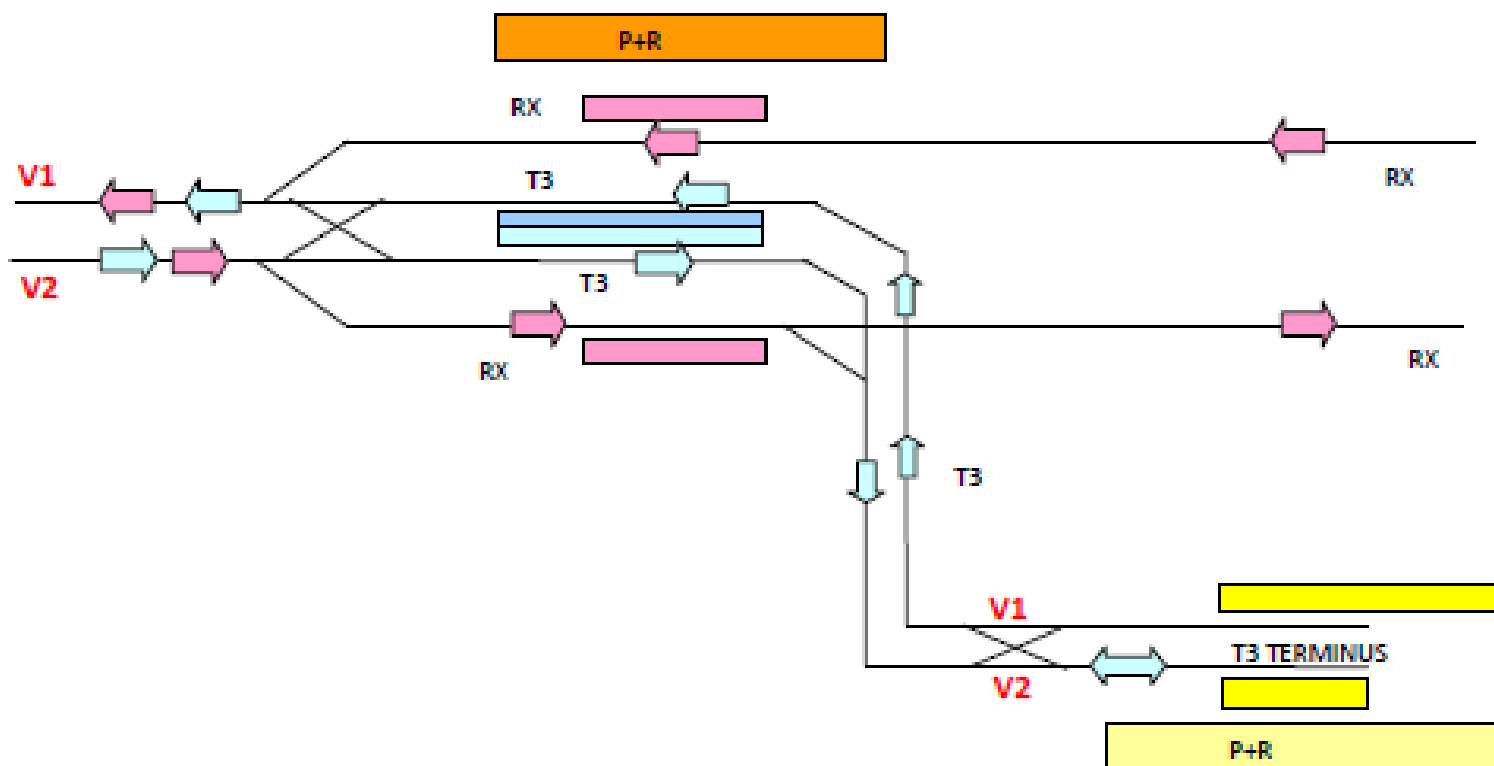


Illustration 27. Nouveau plan de circulation de Meyzieu

2.5.2 Insertion des différents scénarios au niveau du PEM de Meyzieu

La figure qui suit présente un plan de situation pour l'insertion du prolongement au niveau du PEM de Meyzieu ZI qui diffère selon les scénarios.



Illustration 28. Plan de situation de l'insertion des scénarios au niveau du PEM de Meyzieu ZI (fond de plan Géoportail, réalisation SYSTRA)

Le scénario SR1 présente l'investissement le plus faible puisqu'il ne nécessite que la création d'un quai supplémentaire pour assurer la montée/descentes des voyageurs au sein de la gare routière actuelle (au nord du PEM). Les deux scénarios en site propre avec rupture de charge (SR2 et SF1) impliquent une réorganisation de la gare routière actuelle afin de permettre une correspondance quai à quai avec T3/RhonExpress ainsi que la possibilité d'effectuer un retournement. Enfin, le prolongement de la ligne actuelle du T3 sans rupture de charge induit des travaux d'aménagements considérables. En effet, les récents aménagements prévoient un plan de voie orienté vers un terminus à Meyzieu Panette. Les quais et appareils de voie ont été configurés de telle manière que seules les missions RhonExpress peuvent poursuivre l'itinéraire. L'insertion de nouvelles missions entrainerait un cisaillement. Le prolongement depuis Panette implique quant à lui de lourds travaux d'aménagement puisqu'il faut alors franchir la RD 302 ainsi que les voies de RhonExpress, soit des ouvrages d'art dimensionnants, si l'on souhaite récupérer l'emprise CFEL.

Le tableau qui suit synthétise les différentes options d'insertion et leur coûts associés.

SCENARIOS	TERMINUS/INTERCONNEXION	IMPACT SUR LE COUT D'INVESTISSEMENT DU PROJET
SR1	Gare routière	Aménagement d'un nouveau quai : 0,2 M€
SR2	Gare routière	Réorganisation de la gare routière afin de permettre une correspondance quai à quai avec T3/RhonExpress + retournement : 1 à 2 M€
SF1	Meyzieu ZI	
SF2	Meyzieu Pannettes	A minima 14 à 18 M€ pour les deux ouvrages + raccordement (appareil de voie, reprise de la signalisation)

Tableau 6. Synthèse des couts d'investissement des différentes options d'insertion au niveau du terminus Meyzieu ZI

2.6 Préconisations concernant les terminus ferroviaires

Deux possibilités d'aménagement sont envisageables pour les terminus ferroviaires des scénarios SR1 et SR2 (uniquement à Crémieu dans le cas de ce dernier) présentant chacune des atouts et faiblesses en termes de durée de manœuvre, de souplesse d'exploitation, d'insertion ou de lisibilité :

- Retournement en arrière gare : environ 5 min (configuration analogue au T3 à Part-Dieu)

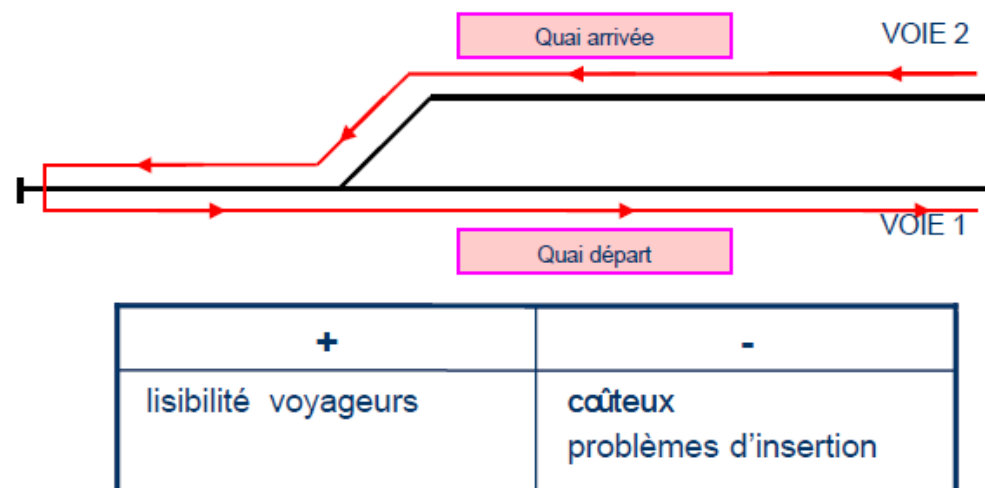


Illustration 29. Avantages/inconvénients du retournement en arrière gare

- Retournement en avant-gare : environ 3 min. (configuration analogue au RhônExpress à Part-Dieu)

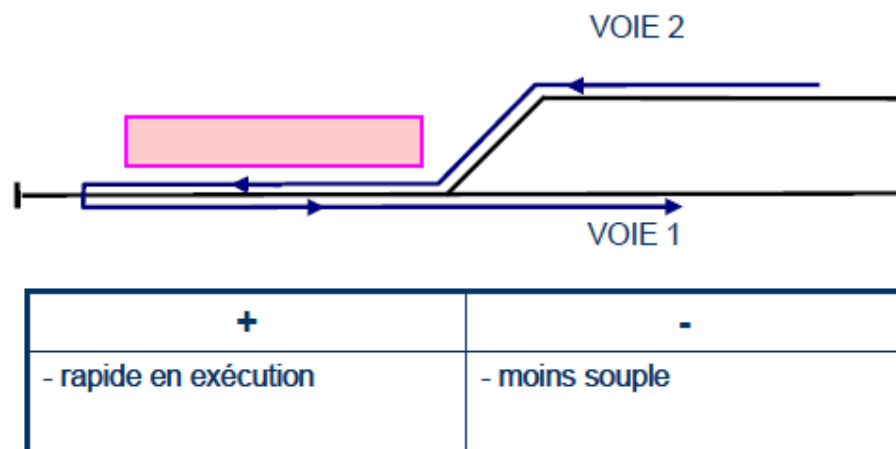


Illustration 30. Avantages/inconvénients du retournement en avant-gare

La solution préconisée est le retournement d'avant-gare afin de permettre un temps de battement le plus réduit possible. Il est par ailleurs plus économe en termes d'investissement puisqu'il nécessite la réalisation d'un seul quai. Enfin, l'ajout d'une voie de stockage peut permettre une meilleure souplesse d'exploitation, pour le remisage d'une rame injectée pour le renfort HP par exemple.

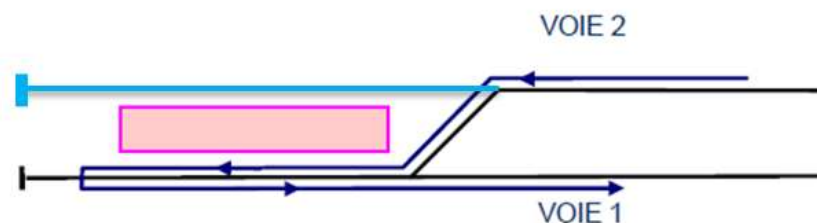


Illustration 31. Exemple de configuration envisageable pour les terminus de la ligne

2.7 Conclusions des expertises techniques

Compte tenu de la fréquence envisagée pour le TCSP, des déviations routières récemment mises en service et des conditions actuelles de circulation, la problématique de l'impact du site propre sur la capacité routière ne constitue pas en soi un frein au projet.

Concernant les solutions ferroviaires, la solution « tramway » n'apparaît pas satisfaisante à plusieurs égards. Premièrement, le profil de la ligne (emprise d'une ancienne voie ferrée permettrait, en envisageant quelques aménagements, des vitesses supérieures à 70 km/h sur plusieurs sections en alignement droit. A ce titre, les rames CITADIS ne sont clairement pas conçues pour réaliser ce type de mission mais plutôt pour évoluer en milieu urbain (accélération/freinage fréquent). Il conviendra de valider au préalable l'impact d'une circulation prolongée à vitesse maximale sur la maintenance et la durée de vie du matériel roulant. Deuxièmement, un prolongement de la ligne T3 sans rupture de charge (SR2) induirait une longueur trop importante (plus de 33 km) et une sensibilité trop forte aux aléas. Une telle distance n'apparaît pas pertinente à exploiter en mode tramway « classique ». D'autre part, la signalisation urbaine s'avère non adaptée à des distances inter-station aussi élevées et pose la problématique des croisements. En effet une voie unique est robuste si les temps de parcours (ou distance) entre stations sont homogènes. Or, sur le prolongement, les stations sont trop éloignées : 2 à 3 km en moyenne sur l'ensemble du parcours, sauf au niveau de la traversée de Charvieu-Chavagneux/Pont-de-Chéruy où elle se resserre. Pour finir, le modèle économique apparaît non adapté au contexte. A ce type de distance, le mode ferroviaire (TER) apparaît plus légitime car dimensionné pour ce type de liaison.

Néanmoins, nous l'avons également présenté précédemment, l'insertion d'un nouveau service dans la grille T3 apparaît inenvisageable en l'état actuel de l'infrastructure et compte tenu des termes du contrat de concession RhônExpress. Le tramway, bien que pas complètement satisfaisant, constitue donc la seule alternative ferrée raisonnablement envisageable en termes de coûts et de compatibilité avec l'existant.

Les scénarios routiers constituent quant à eux une alternative performante. Le scénario sur voirie (SR1) a l'avantage d'être la solution présentant la plus grande souplesse et facilité d'exécution puisqu'il constitue une adaptation de l'existant. De plus, circulant sur voirie, il n'implique pas d'investissements supplémentaires, excepté en termes de matériel roulant. Le scénario en site propre (SR2) apparaît plus compétitif en termes de temps de parcours vis-à-vis de la voiture particulière, mais permet surtout un gain de régularité, en particulier aux heures de pointe dans le sens de la congestion. Il offre par ailleurs la possibilité à long terme d'évoluer vers un mode lourd pour répondre à la croissance des besoins en déplacement, tout en préservant l'emprise.

3. ECLAIRAGES FINANCIERS ET GOUVERNANCE

3.1 Rappel du chiffrage des études antérieures (source : Transétude 2006)

Les études antérieures proposaient un chiffrage des coûts d'investissement et d'exploitation sur la base de ratio kilométrique. Une synthèse de ces chiffrages est proposée dans le tableau ci-dessous :

SCENARIOS	FREQUENTATION QUOTIDIENNE	COUT D'INVESTISSEMENT INFRA	RATIO KM DE SITE PROPRE	COUTS D'EXPLOITATION ANNUEL	COUT MR
Scénario R1	2300 < x < 2 900	4,35 M€		2,15 M€	
Scénario R2	2400 < x < 3200	4,7 M€	1,88 M€/km (2,5 km sur emprise CFEL)	2,2 M€, réévalués à 2,93 M€	2,8 < x < 3,6 M€
Scénario F1 : Liaison ferrée en correspondance avec le T3 à Meyzieu ZI	3400 < x < 5200	57,5 M€	3,3 M€/km	3,6 M€	20 < x < 24 M€
Scénario F2 : Liaison ferrée directe jusqu'à Lyon Part-Dieu	4500 < x < 6500			7 M€, réévalués à 6,1 M€	36 < x < 40 M€

Tableau 7. Synthèse du chiffrage des études antérieures (source : Transétude 2006)

A noter, les scénarios retenus dans le cadre de cette étude ne correspondent pas strictement au scénario de l'étude Transétude de 2006, notamment concernant les scénarios routiers et l'utilisation du site propre de l'emprise CFEL (cf. annexe 1 : note de synthèse des études antérieures).

3.2 Les limites du chiffrage des études antérieures

Ces chiffrages de niveau « opportunité » présentent quelques limites qu'il convient de mentionner en vue de l'actualisation des coûts.

Concernant les coûts et recettes d'exploitation, l'impact des projets routiers (déviations) sur la compétitivité des transports collectifs vis-à-vis de la voiture particulière en situation de projet ainsi que minimisation de l'impact de la rupture de charge (exemple de Sathonay – Trévoux : entre 20 et 25% de perte de fréquentation) tendent à une surestimation des potentiels de fréquentation et par conséquent des recettes impactant de fait le compte d'exploitation. De même, la non prise en compte des usagers actuels du T3 effectuant déjà aujourd'hui un rabattement VP sur Meyzieu ZI impactera également les recettes puisqu'il s'agit là uniquement une possibilité de report modal sur une partie d'itinéraire et pas nécessairement un voyageur supplémentaire vis-à-vis de la situation actuelle. Pour éclairer ces questionnements, la construction d'un modèle multimodal de trafic pourrait permettre de disposer d'estimations plus précises de la fréquentation attendue. Enfin les coûts d'exploitation demeurent fortement dépendant du niveau de service retenu (essentiellement fréquence HP/HC et amplitude journée et HP) ainsi que du matériel roulant choisi (autocar interurbain ou BHNS plus urbain, tramway classique ou express, etc.). Autant de choix non entérinés qui témoignent en faveur d'un processus itératif puisque le niveau de service influe sur les coûts de fonctionnement mais également sur la fréquentation qu'impactent quant à elles les recettes.

Concernant les coûts d'investissement, les chiffrages apparaissent relativement faibles au regard d'expériences en service aujourd'hui. S'il existe de nombreuses pistes d'économie liées par exemple à la possession du foncier ou à la réalisation d'une voie unique, cela ne doit pas occulter les coûts importants qu'induit la mise en œuvre d'un système tramway. Le chiffrage au ratio*km n'intègre par exemple pas les problématiques ponctuelles des ouvrages d'art et de traitement des intersections pour lesquelles les solutions sont le plus souvent onéreuses.

Pour illustrer les limites de l'approche par ratio kilométrique, il suffit de s'intéresser aux recommandations du CERTU concernant le choix et la pertinence des modes de transport (cf. tableau en page suivante). On s'aperçoit rapidement qu'ils sont très variables et propose une amplitude élevée. Le CERTU alerte à ce titre le lecteur que les aménagements hors plateforme d'un TCSP représentent le plus souvent près de 40% d'un projet de tramway. Dans le cas du prolongement du T3, compte tenu de l'environnement traversé, ces coûts seront en majeure partie édulés.

Système	Bus à Haut Niveau de Service (BHNS)	Tramway
Coût d'investissements 1 ^{re} ligne	2 à 10 M€/km de site propre	13 à 22 M€/km
Durée de vie des matériels	10-15 ans	30-40 ans
Coût d'un véhicule	300 k€ à 900 k€	1,8 à 3 M€/rame
Coût d'exploitation d'une 1 ^{re} ligne	3,5 à 5 €/km	6 à 10 €/km

Illustration 32. Cout d'un TCSP de surface, (Source : CERTU, en €2010)

Pour actualiser les coûts d'investissement, nous privilégions donc une approche par poste de dépense afin d'intégrer les spécificités du projet et le contexte local (voie unique, présence d'IBs, voie sur ballast, emprise ferroviaire propriété du CG, etc.).

3.3 Chiffrage détaillé des coûts d'investissement

3.3.1 Méthodologie

Sur la base de notre expérience notamment en études et maitrisés d'œuvre tramway pour le SYTRAL (projet T3AM, T5 et T2C), la méthode de chiffrage retenue ici consiste en une estimation détaillée par poste (inspirée de la décomposition CERTU) plus adaptée que les ratios kilométriques. Nous retenons 13 postes pour les scénarios ferroviaires

- Terrassements
- Plates-formes
- Ouvrages d'art & traitement des intersections
- Voies ferrées
- Appareils de voie
- Stations - quais - pôles d'échange
- Voiries et réseaux divers
- Signalisations & télécommunications
- Electrification
- Protection du site
- Ecrans acoustiques
- Mesures environnementales
- Atelier de maintenance

Neuf postes sont retenus pour le scénario routier en site propre (SR2) étant donné qu'il ne nécessite pas d'électrification, de voies ferrées, etc.

Enfin, les chiffrages proposés sont de niveau étude pré-fonctionnelle (EPF) soit à +/- 50%, hors matériel roulant, hors coûts inhérents au raccordement du T3 et à l'aménagement du PEM de Meyzieu (cf. 2.5.2 Insertion des différents scénarios au niveau du PEM de Meyzieu, page 40) et hors provisions pour aléas et imprévus (PAI).

A noter que le scénario routier 1 (SR1) qui consiste uniquement en une restructuration de la ligne actuelle ne fait pas l'objet de chiffrage étant donné que, circulant sur voirie, les coûts d'investissement se limiteront aux déplacements d'arrêt (coût unitaire de 7 200€ pour un abri bus sur le réseau TransIsère).

Les chiffrages détaillés sont proposés en annexes.

3.3.2 Scénarios ferroviaires (SF1 et SF2)

Prolongement de la ligne T3 du tramway du SYTRAL sur l'emprise du CFEL entre Meyzieu ZI et Crémieu			
Expertise technique			
Scénario SF1 section Meyzieu - Crémieu centre			
CE: 01/2013 (TP01 ~ 705,3)			
N°	Travaux		Montants
1	TERRASSEMENTS		0,8
2	PLATES-FORMES		5,4
3	OUVRAGES D'ART & TRAITEMENT DES INTERSECTIONS		8,3
4	VOIES FERREES		10,0
5	APPAREILS DE VOIE		1,8
6	STATIONS - QUAIS - PÔLES D'ECHANGE		3,7
7	VOIRIES & RESEAUX DIVERS		2,8
8	SIGNALISATIONS & TELECOMMUNICATIONS		1,8
9	ELECTRIFICATION		17,6
10	PROTECTION DU SITE		1,3
11	ECRANS ACOUSTIQUES		0,5
12	MESURES ENVIRONNEMENTALES		0,3
13	ATELIER DE MAINTENANCE		5,0
TOTAL MBP HT			59,3
	Maîtrise d'Œuvre	15%	8,9
	Maîtrise d'Ouvrage	3%	2,0
	Frais divers de Maîtrise d'Ouvrage	1%	0,7
TOTAL HT			71,0

Tableau 8. Chiffrage de l'infrastructure des scénarios ferroviaires (SF1 et SF2, hors coûts inhérents au raccordement du T3 et à l'aménagement du PEM de Meyzieu, hors coût des systèmes d'exploitation, hors cout du matériel roulant)

3.3.3 Scénario routier SR2

Prolongement de la ligne T3 du tramway du SYTRAL sur l'emprise du CFEL entre Meyzieu ZI et Crémieu		
Expertise technique		
Scénario SR2		CE: 01/2013 (TP01 ~ 705,3)
N°	Travaux	Montants
1	TERRASSEMENTS	3,7
2	PLATES-FORMES	9,2
3	TRAITEMENT DES INTERSECTIONS	7,3
4	STATIONS - QUAIS - PÔLES D'ECHANGE	2,5
5	VOIRIES & RESEAUX DIVERS	2,6
6	SIGNALISATION, EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION	0,9
7	PROTECTION DU SITE	0,0
8	ECRANS ACOUSTIQUES	0,1
9	MESURES ENVIRONNEMENTALES	0,3
TOTAL MBP HT		26,5
	Maîtrise d'Œuvre	15% 4,0
	Maîtrise d'Ouvrage	3% 0,9
	Frais divers de Maîtrise d'Ouvrage	1% 0,3
TOTAL HT		32,0

Tableau 9. Chiffrage du scénario routier en site propre SR2 (hors coûts inhérents au raccordement du T3 et à l'aménagement du PEM de Meyzieu, hors coût des systèmes d'exploitation, hors cout du matériel roulant)

3.3.4 Synthèse des coûts d'infrastructure

Le tableau ci-après reprend le chiffrage des différentes options du projet :

	TRAMWAY SR1/SR2	AHNS SR2
Section Meyzieu – Crémieu	71 M€ <i>soit ~3,9 M€/km</i>	32 M€ <i>soit ~1,8 M€/km</i>
Section Meyzieu - Tignieu	51 M€ <i>soit ~4,2 M€/km</i>	23 M€ <i>soit ~1,9 M€/km</i>

Illustration 33. Synthèse des chiffrages actualisés de l'infrastructure par SYSTRA

La différence des ratios km entre les deux sections ferroviaires est induite par les coûts fixes des ouvrages d'art. Le prolongement au-delà de Tignieu en comporte en effet peu. Le surcout du prolongement de Tignieu Ecole à Crémieu centre est donc évalué à 20 M€ en mode ferré et 10 M€ en mode routier

Ces investissements ne prennent pas en compte les postes de dépenses suivants qui nécessitent des études plus approfondies :

- Poste de commande centralisé - PCC et son interaction avec celui de T3/RX
- Matériels et personnels de maintenance et d'exploitation
- Impact sur les termes du contrat de concession RX (compensation financière)
- Incertitudes pesant sur le chiffrage des OA en l'absence de levés topographiques et d'étude de sol
- Complexité d'un prolongement avec les récents aménagements
- Risques liés à l'impact sur le milieu naturel en l'absence d'études environnementales et hydrologiques

3.3.5 Quelques ratios kilométriques de réalisations ou projets similaires (voie unique/TCSP sur ancienne emprise ferroviaire/contexte périurbain)

A titre indicatif et afin de mettre en parallèle les coûts des différents scénarios avec des réalisations et projets aux caractéristiques analogues, le tableau ci-après présente les coûts et ratios kilométriques.

PROJET	MONTANT INFRA HORS MR (EN M€)	LONGUEUR (KM)	RATIO KM (EN M€/KM)	VOIE UNIQUE
T3 Lyon - Meyzieu ZI	172	14,7	12	NON
RhônExpress (hors section T3)	70	7	10	NON
Projet d'extension du T5 à Cassin	20,3	2	10	NON
Projet d'extension ligne 2 du tramway de Montpellier en direction de Cournonsec	70	11	6,5	OUI
Projet d'extension ligne 2 du tramway de Montpellier vers Castrie (utilisation du RFN)	50	7	7	OUI
Projet Sathonay - Trévoux	122	18,3	6,7	OUI
Tram-train Nantes - Chateaubriand	195	62	3,2	OUI
Site propre bus sur ancienne emprise FOL (Shunt des Esses : chemin de la Poterie)	2,9	0,9	3	NON (sauf franchissement ouvrage)

Tableau 10. Ratios kilométriques de réalisations ou projets similaires (* source : SYTRAL/CG69 **source Montpellier Agglomération)

3.4 Coût du matériel roulant

3.4.1 Méthode de calcul

Nombre de rames = $((Lx2)/Vc+(2xTbatt/3600))x(60/F)$

- L : longueur de la ligne
- Vc : vitesse commerciale (théorique)
- Tbatt : temps de battement
- F : fréquence (intervalle maximum) exprimé en minutes

+ 1 véhicule de réserve

+ réserve exploitation/maintenance (environ 10% du parc)

3.4.2 Hypothèses¹

- Tps battement = en moyenne 10% tps de parcours
- Tps manœuvre = en moyenne 2 min. en avant-gare et 3' en arrière-gare
- Cout unitaire d'un autocar : 0,25 M€
- Cout unitaire d'un tramway : 3,7 M€ (CE 2013 pour une commande groupée de 10 rames)

	SR1	SR2	SF1	SF2
Nbr MR Fmax30'	5	4	4	6
Nbr MR Fmax 15'	8	6	6	11
Cout MR Fmax 30'	1,2 M€	0,9 M€	13 M€	22,6 M€
Cout MR Fmax 15'	2 M€	1,6 M€	22,2 M€	41,4 M€

¹ Ces hypothèses diffèrent légèrement des premières hypothèses retenues dans le cadre du COTECH du 15/10/13, notamment les coûts unitaires qui ont été réactualisés en fonction des données transmises par le SYTRAL.

3.4.3 Synthèse

Au regard des fréquences admissibles par l'infrastructure, la fréquence retenue pour les scénarios routiers est 15' tandis que la fréquence retenue pour les scénarios ferroviaires est 30', soit un cout de :

	SR1	SR2	SF1	SF2
Cout MR	2 M€	1,6 M€	13 M€	22,6 M€

3.5 Stockage et maintenance du matériel roulant

Concernant le stockage, l'entretien et la maintenance du matériel roulant, dans l'optique d'un scénario routier, le matériel pourra être pris en charge au même titre que les autocars circulant actuellement sur le réseau « Transisère ». Pour les scénarios ferroviaires, les ateliers de maintenance du SYTRAL arrivant tous à saturation, la création d'un nouveau dépôt s'avèrera nécessaire pour absorber les nouvelles rames. L'étude Indiggo Altermodal chiffre cet investissement à 8 M€ environ (hors acquisition foncière). Ce montant a bien été intégré au chiffrage précédent (cf. 3.3 Chiffrage détaillé des coûts d'investissement)



Illustration 34. Atelier de maintenance du T3

3.6 Chiffrage des coûts d'exploitation

3.6.1 Hypothèses

○ Cout d'un véhicule kilomètre

Cout d'un véhicule kilomètre	FOURCHETTE BASSE	FOURCHETTE HAUTE
Autocar	3,7	4,3
Tramway	6,5	8

De manière générale, les coûts kilométriques retenus en fourchette haute correspondent à ceux de l'étude Transétude de 2006 tandis que la fourchette basse propose de nouvelles hypothèses. Concernant les coûts kilométriques autocar, la fourchette basse correspond au coût kilométrique actuel de la ligne 1990 (express), tandis que la fourchette haute correspond au coût de la 1980 selon les données du CG Isère pour l'année 2012.

○ Niveau de service retenu

(Correspondant au niveau de service de l'étude Transétude afin d'être cohérent vis-à-vis des potentiels associés par la suite, relativement dépendant de la fréquence)

	JOUR SEMAINE	SAMEDI	DIMANCHE ET FETES
Amplitude	6h à 21h	7h à 22h	8h à 20h
Fréquence	HC : 30 min HP* : 15 min (uniquement pour SR1&SR2)	30 min	1 h

* (HC : Heures Creuses, HP Heures de pointe : 6h30-8h30 et 16h30-19h)

Soit le nombre de service suivant quotidien et à l'année:

	NBRE SERVICE AUTOCAR QUOTIDIEN	NBRE SERVICE FERROVIAIRE QUOTIDIEN	QUANTITE A L'ANNEE	NBRE SERVICE FER ANNUEL	NBRE SERVICE AUTOCAR ANNUEL
JOB	78	60	249	14 940	19 422
SAM	30	30	52	1 560	1 560
DIM	12	12	63	756	756
TOT	-	-	364*	17 256	21 738

* correspondant à 365 jours moins le jour de la fête du travail (non travaillé par les TCL)

3.6.2 Coûts d'exploitation

Le tableau ci-après présente les coûts d'exploitation selon la fourchette concernée :

	SR1	SR2	SF1	SF2
VK annuel	752 362	631 328	631 328	1 162 813
Fourchette Basse	3,5 M€	2,9 M€	4,1 M€	7,6 M€
Fourchette Haute	4,1 M€	3,4 M€	5,1 M€	9,3 M€
Fourchette	3,5 - 4,1 M€	2,9 - 3,4 M€	4,1 - 5,1 M€	7,6 - 9,3 M€

*NB : Les coûts d'exploitation des scénarios routiers sont calculés de Crémieu à Meyzieu. Le prolongement des scénarios SR1 et SR2 à Lyon Part-Dieu représente un surcout d'exploitation annuel de 3,6 à 4,2 M€. Concernant les scénarios ferroviaires, le SF2 prend bien en compte les véhicules*km jusqu'à Lyon Part-Dieu.*

3.6.3 Economie d'exploitation

La mise en œuvre d'un des scénarios du projet entraînera nécessairement une restructuration des lignes 1980/90 du réseau TransIsère afin d'adapter la desserte le long de ce nouvel axe structurant. Il peut s'agir de la suppression de tout ou partie des itinéraires ainsi que de la mise en œuvre de rabattement (sous forme de navette, TAD, etc.). La restructuration ne faisant pas l'objet de cette étude, il convient toutefois d'envisager des économies potentielles d'exploitation.

Ces économies représenteraient a minima le coût de la ligne 1990, soit 0,6 M€ à l'année et une partie du coût de la ligne 1980 à savoir 1,98 M€. Une partie des itinéraires locaux de la 1980, notamment ceux à destination des scolaires, devra toutefois être conservée. Une étude spécifique devra être menée en ce sens.

3.7 Inventaire des solutions tarifaires possibles

Compte tenu de l'environnement particulier dans lequel évolue la ligne, à cheval sur le périmètre du SYTRAL et des CG Rhône et Isère, entre périurbain et interurbain, les solutions tarifaires sont multiples. A titre indicatif, le tableau ci-après reprend un inventaire des tarifs présents sur le périmètre. Ces tarifs n'incluent pas les réductions ou tarifs spéciaux (étudiants, salariés, retraité, etc.), ainsi que le supplément pour l'achat auprès d'un conducteur et correspondent à un trajet d'une commune du secteur d'étude vers Lyon.

AOT	TITRE UNITAIRE	ABONNEMENT MENSUEL
SYTRAL	1,70€	56,2€ (Pass'Partout)
CG ISERE	3,90€ (pour 2 zones E+RH)	72€ (pass 2 zones E+RH)
CG RHÔNE	2€	30€
Rhône-Pass-TCL (combinés Cars du Rhône + TCL)	3,10 €	70 €
RhônExpress	15€ (aller simple)	- (uniquement à destination des employés de la plateforme aéroportuaire)
TER combiné TCL **	-	108 €

*Hors tarifs spéciaux et réductions (étudiants, salariés, jeunes de – de 26 ans, etc.), hors supplément pour l'achat auprès d'un conducteur

** prix calculé sur la base d'un trajet Meximieux – Lyon (même distance que Charvieu – Chavagnieux)

Tableau 11. Inventaire des solutions tarifaires pour un trajet entre Lyon et les communes du secteur d'étude

Cet inventaire illustre la diversité des tarifications en vigueur, d'une tarification « urbaine » et unique dans le cas du CG 69 et du SYTRAL plutôt adaptée à des courtes distances, à une tarification « interurbaine » pour le CG 38 ainsi que pour RhônExpress ou le TER. Il convient donc de noter que le choix du système tarifaire aura un fort impact sur les recettes compte tenu du nombre important de véhicules-kilomètres induit par la longueur de la ligne qui pèsent sur le compte d'exploitation.

En définitive, le choix du système tarifaire sera guidée nécessairement dicté par le mode de gouvernance retenue.

Par ailleurs, une évolution notable est à souligner au sein de l'aire métropolitaine lyonnaise, le nouveau SMT type SRU créé à cette échelle en janvier 2013 vient de mettre en œuvre une nouvelle tarification métropolitaine (en vigueur depuis le 20/08/13) uniquement en lien avec le réseau TER. Il s'agit d'une offre tarifaire qui combine le réseau TER avec les réseaux des 4 agglomérations du pôle métropolitain G4 (TCL, STAS, RUBAN et L'VA). Il est donc envisageable qu'à court terme les départements puissent intégrer une telle tarification.

NOUVEAU

T-libr, ça devient tellement plus facile de changer de mode.

T-libr, tout simplement

- 1 abonnement mensuel
- 5 réseaux de transport possédés
- Des trajets illimités (y compris le week-end) sur les réseaux de votre choix

DOMICILE

TRAVAIL

+ Simple
Un abonnement unique pour le déplacement illimité sur les territoires de l'aire métropolitaine lyonnaise (SYTRAL / Grand Lyon, CA Porte de l'Isère, Saint-Basile Métropole, Vienne Agglo et sur les lignes TER organisées par la Région Rhône-Alpes).

+ Pratique
Des formules adaptées pour voyager sur l'ensemble des réseaux (TER + TCL + STAS + RUBAN + L'VA) et combiner les modes de transport (bus, train, métro et TER).

+ Économique
Faites le calcul ! Nos abonnements mensuels vous proposent des tarifs attractifs.

T-libr, ce sont 4 formules mensuelles adaptées à vos besoins de transports :

T-libr « S »
Choisissez votre zone de déplacement privilégiée en groupant TER + 1 réseau au choix parmi les lignes TCL, STAS, RUBAN, L'VA.

T-libr « M »
Associez TER + TCL + 1 réseau parmi les lignes RUBAN, L'VA, STAS.

T-libr « L »
Élargissez encore votre périmètre de déplacement en combinant TER + 3 réseaux métropolitains TCL + RUBAN + L'VA.

T-libr « XL »
Alliez liberté et simplicité en circulant sans contrainte sur les réseaux TER, TCL, STAS, RUBAN et L'VA de l'aire métropolitaine.

ZONE DE DÉPLACEMENT	MOINS D'ABONNEMENTS	TOUT PAYSAGE	MOINS DE 100 €
SYTRAL*	TER + TCL	71 € - 40 €	
SAINT-ÉTIENNE MÉTROPOLITAINE	TER + STAS	55 € - 44 €	
CA PORTE DE L'ISÈRE	TER + RUBAN	40 € - 32 €	
VIENNA AGGLO	TER + L'VA	40 € - 32 €	
CA PORTE DE L'ISÈRE / SYTRAL*	TER + TCL + RUBAN	108 € - 86 €	
VIENNA AGGLO / SYTRAL*	TER + TCL + L'VA	108 € - 86 €	
SAINT-ÉTIENNE MÉTROPOLITAINE / SYTRAL*	TER + TCL + STAS	106 € - 86 €	
VIENNA AGGLO / SYTRAL* / CA PORTE DE L'ISÈRE	TER + TCL + RUBAN + L'VA	165 € - 132 €	
TOUT PARCOURS	TER + TCL + STAS + RUBAN + L'VA	190 € - 152 €	

* communes déléguées par le réseau TCL.
** Plus d'infos et tarifs de 0 à 100 ans sur le site de SYSTRA.

Illustration 35. Nouvelle tarification métropolitaine (en vigueur depuis le 20/08/13) uniquement en lien avec le réseau TER

3.8 Gouvernance et portage du projet

3.8.1 Contexte institutionnel

En matière de gouvernance, le projet de prolongement est à cheval sur deux départements (le Rhône et l'Isère) chacun AOTD sur son périmètre, une AOTU (le SYTRAL) et traverse 4 EPCI (CU de Lyon, CC de l'Est Lyonnais, CC de l'Isle Crémieu, CC Porte Dauphinoise de Lyon-Satolas) ainsi qu'une commune isolée, celle de Tignieu-Jamezieu. La carte ci-dessous propose une cartographie de l'état institutionnel du territoire. Cette interpénétration des périmètres complexifie considérablement le portage d'un tel projet. Il convient toutefois de mentionner l'existence de conventionnement avec le SYTRAL et le SMTR dans le cadre de l'exploitation des lignes 1980 et 1990 du réseau TransIsère qui effectue à ce jour leur terminus à Lyon Part-Dieu.

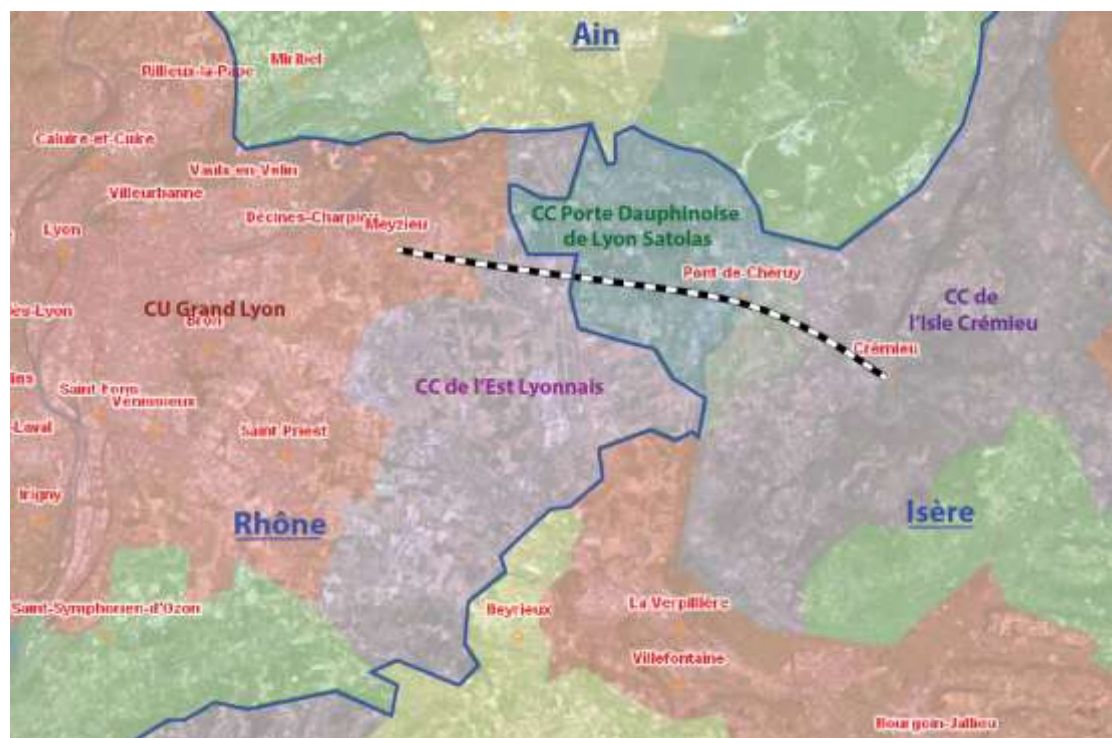


Illustration 36. Contexte institutionnel du projet (source : <http://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr>)

En l'état actuel de l'imbrication d'institution et d'AOT, il n'apparaît pas possible de dégager une gouvernance légitimée. Plusieurs possibilités sont donc envisageables pour le portage du projet même si la marge de manœuvre s'avère toutefois limitée vis-à-vis du code des transports. La desserte de ces espaces interstitiels en frange de PTU mais d'intérêt métropolitain s'avère particulièrement complexe puisque la loi ne prévoit pas à ce jour d'autorité compétente à cette échelle. Un syndicat mixte transport type SRU a bien été créé à l'échelle de l'aire métropolitaine lyonnaise mais n'intègre à ce jour que les 4 agglomérations (St-Etienne, Lyon, Bourgoin et Vienne) et la Région.

Plusieurs processus sont toutefois à la manœuvre pour mieux coordonner les 17 AOTs qui se côtoient dans la grande région lyonnaise, à savoir :

- La **création du SMT AML** (Syndicat Mixte des Transports pour l'Aire Métropolitaine Lyonnaise) le 24 janvier 2013 composé de la Région Rhône-Alpes, du Syndicat mixte des Transports pour le Rhône et l'Agglomération Lyonnaise (SYTRAL), et des communautés d'agglomération de Saint-Etienne Métropole, Porte de l'Isère et du Pays Viennois. Cette institution prévoit un plan d'actions structuré autour des compétences obligatoires que lui confère la loi SRU (coordination des services de transport, système d'information multimodale, système de tarification coordonnée). Le SMT AML n'exerce pas à ce jour la compétence d'autorité organisatrice de transport. Le 20 Août 2013, lancement d'une tarification multimodale dénommée « T-libr » : abonnement à destination du Grand Public et des Jeunes pour se déplacer librement sur le périmètre du SMT AML ;
- La **création du SMTR** (Syndicat Mixte des Transports du Rhône) le 24 janvier 2013 à l'échelle du département, composé dans un premier temps du Département du Rhône et de la Communauté d'agglomération de Villefranche (CAVIL), avec la vocation d'accueillir par la suite les communautés de communes qui souhaiteront organiser des transports urbains ; il coordonne les offres, la tarification et l'information ;
- La **création d'une métropole de Lyon** d'ici janvier 2015



Illustration 37. Carte des réseaux de transports publics de la grande Région Lyonnaise (Rhône, Loire, Ain, Nord-Isère et Mâconnais)

3.8.2 Les acteurs en présence en région lyonnaise

La pertinence des différentes options varient en fonction des scénarios envisagés, notamment compte tenu du mode de transport retenu et de son interconnexion avec le T3. Les différentes options envisagées pour la gouvernance des scénarios sont les suivantes :

○ La Région

Le Conseil Régional est autorité organisatrice des services régionaux de voyageurs conformément aux dispositions de la loi 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains (SRU), désormais codifiée dans le Code des transports (Article L2121-3 créé par Ordonnance n° 2010-1307 du 28 octobre 2010 - art. V).

Le code des transports définit cette compétence comme suit :

- L'organisation des services ferroviaires régionaux de personnes, effectués sur le réseau ferré national (RFN), à l'exception des services d'intérêt national et des services internationaux ;
- L'organisation des services routiers effectués en substitution de ces services ferroviaires.

Le code des transports prévoit que cette autorité s'exerce « dans le respect des compétences des départements, des communes et de leurs groupements et dans celui de la cohérence et de l'unicité du système ferroviaire dont l'Etat est le garant, la région définit, dans son ressort territorial, le contenu du service public de transport régional de personnes, notamment les dessertes, la tarification, la qualité du service et l'information de l'utilisateur, en tenant compte du schéma régional des infrastructures et des transports mentionné à l'article L. 1213-1. ».

○ Le Syndicat Mixte Transport type SRU de l'Aire Métropolitaine Lyonnaise (SMT AML)

Un Syndicat Mixte des Transports de l'Aire Métropolitaine Lyonnaise (SMT ALM) a été créé le 24 janvier 2013 à l'échelle du pôle métropolitain (dit du G4) unissant les agglomérations de Lyon, Saint-Etienne, Bourgoin-Jallieu et Vienne créé quant à lui le 16 avril 2012. La Région est présente au sein du syndicat mixte. De type SRU, ce syndicat est doté de la compétence tarification, d'une mission de planification (projet d'élaboration d'un schéma de transport métropolitain) ainsi que d'actions de coordination des stratégies de développement des parcs-relais ou de covoiturage. Il revêt un double objectif de développement de l'intermodalité et de coordination de l'offre et de la tarification. Néanmoins, ce SMT ne dispose toujours pas d'un réel pouvoir décisionnel concernant l'arbitrage ou le financement des projets, ni de fonction de « chef de file » des transports à l'échelle métropolitaine, comme cela avait pu être évoqué aux prémices des débats sur la création des pôles métropolitains. Le SMT a pour l'instant vocation à porter des projets d'envergure métropolitaine, à améliorer l'intermodalité en coordonnant les différents acteurs à cette échelle. Il est prévu dans un second temps de percevoir des recettes fiscales (versement transport additionnel).

Périmètre du syndicat mixte de transport pour l'Aire Métropolitaine Lyonnaise

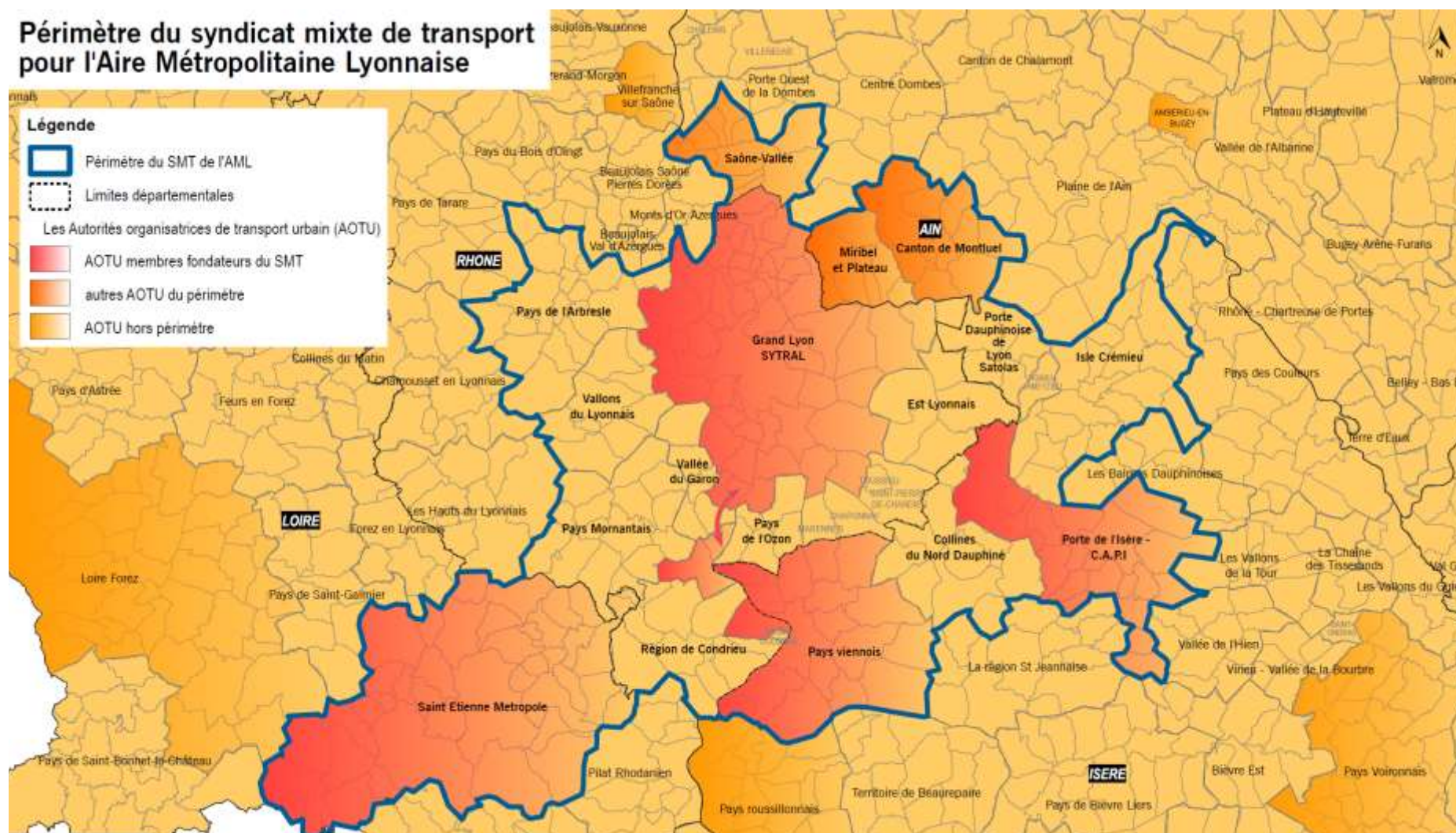


Illustration 38. Carte du périmètre du SMT AML (source : Conseil Régional Rhône-Alpes & SMT AML)

○ **Le CG Isère, AOT du réseau TransIsère**

Depuis le vote en 2004 de l'amendement de Michel MERCIER, alors sénateur, les Départements sont compétents pour créer et exploiter des infrastructures de transport ferré de voyageurs. L'article 33 de la loi du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales ajoute un article 18-1 à la loi d'orientation des transports intérieurs du 30 décembre 1982. Cet article dispose que « les départements sont compétents pour créer ou exploiter des infrastructures de transports non urbains de personnes, ferrés ou guidés d'intérêt local. A l'intérieur du périmètre de transports urbains, les dessertes locales des transports ferrés ou guidés établis par le Département sont créées ou modifiées en accord avec l'autorité compétente pour l'organisation des transports urbains ». Le Conseil Général dispose des interventions suivantes en matière de transport/déplacements :

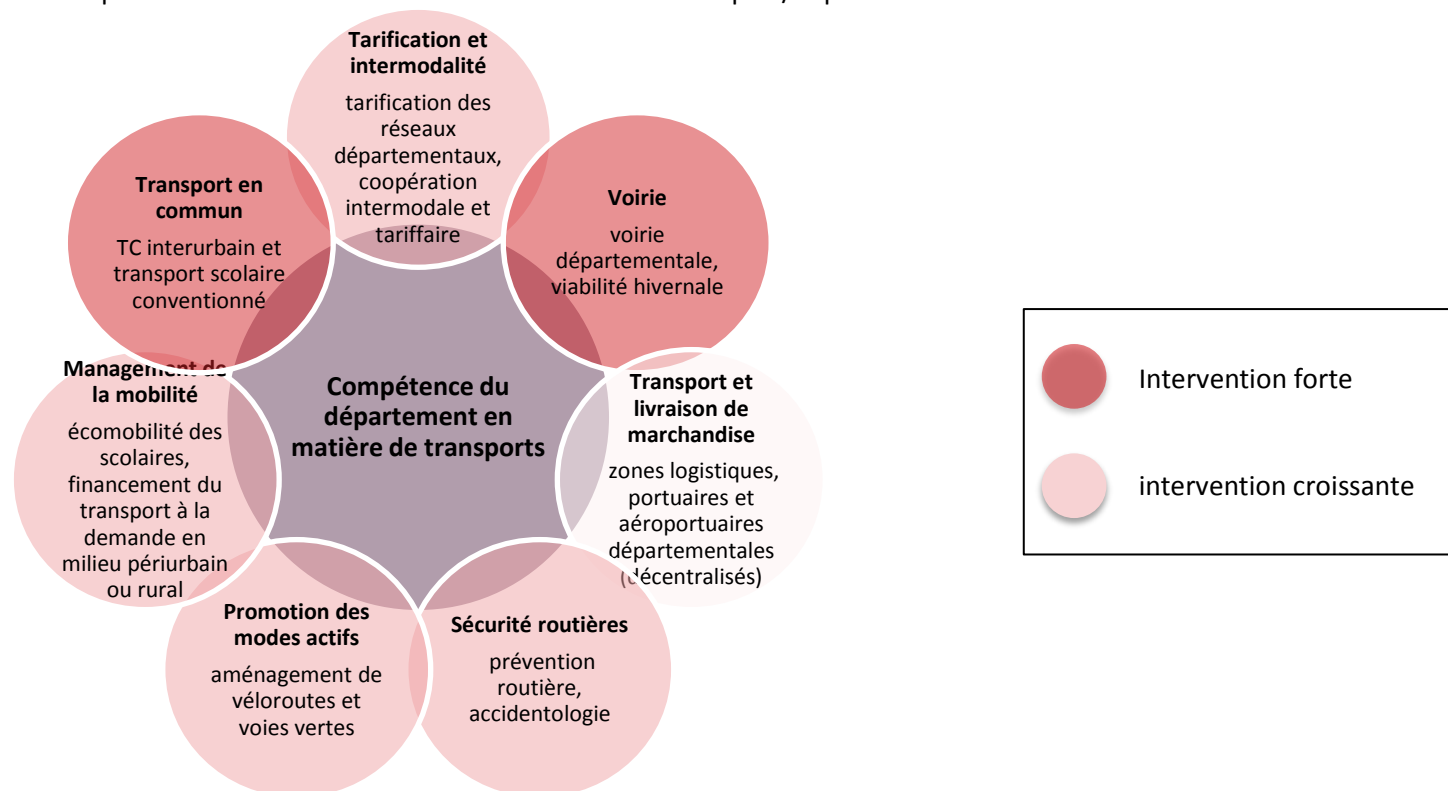


Illustration 39. Prérogatives institutionnelles du département en matière de transports et déplacements

○ La création d'une nouvelle AOTU

La création d'une AOTU, dont la forme institutionnelle reste à déterminer (syndicat mixte classique, type SRU, régie, etc.) est également envisagée. Elle suppose au préalable la création d'un périmètre de transports urbains (PTU) qui représente la zone à l'intérieur de laquelle les transports publics de personnes sont qualifiés de transports urbains et organisés par une autorité urbaine.

L'article 27 de la loi d'orientation des transports intérieurs du 30 décembre 1982 (LOTI) mentionne deux types de PTU :

- le PTU recouvrant le territoire d'une commune ou le ressort d'un établissement public ayant reçu mission d'organiser les transports publics ;
- le PTU recouvrant les territoires de communes adjacentes qui ont décidé d'organiser ensemble les transports publics

Dans le cas de communes et autres groupements, la procédure de constitution du PTU, exposée aux articles 22 à 24 du décret du 16 août 1985, se déroule en deux ou trois étapes :

- 1/ Tout d'abord, l'organe compétent de la commune ou de l'établissement public délibère et décide de créer un PTU. Après cette délibération, le maire ou le président de l'établissement public demande au Préfet de prendre un arrêté constatant la création de ce périmètre.
- 2/ Lorsque plusieurs communes adjacentes ont décidé d'organiser ensemble un service de transport public, les délibérations de chacun des conseils municipaux concernant la création du PTU sont transmises au Préfet.
- 3/ Le conseil général est consulté par le Préfet lorsque la création du PTU concerne le plan départemental des transports. Cette consultation est obligatoire lorsqu'il s'agit de l'établissement d'un PTU par plusieurs communes adjacentes. Dans tous les cas, le conseil général doit rendre son avis dans les trois mois. Dans le délai d'un mois suivant la formulation de cet avis ou à l'expiration du délai de trois mois imparti au conseil général, le Préfet prend un arrêté.

Il convient de noter que la création d'un PTU suppose au préalable un regroupement sous la forme d'un EPCI unique.

Le logigramme en page suivante reprend sous forme schématique le déroulement du processus de création de PTU dans le cas d'une communauté de commune.

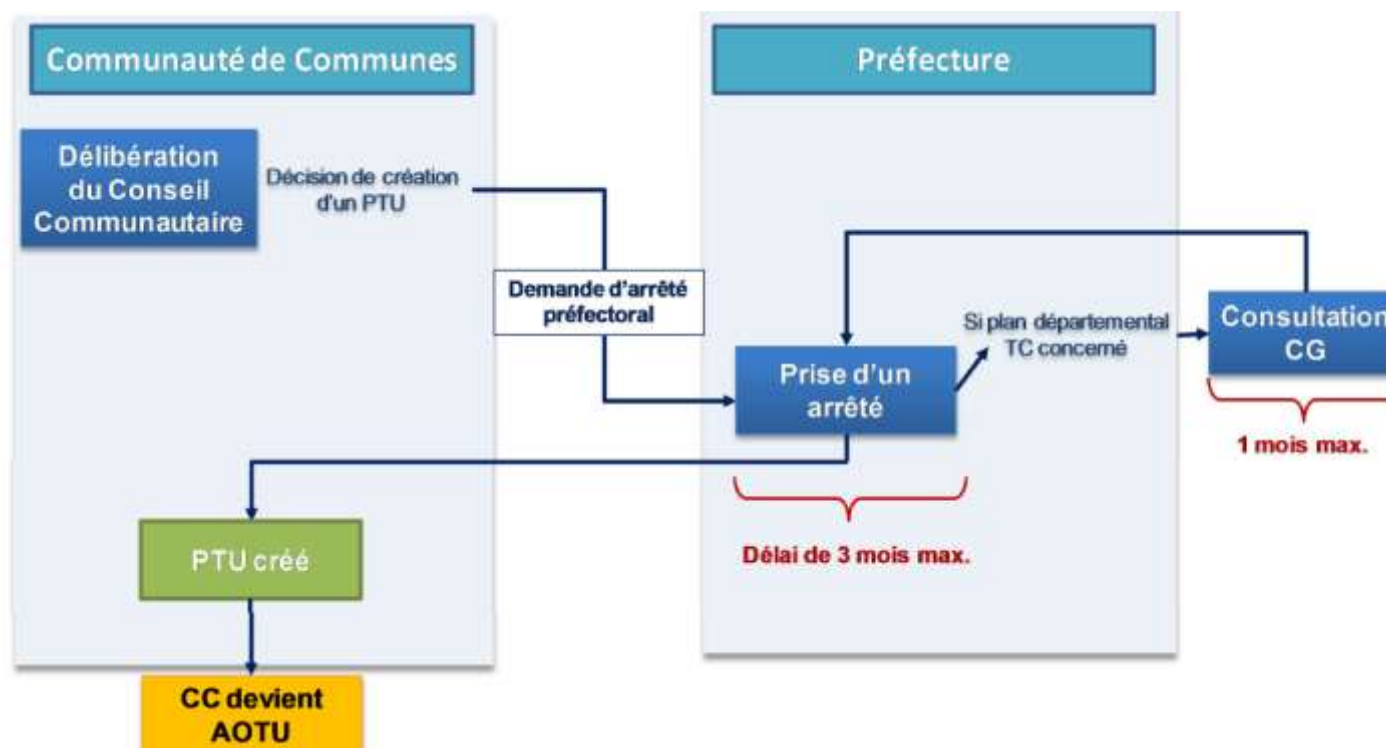


Illustration 41. déroulement du processus de création de PTU

A noter que la gouvernance est à envisager ici au sens de l'AOT (autorité organisatrice de transport) et MOA (maîtrise d'ouvrage), sachant que les deux peuvent être dissociés.

3.8.3 Gouvernance du scénario SR1

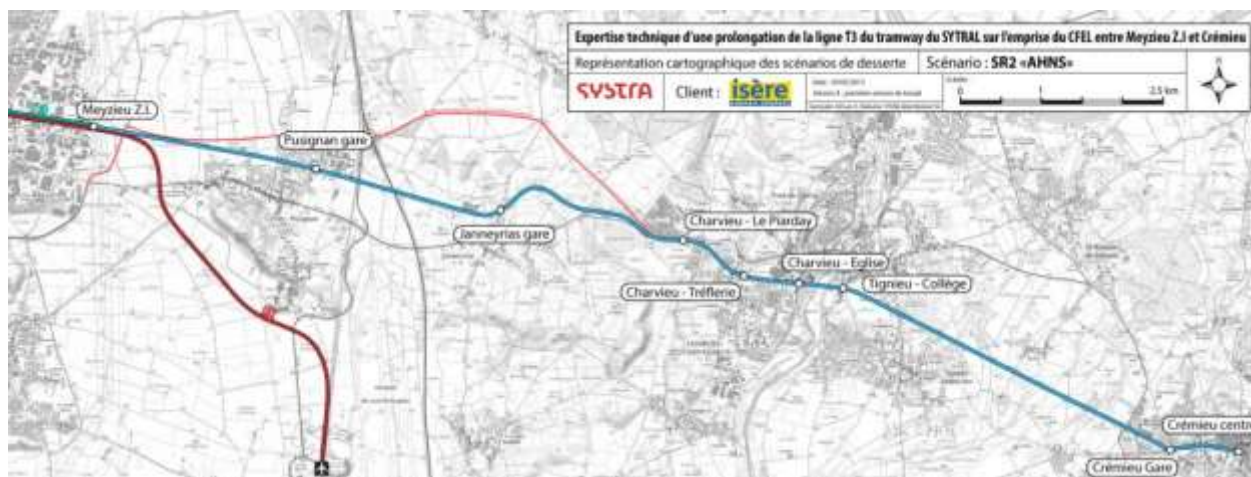
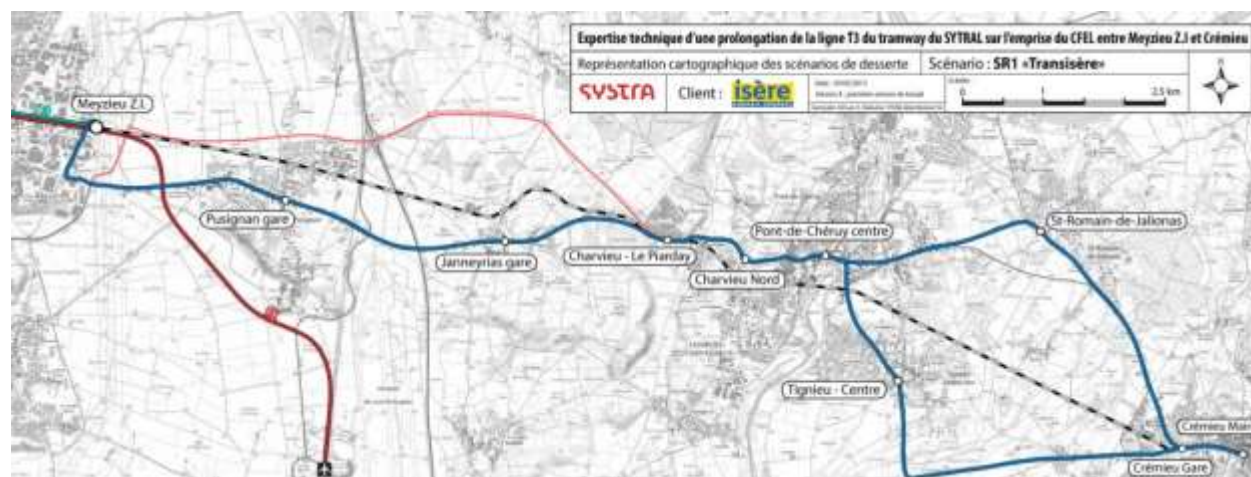
Pour mémoire, ce scénario prévoit la circulation d'un autocar sur voirie en mixité avec le trafic routier et ne présente pas d'investissement particulier (hormis repositionnement d'arrêt). Il s'apparente en définitive à une restructuration de la ligne actuelle 1980/1990.

Pour ce premier scénario, le maintien de la gouvernance actuelle apparaît le plus pertinent, à savoir que le Conseil Général de l'Isère continuerait à être AOT pour ce service, éventuellement en conventionnement avec le SMTR pour la desserte de Pusignan.

3.8.4 Gouvernance du scénario SR2

Pour mémoire, le SR2 prévoit la circulation d'un autocar sur le site propre de l'ancienne emprise CFEL, en voie double, avec franchissement des intersections par système IBs et traversée des ouvrages d'art en voie unique (régulation par SLT). Ce scénario s'apparente également à une restructuration de la ligne actuelle 1980/1990 avec une amélioration conséquente de son niveau de service (temps de parcours/régularité).

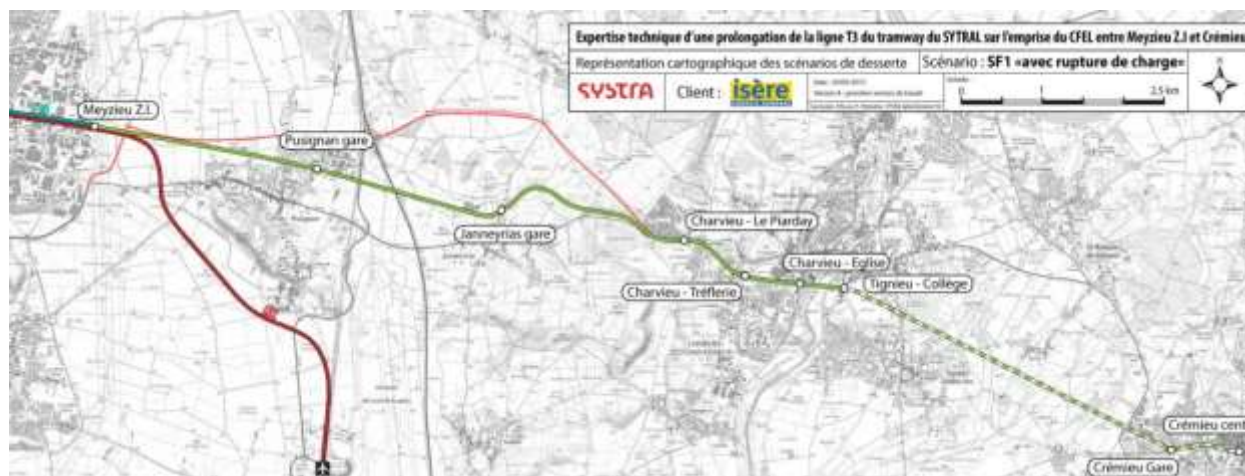
Pour ce scénario, la réalisation d'une plateforme dédiée pose la question de la maîtrise d'œuvre d'un linéaire qui prévoit notamment la réalisation d'une plateforme dédiée. Le périmètre de la gouvernance se situe à cheval sur 3 AOTs (2 départements, 1 PTU). Pour le Conseil général de l'Isère la maîtrise d'ouvrage de ce projet relève du SMTAML.



Le scénario SF1

Pour mémoire, ce scénario prévoit la circulation d'un tramway classique sur le site propre de l'ancienne emprise CFEL, en voie unique sur ballast, électrifiée et franchissement des intersections par système IBs. Il prévoit une rupture de charge à Meyzieu ZI pour assurer une correspondance avec le T3.

Compte tenu du mode retenu (le tramway) et de l'environnement traversée, les solutions de gouvernance pour ce scénario sont aussi nombreuses que complexes. Le tableau ci-après tente de reprendre les options possibles en détaillant la pertinence potentielle de chaque un des acteurs ainsi que les freins.



AO	PERTINENCE	FREINS
SMT AML	Institution la plus pertinente à cette échelle (aire d'influence de la métropole lyonnaise), rôle de coordination des différents acteurs	Pas de portée opérationnelle (AOT) à ce jour, uniquement une fonction de coordination et de portage de projets métropolitains Pas de ressource propre pour l'instant
Département (CG Isère)	Propriétaire de l'emprise, liaison apparentée à une ligne existante du réseau Transisère (1980/90)	Investissement initial important dans le cadre d'une première ligne (acquisition MR, atelier de maintenance, personnel, etc.) et cout de fonctionnement à assumer
SYTRAL	AOT du T3 actuel, bénéficiant d'une expérience avérée dans les maitrises d'œuvre de projet tramway, et de ressources pour son exploitation (PCC, parc MR, conducteur, etc.). Possibilité de lever du VT (1,75%)	Nécessite a minima un conventionnement voire une intégration des communes et EPCI au SYTRAL, processus relativement complexe politiquement et ne pouvant résulter d'une seule approche transport. Une distance difficilement compatible avec celle du PTU
Région	Pertinent pour l'organisation de liaison interdépartementale et connexion au réseau ferroviaire de territoires non desservis	Non pertinent pour l'exploitation d'un tramway, même si juridiquement possible en cas de rétrocession de l'emprise (ex : Nice – Digne-les-Bains), absence de VT
Création d'une AOTU (formalisme à déterminer)	Adéquation au périmètre du projet réunissant l'ensemble des communes et EPCI concernées, possibilité de lever du VT (0,85%)	Difficulté de mise en œuvre sans l'adéquation de TOUTES les communes et EPCI traversées à un projet commun. Une prise de compétence à assumer avec les coûts inhérents

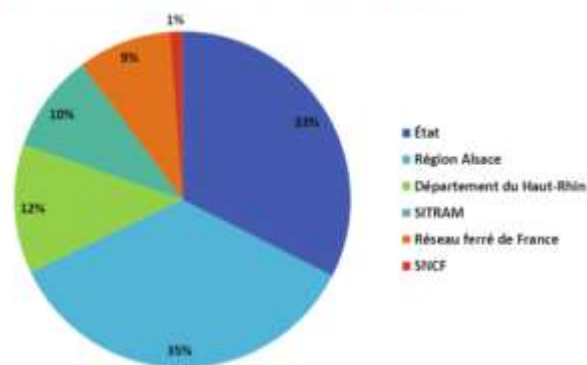
AO	PERTINENCE	FREINS
SMT AML	Institution la plus pertinente à cette échelle (aire d'influence de la métropole lyonnaise), rôle de coordination des différents acteurs Possibilité de lever un VT additionnel	Pas de portée opérationnelle (AOT) à ce jour, uniquement une fonction de coordination et de portage de projets métropolitains
Département (CG Isère)	Propriétaire de l'emprise, liaison apparentée à une ligne existante du réseau Transisère (1990)	Introduction d'un acteur supplémentaire sur un tronçon commun déjà complexe à exploiter Investissement initial important dans le cadre d'une première ligne (acquisition MR, atelier de maintenance, personnel, etc.) et coût de fonctionnement à assumer
SYTRAL	AOT du T3 actuel, bénéficiant d'une expérience avérée dans les maîtrises d'œuvre de projet tramway, et de ressources pour son exploitation (PCC, parc MR, conducteur, etc.). Possibilité de lever du VT (1,75%)	Nécessite a minima un conventionnement voire une intégration des communes et EPCI au SYTRAL, processus relativement complexe politiquement et ne pouvant résulter d'une seule approche transport. Distance difficilement compatible avec celle du PTU
Région	Pertinent pour l'organisation de liaison interdépartementale et connexion au réseau ferroviaire de territoires non desservis	Non pertinent pour l'exploitation d'un tramway, possible uniquement dans le cadre d'une solution tram-train (non envisagée dans le cadre de cette étude)
Création d'une AOTU (formalisme à déterminer)	Adéquation au périmètre du projet réunissant l'ensemble des communes et EPCI concernées, possibilité de lever du VT (0,85%)	Difficulté de mise en œuvre sans l'adéquation de TOUTES les communes et EPCI traversées à un projet commun. Une prise de compétence à assumer avec les coûts inhérents

Les scénarios routiers ne posent pas de problématiques majeures quant au portage du projet, pour lequel le CG Isère s'avère légitime (aménagement de la ligne Transisère 1980/90 actuelle). Un conventionnement avec le SMTR peut s'envisager pour la desserte de la commune de Pusignan (hors PTU). Pour les scénarios ferroviaires le montage apparaît plus complexe.

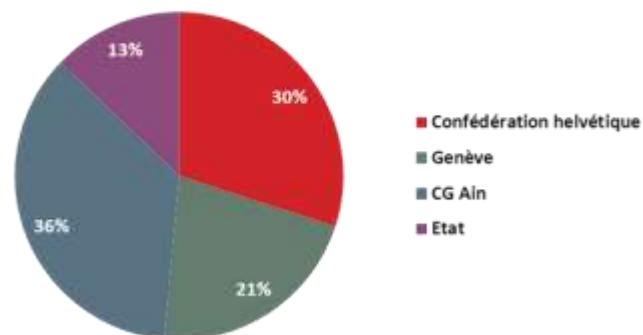
3.9 Modes de financement envisageables

A l'instar de la tarification, les solutions de financement découlent du mode de gouvernance retenu. Compte tenu du contexte institutionnel « imbriqué », un financement multipartite apparaît inévitable. Outre le soutien potentiel de l'Etat, la répartition entre les partenaires reste à définir entre potentiellement les Départements, les communes et EPCI traversés, le SYTRAL (ci prolongement SF2), la Région. Ci-dessous, des exemples de répartitions de différents projets, du BHNS au tram-train.

Tram-train Mulhouse Vallée de la Thur



Projet de BHNS Pays de Gex



Projet de prolongement du tramway Genève – St-Julien

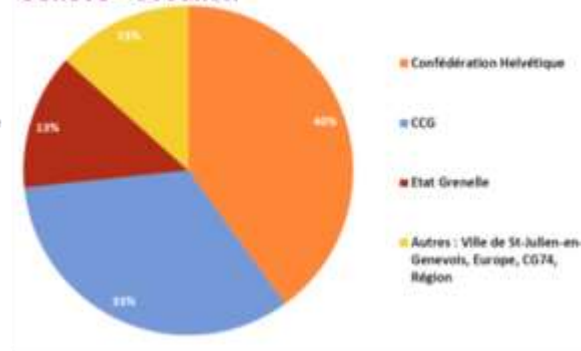


Illustration 42. Exemple de répartition financières de projet de TCSP

Ces exemples témoignent de la diversité des conventions de financement selon le type de projet et le contexte local. Il démontre également le poids prépondérant du « porteur » du projet dans le financement mais également les possibilités de subventionnement comme l'illustre l'intervention de l'Etat ou de la Confédération Helvétique. Dans les 3 cas présentés, les Conseils Généraux financent entre 10 et 20% du projet.

Deux autres leviers de financement sont à mentionner :

- L'appel à projet Grenelle : les subventions accordées par l'Etat au projet de tramway oscillent entre 1 et 3 M€/km d'infrastructure réalisée. A noter qu'à ce jour, aucun projet de tram-train ou de AHNS n'a été financé. Il convient donc d'attendre les réponses au 3 appel à projet de septembre 2013 pour lequel de nombreux projets de AHNS/CHNS ont été soumis (réponses programmées en décembre 2013).

TYPE D'INFRASTRUCTURE	TAUX MAXIMAL	PLAFOND DE LA DEPENSE SUBVENTIONNABLE
BHNS électrique, Trolleybus	25%	8 M€/km
BHNS (thermiques et autres)	20%	5 M€/km
Tramway sur fer ou pneu	25%	20 M€/km

- La levée de VT (taux plafonds applicables sont fixés par l'article L. 2333-67 du CGCT)
 - 1,75 si intégration SYTRAL au regard du seuil d'habitant
 - 0,85% si création d'une AOTU et TCSP
 - Taux additionnel possible si adhésion à un SMT type SRU comme le SMT AML

4. CONCLUSIONS DE L'ETUDE ET PRECONNISATIONS

4.1 Analyse multicritères des scénarios

Afin de proposer un outil d'aide à la décision pour le choix politique, une analyse multicritère est proposée en page suivante, elle synthétise l'ensemble des éléments issus des expertises menées dans le cadre de cette étude et propose une évaluation sur le principe du moins bon au meilleur effet, qui doit se lire comme une appréciation subjective des critères, les scénarios n'étant pas toujours comparable sur un même critère (terminus différents, etc.).

Les coûts d'investissement proposés ici combinent cout de l'infrastructure (cf. 3.3.4), cout du matériel roulant (cf. 3.4.3), cout de l'insertion au PEM de Meyzieu (cf. 2.5.2) et concernent l'intégralité de l'itinéraire. Les coûts d'exploitation sont exprimés hors mutualisation possible avec les AOT concernés. Le potentiel de clientèle a été apprécié comme suit : sur la base d'une contre-expertise des potentiels de clientèle estimés dans deux études précédentes :

- D'abord par Transétude en 2006 (fourchette basse)
- Le potentiel a été réactualisé par l'étude Altermodal en 2012 prenant notamment en compte la réalisation des objectifs du SCOT (fourchette haute)

	Actuel <i>Ligne 1980/90</i>	SR1 <i>Transisère</i>	SR2 <i>AHNS</i>	SF1 <i>Avec rupture de charge</i>	SF2 <i>Sans rupture de charge</i>
Potentiel de clientèle issu des études antérieures <i>(en nbre de voyages/jour)</i>	840 voy. (1980) 240 voy. (1990)	2300 – 2900 voy.	2400 - 3200 voy.	3400 - 5200 voy.	4500 - 6500 voy.
Eclairages SYSTRA		↓	→	↓	↓
Commentaires SYSTRA	Un usage pendulaire vers Lyon en définitive peu important > 300 voy./j Potentiel domicile-travail tous modes en échange avec le Grand Lyon à relativiser (7700 pendulaires quotidiens)	Surestimé compte tenu des gains de temps de parcours faible par rapport à l'actuel et de l'absence d'effets sur la régularité (pas de site propre ni priorité) ainsi qu'au regard de la fréquentation des lignes actuelles et du potentiel pendulaire	Apparaît réaliste au regard du niveau de service proposé, proche du SF1 (vitesse, régularité et fréquence plus importante)	Paraît surestimé vis-à-vis du SR2. Fréquence initiale de 15' en HP non réalisable en voie unique, rupture de charge à prendre en compte, des temps de parcours finalement assez proches du SR2	Fréquence initiale de 15' en HP non réalisable, fourchette haute surestimée car soumise à la réalisation des objectifs du SCOT , élevée en comparaison à des réalisations ou projets analogues en région lyonnaise (Tram-train de l'Ouest Lyonnais, Sathonay-Trévoux)



	Actuel <i>Ligne 1980/90</i>	SR1 <i>Transisère</i>	SR2 <i>AHNS</i>	SF1 <i>Avec rupture de charge</i>	SF2 <i>Sans rupture de charge</i>
Temps de parcours Crémieu centre – Meyzieu Z.I. Crémieu centre – Lyon Part-Dieu	01:05:00 (1980) 01:15:00 (1990)	00:38:30 01:07:30	00:27:10 00:57:10	00:25:50 00:55:50	00:25:50 00:50:50
Niveau de service	6 à 8 services/IOB pour la 1990 56 pour la 1980	78 services/IOB mais risque régularité en HP (congestion routière)	78 services/IOB Régularité permise par site propre intégral et fréquence évolutive	60 services/IOB Fréquence 30' max	60 services/IOB Fréquence 30' max
Potentiel de clientèle* <i>(en nbre de voyages/jour)</i>	840 voy. (1980) 240 voy. (1990)	Impact régularité et rupture de charge	Impact rupture de charge	Impact rupture de charge et fréquence	Trajet direct
Faisabilité technique	-	Uniquement reprise des arrêts routiers	Insertion de la voie double à valider	Insertion du terminus au niveau du PEM de Meyzieu complexe	Raccordement complexe à Meyzieu (travaux sur voies exploitées)
Faisabilité exploitation	-	Souplesse d'une circulation sur voirie	Croisement au niveau des ouvrages en voie unique	Croisement en station	Croisement, aléas section commune et usure MR
Coût d'investissement <i>(Infrastructure et matériel roulant)</i>	-	1 – 2 M€	35 – 40 M€	80 – 90 M€	100 – 110 M€
Coûts d'exploitation annuel	1,98 M€ (1980) 0,6 M€ (1990)	2,8 - 4,1 M€	2,4 - 3,4 M€	4,1 - 5,1 M€	2,6 - 9,3 M€
Montage institutionnel	Opéré par CG Isère	Circulation sur réseau viaire, restructuration d'une ligne existante	Liaison apparentée à la ligne 1990 actuelle	Complexité accrue par le mode et les montants d'investissement	Complexité accrue par le mode, les montants d'investissement et l'interpénétration des réseaux
Evolutivité de l'emprise	-	Emprise CFEL non exploitée	Evolutivité possible vers un mode lourd	À son stade le plus évolué	À son stade le plus évolué

Illustration 43. Analyse multicritères des scénarios

4.2 Conclusions

Le projet de prolongement du T3 en Isère constitue, à l'instar de la liaison Sathonay – Trévoux, également en région lyonnaise un projet « hybride » autant par ses caractéristiques techniques que l'environnement dans lequel il évolue. Inscrits dans les documents de planification, ces deux projets d'intérêt éminemment métropolitain peinent pourtant à trouver une issue positive au sein du contexte institutionnel actuel d'organisation des transports publics.

Si les solutions possibles en matière de gouvernance, de financement et de tarification sont multiples, les marges de manœuvre sont toutefois limitées. Comme cela a été démontré, un grand nombre d'acteurs peut réglementairement porter le projet. La question du portage demeure alors plus une question de volonté politique et un enjeu de fédération de l'ensemble des acteurs autour du projet.

Un choix politique devra donc nécessairement trancher en faveur d'un mode de transport à retenir (routier ou ferroviaire) ainsi que d'un mode de gouvernance qui découlera en majeure partie du premier choix.

Pour conclure, les enseignements des expertises menées dans le cadre de cette étude ont permis de mettre en exergue un certain nombre d'incertitudes pesant sur la faisabilité d'un prolongement du T3 sans rupture de charge (SF2) aussi bien concernant les aspects techniques (insertion dans la grille du T3, sensibilité trop forte aux aléas et impacts sur la maintenance d'une telle distance, signalisation urbaine non adaptée à des distances inter-station aussi élevées et problème des croisements) qu'institutionnels (difficulté d'identifier une gouvernance « légitimée »).

Le scénario ferroviaire avec rupture de charge (SF1) est quant à lui plus onéreux que le prévoient les premières estimations, s'avère également difficile à porter institutionnellement, et apparaît vraisemblablement surdimensionné au regard du potentiel de clientèle, à l'instar du SF2.

La solution routière « AHNS » (SR2) s'inscrit donc comme une alternative pertinente au mode ferroviaire tant par ses performances (temps de parcours quasi aussi compétitif, même intérêt concernant la régularité), moins onéreuse aussi bien concernant l'investissement que le fonctionnement, techniquement et institutionnellement plus aisée à mettre en oeuvre. En outre elle garantit l'intégrité de l'emprise, laissant également la possibilité d'une évolutivité vers un mode ferroviaire à plus long terme.

Le scénario sur voirie (SR1) présente enfin l'avantage d'être la solution offrant la plus grande souplesse et facilité d'exécution en améliorant les performances de la ligne 1990 (express) actuelle.

4.3 Préconisations pour la poursuite du projet

En premier lieu, la conservation de l'emprise constitue un des enjeux majeurs à court terme. Si l'emprise est bien actuellement la propriété du CG Isère et Rhône sur leur périmètre respectif, des mesures conservatoires peuvent néanmoins être retenus étant donné les récentes constructions non autorisées constatées sur le site cet été. Des solutions pour garantir l'intégrité de l'emprise sur le long terme existent et peuvent être mise en œuvre de manière assez simple :

- Réservation des emprises au sein des documents de planification et aux POS
- Clôture du site
- Procédure de mise en demeure si construction non autorisée

Des mesures d'accompagnement sont également à prévoir et mériteront d'être approfondies dans les études ultérieures. Cela concerne notamment les thèmes suivants :

- La question du rabattement (dimensionnement des parcs relais et du rabattement en transport collectif sur les arrêts) à étudier finement avec des études de trafic
- Le choix du terminus pour les scénarios routiers
- La mise en œuvre d'une réflexion plus large autour des solutions type « nouvelles mobilités » (covoiturage, chrono-aménagement, etc.)
- L'opportunité de densification et intensification urbaine le long du corridor, à traiter plutôt en lien avec les documents de planification

Pour approfondir la solution retenue, il s'avère enfin nécessaire de mener une étude multi technique de niveau EP. Cette étude d'envergure plus importante que les études pré-fonctionnelles, permettrait de croiser à la fois un approfondissement des expertises techniques (exploitation, infrastructure, environnement, analyse de risque, etc.), de nouvelles expertises socio-économiques (modèle de trafic multimodal plus fiable et bilan socio-économique) avec une approche programmation (test d'un horizon pertinent de mise en service, évolutivité de l'emprise, etc.). Elle offrirait en outre la possibilité de valider la pertinence du projet sur les aspects potentiel de clientèle, rentabilité financière et intérêt socio-économique (externalités environnementales, sécurité, etc.).

5. ANNEXES

Annexe 1 : Synthèse des études antérieures

Cf. note de synthèse

Annexe 2 : Compte rendu de la visite terrain

Cf. compte rendu

Annexe 3 : Recensement et caractérisation des intersections

PK	Commune & Voirie	Données trafic			Vue en plan	Visuel du carrefour
		TMJA	% PL	V. MOY		
1.654	Pusignan Rue de Belvay Voie en double sens.	Pas de donnée de comptage				 Date de la prise de vue : 2009
2.357	Pusignan Route de Villette 2x1 voie – carrefours à proximité.	Pas de donnée de comptage				 Date de la prise de vue : 2013

PK	Commune & Voirie	Données trafic			Vue en plan	Visuel du carrefour
		TMJA	% PL	V. MOY		
2.800	Pusignan Route de Jonage 2x1 voie.	Pas de données de comptage				 Date de la prise de vue : 2008
3.317	Pusignan Rue de la Gare – RD6E 2x1 voie.	Pas de données de comptage				 Date de la prise de vue : 2009

PK	Commune & Voirie	Données trafic			Vue en plan	Visuel du carrefour
		TMJA	% PL	V. MOY		
4.413	Pusignan Rue du mariage 2x1 voie.	Pas de données de comptage				 Date de la prise de vue : 2008
5.790	Janneyrias Chemin de Charpenay Voie en double sens.	Pas de données de comptage				 Date de la prise de vue : 2013

PK	Commune & Voirie	Données trafic			Vue en plan	Visuel du carrefour
		TMJA	% PL	V. MOY		
6.196	Janneyrias Route de Villette d'Anthon – RD124 2x1 voie.	Pas de données de comptage				 Date de la prise de vue : 2008
6.417	Janneyrias Chemin du Savetier Voie en double sens.	Pas de données de comptage				 Date de la prise de vue : 2008

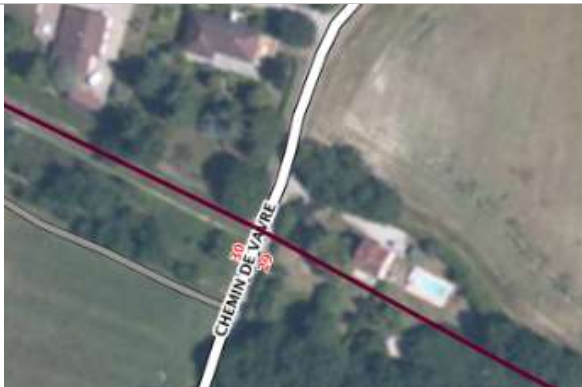
PK	Commune & Voirie	Données trafic			Vue en plan	Visuel du carrefour
		TMJA	% PL	V. MOY		
6.950	Janneyrias Chemin	Pas de données de comptage				Pas de visuel
7.663	Janneyrias Chemin	Pas de données de comptage				Pas de visuel

PK	Commune & Voirie	Données trafic			Vue en plan	Visuel du carrefour
		TMJA	% PL	V. MOY		
8.740	Janneyrias-Charvieu Route de Lyon - RD 517 2x1 voie. Carrefour avec voie de tourne-à-gauche et ilot central (+ accès riverain dans le carrefour).	12 223 véh/j 2 sens confondus Année de comptage : 2012	5.1 %	77km/h		 Date de la prise de vue : 2013
9.485	Charvieu – Chavagneux Route de Lyon. 2x1 voie. Proximité immédiate du giratoire.	Pas de données de comptage				 Date de la prise de vue : 2008

PK	Commune & Voirie	Données trafic			Vue en plan	Visuel du carrefour
		TMJA	% PL	V. MOY		
11.19 6	Charvieu / Pont-de- Chéruy Route de Vienne – RD24A 2x1 voie. Carrefour à proximité.	Pas de données de comptage				 Date de la prise de vue : 2008
11.80 9	Pont-de- Chéruy Accès riverain (?)	Pas de données de comptage				Pas de visuel

PK	Commune & Voirie	Données trafic			Vue en plan	Visuel du carrefour
		TMJA	% PL	V. MOY		
11.88 7	Tignieu-Jamezieu Rue de l'église – RD18C 2x1 voie avec trottoir et piste cyclable bidirectionnelle.	Pas de données de comptage				 Date de la prise de vue : 2008
12.83 5	Tignieu-Jamezieu Rue de Bourgoin – RD18. 2x1 voie. Giratoire.	Pas de données de comptage				 Date de la prise de vue : 2013

PK	Commune & Voirie	Données trafic			Vue en plan	Visuel du carrefour
		TMJA	% PL	V. MOY		
13.51 5	Tignieu-Jamezieu Chemin de Passieu	Pas de données de comptage				 Date de la prise de vue : 2013
14.11 8	Tignieu-Jamezieu Chemin de Barens Voie en double sens.	Pas de données de comptage				 Date de la prise de vue : 2008

PK	Commune & Voirie	Données trafic			Vue en plan	Visuel du carrefour
		TMJA	% PL	V. MOY		
14.72 8	St Romain de Jalionas Chemin de Vavre Voie en double sens.	Pas de données de comptage				 Date de la prise de vue : 2013
15.99 4	Villemairieu Chemin	Pas de données de comptage				Pas de visuel

PK	Commune & Voirie	Données trafic			Vue en plan	Visuel du carrefour
		TMJA	% PL	V. MOY		
16.61 9	Villemoirieu RD75 2x1 voie.	Pas de données de comptage.				 Date de la prise de vue : 2013

Annexe 3 : Tracé, vue en plan (scénarios ferroviaire et routier)

Cf. plan autocad joint

Annexe 4 : Retour d'expérience du Shunt des Esses

Description de l'opération : Création d'un nouvel itinéraire sur une ancienne emprise ferroviaire du FOL (Fourvière Ouest Lyonnais), aux caractéristiques techniques analogues au CFEL, permettant le traitement de la montée des Esses et de deux rond points particulièrement congestionnés en HP

Objectifs : Recherche de gains de temps de parcours mais surtout de régularité

Infrastructure : Site propre actuellement emprunté à la fois par les bus TCL (ligne 73 et ligne 74 prochainement transformé en LEOL) et les autocars du Rhône (ligne 189), avec une fréquence totale de passage d'environ 15 véhicules/heure/sens

Longueur : environ 1 km

Nombre de circulations/heure/sens : 15 (mixte TCL/CG69)

Nombre de voyageurs/jour : 10 000

Nombre d'arrêts commerciaux : 2

Déclivité : jusqu'à 9%

Coût d'investissement : 2,465 M€/km (incluant travaux préparatoires, assainissement, chaussées et bordures, stationnement et espaces verts, signalisations, réseaux, maçonnerie)



Annexe 5 : chiffrage détaillé des coûts d'investissement d'infrastructure des scénarios en site propre SR2

Prolongement de la ligne T3 du tramway du SYTRAL sur l'emprise du CFEL entre Meyzieu et Crémieu					
Zi et Crémieu					
Expertise technique					
Scénario SR2					
SYSTRA					
CE: 01/2013 (TP01 - 705,3)					
	Unité	Quantité	Prix unitaire (€)	Prix total HT en M€	
0 1 0 TERRASSEMENTS					
travaux préparatoire et chantier	km	18,3	200 000	3,7	
				3,7	
0 2 0 PLATES-FORMES					
chaussée et bordures (hors piste cyclable et piétons)	km	18,3	500 000	9,2	
				9,2	
0 3 0 TRAITEMENT DES INTERSECTIONS					
Aménagement de l'intersection 11 (traversée de la route)	ens.	1	1 000 000	1,0	
Aménagement intersection 16 (traversée rond point)	ens.	1	1 000 000	1,0	
Modernisation des OAs maçonnés supérieurs existants (OA 5 et 6)	U	2	300 000	0,6	
Renouvellement de l'OA 4 (mise au gabarit du passage inférieur)	ens.	1	2 000 000	2,0	
Système lbs (hors STL et télécommunications)	ens.	18	150 000	2,7	
				7,3	
0 4 0 STATIONS - QAIS - PÔLES D'ECHANGE					
Quais latéraux (L = 20 m et l = 3 m)	F	9	40 000	0,4	
Abris et équipements	F	9	60 000	0,5	
Traitement des accès et accessibilité PMR	F	9	65 000	0,6	
Pôles d'échange	F	5	200 000	1,0	
				2,5	
0 5 0 VOIES & RESEAUX DIVERS					
déournement de réseaux et voirie	km	2	400 000	0,8	
assainissement	km	18,3	100 000	1,8	
				2,6	
0 6 0 SIGNALISATION, EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION					
	km	18,3	50 000	0,9	
				0,9	
0 7 0 PROTECTION DU SITE					
Clôtures	km	0	70 000	0,0	
				0,0	
0 8 0 ECRANS ACOUSTIQUES					
fourniture et mise en place de murs anti-bruits h: 1,5m	km	1	100 000	0,1	
				0,1	
0 9 0 MESURES ENVIRONNEMENTALES					
Suivi environnementaux de chantier	ens.	1	15 000	0,0	
Aménagements paysagers des stations	ens.	1	100 000	0,1	
Espaces verts et plantations	ens.	1	50 000	0,1	
études et expertises	ens.	1	115 000	0,1	
				0,3	
TOTAL MBP HT				26,5	
Ordre de grandeur arrondi					27,0

**Prolongement de la ligne T3 du tramway du SYTRAL sur l'emprise du CFEL
entre Meyzieu ZI et Crémieu**



Expertise technique

Scénario SR2

CE: 01/2013
(TP01 ~ 705,3)

<u>N°</u>	<u>Travaux</u>	<u>Montants</u>
1	TERRASSEMENTS	3,7
2	PLATES-FORMES	9,2
3	TRAITEMENT DES INTERSECTIONS	7,3
4	STATIONS - QUAIS - PÔLES D'ÉCHANGE	2,5
5	VOIRIES & RESEAUX DIVERS	2,6
6	SIGNALISATION, ÉQUIPEMENTS D'EXPLOITATION	0,9
7	PROTECTION DU SITE	0,0
8	ECRANS ACOUSTIQUES	0,1
9	MESURES ENVIRONNEMENTALES	0,3
	TOTAL MBP HT	26,5
	Maîtrise d'Œuvre	15%
	Maîtrise d'Ouvrage	3%
	Frais divers de Maîtrise d'Ouvrage	1%
	TOTAL HT	32,0

Annexe 6 : chiffrage détaillé des coûts d'investissement d'infrastructure des scénarios en site propre SF1/SF2 (hors insertion PEM)

Prolongement de la ligne T3 du tramway du SYTRAL sur l'emprise du CFEL entre Meyzieu et Crémieu

Expertise technique



CE: 01/2013
(TP01 ~ 705,3)

Scénario SF1 section Meyzieu - Crémieu centre

	Unité	Quantité	Prix unitaire (€)	Prix total HT en M€
* 0 1 0 TERRASSEMENTS				
0 1 1 DEBLAI				
Encoffrement de la voie sur dalle béton (déblai 1 m)	km	1	750 000	0,8
hauteur moyenne de 3 à 5 m	km		3 000 000	0,0
0 1 2 REMBLAI				
hauteur moyenne de 1 à 3 m	km		1 300 000	0,0
hauteur moyenne de 3 à 5 m	km		3 000 000	0,0
				0,8
0 2 0 PLATES-FORMES				
Constitution des assises de plates-formes voie courante	km	17,3	300 000	5,2
Constitution des assises de plates-formes voie sur dalle	km	1	250 000	0,3
				5,4
0 3 0 OUVRAGES D'ART & TRAITEMENT DES INTERSECTIONS				
OA intersection 11 (permutation des emprises)	ens.	1	1 000 000	1,0
Aménagement intersection 16 (traversée rond point)	ens.	1	2 500 000	2,5
Modernisation des OAs maçonnés supérieurs existants (OA 5 et 6)	U	2	300 000	0,6
Renouvellement de l'OA 4 (mise au gabarit du passage inférieur)	ens.	1	1 500 000	1,5
Système lbs (hors STL et télécommunications)	U	18	150 000	2,7
				8,3
0 4 0 VOIES FERREES				
Renouvellement de voie courante	km		875 000	0,0
Fourniture et pose de voie courante sur ballast	km	17,3	500 000	8,7
Fourniture et pose de voie encastrée sur dalle béton	km	1	1 300 000	1,3
				10,0
0 5 0 APPARELS DE VOIE				
Renouvellement d'appareils de voie (tg 0,11 50 kg)	U		200 000	0,0
Renouvellement d'appareils de voie en site exploitée (tg 0,11 60kg)	U		400 000	0,0
Fourniture et pose d'appareils de voie	U	18	100 000	1,8
				1,8
0 6 0 STATIONS - QUAIS - PÔLES D'ECHANGE				
Quais latéraux (L = 60 m et l = 3 m)	F	9	125 000	1,1
Abris et équipements	F	9	110 000	1,0
Traitement des accès	F	9	65 000	0,6
Pôle d'échange	F	5	200 000	1,0
				3,7
0 7 0 VOIRIES & RESEAUX DIVERS				
déjournement de rés eaux et voirie en milieu urbain	km	2	400 000	0,8
revêtement de la voie encastrée sur dalle béton	km	1	200 000	0,2
assainissement	km	18,3	100 000	1,8
				2,8
0 8 0 SIGNALISATIONS & TELECOMMUNICATIONS				
	km	18,3	100 000	1,8
				1,8
0 9 0 ELECTRIFICATION				
Electrification 750V	km	18,3	800 000	14,6
Sous-station 750V	U	5	600 000	3,0
				17,6
1 0 0 PROTECTION DU SITE				
Clôtures	km	18,3	70 000	1,3
				1,3
1 1 0 ECRANS ACOUSTIQUES				
fourniture et mise en place de murs anti-bruits h: 1,5m	km	3	150 000	0,5
				0,5
1 2 0 MESURES ENVIRONNEMENTALES				
Suivi environnementaux de chantier	ens.	1	15 000	0,0
Aménagements paysagers des stations	ens.	1	100 000	0,1
Aménagements paysagers des ouvrages d'art	ens.	1	50 000	0,1
études et expertises	ens.	1	115 000	0,1
				0,3
1 3 0 ATELIER DE MAINTENANCE				
Atelier et voie d'accès (hors acquisition foncière)	ens.	1	5 000 000	5,0
				5,0
TOTAL MBP HT				59,3
				60,0

Ordre de grandeur arrondi

Prolongation de la ligne T3 du tramway du SYTRAL sur l'emprise du CFEL entre Meyzieu et Crémieu

Expertises techniques

Rapport final

B800A001

05/12/2013

Page 96/106

**Prolongement de la ligne T3 du tramway du SYTRAL sur l'emprise du CFEL
entre Meyzieu ZI et Crémieu**



Expertise technique

CE: 01/2013
(TP01 ~ 705,3)

Scénario SF1 section Meyzieu - Crémieu centre

N°	Travaux	Montants
1	TERRASSEMENTS	0,8
2	PLATES-FORMES	5,4
3	OUVRAGES D'ART & TRAITEMENT DES INTERSECTIONS	8,3
4	VOIES FERREES	10,0
5	APPAREILS DE VOIE	1,8
6	STATIONS - QUAIS - PÔLES D'ECHANGE	3,7
7	VOIRIES & RESEAUX DIVERS	2,8
8	SIGNALISATIONS & TELECOMMUNICATIONS	1,8
9	ELECTRIFICATION	17,6
10	PROTECTION DU SITE	1,3
11	ECRANS ACOUSTIQUES	0,5
12	MESURES ENVIRONNEMENTALES	0,3
13	ATELIER DE MAINTENANCE	5,0
	TOTAL MBP HT	59,3
	Maîtrise d'Œuvre	15%
	Maîtrise d'Ouvrage	3%
	Frais divers de Maîtrise d'Ouvrage	1%
	TOTAL HT	71,0

Annexe 7 : Retour d'expérience du projet de tramway transfrontalier de St-Julien-en-Genevois

Description de l'opération : Projet transfrontalier porté avec le Canton de Genève et la CCG (Communauté de Communes du Genevois), Extension de ligne intégrée au réseau des Transports Publics Genevois (TPG)

Longueur du tracé : 1.5 à 2.6 km selon la variante retenue

Nombre de stations : 4 ou 5 selon la variante retenue

Fréquentation attendue : 4 à 5000 voyageurs par jour

Exploitation de 5h00 à 1h00 du matin (en jour normal de semaine hors congés scolaires)

Fréquence : toutes les 8 minutes environ, aux heures de pointe

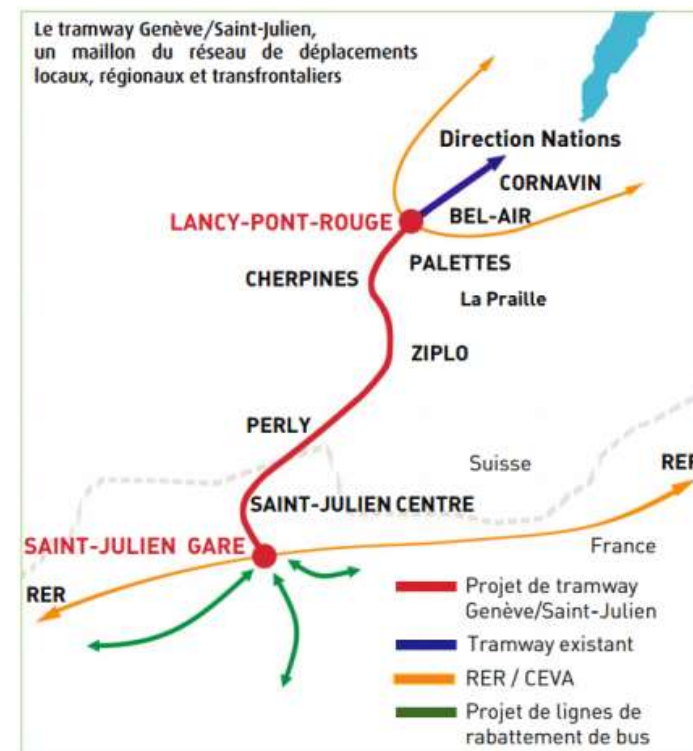
Vitesse moyenne : 17km/h

Temps de parcours : environ 25 minutes pour rejoindre le site de Lancy-Pont-Rouge (interconnexion avec le CEVA et la ligne 12)

Coût : selon la variante retenue, entre 30 et 50 millions d'euros HT (valeur 2010) soit dans la moyenne nationale des 20 M€/km

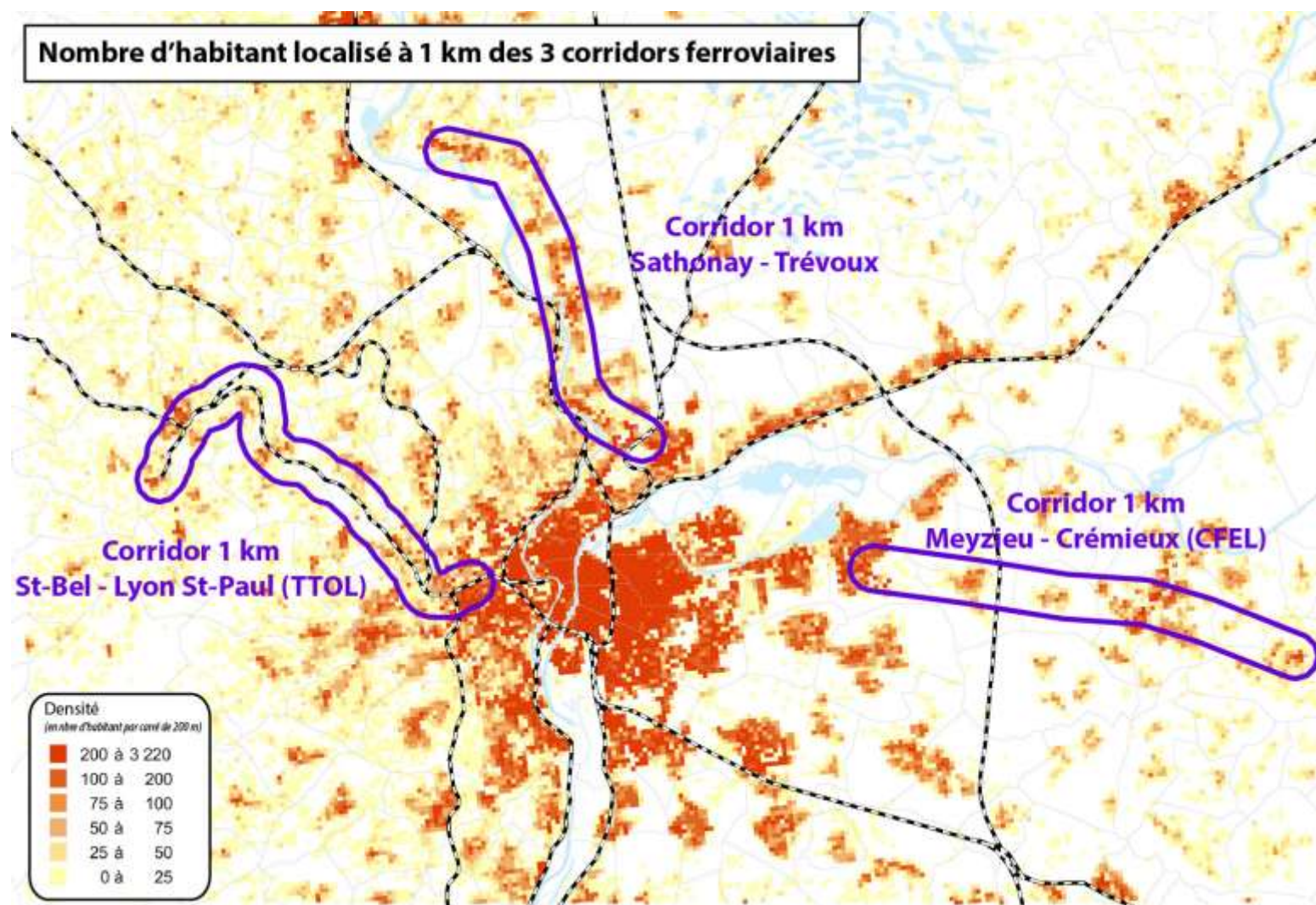
Financement : La répartition envisagée du financement entre les différents partenaires :

- 40% auprès de la Confédération Helvétique dans le cadre du projet d'agglomération PA2 ;
- 7 à 10 millions d'euros par la Communauté de communes du genevois ;
- 4,16 millions d'euros apportés par l'Etat dans le cadre du Grenelle de l'environnement ;
- Des financements complémentaires attendus par la ville de Saint-Julien, l'Europe (INTERREG), le Conseil Général de la Haute-Savoie et la Région Rhône-Alpes.



Annexe 8 : Comparaison de 3 réalisations/projets ferroviaires légers en région lyonnaise : mise en parallèle des principales caractéristiques du Tram-train de l'Ouest Lyonnais, de la liaison Sathonay – Trévoux, et du prolongement de T3 en Isère (scénarios ferroviaires)

PROJET	HORIZON DE REALISATION	POPULATION 2010 CAPTEE A 1 KM DU CORRIDOR	TEMPS DE PARCOURS VERS LYON CENTRE	FREQUENCE HP	INVESTISSEMENT (INFRASTRUCTURE ET MATERIEL ROULANT)	POTENTIEL DE FREQUENTATION QUOTIDIENNE (EN NBRE DE VOYAGES/JOUR)
T3 Isère	2030	31 300 hab.	Crémieu – Lyon Part-Dieu : 50 min	30'	environ 120 M€ (pour SF1/SF2)	3 400 – 6 600
Tram-train de l'Ouest Lyonnais <i>Branche Lyon – St-Bel</i>	2012	43 000 hab.	Saint-Bel – Lyon Saint-Paul : 42 min	15' <i>(sur le tronc commun L'Arbresle – St-Paul)</i>	200 M€ <i>(pour l'ensemble de TTOL)</i>	4 030 (2012) 4 900 (prévision 2013)
Sathonay – Trévoux	2020	44 000 hab.	Trévoux – Lyon Part-Dieu : 40 min	30'	120 M€	5 000 (2020) 6200 (2030)



Environnement démographique de 3 projets/réalisations de liaisons ferroviaires légères en région lyonnaise

TABLE DES MATIERES

1.	ELEMENTS DE CADRAGE	5
1.1	LES GRANDS ENSEIGNEMENTS DES ETUDES ANTERIEURES	5
1.2	ETAT INITIAL ET COUP PARTIS DES LIAISONS TC A L'ECHELLE DU SECTEUR D'ETUDE	6
1.2.1	DESSERTE ACTUELLE DES LIGNES 1980 ET 1990	6
1.2.2	FONCTIONNEMENT DE LA LIGNE DE TRAMWAY T3	8
1.2.3	PRESENTATION DU SYSTEME IBS	9
1.2.4	ECLAIRAGE SUR LA CAPACITE RESIDUELLE DU T3 (MATERIEL ROULANT ET INFRASTRUCTURE)	11
1.3	PRESENTATION DETAILLEE DES 4 SCENARIOS RETENUS POUR LES ETUDES D'EXPLOITATION	15
1.3.1	SR1 « TRANSISERE »	16
1.3.2	SR2 « AHNS »	17
1.3.3	SF1 « AVEC RUPTURE DE CHARGE »	18
1.3.4	SF2 « SANS RUPTURE DE CHARGE »	19
2.	EXPERTISE TECHNIQUE EN MATIERE D'EXPLOITATION ET D'INFRASTRUCTURE	20
2.1	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES SCENARIOS	20
2.1.1	CARACTERISTIQUES ACTUELLES DE L'EMPRISE	20
2.1.2	ANALYSE DES « POINTS DURS » DE L'INFRASTRUCTURE COMMUNS A L'ENSEMBLE DES SCENARIOS EN SITE PROPRE	21
2.1.3	SOLUTIONS TECHNIQUES RETENUES DANS LE CADRE DU SCENARIO ROUTIER EN SITE PROPRE (SR2)	22
2.1.4	IMPACT SUR LA CAPACITE ROUTIERE DES SCENARIOS EN SITE PROPRE	25
2.2	CONDITIONS D'EXPLOITATION RETENUES DANS LE CADRE DES SCENARIOS FERROVIAIRES	26
2.2.1	L'EXPLOITATION D'UN TRAMWAY EN VOIE UNIQUE	26
2.2.2	LES CONDITIONS DE CROISEMENT	27
2.2.3	LES EQUIPEMENTS NECESSAIRES A L'EXPLOITATION DE LA LIGNE	29
2.3	ESTIMATION DES TEMPS DE PARCOURS ET MARCHES TYPES	30
2.3.1	MARCHE TYPE DU SCENARIO ROUTIER SR2 (9 ARRETS)	31
2.3.2	MARCHE TYPE DES SCENARIOS FERROVIAIRES (9 ARRETS)	32
2.3.3	SIMULATION DE LA MARCHE DES SCENARIOS FERROVIAIRES (7 ARRETS : SUPPRESSION DES ARRETS CHARVIEU TREFLERIE ET PUSIGNAN)	33
2.3.4	SYNTHESE DES TEMPS DE PARCOURS	34
2.3.5	LES ENSEIGNEMENTS DU CALCUL DE MARCHE TYPE ET ESTIMATION DE TEMPS DE PARCOURS	35
2.4	GRAPHICAGE DES SOLUTIONS FERROVIAIRES	35

2.4.1	GRILLE FREQUENCE ½ HEURE	36
2.4.2	GRILLE FREQUENCE ¼ HEURE	37
2.4.3	LES ENSEIGNEMENTS DU GRAPHICAGE	38
2.5	AMENAGEMENT DU PEM AU TERMINUS MEYZIEU ZI	38
2.5.1	DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS : PROJETS ET COUPS PARTIS	38
2.5.2	INSERTION DES DIFFERENTS SCENARIOS AU NIVEAU DU PEM DE MEYZIEU	40
2.6	PRECONISATIONS CONCERNANT LES TERMINUS FERROVIAIRES	42
2.7	CONCLUSIONS DES EXPERTISES TECHNIQUES	44
3.	ECLAIRAGES FINANCIERS ET GOUVERNANCE	45
3.1	RAPPEL DU CHIFFRAGE DES ETUDES ANTERIEURES (SOURCE : TRANSETUDE 2006)	45
3.2	LES LIMITES DU CHIFFRAGE DES ETUDES ANTERIEURES	46
3.3	CHIFFRAGE DETAILLE DES COUTS D'INVESTISSEMENT	48
3.3.1	METHODOLOGIE	48
3.3.2	SCENARIOS FERROVIAIRES (SF1 ET SF2)	49
3.3.3	SCENARIO ROUTIER SR2	50
3.3.4	SYNTHESE DES COUTS D'INFRASTRUCTURE	51
3.3.5	QUELQUES RATIOS KILOMETRIQUES DE REALISATIONS OU PROJETS SIMILAIRES (VOIE UNIQUE/TCSP SUR ANCIENNE EMPRISE FERROVIAIRE/CONTEXTE PERIURBAIN)	52
3.4	COUT DU MATERIEL ROULANT	53
3.4.1	METHODE DE CALCUL	53
3.4.2	HYPOTHESES	53
3.4.3	SYNTHESE	54
3.5	STOCKAGE ET MAINTENANCE DU MATERIEL ROULANT	54
3.6	CHIFFRAGE DES COUTS D'EXPLOITATION	55
3.6.1	HYPOTHESES	55
3.6.2	COUTS D'EXPLOITATION	56
3.6.3	ECONOMIE D'EXPLOITATION	57
3.7	INVENTAIRE DES SOLUTIONS TARIFAIRES POSSIBLES	58
3.8	GOUVERNANCE ET PORTAGE DU PROJET	60
3.8.1	CONTEXTE INSTITUTIONNEL	60
3.8.2	LES ACTEURS EN PRESENCE EN REGION LYONNAISE	62
3.8.3	GOUVERNANCE DU SCENARIO SR1	68
3.8.4	GOUVERNANCE DU SCENARIO SR2	68

3.8.5	SCENARIO SF1	69
3.8.6	SCENARIO SF2	71
3.9	MODES DE FINANCEMENT ENVISAGEABLES	73
4.	CONCLUSIONS DE L'ETUDE ET PRECONNISATIONS	75
4.1	ANALYSE MULTICRITERES DES SCENARIOS	75
4.2	CONCLUSIONS	77
4.3	PRECONISATIONS POUR LA POURSUITE DU PROJET	78
5.	ANNEXES	79
ANNEXE 1 : SYNTHÈSE DES ETUDES ANTERIEURES		79
ANNEXE 2 : COMPTE RENDU DE LA VISITE TERRAIN		80
ANNEXE 3 : RECENSEMENT ET CARACTERISATION DES INTERSECTIONS		81
ANNEXE 3 : TRACE, VUE EN PLAN (SCENARIOS FERROVIAIRE ET ROUTIER)		92
ANNEXE 4 : RETOUR D'EXPERIENCE DU SHUNT DES ESSES		93
ANNEXE 5 : CHIFFRAGE DETAILLE DES COUTS D'INVESTISSEMENT D'INFRASTRUCTURE DES SCENARIOS EN SITE PROPRE SR2		94
ANNEXE 6 : CHIFFRAGE DETAILLE DES COUTS D'INVESTISSEMENT D'INFRASTRUCTURE DES SCENARIOS EN SITE PROPRE SF1/SF2 (HORS INSERTION PEM)		96
ANNEXE 7 : RETOUR D'EXPERIENCE DU PROJET DE TRAMWAY TRANSFRONTALIER DE ST-JULIEN-EN-GENEVOIS		98
ANNEXE 8 : COMPARAISON DE 3 REALISATIONS/PROJETS FERROVIAIRES LEGERS EN REGION LYONNAISE : MISE EN PARALLELE DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU TRAM-TRAIN DE L'OUEST LYONNAIS, DE LA LIAISON SATHONAY – TREVoux, ET DU PROLONGEMENT DE T3 EN ISERE (SCENARIOS FERROVIAIRES)		99

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1.Représentation schématique (non exhaustive) de la desserte actuelle des lignes 1980 et 1990	7
Illustration 2.Recensement des intersections et mode de franchissement	8
Illustration 3.Exemple d'intersections barrières (IBs) sur le T3	9
Illustration 4.Description du fonctionnement du système IBs et décomposition des différentes phases (source : CERTU)	10
Illustration 5.Capacité des rames de la ligne T3 (source : SYTRAL)	11
Illustration 6.Les conflits de circulations sur la ligne T3	14
Illustration 7.Présentation du scénario SR1	16
Illustration 8.Présentation du scénario SR2	17
Illustration 9.Présentation du scénario SF1	18
Illustration 10. Présentation du scénario SF2	19
Illustration 11. Vue sur les ouvrages d'art n°4 et 5	20
Illustration 12. Analyse des points durs de l'emprise	21
Illustration 13. Coupe type du shunt des Esses Source : étude préliminaire Shunt des Esses, SYTRAL	22
Illustration 14. Système d'installations barrières équipant le BHNS Zuidtangent à Amsterdam, Pays-Bas	23
Illustration 15. Franchissement d'un ouvrage en voie unique par feux tricolores et régulation des entrées/sorties par signature électromagnétique sur le shunt des Esses	24
Illustration 16. Réseau routier irrigant le secteur d'étude (source : fond de plan IGN, Géoportail)	25
Illustration 17. Exemples de tramway en voie unique : Angers, Montpellier et Nottingham	26
Illustration 18. Exemple de vue en plan d'une station en voie unique (projet de ligne 2 à Valenciennes, source : SITURV)	27
Illustration 19. exemples d'intervalles théoriques de tramway en voie unique	28
Illustration 20. Exemple de sirènes et lampes flash équipant la section en voie unique du tramway de Montpellier	29
Illustration 21. Exemple de vitesses limites selon les rayons en courbe (à gauche), le type de passage (à droite)	30
Illustration 22. Marche type du scénario routier SR2 (9 arrêts)	31
Illustration 23. Marche type des scénarios ferroviaires (9 arrêts)	32
Illustration 24. Simulation de la marche des scénarios ferroviaires (7 arrêts : suppression des arrêts Charvieu Trèflierie et Pusignan)	33
Illustration 25. Grille fréquence ½ heure	36
Illustration 26. Grille fréquence ¼ heure	37
Illustration 27. Nouveau plan de circulation de Meyzieu	39
Illustration 29. Avantages/inconvénients du retournement en arrière gare	42

Illustration 30.	Avantages/inconvénients du retournement en avant-gare	43
Illustration 31.	Exemple de configuration envisageable pour les terminus de la ligne	43
Illustration 32.	Cout d'un TCSP de surface, (Source : CERTU, en €2010)	47
Illustration 33.	Synthèse des chiffrages actualisés de l'infrastructure par SYSTRA	51
Illustration 34.	Atelier de maintenance du T3	54
Illustration 35.	Nouvelle tarification métropolitaine (en vigueur depuis le 20/08/13) uniquement en lien avec le réseau TER	59
Illustration 36.	Contexte institutionnel du projet (source : http://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr)	60
Illustration 37.	Carte des réseaux de transports publics de la grande Région Lyonnaise (Rhône, Loire, Ain, Nord-Isère et Mâconnais)	61
Illustration 38.	Carte du périmètre du SMT AML (source : Conseil Régional Rhône-Alpes & SMT AML)	63
Illustration 39.	Prérogatives institutionnelles du département en matière de transports et déplacements	64
Illustration 40.	Le PTU du SYTRAL	65
Illustration 41.	déroulement du processus de création de PTU	67
Illustration 43.	Analyse multicritères des scénarios	76
Environnement démographique de 3 projets/réalisations de liaisons ferroviaires légères en région lyonnaise		100

SOMMAIRE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Capacité résiduelle sur la ligne T3 à l'horizon 2014 (source : comptage SYTRAL, exploitation SYSTRA)	12
Tableau 2.	Synthèse des 4 scénarios à l'étude	15
Tableau 3.	Recommandations concernant l'aménagement de la plateforme (Source : guide d'aménagement de voirie pour les transports collectif, CERTU)	22
Tableau 4.	Synthèse des temps de parcours issus du calcul de marche type selon le scénario	34
Tableau 5.	Comparaison des temps de parcours par section selon les scénarios	34
Tableau 6.	Synthèse des couts d'investissement des différentes options d'insertion au niveau du terminus Meyzieu ZI	41
Tableau 7.	Synthèse du chiffrage des études antérieures (source : Transétude 2006)	45
Tableau 8.	Chiffrage de l'infrastructure des scénarios ferroviaires (SF1 et SF2, hors coûts inhérents au raccordement du T3 et à l'aménagement du PEM de Meyzieu, hors coût des systèmes d'exploitation, hors cout du matériel roulant)	49
Tableau 9.	Chiffrage du scénario routier en site propre SR2 (hors coûts inhérents au raccordement du T3 et à l'aménagement du PEM de Meyzieu, hors coût des systèmes d'exploitation, hors cout du matériel roulant)	50
Tableau 10.	Ratios kilométriques de réalisations ou projets similaires (* source : SYTRAL/CG69 **source Montpellier Agglomération)	52
Tableau 11.	Inventaire des solutions tarifaires pour un trajet entre Lyon et les comunnes du secteur d'étude	58