

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

**Réseau Ferré de France**  
DR Rhône Alpes Auvergne

# Rapport final

## Volet exploitation : Planification long terme

### Identification

---

	Projet	Numéro	Version	Pages
Identification	3670	RG140461	D	263

	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
Nom	Isabel BRUFAU Guillaume BRASQUET Benjamin NARCE	Isabel BRUFAU	Nicolas Clerc
Fonction	Ingénieurs	Responsable Volet Exploitation	Chef de Projet
Date	17/03/2014	17/03/2014	17/03/2014

---



### Objet du document

Ce rapport présente les résultats de la planification long terme pour les scénarios A, B4 et B0. Il intègre aussi une évaluation et une comparaison de ces différents scénarios.

Indice	Établi par	Date	Objet de la modification
A	Isabel Brufau	05/06/2014	Création du document
B	Isabel Brufau	03/11/2014	Intégration des scénarios de phasage
C	Isabel Brufau	22/01/2015	Intégration des remarques de RFF, SNCF et l'Etat
D	Nicolas Clerc	17/03/2015	Dernières corrections et ajout des annexes « cahier des hypothèses » et « sensibilité aux normes »



## Sommaire

---

<b>1</b>	<b>LE VOLET EXPLOITATION.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>METHODOLOGIE D'ANALYSE DES SCENARIOS.....</b>	<b>10</b>
2.1	Planification des aménagements .....	10
2.2	Evaluation et comparaison des scénarios .....	10
<b>3</b>	<b>SCENARIO DE REFERENCE .....</b>	<b>19</b>
3.1	Principes et offre cible.....	19
3.2	Focus sur le fonctionnement de Perrache .....	21
3.2.1	Présentation du site.....	21
3.2.2	Problématique .....	22
3.2.3	Pistes de réflexion.....	24
3.2.4	Solutions proposée .....	24
3.3	Planification du scénario de référence.....	26
3.3.1	Ambérieu – St-Clair.....	26
3.3.2	Sathonay – St-Clair.....	27
3.3.3	Saint-Clair – Guillotière et Gare Part-Dieu .....	28
3.3.4	Villefranche – Perrache.....	32
3.3.5	Part-Dieu – Grenoble .....	33
3.3.6	Perrache – Vienne / Givors et Gare de Perrache .....	38
3.3.7	Perrache – Givors (via Rive Droite) .....	41
3.4	Evaluation du scénario de référence.....	42
3.4.1	Qualité de l'offre.....	42
3.4.2	Besoin en aménagements complémentaires.....	42
3.4.3	Qualité de l'exploitation .....	44
<b>4</b>	<b>LONG TERME .....</b>	<b>52</b>
4.1	Offre cible .....	52
4.2	Scénario A.....	54
4.2.1	Principe du scénario A .....	54
4.2.2	Planification du scénario A .....	55
4.2.3	Evaluation du scénario A .....	77
4.3	Scénario B4.....	91
4.3.1	Principe du scénario B4 .....	91
4.3.2	Planification du scénario B4.....	92
4.3.3	Evaluation du scénario B4.....	98
4.4	Scénario B0.....	110
4.4.1	Principe du scénario B0 .....	110
4.4.2	Planification du scénario.....	111
4.4.3	Evaluation du scénario B0.....	125



4.5	Analyse comparative des scénarios.....	137
4.5.1	Adaptation de l’offre cible / Besoins en aménagements complémentaires.....	137
4.5.2	Robustesse de l’exploitation en ligne .....	139
4.5.3	Exploitation de la gare de Perrache (et robustesse d’avant-gare).....	142
4.5.4	Exploitation de la gare de Part-Dieu .....	143
4.5.5	Exploitabilité .....	144
4.5.6	Analyse multicritère.....	145
<b>5</b>	<b>OPTIONS DE PHASAGE .....</b>	<b>147</b>
5.1	Principes .....	147
5.2	Scénario intermédiaire 1 .....	149
5.2.1	Principe et offre cible du scénario intermédiaire 1 .....	149
5.2.2	Planification du scénario intermédiaire 1 .....	151
5.2.3	Evaluation du Scénario Intermédiaire 1.....	170
5.3	Scénario intermédiaire 2 .....	181
5.3.1	Principe et offre cible du scénario intermédiaire 2 .....	181
5.3.2	Planification du scénario intermédiaire 2 .....	184
5.3.3	Evaluation du Scénario Intermédiaire 2.....	205
5.4	Phasage et surcoûts.....	215
5.4.1	Offre et coûts des scénarios .....	215
5.4.2	Scénario intermédiaire 1 .....	216
5.4.3	Scénario intermédiaire 2 .....	217
<b>6</b>	<b>COMPARAISON A DIFFERENTS HORIZONS DE L’EXPLOITATION EN CERTAINS POINTS DU RESEAU .....</b>	<b>218</b>
6.1	Objectif .....	218
6.2	Présentation de la situation actuelle.....	218
6.3	Secteur Nord Part-Dieu .....	220
6.4	Secteur Sud Part-Dieu .....	225
6.5	Secteur St-Fons - Grenay .....	227
6.6	Fonctionnement de la gare de Perrache .....	231
6.7	Fonctionnement de la gare Part-Dieu .....	232
<b>7</b>	<b>ANALYSE COMPLEMENTAIRE : PROLONGEMENT DES TERMINUS MONTLUEL A AMBERIEU .....</b>	<b>234</b>
7.1	Contexte .....	234
7.2	Structuration de l’offre long terme sur l’axe d’Ambérieu .....	234
7.3	Analyse des possibilités de prolongement .....	235
<b>8</b>	<b>AMENAGEMENTS COMPLEMENTAIRES.....</b>	<b>238</b>
8.1	Régénération signalisation .....	238
8.2	Axe Ambérieu .....	238



8.2.1	Gare de Montluel.....	238
8.2.2	Gare d'Ambérieu .....	239
8.3	Axe Sathonay .....	241
8.4	Axe Villefranche.....	242
8.4.1	Saut de Mouton à St-Germain-au-Mont-D'Or (SGMO).....	242
8.4.2	Gare de Villefranche .....	243
8.4.3	Aménagement à Vaise .....	244
8.5	Axe Grenoble .....	245
8.5.1	St-André-le-Gaz : aménagement pour la gestion des terminus.....	245
8.5.2	St-André-le-Gaz : aménagement d'un Saut de Mouton .....	246
8.5.3	Optimisation de l'espacement entre l'Isle d'Abeau et Moirans .....	247
8.5.4	Gare de Bourgoin-Jallieu.....	247
8.6	Axe Vienne / St-Etienne.....	249
8.6.1	Gare de Vienne .....	249
8.6.2	Gare de Vienne : Adaptation de la signalisation pour retournement sur V1bis à Vienne .....	250
8.6.3	Racc. St-Fons : communication pour liaison Sibelin -> racc. St-Fons et reprise du SAS Vénissieux avant injection 251	
8.7	Axe Givors.....	253
8.7.1	Gare de Perrache P1 .....	253
8.8	Perrache – Part-Dieu .....	255
8.9	Synthèse des aménagements complémentaires.....	259
<b>9</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>261</b>
	<b>ANNEXES .....</b>	<b>263</b>



*Les acronymes utilisés pour les différents sillons sont:*

- *TER PU ou PU : TER périurbain*
- *TER MR ou MR : TER maillage régional*
- *TER IC ou IC : TER Intercité*
- *TERGV : TER Grande Vitesse*
- *GV : Grande Vitesse*
- *GV RAD ou RAD : Grande Vitesse Radial*
- *GV IS ou IS : Grande Vitesse InterSecteur*



# 1 LE VOLET EXPLOITATION

---

## Objectifs de l'étude d'exploitation

L'objectif premier du volet d'exploitation est de vérifier si les aménagements prévus à long terme au niveau du NFL (création de deux voies supplémentaires en surface ou en souterrain au droit de la Part Dieu et mise à quatre voies de la section St-Fons – Grenay) permettent de satisfaire l'offre projetée à cet horizon, dans des conditions d'exploitation réalistes et évolutives. L'étude doit mettre en évidence et dimensionner les aménagements nécessaires pour satisfaire l'offre de l'horizon cible.

Le volet exploitation analyse, pour les différents schémas de desserte envisagés, les différents scénarios d'aménagement (surface, souterrain). Il précise les principes fonctionnels, l'organisation des services ferroviaires et les conditions d'exploitation du NFL, aussi bien en ligne qu'en gare, et doit permettre d'apprécier l'exploitabilité de chaque scénario, ainsi que les aménagements nécessaires et les coûts associés, dans le but de permettre la comparaison des scénarios.

Ce volet exploitation s'inscrit dans un processus de planification stratégique (ou long terme) des infrastructures ferroviaires. Pour garantir la cohérence des aménagements en intégrant l'évolution progressive des besoins de transport, l'étude d'exploitation s'intéresse, dans un premier temps, à l'analyse de l'horizon long terme. Dans un deuxième temps, les scénarios long terme sont déclinés pour aboutir à des situations intermédiaires. Cette démarche permet un phasage cohérent des infrastructures, sans fausses manœuvres.

## Principe des chroniques et analyse de saturation

Deux chroniques correspondant au développement des dessertes dans le NFL, pour la période 2014 – 2050, constituent le point de départ de l'étude. La première chronique, intitulée « mobilité longue distance », s'appuie sur une réalisation au plus tôt des grands projets de modernisation du réseau, ainsi que sur une croissance rapide du fret. A contrario, la deuxième chronique, intitulée « mobilité courte distance », s'appuie sur un planning de réalisation des grands projets plus étalé, ainsi que sur une croissance modérée du fret. Les deux chroniques aboutissent à la même situation long terme, à l'horizon 2045 – 2050 (même offre et même infrastructure).

Ces deux chroniques ont fait l'objet d'une analyse de saturation. L'objectif de cette analyse de saturation est d'identifier, pour chaque chronique de montée en charge de l'offre, les horizons de saturation des branches du NFL. L'analyse détermine l'échéance ou le niveau d'offre pour lequel les aménagements du réseau de référence ne suffisent plus pour accueillir l'offre envisagée sur chacun des axes. Elle identifie également les événements déclencheurs de cette saturation. L'analyse a montré que pour les deux chroniques, l'horizon de saturation est le même (horizon 2030 – 2035), mais les éléments déclencheurs de la saturation diffèrent d'une chronique à l'autre.

*L'analyse de saturation a fait l'objet d'un rapport spécifique (RG131158C – Rapport d'étape – Volet d'exploitation).*

### Offre cible et scénarios long terme

A long terme (horizon 2045 – 2050), les deux chroniques de développement des dessertes dans le NFL aboutissent à la même offre. Cette offre long terme constitue l'offre cible à satisfaire par les différents scénarios à étudier (scénarios A, B4 et B0). Elle est déclinée sous forme de graphique réticulaire (voir début Chapitre 4).

Les trois scénarios étudiés diffèrent en termes d'infrastructure.

- Le scénario A est composé d'une infrastructure nouvelle en surface entre St-Clair et Guillotière, avec l'ajout de voies supplémentaires à quai au niveau de la gare de Part-Dieu. Au nord, l'infrastructure nouvelle, qui se raccorde sur la ligne d'Ambérieu, est positionnée à l'est du faisceau existant. Côté sud, l'infrastructure nouvelle est positionnée à l'ouest du faisceau existant.
- Le scénario B4 est composé d'une infrastructure nouvelle souterraine entre St-Clair et Guillotière, avec une gare nouvelle souterraine au niveau de Part-Dieu. Au nord, l'infrastructure nouvelle est raccordée sur la ligne d'Ambérieu. La sortie sud du tunnel est connectée sur les voies bis de la PLM, au niveau de la Guillotière.
- Le scénario B0 est composé d'une infrastructure nouvelle souterraine entre St-Clair et Guillotière, avec une gare nouvelle souterraine au niveau de Part-Dieu. Au nord, l'infrastructure nouvelle est raccordée sur la ligne d'Ambérieu. La sortie sud du tunnel est raccordée sur les voies racc.

Tous les scénarios prennent en considération la mise à 4 voies de la section St-Fons – Grenay.

### Planification et évaluation des scénarios

Chacun des scénarios long terme a été planifié et évalué, dans le but de permettre leur comparaison. Des possibilités de phasage de ces scénarios, à un horizon intermédiaire, ont été analysées. Enfin, pour disposer d'une analyse complète, la situation de référence a également été étudiée.

### Structuration du rapport

Le **Chapitre 2** présente l'approche méthodologique mise en œuvre dans le volet exploitation pour la planification des scénarios d'une part et pour l'évaluation des scénarios (critères, indicateurs) d'autre part.

Le **Chapitre 3** présente la situation de référence, sa planification et son évaluation. Au début de ce chapitre, un focus particulier est fait sur les problématiques spécifiques d'accès au site de Perrache.

Le **Chapitre 4** présente les trois scénarios long terme (scénario A, scénario B4 et scénario B0). Chacun de ces scénarios est présenté en détail (principe de scénario, offre cible, planification et évaluation). Les aménagements complémentaires nécessaires pour chacun des scénarios sont présentés sommairement dans ce chapitre, il Le chapitre se conclue par une analyse comparative de ces scénarios.

Le **Chapitre 5** traite des possibilités de phasage des scénarios long terme. Les scénarios intermédiaires étudiés y sont présentés. Le chapitre se termine par une synthèse des coûts et surcoûts, et des possibilités de phasage.



Le **Chapitre 6** propose une comparaison, à différents horizons, de l'exploitation en certains points du réseau. Cette analyse est réalisée au niveau des points dimensionnants / singuliers / critiques du NFL, dans le but de montrer l'évolution de l'exploitation dans le temps, au travers des différents scénarios étudiés.

Le **Chapitre 7** restitue une analyse complémentaire sur le prolongement des missions périurbaines terminus Montluel à Ambérieu / Meximieux (long terme).

Le **Chapitre 8** présente, pour les différents aménagements complémentaires identifiés aux différents horizons dans le cadre de l'étude d'exploitation, le programme fonctionnel, le programme technique et le chiffrage.

## 2 METHODOLOGIE D'ANALYSE DES SCENARIOS

### 2.1 Planification des aménagements

A partir d'un jeu d'hypothèses portant sur l'offre, les infrastructures, le matériel roulant et les règles d'exploitation, les différents scénarios long terme ont été planifiés. La planification consiste à construire les graphiques d'exploitation (graphiques en ligne et en gare) sur le périmètre du Nœud Ferroviaire Lyonnais, en s'assurant de leur exploitabilité. A l'issue de cette étape de planification, chaque scénario est caractérisé par un graphique réticulaire, qui détaille l'origine / destination de chaque mission et les horaires aux principales gares, les graphiques espace-temps sur les différentes lignes du NFL et les graphiques d'occupation des voies en gare de Lyon Perrache et Lyon Part-Dieu.

*Les hypothèses prises en considération dans le volet Exploitation sont détaillées dans le document « NG130970F Note hypothèses Exploitation ».*

### 2.2 Evaluation et comparaison des scénarios

Après la phase de planification, les différents scénarios long terme sont évalués selon plusieurs critères : la qualité de l'offre (comparativement à l'offre cible), les aménagements complémentaires nécessaires et la qualité de l'exploitation.

**Figure 1 : Indicateurs pour l'évaluation des scénarios**





La méthodologie de mesure ou appréciation des différents indicateurs considérés est détaillée ci-après.

## QUALITE DE L'OFFRE

### Adaptation de l'offre cible

Cet indicateur est apprécié à partir de la description des modifications apportées à l'offre cible. Le volume de l'offre cible est respecté dans tous les scénarios, mais des adaptations de la politique d'arrêt et de terminus interviennent parfois dans certains scénarios.

### Volume de domestications

La domestication d'un sillon est une dégradation de son temps de parcours. La domestication permet de faciliter la cohabitation des sillons rapides et lents. Elle est souvent utilisée pour optimiser la capacité d'une infrastructure.

Lors de la phase de planification, quelques légères domestications ont été intégrées pour permettre une cohabitation harmonieuse des sillons. Les domestications réalisées représentent des allongements de temps de parcours de 1 à 2 minutes et elles ne concernent que certains sillons. Toutes les domestications considérées dans les scénarios sont détaillées dans cet indicateur.

Lors de la planification des scénarios, les temps de parcours de référence considérés pour les différentes missions correspondent aux temps de parcours 2014. Pour les missions qui n'existent pas en 2014, le temps de parcours de référence considéré est issu soit de THOR (Système de Tracé des HORaires, utilisé dans le processus d'allocation de capacité du réseau ferré national), soit de l'étude nodale (Etude prospective de planification par l'horaire sur le réseau régional Rhône-Alpes, à très long terme, intégrant des éléments de trame horaire nationale) soit calculé (pour ceux concernés par les nouvelles infrastructures projet).

### Qualité du cadencement

Pour les missions cadencées, la qualité de la cadence est appréciée sur la base de l'écart entre la cadence théorique (souhaitée) et la cadence prise en compte dans la planification. A titre d'exemple, il est possible qu'une mission idéalement cadencée au quart-d'heure se retrouve, après planification, avec une cadence « boiteuse » 16'-14'-16'-14' (au lieu de 15'-15'-15'-15').

### Evolution des accroches horaires

Les accroches horaires constituent l'une des hypothèses dimensionnantes de la planification des scénarios long terme. Le respect des accroches horaires permet d'assurer la cohérence de l'organisation des missions et des correspondances entre le NFL et le territoire au-delà.

La planification long terme reprend les accroches horaires des missions Grande Vitesse et TER IC et MR de l'étude nodale. Ponctuellement, certaines accroches ont été ajustées ou modifiées, pour permettre une cohabitation réaliste des missions sur le NFL. Les modifications d'accroches horaires faites sont détaillées pour chaque scénario.

## AMENAGEMENTS COMPLEMENTAIRES

### Liste des aménagements complémentaires

Les aménagements complémentaires nécessaires pour satisfaire l'offre sont listés pour chacun des scénarios. Dans le chapitre 8 « Aménagements complémentaires » du présent rapport, chacun de ces aménagements complémentaires est décrit et chiffré sommairement (programme fonctionnel, programme technique et chiffrage).

### QUALITE DE L'EXPLOITATION – EN LIGNE

La robustesse de l'exploitation en ligne est appréciée, pour les différents scénarios, à partir du taux d'utilisation des différents axes, couplé avec la marge de voie libre disponible en certains points du réseau. L'objectif étant de donner une vision globale de l'utilisation et la qualité de l'exploitation du Nœud Ferroviaire Lyonnais. Il est important souligner la limite de cette approche : l'existence de capacité résiduelle sur un axe ne signifie pas que cette capacité soit utilisable. En effet, si les sections adjacentes ne présentent pas de capacité résiduelle, elle ne pourra pas être utilisée.

### Taux d'utilisation des axes

Le taux d'utilisation mesure la consommation de capacité sur différentes lignes du NFL. Le taux d'utilisation est analysé sur une section de ligne en comprimant les sillons horaires des trains dans une fenêtre de temps prédéfinie (1 ou 2 heures de pointe), sans tenir compte des effets de cette compression sur les sections adjacentes. Lors de la compression, les sillons sont rapprochés les uns des autres, sans en altérer l'ordre, jusqu'à atteindre la distance minimum théorique d'espacement entre les trains. La distance minimum d'espacement entre les trains considérée correspond à la valeur de la norme de tracé horaire pour chaque section ou ligne.

Figure 2 : Distance minimum d'espacement entre trains et marge à voie libre

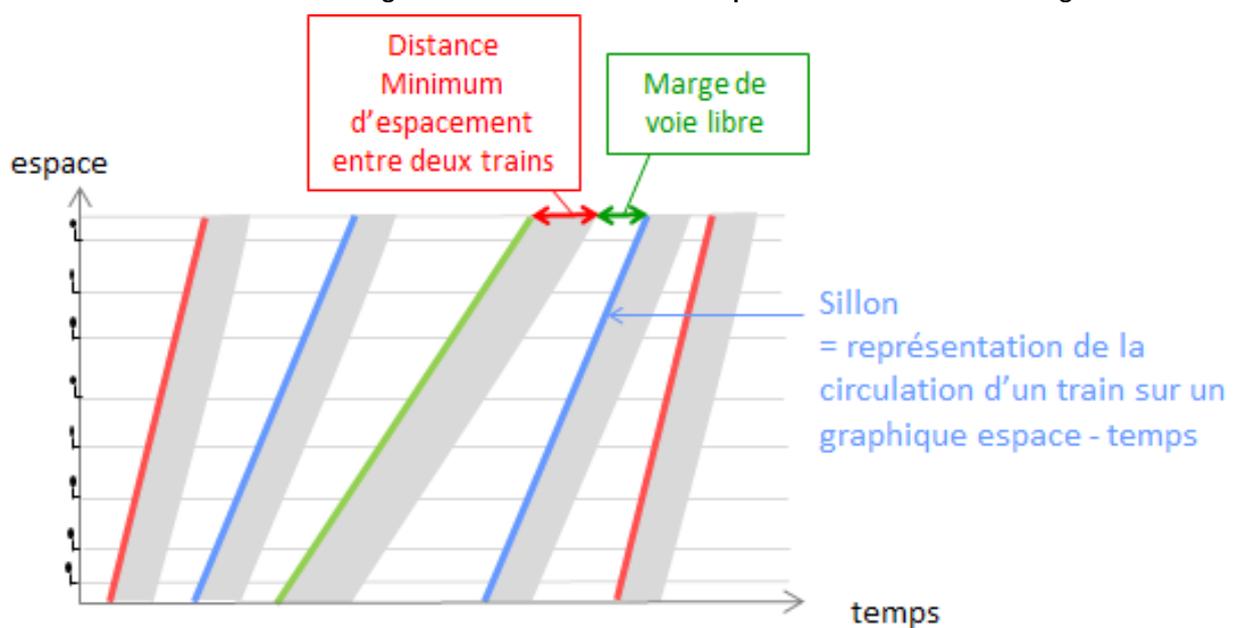
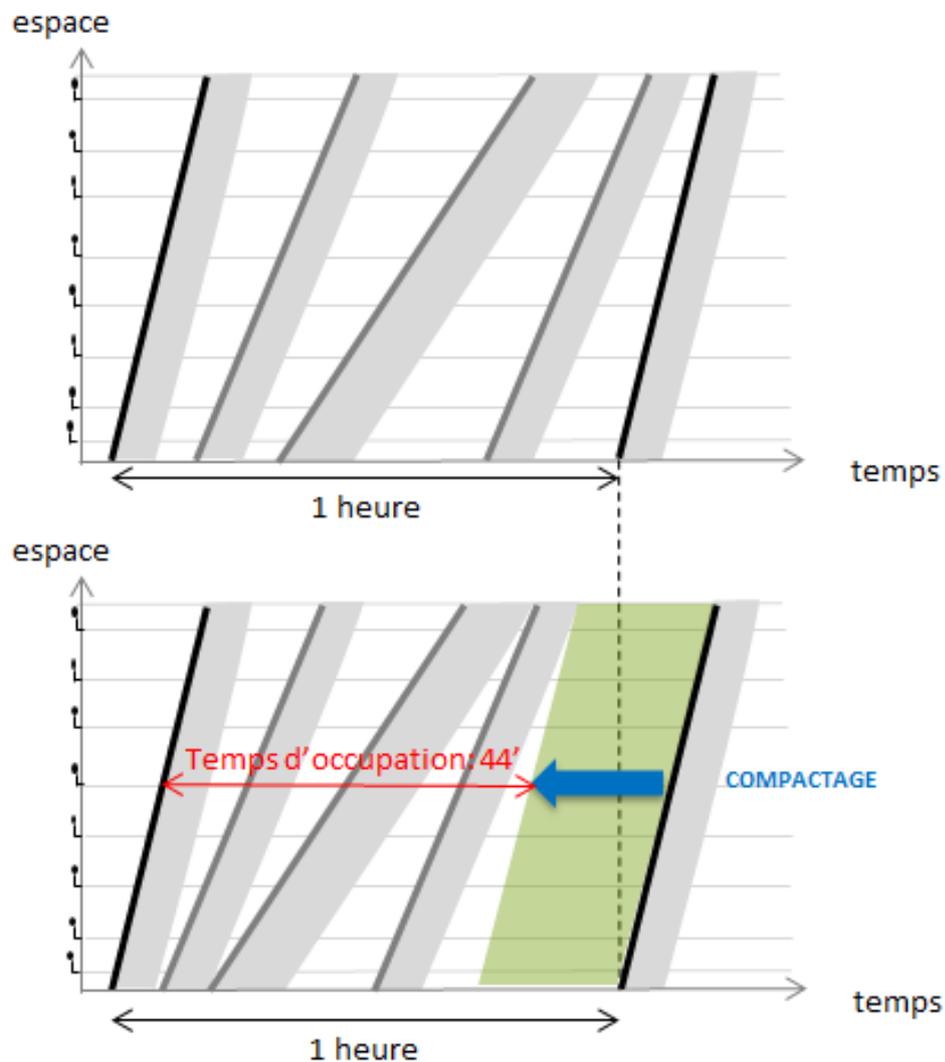


Figure 3 : Principe de mesure du taux d'utilisation par compactage



$$\text{Taux d'utilisation} = \frac{\text{Temps d'occupation}}{\text{Temps disponible}} = \frac{44'}{60'} = 73\%$$

Cette méthode permet de prendre en compte l'hétérogénéité des sillons sur une section.

Si cette méthode permet de calculer la consommation de capacité sur une ligne, et donc l'existence de capacité résiduelle sur la ligne, elle ne permet pas de conclure sur l'utilisation potentielle de cette capacité résiduelle pour l'ajout de sillons supplémentaires. Toutefois, l'existence de capacité résiduelle confère de la robustesse à l'exploitation de la section.

Lorsque, sur une section donnée, les sillons sont hétérogènes, le taux d'occupation dépendra de la longueur de la section considérée : plus les sillons sont hétérogènes et plus la section est longue, plus le taux d'occupation sera élevé. Le choix des sections d'étude a donc son importance. Toutefois, il faut relativiser ce point, puisque les



sections d'étude considérées pour le calcul des taux d'occupation sont les mêmes pour tous les scénarios étudiés (et que, pour chaque section considérée, la consistance de l'offre est similaire). Les principaux critères de choix sont des sections uniformes (du point de vue de l'infrastructure, mais aussi des circulations) et la couverture du périmètre d'étude. Les sections de ligne considérées pour le calcul des taux d'utilisation sont (14 sections):

- Ambérieu – raccordement de l'infrastructure nouvelle
- Sathonay – Part-Dieu
- St-Germain-au-Mont d'Or – Part-Dieu
- St-Germain-au-Mont d'Or – Perrache
- Part-Dieu – Perrache
- Guillotière, section à 4 voies comprise entre le raccordement de la ligne de Part-Dieu et la bifurcation vers Grenoble (mesure sur les voies centrales et sur les voies extérieures)
- Voies racc, entre Part-Dieu et le raccordement de la bifurcation de Grenoble
- 4 voies St-Fons – Grenay (mesure sur St-Fons – Grenay pour les voies rapides et sur St-Fons – Bourgoin pour les voies lentes)
- 4 voies PLM entre St-Fons et Feyzin (mesure sur les voies centrales et sur les voies extérieures)
- Perrache – Givors Canal

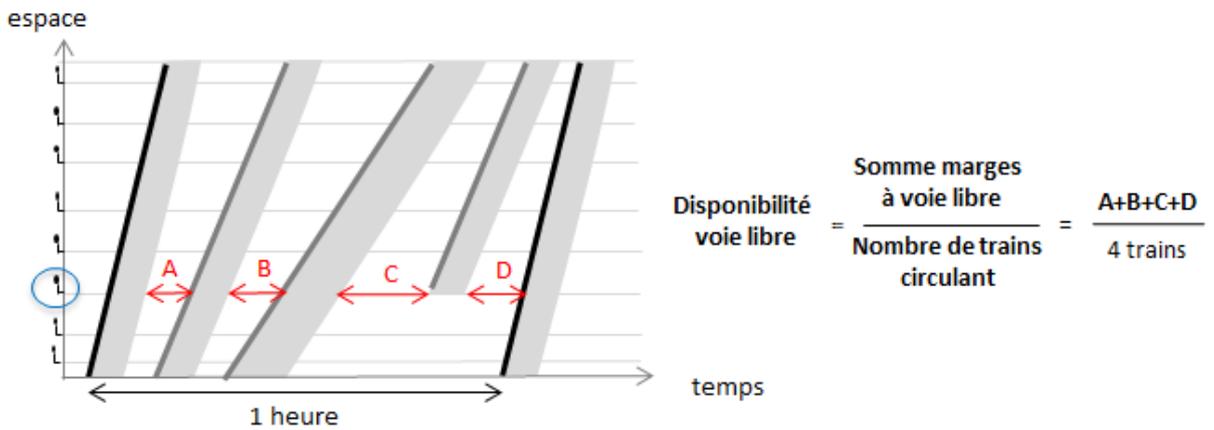
#### **Marge de voie libre disponible**

En complément du taux d'utilisation des différentes sections, une mesure de marge à voie libre disponible au niveau des points les plus dimensionnants (au niveau des points de cisaillement par exemple) de chaque axe du réseau est effectuée. Il s'agit d'une mesure ponctuelle, qui ne prend pas en considération l'hétérogénéité des sillons.

Cette marge de voie libre correspond au temps de « voie libre » affiché par un signal pendant 1 heure (= temps de vert sur 1 heure), rapporté au nombre de trains qui circulent. De façon plus imagée, cette marge à voie libre correspondrait au **retard moyen admissible par train** (au point de mesure), pour ne pas impacter les autres trains. Elle caractérise donc la robustesse du graphique.

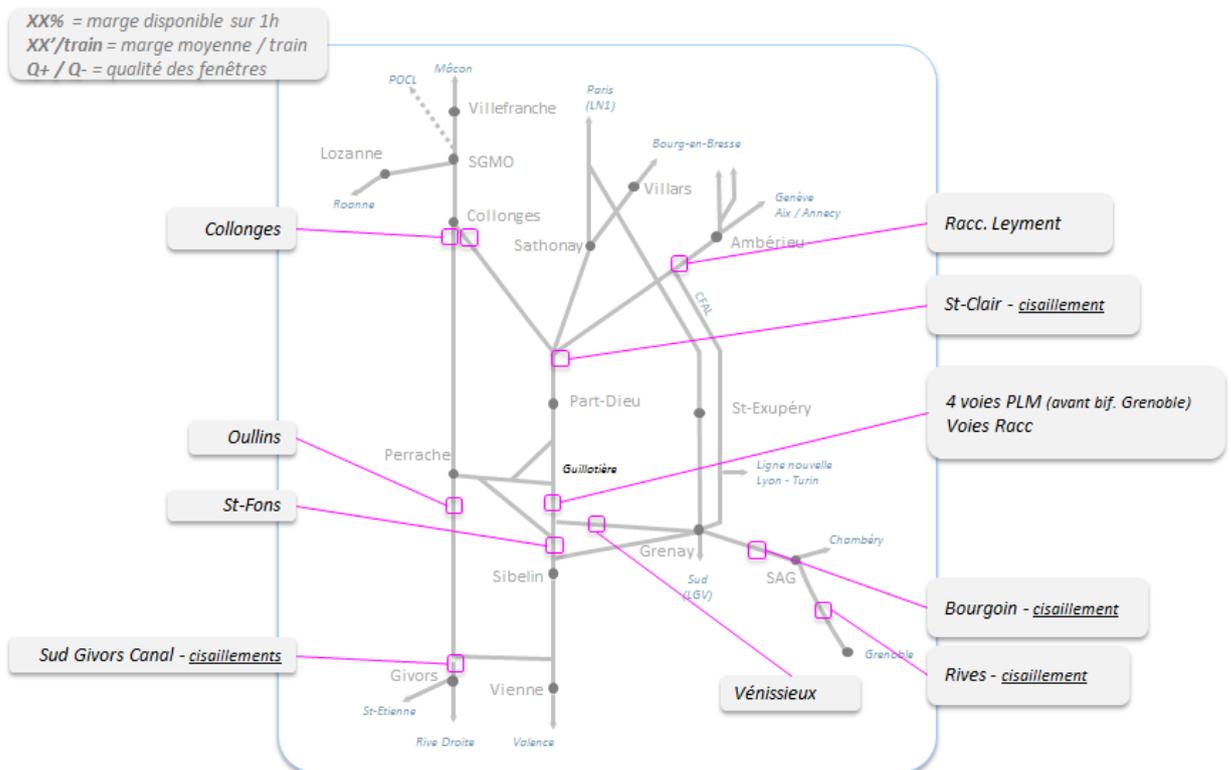
Pour le calcul de marge à voie libre, on considère le temps de retour à voie libre d'un signal après le passage d'un train égal à la norme de tracé horaire pour la ligne concernée.

Figure 4 : Principe de mesure de la marge de voie libre disponible



La marge à voie libre est mesurée en différents points du réseau, représentés sur le schéma ci-après. En complément de la mesure de la marge à voie libre, une appréciation qualitative de la répartition de temps de voie libre dans l'heure est donnée. Cette appréciation est de « Q+ » lorsque les fenêtres de voie libre sont réparties de façon homogène dans l'heure et que la durée de ces fenêtres est plutôt homogène (l'appréciation sera « Q- » dans le cas contraire).

Figure 5 : Points de mesure de la marge à voie libre



### **Marge de voie libre disponible en avant-gare**

La robustesse de l'exploitation est généralement bien plus contrainte dans la zone d'avant-gare qu'au niveau de la pleine ligne ou de la gare. La robustesse en avant-gare n'est cependant pas simple à mesurer : l'avant-gare est une zone souvent très complexe, dont le fonctionnement est difficile à appréhender à cause de la multiplicité des itinéraires possibles. L'analyse combinatoire des itinéraires d'avant-gare et l'identification des mouvements incompatibles est complexe.

Dans une exploitation en tube d'une gare, où les cisaillements d'avant-gare sont, en théorie, supprimés, l'avant-gare a peu d'effet sur la robustesse du système. C'est pourquoi nous nous limitons, pour cet item, à l'analyse de la gare de Perrache, pour laquelle le fonctionnement par tubes est approximatif (la gare de Part-Dieu fonctionne en tubes).

La principale difficulté de cette mesure est que le traitement de tous les points de l'avant-gare est d'une trop grande complexité. Elle nécessite donc de se positionner dans un cas particulier.

Pour apprécier la dégradation de la robustesse liée à l'avant-gare, nous avons donc commencé par sélectionner des points d'avant-gare à la fois dimensionnants et à la fois simples à comprendre. Nous avons ensuite procédé par étapes :

1. Mesure de la robustesse en ligne (marge de voie libre), bien avant d'atteindre l'avant-gare. Cette mesure ne tient donc pas compte des contraintes de cisaillement en avant-gare.
2. Mesure de la robustesse en avant-gare, au point sélectionné. Cette mesure intègre les contraintes liées aux mouvements incompatibles.
3. A partir de la mesure de robustesse en avant-gare (point 2), on apprécie la possibilité d'ajouter un sillon de respiration.

### **QUALITE DE L'EXPLOITATION – EN GARE**

#### **Taux d'occupation par voie et par tube, nombre moyen de trains par voie**

Pour les gares de Part-Dieu et de Perrache, un graphique d'occupation des voies est établi. Ce graphique permet de visualiser l'occupation de chacune des voies de la gare.

A partir de ce graphique, sont calculés :

- Le taux d'occupation de chacune des voies à quai
- Le taux d'occupation moyen par tube
- Le taux d'occupation moyen de la gare
- Le nombre moyen de trains par voie

A noter que les taux d'occupation sont calculés en prenant en considération que le temps d'occupation de la voie par un train est composé du temps de stationnement à quai et du temps de réutilisation de la voie à quai.

Le temps de réutilisation de la voie à quai est défini pour chaque gare et dépend de l'enchaînement des circulations.

- réutilisation de voie à quai pour des trains de même sens : 5' (Part-Dieu et Perrache)
- réutilisation de voie à quai pour des trains de sens contraire : 6' à Perrache, 7' à Part-Dieu

#### Etanchéité des tubes, pourcentage de succession à quai

A long terme, l'exploitation de la gare de Part-Dieu est prévue en tubes. Chacun des 3 tubes en ligne (1 tube = 1 double voie), aussi bien côté nord que côté sud de Part-Dieu, est censé alimenter un groupe de voies à quai distinct. Ce critère évalue l'atteinte de cet objectif.

Figure 6 : Principe de fonctionnement en tubes à Part-Dieu

Voie nord	Voies en gare	Voie sud
V1 ter (nouvelle)	M L	V1
V2 ter (nouvelle)	K J	V2
V1	I H G	V1 bis
V2	G F E	V2 bis
V1 bis	D C	V1 ter
V2 bis	B A	V2 ter

Le fonctionnement de l'exploitation de la gare de Perrache est également envisagé en tubes, sauf que la consistance des infrastructures et l'offre ne permettent pas d'avoir un fonctionnement par tubes aussi limpide qu'à Part-Dieu (cf. paragraphe 3.2).

Pour l'évaluation des scénarios, on considèrera que les tubes ne sont pas étanches dès lors qu'une voie à quai est alimentée par les voies de ligne de différents tubes.

Un autre indicateur, qui permet également d'apprécier le fonctionnement en tube, est le pourcentage de successions à quai. Dans le fonctionnement par tubes, chaque voie de ligne alimente une ou plusieurs voies à quai. Au sein d'un même tube, les deux sens de circulation sont étanches. Le pourcentage de successions à quai (nombre de trains qui se succèdent dans le même sens de circulation sur une voie à quai rapporté au nombre de trains qui empruntent cette même voie à quai) permet d'apprécier le degré de mixité des deux sens de circulation au sein d'un même tube. Si le pourcentage de successions à quai est de 100%, les deux sens de circulation sont étanches.

#### EXPLOITABILITE

Cet item regroupe les indicateurs suivants : qualité des diamétralisations, accès au remisage, maintenabilité et qualité des sillons fret.



### **Qualité des diamétralisations**

La qualité et pertinence des diamétralisations est appréciée sur la base de 3 critères : le niveau de charge, l'électrification et la robustesse des lignes diamétralisées.

- Si le niveau de charge entre les lignes diamétralisées n'est pas du même ordre, la capacité du matériel roulant ne sera pas adaptée sur l'intégralité du parcours du matériel.
- Si la diamétralisation implique la circulation sur des sections électrifiées et non électrifiées, cela induit des contraintes sur le matériel roulant, qui devra forcément être bimode, ce qui peut générer des surcoûts d'achat et entretien de matériel.
- Plus la robustesse des lignes diamétralisées est faible, moins la diamétralisation est pertinente. La robustesse est appréciée, de façon qualitative, à partir de différents éléments : longueur des lignes diamétralisées, présence ou non de voie unique, marge existante dans le temps à quai et niveau de régularité actuel.

### **Accès au remisage**

Cet indicateur apprécie les conditions d'accès à différents remisages / dépôts : Brotteaux, Guillotière et Vénissieux depuis la gare de Part-Dieu et Scaronne, Vaise et Vénissieux depuis la gare de Perrache.

### **Maintenabilité**

Sur la section St-Clair – Guillotière, cet indicateur apprécie les avantages et inconvénients des différents scénarios par rapport à la réalisation de la maintenance de l'infrastructure.

### **Qualité des sillons fret**

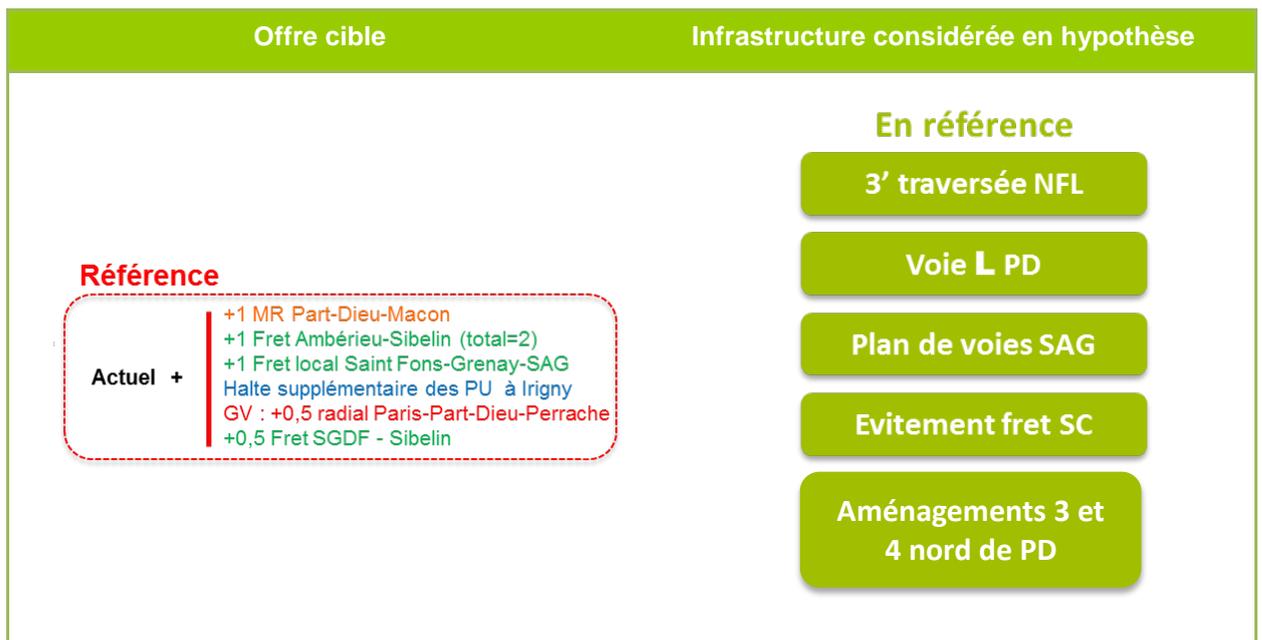
La qualité des sillons fret est apprécié sur le base de la vitesse moyenne des sillons d'une part et sur le nombre d'arrêts (dans le périmètre d'étude) d'autre part.

### 3 SCENARIO DE REFERENCE

#### 3.1 Principes et offre cible

L'offre cible considérée pour la situation de référence est détaillée ci-après.

Figure 7 : Offre cible et infrastructure considérée pour la situation de référence



En termes d'infrastructures, la situation de référence est a priori constituée des infrastructures actuelles (2014), complétées de l'optimisation de l'espacement à la traversée du NFL, la création de la voie L à Part-Dieu, la modification du plan de voies de St-André-le-Gaz, la création des aménagements 3&4 au sud de Part-Dieu et la création d'un évitement fret à St-Clair. L'étude de cette situation de référence permet de confirmer le besoin de ces aménagements et d'identifier d'éventuels aménagements complémentaires nécessaires pour répondre à l'offre cible.

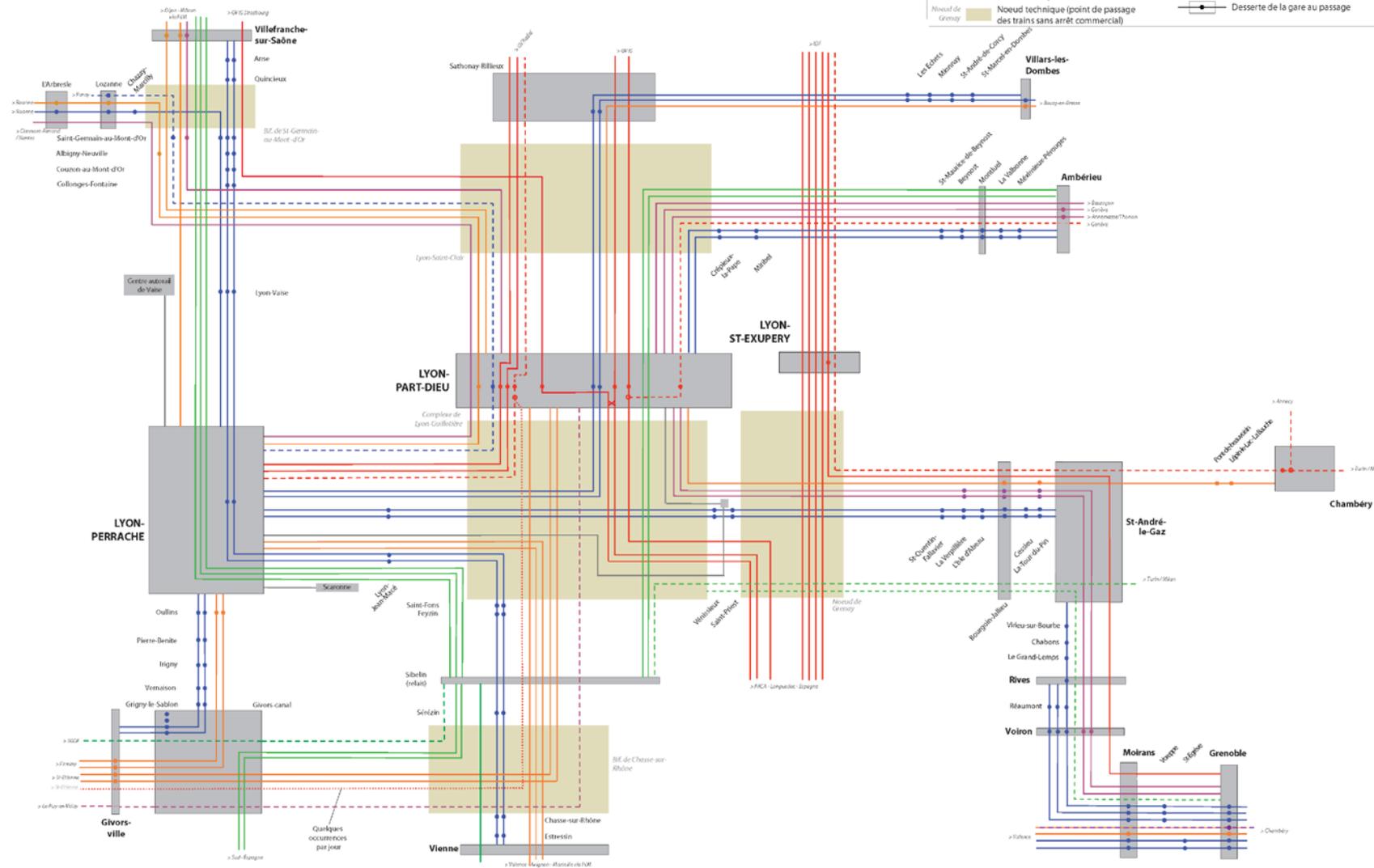
En ce qui concerne la réalisation des grands projets (CFAL, POCL et Lyon-Turin), ils sont considérés comme non réalisés en situation de référence. Cela a un impact sur les hypothèses d'accroches horaires (qui diffèrent de celles considérées pour le long terme, où l'on considère ces grands projets réalisés). Pour la situation de référence, les hypothèses d'accroche GV sont issues de la trame nationale 15 sillons, car le projet de LN1 à 15 sillons est réalisé dans le cadre de la situation de référence. On notera par ailleurs, que pour la situation de référence, il n'y a pas d'hypothèse d'accroche horaire pour les services régionaux.

Le graphique réticulaire de l'offre cible pour la situation de référence est présenté ci-après.



### Noeud ferroviaire lyonnais - Heure de Pointe - Trame systématique Référence

- Légende :**
- Longue distance + TAGV
  - SRGV
  - Intercité (Régional)
  - Maillage régional
  - Omnibus
  - Fret
  - Cadence 1h
  - Cadence 2h
  - Sillon technique
  - Nœud de Grenay
  - Nœud technique (point de passage des trains sans arrêt commercial)
- LYON-PART-DIEU**
- Gare principale du NFL
  - Gare terminus de services périurbains ou gare de bifurcation
  - Origine / terminus
  - Passage en gare sans desserte
  - Diamétralisation
  - Desserte de la gare au passage



### 3.2 Focus sur le fonctionnement de Perrache

En préalable à la présentation de la planification de la situation de référence sur les différents axes du Nœud Ferroviaire Lyonnais, il convient d'évoquer la problématique de fonctionnement du site de Perrache et les solutions envisagées.

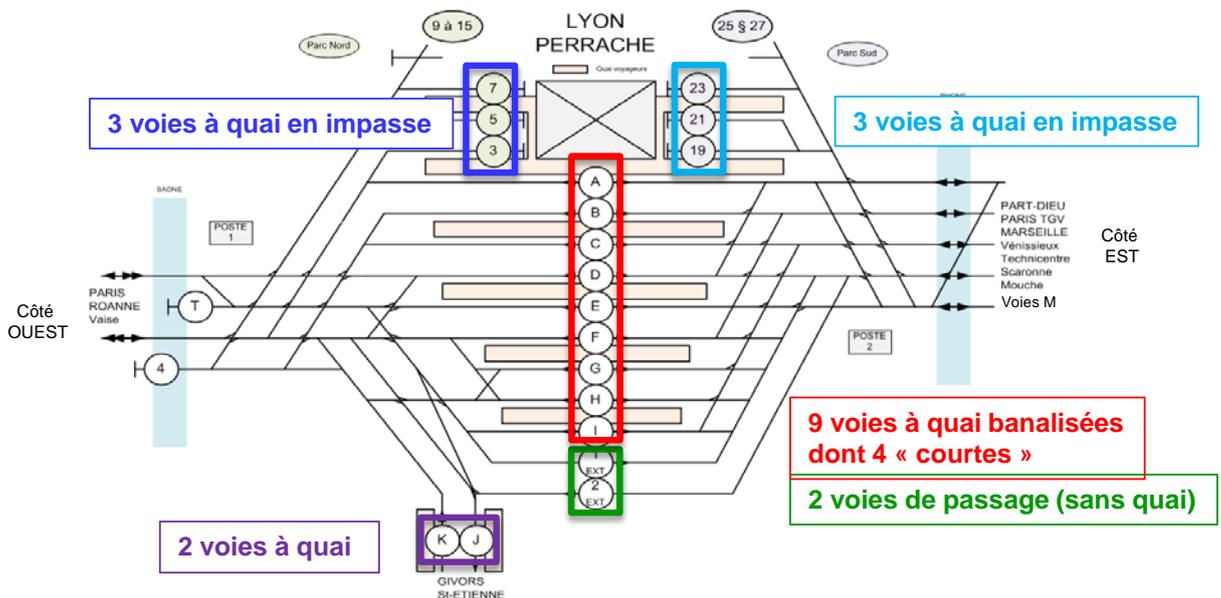
*Compte-tenu de l'organisation de l'étude, cette problématique a été identifiée dans le cadre des scénarios long terme, étudiés en premier, mais elle est similaire pour la situation de référence, analysée à la fin des études.*

#### 3.2.1 Présentation du site

La gare de Perrache est située sur la ligne PLM (Paris – Lyon – Méditerranée). Elle est connectée à la ligne de Givors ainsi qu'aux voies M donnant accès aux remisages, dépôts et technicentre situés dans la zone de Guillotière.

La gare est composée de 17 voies à quai, dont 6 en impasse (voies 3, 5, 7, 19, 21 et 23) et de 2 voies de passage (1Ext et 2Ext). Parmi les voies à quai, seules les voies A à E peuvent accueillir des missions Grande Vitesse en Unité Multiple (longueur utile de la voie d'au moins 400 mètres).

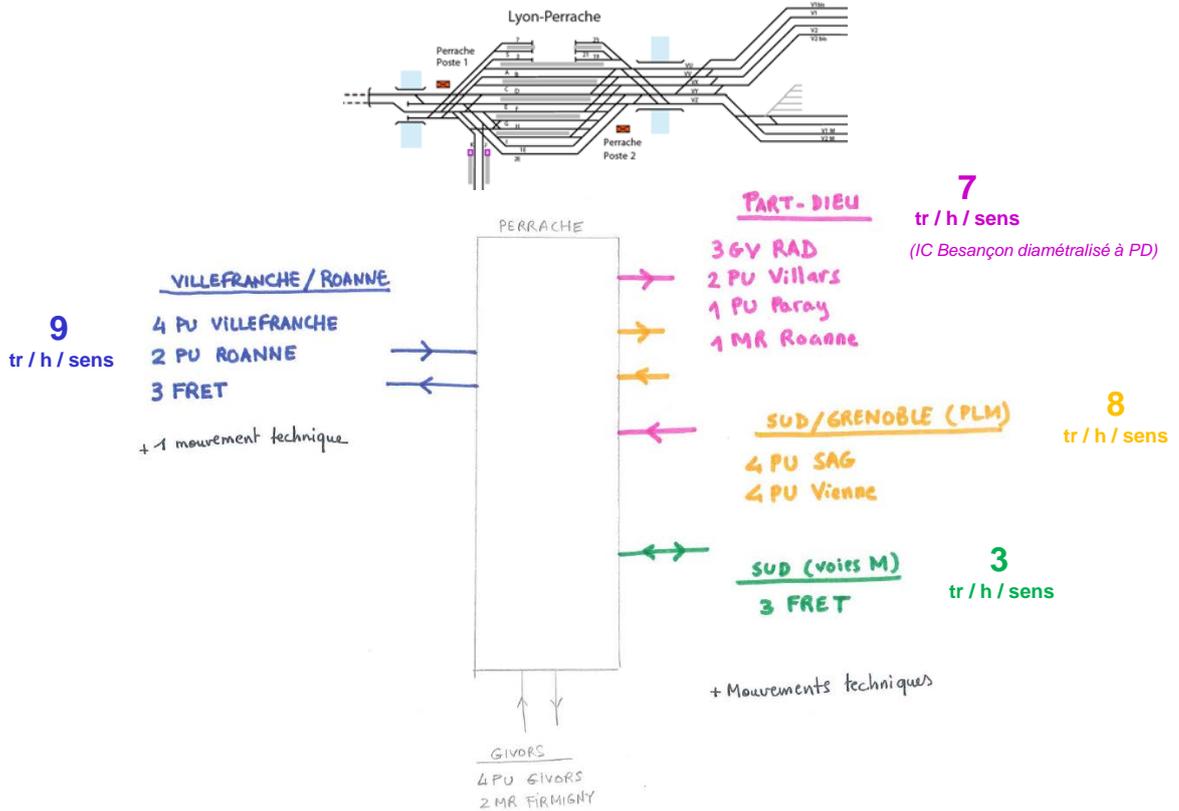
Figure 8 : Plan de voies de la gare de Perrache



### 3.2.2 Problématique

L'offre de transport long terme considérée, combinée avec la topologie des voies à Perrache, conduit à de nombreux cisaillements en avant-gare, qui contraignent fortement l'exploitation.

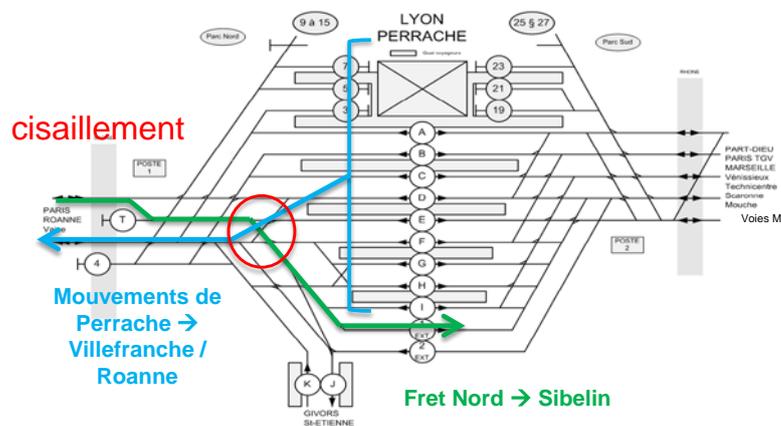
Figure 9 : Offre de transport à Perrache (scénarios A et B4)



Les principaux cisaillements se situent :

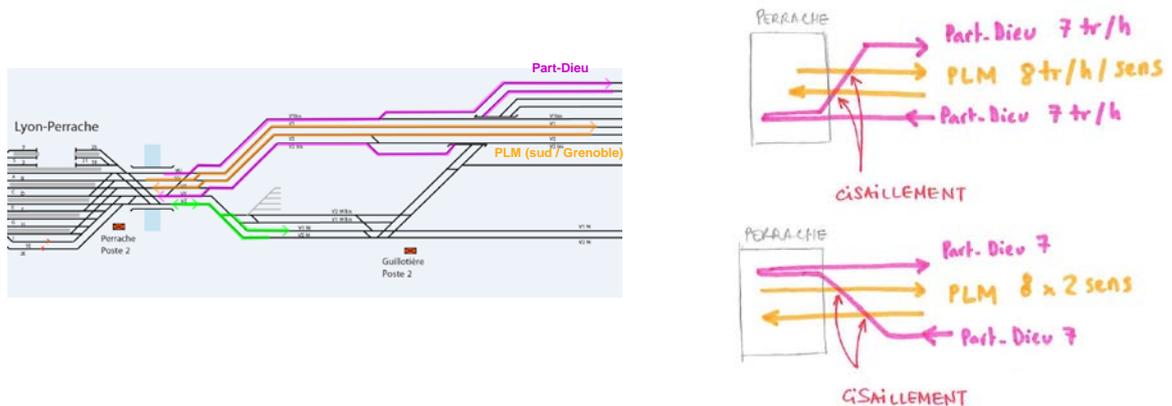
- Avant-gare ouest de Perrache : les trains de fret en provenance de Villefranche (3 sillons par heure et par sens) cisailent l'itinéraire de tous les sillons qui desservent Perrache et qui vont vers Villefranche / Roanne (7 sillons par heure et par sens).

Figure 10 : Cisaillement en avant-gare ouest de Perrache



- Avant-gare est de Perrache : les cisaillements sont liés au fait que les voies Part-Dieu encadrent les voies PLM d’une part et que les trains Part-Dieu sont terminus à Perrache d’autre part. Ainsi, les trains de Part-Dieu cisailent forcément le flux de trains de la PLM, soit à l’arrivée soit au départ. Ce cisaillement concerne 7 sillons par heure (Part-Dieu), qui cisailent 6 à 8 sillons PLM par heure et par sens (selon le scénario, hors mouvements techniques).

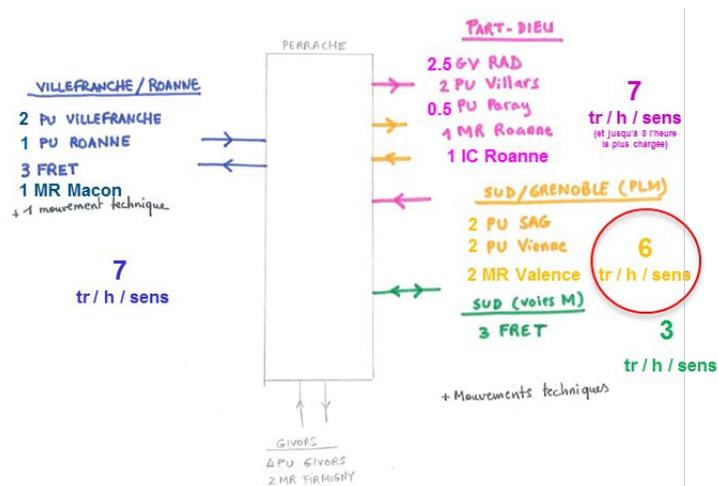
Figure 11 : Cisaillement en avant-gare est de Perrache (scénarios A et B4)



Au niveau de l’avant-gare est, les cisaillements sont très importants et ne permettent pas d’envisager une exploitation robuste et réaliste à long terme. Les infrastructures actuelles ne permettent donc pas d’assurer l’offre long terme. Se pose alors la question de comment faire fonctionner Perrache durablement.

En référence<sup>1</sup>, l’offre est un peu moins conséquente qu’au long terme (en volume, il y a 2 sillons par heure et par sens en moins en référence, côté est de Perrache), mais elle conduit à la même problématique.

Figure 12 : Offre de transport à Perrache (situation de référence)



<sup>1</sup> L’analyse de la situation de référence a été réalisée après l’étude des scénarios long terme

Le volume de circulations et la consistance de l'infrastructure conduisent à de très nombreux cisaillements. Les infrastructures actuelles ne permettent pas d'assurer l'offre prévue en référence dans des conditions acceptables d'exploitation.

### 3.2.3 Pistes de réflexion

La réflexion sur le fonctionnement durable de Perrache porte sur 3 éléments : l'offre, l'exploitation et les infrastructures. Ces réflexions visent à lever le point dur identifié au niveau de l'avant-gare est de Perrache.

Du point de vue de l'offre, les options qui permettent d'alléger le poids du cisaillement d'avant-gare sont la réduction du volume d'offre (suppression de missions) et l'adaptation du schéma de desserte. Si la première option sort du cadre de la présente étude, dont l'objectif est de satisfaire l'offre long terme, la deuxième option reste à explorer. Cette deuxième option consiste à modifier le terminus des missions qui sont prévues terminus Perrache (par exemple, création d'un terminus à Guillotière, ou encore, report du terminus à Part-Dieu). Cette option permet d'alléger l'avant-gare et la gare de Perrache, mais risque d'induire des contraintes ailleurs (cisaillements, allongement du temps d'occupation des voies à quai à Part-Dieu pour évacuation,...).

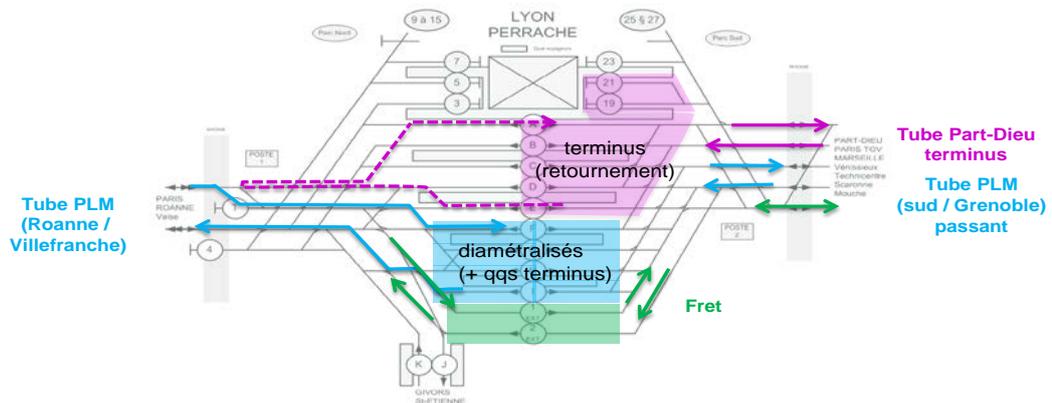
Du point de vue de l'exploitation, la topologie des voies et le schéma de desserte laissent peu de marge de manœuvre pour trouver des solutions. Une piste de modification de l'exploitation de Perrache a déjà été explorée dans le cadre d'autres études : l'utilisation des voies circul et de la seule voie v1bis, en voie unique, pour la connexion Part-Dieu – Perrache. Ce mode d'exploitation n'offrant pas suffisamment de robustesse, cette option a donc été écartée.

Du point de vue de l'infrastructure, l'option envisagée pour lever le cisaillement en avant-gare est d'adapter les infrastructures existantes de façon à permettre une exploitation par tubes, avec une séparation des flux Part-Dieu et PLM. C'est cette dernière option qui est retenue dans la présente étude.

### 3.2.4 Solutions proposée

La solution retenue pour l'exploitation de Perrache dans le cadre de la présente étude est un fonctionnement par tube, avec deux doublets de lignes étanches, côté est de la gare de Perrache.

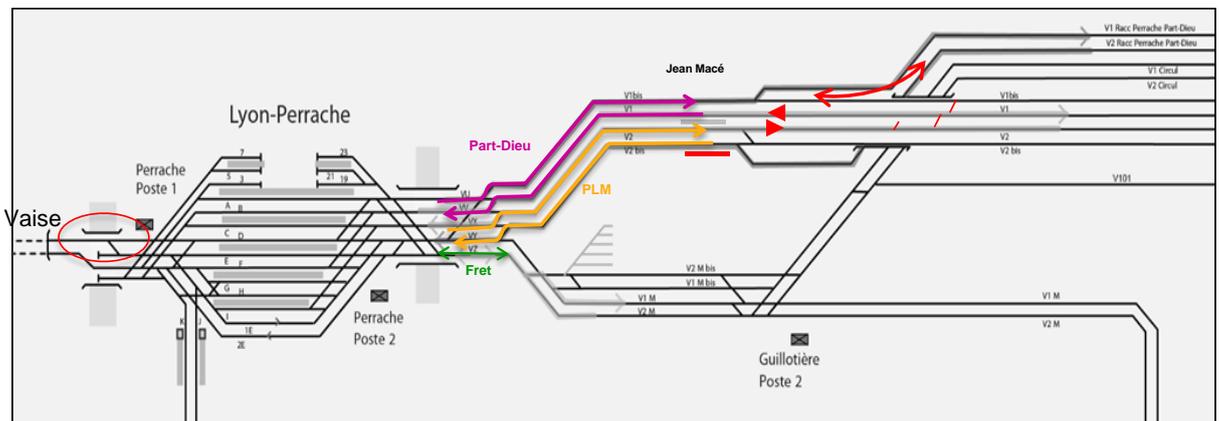
Figure 13 : Principe d'exploitation de la gare de Perrache



- Le tube Part-Dieu, terminus, est situé au nord et alimente les voies à quai situées le plus au nord (voies A à E + voies en impasse 19 à 23). Pour permettre de retourner toutes les circulations dans ce tube, sans conflits de cisaillement, il est nécessaire de disposer d'un tiroir de retournement en « arrière-gare ». Ce tiroir de retournement est nécessaire au long terme. Toutefois, en référence et pour les scénarios intermédiaires, pour lesquelles l'offre à Perrache est moins conséquente qu'au long terme, il est possible de se passer de ce tiroir de retournement.
- Le tube PLM, traversant, est situé au sud du tube Part-Dieu. Il alimente les voies à quai situées le plus au sud (voies F à I).

Ce mode d'exploitation nécessite des aménagements de l'infrastructure existante.

**Figure 14 : Adaptation de l'infrastructure existante pour fonctionnement par tubes à Perrache**



Côté est de la gare :

- Modification du sens de circulation des voies v1 et v2 PLM entre Perrache et la connexion Part-Dieu
- Connexion de la voie v2 Perrache – Part-Dieu sur la voie 1 PLM
- Ajout d'un quai au sud de Jean Macé
- Ajout de communications

Côté ouest de la gare :

- Modification de la voie 1 et de la voie tiroir (v1 est transformée en tiroir et le tiroir est transformé en voie principale).

Ce principe de fonctionnement (hors tiroirs de retournement) doit être mis en place dès la situation de référence.

### 3.3 Planification du scénario de référence

#### 3.3.1 Ambérieu – St-Clair

##### Particularités de l'axe

L'organisation des circulations sur cet axe est contrainte par :

- La forte hétérogénéité des circulations sur l'axe
- Le cisaillement à niveau existant au niveau de St-Clair
- Le niveau de charge de la section St-Clair – Part-Dieu (infrastructure 2 x 2 voies) offre des conditions d'insertion limitées
- La présence de deux trains de fret par heure et par sens. Contrairement aux circulations voyageur, ces circulations ne marquent pas d'arrêt en gare de Part-Dieu. L'insertion de ces circulations à la traversée de la Part-Dieu est difficile

##### Organisation des circulations

Cet axe est marqué par une forte hétérogénéité des circulations lentes (2 frets et 2 PU) et rapides (3 IC et 0,5 IS).

Sur la ligne d'Ambérieu, l'offre cible est constituée de 7,5 sillons par heure et par sens, dont 2 sillons de fret. En dépit de la forte hétérogénéité des circulations sur cet axe et des contraintes liées aux accroches horaires, il est possible d'insérer l'intégralité de l'offre cible.

Les sillons rapides (GV et IC) sont organisés en deux batteries de deux trains rapides. Les sillons lents (PU et fret) sont insérés entre ces deux batteries. Afin d'éviter des conflits de rattrapage sur l'axe, les sillons fret sont arrêtés sur les voies d'évitement existantes à Montluel (l'évitement fret de St-Clair n'est pas utilisé).

##### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	Une mission PU sur deux s'arrête à Crépieux (comme actuellement) au lieu de deux projetées
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IC Besançon domestiqué de 2'</li> <li>• IC Genève domestiqué de 2'</li> </ul>
Cadencement	Cadence PU : 28' - 32' au niveau de Part-Dieu du fait de contraintes de cisaillement sur l'entrée Nord de PD. Compte-tenu de la différence de politique d'arrêt, la cadence est améliorée à Ambérieu (30' – 30').

##### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

Pas d'aménagements complémentaires nécessaires pour satisfaire l'offre cible.

### 3.3.2 Sathonay – St-Clair

#### Particularités de l'axe

L'organisation des circulations sur cet axe est contrainte par :

- Le positionnement horaire imposé des circulations Grande Vitesse empruntant LN1.
- Les contraintes de voie unique sur la ligne de la Dombes, avec des possibilités de croisement limitées. Il existe deux sections à voie unique (Sathonay – Les Echets et Villars – Bourg-en-Bresse). Un croisement sur voie unique est possible au niveau de St-Paul de Varax.
- Le cisaillement au niveau de Sathonay (3 x 4,5).

#### Organisation des circulations

Compte-tenu du positionnement imposé des circulations Grande Vitesse, il reste peu de latitude pour le positionnement des circulations de la ligne de Dombes, d'autant plus qu'il existe d'autres contraintes sur la ligne (voie unique, cisaillement à Sathonay). Il est possible de satisfaire l'intégralité de l'offre cible sur cet axe, sans conflit de cisaillement à Sathonay.

#### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite.
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"><li>• PU Bourg-en-Bresse domestiqué de 1'</li><li>• PU Villars domestiqué de 2,5'</li><li>• MR Bourg-en-Bresse domestiqué de 1'</li></ul>
Cadencement	Cadence TER périurbain : 30'

#### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

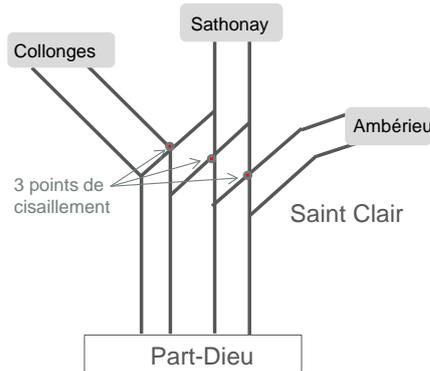
Aucun aménagement complémentaire n'est nécessaire sur cet axe pour satisfaire l'offre cible.

### 3.3.3 Saint-Clair – Guillotière et Gare Part-Dieu

#### Particularités de l'axe

A St-Clair, les 3 branches de Collonges, Sathonay et Ambérieu convergent sur une infrastructure à 2 x 2 voies. A St-Clair, l'existence de 3 points de cisaillement à niveau contraint la conception horaire.

Figure 15 : Points de cisaillement à St-Clair



Les sauts de mouton existants entre St-Clair et Part-Dieu permettent de reclasser les circulations au nord de Part-Dieu. Au sud de la Part-Dieu, le reclassement sans cisaillement n'est pas possible. Afin de limiter les cisaillements, il convient de positionner, dans la mesure du possible, les sillons à Part-Dieu en fonction de leur destination côté sud (par reclassement côté nord).

#### Organisation des circulations

L'organisation des circulations sur la section est complexe, du fait d'un volume important de circulations, des contraintes horaires, de l'existence de cisaillements,...

#### Structuration des services

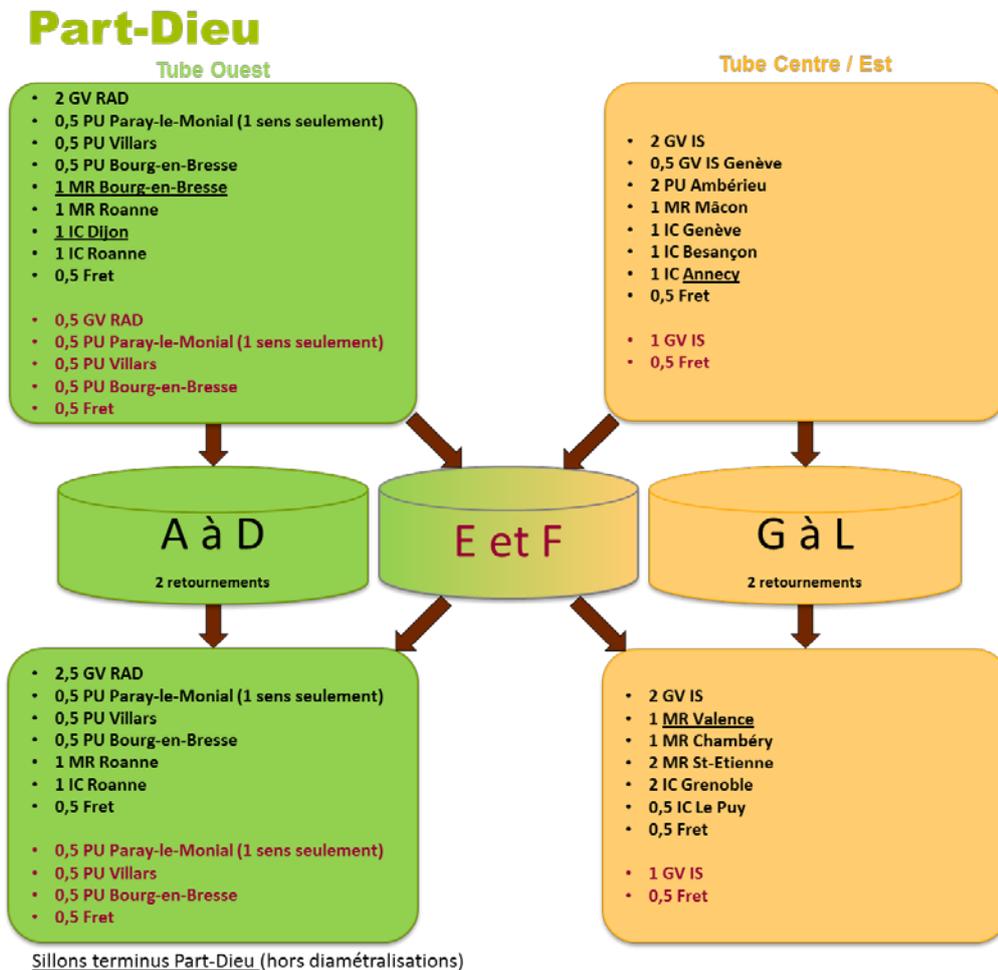
Sur la section St-Clair – Guillotière, il n'est pas possible, en référence, d'avoir un véritable fonctionnement par tubes car les 3 branches du nord convergent sur une infrastructure composée uniquement de 2 x 2 voies. Il en résulte des mouvements de cisaillement à St-Clair.

De façon générale :

- Les circulations en provenance de Collonges sont affectées sur les voies ouest
- Les circulations en provenance d'Ambérieu sont affectées sur les voies est
- Les circulations en provenance de Sathonay sont affectées sur les voies ouest, mais celles qui sont à destination du sud (GV IS) sont rebasculées sur les voies est au niveau des sauts de mouton

Chacune de ces infrastructures, ouest et est, alimente un certain nombre de voies à quai. Le schéma ci-après détaille l'organisation des circulations dans les différentes infrastructures, à la traversée de la gare Part-Dieu.

Figure 16 : Affectation des circulations St-Clair – Guillotière à Part-Dieu – Scénario de référence



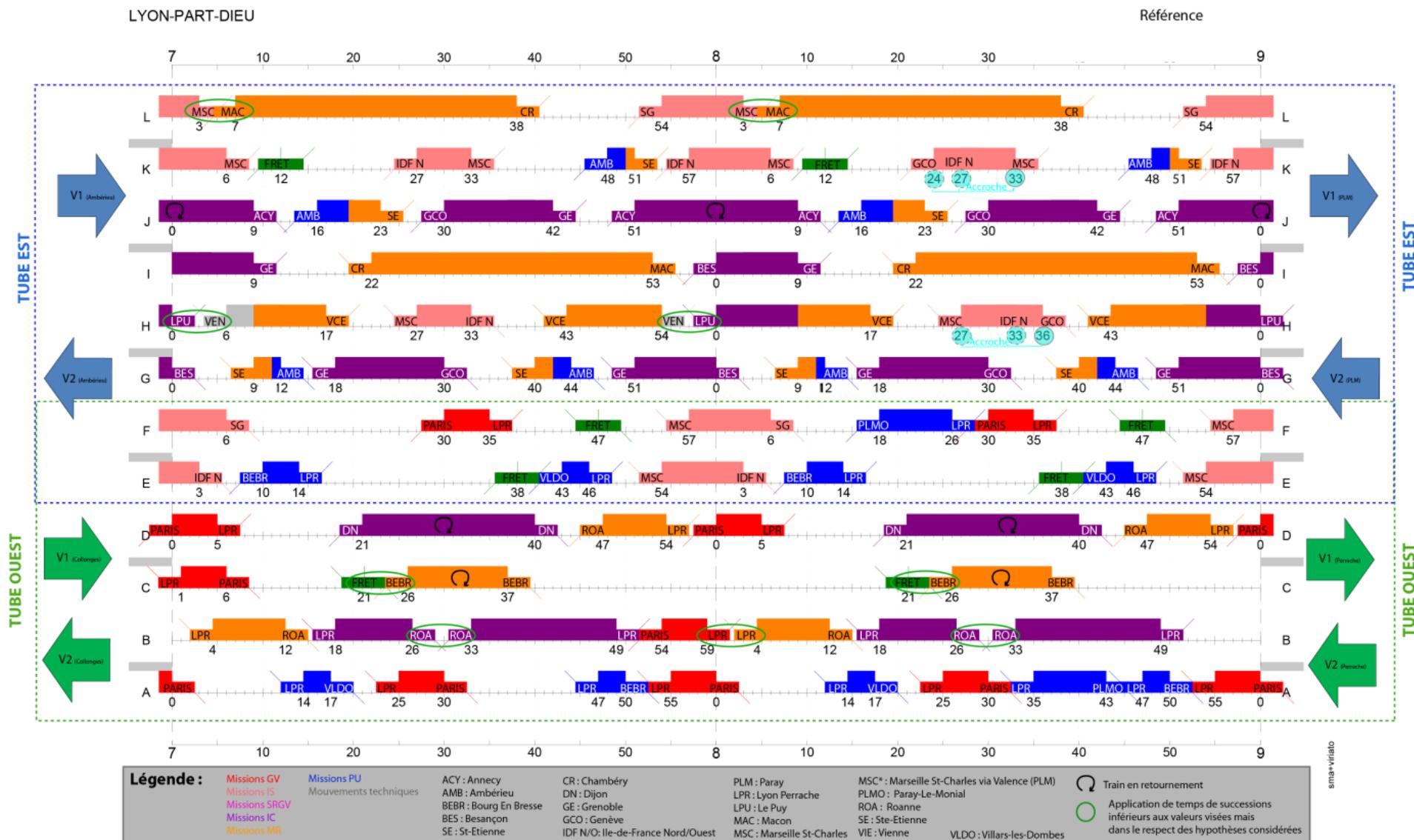
Afin de limiter les cisaillements et d’optimiser l’utilisation de la capacité en gare, de nombreuses missions terminus ont été diamétralisées. Toutefois, toutes les missions ne peuvent pas être diamétralisées.

En ce qui concerne les mouvements techniques, 1 mouvement technique est inséré une heure sur deux. La deuxième heure, quand le 0,5 IC Le Puy circule, seulement 0,5 mouvements techniques ont été insérés (au lieu de 1). L’impossibilité d’ajouter ces 0,5 mouvements techniques traduit le fait que le graphique de circulation est très chargé.

### Fonctionnement de la gare Part-Dieu

Le Graphique d’Occupation des Voies à quai montrant l’utilisation de chacune des voies à quai est présenté à la fin de ce paragraphe.

L’infrastructure ouest alimente les voies à quai A à F et l’infrastructure est alimente les voies à quai E à L. Les voies E et F accueillent des circulations en provenance des deux infrastructures. Ce partage de voies entre infrastructures génère des cisaillements d’avant-gare (mouvements incompatibles), mais qui ne sont pas conflictuels.



### Gestion des terminus

Les missions terminus Part-Dieu peuvent être gérées de différentes façons : diamétralisation avec une autre mission terminus, retournement à quai ou évacuation puis mise à quai. Le tableau ci-après détaille, pour chacune des missions terminus Part-Dieu, la gestion qui en est faite dans le présent scénario.

	Ouest (A à F)	Est (E à L)
Diamétralisations		2 PU Ambérieu / 2 MR St-Etienne MR Mâcon / MR Chambéry PU Montluel / MR St-Etienne IC Genève / IC Grenoble IC Besançon / IC Grenoble 0,5 IC Le Puy / 0,5 MR Valence
Retournements	IC Dijon MR Bourg-en-Bresse	IC Annecy
Evacuation / mise à quai		0,5 MR Valence (avec mvt technique)

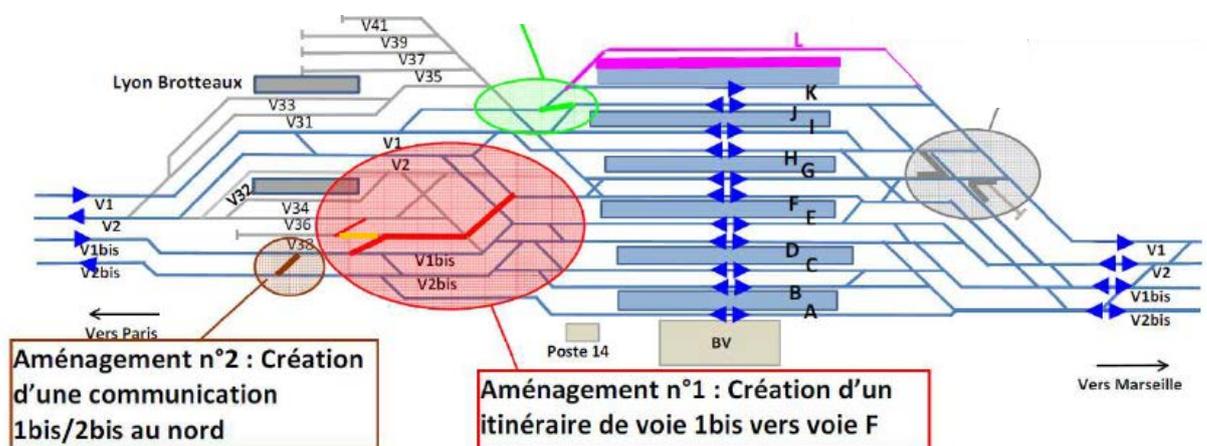
### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible n'est pas complètement satisfaite (1 heure sur 2, seulement 0,5 sillons techniques sont insérés, au lieu de 1 prévu dans l'offre cible)
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

Afin de pouvoir affecter sur les voies E et F (gare Part-Dieu) des circulations de / vers les voies bis (voies ouest), il est nécessaire d'adapter les infrastructures d'avant-gare, côté nord de la gare de Part-Dieu (création des aménagements 1&2 au nord de de Part-Dieu).

Figure 17 : Aménagements 1&2 côté nord Part-Dieu



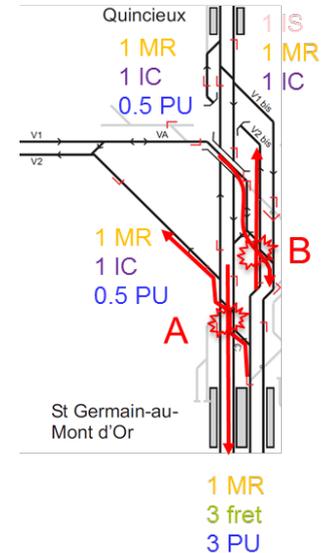
### 3.3.4 Villefranche – Perrache

**Figure 18 : Points de cisaillement au nord de St Germain au Mont d'Or – Situation de référence**

#### Particularités de l'axe

Sur cette ligne, il existe deux points de cisaillement, au nord de St Germain au Mont d'Or. Aux deux points de cisaillement, ce sont les circulations Part-Dieu ↔ Paray / Roanne (2,5 sillons par heure et par sens) qui sont concernées par le cisaillement. Dans le premier cas (point A du schéma ci-après), les circulations Part-Dieu → Paray / Roanne cisailent les circulations Villefranche ↔ Perrache (2,5 x 7). Dans le deuxième cas (point B du schéma ci-après), les circulations Roanne / Paray → Part-Dieu cisailent les circulations Part-Dieu → Villefranche (soit 2,5 x 3).

L'accès au triage de St-Germain-au-Mont-d'Or peut également générer des cisaillements (en cas d'arrêt des sillons fret sur ce site de triage).



#### Organisation des circulations

##### Structuration des services

L'offre cible est constituée, sur cet axe, de 8 sillons par heure et par sens (2 PU Lyon – Villefranche + 1 PU Lyon – Roanne + 1 MR Lyon – Mâcon + 3 fret + 1 mouvement technique Perrache – Vaise).

De Lyon à Collonges, l'infrastructure est composée d'une double voie. Entre Collonges et St-Germain-au-Mont-d'Or, l'infrastructure est composée d'un doublet de lignes. Il est possible de basculer des missions d'une infrastructure sur l'autre, avec des cisaillements. Au nord de St-Germain-au-Mont-d'Or, le doublet de ligne se sépare en deux lignes, une vers Villefranche et l'autre vers Roanne, avec des cisaillements à niveau.

Afin d'éviter des conflits de rattrapage et pour faciliter l'accès à Perrache (entrée ouest fortement sollicitée), un train de fret est arrêté sur la voie d'évitement existante au niveau de Vaise (sens impair uniquement). De plus, un sillon fret par heure et par sens est arrêté au niveau du triage de St-Germain-au-Mont-d'Or.

L'offre cible est satisfaite sur l'infrastructure disponible, quelques domestications sont toutefois nécessaires.

##### Cisaillements

Les cisaillements au niveau des points A et B ne sont pas conflictuels (respect de l'espacement entre mouvements incompatibles)

##### Gestion des terminus périurbains

Les circulations périurbaines sont en terminus à Villefranche. Les installations existantes permettent la gestion des retournements sans conflits à Villefranche.

### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IC Roanne domestiqué de 3'</li> <li>• PU Roanne domestiqué de 2,5'</li> <li>• MR Mâcon domestiqué de 3'</li> <li>• MR Roanne domestiqué de 2,5'</li> </ul>
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées
Cadencement	<p>Cadence TER périurbain : 30' pour le TER Lyon – Villefranche, le TER Lyon – Roanne est cadencé à l'heure.</p> <p>Le TER Roanne n'est pas considéré cadencé avec les TER Villefranche. Les départs de Perrache de ces différentes missions sont espacés de 11 et 19 minutes (départ du PU Villefranche 11' après le départ du PU Roanne).</p>

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

Il n'y a pas d'aménagements complémentaires identifiés sur cet axe.

#### 3.3.5 Part-Dieu – Grenoble

##### Particularités de l'axe

L'organisation des circulations sur cet axe est contrainte par :

- Infrastructure au sud de Part-Dieu composée de 2 x 2 voies et qui constitue un goulet d'étranglement car plus au sud, 3 infrastructures sont disponibles (liaison vers Perrache, voies racc, voies PLM)
- L'existence de plusieurs points de cisaillement (entrée/sortie racc. St-Fons, entrée/sortie dépôt de Vénissieux, entrée/sortie triage de Vénissieux, Bourgoin, St-André-le-Gaz, Rives)
- L'existence de la voie unique de Chambéry. Des croisements sont possibles: Pressin, Pont de Beauvoisin, St Beron, Lépin le lac et St-Cassin.
- L'insertion dès Grenay des sillons GV circulant sur LN4 et à destination de Grenoble / Chambéry. Cette contrainte est liée au fait que ce scénario ne prend pas en considération la réalisation des accès alpins
- Hétérogénéité marquée entre les circulations rapides et lentes

##### Organisation des circulations

###### Structuration des services

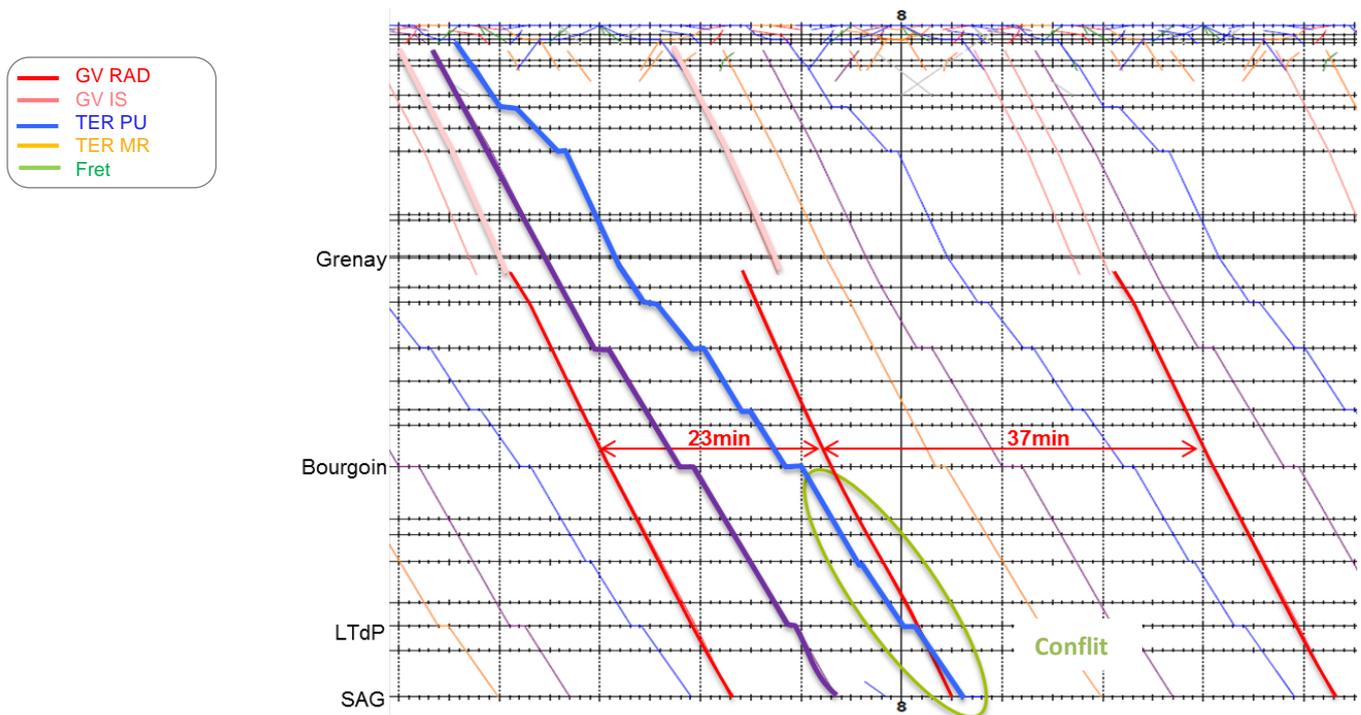
Sur cet axe, on distingue deux sections présentant une offre distincte :

- Sur la section St-Fons – Grenay, l'offre cible est composée de 9 sillons par heure et par sens (3 GV, 2 IC, 1 MR, 2 PU, 1 fret). Entre St-Fons et le dépôt de Vénissieux, l'offre prévoit également 2 sillons techniques par heure et par sens (1 Part-Dieu – Vénissieux et 1 Perrache – Vénissieux).

- Sur la section Grenay - St-André-le-Gaz, l'offre cible est composée de 7,5 sillons par heure et par sens (1,5 GV, 2 IC, 1 MR, 2 PU, 1 fret).

Bien que la section Grenay – St-André-le-Gaz soit moins chargée, elle est plus structurante, car les contraintes y sont plus fortes (hétérogénéité des circulations plus marquée, accroches horaires plus contraignantes,...). Sur cette section, l'offre GV est particulièrement dimensionnante. Ces missions (1 GV Paris – Grenoble + 0,5 GV Paris – Chambéry) s'insèrent à Grenay avec une accroche horaire bien définie, qui conduit à des fenêtres Grande Vitesse très déséquilibrées (une petite fenêtre de 23 minutes et une grande fenêtre de 37 minutes). Ce déséquilibre rend difficile le positionnement équilibré des autres services, qui ont des cadences à respecter : offre PU et IC cadencées à la demie-heure. Afin de distribuer les sillons de façon équilibrée dans l'heure, il faudrait positionner une mission PU et une mission IC dans chacune des fenêtres Grande Vitesse. Or, compte-tenu des contraintes existantes sur l'axe et du déséquilibre entre fenêtres, il n'est pas possible d'insérer une mission PU et une mission IC dans la fenêtre Grande Vitesse la plus étroite (fenêtre de 23 minutes). Un conflit de rattrapage survient.

Figure 19 : Insertion des missions PU et IC dans la fenêtre Grande Vitesse la plus étroite – Scénario Référence



Pour résoudre ce conflit, deux pistes distinctes ont été envisagées : la première, basée sur des aménagements en ligne, et la deuxième, basée sur un aménagement d'offre.

La première piste consiste à mettre en place une section de 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> voies entre Bourgoin et St-André-le-Gaz et à optimiser l'espace sur cette même section. Les circulations initialement en conflit se retrouvent chacune sur des infrastructures distinctes. Le conflit est ainsi résorbé. Cependant, cette piste implique des aménagements très lourds, qui plus est, en fausse manœuvre, raison pour laquelle cette piste a été rapidement écartée et non approfondie.

La deuxième piste porte sur un aménagement d’offre, qui consiste à modifier le terminus de l’une des deux missions périurbaines Lyon – St-André-le-Gaz, qui devient terminus Bourgoin. Cette piste est développée ci-après.

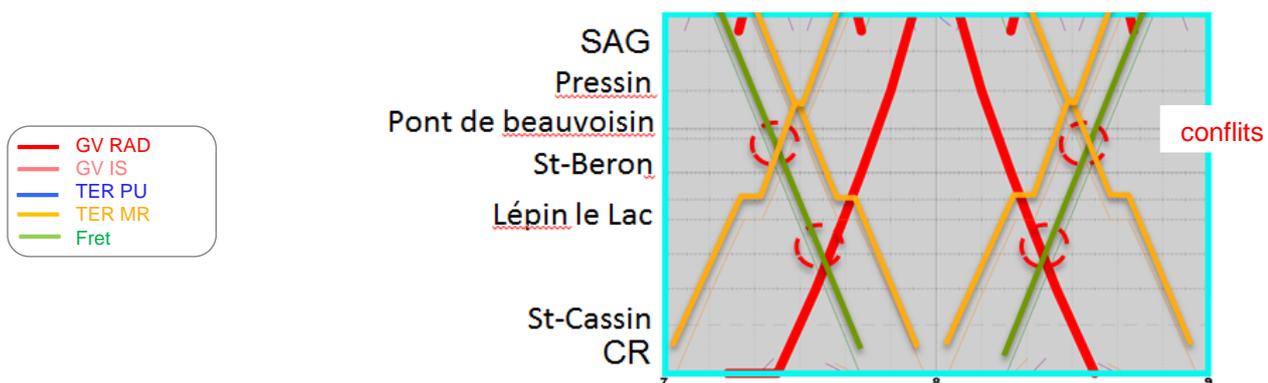
**Figure 20 : Adaptation de l’offre périurbaine entre Lyon et Grenoble – Scénario Référence**



Cette adaptation de l’offre va impacter les voyageurs de la ligne. Le nombre de voyageurs impactés est estimé à 400 par jour sur un total de 2550 voyageurs avec origine ou destination les gares de St-André-le-Gaz, La Tour du Pin et Cessieu (hypothèse de répartition homogène des usagers dans les PU par heure). Cela représente environ 16% des voyageurs qui sont origine ou destination St-André-le-Gaz, La Tour du Pin et Cessieu. Cette estimation est faite à partir des données pour un JOB (Jour Ouvrable de Base) 2012 de la base trafic Origine – Destination, constituée à partir d’enquêtes de la Région (2011), de comptages SNCF (2012) et de données billettiques SNCF (2011 et 2012).

La section à voie unique comprise entre St-André-le-Gaz et Chambéry est fortement chargée en situation de référence, avec 2,5 sillons par heure et par sens (0,5 GV, 1 MR, 1 fret). Une fois les sillons GV et MR positionnés, il n’est pas possible d’insérer la circulation fret sans conflit (elle croise les circulations MR et GV sur des secteurs où il n’existe pas d’évitements).

**Figure 21 : Section de voie unique St-André-le-Gaz – Chambéry – Scénario Référence**



Il n’est donc pas possible de satisfaire l’intégralité de l’offre cible avec l’infrastructure existante. Un aménagement sur cette section (mise à double voie sur deux secteurs) constituerait une fausse manœuvre par rapport au long terme, où la création des accès alpins permet de délester cette section de voie unique. D’autres pistes sont évoquées :

- Exclusivité du sillon GV et du sillon fret : compte-tenu des volumes journaliers de circulation de ces types de missions, une exclusivité pourrait être envisagée. L'exclusivité des sillons signifie que, dans une heure, on fait circuler soit le GV, soit le fret, mais pas les deux.
- Adaptation de l'itinéraire fret via Grenoble, qui nécessiterait quand même la création d'une voie d'évitement (entre St-André-le-Gaz et Rives). Entre St-André-le-Gaz et Grenoble, le gabarit de la ligne n'est pas suffisant pour accueillir des trains d'Autoroute Ferroviaire Alpine. Les travaux de mise au gabarit (tunnel de Voreppe notamment) devront avoir été réalisés pour pouvoir basculer les trains de fret via Grenoble (au lieu de Chambéry). Au-delà de Grenoble, il faudra également vérifier la faisabilité de l'adaptation de l'itinéraire.

A ce stade des études, la solution retenue n'a pas été choisie.

#### *Gestion des circulations en terminus*

Sur la ligne de Grenoble, il existe trois gares terminus pour les services périurbains : Bourgoin, St-André-le-Gaz et Rives.

- A Bourgoin, un aménagement (voie de retournement centrale, avec 1 position de retournement) est prévu pour permettre le retournement des sillons périurbains Lyon – Bourgoin et Bourgoin – Grenoble.
- A St-André-le-Gaz, il faut gérer le terminus des sillons périurbain Lyon – St-André-le-Gaz (1 sillon par heure et par sens). Le plan de voies de la gare de St-André-le-Gaz est suffisant pour gérer ces terminus, en plus des circulations passantes. Pour mémoire, la situation de référence prend en compte un aménagement du plan de voies de St-André-le-Gaz (l'adaptation de la voie C pour la rendre traversante).
- A Rives, les missions terminus sont réceptionnées et se retournent sur la voie d'évitement. Les cisaillements générés par les missions périurbaines lors de l'accès à la voie d'évitement ne sont pas conflictuels.

#### **Satisfaction de l'offre cible**

Adaptation des sillons	Adaptation des terminus sur l'offre périurbaine de l'axe. L'offre cible est composée de trois missions périurbaines : deux Lyon – St-André-le-Gaz et une St-André-le-Gaz – Grenoble. L'offre est adaptée avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 sillon PU Lyon – St-André-le-Gaz</li> <li>• 1 sillon PU Lyon – Bourgoin</li> <li>• 1 sillon PU Bourgoin - Grenoble</li> </ul>
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IC Grenoble domestiqué de 2' à 2,5'</li> <li>• MR Chambéry domestiqué de 2'</li> </ul> Le temps d'arrêt de la mission MR Chambéry est ajusté en gare de Bourgoin et de La Tour du Pin (1,5' et 1' au lieu de 2' et 1,5') pour assurer le croisement sur la voie unique.
Cadencement	Cadence un peu dégradée, notamment pour le périurbain Cadence PU : 26' – 34' Cadence IC : 28' – 32'



### **Aménagements complémentaires de l'infrastructure**

Sur la section Grenay - Saint-André-le-Gaz, les aménagements nécessaires sont la création d'une voie à quai supplémentaire, en position centrale, permettant d'effectuer des retournements pour des missions terminus Bourgoin, sans cisaillement des voies de circulation

### 3.3.6 Perrache – Vienne / Givors et Gare de Perrache

#### Particularités de l'axe

- Existence d'une section à 4 voies entre la jonction avec la ligne en provenance de Part-Dieu et Chasse-sur-Rhône.

#### Organisation des circulations

##### *Structuration des services*

Sur la section à 4 voies :

- Les voies intérieures (voies principales) sont empruntées par les missions à destination de Vienne et Valence (2 PU Vienne, 2 MR Vienne, 1 MR Valence), soit 5 sillons par heure et par sens. Au sud de Sibelin, on trouve également sur ces voies le fret qui circule sur la Rive Gauche (Sibelin - Miramas). Ainsi, au sud de Sibelin, cette infrastructure est circulée par 6 sillons par heure et par sens (5 TER + 1 fret).
- Les voies extérieures (voies bis) sont empruntées par les missions à destination de St-Etienne (2 MR St-Etienne, 1 IC Le Puy) et par les sillons fret. Au nord de Sibelin, ces voies sont circulées par 8,5 sillons (3 TER + 5,5 fret). Au sud de Sibelin, ces voies sont circulées par 5,5 sillons par heure et par sens (3 TER + 2,5 fret).

##### *Gestion des terminus périurbains*

En référence, seules les missions périurbaines sont en terminus à Vienne. Les missions MR sont prolongées au-delà de Vienne (comme actuellement). Le retournement des missions périurbaines est géré sur une voie à quai (voie E), sans besoin d'aménagement complémentaire.

#### Fonctionnement de la gare de Perrache

*Le Graphique d'Occupation des Voies à quai montrant l'utilisation de chacune des voies à quai est présenté à la fin de ce paragraphe.*

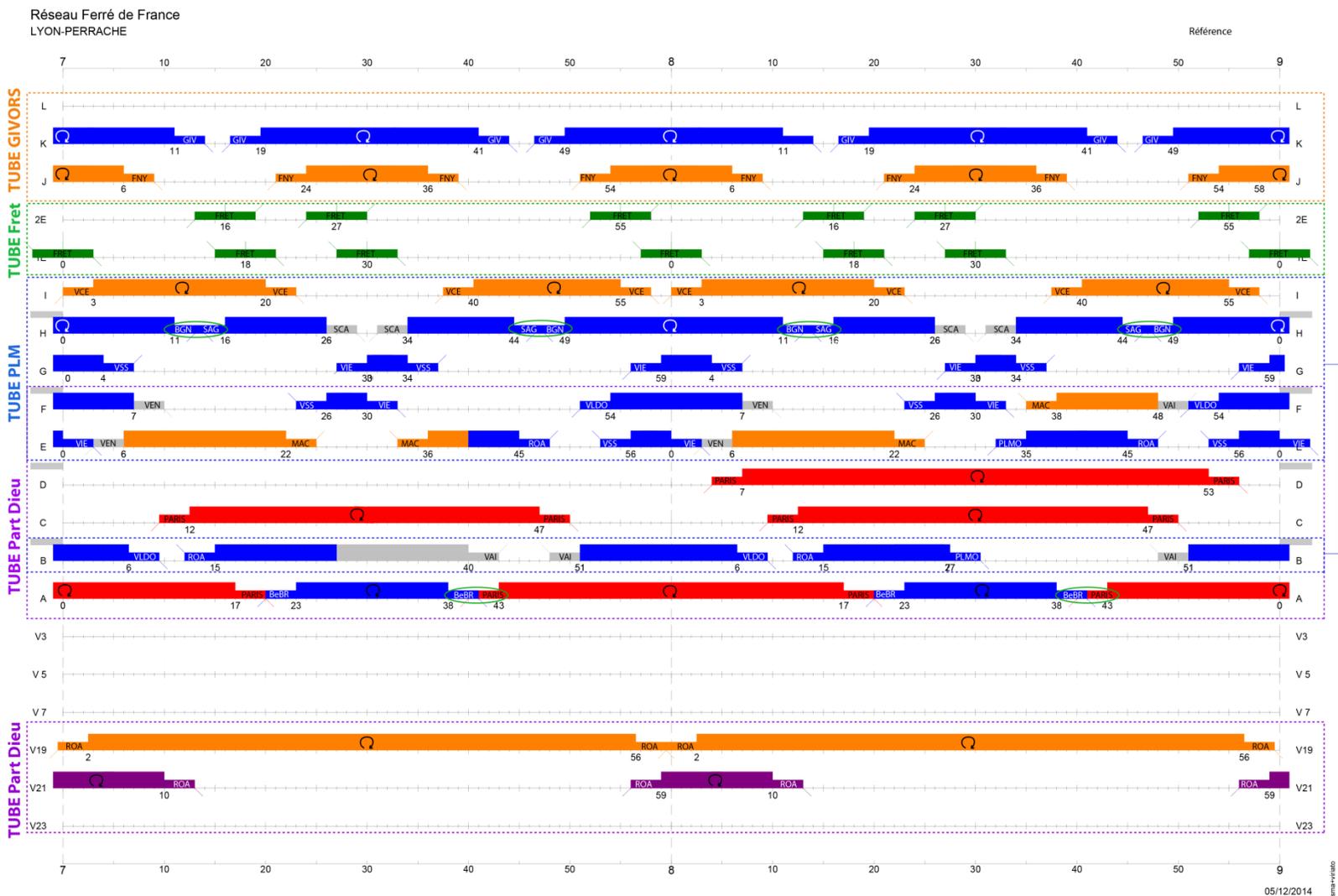
Comme présenté au Chapitre 3, la gare de Perrache est exploitée en tubes.

Le **tube Part-Dieu**, qui accueille les circulations en provenance de Part-Dieu, est situé au nord de la gare (voies A à F + voies en impasse 19 à 23). Ces circulations (GV et TER) sont toutes terminus Perrache. La diamétralisation de ces circulations n'est pas vraiment recherchée (avant-gare ouest de Perrache déjà très chargée, risque de conflits de cisaillement avec le tube PLM traversant, pas de circulations équivalentes côté ouest pour diamétraliser). Toutes ces circulations doivent être soit retournées, soit évacuées vers un site de remisage. Afin de limiter le nombre de circulations en avant-gare de Perrache, déjà très chargée, le retournement est privilégié.

Le **tube PLM**, traversant, occupe les voies à quai D à I. Dans ce tube, les missions sont diamétralisées autant que possible (2 PU Vienne diamétralisés avec 2 PU Villefranche) et trois missions sont en retournement.

Les missions **fret**, qui ne s'arrêtent pas en gare de Perrache, empruntent les **voies de passage (v1ext et v2ext)**.

Le **tube Givors** accueille 4 missions par heure en retournement. Le retournement est effectué à quai. Pour plus de souplesse, le tiroir d'arrière-gare peut être utilisé pour repositionner certains trains à quai.



**Légende :**

Missions GV	Missions MR	RGN : Bourgnein	VCE : Valence	ROA : Roanne	SIB : Sibelin	VIE : Vienne	⊖	Train en retournement
Missions IC	Missions PU	BEBR : Bourg En Bresse	PLMO : Paray-Le-Monial	SAG : St-André le Gaz	VAI : Vaise	VIS : Villefranche sur Saone	⊙	Application de temps de successions
	Mouvements techniques	FNY : Firminy	GIV : Givors Ville	SCA : Scaronne	VEN : Venissieux	VLDO : Villars-les-Dombes		inférieurs aux valeurs visées mais dans le respect des hypothèses considérées

### Gestion des terminus

Le tableau ci-après détaille, pour chacune des missions terminus Perrache, la gestion qui en est faite dans le présent scénario.

	Tube Part-Dieu	Tube PLM	Tube Givors
Diamétralisations	0,5 PU Roanne / 1 PU Paray	2 PU Villefranche / 2 PU Vienne	-
Retournements	2,5 GV RAD PU Bourg-en-Bresse MR Roanne IC Roanne	1 PU Bourgoin 2 MR Valence	2 PU Givors MR Firminy
Evacuation / mise à quai	0,5 PU Villars (0,5 Vaise) 0,5 PU Villars (0,5 Vénissieux)	0,5 MR Mâcon (0,5 Vaise) 0,5 MR Mâcon (0,5 Vénissieux) 1 PU SAG (Scaronne)	-

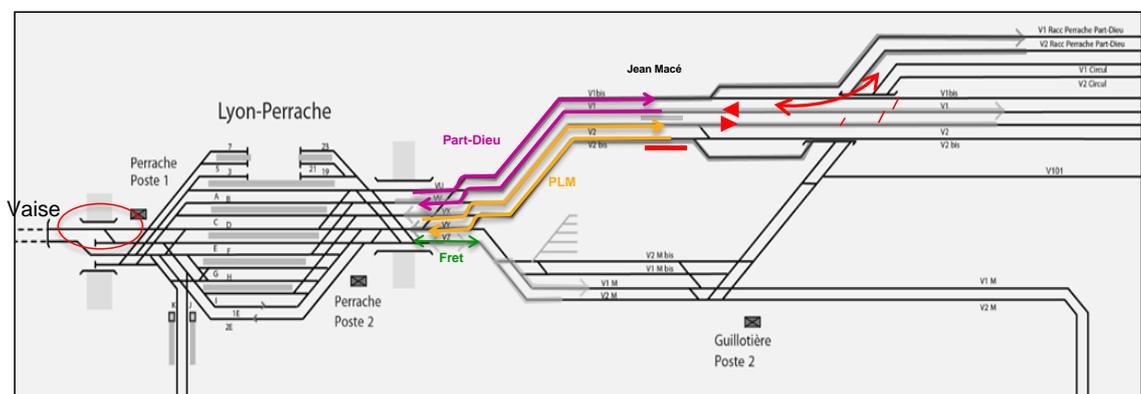
### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PU Vienne domestiqué de 1'</li> <li>• IC Le Puy (origine Part-Dieu) domestiqué de 2'</li> </ul>
Cadencement	Cadence TER PU Vienne à 30', TER MR Vienne à 37'-23'

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

Pour satisfaire l'offre cible, il est nécessaire de mettre en place le système de fonctionnement par tubes, au niveau de la gare de Perrache. Cet aménagement a déjà été présenté.

Figure 22 : Adaptation de l'infrastructure existante pour fonctionnement par tubes à Perrache



Côté est de la gare :

- Modification du sens de circulation des voies v1 et v2 PLM entre Perrache et la connexion Part-Dieu
- Connexion de la voie v2 Perrache – Part-Dieu sur la voie 1 PLM
- Ajout d'un quai au sud de Jean Macé
- Ajout de communications

### 3.3.7 Perrache – Givors (via Rive Droite)

#### Particularités de l'axe

- Nombreux points de cisaillement au niveau de Givors (sud de Givors Canal)
- Voie unique (voie circulé) entre Givors Canal et Givors ville

#### Organisation des circulations

##### Structuration des services

Chacune des circulations MR Firminy (2 sillons par heure et par sens) s'insère entre deux circulations périurbaines (2 sillons périurbains par heure et par sens).

Les cisaillements à Givors, nombreux mais non conflictuels, contraignent toutefois la conception horaire sur cet axe.

#### Fonctionnement de la gare de Perrache (voies J et K)

Les trains de la ligne de Givors sont réceptionnés sur les voies J et K. Les trains périurbains sont réceptionnés sur la voie K. Les trains MR sont réceptionnés sur la voie J. Les différents trains se retournent à quai (retournements en 12' et 22'). Pour plus de souplesse et afin de limiter les contraintes en entrée / sortie de ces voies, il est possible d'utiliser le tiroir d'arrière gare pour repositionner les trains à quai.

#### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches de la trame nationale 15 sillons sont respectées
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MR Firminy domestiqué de 2'</li> </ul>
Cadencement	Cadence TER périurbain : 30', TER MR : 30'

#### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

Il n'y a pas d'aménagements complémentaires identifiés sur cet axe.

### 3.4 Evaluation du scénario de référence

#### 3.4.1 Qualité de l'offre

L'offre cible est globalement satisfaite.

##### Référence

Actuel +	+1 MR Part-Dieu-Macon +1 Fret Ambérieu-Sibelin (total=2) +1 Fret local Saint Fons-Grenay-SAG Halte supplémentaire des PU à Irigny GV : +0,5 radial Paris-Part-Dieu-Perrache +0,5 Fret SGDF - Sibelin
----------	---

Les adaptations de l'offre cible effectuées sont :

- Ajustement du terminus pour des missions périurbaines : 1 sillon par heure et par sens Lyon – St-André –le-Gaz est transformé en Lyon – Bourgoin et 1 sillon par heure et par sens St-André-le-Gaz – Grenoble est transformé en Bourgoin – Grenoble.
- Sur la ligne d'Ambérieu, seul 1 sillon PU sur 2 (par heure et par sens) dessert Crépieux (comme dans l'offre actuelle).
- 0,5 mouvements techniques n'ont pas pu être insérés à Part-Dieu.
- Ajustement de la qualité de certains sillons : quelques domestications mineures et une réduction des temps d'arrêt en gare de Bourgoin et de la Tour du Pin pour le MR Chambéry (1,5' et 1' au lieu de 2' et 1,5') pour assurer le croisement sur la voie unique.

#### 3.4.2 Besoin en aménagements complémentaires

Pour satisfaire l'offre de référence, un certain nombre d'aménagements sont prévus : optimisation de la signalisation à la traversée du NFL, création de la voie L à Part-Dieu, la création des aménagements 3&4 au sud de Part-Dieu, modification du plan de voies à St-André-le-Gaz et création d'un évitement fret à St-Clair.

L'étude de la situation de référence a permis de mettre en évidence le besoin de quelques aménagements complémentaires pour satisfaire l'offre de référence. Ces aménagements sont :

- Aménagements 1 et 2 en entrée nord de Part-Dieu, permettant aux circulations de/vers les voies bis d'accéder aux voies à quai E et F de Part-Dieu
- Aménagements connexion Part-Dieu – Perrache, permettant la mise en place d'un système par tubes, qui limite les cisaillements en avant-gare de Perrache (aménagement présenté et chiffré dans le paragraphe 8.7).
- Aménagements en gare de Bourgoin (1 position de retournement en central), permettant le retournement sans cisaillement de la mission périurbaine Lyon – Bourgoin (aménagement présenté et chiffré dans le paragraphe 8.4.4).



Le coût de ces 3 aménagements complémentaires est estimé à 153 M€ (C.E. 2013).

### 3.4.3 Qualité de l'exploitation

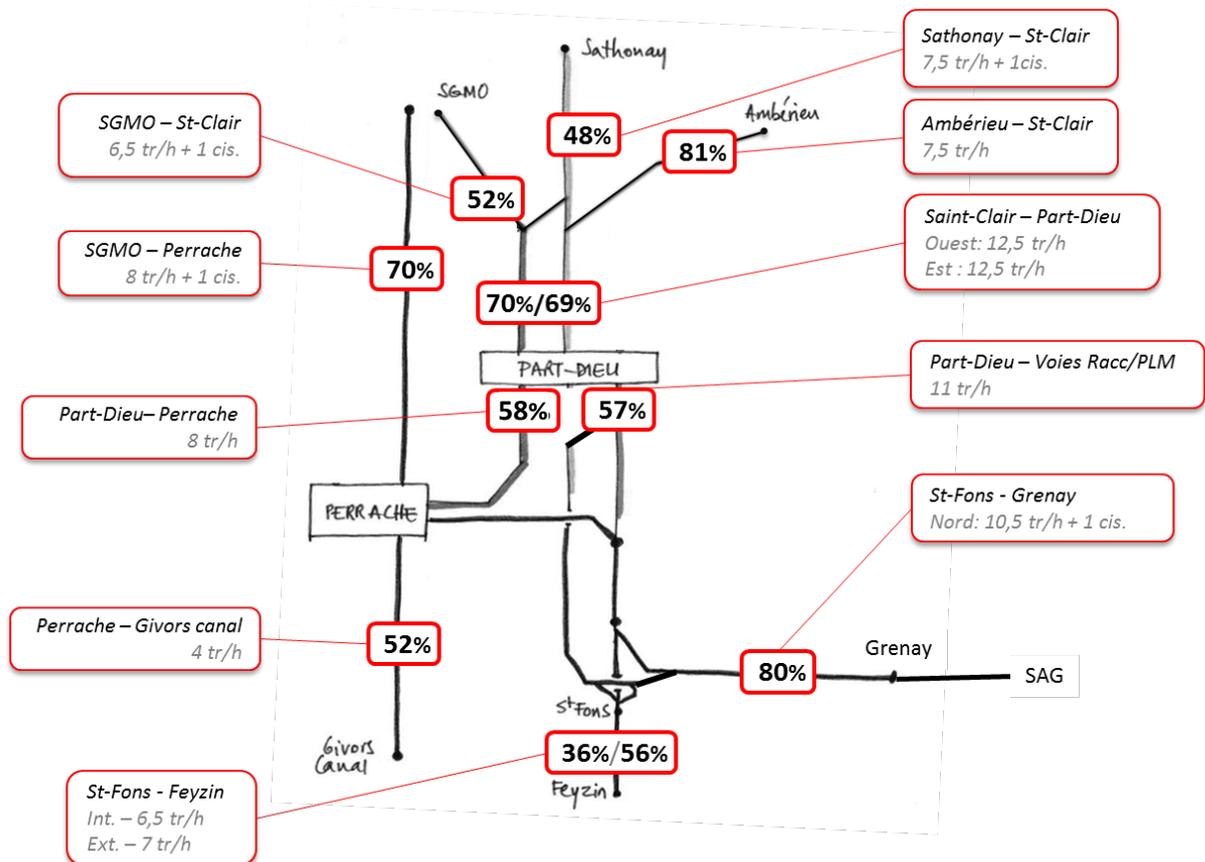
#### EXPLOITATION EN LIGNE

L'exploitation en ligne est appréciée au regard du taux d'utilisation de différentes sections du NFL ainsi que de la mesure ponctuelle de la disponibilité de voie libre au niveau de certains points contraints du réseau.

#### Adaptation de l'évaluation en ligne pour le scénario de référence

Compte-tenu des différences de consistance de l'infrastructure entre l'horizon long terme et le scénario de référence, il a été nécessaire d'adapter les sections de mesure du taux d'occupation. Afin de permettre une comparaison des taux d'occupation entre les différents horizons, une synthèse propose une évaluation homogène des taux d'occupation, mesurés sur des sections identiques (voir Chapitre 6).

Figure 23 : Taux d'utilisation des sections – Scénario Référence

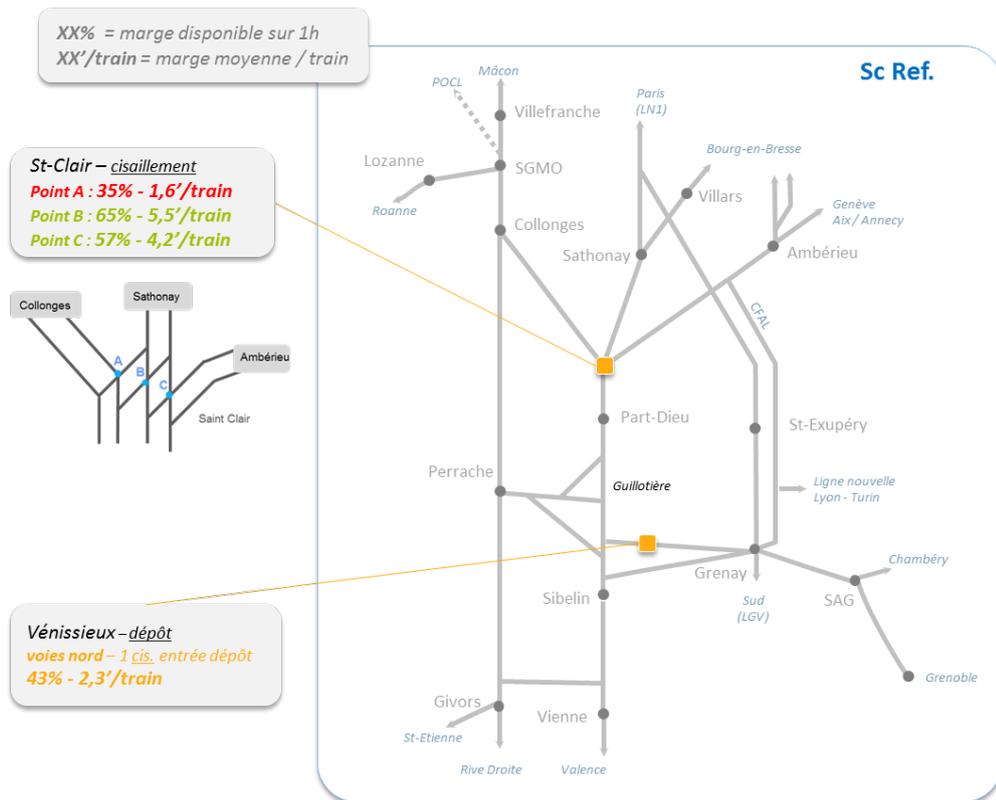


De nombreux axes présentent des taux d'utilisation élevés (supérieur ou égal à 70%) : Ambérieu, Villefranche, Grenoble et St-Clair – Part-Dieu.

Les axes les plus chargés sont Ambérieu et Grenoble. Sur l'axe d'Ambérieu, l'hétérogénéité des circulations est très importante, ce qui explique un taux d'utilisation élevé, en dépit d'un volume de circulations modéré. Sur l'axe de Grenoble, l'hétérogénéité des circulations est moindre, mais le volume de circulations est élevé (plus de 10 trains par heure et par sens).

En ce qui concerne la robustesse, elle est mesurée pour le scénario de référence uniquement aux principaux points critiques du réseau (St-Clair et Vénissieux).

**Figure 24 : Mesure ponctuelle de la disponibilité de voie libre – Scénario de Référence**



La mesure de disponibilité de voie libre indique le temps pendant lequel un signal affiche du vert, rapporté au nombre de trains qui passent en ce point du réseau.

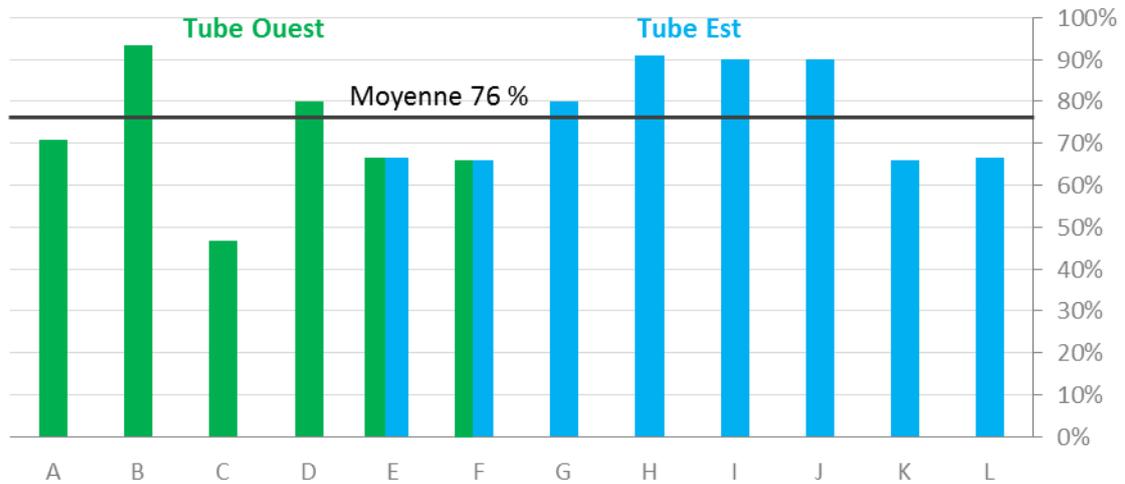
Parmi les différents points de mesure, on constate :

- Un seul point où la disponibilité est inférieure à 2 minutes par train (point A). En ce point du réseau, le volume de circulations est important (6 circulations cisailées par 7 circulations), ce qui explique ce faible niveau de disponibilité.
- Un autre secteur fortement sollicité est l'entrée au dépôt de Vénissieux (sur la section St Fons - Grenay), avec une robustesse de 2,3 minutes par train. Les mouvements techniques entrant au dépôt de Vénissieux (voie 1 → dépôt) cisailent les circulations Grenoble → Lyon circulant sur la voie 2 (10 sillons par heure et par sens).

### EXPLOITATION DE LA GARE DE PART DIEU

Malgré la création d'une nouvelle voie à quai (voie L), le taux d'occupation de la gare Part-Dieu est élevé (76%) et supérieur à l'actuel.

Figure 25 : Taux d'occupation des voies de Part-Dieu – Situation de Référence



En ce qui concerne le fonctionnement par tubes, la consistance de l'infrastructure, composée de 3 branches au nord, une infrastructure 2 x 2 voies entre St-Clair et Guillotière et 3 directions au sud (Perrache, sud, Grenay/Grenoble), ne permet pas d'avoir un fonctionnement par tubes étanches. Néanmoins, les circulations sont organisées de façon à limiter les échanges entre les infrastructures ouest (tube ouest) et est (tube est), au niveau de la traversée de la Part-Dieu : seules les voies E et F accueillent des circulations du tube ouest et du tube est.

Figure 26 : Organisation des circulations dans les tubes à Part-Dieu  
Situation de Référence

Gare Part-Dieu - Référence				
	Taux d'occupation (sur 1 heure)	Temps moyen d'occupation des voies (min/train)	Pourcentage de successions	Nombre moyen de trains / voie
Tube Est	77%	16	65%	3.2
Tube Ouest	71%	12	62%	3.5

\* les voies E et F sont comptabilisées dans les deux tubes.

Le pourcentage de successions, compris entre 62 et 65% selon le tube, traduit le fait que l'on n'arrive pas à faire une utilisation directionnelle des voies à quai (entorses au fonctionnement par tube).

### EXPLOITATION DE LA GARE DE PERRACHE

En gare de Perrache, le taux d'occupation moyen des voies à quai (voies A à I) est de 69%. Ce taux est inférieur au taux constaté actuellement dans cette gare (72% actuellement).

En dépit des adaptations de l'accès à la gare de Perrache, il n'est pas possible de mettre en œuvre un fonctionnement par tubes parfait. Le tube fret est le seul à emprunter les voies de passage (1Ex et 2Ex), il est donc étanche. Le tube Givors, terminus, est également étanche de par la configuration des voies (voies J et K) situées sur un plateau de voies distinct de celui des voies A à I (+ voies en impasse). Les tubes Part-Dieu et PLM ne sont pas étanches et partagent trois voies à quai (voies B, E et F).

Figure 27 : Taux d'occupation des voies de Perrache (sur l'heure la plus chargée)

Situation Référence

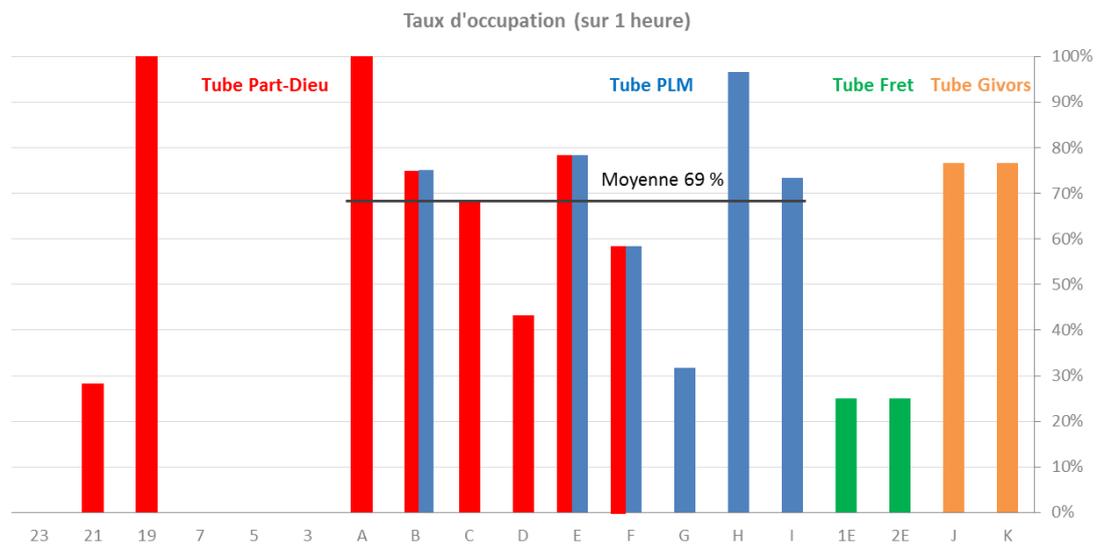


Figure 28 : Organisation des circulations dans les tubes à Perrache

Situation de Référence

Gare Perrache - Référence

	Taux d'occupation (sur 1h)	Temps moyen d'occupation des voies	Pourcentage de successions	Nombre moyen de trains / voie
Tube Givors	77%	23	0%	2.0
Tube Fret	25%	5	100%	3.0
Tube PLM	69%	17	34%	2.4
Tube Part Dieu	71%	29	27%	1.8

\* les voies B, E et F sont comptabilisées dans les deux tubes.

Les tubes PLM et Part-Dieu présentent des taux de succession particulièrement faibles (34% et 27%), ce qui traduit un mélange fort des deux sens de circulation au sein d'un même tube. Ce fort mélange s'explique par le nombre élevé de circulations terminus Perrache, par le peu d'opportunités de diamétralisation et par les nombreuses contraintes en ligne qui se répercutent en gare.



## EXPLOITABILITE

### Qualité des diamétralisations

Les diamétralisations envisagées sont les suivantes (code couleur correspondant au type de mission : PU, MR et IC) :

A Part-Dieu :

- Mâcon – Chambéry
- Ambérieu – St-Etienne
- Le Puy – Valence
- Besançon – Grenoble
- Grenoble - Genève

A Perrache :

- Mâcon – Roanne
- Roanne – Paray
- Vienne – Villefranche

Pertinence des diamétralisations :

- **Ce scénario présente une diamétralisation considérée comme peu pertinente :**
  - IC Besançon – IC Grenoble : sur ces deux axes, il existe un niveau de charge très différent : l'axe de Grenoble est très fortement fréquenté, alors que celui de Besançon l'est peu. A cela s'ajoute une faible robustesse de chacune de ces lignes.
- **Trois diamétralisations sont considérées comme moyennement pertinentes :**
  - MR Mâcon – MR Chambéry : faible robustesse de la ligne de Chambéry (présence d'une section à voie unique, faible niveau de régularité actuellement et peu de marge en gare de Part-Dieu pour la diamétralisation).
  - IC Le Puy – MR Valence : la principale contrainte de cette diamétralisation est le besoin de matériel bimode, puisque la ligne du Puy n'est pas électrifiée.
  - PU Roanne – PU Paray : besoin d'un matériel bimode, pour circuler sur les lignes de Roanne et Paray. A cela s'ajoute la contrainte de voie unique sur la ligne de Paray, qui fragilise la robustesse de la ligne
- **Les autres diamétralisations sont considérées comme pertinentes**

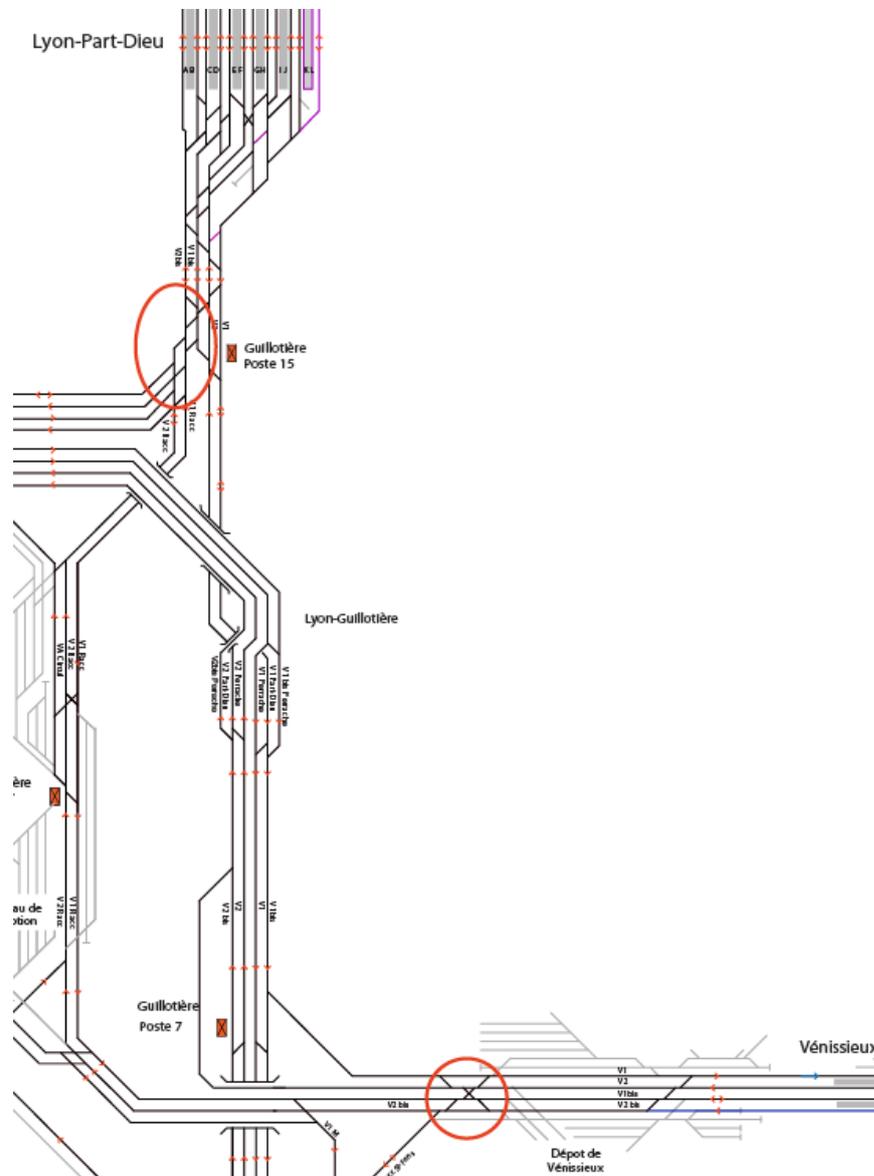
### Accès remisage depuis Part-Dieu

- En référence, **le site de remisage de Brotteaux est accessible depuis toutes les voies à quais à l'exception des voies A et B (idem situation actuelle)**. La distinction Brotteaux Ouest / Brotteaux Est impose cependant

certaines restrictions d'accès suivant les voies à quais : Brotteaux Ouest n'est accessible que depuis les voies C à F et Brotteaux Est est uniquement accessible depuis les voies F à L.

- **La zone Guillotière est accessible depuis l'ensemble des voies à quais, mais avec cisaillement de voies.**  
L'accès à la zone de Guillotière se fait par les voies racc.. Pour accéder aux voies racc., il est nécessaire de cisailer les flux principaux de circulation.
- **Le dépôt de Vénissieux est accessible depuis les différentes voies à quai, mais avec cisaillement de voies.**  
Ces cisaillements ont lieu soit au niveau de l'accès aux voies racc, soit au niveau de l'entrée du dépôt à Vénissieux.

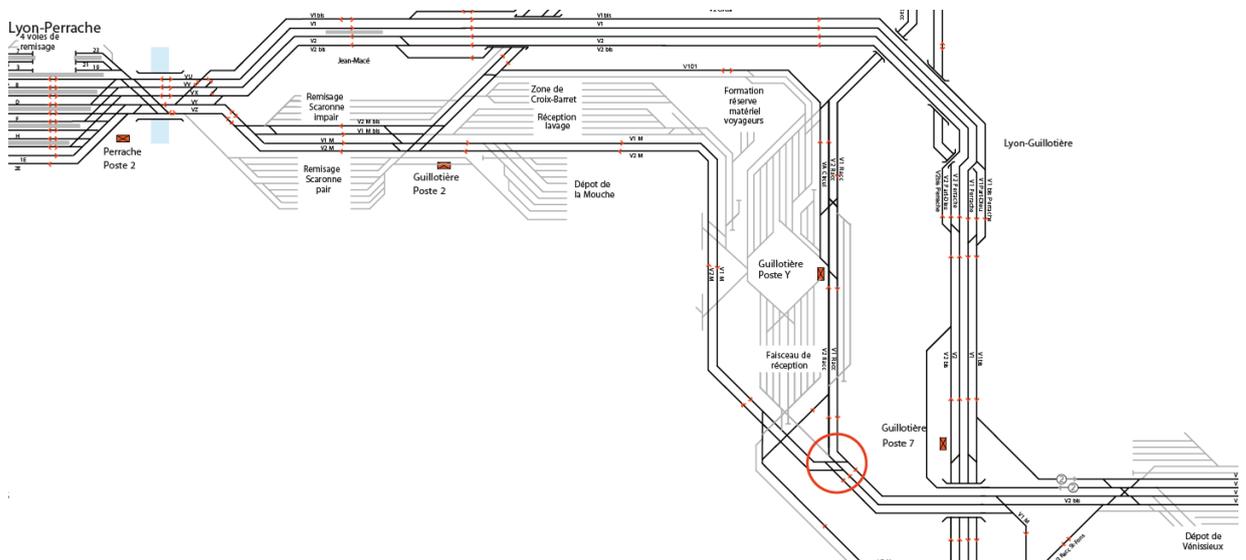
**Figure 29 : Cisaillements pour l'accès à Guillotière et au dépôt de Vénissieux depuis Part-Dieu – situation de référence**



### Accès remisage depuis Perrache

- L'accès au dépôt de Vénissieux depuis Perrache est possible mais il implique un cisaillement des voies racc. Ce cisaillement est peu problématique puisque les voies racc. sont très peu circulées en référence.
- L'accès au remisage de Scaronne depuis Perrache est possible mais il peut générer des conflits de cisaillement dans la zone d'avant-gare est de Perrache (pour rejoindre les voies M qui permettent d'accéder au site de Scaronne)
- L'accès au dépôt de Vaise est possible depuis l'ensemble des voies à quais. On notera cependant un cisaillement en avant gare Ouest Perrache entre les entrées fret (vers les voies de passage en gare) et la sortie du mouvement technique vers Vaise.

Figure 30 : Cisaillements pour l'accès au dépôt de Vénissieux depuis Perrache – situation de référence



### Maintenabilité Saint-Clair – Guillotière

La section St-Clair – Guillotière dispose de 2 x 2 voies, avec un saut de mouton au nord Part-Dieu et des communications en avant gare sud de Part-Dieu, ce qui permet une certaine **souplesse pour basculer des trains d'une double voie à l'autre, ce qui facilite les opérations de maintenance sur la section St-Clair - Guillotière.**

### Qualité des sillons fret

**La vitesse moyenne des sillons frets (18 sillons / heure) est de 68 km/h, hors temps d'arrêt.** Plus précisément, elle se décompose comme cela :

- Villefranche – Sibelin : 66 km/h (traversée nœud)
- Sibelin – Givors: 66 km/h
- Sibelin – Vienne: 79 km/h
- Sibelin – Ambérieu : 66 km/h



- Sibelin – SAG : 78 km/h

Un nombre important de sillons sont arrêtés sur l'ensemble du périmètre d'étude (9,5 sillons sur 18 par heure marquent un arrêt dans le périmètre d'étude). Ces arrêts sont effectués pour faciliter les insertions sur PLM et sur l'axe St-Fons Grenay.

### CONCLUSION SUR LA QUALITE DE L'EXPLOITATION

En situation de référence, il est possible de satisfaire l'offre, mais l'exploitation du nœud est complexe et particulièrement fragile en certains points du réseau.

- Gare Part-Dieu : l'organisation des circulations à Part-Dieu est complexe. Le principe de fonctionnement par tubes a été recherché, mais les exceptions sont nombreuses, induisant de multiples cisaillements en avant gare. L'exploitation de la gare est peu robuste.
- St-Clair : le volume de cisaillements en ce point du réseau est très important. Le partage d'une même infrastructure par des circulations de différentes origines / destinations, combiné avec les contraintes de conception existant sur les différents axes, fragilise l'exploitation.
- St-Fons – Grenay : sans les adaptations faites à l'offre cible (modification du terminus PU de St-André-le-Gaz à Bourgoin), il ne serait pas possible d'exploiter cette section sans conflits. Cela est révélateur du niveau de tension qu'il existe sur l'exploitation de cet axe.

En dépit de taux d'occupation acceptables, l'exploitation du nœud est en limite de saturation et ne peut être qualifiée de robuste dans son ensemble.

## 4 LONG TERME

### 4.1 Offre cible

A long terme (horizon 2045 – 2050), les deux chroniques de développement des dessertes dans le NFL aboutissent à la même offre. Cette offre long terme constitue l'offre cible à satisfaire par les différents scénarios étudiés (scénarios A, B4 et B0).

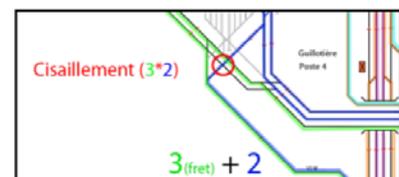
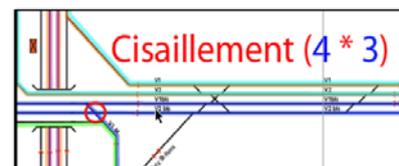
L'offre cible long terme est synthétisée dans le graphique réticulaire ci-après.

On notera que l'offre cible présente quelques légères adaptations dans le scénario B0. Dans le scénario B0, la nouvelle infrastructure souterraine, alimentée par la ligne d'Ambérieu, se raccorde sur les voies racc. L'envoi de circulations depuis la nouvelle infrastructure vers le sud génère des cisaillements au niveau du raccordement de St-Fons (cf. illustration ci-après). Si on prenait en considération l'offre cible, il y aurait des cisaillements importants. Pour lever ces cisaillements, il faudrait des sauts-de-mouton dont la faisabilité technique est compromise. Afin de limiter les cisaillements, il a donc été choisi d'apporter quelques adaptations à l'offre cible, considérées comme acceptables du point de vue commercial. Les adaptations réalisées, qui ne concernent que le scénario B0, portent sur le terminus des missions TER PU St-André-le-Gaz et TER MR Vienne/Marseille :

- Les TER PU Lyon Perrache – St-André-le-Gaz ne sont pas terminus Perrache mais Part-Dieu
- Les TER MR Lyon Part-Dieu – Vienne / Marseille ne sont pas terminus Part-Dieu mais Perrache

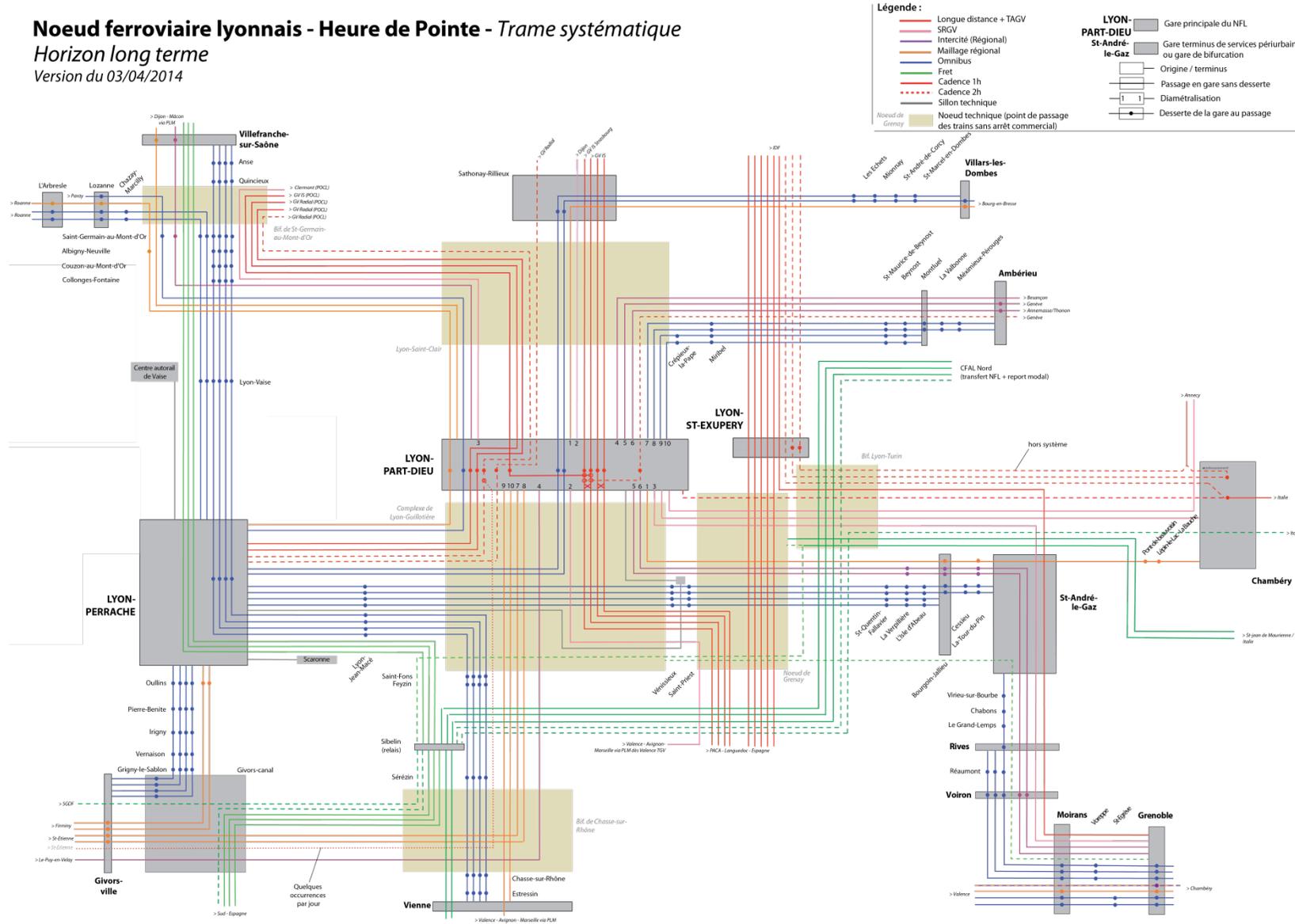
Figure 31 : Analyse des cisaillements dans un scénario B0 sans adaptation de l'offre

- **Cisaillement de la V2 racc** par les trains qui sortent du tunnel, empruntent la V1 racc et vont vers la PLM via la V1 M. Le nombre de cisaillements est de  $4*3$  / heure de pointe (4 trains vers le sud \* 3 trains vers Grenay) ;
- **Cisaillement de la V1M** par les trains qui arrivent du Sud via la PLM puis la V2M et qui vont vers le tunnel ( $3*2$  cisaillements / HDP).





### Noeud ferroviaire lyonnais - Heure de Pointe - Trame systématique Horizon long terme Version du 03/04/2014

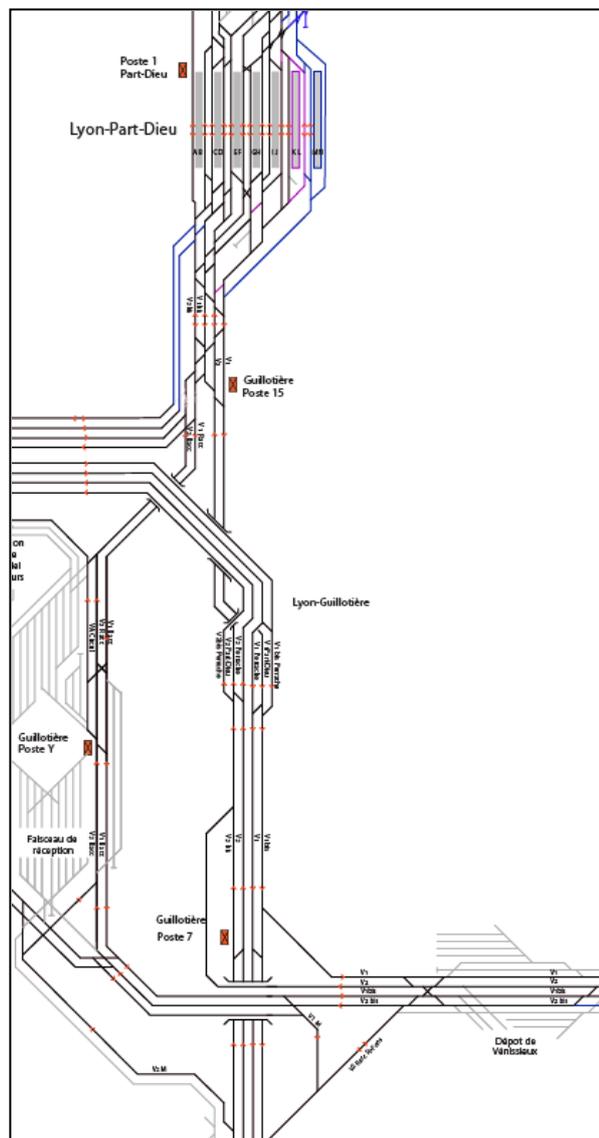


## 4.2 Scénario A

### 4.2.1 Principe du scénario A

Le scénario A est composé d'une infrastructure nouvelle en surface entre St-Clair et Guillotière, avec l'ajout de voies supplémentaires à quai au niveau de la gare de Part-Dieu. Au nord, l'infrastructure nouvelle, qui se raccorde sur la ligne d'Ambérieu, est positionnée à l'est du faisceau existant. Côté sud, l'infrastructure nouvelle est positionnée à l'ouest du faisceau existant.

Figure 32 : Infrastructure nouvelle au sud de Part-Dieu – Scénario A



Cette infrastructure est complétée par la mise à 4 voies de la section St-Fons – Grenay.

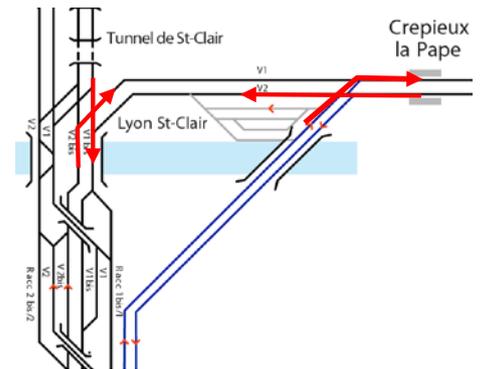
## 4.2.2 Planification du scénario A

### 4.2.2.1 Ambérieu – St-Clair

#### Particularités de l'axe

- Les points de cisaillement constituent une fragilité pour l'exploitation, mais ne sont pas forcément problématiques. Sur la ligne d'Ambérieu, il existe deux points de cisaillement en ligne. Le premier cisaillement est situé au niveau du raccordement de l'infrastructure nouvelle sur la ligne existante. Au point de cisaillement, le volume de circulations est 8 sillons par heure (7 x 1<sup>2</sup>). Le deuxième cisaillement est situé à St-Clair et il est circulé par 9,5 sillons par heure (8,5 x 1).

**Figure 33 : Points de cisaillement sur l'axe d'Ambérieu**



- CFAL Nord se raccorde sur la ligne d'Ambérieu, au niveau du raccordement de Leyment. La section comprise entre le raccordement de Leyment et Ambérieu est empruntée par les circulations voyageur Ambérieu – Lyon et par les trains de fret empruntant CFAL Nord. C'est la section la plus chargée de l'axe.

#### Organisation des circulations

##### Structuration des services

La ligne d'Ambérieu accueille 7,5 sillons par heure et par sens : 4 périurbains, considérés comme des sillons lents et 3 InterCités et 0,5 InterSecteur, considérés comme des sillons rapides. La ligne accueille également, entre le raccordement de Leyment (raccordement du CFAL Nord) et Ambérieu, 3,5 sillons fret par heure et par sens.

Du point de vue de l'organisation des circulations voyageur, il n'est pas possible d'intercaler un sillon rapide entre deux sillons lents. Les sillons rapides sont organisés en batteries de deux trains rapides, qui sont insérés entre deux sillons lents. Cette organisation nécessite d'ajuster la cadence des sillons lents (cadence boîteuse), mais permet une exploitation sans conflits.

##### Cisaillements

Les deux points de cisaillement évoqués précédemment ne présentent pas de conflits.

<sup>2</sup> 7 x 1 : cette abréviation est utilisée pour indiquer qu'au point de cisaillement 7 sillons par heure cisailent 1 sillon par heure

### *Gestion des terminus périurbains*

Deux missions périurbaines par heure ont leur terminus à Montluel. L'organisation des circulations fait que l'on a une arrivée et un départ périurbains simultanément. Compte-tenu des temps entre l'arrivée d'un service périurbain et le départ du service suivant à Montluel, il est nécessaire de prévoir deux positions de retournement en gare de Montluel.

A Ambérieu, la gestion des différentes circulations nécessite une adaptation du plan de voie en entrée de la gare pour permettre la simultanéité de certains mouvements (entrée voie A et sortie voie C, côté ouest de la gare).

### **Satisfaction de l'offre cible**

Adaptation des sillons	Deux missions périurbaines sur quatre, par heure, sont terminus Montluel au lieu d'Ambérieu (les deux autres sont terminus Ambérieu)
Accroches horaires	Les accroches horaires de l'étude nodale sont respectées
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IC Besançon domestiqué de 2' → Part-Dieu – Bourg-en-Bresse : 0h47' (0h45' en 2014)</li> <li>• IC Genève domestiqué de 2' → Part-Dieu – Genève : 1h53' (1h51' en 2014)</li> </ul>
Cadencement	Cadence TER périurbain : 18' / 12' (au lieu de 15' / 15' pour un cadencement rigoureux)

### **Aménagements complémentaires de l'infrastructure**

- Gare de Montluel : besoin de deux positions de retournement pour les trains terminus. Il existe un projet d'adaptation des installations de la gare de Montluel pour permettre des terminus partiels. Cependant, ce projet ne prévoit qu'une seule position de retournement, ce qui peut être une fausse manœuvre.
- Gare d'Ambérieu : reprise du plan de voie en gare pour permettre la simultanéité de mouvements d'entrée / sortie en gare.

Une analyse sur le prolongement des missions terminus Montluel à Ambérieu / Meximieux est proposée au Chapitre 7. Le prolongement de ces missions modifierait les aménagements nécessaires sur cet axe.

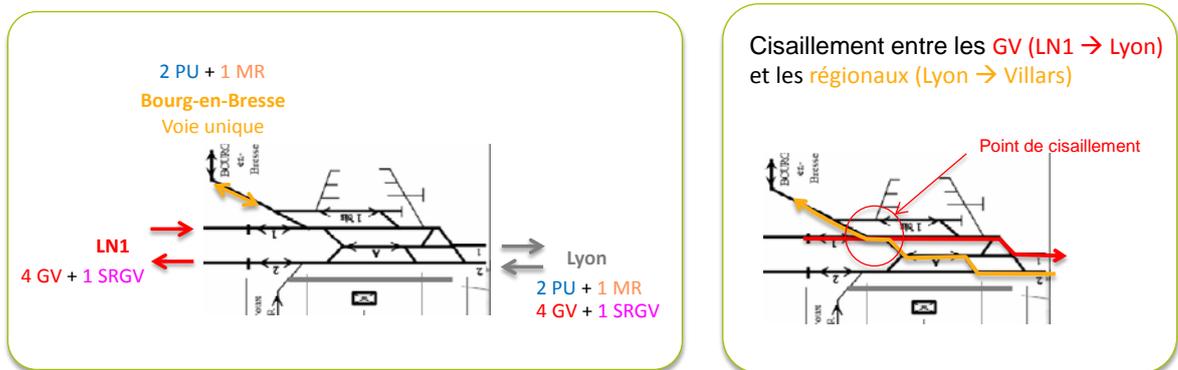
#### 4.2.2.2 Sathonay – St-Clair

##### Particularités de l'axe

L'organisation des circulations sur cet axe est contrainte par :

- Le positionnement horaire imposé des circulations Grande Vitesse empruntant LN1.
- Les contraintes de voie unique sur la ligne de la Dombes, avec des possibilités de croisement limitées.
- Le cisaillement au niveau de Sathonay (3 x 5).

Figure 34 : Volumes de circulation et point de cisaillement à Sathonay



##### Organisation des circulations

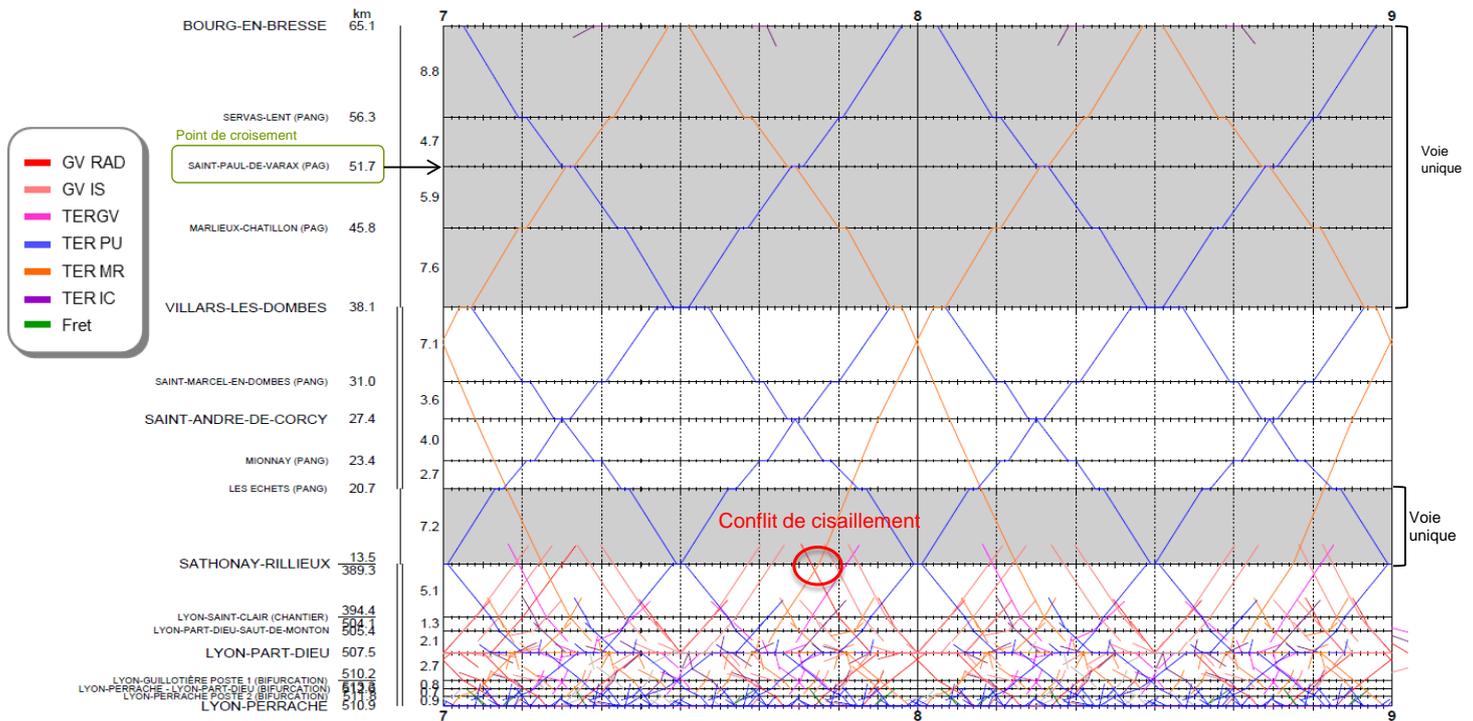
###### Structuration des services

Compte-tenu du positionnement imposé des circulations Grande Vitesse, il reste peu de latitude pour le positionnement des circulations de la ligne de Dombes, d'autant plus qu'il existe d'autres contraintes sur la ligne (voie unique, cisaillement à Sathonay, accroche horaire à Bourg-en-Bresse).

###### Cisaillements

Le cisaillement à Sathonay est conflictuel : 1 conflit toutes les deux heures entre le MR Bourg-en-Bresse et le GV IS Le Creusot. Pour lever ce cisaillement, un aménagement est nécessaire.

Figure 35 : Identification du conflit de cisaillement à Sathonay



**Satisfaction de l'offre cible**

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches horaires de l'étude nodale sont respectées
Domestications temps de parcours	Pas de domestication des sillons
Cadencement	Cadence TER périurbain : 30' / 30'

**Aménagements complémentaires de l'infrastructure**

- Sathonay : création d'un saut de mouton pour lever le conflit de cisaillement.



### **4.2.2.3 St-Clair – Guillotière et gare Part-Dieu**

#### **Particularités de l'axe**

La section St-Clair – Guillotière est structurée en 3 tubes.

Les sauts de mouton existants permettent de reclasser les circulations au nord de Part-Dieu, pour les tubes ouest et centre. Au sud de la Part-Dieu, le reclassement sans cisaillement n'est pas possible. Afin de limiter les cisaillements, il convient de positionner les sillons à Part-Dieu en fonction de leur destination côté sud (par reclassement côté nord).

#### **Organisation des circulations**

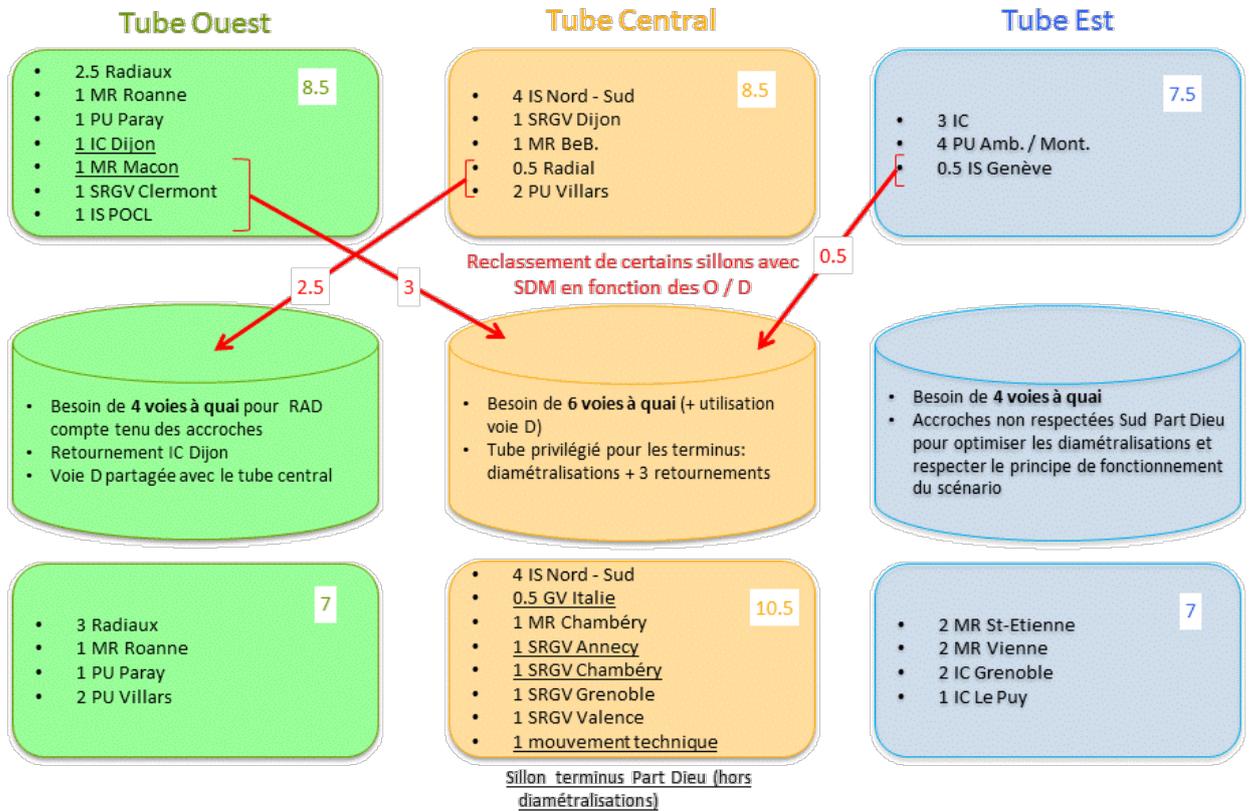
##### *Structuration des services*

Sur la section St-Clair – Guillotière, le fonctionnement en tube permet de limiter les cisaillements et de fluidifier l'exploitation. Trois tubes, connectés sur les lignes d'Ambérieu, Sathonay et Collonges, alimentent la gare de Part-Dieu côté nord. Chacun de ces tubes alimente un certain nombre de voies à quai. Au sud de la gare, on retrouve de nouveau les trois tubes, connectés respectivement sur PLM, sur les voies racc. et sur la ligne de Perrache.

Afin de fonctionner au mieux par tubes, de nombreuses missions terminus ont été diamétralisées. Toutefois, toutes les missions ne peuvent pas être diamétralisées.

Le schéma ci-après détaille l'organisation des circulations dans les différents tubes.

Figure 36 : Affectation des circulations dans les différents tubes sur St-Clair - Guillotière – Scénario A

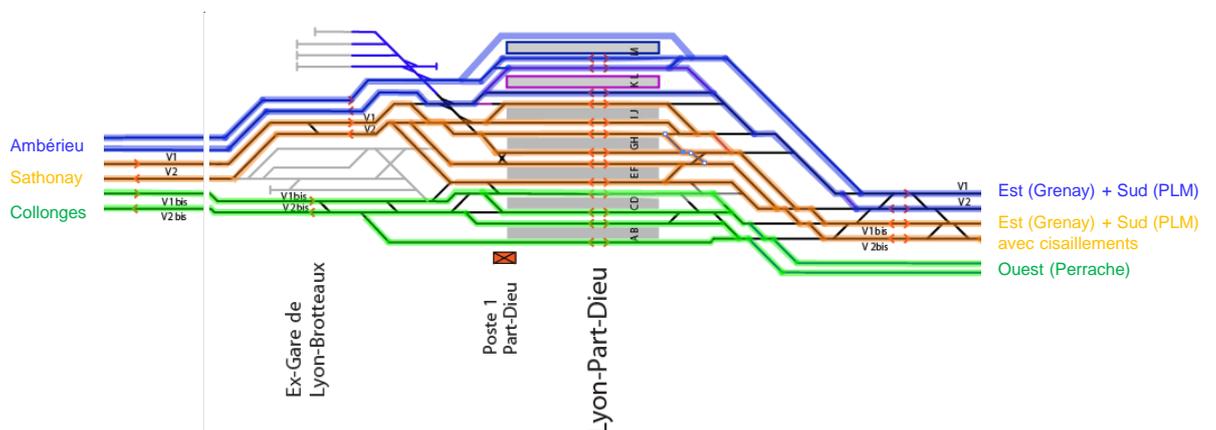


### Fonctionnement de la gare Part-Dieu

Le Graphique d'Occupation des Voies à quai montrant l'utilisation de chacune des voies à quai est présenté à la fin de ce paragraphe.

La gare de la Part-Dieu fonctionne également avec un système à trois tubes.

Figure 37 : Alimentation des voies à quai par les voies de ligne – Scénario A



	Voie nord	Voies en gare	Voie sud
Tube est 4 voies	V1 ter (nouvelle) →	N M	→ V1
	V2 ter (nouvelle) ←	L K	← V2
Tube central 6 voies + voie D	V1 →	J I H (2 retournements sud) G F	→ V1 bis
	V2 ←	H (2 retournement sud) G F E D D	← V2 bis
Tube ouest 4 voies	V1 bis →	D C B (1 retournement nord)	→ V1 ter
	V2 bis ←	B A	← V2 ter

Voie D partagée

Le **tube est** est connecté, au nord, sur la ligne d’Ambérieu, et au sud, sur les voies de la PLM (qui alimentent les lignes vers Grenoble et vers Vienne / St-Etienne). Ainsi, le tube est accueille les missions de la ligne d’Ambérieu (à l’exception de l’IS Genève, qui est dans le tube central pour pouvoir effectuer une coupe – accroche avec d’autres circulations IS), qui sont toutes diamétralisées avec des missions des lignes de Grenoble et de Vienne / St-Etienne. Ce tube nécessite 4 voies à quai (2 par sens) pour accueillir toutes ces missions en gare.

Les missions affectées dans le **tube central** sont des missions qui vont être orientées vers Grenoble et LN4, puisque le tube central va alimenter les voies racc. qui alimentent ensuite la ligne de Grenoble et LN4. Ainsi, le tube central accueille, principalement, les missions InterSecteur et SRGV. Ce tube accueille également de nombreuses circulations terminus. La concentration au sein d’un même tube des missions terminus permet d’augmenter les possibilités de diamétralisation. Les missions terminus sont gérées avec des diamétralisations, des retournements et des évacuations/mises à quai (cf. tableau ci-après). Le tube central nécessite 7 voies à quai pour accueillir et gérer toutes ces missions.

Le **tube ouest** accueille les missions qui sont origine / destination Perrache (à l’exception de l’IC Dijon, qui est terminus Part-Dieu). Ces missions sont toutes passantes. Le tube ouest nécessite 4 voies (2 par sens) pour accueillir ces missions.

Les tubes central et ouest partagent une voie à quai (voie D). Ainsi, la gare de Part-Dieu nécessite 14 voies à quai pour accueillir toutes les circulations.

### Gestion des terminus

Les missions terminus Part-Dieu peuvent être gérées de différentes façons : diamétralisation avec une autre mission terminus, retournement à quai ou évacuation puis mise à quai. Le tableau ci-après détaille, pour chacune des missions terminus Part-Dieu, la gestion qui en est faite dans le présent scénario.



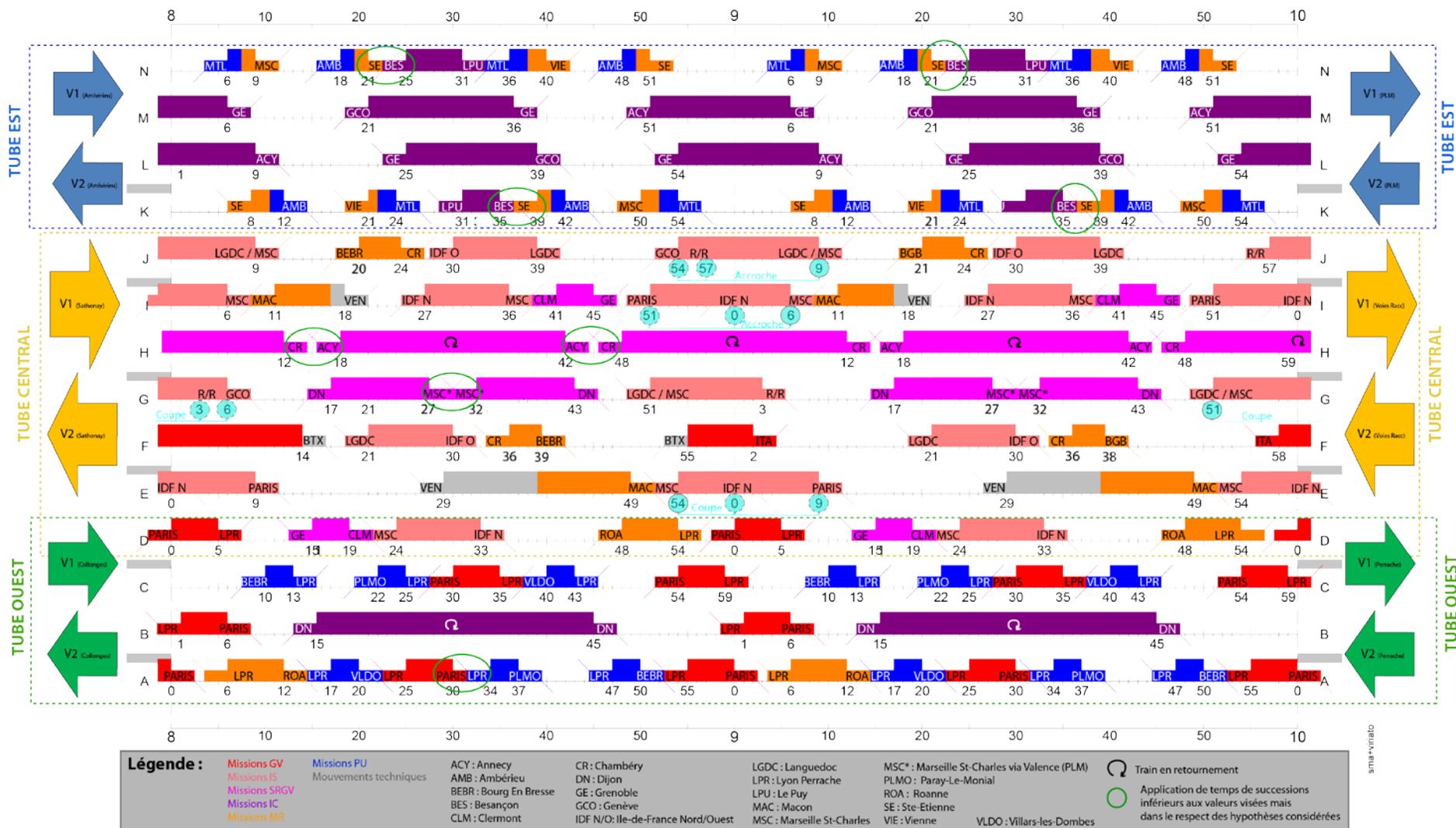
	Tube ouest	Tube centre	Tube est
Diamétralisations	-	SRGV Dijon / SRGV Valence SRGV Clermont / SRGV Grenoble MR Bourg-en-Bresse / MR Chambéry	PU Ambérieu / MR St-Etienne PU Montluel / MR Vienne IC Genève / IC Grenoble IC Annecy / IC Grenoble IC Besançon / IC Le Puy
Retournelements	IC Dijon	SRGV Annecy SRGV Chambéry	-
Evacuation / mise à quai	-	0,5 GV Italie (Brotteaux) MR Mâcon (avec mvt technique)	-

### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Modification des accroches (par rapport à l'étude nodale) : SRGV Valence et SRGV Clermont
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"><li>SRGV Clermont-Ferrand domestiqué de 2'</li><li>MR Mâcon domestiqué de 1' → Part-Dieu – Mâcon : 0h55'</li></ul>

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

- Gare Part-Dieu : Création des voies M et N



#### 4.2.2.4 Villefranche – Perrache

La planification de ce scénario considère l'hypothèse d'un branchement POCL au sud de St Germain au Mont d'Or.

##### Particularités de l'axe

Sur cette ligne, il existe de deux points de cisaillement, au nord de St Germain au Mont d'Or. Aux deux points de cisaillement, ce sont les circulations Part-Dieu ↔ Paray / Roanne (2 sillons par heure et par sens) qui sont concernées par le cisaillement. Dans le premier cas (point A du schéma ci-après), les circulations Part-Dieu → Paray / Roanne cisailent les circulations Villefranche ↔ Perrache (2 x 7). Dans le deuxième cas (point B du schéma ci-après), les circulations Roanne / Paray → Part-Dieu cisailent les circulations Part-Dieu → Villefranche (soit 2 x 2).

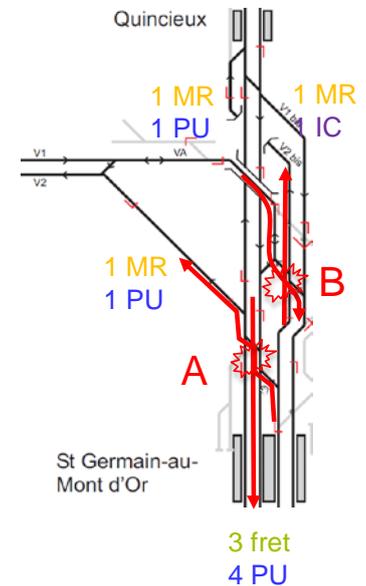


Figure 38 : Points de cisaillement au nord de St Germain au Mont d'Or

##### Organisation des circulations

###### Cisaillements

Le cisaillement au niveau du point A est particulièrement contraignant. Les circulations Part-Dieu → Paray / Roanne ont besoin d'une double fenêtre d'insertion entre les circulations Villefranche ↔ Perrache (cisaillement des circulations Villefranche → Perrache et convergence avec les circulations Perrache → Villefranche). Avec les hypothèses considérées, il n'est pas possible de respecter l'espacement minimum entre circulations en ce point (deux occurrences d'espacement de 2,5' au lieu de 3'). Il est donc nécessaire d'envisager un aménagement complémentaire en ce point du réseau.

Le deuxième point de cisaillement (point B) ne présente pas de conflits. Il faut souligner que ce résultat tient compte d'une hypothèse de branchement de POCL au sud de St Germain au Mont d'Or. Si cette hypothèse évolue, il est possible que ce point de cisaillement devienne problématique.

###### Gestion des terminus périurbains

Les circulations périurbaines sont terminus Villefranche. La planification de ce scénario prévoit un temps de 7,5' entre l'arrivée d'une circulation périurbaine et le départ de la circulation périurbaine suivante. Ce départ ne peut être effectué par le même matériel. Il est donc nécessaire de pouvoir gérer deux circulations terminus simultanément à Villefranche. Cela nécessite une adaptation du plan de voie de la gare.



### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches horaires de l'étude nodale sont respectées
Domestications temps de parcours	Pas de domestication des circulations voyageurs, mais arrêt d'un sillon fret par heure au niveau de Vaise
Cadencement	Cadence TER périurbain : 14' / 16' (au lieu de 15' / 15' pour un cadencement parfait)

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

- Nord de St Germain au Mont d'Or : création d'un saut de mouton pour lever les conflits de cisaillement (point A).
- Gare de Villefranche : côté Lyon, connexion de la voie 2 à la voie A et banalisation de la voie A (cet aménagement est détaillé dans le paragraphe 8.3.2).

#### 4.2.2.5 Part-Dieu - Grenoble

##### Particularités de l'axe

Sur cette ligne, il existe plusieurs points de cisaillement (entrée/sortie racc. St-Fons, entrée/sortie dépôt de Vénissieux, entrée/sortie triage de Vénissieux, Bourgoin, St-André-le-Gaz, Rives) qui contraignent la conception horaire.

Figure 39 : Points de cisaillement sur l'axe Part Dieu – Grenoble : zone St-Fons – Vénissieux

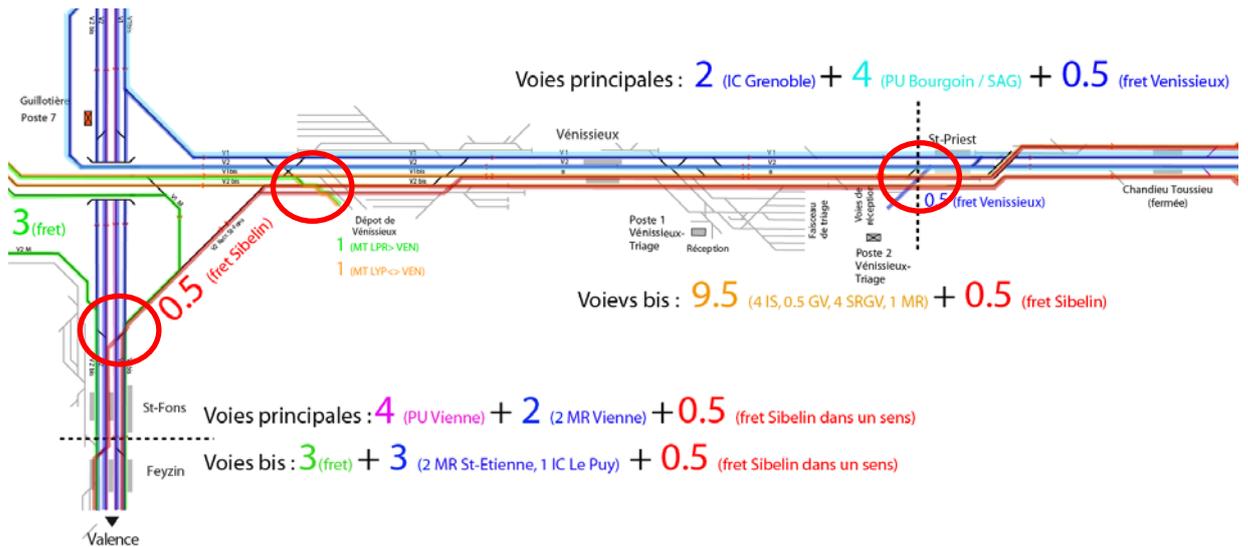


Figure 40: Points de cisaillement sur l'axe Part Dieu – Grenoble : Rives

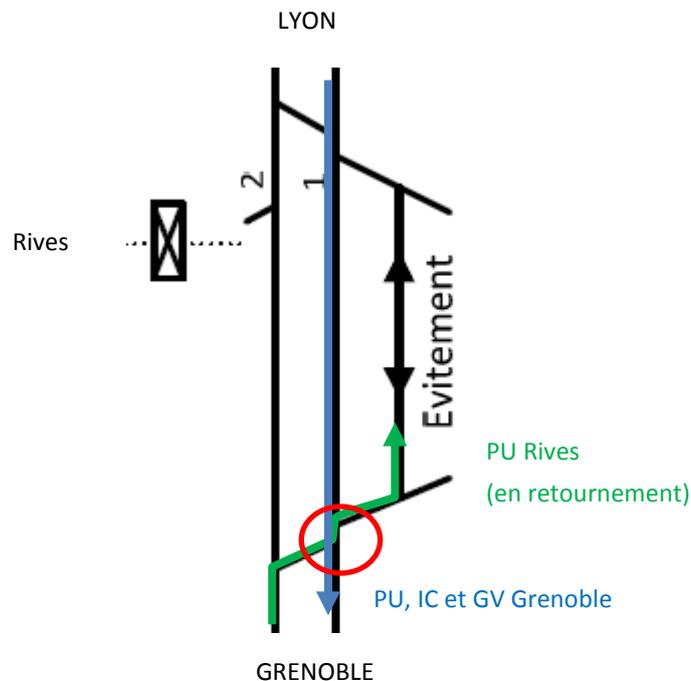


Figure 41 : Points de cisaillement sur l'axe Part Dieu – Grenoble : St-André-le-Gaz

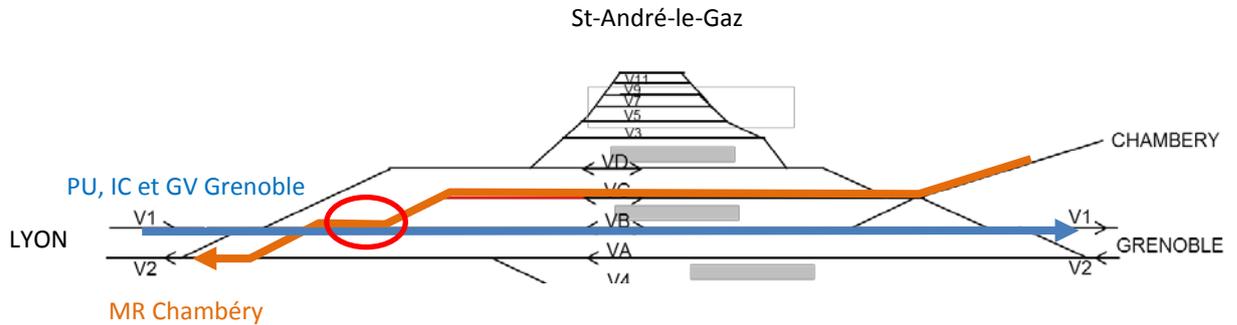
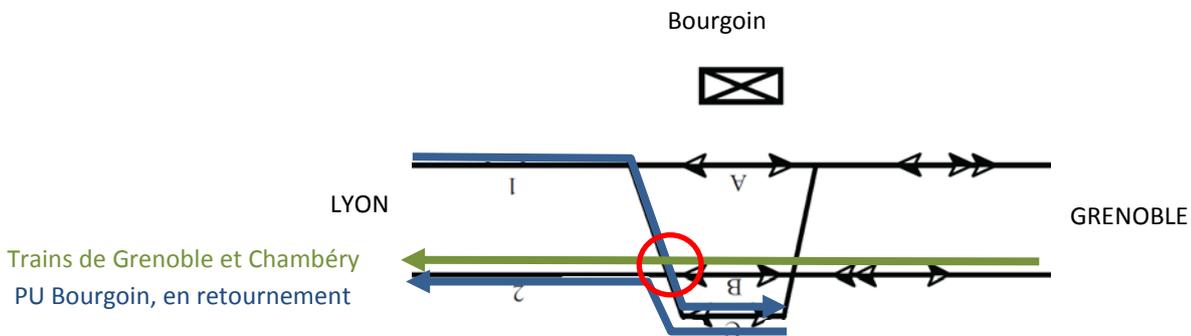


Figure 42 : Points de cisaillement sur l'axe Part Dieu – Grenoble : Bourgoin



## Organisation des circulations

### Structuration des services

Les missions périurbains sont cadencées au quart-d'heure, ce qui structure très fortement l'horaire sur cet axe.

La cohabitation du MR Chambéry et des missions périurbaines sur la même infrastructure est difficile compte tenu de la différence de temps de parcours, qui conduit à un rattrapage des périurbains par le MR. Afin d'éviter ces rattrapages, le MR Chambéry ne circule pas avec les missions périurbains sur la section à 4 voies St-Fons – Grenay.

La cohabitation des IC et des missions périurbaines sur la même infrastructure est possible mais nécessite quelques adaptations : terminus périurbain à Bourgoin pour 2 périurbains sur 4 et légère domestication du temps de parcours des IC.

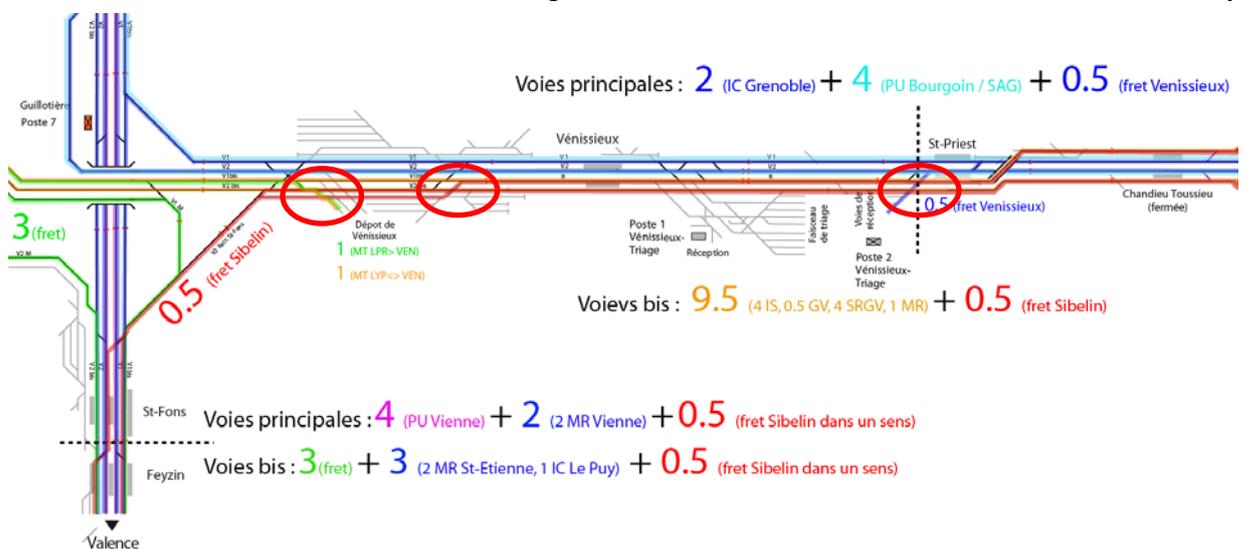
### Organisation des circulations sur les 4 voies St-Fons - Grenay

Les **voies nord** sont alimentées depuis la PLM par les missions en provenance de Perrache et du tube est de Part-Dieu. On retrouve donc sur ces voies les missions périurbaines de Bourgoin et de St-André-le-Gaz, originaires de Perrache, et les missions IC Grenoble en provenance de Part-Dieu. S'ajoutent à ces circulations un sillon fret

toutes les deux heures par sens, origine Vénissieux. Ce sillon va cisailer les voies sud pour s’insérer sur les voies nord.

Les **voies sud** sont alimentées par les voies racc, qui sont alimentées à leur tour par les missions du tube central de Part-Dieu. Se retrouvent donc sur ces voies sud les missions Grande Vitesse (4,5 sillons Grande Vitesse et 4 sillons SRGV par heure et par sens), le MR Chambéry et le mouvement technique Part-Dieu - Vénissieux. A ces circulations viennent s’ajouter également le mouvement technique Perrache → Vénissieux, ainsi qu’un sillon fret toutes les deux heures (Sibelin – racc. St- Fons – CFAL). Plusieurs cisaillements des voies sud ont lieu : cisaillement par les mouvements techniques qui accèdent au dépôt de Vénissieux, cisaillement par les trains de fret lors de leur insertion sur la section (sortie racc. St-Fons et sortie triage de Vénissieux).

Figure 43 : Points de cisaillement des voies sud St-Fons - Grenay



### Cisaillements

La plupart des points de cisaillement ne sont pas conflictuels. Seul le cisaillement à St-André-le-Gaz (la voie 1, sur laquelle circule l’IC Lyon → Grenoble est cisailée par le MR Chambéry → Lyon) est conflictuel et nécessite un aménagement.

### Gestion des terminus périurbains

Sur la ligne de Grenoble, il existe trois gares terminus pour les services périurbains : Bourgoin, St-André-le-Gaz et Rives.

- A Bourgoin, les missions terminus sont réceptionnées et se retournent sur la voie C. Les cisaillements générés par les missions périurbaines lors de l’accès à la voie C ne sont pas conflictuels.
- A St-André-le-Gaz, il faut gérer les terminus périurbains en provenance de Lyon mais aussi ceux en provenance de Grenoble, en plus des circulations passantes. Pour cela, il est nécessaire de disposer d’une voie à quai supplémentaire (besoin de 5 voies à quai au total). Les cisaillements générés en avant-gare (est et ouest) par les missions périurbaines terminus St-André-le-Gaz ne sont pas conflictuels.
- A Rives, les missions terminus sont réceptionnées et se retournent sur la voie d’évitement. Les cisaillements générés par les missions périurbaines lors de l’accès à la voie d’évitement ne sont pas conflictuels.



### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	Deux missions périurbaines sur quatre, par heure, sont terminus Bourgoin (les deux autres sont terminus St-André-le-Gaz)
Accroches horaires	Les accroches horaires des IC Grenoble ont été modifiées.
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"><li>• MR Chambéry domestiqué de 1,5' → Part-Dieu – Chambéry : 1h22' (1h20' en 2014)</li><li>• IC Grenoble domestiqué de 1' → Part-Dieu – Grenoble : 1h27' (1h26' en 2014)</li></ul>
Cadencement	Cadence TER périurbain : 15'

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

- Gare de St-André-le-Gaz
  - Aménagement d'un saut de mouton côté ouest pour lever le conflit de cisaillement
  - Création d'une voie à quai supplémentaire, pour gérer l'ensemble des circulations passantes et terminus

Ces aménagements sont détaillés dans les paragraphes 8.4.1 et 8.4.2.

- Optimisation de l'espace entre l'Isle d'Abeau et Moirans
- Adaptation des installations existantes pour permettre l'utilisation de la voie 114 (Vénissieux) comme sas pour du fret.

#### **4.2.2.6 Perrache – Vienne / Givors (via PLM, Rive Gauche) et gare de Perrache**

##### **Particularités de l'axe**

- Existence d'une section à 4 voies entre la jonction avec la ligne en provenance de Part-Dieu et Chasse-sur-Rhône.

##### **Organisation des circulations**

###### *Structuration des services*

Pour éviter le rattrapage des missions périurbaines de Vienne par les missions MR de Vienne, ces différentes missions circulent sur des voies différentes, sur la portion à 4 voies. Les voies intérieures (voies principales) sont circulées principalement par les missions périurbaines (4 sillons par heure et par sens). Elles sont également empruntées par la mission fret (1 sillon toutes les deux heures par sens) qui va de Sibelin vers la ligne de Grenoble, en passant par le raccordement de St-Fons. Les voies extérieures (voies bis) sont empruntées par les trains de fret, ainsi que par les missions MR (Vienne et St-Etienne) et IC Le Puy, soit un total de 11 sillons par heure et par sens dans la section la plus chargée (sud de Sibelin).

###### *Gestion des terminus périurbains*

Les circulations périurbaines sont terminus Vienne. La planification de ce scénario prévoit un temps de 3,5' entre l'arrivée d'une circulation périurbaine et le départ de la circulation périurbaine suivante. Ce départ ne peut être effectué par le même matériel, car le temps de retournement est insuffisant. Il est donc nécessaire de pouvoir gérer deux circulations terminus simultanément à Vienne. Cela nécessite une adaptation du plan de voie de la gare.

En plus des circulations périurbaines, une mission MR est également terminus Vienne (1 sillon par heure). Le retournement de cette mission est effectué sur les installations existantes (voie d'évitement) au sud de la gare. Toutefois, il est nécessaire d'adapter ces installations (ajout de signalisation et banalisation d'une portion de voie).

##### **Fonctionnement de la gare de Perrache**

*Le Graphique d'Occupation des Voies à quai montrant l'utilisation de chacune des voies à quai est présenté à la fin de ce paragraphe.*

Comme présenté au Chapitre 3, la gare de Perrache est exploitée en tubes.

Le tube qui accueille les circulations en provenance de Part-Dieu est situé au nord de la gare (voies A à E + voies en impasse 19 à 23, 6 voies utilisées). Ces circulations (GV et TER) sont toutes terminus Perrache. La diamétralisation de ces circulations n'est pas vraiment recherchée (avant-gare ouest de Perrache déjà très chargée, risque de conflits de cisaillement avec le tube PLM traversant, pas de circulations équivalentes côté ouest pour diamétraliser). Toutes ces circulations doivent être soit retournées, soit évacuées vers un site de remisage. Afin de limiter le nombre de circulations en avant-gare de Perrache, déjà très chargée, le retournement



est privilégié (en priorité à quai, sinon sur voie tiroir). Quelques mouvements techniques sont également affectés à ce tube (1 sillons / heure Scaronne, 1 sillon Vaise → Perrache et 1 sillon Perrache → Vénissieux).

Les retournements, notamment GV, sont très consommateurs de capacité à quai (temps minimum de retournement de 30 min). Il en résulte, sur ce tube, un temps moyen d'occupation des voies élevé (31' en moyenne, par train).

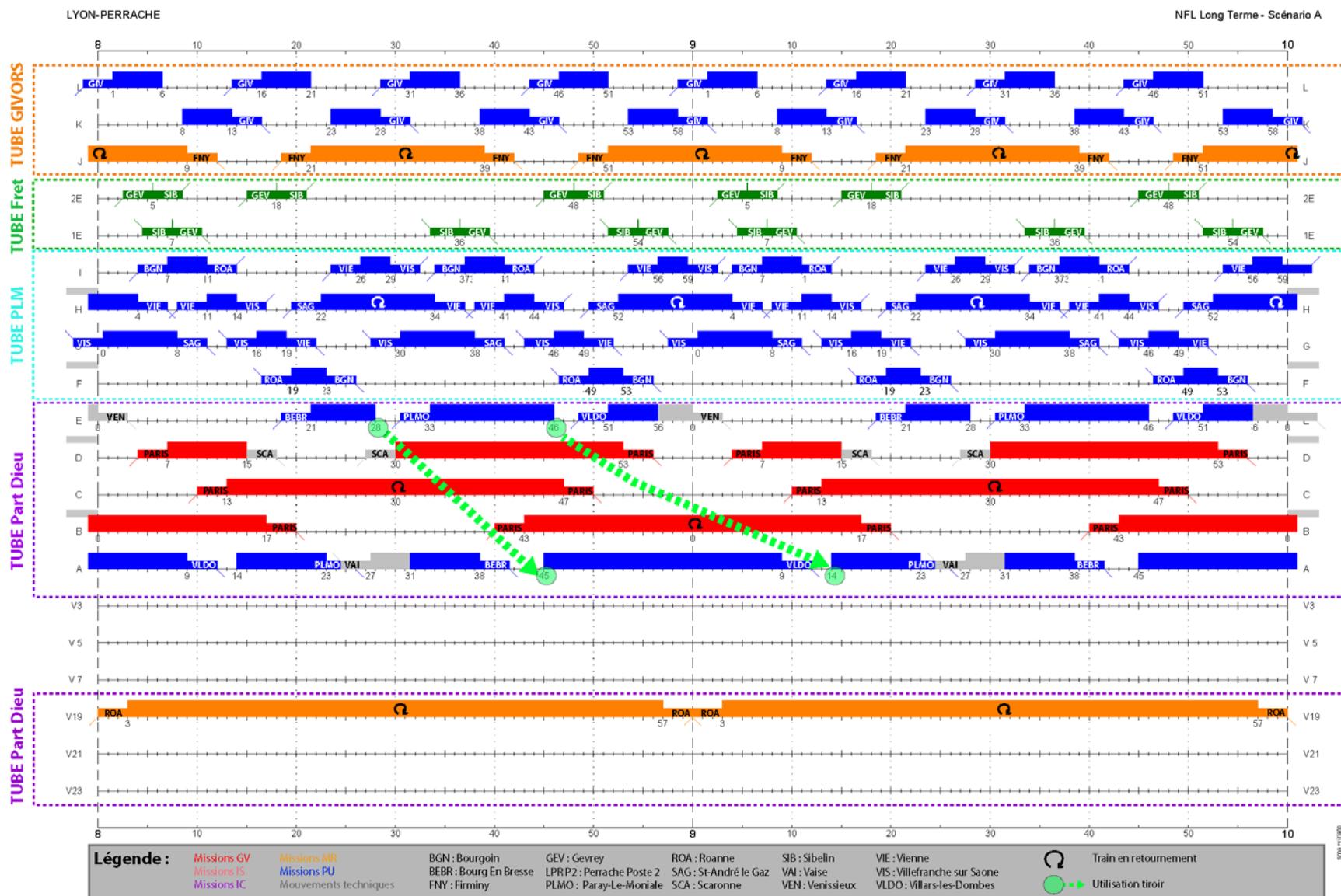
Le tube PLM, traversant, occupe les voies à quai F à I (4 voies). Dans ce tube, les missions sont diamétralisées autant que possible (6 missions diamétralisées) et deux missions sont en retournements.

Les missions fret, qui ne s'arrêtent pas en gare de Perrache, empruntent les voies de passage (v1ext et v2ext).

Le tube Givors accueille 6 missions par heure en retournement. Pour satisfaire ce volume de retournements, tout en respectant la cadence des différentes missions, il est nécessaire de disposer de 3 voies à quai (J, K et L) et de permettre la simultanéité de mouvement entre l'entrée de la voie L et la sortie de la voie K.

Par rapport à l'offre cible, 1 mouvement technique par heure (sur 3) n'a pas pu être tracé (1 mouvement Perrache → Vaise et 1 mouvement Vénissieux → Perrache) à Perrache. Leur insertion pose des problèmes soit de cisaillement en avant-gare, soit de non disponibilité de voie à quai pour réception à l'horaire souhaité (pour couplage avec une circulation commerciale).

Au niveau de l'avant-gare ouest de Perrache, les cisaillements entre les sillons fret (Villefranche → Sibelin) et les sillons voyageurs (Perrache → Villefranche / Roanne) sont conséquents. Compte-tenu des contraintes en ce point de cisaillement, il n'est pas possible d'ajouter des circulations supplémentaires cisillant en ce point.



### Gestion des terminus

Le tableau ci-après détaille, pour chacune des missions terminus Perrache, la gestion qui en est faite dans le présent scénario.

	Tube Part-Dieu	Tube PLM	Tube Givors
Diamétralisations	-	2 PU Roanne / 2 PU Bourgoin 2 PU Villefranche / 2 PU Vienne 2 PU Villefranche → 2 PU SAG 2 PU Vienne → 2 PU Villefranche	-
Retournements	2 GV RAD MR Roanne PU Paray 0,5 PU Villars 0,5 PU Bourg-en-Bresse	2 PU SAG / 2 PU Vienne	PU Givors MR Firminy
Evacuation / mise à quai	1 GV RAD (Scaronne) 0,5 PU Villars (Vénissieux) 0,5 PU Bourg-en-Bresse (Vaise)	-	-

En ce qui concerne les diamétralisations, on peut souligner la particularité du triangle Villefranche – St-André-le-Gaz – Vienne, qui doit son existence aux contraintes de conception du Graphique d’Occupation des Voies.

On notera par ailleurs l’existence de certaines diamétralisations longues (Roanne – Bourgoin ou Villefranche – St-André-le-Gaz), qui ne seront pas forcément utiles aux voyageurs.

### Satisfaction de l’offre cible

Adaptation des sillons	L’offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches horaires des MR Vienne et St-Etienne et de l’IC Le Puy ne sont pas respectées pour permettre des diamétralisations optimisées dans le tube est et contenir ainsi le nombre de voies à quai affectées à ce tube en gare de Part-Dieu.
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>MR St-Etienne domestiqué de 1’ → Part Dieu – St-Etienne Châteaureux : 47’ (46’ en 2014)</li> <li>IC Le Puy domestiqué de 2’ (uniquement dans le sens Le Puy – Part Dieu) → Le Puy – Part Dieu : 2h07’ (2h05’ en 2014)</li> </ul>
Cadencement	Cadence TER périurbain : 15’

### Aménagements complémentaires de l’infrastructure

- Ajout d’une communication entre la voie 2 et la voie 1 de la PLM au niveau de St-Fons, pour permettre la connexion entre Sibelin et le raccordement de St-Fons.
- Gare de Vienne : deux aménagements sont nécessaires au niveau de la gare de Vienne.



- La création d'une position de retournement à quai supplémentaire d'une part (transformation de la voie C en voie à quai).
- D'autre part, la banalisation de la voie 1bis (voie d'évitement) au sud de Vienne et la banalisation de la voie 1 entre Vienne et la voie d'évitement.

#### 4.2.2.7 Perrache – Givors (via Rive Droite)

##### Particularités de l'axe

- Nombreux points de cisaillement au niveau de Givors (sud de Givors Canal)
- Voie unique entre Givors Canal et Givors ville

##### Organisation des circulations

###### Structuration des services

Chacune des circulations MR Firminy (2 sillons par heure et par sens) s'insère entre deux circulations périurbaines (4 sillons périurbains par heure et par sens).

Sur la section Perrache – Givors, les missions MR Firminy, plus rapides que les missions périurbaines, ont tendance à rattraper ces dernières, d'où une légère domestication des MR.

Les cisaillements à Givors, nombreux mais non conflictuels, contraignent toutefois la conception horaire sur cet axe. Ce point du réseau (sud Givors Canal) constitue l'une des fragilités du NFL long terme.

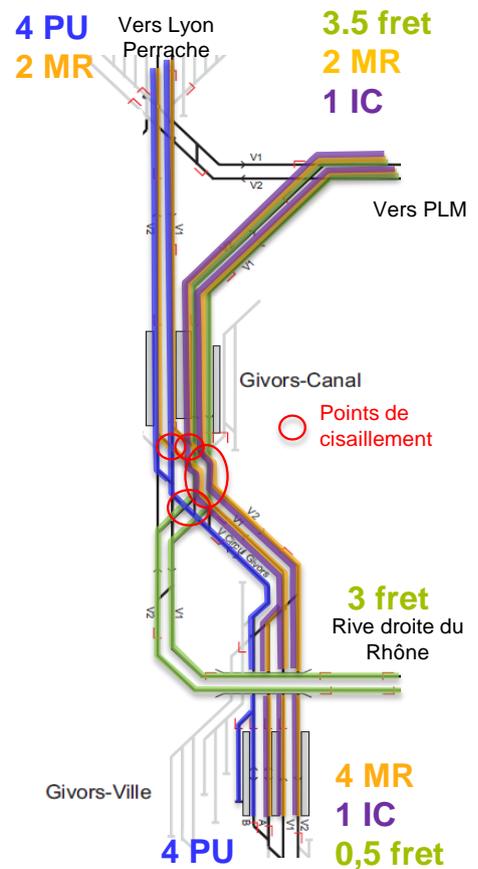


Figure 44 : Points de cisaillement au niveau de Givors

##### Fonctionnement de la gare de Perrache (voies J, K et L)

En gare de Perrache, il n'est pas possible de gérer l'ensemble de l'offre sur les 2 voies à quai disponibles pour la ligne de Givors. Il est nécessaire de prévoir une voie à quai supplémentaire.

A Perrache, les trains périurbains sont réceptionnés sur la voie L. Ils utilisent la voie de tiroir en arrière gare pour se repositionner sur la voie K et effectuer un départ depuis la voie K. Les trains MR sont réceptionnés sur la voie J.

##### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches horaires de l'étude nodale sont respectées
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MR Firminy 2,5' → Perrache – Firminy : 1h13' (1h11' en 2014)</li> </ul>
Cadencement	Cadence TER périurbain : 15'



### **Aménagements complémentaires de l'infrastructure**

- Gare de Perrache : Création d'une 3<sup>ème</sup> voie à quai (voie L), avec la possibilité d'effectuer simultanément un mouvement d'entrée v2 → voie L et sortie voie K → v1



### 4.2.3 Evaluation du scénario A

#### 4.2.3.1 Qualité de l'offre

L'offre cible est globalement satisfaite dans ce scénario. Quelques adaptations des missions ont toutefois été réalisées.

Les principales adaptations portent sur les missions périurbaines des axes d'Ambérieu et de St-André-le-Gaz, dont le terminus est effectué respectivement à Montluel et Bourgoin pour deux missions sur quatre par heure. Pour le reste, il s'agit d'adaptations des accroches horaires par rapport à l'étude nodale, d'adaptations de la cadence des missions périurbaines et de domestications (allongement du temps de parcours) de certaines missions.

Les adaptations de l'offre cible sont détaillées, par axe, dans le tableau ci-après.

Axe	Adaptations de l'offre (scénario A)
<b>Ambérieu</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 PU sur 2 terminus à Montluel</li><li>• Cadence boîteuse pour les PU Montluel – Ambérieu (18 / 12)</li><li>• Domestications sur les IC (2' Besançon et 1' Genève)</li></ul>
<b>Sathonay</b>	-
<b>St-Clair – Guillotière + Part Dieu</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Accroches modifiées pour 2 SRGV (Clermont, Valence) + ajustement GV Italie</li><li>• Domestications sur MR Macon (1') et SRGV Clermont (2')</li></ul>
<b>Villefranche</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vibration de la cadence au ¼ d'heure pour les PU Villefranche (16/14)</li></ul>
<b>Grenoble</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 PU sur 2 terminus à Bourgoin</li><li>• Accroches IC à Lyon et Grenoble modifiées / étude nodale</li><li>• Domestication MR Chambéry (1,5'), IC Grenoble (1') et PU Bourgoin (0,5')</li><li>• Vibration de la cadence au ¼ d'heure pour les PU Bourgoin / SAG (16/14)</li></ul>
<b>Vienne / St-Etienne</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Accroches études nodale (MR et IC) au sud Part-Dieu modifiées pour permettre un tube est à 4 voies</li><li>• Domestication de MR St-Etienne (1'), IC Le Puy (2,5') et sur les MR Vienne (1')</li></ul>
<b>Givors</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Domestication MR Firminy (2.5')</li></ul>
<b>Perrache</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 sillons techniques / heure / sens (sur 6) n'ont pas pu être insérés</li></ul>

Au regard des adaptations réalisées sur l'offre cible, la qualité de l'offre est jugée bonne pour le scénario A.

#### 4.2.3.2 Besoin en aménagements complémentaires

Pour satisfaire l'offre cible, des aménagements complémentaires ont été pris en compte. Le tableau ci-après liste ces aménagements complémentaires, pour chacun des axes.

Axe	Aménagements complémentaires (scénario A)
<b>Ambérieu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 positions de retournement à Montluel</li> <li>• Reprise plan de voie en gare d'Ambérieu (simultanéité)</li> </ul>
<b>Sathonay</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aménagement d'un saut de mouton à Sathonay</li> </ul>
<b>St-Clair – Guillotière + Part Dieu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besoin de 2 voies à quai supplémentaires (M et N)</li> </ul>
<b>Villefranche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saut de mouton à SGMO</li> <li>• Ajout d'une communication et banalisation d'une voie à quai à Villefranche</li> <li>• Aménagements à Vaise pour arrêt fret (sens pair)</li> </ul>
<b>Grenoble</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saut de mouton à SAG</li> <li>• Utilisation SAS Vénissieux avant injection 0.5 fret sur axe St-Fons Grenay</li> <li>• Voie à quai supplémentaire pour gestion des terminus SAG</li> <li>• Optimisation de l'espacement entre l'Isle d'Abeau et Moirans</li> </ul>
<b>Vienne / St-Etienne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajout communication + reprise signalisation + aménagement quai pour utiliser la voie C en retournement</li> <li>• Adaptation de la signalisation pour retournement sur V1bis à Vienne</li> <li>• Communication pour liaison Sibelin → racc. St-Fons</li> </ul>
<b>Givors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besoin d'une voie à quai supplémentaire à Perrache P1 (voie L) avec simultanéité entrée voie L / sortie voie K</li> </ul>
<b>Perrache</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification de la connexion Part-Dieu – Perrache</li> <li>• Modification du sens de circulation du PLM entre Perrache et le branchement vers Part-Dieu</li> <li>• Ajout d'un quai à Jean Macé</li> <li>• Modification de l'entrée ouest de Perrache (v1 et voie tiroir interchangeables)</li> </ul>

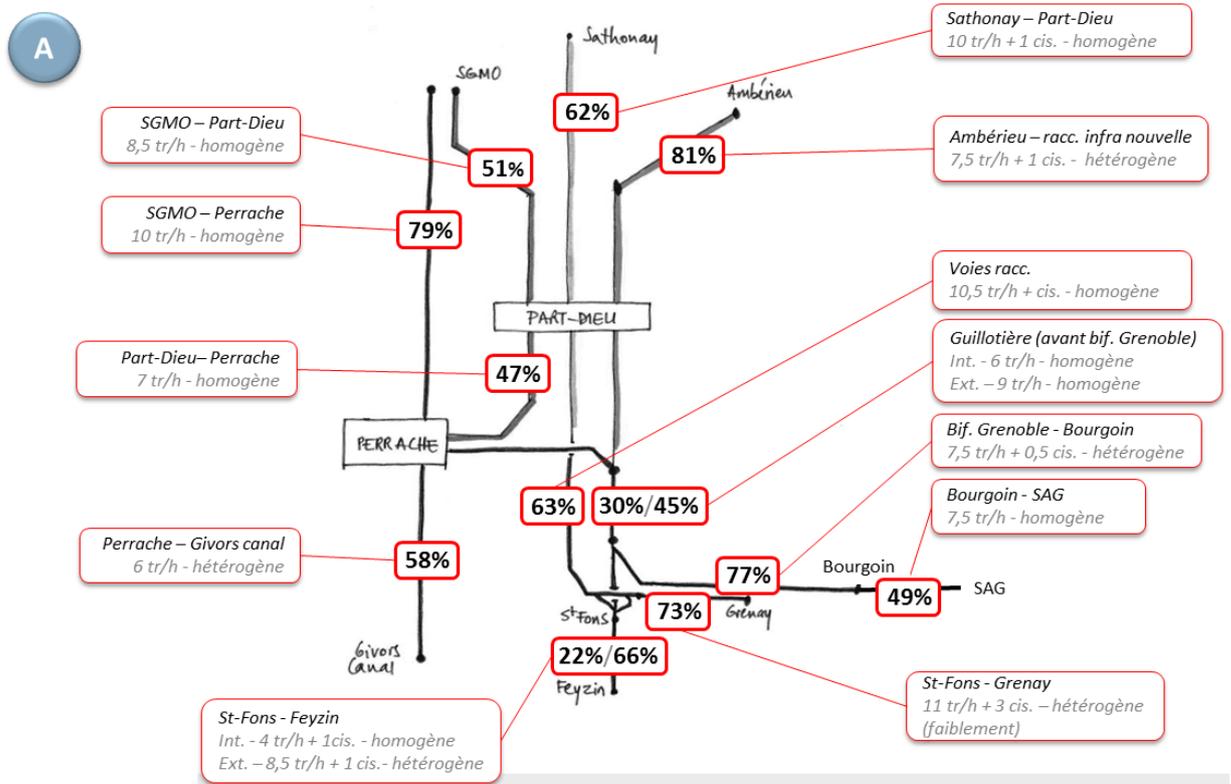
Le coût des aménagements complémentaires pour le scénario A s'élève à 445 M€ (conditions économiques juin 2013)

#### 4.2.3.3 Qualité de l'exploitation

##### EXPLOITATION EN LIGNE

L'exploitation en ligne est appréciée au regard du taux d'utilisation des différentes sections du NFL ainsi que de la mesure ponctuelle de la disponibilité de voie libre en plusieurs points du réseau.

Figure 45 : Taux d'utilisation des sections – Scénario A

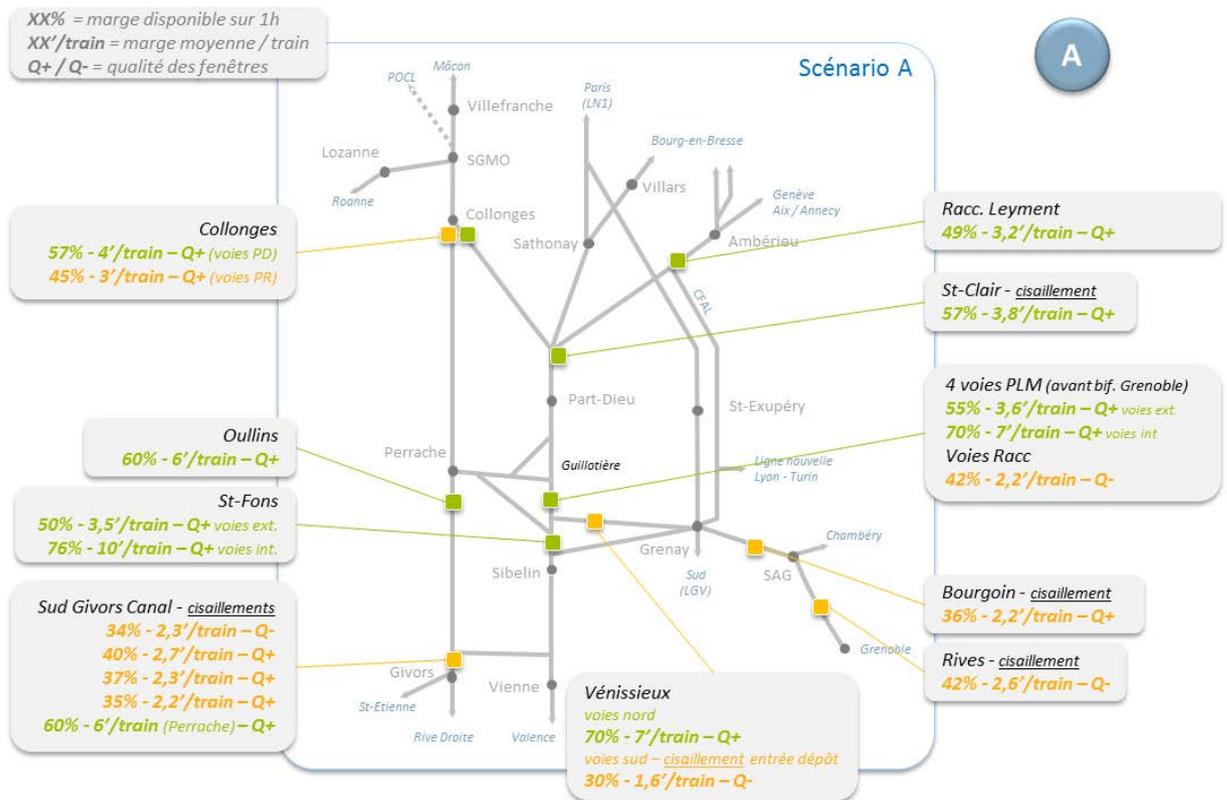


On constate des taux d'utilisation élevés (>70%), principalement sur les axes d'Ambérieu, Villefranche et Grenoble.

Sur l'axe d'Ambérieu, le taux d'utilisation élevé s'explique par une forte hétérogénéité entre les missions lentes et rapides, alors que sur l'axe de Villefranche, il s'explique plutôt par un nombre élevé de circulations sur la section. Pour ces axes (Ambérieu et Villefranche), ces taux élevés sont liés à l'offre et à la consistance de l'infrastructure, qui sont des invariables pour les 3 scénarios étudiés.

Le troisième axe sur lequel on constate un taux d'utilisation élevé est l'axe de Grenoble. Les voies nord, entre St-Fons et Bourgoin accueillent des missions périurbaines et intercity. Le taux d'utilisation s'explique par l'hétérogénéité des circulations sur la section. Sur les voies sud, le taux d'utilisation élevé s'explique notamment par un volume important de circulations (les missions étant homogènes sur la section).

Figure 46 : Mesure ponctuelle de la disponibilité de voie libre, en plusieurs points du réseau – Scénario A



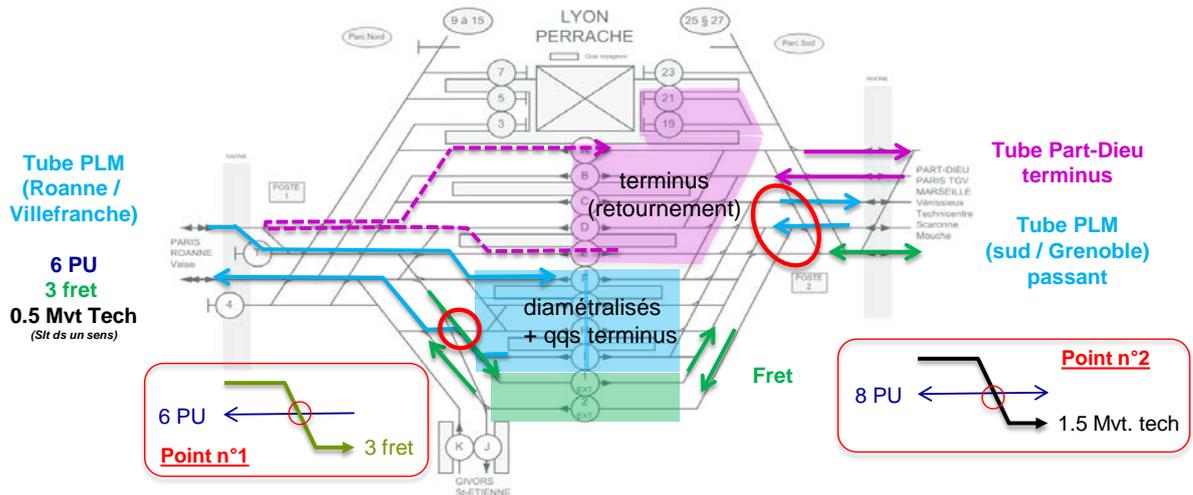
La mesure de disponibilité de voie libre indique le temps pendant lequel un signal affiche du vert, rapporté au nombre de trains qui passent en ce point du réseau.

Parmi les différents points de mesure, on constate :

- Un seul point où la disponibilité est inférieure à 2 minutes par train. Il s'agit de l'entrée au dépôt de Vénissieux. En ce point du réseau, le volume de circulations est important et il y a en plus des mouvements cisaillants, ce qui explique ce faible niveau de disponibilité.
- On constate un déséquilibre fort entre les voies nord et les voies sud de la section St-Fons – Grenay : disponibilité importante sur les voies nord et très limitée sur les voies sud. Les voies nord (7,5 trains par heure et par sens) sont moins circulées et moins cisaillées que les voies sud (11 trains par heure et par sens).
- Les points pour lesquels la disponibilité est inférieure ou égale à 3 minutes par train sont situés sur l'axe d'Ambérieu, sur la PLM (Collonges) et à Givors. Ces points du réseau sont fortement sollicités (nombreuses circulations et/ou cisailllements) et constituent des points de fragilité.

### ROBUSTESSE EN AVANT GARE DE PERRACHE

Pour évaluer la robustesse en avant gare de Perrache, une analyse en 2 points dimensionnants a été conduite. Ces 2 points reflètent les rigidités présentes en avant gare ouest et est.



Le calcul de la robustesse se décompose en 3 étapes :

1. Calcul de la marge de voie libre **en ligne** (sans contraintes d'avant-gare) ;
2. Calcul de la marge de voie libre **en avant-gare**, en intégrant les contraintes d'avant-gare (cisaillement) ;
3. Analyse de possibilité de disposer de sillons de respiration.

#### Au point n°1 dans le sens Perrache > Villefranche (cf. schéma précédent)

Avec un total de 10 sillons (6 PU, 3 fret et 1 mouvement technique) par heure dans le sens Perrache → Villefranche, **la marge de voie libre en ligne à la sortie de Vaise est de 40%** (correspondant à 24 minutes de vert par heure), soit en moyenne 2,4 minutes de vert par train.

Dès lors que l'on intègre les contraintes de cisaillement en entrée de gare, **la marge de voie libre en avant-gare est réduite à 10%** (correspondant à 6 minutes de vert réparties en 4 fenêtres), soit en moyenne 36 secondes de vert par train.

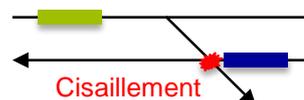
Dans ces conditions, il n'est pas possible de disposer de sillons de respiration.

#### Contraintes en ligne :



**Marge dispo**  
40 % (24')

#### Contraintes en entrée de gare



**Marge dispo**  
10 % (6')

**Au point n°1 dans le sens Villefranche > Perrache (cf. schéma précédent)**

Avec un total de 9 sillons (6 PU et 3 fret) par heure<sup>3</sup> dans le sens Perrache → Villefranche, **la marge de voie libre en ligne est de 45%** (correspondant à 27 minutes de vert par heure), soit en moyenne 3 minutes de vert par train.

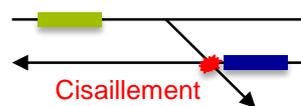
Contraintes en ligne :



**Marge dispo**  
**45 % (27')**

Dès lors que l'on intègre les contraintes de cisaillement en entrée de gare, **la marge de voie libre en avant-gare est réduite à 14%** (correspondant à 8,5 minutes de vert réparties en 5 fenêtres), soit en moyenne 56 secondes de vert par train.

Contraintes en entrée de gare



**Marge dispo**  
**14 % (8.5')**

Dans ces conditions, il n'est pas possible de disposer de sillons de respiration.

Compte tenu de la marge de voie libre disponible au point n°1 et de l'impossibilité de disposer de sillons de respiration, on peut conclure que la robustesse est très limitée en avant gare ouest de Perrache.

**Au point n°2 dans les 2 sens de circulation**

Avec un total de 8 sillons périurbains par heure, **la marge de voie libre en ligne est de 46%** (correspondant à 28 minutes de vert par heure), soit en moyenne 3,5 minutes de vert par train.

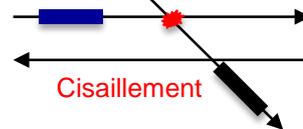
Contraintes en ligne :



**Marge dispo**  
**46 % (28')**

Dès lors que l'on intègre les contraintes de cisaillement en entrée de gare, **la marge de voie libre en avant-gare est réduite à 13%** (correspondant à 8 minutes de vert réparties sur 1 fenêtre), soit en moyenne 1 minute de vert par train.

Contraintes en entrée de gare



**Marge dispo**  
**13 % (8')**

Dans ces conditions, il serait possible de disposer, au plus, de 2 sillons de respiration.

<sup>3</sup> Pas de mouvement technique dans ce sens car impossible à insérer compte tenu du GOV de Perrache et des contraintes de cisaillement avec les autres missions.

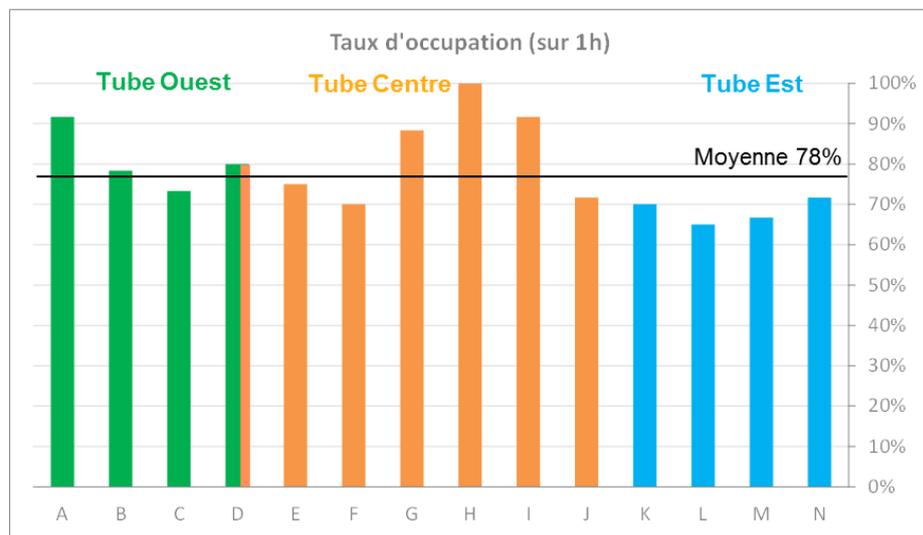
Compte tenu de la marge de voie libre disponible au point n°2 (concentrée dans une fenêtre), on peut conclure que la robustesse est limitée en avant gare est mais elle permet toutefois de disposer de quelques sillons de respiration dans le tube PLM.

### EXPLOITATION DE LA GARE DE PART DIEU

L'exploitation en gare est appréciée au regard du taux d'occupation des voies à quai d'une part et du fonctionnement en tubes d'autre part.

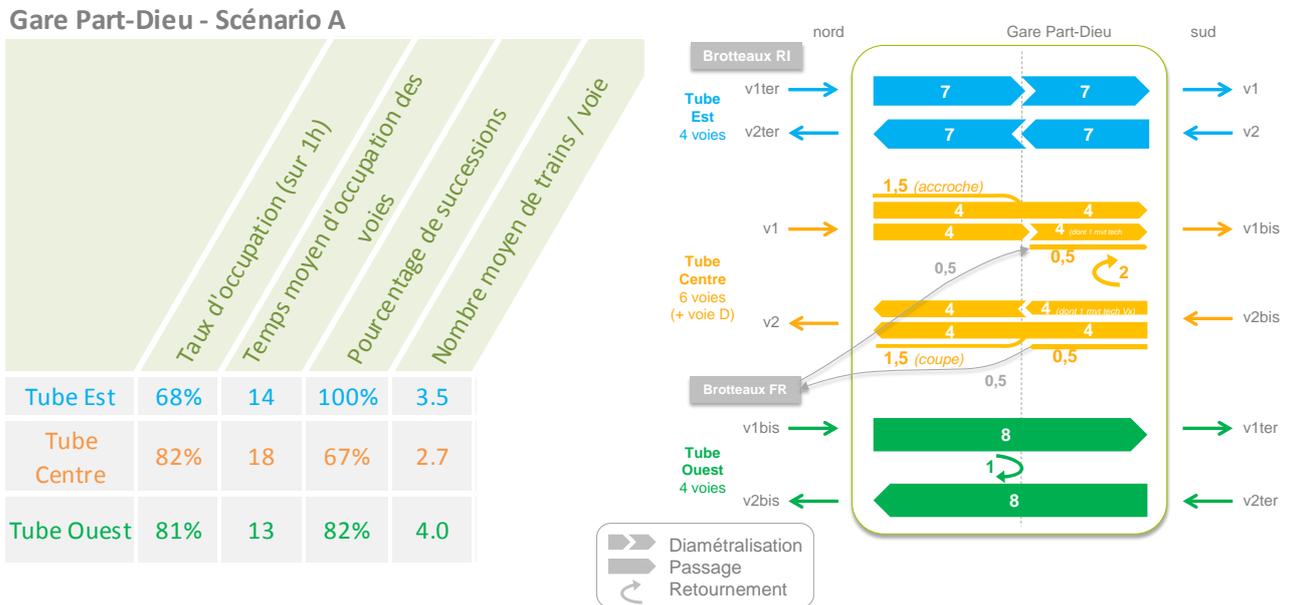
Avec un taux moyen d'occupation de 78%, la gare de Part-Dieu est fortement sollicitée. A titre de référence, les gares de Perrache et Part-Dieu présentent actuellement un taux d'occupation de 72% et 74% respectivement (il faut toutefois souligner que ces deux gares ne fonctionnent pas, actuellement, selon le principe de tubes).

Figure 47 : Taux d'occupation des voies de Part-Dieu – Scénario A



Le taux d'occupation moyen du tube est (68%) est sensiblement inférieur à celui des tubes ouest et centre (taux d'environ 80%). Dans ce tube est, aucune entorse n'est faite au fonctionnement par tube. Toutes les missions sont diamétralisées, avec des temps de stationnement en gare plutôt optimisés (notamment pour les circulations périurbaines et maillage régional).

Figure 48 : Organisation des circulations dans les tubes à Part-Dieu – Scénario A



Pour apprécier le fonctionnement par tubes, deux éléments sont analysés : le partage de voies entre tubes et le partage de voies entre les différents sens de circulation au sein d'un même tube.

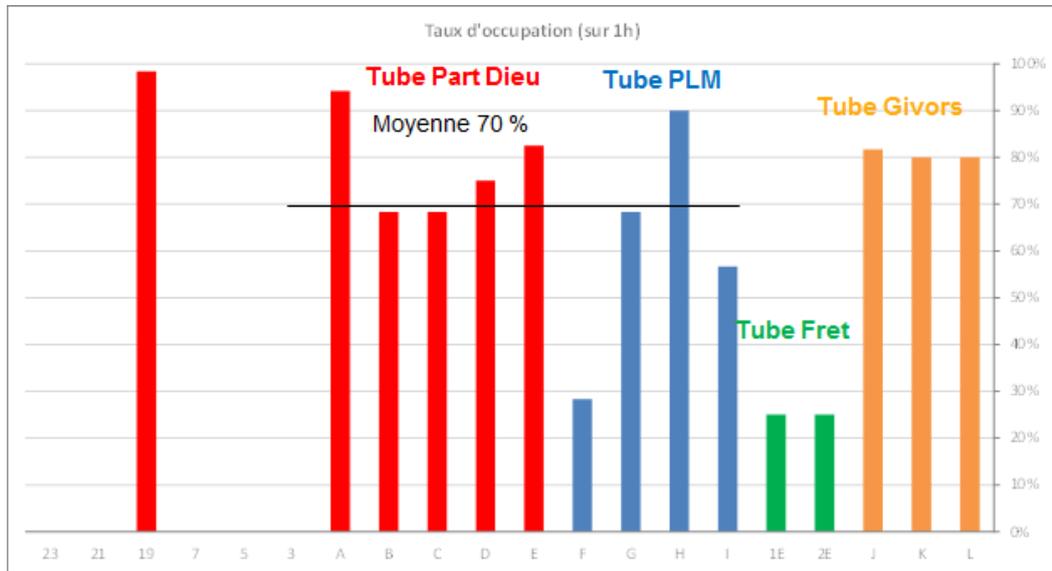
En ce qui concerne le partage de voies entre tubes, on notera que dans le scénario A les tubes ouest et centre ne sont pas étanches car la voie D est utilisée par des missions de ces deux tubes.

En ce qui concerne le partage de voies entre les différents sens de circulation au sein d'un même tube, l'indicateur de « pourcentage de successions » à quai par tube permet d'apprécier le degré de partage de ces voies entre les deux sens de circulation. Le tube est présente un pourcentage de succession de 100%, ce qui signifie que les deux sens de circulation sont étanches : chaque sens de circulation utilise des voies à quai distinctes (sens nord → sud utilise les voies à quai M et N, alors que le sens sud → nord utilise les voies à quai K et L). Le tube ouest présente un taux de successions à quai de 82% : les deux sens de circulation ne sont pas complètement étanches. Ceci s'explique par l'existence d'un retournement à quai d'une part et par le partage de la voie D avec le tube centre. Enfin, le tube centre présente un taux de successions à quai de 67%, ce qui traduit un certain « mélange » des sens de circulation sur les voies à quai.

### EXPLOITATION DE LA GARE DE PERRACHE

En gare de Perrache, le taux d'occupation moyen des voies à quai (voies A à I) est de 70%. Ce taux est inférieur au taux constaté actuellement dans cette gare (72% actuellement).

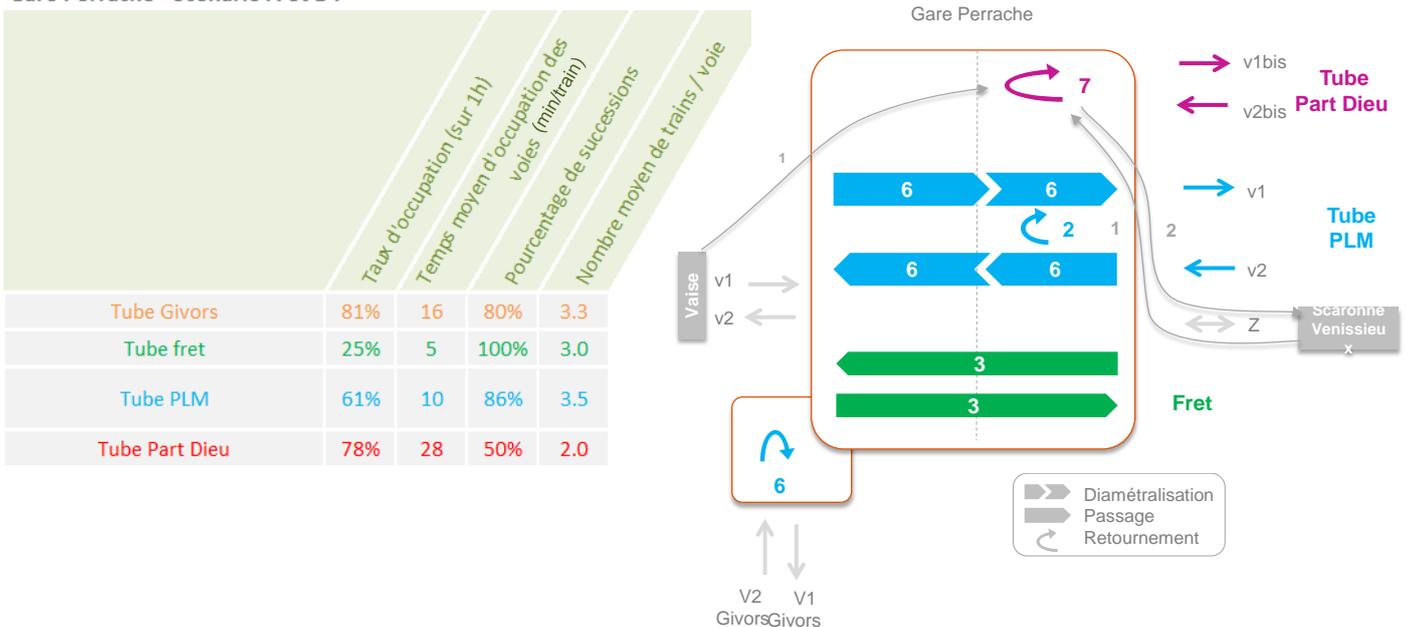
Figure 49 : Taux d’occupation des voies de Perrache – Scénario A



Le taux d’occupation dans le tube Part-Dieu (78%) est bien plus élevé que celui du tube PLM (61%), alors que le volume de circulations accueilli est sensiblement le même (7 missions par heure et par sens dans le tube Part-Dieu contre 8 missions par heure et par sens dans le tube PLM). Le tube Part-Dieu ne comprend que des circulations terminus, qui doivent être soit retournées soit évacuées. Ces opérations impliquent un temps d’occupation de la voie à qui important, d’où un taux d’occupation élevé. A contrario, le tube PLM accueille principalement des missions diamétralisées (et deux retournements), ce qui permet d’avoir un taux d’occupation plus faible.

Figure 50 : Organisation des circulations dans les tubes à Perrache – Scénario A

Gare Perrache - Scénario A et B4



Les différents tubes sont étanches en gare. Le tube fret est le seul à emprunter les voies de passage (1Ex et 2Ex). Le tube Givors, terminus, est également étanche de par la configuration des voies (voies J, K et L situées sur un

plateau de voies distinct de celui des voies A à I (+ voies en impasse)). Les tubes Part-Dieu et PLM sont également étanches : le tube Part-Dieu alimente les voies à quai A à E et 19, alors que le tube PLM alimente les voies à quai F à I.

Côté ouest de Perrache, les tubes fret et PLM sont alimentés depuis les mêmes voies à quai (v1 et v2 Vaise), ce qui crée des dépendances entre les tubes fret et PLM.

Côté est de Perrache, les trois tubes Part-Dieu, PLM et fret, disposent chacun d'une infrastructure dédiée, ce qui permet d'éviter les mélanges des tubes en ligne. Il est toutefois important de noter que le tube fret est alimenté, côté est de Perrache, par une courte section de voie unique (voie Z sur le pont du Rhône).

Quant au partage de voies entre les différents sens de circulation au sein d'un même tube :

- le tube PLM présente un pourcentage de successions à quai de 86%. Pour l'essentiel, ce sont les 2 retournements à quai qui lient les deux sens de circulation en gare.
- le tube Part-Dieu ne comprend que des missions terminus Perrache. Les trains qui arrivent dans un sens, repartent dans l'autre sens, liant ainsi les deux sens de circulation. Le taux de succession à quai est de 50%, cela s'explique par l'utilisation d'un tiroir en arrière-gare pour effectuer certains retournements d'une part, et par l'existence de quelques mouvements techniques d'autre part.

## EXPLOITABILITE

### Qualité des diamétralisations

Les diamétralisations envisagées sont les suivantes (code couleur correspondant au type de mission : PU, MR et IC) :

A Part-Dieu :

- Montluel – Vienne / Valence
- Ambérieu – St-Etienne
- Bourg-en-Bresse – Chambéry
- Besançon – Le Puy
- Annecy – Grenoble
- Grenoble – Genève

A Perrache :

- Bourgoin – Roanne
- Vienne – Villefranche
- SAG – Villefranche
- Vienne – SAG (en retournement)

Pertinence des diamétralisations :

- Pour ce scénario, **seule la diamétralisation IC Besançon - IC Le Puy est considérée comme peu pertinente.** Cette diamétralisation présente de nombreux inconvénients : un niveau de charge très différent sur les deux

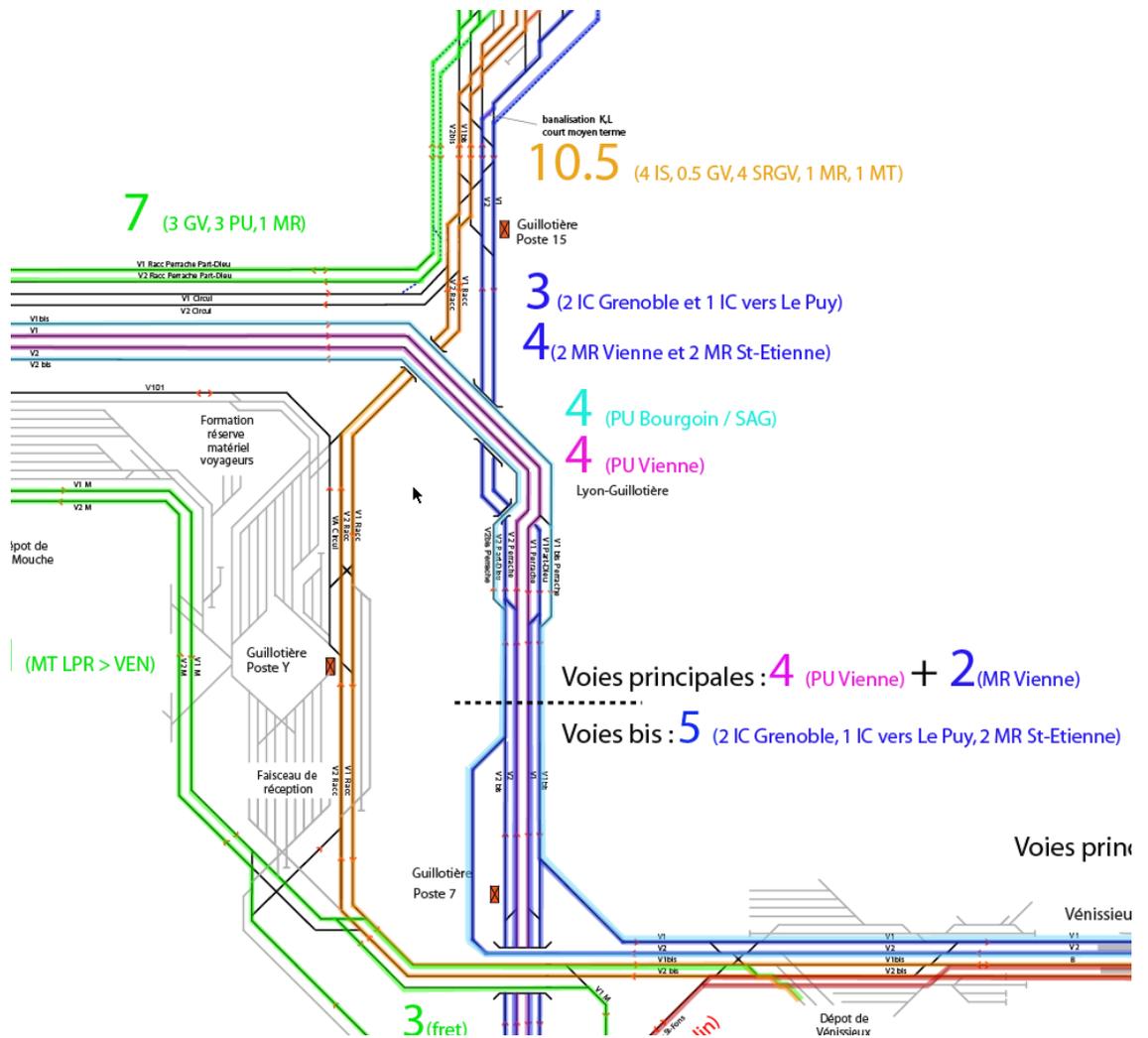
lignes diamétralisées, un besoin de matériel bimode (car la ligne du Puy n'est pas électrifiée) et un niveau de robustesse faible sur la ligne de Besançon.

- **Trois diamétralisations sont considérées comme moyennement pertinentes :**
  - **PU Montluel – MR Vienne**: différence de charge marquée entre les deux lignes, l'axe d'Ambérieu charge bien plus que l'axe de Vienne.
  - **MR Bourg-en-Bresse – MR Chambéry** : faible robustesse de la ligne de Chambéry (présence d'une section à voie unique, faible niveau de régularité actuellement et peu de marge en gare de Part-Dieu pour la diamétralisation).
  - **PU Bourgoin – PU Roanne** : faible robustesse des lignes de Bourgoin et de Roanne (niveau de régularité faible actuelle, marge à Perrache faible pour la diamétralisation) et contrainte d'un matériel bimode, puisque la ligne de Roanne n'est pas électrifiée.
- **Les autres diamétralisations sont considérées comme pertinentes**

#### Accès remisage depuis Part-Dieu

- Compte tenu du fait que l'ensemble de la gare est en surface dans ce scénario, **le site de remisage de Brotteaux est accessible depuis toutes les voies à quais à l'exception des voies A et B (situation actuelle)**. La distinction Brotteaux Ouest / Brotteaux Est impose cependant certaines restrictions d'accès suivant les voies à quais : Brotteaux Ouest n'est accessible que depuis les voies C à F et Brotteaux Est est uniquement accessible depuis les voies F à N.
- **La zone Guillotière est accessible depuis l'ensemble des voies à quais**. Un départ depuis les voies E à J (tube central) est cependant à privilégier pour limiter les cisaillements dans la zone Sud Part Dieu.
- **Le dépôt de Vénissieux est accessible directement (sans cisaillement) depuis le tube central (voies E à J)**. Il est aussi accessible depuis le **tube ouest (voies A à D)** et le **tube est (voies K à N)** mais avec cisaillements. Pour le tube ouest, le cisaillement a lieu en avant gare Sud de Part Dieu. Pour le tube Est, il a lieu soit en avant-gare sud de Part-Dieu, soit au niveau de l'entrée du dépôt à Vénissieux (cisaillement des 3 voies de l'axe St-Fons – Grenay).

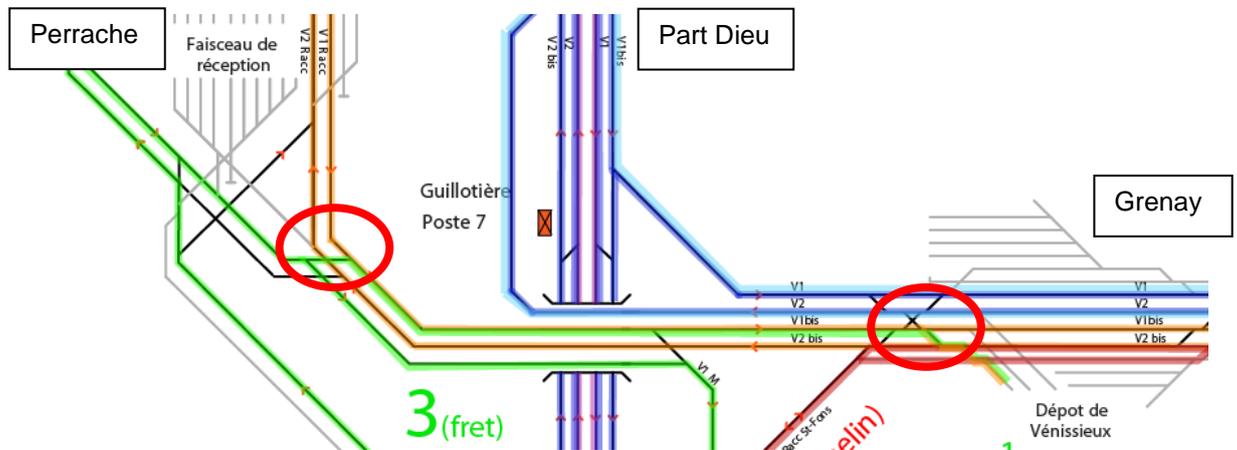
Figure 51 : Cheminement des flux – Scénario A



### Accès remisage depuis Perrache

- L'accès au dépôt de Vénissieux impose un double cisaillement du flux présent sur les voies racc (9,5 trains par heure sur les voies sud de l'axe St-Fons – Grenay puis dans le tube central Part-Dieu).

Figure 52 : Double cisaillement pour l'accès au dépôt de Vénissieux depuis Perrache – scénario A



- L'accès au remisage de Scaronne depuis Perrache est possible mais il peut générer des conflits de cisaillement dans la zone d'avant-gare est de Perrache (pour rejoindre les voies M qui permettent d'accéder au site de Scaronne)
- L'accès au dépôt de Vaise est possible depuis l'ensemble des voies à quais. On notera cependant un cisaillement en avant gare Ouest Perrache entre les entrées fret (vers les voies de passage en gare) et la sortie du mouvement technique vers Vaise. Dans le présent scénario, cette contrainte a conduit à ne pas pouvoir insérer ce mouvement technique Lyon Perrache → Vaise.

#### Maintenabilité Saint-Clair – Guillotière

La présence de 3 tubes avec saut de mouton au nord Part-Dieu et des communications en avant gare sud de Part-Dieu permet une certaine **souplesse pour basculer des trains d'un tube à l'autre, ce qui facilite les opérations de maintenance sur la section St-Clair - Guillotière.**

#### Qualité des sillons fret

**La vitesse moyenne des sillons frets (18 sillons / heure) est de 65 km/h, hors temps d'arrêt.** Plus précisément, elle se décompose comme cela :

- Villefranche – Sibelin : 55 km/h (traversée nœud)
- Sibelin – Givors: 65 km/h
- Sibelin – Vienne: 70 - 75 km/h
- Sibelin – entrée CFAL (racc.St-Fons): 70 km/h

On notera aussi **l'arrêt de 2 sillons au niveau de Vaise et 1 au niveau de Vénissieux** (seulement 3 sillons sur 18 par heure marquent un arrêt dans le périmètre d'étude). Ces arrêts sont effectués pour faciliter les insertions sur PLM et sur l'axe St-Fons Grenay.



## CONCLUSION SUR LA QUALITE DE L'EXPLOITATION

L'infrastructure nouvelle entre St-Clair et Guillotière permet de retrouver un certain confort d'exploitation sur cette section et en particulier au niveau de St-Clair. L'exploitation du nœud dans le cadre du scénario A est considérée comme robuste. Toutefois, quelques fragilités méritent d'être soulignées :

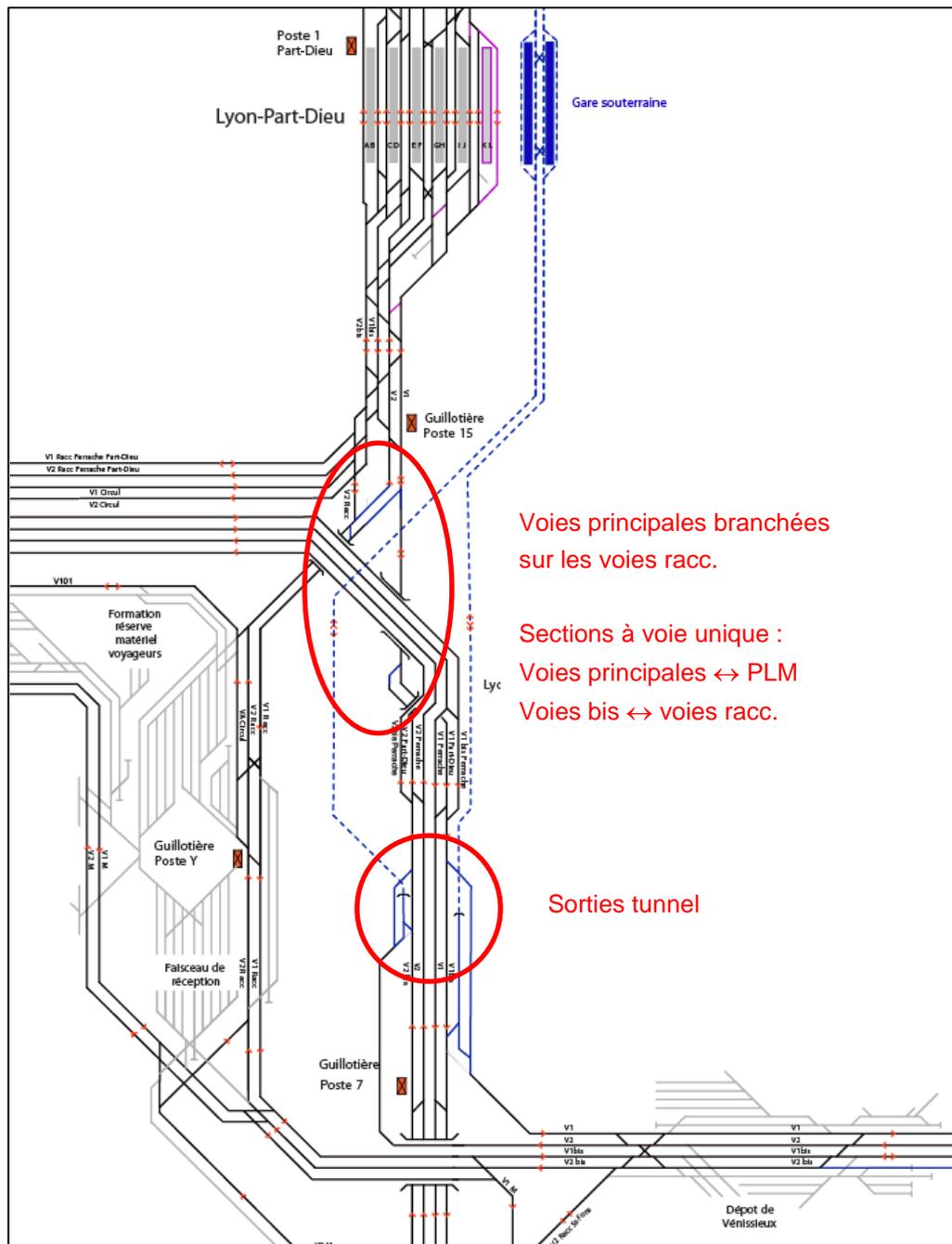
- La gare de Part-Dieu présente un taux d'occupation particulièrement élevé (78%), qui traduit le fait que les installations sont fortement sollicitées en heure de pointe. Cela constitue une fragilité, mais qu'il convient de relativiser au regard du fonctionnement par tubes, qui permet de limiter la contagion des retards.
- Au niveau des accès à la gare de Perrache, aussi bien côté Est que Ouest, on peut mettre en avant la faible marge disponible, révélatrice d'une exploitation fragile.
- Les axes d'Ambérieu, PLM nord et Grenoble restent fortement sollicités, ce qui constitue une fragilité d'exploitation. Sur l'axe d'Ambérieu, le principal enjeu est la cohabitation de trains rapides et lents sur la même infrastructure. Sur la PLM nord, c'est plutôt la forte densité de circulations qui constitue une faiblesse, combinée avec un accès à la gare de Perrache qui offre peu de souplesse. Sur l'axe de Grenoble, la mise à 4 voies permet de satisfaire l'offre et de séparer les flux, mais ceux-ci restent déséquilibrés sur le doublet de ligne (11 trains par heure sur les voies sud et 7,5 trains par heure sur les voies nord). Le secteur d'accès au dépôt de Vénissieux, avec des cisaillements par les mouvements techniques et le fret, est un point particulièrement fragile pour l'exploitation, d'autant plus que ce sont les circulations dites « rapides » qui circulent sur voies sud entre St-Fons et Grenay.

## 4.3 Scénario B4

### 4.3.1 Principe du scénario B4

Le scénario B4 est composé d'une infrastructure nouvelle souterraine entre St-Clair et Guillotière, avec une gare nouvelle souterraine au niveau de Part-Dieu. La sortie sud du tunnel est connectée sur les voies bis de la PLM, au niveau de la Guillotière.

Figure 53 : Infrastructure nouvelle au sud de Part-Dieu – Scénario B4



Les voies 1 et 2 au sud de Part-Dieu sont raccordées aux voies racc.

On notera que la connexion entre les voies bis au sud de Part-Dieu et les voies racc se fait à voie unique, de même que la connexion entre les voies principales (voies 1 et 2) au sud de Part-Dieu et les voies PLM. L'utilisation de ces sections à voie unique, qui présentent une capacité limitée et dont l'accès risque de générer des cisaillements, n'est envisagée que ponctuellement en situation nominale, pour éviter des conflits ailleurs. En situation dégradée, ces sections de voie unique peuvent être utilisées pour un retour à la normale au plus vite.

Cette infrastructure est complétée par la mise à 4 voies de la section St-Fons – Grenay.

### **4.3.2 Planification du scénario B4**

#### **4.3.2.1 Remarque préalable**

Du point de vue fonctionnel, les scénarios A (infrastructure nouvelle en surface) et B4 (infrastructure nouvelle souterraine) sont très proches. L'exploitation du scénario B4 ne diffère que localement de celle du scénario A. Pour l'essentiel, les écarts portent sur le fonctionnement de la gare Part-Dieu et sur le temps de parcours de quelques missions. L'organisation des circulations en ligne est la même pour ces deux scénarios.

Dans la restitution de la planification de ce scénario ne sont donc traités que les points qui sont différents par rapport au scénario A.

#### **4.3.2.2 Gains de temps de parcours**

L'emprunt des voies tunnel implique une légère diminution des temps de parcours pour les missions empruntant ces voies, notamment au sud Part Dieu. Cela est dû à une infrastructure nouvelle avec un tracé plus direct ( $V_{max} = 90 \text{ km/h}$ ) et avec moins de contraintes qu'en surface au niveau du franchissement des appareils de voie.

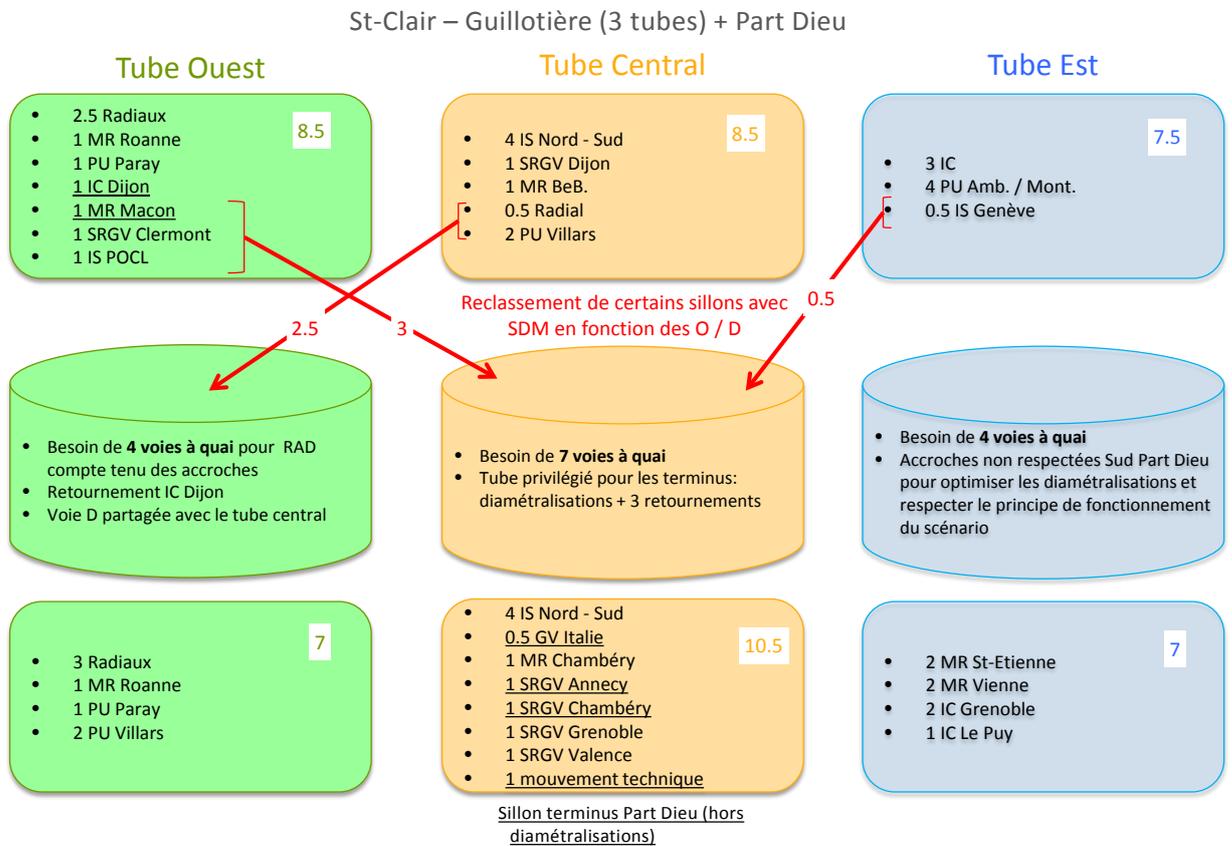
Au nord Part-Dieu, ce gain de temps de parcours est négligeable par rapport à la situation actuelle. Au sud de Part-Dieu, il est de 30 à 60 secondes.

Au niveau de la planification des services, ce gain de temps de parcours est faible et ne remet pas en cause l'organisation des missions sur axe de Grenoble (pas d'optimisation possible de l'organisation des circulations grâce à ce gain de temps de parcours). Ce gain de temps de parcours, non appliqué dans la planification, confère toutefois une robustesse supplémentaire aux circulations concernées (7 sillons par heure et par sens).

#### **4.3.2.3 Fonctionnement de la gare de Part-Dieu**

Sur la section St-Clair – Guillotière, le fonctionnement par tubes et l'affectation des différentes missions dans les 3 tubes sont les mêmes que dans le scénario A. Pour mémoire, l'organisation des circulations dans les différents tubes est détaillée dans le schéma ci-après.

Figure 54 : Affectation des circulations dans les différents tubes sur St-Clair - Guillotière – Scénario B4



### Fonctionnement de la gare Part-Dieu

Les Graphiques d'Occupation des Voies à quai des gares de surface et souterraine montrant l'utilisation de chacune des voies à quai sont présentés à la fin de ce paragraphe.

La gare de la Part-Dieu fonctionne également avec un système à trois tubes : deux tubes en surface et un tube en souterrain.

Figure 55 : Alimentation des voies à quai par les voies de ligne – Scénario B4

		Voie nord	Voies en gare	Voie sud	
Tube est 4 voies	V1 ter (nouvelle) →		1 2	→ V1 ter	Gare souterraine
	V2 ter (nouvelle) ←		3 4	← V2 ter	
		Voie nord	Voies en gare	Voie sud	
Tube central 7 voies <small>(8 voies utilisées dans le GOV 7 strictement nécessaires)</small>	V1 →		L K J I H F (0,5 départ sud)	→ V1	Gare surface
	V2 ←		J (2 retournements sud) I (2 retournements sud) H G F E	← V2	
Tube ouest 4 voies	V1 bis →		D C B (1 retournement nord)	→ V1 bis	
	V2 bis ←		B A	← V2 bis	

Le **tube est**, composé essentiellement de la gare souterraine, est raccordé à la ligne d’Ambérieu au nord et sur les voies de la PLM (qui alimentent les lignes vers Grenoble et vers Vienne / St-Etienne) au sud. Ainsi, le tube est accueille les missions de la ligne d’Ambérieu (à l’exception de l’IS Genève, qui est dans le tube central pour pouvoir effectuer une coupe – accroche avec d’autres circulations IS), qui sont toutes diamétralisées avec des missions des lignes de Grenoble et de Vienne / St-Etienne. Ce tube nécessite 4 voies (2 par sens) pour accueillir toutes ces missions.

Les missions affectées dans le **tube central** sont des missions qui vont être orientées vers Grenoble et LN4, puisque le tube central va alimenter les voies racc. qui alimentent ensuite la ligne de Grenoble et LN4. Le tube central accueille, principalement, les missions InterSecteur et SRGV. Ce tube accueille également de nombreuses circulations terminus. La concentration au sein d’un même tube des missions terminus permet d’augmenter les possibilités de diamétralisation. Les missions terminus sont gérées avec des diamétralisations, des retournements et des évacuations/mises à quai (cf. tableau ci-après). Le tube central nécessite 7 voies à quai pour accueillir et gérer toutes ces missions. Ce tube dispose d’une 8<sup>ème</sup> voie à quai (voie L), qui confère davantage de souplesse à l’exploitation en gare.

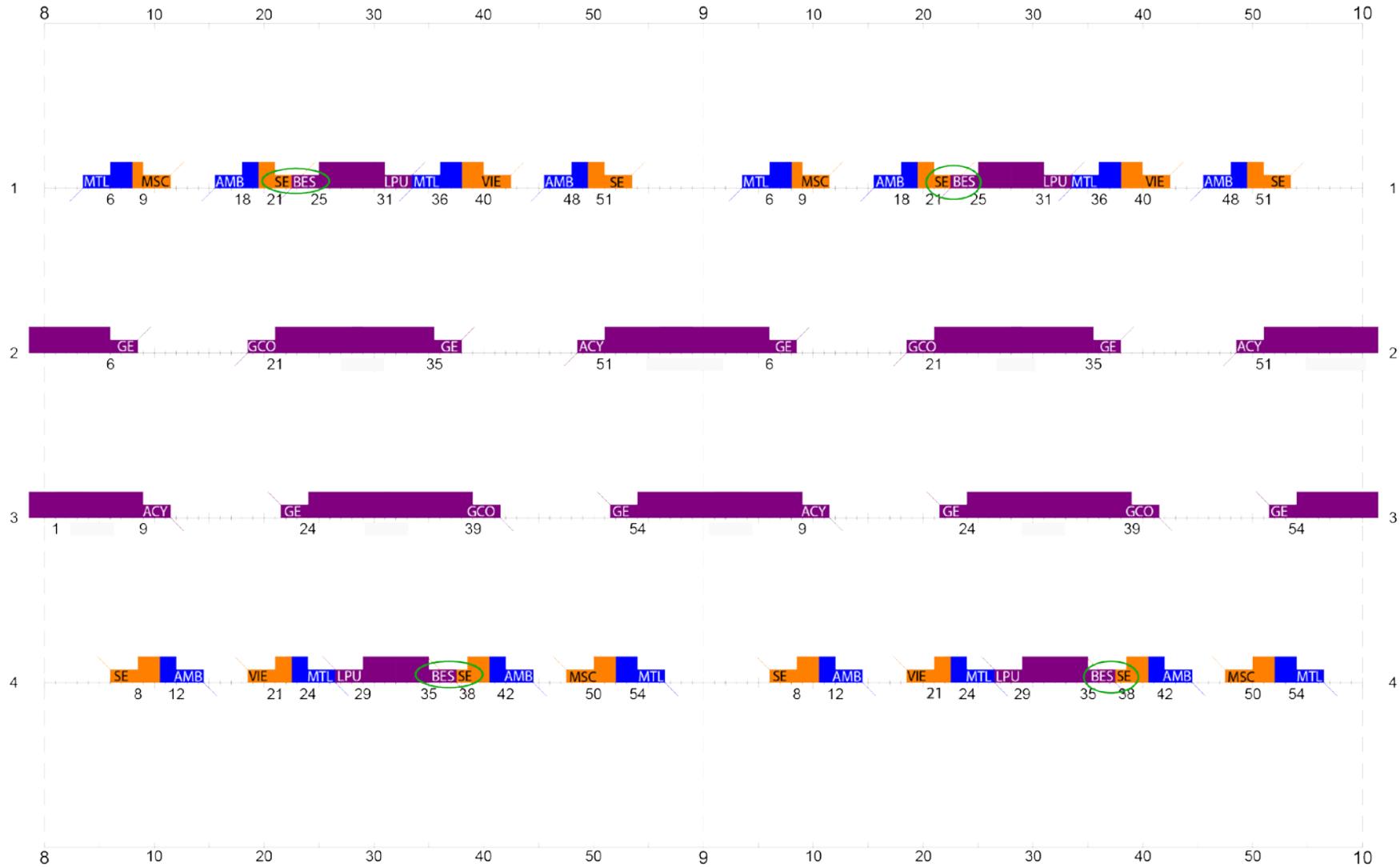
Le **tube ouest** accueille les missions qui sont origine / destination Perrache (à l’exception de l’IC Dijon, qui est terminus Part-Dieu). Ces missions sont toutes passantes. Le tube ouest nécessite 4 voies (2 par sens) pour accueillir ces missions.

La gare souterraine (tube est) nécessite 4 voies à quai pour accueillir l’ensemble des missions du tube est. La gare de surface, qui dispose de 12 voies à quai) est bien dimensionnée pour accueillir les missions des tubes centre et ouest.



Lyon-Part-Dieu G. Souterraine

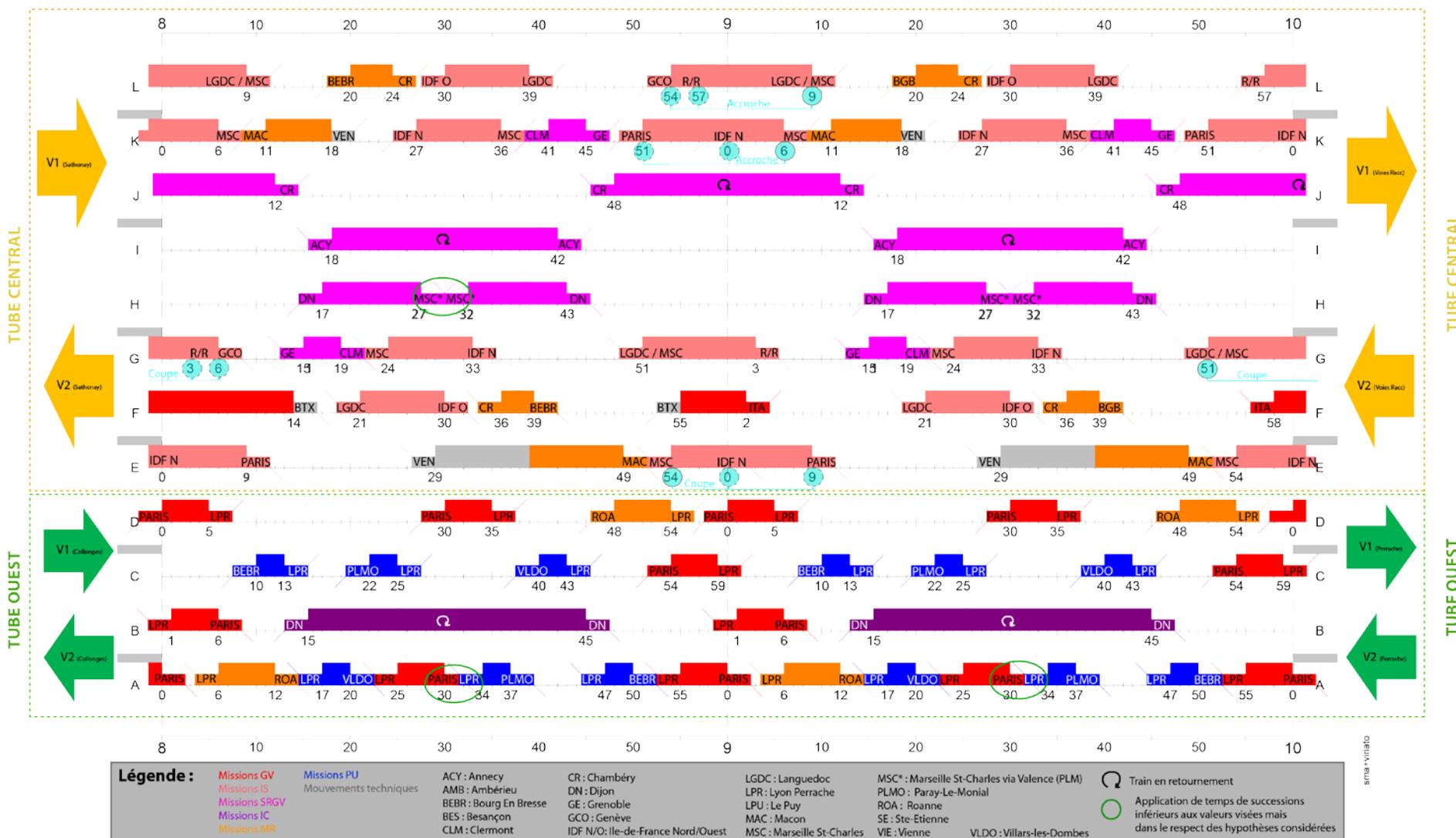
NFL Long Terme - Scénario B4





LYON-PART-DIEU

NFL Long Terme - Scénario B4





### Gestion des terminus

Les missions terminus Part-Dieu peuvent être gérées de différentes façons : diamétralisation avec une autre mission terminus, retournement à quai ou évacuation puis mise à quai. Le tableau ci-après détaille, pour chacune des missions terminus Part-Dieu, la gestion qui en est faite dans le présent scénario.

	Tube ouest	Tube centre	Tube est
Diamétralisations	-	SRGV Dijon / SRGV Valence SRGV Clermont / SRGV Grenoble MR Bourg-en-Bresse / MR Chambéry	PU Ambérieu / MR St-Etienne PU Montluel / MR Vienne IC Genève / IC Grenoble IC Annecy / IC Grenoble IC Besançon / IC Le Puy
Retournements	IC Dijon	SRGV Annecy SRGV Chambéry	-
Evacuation / mise à quai	-	0,5 GV Italie (Brotteaux) MR Mâcon (avec mvt technique)	-

### 4.3.3 Evaluation du scénario B4

#### 4.3.3.1 Qualité de l'offre

L'offre cible est globalement satisfaite dans ce scénario. Quelques adaptations des missions ont toutefois été réalisées.

Les principales adaptations portent sur les missions périurbaines des axes d'Ambérieu et de St-André-le-Gaz, dont le terminus est effectué respectivement à Montluel et Bourgoin pour deux missions sur quatre par heure. Pour le reste, il s'agit d'adaptations des accroches horaires par rapport à l'étude nodale, d'adaptations de la cadence des missions périurbaines et de domestications (allongement du temps de parcours) de certaines missions.

Les adaptations de l'offre cible sont détaillées, par axe, dans le tableau ci-après.

Axe	Adaptations de l'offre (scénario B4)
<b>Ambérieu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 PU sur 2 terminus à Montluel</li> <li>• Cadence boîteuse pour les PU Montluel – Ambérieu (18 / 12)</li> <li>• Domestications sur les IC (2' Besançon et 1' Genève)</li> </ul>
<b>Sathonay</b>	-
<b>St-Clair – Guillotière + Part Dieu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accroches modifiées pour 2 SRGV (Clermont, Valence) + ajustement GV Italie</li> <li>• Domestications sur MR Macon (1') et SRGV Clermont (2')</li> </ul>
<b>Villefranche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vibration de la cadence au ¼ d'heure pour les PU Villefranche (16/14)</li> </ul>
<b>Grenoble</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 PU sur 2 terminus à Bourgoin</li> <li>• Accroches IC à Lyon et Grenoble modifiées / étude nodale</li> <li>• Domestication MR Chambéry (1,5'), IC Grenoble (1') et PU Bourgoin (0,5')</li> <li>• Vibration de la cadence au ¼ d'heure pour les PU Bourgoin / SAG (16/14)</li> </ul>
<b>Vienne / St-Etienne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accroches études nodale (MR et IC) au sud Part-Dieu modifiées pour permettre un tube est à 4 voies</li> <li>• Domestication de MR St-Etienne (1'), IC Le Puy (2,5') et sur les MR Vienne (1')</li> </ul>
<b>Givors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domestication MR Firminy (2.5')</li> </ul>
<b>Perrache</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 sillons techniques / heure / sens (sur 6) n'ont pas pu être insérés</li> </ul>

Au regard des adaptations réalisées sur l'offre cible, la qualité de l'offre est jugée bonne pour le scénario B4.

#### 4.3.3.2 Besoin en aménagements complémentaires

Pour satisfaire l'offre cible, des aménagements complémentaires ont été pris en compte. Le tableau ci-après liste ces aménagements complémentaires, pour chacun des axes.



Axe	Aménagements complémentaires (scénario B4)
Ambérieu	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 positions de retournement à Montluel</li><li>• Reprise plan de voie en gare d'Ambérieu (simultanéité)</li></ul>
Sathonay	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aménagement d'un saut de mouton à Sathonay</li></ul>
St-Clair – Guillotière + Part Dieu	
Villefranche	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saut de mouton à SGMO</li><li>• Ajout d'une communication et banalisation d'une voie à quai à Villefranche</li><li>• Aménagements à Vaise pour arrêt fret (sens pair)</li></ul>
Grenoble	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saut de mouton à SAG</li><li>• Utilisation SAS Vénissieux avant injection 0.5 fret sur axe St-Fons Grenay</li><li>• Voie à quai supplémentaire pour gestion des terminus SAG</li><li>• Optimisation de l'espacement entre l'Isle d'Abeau et Moirans</li></ul>
Vienne / St-Etienne	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ajout communication + reprise signalisation + aménagement quai pour utiliser la voie C en retournement</li><li>• Adaptation de la signalisation pour retournement sur V1bis à Vienne</li><li>• Communication pour liaison Sibelin → racc. St-Fons</li></ul>
Givors	<ul style="list-style-type: none"><li>• Besoin d'une voie à quai supplémentaire à Perrache P1 (voie L) avec simultanéité entrée voie L / sortie voie K</li></ul>
Perrache	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modification de la connexion Part-Dieu – Perrache</li><li>• Modification du sens de circulation du PLM entre Perrache et le branchement vers Part-Dieu</li><li>• Ajout d'un quai à Jean Macé</li><li>• Modification de l'entrée ouest de Perrache (v1 et voie tiroir interchangeables)</li></ul>

Ces aménagements sont les mêmes que pour le scénario A. De même que pour le scénario A, le coût de ces aménagements s'élève à 445 M€, conditions économiques juin 2013.

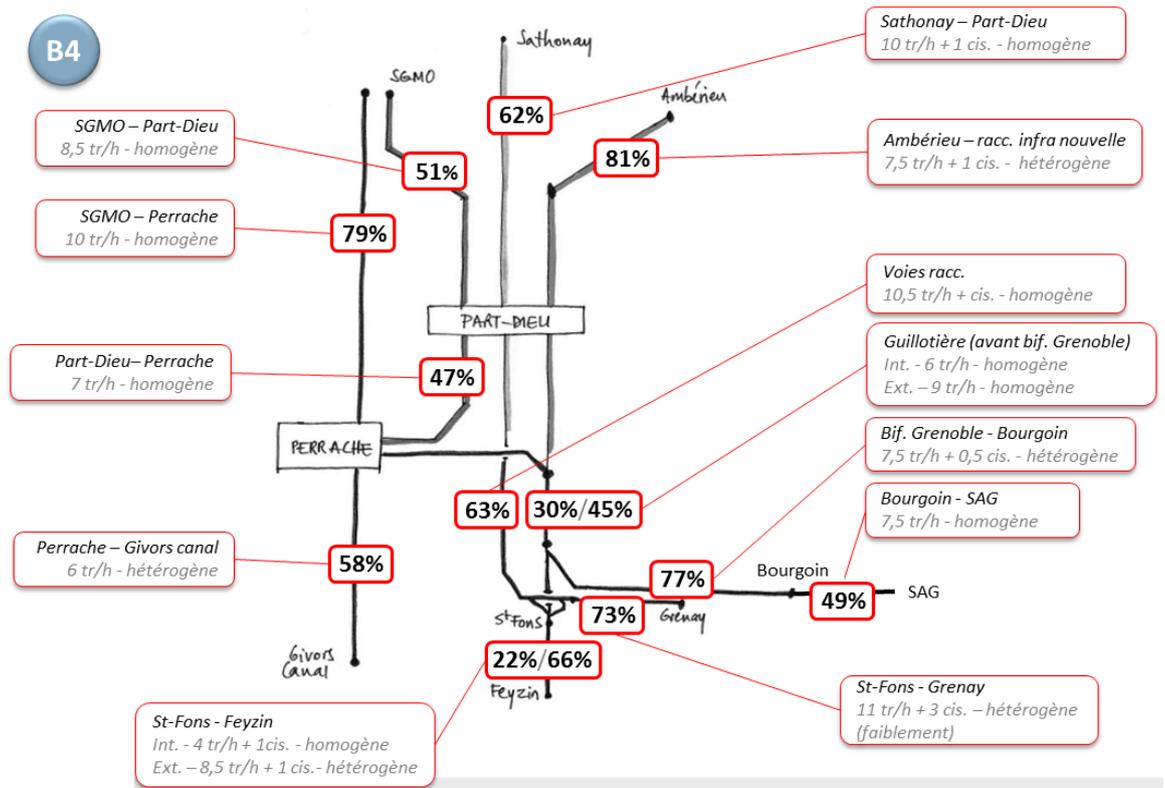
#### 4.3.3.3 Qualité de l'exploitation

##### EXPLOITATION EN LIGNE

L'exploitation en ligne est appréciée au regard du taux d'utilisation des différentes sections du NFL ainsi que de la mesure ponctuelle de la disponibilité de voie libre en plusieurs points du réseau.

L'exploitation en ligne est identique à celle du scénario A. Les résultats sont repris ci-après.

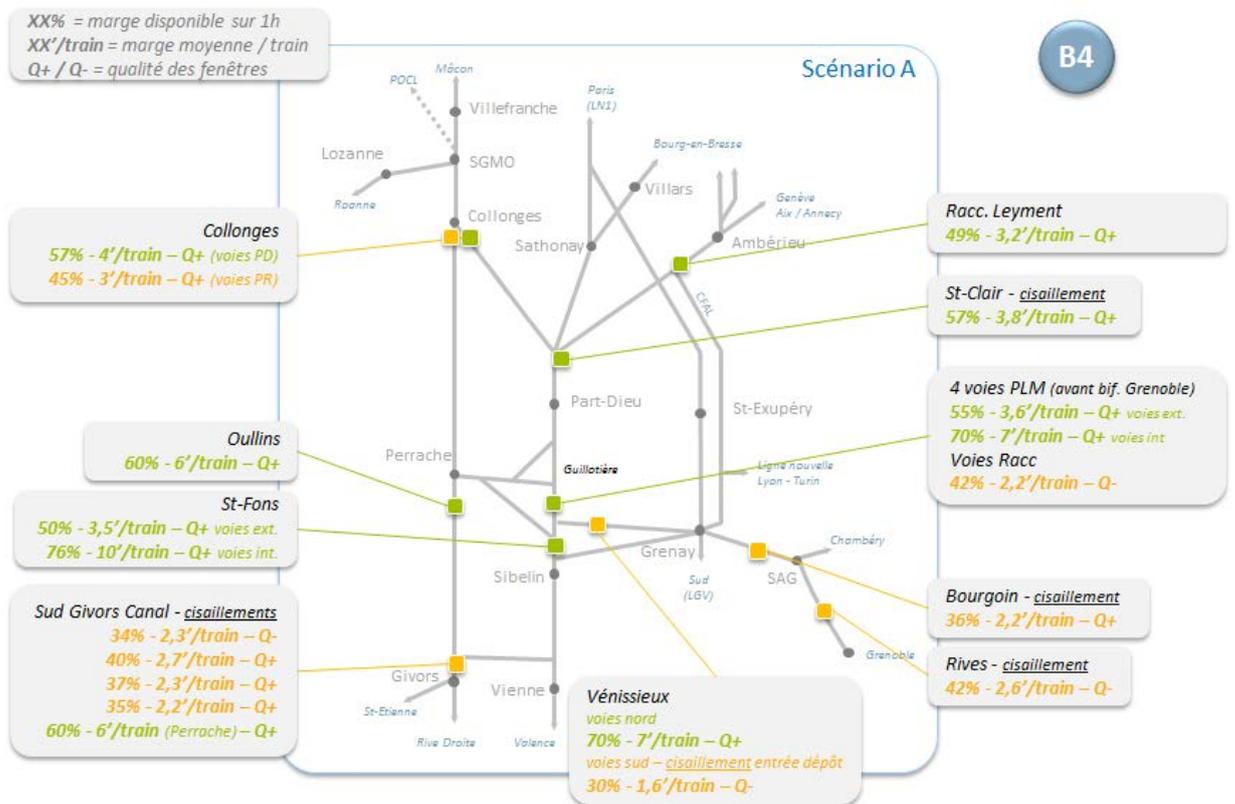
Figure 56 : Taux d'utilisation des sections – Scénario B4



Les taux d'utilisation sur les différentes sections sont les mêmes que pour le scénario A. Pour mémoire, 3 sections présentent des taux d'utilisation élevés (>70%) : Ambérieu (forte hétérogénéité), Villefranche (volume important de sillons) et Grenoble.

Sur l'axe de Grenoble : les voies nord, entre St-Fons et Bourgoin accueillent des missions périurbaines et intercity. Le taux d'utilisation s'explique par l'hétérogénéité des circulations sur la section. Sur les voies sud, le taux d'utilisation élevé s'explique notamment par un volume important de circulations (les missions sont plutôt homogènes sur la section).

Figure 57 : Mesure ponctuelle de la disponibilité de voie libre, en plusieurs points du réseau – Scénario B4



La mesure de disponibilité de voie libre indique le temps pendant lequel un signal affiche du vert, rapporté au nombre de trains qui passent en ce point du réseau.

Parmi les différents points de mesure, on constate :

- Un seul point où la disponibilité est inférieure à 2 minutes par train. Il s'agit de l'entrée au dépôt de Vénissieux. En ce point du réseau, le volume de circulations est important et il y a en plus des mouvements cisailants, ce qui explique ce faible niveau de disponibilité.
- On constate un déséquilibre fort entre les voies nord et les voies sud de la section St-Fons – Grenay : disponibilité importante sur les voies nord et très limitée sur les voies sud. Les voies nord (7,5 trains par heure et par sens) sont moins circulées et moins cisailées que les voies sud (11 trains par heure et par sens). Toutefois, lors de la construction des graphiques horaires 24h, un rééquilibrage entre ces voies est envisageable, qui doit tenir compte des cisaillements potentiels.
- Les points pour lesquels la disponibilité est inférieure ou égale à 3 minutes par train sont situés sur l'axe d'Ambérieu, sur la PLM (Collonges) et à Givors. Ces points du réseau sont fortement sollicités (nombreuses circulations et/ou cisaillements)

#### ROBUSTESSE EN AVANT GARE DE PERRACHE

Le GOV du scénario B4 étant identique à celui du scénario A, l'évaluation de la robustesse en avant gare de Perrache reste la même. Les principaux résultats sont rappelés ci-après.

En avant-gare ouest, compte-tenu de la marge de voie libre disponible au point n°1 (10% et 14% de marge de voie libre, soit 36 et 56 secondes de vert en moyenne par train) et de l'impossibilité de disposer de sillons de respiration, on peut conclure que la robustesse est très limitée.

En avant-gare est, compte tenu de la marge de voie libre disponible au point n°2 (13% de marge de voie libre, soit 1 minute de vert en moyenne par train), on peut conclure que la robustesse est limitée mais elle permet de disposer de quelques sillons de respiration dans le tube PLM.

### EXPLOITATION DE LA GARE DE PART DIEU

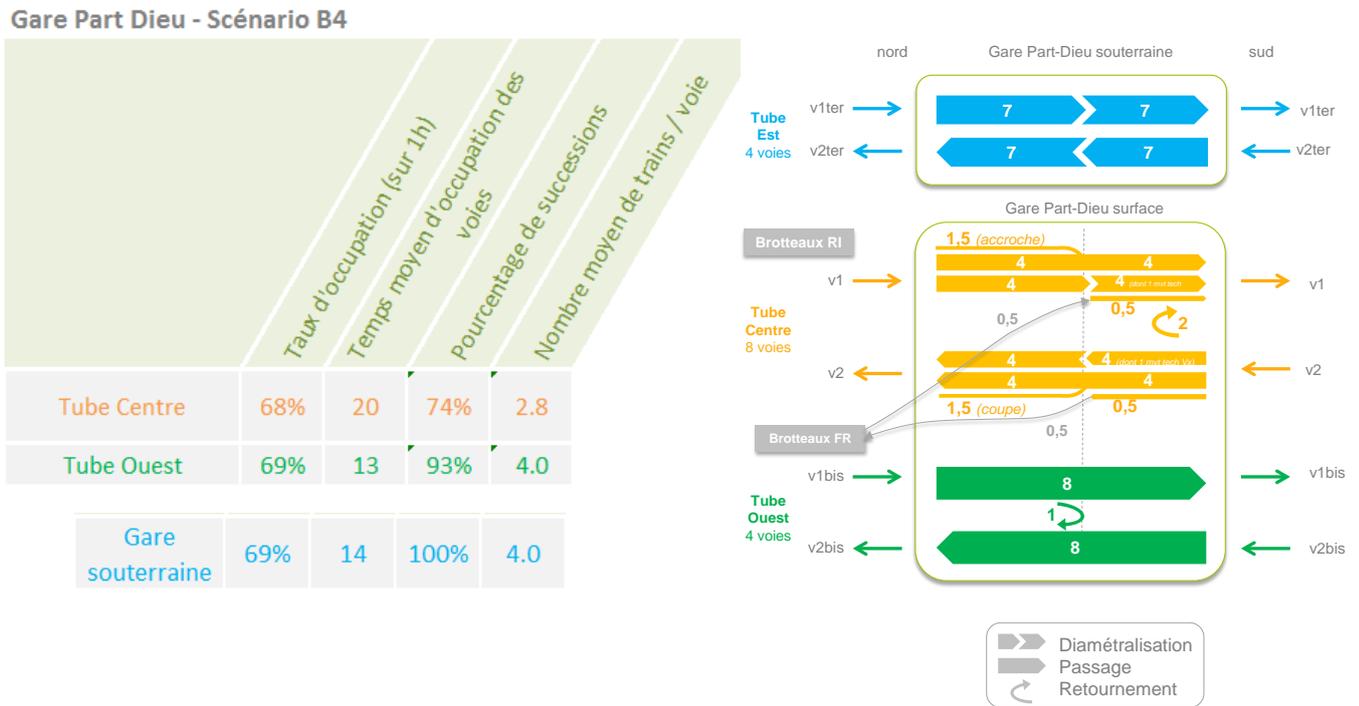
Avec un taux moyen d'occupation de 68% à 69% (gare surface et souterraine), les gares de Part-Dieu disposent d'une souplesse certaine pour l'exploitation de la gare.

**Figure 58 : Taux d'occupation des voies de Part-Dieu surface (gauche) et souterrain (droite) – Scénario B4**



Les trois tubes présentent des taux d'occupation identiques (68-69%). On constate cependant que le tube centre est plus consommateur de voies à quai que les deux autres tubes (8 voies pour le tube central, contre 4 pour les deux autres tubes), alors que le volume de missions gérées n'est que légèrement supérieur à celui des autres tubes (environ 10 missions par heure et par sens, de chaque côté de la gare pour le tube centre, contre 7 et 9 pour les deux autres tubes). Le tube ouest n'accueille que des circulations au passage (exception faite d'un retournement à quai), dont le temps de stationnement en gare est minimal. Dans le tube est, toutes les missions sont diamétralisées, avec des temps de stationnement plutôt optimisés. Enfin, le tube centre accueille les missions Grande Vitesse Intersecteur, dont le temps de stationnement est souvent conséquent (coupe – accroche, correspondances entre missions InterSecteur). A cela se rajoutent quelques retournements très consommateurs de voie à quai et quelques diamétralisations dont le temps de stationnement à quai n'est pas toujours optimal. Il en résulte une consommation de voies à quai bien plus conséquente que pour les autres tubes.

Figure 59 : Organisation des circulations dans les tubes à Part-Dieu – Scénario B4



Les différents tubes sont étanches à Part-Dieu (pas de partage de voies entre les différents tubes), ce qui permet d'éviter la contagion d'éventuels retards d'un tube à l'autre.

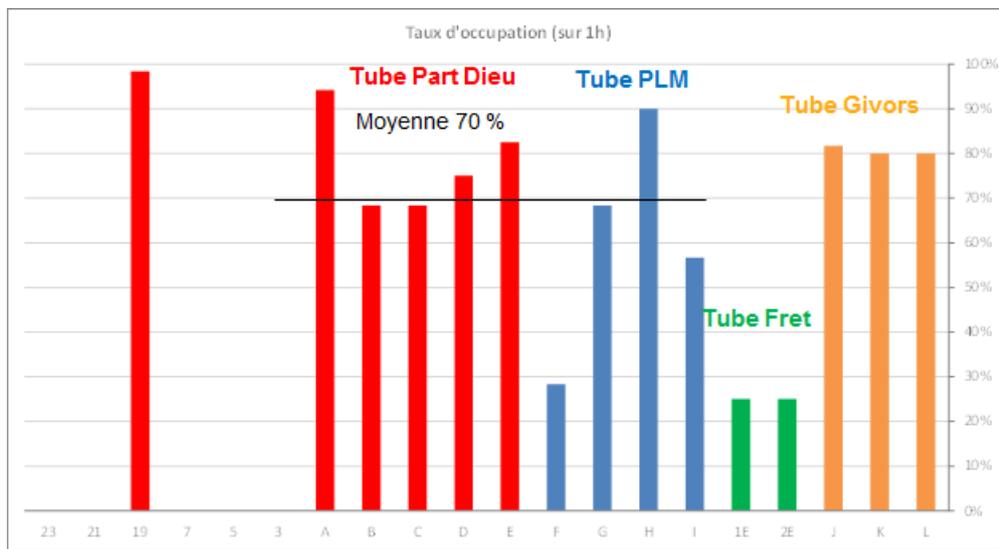
En ce qui concerne le partage de voies entre les différents sens de circulation au sein d'un même tube, l'indicateur de « pourcentage de successions » à qui par tube permet d'apprécier le degré de partage de ces voies entre les deux sens de circulation. La gare souterraine (tube est) présente un pourcentage de succession de 100%, ce qui signifie que les deux sens de circulation sont étanches : chaque sens de circulation utilise des voies à quai distinctes (sens nord → sud utilise les voies à quai 1 et 2, alors que le sens sud → nord utilise les voies à quai 3 et 4). Le tube ouest présente un taux de successions à quai de 93% : un unique retournement à quai vient lier les deux sens de circulation. Enfin, le tube centre présente un taux de successions à quai de 74%, ce qui traduit un certain « mélange » des sens de circulation sur les voies à quai. Sur les 8 voies à quai desservies par ce tube, 5 sont directionnelles (n'accueillent que des missions circulant dans le même sens de circulation) et 3 (voies H, I et J, situées au centre du tube) concentrent les missions en retournement ou des missions de sens opposé.

#### EXPLOITATION DE LA GARE DE PERRACHE

*Nota : Dans le scénario B4 le fonctionnement de l'exploitation de la gare de Perrache est strictement identique à celui du scénario A.*

En gare de Perrache, le taux d'occupation moyen des voies à quai (voies A à I) est de 70%. Ce taux est inférieur au taux constaté actuellement dans cette gare (72% actuellement).

Figure 60 : Taux d'occupation des voies de Perrache – Scénario B4

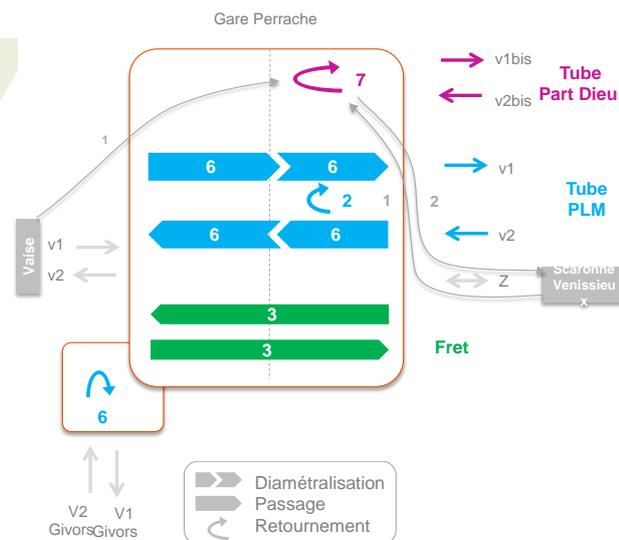


Le taux d'occupation dans le tube Part-Dieu (78%) est bien plus élevé que celui du tube PLM (61%), alors que le volume de circulations accueilli est sensiblement le même (7 missions par heure et par sens dans le tube Part-Dieu contre 8 missions par heure et par sens dans le tube PLM). Le tube Part-Dieu ne comprend que des circulations terminus, qui doivent être soit retournées soit évacuées. Ces opérations impliquent un temps d'occupation de la voie à quai important, d'où un taux d'occupation élevé. A contrario, le tube PLM accueille principalement des missions diamétralisées (et deux retournements), ce qui permet d'avoir un taux d'occupation plus faible.

Figure 61 : Organisation des circulations dans les tubes à Perrache – Scénario B4

Gare Perrache - Scénario A et B4

	Taux d'occupation (sur 1h)	Temps moyen d'occupation des voies (min/train)	Pourcentage de successions	Nombre moyen de trains / voie
Tube Givors	81%	16	80%	3.3
Tube fret	25%	5	100%	3.0
Tube PLM	61%	10	86%	3.5
Tube Part Dieu	78%	28	50%	2.0



Les différents tubes sont étanches en gare. Le tube fret est le seul à emprunter les voies de passage (1Ex et 2Ex). Le tube Givors, terminus, est également étanche de par la configuration des voies (voies J, K et L situées sur un plateau de voies distinct de celui des voies A à I (+ voies en impasse)). Les tubes Part-Dieu et PLM sont également

étanches : le tube Part-Dieu alimente les voies à quai A à E et 19, alors que le tube PLM alimente les voies à quai F à I.

Côté ouest de Perrache, les tubes fret et PLM sont alimentés depuis les mêmes voies à quai (v1 et v2 Vaise), ce qui crée des dépendances entre les tubes fret et PLM.

Côté est de Perrache, les trois tubes Part-Dieu, PLM et fret, disposent d'une infrastructure dédiée, ce qui permet d'éviter les mélanges des tubes en ligne. Il est toutefois important de noter que le tube fret est alimenté, côté est de Perrache, par une courte section de voie unique (voie Z sur le pont du Rhône).

Quant au partage de voies entre les différents sens de circulation au sein d'un même tube :

- le tube PLM présente un pourcentage de successions à quai de 86%. Pour l'essentiel, ce sont les 2 retournements à quai qui lient les deux sens de circulation en gare.
- le tube Part-Dieu ne comprend que des missions terminus Part-Dieu. Les trains qui arrivent dans un sens, repartent dans l'autre sens, liant ainsi les deux sens de circulation. Le taux de succession à quai est de 50%, cela s'explique par l'utilisation d'un tiroir en arrière-gare pour effectuer certains retournements d'une part, et par l'existence de quelques mouvements techniques d'autre part.

## EXPLOITABILITE

### Qualité des diamétralisations

Les diamétralisations envisagées sont les suivantes (code couleur correspondant au type de mission : PU, MR et IC) :

A Part-Dieu :

- Montluel – Vienne / Valence
- Ambérieu – St-Etienne
- Bourg-en-Bresse – Chambéry
- Besançon – Le Puy
- Annecy – Grenoble
- Grenoble - Genève

A Perrache :

- Bourgoin – Roanne
- Vienne – Villefranche
- SAG – Villefranche

Pertinence des diamétralisations :

- Comme pour le scénario A, **seule la diamétralisation IC Besançon - IC Le Puy est considérée comme peu pertinente**. Cette diamétralisation présente de nombreux inconvénients : un niveau de charge très différent

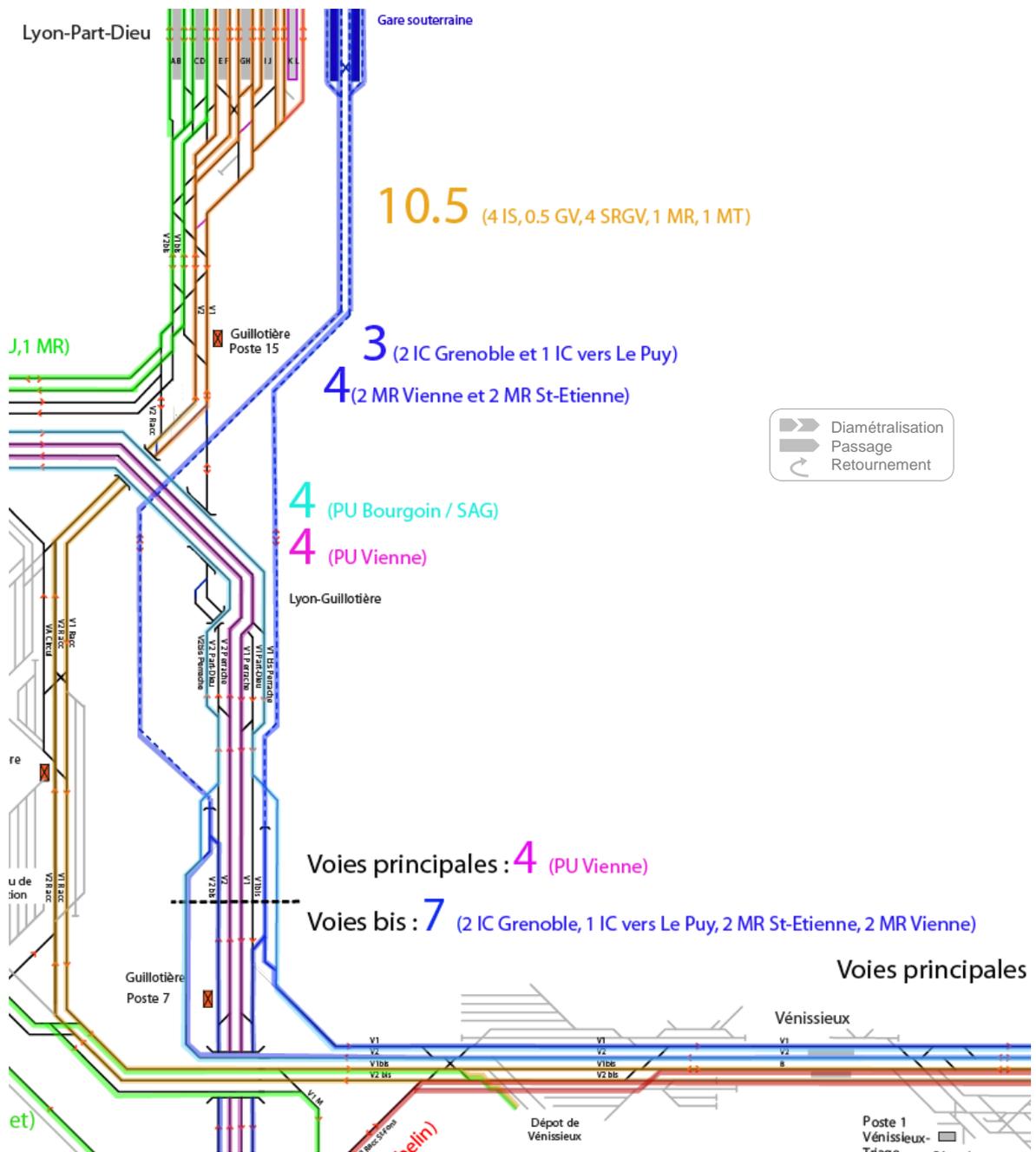
sur les deux lignes diamétralisées, un besoin de matériel bimode (car la ligne du Puy n'est pas électrifiée) et un niveau de robustesse faible sur la ligne de Besançon.

- **Trois diamétralisations sont considérées comme moyennement pertinentes :**
  - **PU Montluel – MR Vienne**: différence de charge marquée entre les deux lignes, l'axe d'Ambérieu charge bien plus que l'axe de Vienne.
  - **MR Bourg-en-Bresse – MR Chambéry** : faible robustesse de la ligne de Chambéry ((présence d'une section à voie unique, faible niveau de régularité actuellement et peu de marge en gare de Part-Dieu pour la diamétralisation).
  - **PU Bourgoin – PU Roanne** : faible robustesse des lignes de Bourgoin et de Roanne, à laquelle s'ajoute la contrainte d'un matériel bimode, puisque la ligne de Roanne n'est pas électrifiée.
- **Les autres diamétralisations sont considérées comme pertinentes**

#### Accès remisage depuis Part-Dieu

- **Le site de remisage de Brotteaux n'est pas accessible depuis la gare souterraine.** Cette contrainte devra être prise en considération lors de l'organisation des remisages et de la maintenance des circulations qui alimenteront la gare souterraine. En surface toutes les voies (jusqu'à L) à l'exception des voies A et B sont accessibles depuis le site de Brotteaux. La distinction Brotteaux ouest / Brotteaux est imposée cependant certaines restrictions d'accès suivant les voies à quais : Brotteaux ouest uniquement accessible depuis les voies C à F et Brotteaux est uniquement accessible depuis les voies F à L.
- **La zone Guillotière n'est pas accessible depuis la gare souterraine.** En surface, l'ensemble des voies est accessible. Un départ depuis les voies E à L (tube central) est cependant à privilégier pour limiter les cisaillements dans la zone sud Part-Dieu.
- **Le dépôt de Vénissieux est accessible directement (sans cisaillement) depuis le tube central**, via les voies racc.

Figure 62 : Cheminement des flux – Scénario B4



Il est aussi accessible depuis le **tube Ouest** (voies A à D), mais avec des cisaillements, voire l'emprunt d'une portion de voie unique. L'accès depuis le **tube Est** (gare souterraine) est également possible, mais conduit à des cisaillements (voies sud St-Fons – Grenay).

#### Accès remisage depuis Perrache

- Tout comme dans le scénario A, l'accès au dépôt de Vénissieux impose un double cisaillement du flux présent sur les V Racc (9.5 trains par heure sur les voies sud de l'axe St-Fons – Grenay puis dans le tube central Part-Dieu).

- L'accès au remisage de Scaronne depuis Perrache est possible mais il peut générer des conflits de cisaillement dans la zone d'avant gare Est de Perrache (pour rejoindre les voies M qui permettent d'accéder au site de Scaronne)
- L'accès au dépôt de Vaise est possible depuis l'ensemble des voies à quais. On notera cependant un cisaillement en avant gare ouest de Perrache entre les entrées fret (vers les voies de passage en gare) et la sortie du mouvement technique vers Vaise. Cette contrainte a conduit à ne pas pouvoir insérer ce mouvement technique Lyon Perrache – Vaise.

### **Maintenabilité Saint-Clair – Guillotière**

La présence de deux tubes en surface et un en souterrain rend impossible le basculement de circulations entre ces derniers. Cette étanchéité des tubes limite les possibilités de maintenance de cette infrastructure.

Le basculement entre les 2 tubes surface reste possible grâce au saut de mouton au nord de Part-Dieu.

### **Qualité des sillons fret**

**La vitesse moyenne des sillons frets (18 sillons / heure) est de 65 km/h, hors temps d'arrêt.** Plus précisément, elle se décompose comme cela :

- Villefranche – Sibelin : 55 km/h (traversée nœud)
- Sibelin – Givors: 65 km/h
- Sibelin – Vienne: 70 - 75 km/h
- Sibelin – entrée CFAL (racc.St-Fons): 70 km/h

On notera aussi l'arrêt de **2 sillons au niveau de Vaise et 1 au niveau de Vénissieux** (seulement 3 sillons sur 18 par heure marquent un arrêt dans le périmètre d'étude). Ces arrêts sont effectués pour faciliter les insertions sur PLM et sur l'axe St-Fons Grenay.

## **CONCLUSION SUR LA QUALITE DE L'EXPLOITATION**

De même que pour le scénario A, l'infrastructure nouvelle entre St-Clair et Guillotière permet de retrouver un certain confort d'exploitation sur cette section et en particulier au niveau de St-Clair. L'exploitation du nœud dans le cadre du scénario B4 est considérée comme robuste. Toutefois, quelques fragilités méritent d'être soulignées :

- Au niveau des accès à la gare de Perrache, aussi bien côté Est que Ouest, on peut mettre en avant la faible marge disponible, révélatrice d'une exploitation fragile.
- Les axes d'Ambérieu, PLM nord et Grenoble restent fortement sollicités, ce qui constitue une fragilité d'exploitation. Sur l'axe d'Ambérieu, le principal enjeu est la cohabitation de trains rapides et lents sur la même infrastructure. Sur la PLM nord, c'est plutôt la forte densité de circulations qui constitue une faiblesse, combinée avec un accès à la gare de Perrache qui offre peu de souplesse. Sur l'axe de Grenoble, la mise à 4 voies permet de satisfaire l'offre et de séparer les flux, mais ceux-ci restent déséquilibrés sur le doublet de ligne (11 trains par heure sur les voies sud et 7,5 trains par heure sur les voies nord). Le secteur d'accès au dépôt de Vénissieux, avec des cisaillements par les mouvements techniques et le fret, est un point



particulièrement fragile pour l'exploitation, d'autant plus que ce sont les circulations dites « rapides » qui circulent sur voies sud entre St-Fons et Grenay.

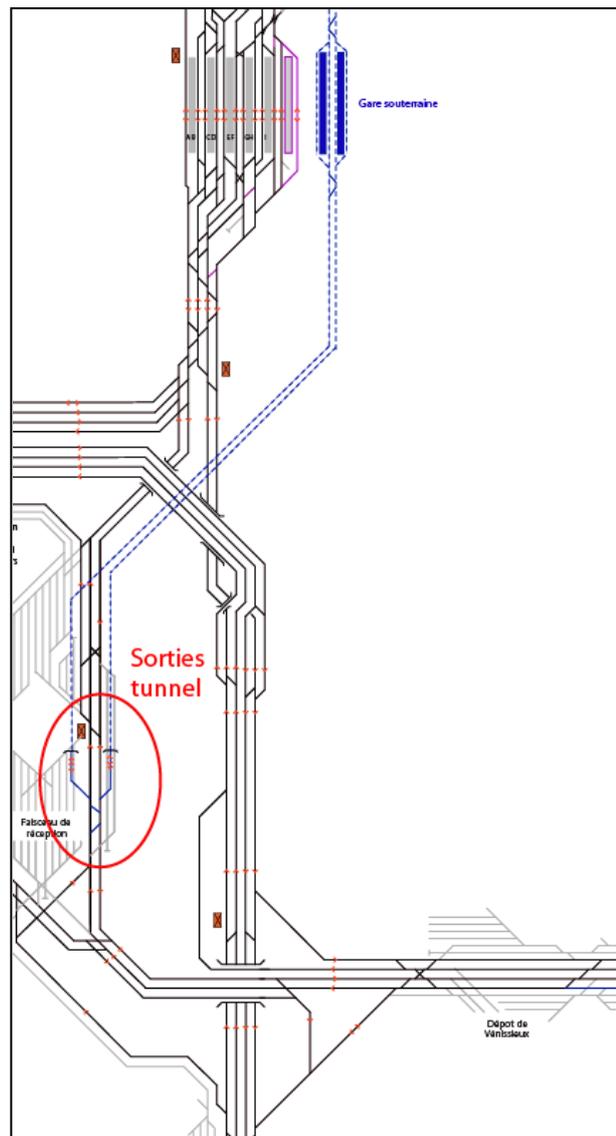
- Du fait de l'infrastructure souterraine, l'accès aux remisages de Brotteaux et Guillotière depuis la gare souterraine n'est pas possible, ce qui contraint l'exploitation. L'infrastructure souterraine contraint également la maintenabilité de l'infrastructure entre St-Clair et Guillotière, car elle limite les possibilités de basculement d'une infrastructure à l'autre (surface / souterrain).

## 4.4 Scénario B0

### 4.4.1 Principe du scénario B0

Le scénario B0 est composé d'une infrastructure nouvelle souterraine entre St-Clair et Guillotière, avec une gare nouvelle souterraine au niveau de Part-Dieu. Au nord, l'infrastructure nouvelle est raccordée sur la ligne d'Ambérieu. La sortie sud du tunnel est raccordée sur les voies racc.

Figure 63 : Infrastructure nouvelle au sud de Part-Dieu – Scénario B0



Cette infrastructure est complétée par la mise à 4 voies de la section St-Fons – Grenay.

Pour mémoire, l'offre cible est légèrement adaptée dans ce scénario :

- PU SAG et Bourgoin sont désormais origine Part-Dieu (origine Perrache dans le scénario A)
- MR Vienne basculent à Perrache (origine Part-Dieu dans le scénario A)

#### **4.4.2 Planification du scénario**

Pour le scénario B0, la planification horaire de certains axes, principalement ceux situés au nord, est identique à celle du scénario A. C'est le cas pour les axes d'Ambérieu, de Sathonay, de Villefranche et de Givors (Rive Droite).

##### **4.4.2.1 Ambérieu – St-Clair**

Identique au scénario A.

##### **4.4.2.2 Sathonay – St-Clair**

Identique au scénario A.

##### **4.4.2.3 St-Clair – Guillotière et gare Part-Dieu**

#### **Particularités de l'axe**

La section St-Clair – Guillotière est structurée en 3 tubes.

Les sauts de mouton existants permettent de reclasser les circulations au nord de Part-Dieu, pour les tubes ouest et centre. Au sud de la Part-Dieu, le reclassement sans cisaillement n'est pas possible.

#### **Organisation des circulations**

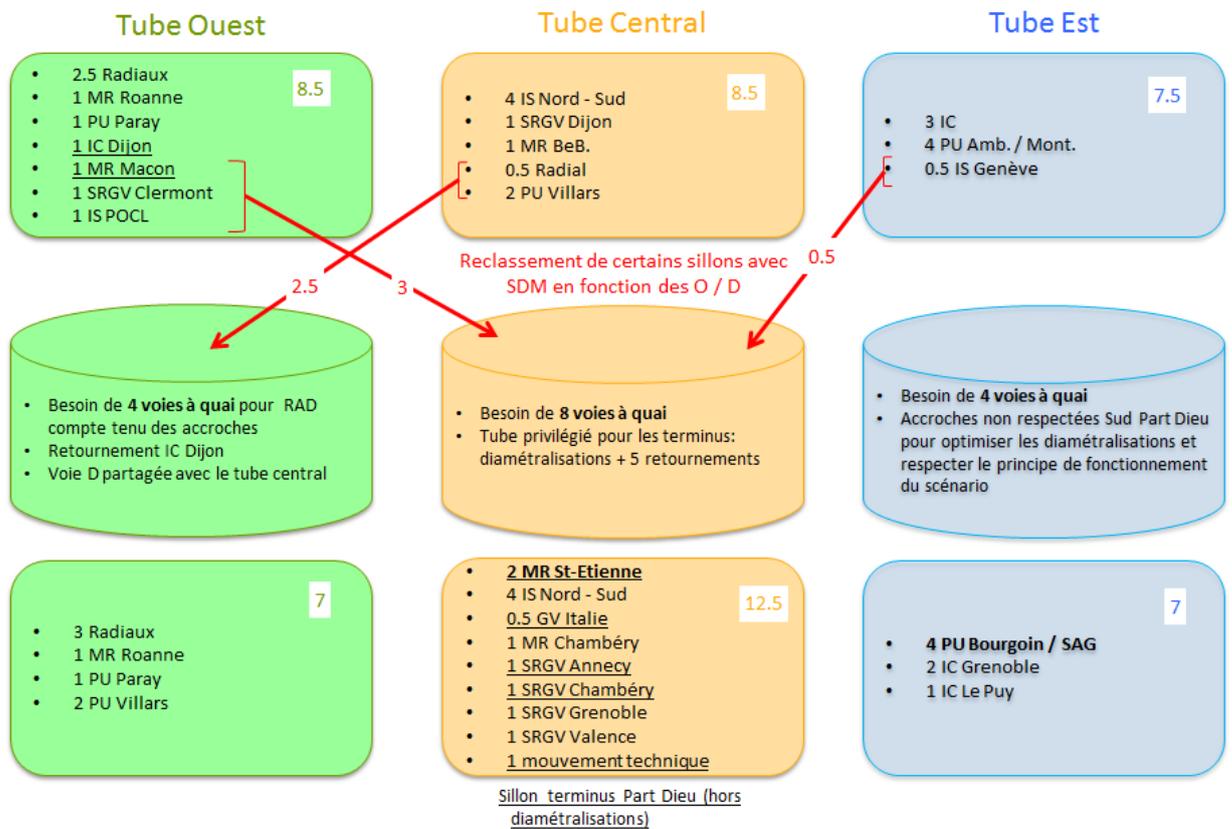
##### *Structuration des services*

Sur la section St-Clair – Guillotière, le fonctionnement en tube permet de limiter les cisaillements et de fluidifier l'exploitation. Trois tubes, connectés sur les lignes d'Ambérieu, Sathonay et Collonges, alimentent la gare de Part-Dieu côté nord. Chacun de ces tubes alimente un certain nombre de voies à quai. Au sud de la gare, on retrouve de nouveau les trois tubes, connectés respectivement sur les voies racc., sur PLM et sur la ligne de Perrache.

Afin de fonctionner au mieux par tubes, de nombreuses missions terminus ont été diamétralisées. Toutefois, toutes les missions ne peuvent pas être diamétralisées. Du fait des différences fonctionnelles entre scénarios et des adaptations d'offre opérées, les choix de diamétralisation à Part-Dieu diffèrent de ceux du scénario A.

Le schéma ci-après détaille l'organisation des circulations dans les différents tubes.

Figure 64 : Affectation des circulations dans les différents tubes sur St-Clair - Guillotière – Scénario B0



### Fonctionnement de la gare Part-Dieu

Les Graphiques d'Occupation des Voies à quai (gare souterraine et gare surface) montrant l'utilisation de chacune des voies à quai est présenté à la fin de ce paragraphe.

La gare de la Part-Dieu fonctionne également avec un système à trois tubes, où la gare souterraine constitue le tube est et la gare de surface comprend les tubes centre et ouest.

Figure 65 : Alimentation des voies à quai par les voies de ligne – Scénario B0

	Voie nord	Voies en gare	Voie sud	
Tube est 4 voies	V1 ter (nouvelle) →	1 2	→ V1 ter	Gare souterraine
	V2 ter (nouvelle) ←	3 4	← V2 ter	
Tube central 8 voies	V1 →	L K J I H F	→ V1	Gare surface
	V2 ←	J (2 retournements sud) I (2 retournements sud) H G F (0,5 départ sud) E	← V2	
Tube ouest 4 voies	V1 bis →	D C B (1 retournement nord)	→ V1 bis	
	V2 bis ←	B A	← V2 bis	

Le **tube est**, composé essentiellement de la gare souterraine, est raccordé au nord à la ligne d’Ambérieu et au sud sur les voies racc. qui alimentent les lignes de Grenoble et LN4. Ce tube accueille les missions périurbaines de la ligne d’Ambérieu (l’IS Genève reste en surface pour permettre la coupe-accroche avec des circulations en provenance de la LGV), qui sont diamétralisées, pour l’essentiel, avec des missions périurbaines de la ligne de Grenoble. Une seule exception est à noter : une diamétralisation avec une mission de la ligne de St-Etienne (IC Le Puy), qui donnera lieu à un cisaillement au niveau du raccordement de St-Fons. Ce tube nécessite 4 voies (2 par sens) pour accueillir toutes ces missions.

Le **tube central** est connecté à la ligne PLM, qui alimente les lignes de Grenoble / LN4 et Vienne / St-Etienne. Le tube central accueille, pour l’essentiel, les missions Grande Vitesse (GV et SRGV). Il accueille également quelques missions MR. Il concentre de nombreuses missions terminus (SRGV et MR), qui sont gérées avec des diamétralisations, des retournements et des évacuations/mises à quai (cf. tableau ci-après). Le tube central nécessite 8 voies à quai pour accueillir et gérer toutes ces missions.

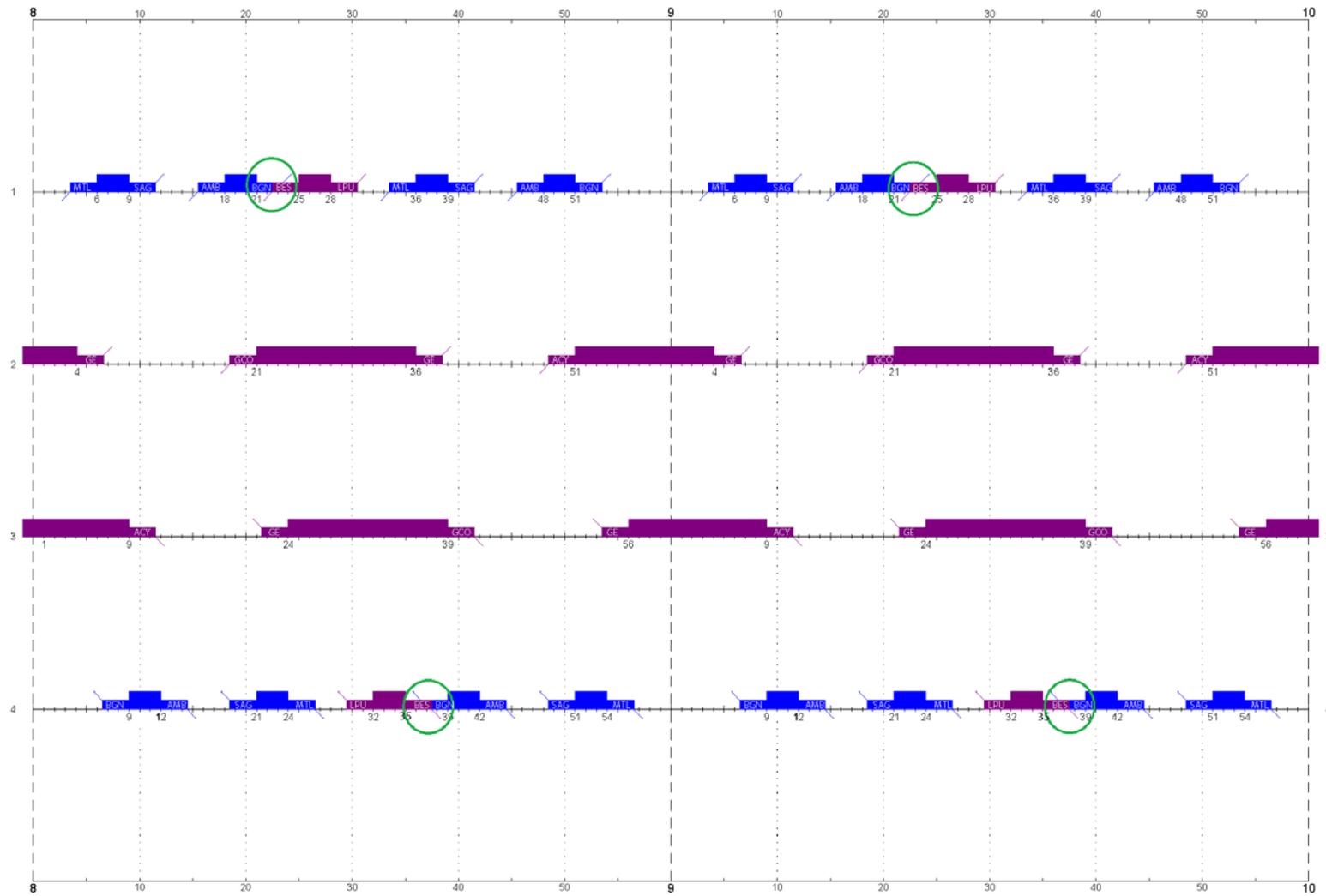
Le **tube ouest** accueille les missions qui sont origine / destination Perrache (à l’exception de l’IC Dijon, qui est terminus Part-Dieu). Ces missions sont toutes passantes. Le tube ouest nécessite 4 voies (2 par sens) pour accueillir ces missions.

La gare souterraine nécessite donc 4 voies à quai pour accueillir l’ensemble des missions du tube est. La gare de surface est bien dimensionnée pour accueillir les missions des tubes centre et ouest.



Lyon-Part-Dieu G. Souterraine

NFL Long Terme - Scénario B0



28/05/2014

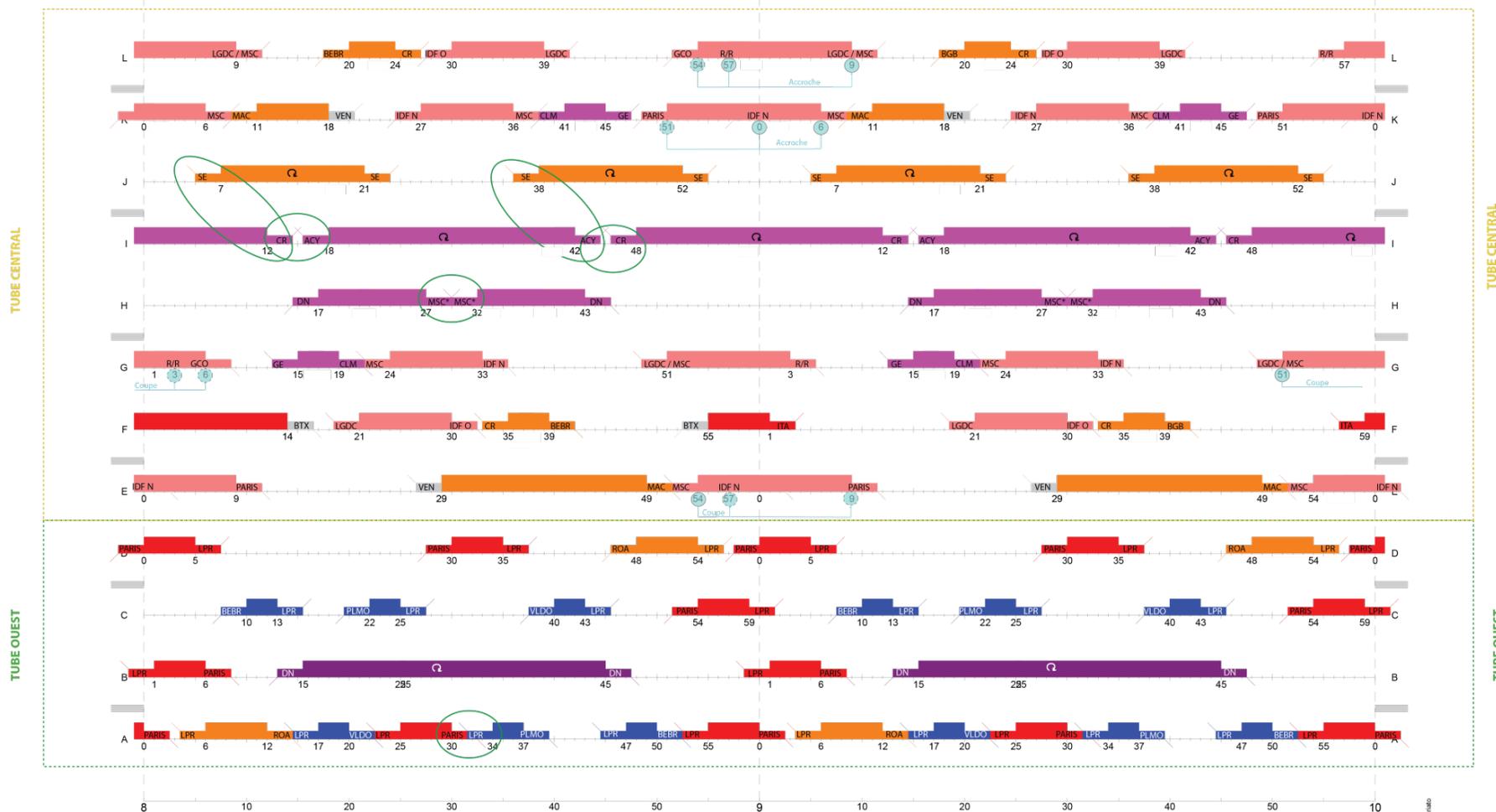
**Légende :**

Missions GV	Missions PU	ACY : Anney	CLM : Clermont	IDF N/O: Ile-de-France Nord/Ouest	MSC : Marseille St-Charles	Train en retour
Missions IS	Mouvements techniques	AMB : Ambérieu	CR : Chambéry	LGDC : Languedoc	MSC* : Marseille St-Charles via Valence (PLM)	Application de temps de successions
Missions SRGV		BEBR : Bourg En Bresse	DN : Dijon	LPR : Lyon Perrache	PLMO : Paray-Le-Monial	Inférieurs aux valeurs visées mais
Missions IC		BES : Besançon	GE : Grenoble	LPU : Le Puy	ROA : Roanne	SE : Ste-Etienne
Missions MR		BGN : Bourgoin		MAC : Macon	SAG : St-André-le-Gaz	VIE : Vienne
						VLDO : Villars-les-Dombes



LYON-PART-DIEU

NFL Long Terme - Scénario B0



Légende :		Missions PU		Missions GY		Missions IC		Missions SRGV		Missions TR	
ACY	: Annecy	CLM	: Clermont	IDF N/O	: Ile-de-France Nord/Ouest	MSC	: Marseille St-Charles	Train en retour			
AMB	: Ambérieu	CR	: Chambéry	LGDC	: Languedoc	MSC*	: Marseille St-Charles via Valence (PLM)	Application de temps de successions inférieurs aux valeurs visées mais dans le respect des hypothèses considérées			
BES	: Besançon	DN	: Dijon	LPR	: Lyon Perrache	PLMO	: Paray-Le-Monial				
BGN	: Bourgoin	GE	: Grenoble	LPU	: Le Puy	SE	: St-Etienne				
		GCO	: Genève	MAC	: Macon	ROA	: Roanne				
						SAG	: St-André-le-Gaz				
						VLD	: Villars-les-Dombes				

28/05/2014

simon.vieljeux

### Gestion des terminus

Les missions terminus Part-Dieu peuvent être gérées de différentes façons : diamétralisation avec une autre mission terminus, retournement à quai ou évacuation puis mise à quai. Le tableau ci-après détaille, pour chacune des missions terminus Part-Dieu, la gestion qui en est faite dans le présent scénario.

	Tube ouest	Tube centre	Tube est
Diamétralisations	-	SRGV Dijon / SRGV Valence SRGV Clermont / SRGV Grenoble MR Bourg-en-Bresse / MR Chambéry	PU Ambérieu / PU Bourgoin PU Montluel / PU SAG IC Genève / IC Grenoble IC Annecy / IC Grenoble IC Besançon / IC Le Puy
Retournements	IC Dijon	SRGV Annecy SRGV Chambéry MR St-Etienne	-
Evacuation / mise à quai	-	0,5 GV Italie (Brotteaux) MR Mâcon (avec mvt technique)	-

### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Modification des accroches (par rapport à l'étude nodale) : SRGV Valence et SRGV Clermont
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>SRGV Clermont-Ferrand domestiqué de 2'</li> <li>MR Mâcon domestiqué de 1' → Part-Dieu – Mâcon : 0h55'</li> </ul>

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

Les infrastructures prévues sur cette section ne nécessitent pas de compléments pour satisfaire l'offre.

#### 4.4.2.4 Villefranche – Perrache

Identique au scénario A.

#### 4.4.2.5 Part-Dieu - Grenoble

##### Particularités de l'axe

Sur cette ligne, il existe plusieurs points de cisaillement (entrée/sortie racc. St-Fons, entrée/sortie dépôt de Vénissieux, entrée/sortie triage de Vénissieux, St-André-le-Gaz, Rives) qui contraignent la conception horaire. Les différents points de cisaillement sont illustrés ci-après.

Figure 66 : Points de cisaillement sur l'axe Part Dieu – Grenoble : zone St-Fons – Vénissieux

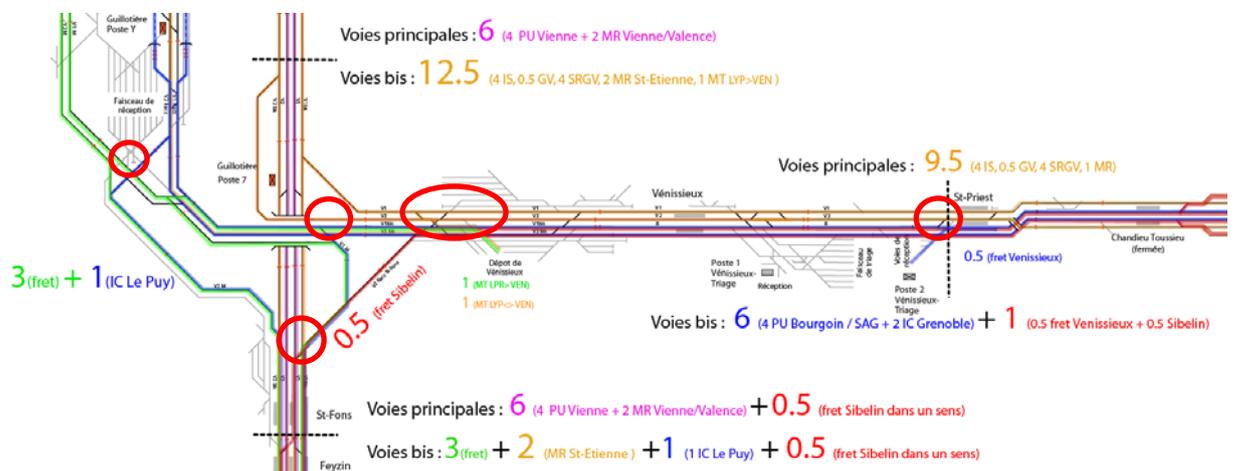


Figure 67: Points de cisaillement sur l'axe Part Dieu – Grenoble : Rives

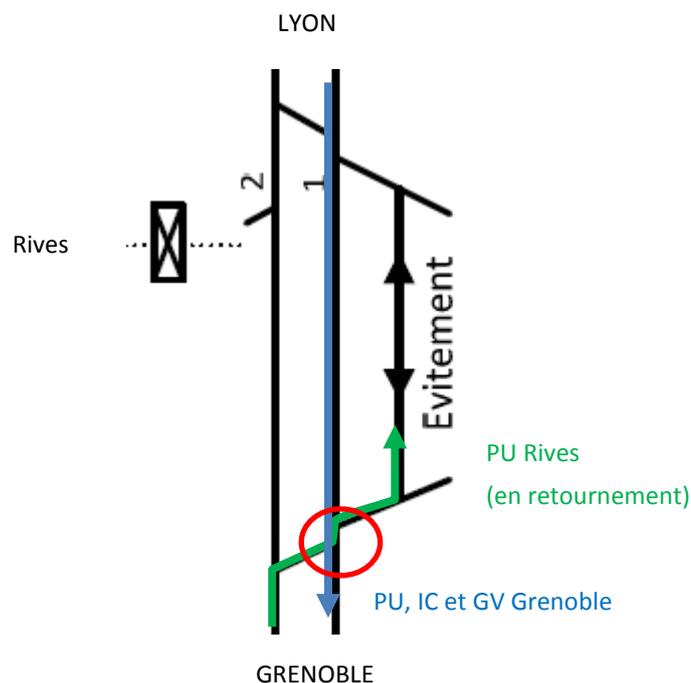


Figure 68 : Points de cisaillement sur l'axe Part Dieu – Grenoble : St-André-le-Gaz

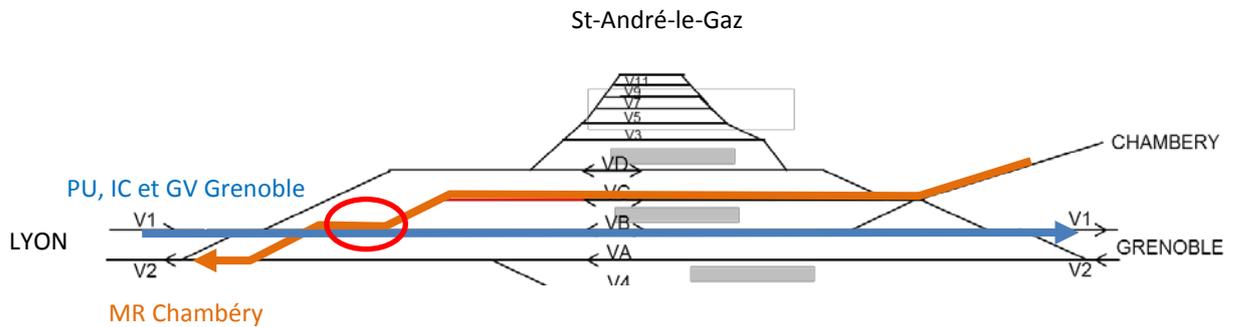
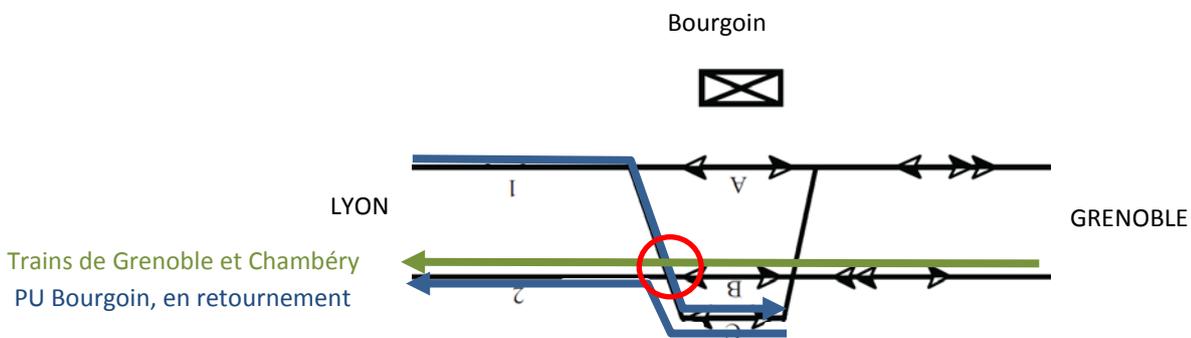


Figure 69 : Points de cisaillement sur l'axe Part Dieu – Grenoble : Bourgoin



## Organisation des circulations

### Structuration des services

Les missions périurbains sont cadencées au quart-d'heure, ce qui structure très fortement l'horaire sur cet axe.

La cohabitation du MR Chambéry et des missions périurbaines sur la même infrastructure est difficile compte tenu de la différence de temps de parcours, qui conduit à un rattrapage des périurbains par le MR. Afin d'éviter ces rattrapages, le MR Chambéry ne circule pas avec les missions périurbains sur la section à 4 voies St-Fons – Grenay.

La cohabitation des IC et des missions périurbaines sur la même infrastructure est possible mais nécessite quelques adaptations : terminus périurbain à Bourgoin pour 2 périurbains sur 4 et légère domestication du temps de parcours des IC.

### Organisation des circulations sur les 4 voies St-Fons – Grenay

Dans ce scénario, il n'y a pas de circulations en provenance de Perrache et à destination de la ligne de Grenoble ou LN4.

Les **voies nord** sont alimentées depuis la PLM par les missions en provenance du tube central de Part-Dieu. Il s'agit de missions Grande Vitesse (4,5 sillons Grande Vitesse et 4 sillons SRGV par heure et par sens) et du MR

Chambéry. Toutes ces missions sont très homogènes. On comptabilise également sur cet itinéraire, un mouvement technique Part-Dieu → Vénissieux, qui cisaille l'une des voies nord pour accéder au dépôt de Vénissieux.

Les **voies sud** sont alimentées par les voies racc, qui sont alimentées à leur tour par les missions du tube est de Part-Dieu. On retrouve donc sur ces voies les missions périurbaines de Bourgoin et de St-André-le-Gaz, ainsi que les missions IC Grenoble en provenance de Part-Dieu. On notera que les voies racc accueillent également l'IC Le Puy, qui emprunte le racc. St-Fons, en cisaille l'une des voies racc. et aussi des mouvements techniques (Vénissieux → Part-Dieu et Perrache → Vénissieux). Les voies sud vont également accueillir les sillons fret (0,5 Sibelin – racc. St-Fons – CFAL et 0,5 Vénissieux – Grenoble), qui cisaille les voies sud lors de leur insertion en ligne.

#### *Cisaillements*

La plupart des cisaillements existant sur cet axe ne sont pas conflictuels. Seul le cisaillement à Bourgoin pose problème et nécessite un aménagement (cf. paragraphe suivant).

#### *Gestion des terminus périurbains*

Sur la ligne de Grenoble, il existe trois gares terminus pour les services périurbains : Bourgoin, St-André-le-Gaz et Rives.

- A Bourgoin, les missions terminus ne peuvent être reçues sur la voie C car cela générerait des conflits de cisaillement. La gestion des terminus nécessite 2 positions de retournement, situées entre les deux voies principales afin d'éviter les conflits de cisaillement.
- A St-André-le-Gaz, il faut gérer les terminus périurbains en provenance de Lyon mais aussi ceux en provenance de Grenoble, en plus des circulations passantes. Pour cela, il est nécessaire de disposer d'une voie à quai supplémentaire (soit un total de 5 voies à quai). Les cisaillements générés en avant-gare (est et ouest) par les missions périurbaines terminus St-André-le-Gaz ne sont pas conflictuels.
- A Rives, les missions terminus sont réceptionnées et se retournent sur la voie d'évitement. Les cisaillements générés par les missions périurbaines lors de l'accès à la voie d'évitement ne sont pas conflictuels.

#### **Satisfaction de l'offre cible**

Adaptation des sillons	Deux missions périurbaines sur quatre, par heure, sont terminus Bourgoin (les deux autres sont terminus St-André-le-Gaz)
Accroches horaires	Les accroches horaires des IC Grenoble ont été modifiées.
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MR Chambéry domestiqué de 2' → Part-Dieu – Chambéry : 1h22' (1h20' en 2014)</li> <li>• IC Grenoble domestiqué de 1' → Part-Dieu – Grenoble : 1h27' (1h26' en 2014)</li> <li>• PU Bourgoin domestiqué de 1,5' → Part-Dieu – Bourgoin : 38'</li> </ul>
Cadencement	Cadence TER périurbain : 12'-18'

#### **Aménagements complémentaires de l'infrastructure**

- Gare de Bourgoin : Création de deux positions de retournement, en central



- Gare de St-André-le-Gaz : Création d'une voie à quai supplémentaire, pour gérer l'ensemble des circulations passantes et terminus
- Optimisation de l'espacement entre l'Isle d'Abeau et Moirans

#### 4.4.2.6 Perrache – Vienne / Givors (via PLM, Rive Gauche) et gare de Perrache

##### Particularités de l'axe

- Section à 4 voies entre la jonction avec la ligne en provenance de Part-Dieu et Chasse-sur-Rhône.

##### Organisation des circulations

###### *Structuration des services*

Idéalement, pour éviter le rattrapage des missions périurbaines de Vienne par les missions MR de Vienne, il convient de faire circuler ces missions sur des infrastructures différentes. Toutefois, les contraintes de conception, notamment en gare de Part-Dieu et de Perrache, ne permettent pas la mise en œuvre de cette solution. Ainsi, les missions périurbaines et MR de Vienne cohabitent sur la même infrastructure (voies intérieures sur la portion à 4 voies) depuis Perrache. Afin d'éviter le rattrapage, il est nécessaire de domestiquer le MR Vienne de 2'.

Les **voies intérieures** (voies principales) sont circulées par les missions périurbaines (4 sillons par heure et par sens), par les missions MR (2 sillons par heure et par sens), ainsi que par 0,5 sillons fret Sibelin → racc. S-Fons par heure, dans le sens montant uniquement. Les **voies extérieures** (voies bis) sont empruntées par la plupart des trains de fret, ainsi que par les missions MR St-Etienne et IC Le Puy (6,5 sillons par heure et par sens dans la section la plus chargée, au sud de Sibelin).

###### *Gestion des terminus périurbains*

Les circulations périurbaines sont terminus Vienne. La planification prévoit un seul retournement périurbain simultanément à Vienne. Ainsi, une seule position de retournement, permise par le plan de voie actuel, est nécessaire pour les missions périurbaines.

En plus des circulations périurbaines, une mission MR est également terminus Vienne (1 sillon par heure). Le retournement de cette mission est effectué sur les installations existantes (voie d'évitement) au sud de la gare. Toutefois, il est nécessaire d'adapter ces installations (ajout de signalisation et banalisation d'une portion de voie).

##### Fonctionnement de la gare de Perrache

*Le Graphique d'Occupation des Voies à quai montrant l'utilisation de chacune des voies à quai est présenté à la fin de ce paragraphe.*

Comme présenté au Chapitre 3, la gare de Perrache est exploitée en tubes.

Le fonctionnement du tube qui accueille les circulations en provenance de Part-Dieu est identique à celui du scénario A. Ce tube est situé au nord de la gare (voies A à E + voies en impasse 19 à 23, 6 voies utilisées). Ces circulations (GV et TER) sont toutes terminus Perrache. La diamétralisation de ces circulations n'est pas vraiment recherchée (avant-gare ouest de Perrache déjà très chargée, risque de conflits de cisaillement avec le tube PLM traversant, pas de circulations équivalentes côté ouest pour diamétraliser). Toutes ces circulations doivent être



soit retournées, soit évacuées vers un site de remisage. Afin de limiter le nombre de circulations en avant-gare de Perrache, déjà très chargée, le retournement est privilégié (en priorité à quai, sinon sur voie tiroir). Quelques mouvements techniques sont également affectés à ce tube (1 sillons / heure Scaronne, 1 sillon Vaise → Perrache et 1 sillon Perrache → Vénissieux).

Les retournements, notamment GV, sont très consommateurs de capacité à quai (temps minimum de retournement de 30 min). Il en résulte, sur ce tube, un temps moyen d'occupation des voies élevé (31' en moyenne, par train).

Le tube PLM, traversant, occupe les voies à quai F à I (4 voies). Dans ce tube, toutes les missions sont diamétralisées (6 missions diamétralisées).

Les missions fret, qui ne s'arrêtent pas en gare de Perrache, empruntent les voies de passage (v1ext et v2ext).

Le tube Givors accueille 6 missions par heure en retournements. Pour satisfaire ce volume de retournements, tout en respectant la cadence des différentes missions, il est nécessaire de disposer de 3 voies à quai (J, K et L) et de permettre la simultanéité de mouvement entre l'entrée de la voie L et la sortie de la voie K.

Par rapport à l'offre cible, 1 mouvement technique par heure (sur 3) n'a pas pu être tracé (1 mouvement Perrache → Vaise et 1 mouvement Vénissieux → Perrache) à Perrache. Leur insertion pose des problèmes soit de cisaillement en avant-gare, soit de non disponibilité de voie à quai pour réception à l'horaire souhaité.

Au niveau de l'avant-gare ouest de Perrache, les cisaillements entre les sillons fret (Villefranche → Sibelin) et les sillons voyageurs (Perrache → Villefranche / Roanne) sont conséquents. Compte-tenu des contraintes en ce point de cisaillement, il n'est pas possible d'ajouter des circulations supplémentaires cisillant en ce point.



### Gestion des terminus

Le tableau ci-après détaille, pour chacune des missions terminus Perrache, la gestion qui en est faite dans le présent scénario.

	Tube Part-Dieu	Tube PLM	Tube Givors
Diamétralisations	-	2 PU Roanne / 2 MR Vienne 4 PU Villefranche / 4 PU Vienne	-
Retournements	2 GV RAD MR Roanne PU Paray 0,5 PU Villars 0,5 PU Bourg-en-Bresse		PU Givors MR Firminy
Evacuation / mise à quai	1 GV RAD (Scaronne) 0,5 PU Villars (Vénissieux) 0,5 PU Bourg-en-Bresse (Vaise)	-	-

### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les accroches horaires de l'IC Le Puy ne sont pas respectées pour permettre une diamétralisation optimisée dans le tube souterrain avec l'IC Besançon et limiter ainsi le nombre de voies à quai en souterrain à 4.</li> <li>Les accroches horaires des MR St-Etienne (en retournement à Part Dieu surface) ne sont pas respectées en raison des contraintes de cisaillement en avant gare Sud.</li> <li>Les accroches horaires des MR Vienne (basculés à Perrache) ne sont pas respectées pour permettre des diamétralisations optimisées avec les PU Roanne.</li> </ul>
Domestications temps de parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>MR Vienne domestiqué de 2' + 0.5' d'arrêt à Jean Macé → Perrache – Vienne : 23' (20,5' en 2014)</li> <li>IC Le Puy domestiqué de 1,5' → Part – Dieu – Le Puy : 2h07' (2h05' en 2014)</li> </ul>
Cadencement	Cadence TER périurbain : 15'

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

- Ajout d'une communication entre la voie 2 et la voie 1 de la PLM au niveau de St-Fons, pour permettre la connexion entre Sibelin et le raccordement de St-Fons.
- Gare de Vienne : Banalisation de la voie 1bis (voie d'évitement) au sud de Vienne et la banalisation de la voie 1 entre Vienne et la voie d'évitement.

#### 4.4.2.7 Perrache – Givors (via Rive Droite)

Identique au scénario A.

### 4.4.3 Evaluation du scénario B0

#### 4.4.3.1 Qualité de l'offre

L'offre cible est globalement satisfaite dans ce scénario. Pour mémoire, l'offre cible a été légèrement adaptée dans ce scénario (par rapport aux scénarios A/B4) :

- PU SAG et Bourgoin sont désormais origine Part-Dieu (origine Perrache dans le scénario A/B4)
- MR Vienne basculent à Perrache (origine Part-Dieu dans le scénario A/B4)

Quelques adaptations de l'offre cible ont été réalisées.

Les principales adaptations portent sur les missions périurbaines des axes d'Ambérieu et de St-André-le-Gaz, dont le terminus est effectué respectivement à Montluel et Bourgoin pour deux missions sur quatre par heure. Pour le reste, il s'agit d'adaptations des accroches horaires par rapport à l'étude nodale, d'adaptations de la cadence des missions périurbaines et de domestications (allongement du temps de parcours) de certaines missions.

Les adaptations de l'offre cible sont détaillées, par axe, dans le tableau ci-après.

Axe	Adaptations de l'offre (scénario B0)
<b>Ambérieu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 PU sur 2 terminus à Montluel</li> <li>• Cadence boiteuse pour les PU Montluel – Ambérieu (18 / 12)</li> <li>• Domestications sur les IC (2' Besançon et 1' Genève)</li> </ul>
<b>Sathonay</b>	-
<b>St-Clair – Guillotière + Part Dieu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accroches modifiées pour 2 SRGV (Clermont, Valence) + ajustement GV Italie</li> <li>• Domestications sur MR Macon (1') et SRGV Clermont (2')</li> </ul>
<b>Villefranche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vibration de la cadence au ¼ d'heure pour les PU Villefranche (16/14)</li> </ul>
<b>Grenoble</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 PU sur 2 terminus à Bourgoin</li> <li>• Accroches IC à Lyon et Grenoble modifiées / étude nodale</li> <li>• Domestication MR Chambéry (2'), IC Grenoble (2,5') et PU Bourgoin (1,5')</li> <li>• Vibration de la cadence au ¼ d'heure pour les PU Bourgoin / SAG (18/12)</li> </ul>
<b>Vienne / St-Etienne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domestication IC Le Puy (1') et sur les MR Vienne (2')</li> </ul>
<b>Givors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domestication MR Firminy (2.5')</li> </ul>
<b>Perrache</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 sillons techniques / heure / sens (sur 6) n'ont pas pu être insérés</li> </ul>

Au regard des adaptations réalisées sur l'offre cible, la qualité de l'offre est jugée bonne pour le scénario B0.

#### 4.4.3.2 Besoin en aménagements complémentaires

Pour satisfaire l'offre cible, des aménagements complémentaires ont été pris en compte. Le tableau ci-après liste ces aménagements complémentaires, pour chacun des axes.

Axe	Aménagements complémentaires (scénario B0)
<b>Ambérieu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 positions de retournement à Montluel</li> <li>• Reprise plan de voie en gare d'Ambérieu (simultanéité)</li> </ul>
<b>Sathonay</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aménagement d'un saut de mouton à Sathonay</li> </ul>
<b>St-Clair – Guillotière + Part Dieu</b>	
<b>Villefranche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saut de mouton à SGMO</li> <li>• Ajout d'une communication et banalisation d'une voie à quai à Villefranche</li> <li>• Aménagements à Vaise pour arrêt fret (sens pair)</li> </ul>
<b>Grenoble</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voie à quai supplémentaire pour gestion des terminus SAG</li> <li>• Optimisation de l'espacement entre l'Isle d'Abeau et Moirans</li> <li>• Besoin de 2 positions de retournement en central à Bourgoin</li> </ul>
<b>Vienne / St-Etienne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptation de la signalisation pour retournement sur V1bis à Vienne</li> <li>• Communication pour liaison Sibelin → racc. St-Fons</li> </ul>
<b>Givors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besoin d'une voie à quai supplémentaire à Perrache P1 (voie L) avec simultanéité entrée voie L / sortie voie K</li> </ul>
<b>Perrache</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification de la connexion Part-Dieu – Perrache</li> <li>• Modification du sens de circulation du PLM entre Perrache et le branchement vers Part-Dieu</li> <li>• Ajout d'un quai à Jean Macé</li> <li>• Modification de l'entrée ouest de Perrache (v1 et voie tiroir interchangeables)</li> </ul>

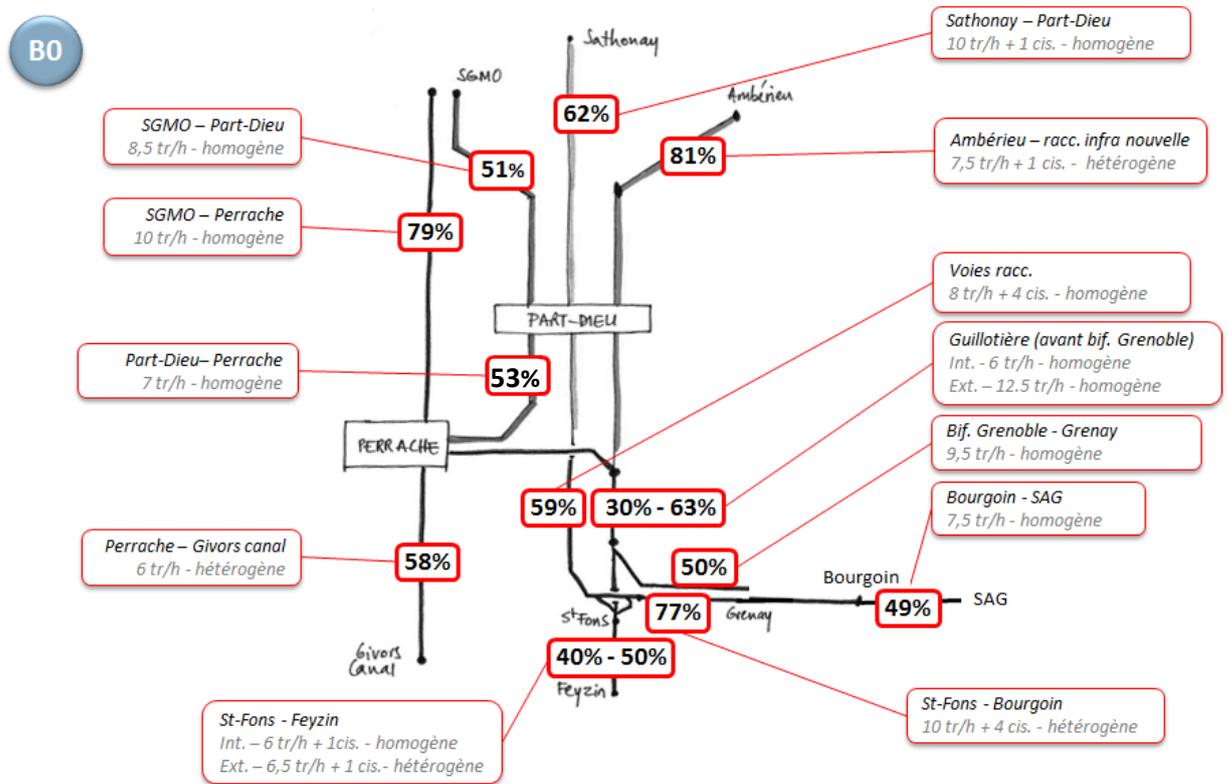
Le coût des aménagements complémentaires pour le scénario B0 s'élève à 370 M€ (conditions économiques juin 2013)

#### 4.4.3.3 Qualité de l'exploitation

##### EXPLOITATION EN LIGNE

L'exploitation en ligne est appréciée au regard du taux d'utilisation des différentes sections du NFL ainsi que de la mesure ponctuelle de la disponibilité de voie libre en plusieurs points du réseau.

Figure 70 : Taux d'utilisation des sections – Scénario B0



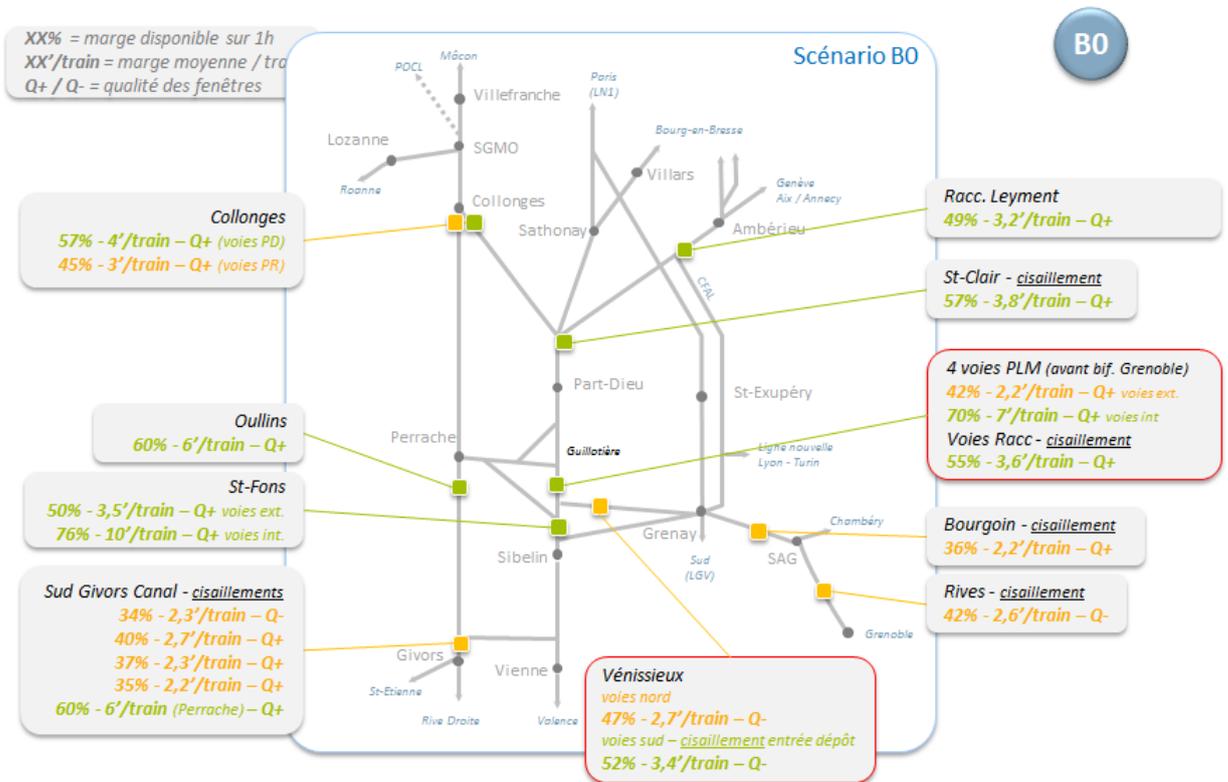
De même que pour les scénarios précédents, on constate des taux d'utilisation élevés (>70%), principalement sur les axes d'Ambérieu, Villefranche et Grenoble.

Sur l'axe d'Ambérieu, le taux d'utilisation élevé s'explique par une forte hétérogénéité entre les missions lentes et rapides, alors que sur l'axe de Villefranche, il s'explique plutôt par un nombre élevé de circulations sur la section.

Pour ces axes (Ambérieu et Villefranche), ces taux élevés sont liés à l'offre et à la consistance de l'infrastructure, qui sont des invariables pour les 3 scénarios étudiés.

Le troisième axe sur lequel on constate un taux d'utilisation élevé est l'axe de Grenoble. Les voies sud, entre St-Fons et Bourgoin accueillent des missions rapides. Le taux d'utilisation s'explique par un volume important de circulations d'une part et par l'hétérogénéité de celles-ci sur la section.

Figure 71 : Mesure ponctuelle de la disponibilité de voie libre, en plusieurs points du réseau – Scénario B0



La mesure de disponibilité de voie libre indique le temps pendant lequel un signal affiche du vert, rapporté au nombre de trains qui passent en ce point du réseau.

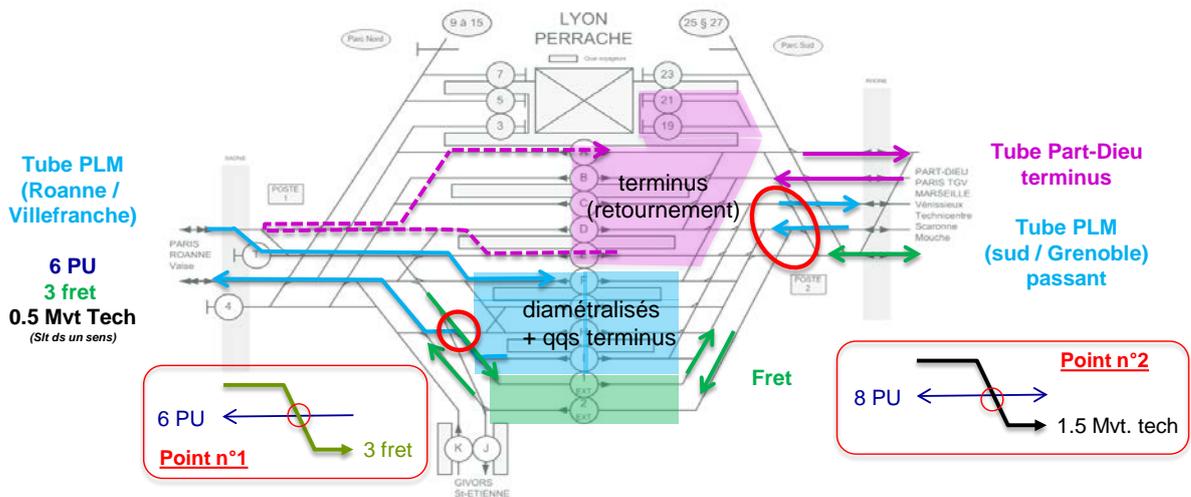
Parmi les différents points de mesure, on constate :

- De même que pour les scénarios précédents, les points pour lesquels la disponibilité est inférieure ou égale à 3 minutes par train sont situés sur l'axe d'Ambérieu, sur la PLM (Collonges) et à Givors. Ces points du réseau sont fortement sollicités (nombreuses circulations et/ou cisaillements).
- Sur les 4 voies St-Fons – Grenay (entrée dépôt Vénissieux), on constate qu'il n'y a pas de déséquilibre marqué entre les voies nord et les voies sud.

### ROBUSTESSE EN AVANT GARE DE PERRACHE

Pour évaluer la robustesse en avant gare de Perrache, l'analyse en 2 points dimensionnants menée dans les scénarios A et B4 a été reconduite. Ces 2 points reflètent les rigidités présentes en avant gare ouest et est.

Figure 72 : Points d'analyse de la robustesse d'avant-gare



En avant-gare ouest, la situation reste inchangée par rapport aux scénarios A et B4 (même offre sur l'axe Perrache – Villefranche). Compte tenu de la marge de voie libre disponible au point n°1 (10% et 14% de marge de voie libre, soit 36 et 56 secondes de vert en moyenne par train) et de l'impossibilité de disposer d'un sillon de respiration, on peut conclure que la robustesse est très limitée.

**Au point n°2 dans les 2 sens de circulation**

Avec un total de 6 sillons (4 PU + 2 MR) par heure, la **marge de voie libre en ligne est de 60%** (correspondant à 36 minutes de vert par heure), soit en moyenne 6 minutes de vert par train.

Dès lors que l'on intègre les contraintes de cisaillement en entrée de gare, la **marge de voie libre en avant-gare est réduite à 23%** (correspondant à 14 minutes de vert, réparties sur 2 fenêtres), soit en moyenne 2,3 minutes de vert par train, dans l'heure.

Il est donc possible de disposer, au plus, de 2 sillons de respiration.

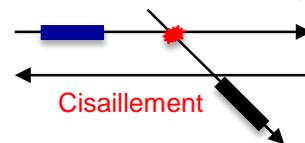
Compte tenu de la marge de voie libre disponible au point n°2 (concentrée dans une fenêtre), on peut conclure que la robustesse est là encore limitée mais elle permet de disposer de quelques sillons supplémentaires dans le tube PLM.

Contraintes en ligne :



**Marge dispo 60 % (36')**

Contraintes en entrée de gare



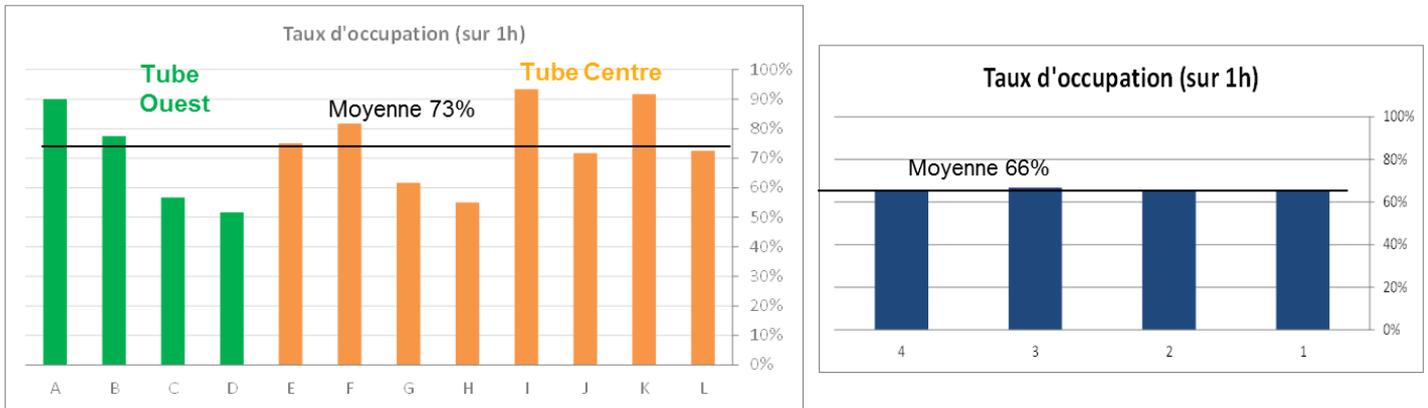
**Marge dispo 23 % (14')**

**EXPLOITATION DE LA GARE DE PART DIEU**

La gare de Part-Dieu surface présente un taux moyen d'occupation de 74% (identique à l'actuel, mais il faut également prendre en considération le fonctionnement par tubes, qui diffère du fonctionnement actuel et qui

confère une robustesse supplémentaire). La gare souterraine présente, quant à elle, un taux d'utilisation moindre (66%).

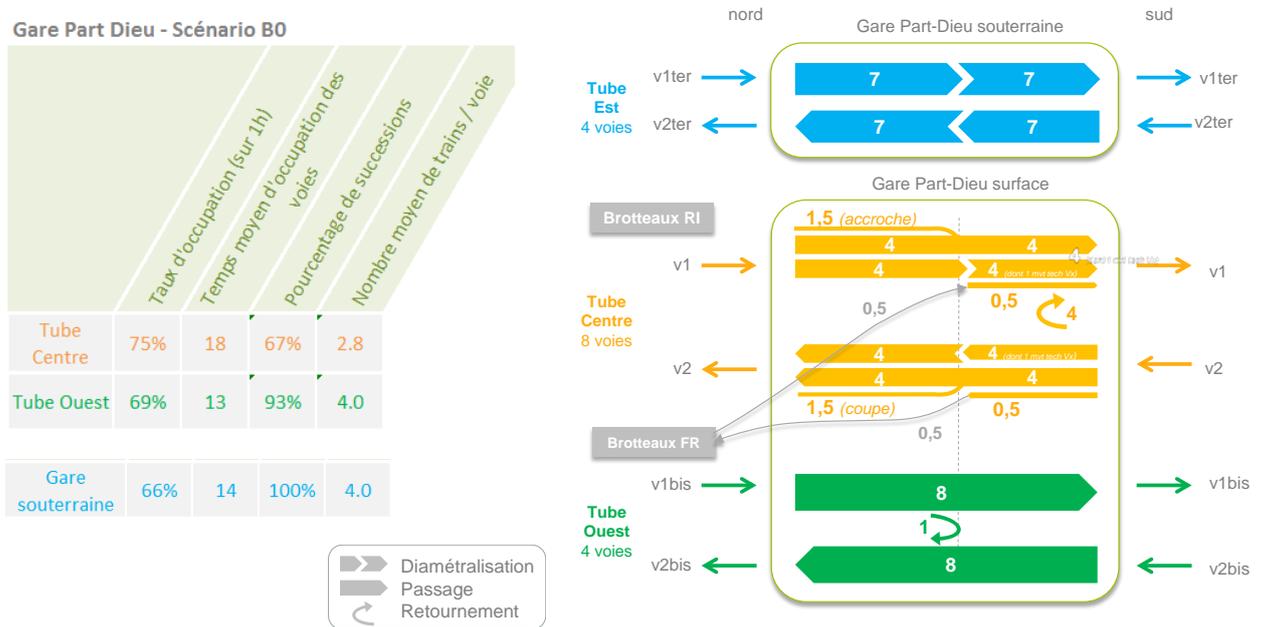
**Figure 73 : Taux d'occupation des voies de Part-Dieu surface (gauche) et souterrain (droite) – Scénario B0**



Les tubes ouest et est (gare souterraine) présentent des taux d'occupation inférieurs à 70%, alors que le tube centre présente un taux d'utilisation supérieur à 70% (75%).

Le tube centre est plus consommateur de voies à quai que les deux autres tubes (8 voies pour le tube central, contre 4 pour les deux autres tubes). Bien que le volume de missions gérées dans le tube centre soit supérieur à celui géré dans les deux autres tubes, d'autres paramètres (typologie des missions, organisation des missions) contribuent à une consommation de capacité en gare accrue. Le tube ouest n'a que des circulations au passage (exception faite d'un retournement à quai), dont le temps de stationnement en gare est minimal. Dans le tube est, toutes les missions sont diamétralisées, avec des temps de stationnement plutôt optimisés. Enfin, le tube centre accueille les missions Grande Vitesse Intersecteur, dont le temps de stationnement est souvent conséquent (coupe – accroche, correspondances entre missions InterSecteur). A cela se rajoutent plusieurs retournements très consommateurs de voie à quai et quelques diamétralisations dont le temps de stationnement à quai n'est pas toujours optimal. Il en résulte une consommation de voies à quai bien plus conséquente que pour les autres tubes.

Figure 74 : Organisation des circulations dans les tubes à Part-Dieu – Scénario B0



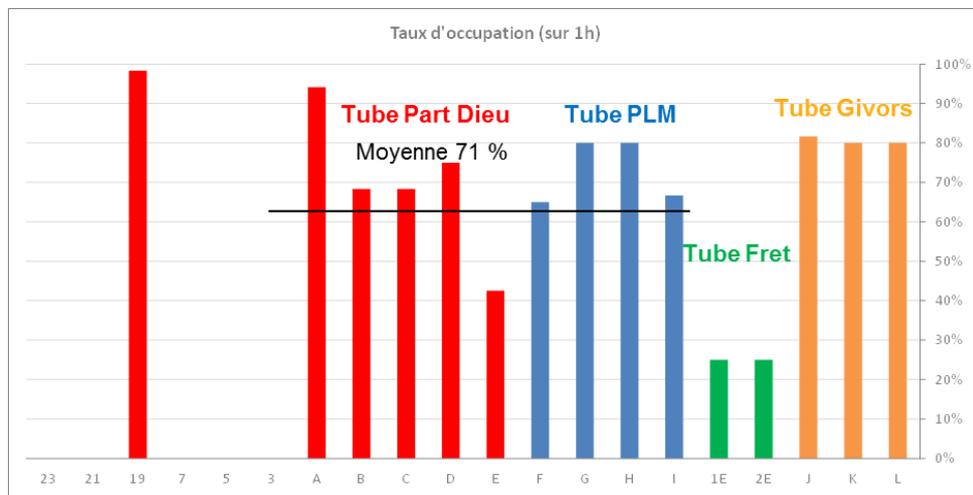
Les différents tubes sont étanches à Part-Dieu (pas de partage de voies entre les différents tubes), ce qui permet d'éviter la contagion d'éventuels retards d'un tube à l'autre.

En ce qui concerne le partage de voies entre les différents sens de circulation au sein d'un même tube, l'indicateur de « pourcentage de successions » à qui par tube permet d'apprécier le degré de partage de ces voies entre les deux sens de circulation. La gare souterraine (tube est) présente un pourcentage de succession de 100%, ce qui signifie que les deux sens de circulation sont étanches : chaque sens de circulation utilise des voies à quai distinctes (sens nord → sud utilise les voies à quai 1 et 2, alors que le sens sud → nord utilise les voies à quai 3 et 4). Le tube ouest présente un taux de successions à quai de 93% : un unique retournement à quai vient lier les deux sens de circulation. Enfin, le tube centre présente un pourcentage de successions à quai de 67%, ce qui traduit un certain « mélange » des sens de circulation sur les voies à quai. Sur les 8 voies à quai desservies par ce tube, 5 sont directionnelles (n'accueillent que des missions circulant dans le même sens de circulation) et 3 (voies H, I et J, situées au centre du tube) concentrent les missions en retournement ou des missions de sens opposé.

### EXPLOITATION DE LA GARE DE PERRACHE

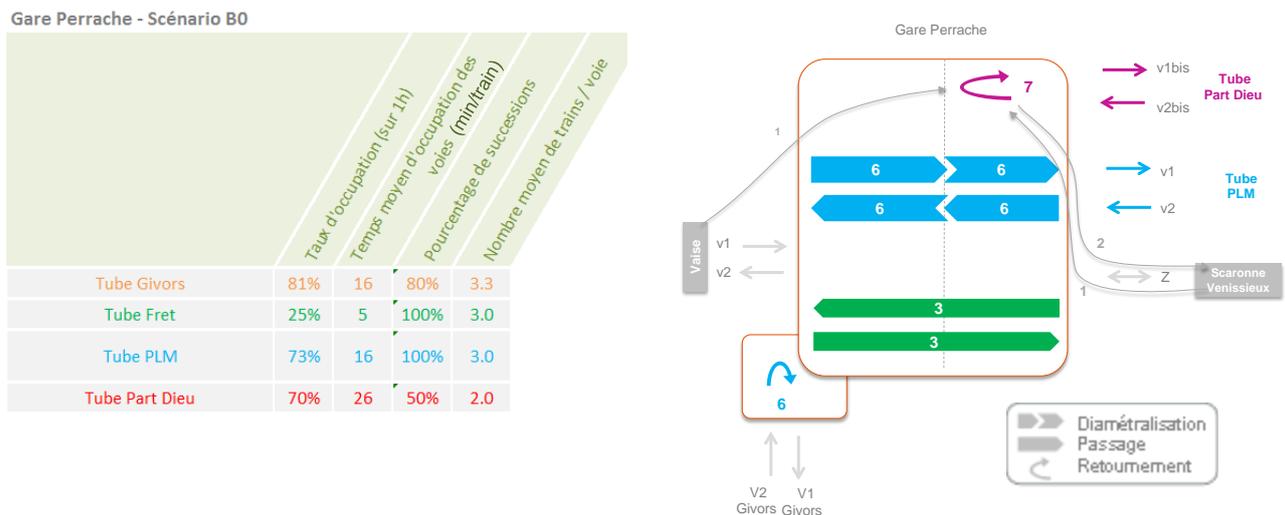
En gare de Perrache, le taux d'occupation moyen des voies à quai (voies A à I) est de 71%. Ce taux est du même ordre que celui constaté actuellement dans cette gare (72% actuellement).

Figure 75 : Taux d'occupation des voies de Perrache – Scénario B0



Les taux d'occupation des tubes Part-Dieu et PLM sont du même ordre (70% et 73% respectivement). Avec des volumes de circulations très similaires (7 et 6 missions par heure et par sens selon le tube) et compte-tenu de la spécificité de chaque tube (tube Part-Dieu terminus et tube PLM traversant), on pourrait s'attendre à un taux d'occupation du tube PLM inférieur à celui du tube Part-Dieu (la gestion d'un terminus consomme plus de capacité à quai que la gestion d'une mission traversante). Si ce n'est pas le cas dans le présent scénario, c'est parce que le temps de stationnement pour les missions diamétralisées dans le tube PLM n'est pas toujours optimal.

Figure 76 : Organisation des circulations dans les tubes à Perrache – Scénario B0



Les différents tubes sont étanches en gare. Le tube fret est le seul à emprunter les voies de passage (1Ex et 2Ex). Le tube Givors, terminus, est également étanche de par la configuration des voies (voies J, K et L situées sur un plateau de voies distinct de celui des voies A à I (+ voies en impasse)). Les tubes Part-Dieu et PLM sont également étanches : le tube Part-Dieu alimente les voies à quai A à E et 19, alors que le tube PLM alimente les voies à quai F à I.

Côté ouest de Perrache, les tubes fret et PLM sont alimentés depuis les mêmes voies à quai (v1 et v2 Vaise), ce qui crée des dépendances entre les tubes fret et PLM.

Côté est de Perrache, les trois tubes Part-Dieu, PLM et fret, disposent d'une infrastructure dédiée, ce qui permet d'éviter les mélanges des tubes en ligne. Il est toutefois important de noter que le tube fret est alimenté, côté est de Perrache, par une courte section de voie unique (voie Z sur le pont du Rhône).

Quant au partage de voies entre les différents sens de circulation au sein d'un même tube :

- le tube PLM présente un pourcentage de successions à quai de 100%. Toutes les missions sont diamétralisées. Les deux sens de circulations sont donc indépendants.
- le tube Part-Dieu ne comprend que des missions terminus Part-Dieu. Les trains qui arrivent dans un sens, repartent dans l'autre sens, liant ainsi les deux sens de circulation. Le taux de succession à quai est de 50%, cela s'explique par l'utilisation d'un tiroir en arrière-gare pour effectuer certains retournements d'une part, et par l'existence de quelques mouvements techniques d'autre part.

## EXPLOITABILITE

### Qualité des diamétralisations

Les diamétralisations envisagées sont les suivantes (code couleur correspondant au type de mission : PU, MR et IC) :

A Part-Dieu :

- Montluel – St-André-le-Gaz
- Ambérieu – Bourgoin
- Bourg-en-Bresse – Chambéry
- Besançon – Le Puy
- Annecy – Grenoble
- Grenoble - Genève

A Perrache :

- Vienne / Valence – Roanne
- Vienne – Villefranche

Pertinence des diamétralisations

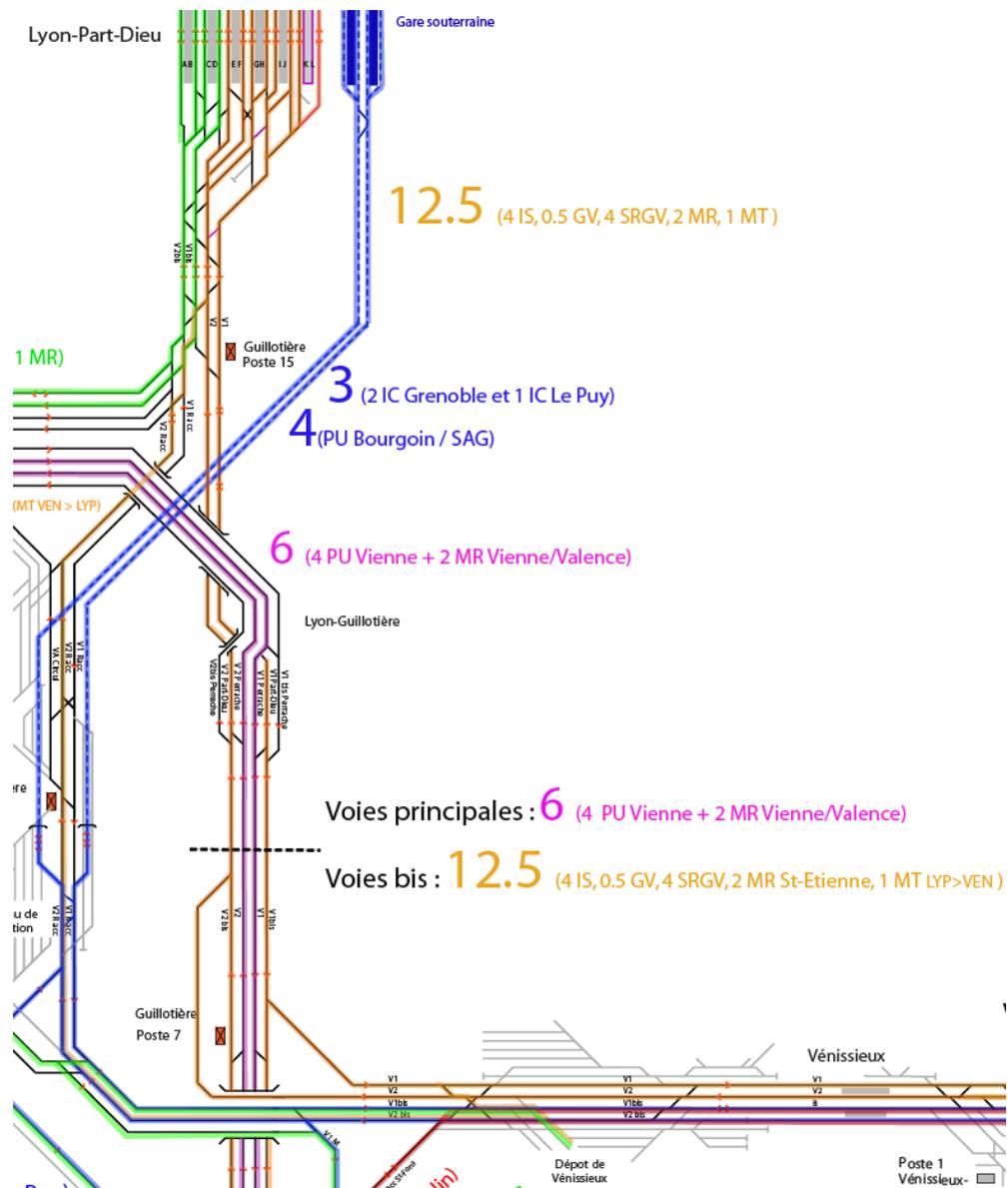
- Comme pour les scénarios A et B4, **seule la diamétralisation IC Besançon - IC Le Puy est considérée comme peu pertinente**. Cette diamétralisation présente de nombreux inconvénients : un niveau de charge très différent sur les deux lignes diamétralisées, un besoin de matériel bimode (car la ligne du Puy n'est pas électrifiée) et un niveau de robustesse faible sur la ligne de Besançon.
- **Deux diamétralisations sont considérées comme moyennement pertinentes :**

- **MR Bourg-en-Bresse – MR Chambéry** : faible robustesse de la ligne de Chambéry (présence d'une section à voie unique, faible niveau de régularité actuellement et peu de marge en gare de Part-Dieu pour la diamétralisation).
- **MR Vienne— PU Roanne** : différence de charge forte, puisque l'axe de Vienne charge beaucoup plus que l'axe de Roanne. A cela s'ajoute la contrainte d'un matériel bimode, puisque la ligne de Roanne n'est pas électrifiée.
- **Les autres diamétralisations sont considérées comme pertinentes**

### Accès remisage depuis Part-Dieu

- **Le site de remisage de Brotteaux n'est pas accessible depuis la gare souterraine.** En surface toutes les voies (jusqu'à L) à l'exception des voies A et B sont accessibles depuis le site de Brotteaux. La distinction Brotteaux ouest / Brotteaux est impose cependant certaines restrictions d'accès suivant les voies à quais (Brotteaux ouest uniquement accessible depuis les voies C à F et Brotteaux est uniquement accessible depuis les voies F à L).
- **La zone Guillotière n'est pas accessible depuis la gare souterraine.** En surface, l'ensemble des voies est accessible. Un départ depuis les voies E à L (tube central) est cependant à privilégier pour limiter les cisaillements dans la zone sud Part Dieu.
- **Le dépôt de Vénissieux est accessible directement (sans cisaillement) depuis le tube Est** (souterrain). Il est aussi accessible depuis le **tube Ouest** (voies A à D) et le **tube Central** (voies E à L) mais avec des cisaillements. Pour le tube ouest, le cisaillement à lieu en avant-gare sud de Part-Dieu. Pour le tube central, les cisaillements ont lieu soit en avant-gare sud de Part-Dieu pour récupérer les Vracc, soit au niveau de l'entrée du dépôt à Vénissieux (cisaillement des 3 voies de l'axe St-Fons – Grenay).

Figure 77 : Cheminement des flux – Scénario B0



### Accès remisage depuis Perrache

- Tout comme dans le scénario A et B4, l'accès au dépôt de Vénissieux impose un **double cisaillement du flux présent sur les V Racc** (7 trains par heure).
- L'accès au remisage de Scaronne depuis Perrache est possible mais il peut générer des conflits de cisaillement dans la zone d'avant gare Est de Perrache (pour rejoindre les voies M qui permettent d'accéder au site de Scaronne)
- L'accès au dépôt de Vaise est possible depuis l'ensemble des voies à quais. On notera cependant un cisaillement en avant gare Ouest Perrache entre les entrées fret (vers les voies de passage en gare) et la sortie du mouvement technique vers Vaise. Cette contrainte a conduit à ne pas pouvoir insérer ce mouvement technique Lyon Perrache – Vaise.

### Maintenabilité Saint-Clair – Guillotière

La présence de deux tubes en surface et un en souterrain rend impossible le basculement de circulations entre ces derniers. Cette étanchéité des tubes limite les possibilités de maintenance de cette infrastructure.

Le basculement entre les 2 tubes surface reste possible grâce au saut de mouton au nord de Part-Dieu.

### Qualité des sillons fret

**La vitesse moyenne des sillons frets (18 sillons / heure) est de 65 km/h, hors temps d'arrêt.** Plus précisément, elle se décompose comme cela :

- Villefranche – Sibelin : 55 km/h (traversée nœud)
- Sibelin – Givors: 65 km/h
- Sibelin – Vienne: 70 - 75 km/h
- Sibelin – entrée CFAL (racc.St-Fons): 70 km/h

On notera aussi **l'arrêt de 2 sillons au niveau de Vaise** (seulement 2 sillons sur 18 par heure marquent un arrêt) pour faciliter l'entrée en avant gare ouest de Perrache.

### CONCLUSION SUR LA QUALITE DE L'EXPLOITATION

L'infrastructure nouvelle entre St-Clair et Guillotière permet de retrouver un certain confort d'exploitation sur cette section et en particulier au niveau de St-Clair. L'exploitation du nœud dans le cadre du scénario B0 est considérée comme robuste. Toutefois, quelques fragilités méritent d'être soulignées :

- Au niveau des accès à la gare de Perrache, aussi bien côté Est que Ouest, on peut mettre en avant la faible marge disponible, révélatrice d'une exploitation fragile.
- Les axes d'Ambérieu, PLM nord et Grenoble restent fortement sollicités, ce qui constitue une fragilité d'exploitation. Sur l'axe d'Ambérieu, le principal enjeu est la cohabitation de trains rapides et lents sur la même infrastructure. Sur la PLM nord, c'est plutôt la forte densité de circulations qui constitue une faiblesse, combinée avec un accès à la gare de Perrache qui offre peu de souplesse. Sur l'axe de Grenoble, la mise à 4 voies permet de satisfaire l'offre et de séparer les flux. Sur le doublet de ligne, la charge est équilibrée (entre 9 et 10 trains par heure et par sens sur chaque double voie), mais les voies sud, circulées par les trains « lents » et hétérogènes, et cisailées par les mouvements techniques, présentent une exploitation plus fragile. Le secteur d'accès au dépôt de Vénissieux est un point particulièrement fragile pour l'exploitation.
- Du fait de l'infrastructure souterraine, l'accès aux remisages de Brotteaux et Guillotière depuis la gare souterraine n'est pas possible, ce qui contraint l'exploitation. L'infrastructure souterraine contraint également la maintenabilité de l'infrastructure entre St-Clair et Guillotière, car elle limite les possibilités de basculement d'une infrastructure à l'autre (surface / souterrain).

## 4.5 Analyse comparative des scénarios

### 4.5.1 Adaptation de l'offre cible / Besoins en aménagements complémentaires

Les tableaux suivant reprennent l'ensemble des points détaillés dans le rapport pour les 3 scénarios. Les principales différences sont encadrées en rouge.

Axe	Items	Scénario A	Scénario B4	Scénario B0	
Ambérieu	Adaptations offre	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 PU sur 2 terminus à Montluel</li> <li>Cadence au ¼ d'heure boiteuse pour les PU (18 / 12)</li> <li>Détente 2' IC Besançon [0h45'(BeB)] et 1' sur IC Genève [1h51']</li> </ul>	X	X	X
	Besoins infra	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 positions de retournement à Montluel</li> <li>Reprise plan de voie en gare d'Ambérieu (simultanéité)</li> </ul>	X	X	X
Sathonay	Adaptations offre	-	X	X	X
	Besoins infra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'un saut de mouton à Sathonay</li> </ul>	X	X	X
St-Clair – Guillotière (3 tubes) + Part Dieu	Adaptations offre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diamétralisations / retournements en gare des missions terminus</li> </ul>	18/3	18/3	18/5
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Accroches modifiées pour 2 SRGV (Clermont, Valence) + GV Italie</li> </ul>	X	X	X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Domestications : 1' sur MR Macon [1h00'] et 2' sur SRGV Clermont</li> </ul>	X	X	X
	Besoins infra	Besoin voies en gare	14 (jusqu'à N)	12 + 4 (jusqu'à L)	12 + 4 (jusqu'à L)
Villefranche	Adaptations offre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vibration de la cadence au ¼ d'heure pour les PU Villefranche (16 / 14)</li> </ul>	X	X	X
	Besoins infra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saut de mouton à SGM0</li> <li>Ajout d'une communication et banalisation d'une voie à quai à Villefranche</li> <li>Aménagements à Vaise pour arrêt fret (sens pair)</li> </ul>	X	X	X
Grenoble	Adaptations offre	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 PU sur 2 terminus à Bourgoin</li> <li>Accroches IC à Lyon et Grenoble modifiées / étude nodale</li> </ul>	X	X	X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Détente sur MR Chambéry [1h20'], IC Grenoble [1h26'] et PU Bourgoin [0h38']</li> </ul>	1.5'/1'/0.5'		2'/2.5'/1.5'
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Détérioration de la cadence au ¼ d'heure</li> </ul>	16 / 14		12/18
	Besoins infra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saut de mouton à SAG</li> <li>Utilisation SAS Vénissieux avant injection 0.5 fret sur axe St-Fons Grenay</li> <li>Voie à quai supplémentaire pour gestion des terminus SAG (vers Grenoble)</li> <li>Optimisation de l'espacement entre l'Isle d'Abeau et Moirans</li> <li>Besoin de 2 positions de retournement en central à Bourgoin</li> </ul>	X	X	X
Vienne / St-Etienne	Adaptations offre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accroches études nodale (MR et IC) au sud Part-Dieu modifiées pour permettre un tube est à 4 voies</li> </ul>	X	X	X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Domestication de 1' MR St-Etienne [0h46']</li> </ul>			X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Domestication sur IC Le Puy [0h41' SEN] et sur les MR Vienne [0h20']</li> </ul>	2.5'/1'		1'/2'
	Besoins infra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajout communication + reprise signalisation + aménagement quai pour utiliser la voie C en retournement</li> <li>Adaptation de la signalisation pour retournement sur V1bis à Vienne</li> <li>Communication pour liaison Sibelin → racc. St-Fons</li> </ul>	X	X	X

[xhxx'] = temps de référence 2014

<b>Givors</b>	Adaptations offre	• Détente sur MR Firminy (2.5')	X	X	X
	Besoins infra	• Besoin 3 voies à quai à Perrache P1 (J, K et L) avec simultanéité entrée voie L / sortie voie K	X	X	X
<b>Perrache</b>	Adaptations offre	• 2 sillons techniques sur 6 n'ont pas pu être insérés	X	X	X
	Besoins infra	• Modification de la connexion Part-Dieu – Perrache • Modification du sens de circulation du PLM entre Perrache et le branchement vers Part-Dieu • Ajout d'un quai à Jean Macé • Modification de l'entrée ouest de Perrache (v1 et voie tiroir interchangeées)	X	X	X

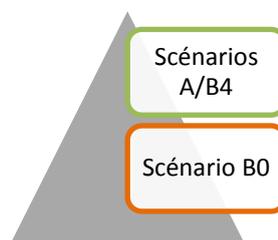
[xhxx'] = temps de référence 2014

Concernant les adaptations de l'offre cible, les trois scénarios ont de nombreux points en commun. L'adaptation majeure de l'offre, à savoir **la modification des terminus périurbains** de 4 sillons par heure (2 terminus Bourgoin au lieu de St-André-le-Gaz et 2 terminus Montluel au lieu d'Ambérieu), **est commune aux trois scénarios**. On retrouve également dans les trois scénarios l'adaptation de la cadence des périurbains de la ligne d'Ambérieu (cadence 12' – 18').

Les principales différences concernent essentiellement :

- **la cadence des périurbains de la ligne de Grenoble, qui est plus dégradée dans le scénario B0** (cadence 12'-18') que dans les scénarios A et B4 (cadence 14'-16'). Cette dégradation est nécessaire pour assurer des diamétralisations optimisées avec les missions de la ligne d'Ambérieu (et non plus avec celles de la ligne de Villefranche à Perrache pour les scénarios A et B4).
- le degré de domestication des sillons de la ligne de Grenoble et des lignes de Vienne et St-Etienne. On notera cependant qu'il n'y a **pas un écart très sensible entre les scénarios quant à la domestication**.

Classement scénarios :  
adaptation offre



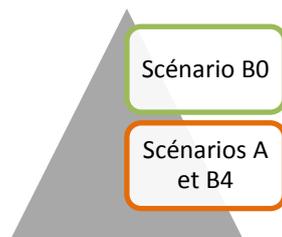
En ce qui concerne les aménagements complémentaires, là encore, de nombreux aménagements sont communs aux trois scénarios. Les principales différences se concentrent :

- **En gare de Part-Dieu**. Le scénario A nécessite la création de voies supplémentaires en gare (voies M et N), alors que les scénarios B4 et B0 nécessitent la création d'une gare souterraine à 4 voies. Au total, **le scénario A dispose de 14 voies à quai**, alors que **les scénarios B4 et B0 disposent de 16 voies à quai** (12 en surface et 4 en souterrain). Il faut toutefois souligner que le scénario B4 ne nécessite, strictement,

que 11 voies à quai en surface pour accueillir toutes les circulations. La douzième voie à quai (voie L) lui confère donc une robustesse supplémentaire.

- **Sur l'axe de Grenoble.** Les scénarios A et B4 nécessitent des aménagements conséquents à St-André-le-Gaz (nouvelle voie à quai et saut de mouton), alors que dans le scénario B0 les aménagements nécessaires à St-André-le-Gaz sont moins conséquents (nouvelle voie à quai uniquement). Toutefois, le scénario B0 nécessite également des aménagements à Bourgoin (besoin de 2 positions de retournement en central). Au final, **les aménagements nécessaires sur l'axe de Grenoble sont plus lourds dans les scénarios A et B4 que dans le scénario B0.**
- **Sur l'axe de Vienne / St-Etienne.** Les aménagements en gare de Vienne sont moins conséquents dans le scénario B0 que dans les scénarios A et B4 (pas besoin d'aménager la voie C pour pouvoir effectuer des retournements dessus).

Classement scénarios :  
aménagement complémentaires



*A noter que le classement relatif aux aménagements complémentaires ne prend pas en considération la différence d'aménagement à Part-Dieu, qui est considérée comme partie intégrante du projet.*

Les différents aménagements complémentaires sont décrits et chiffrés dans le paragraphe 8.8. Le montant des aménagements complémentaires s'élève à 445 M€ pour les scénarios A et B4 et 370 M€ pour le scénario B0 (conditions économiques juin 2013).

#### 4.5.2 Robustesse de l'exploitation en ligne

La robustesse de l'exploitation en ligne est appréciée à partir des indicateurs de taux d'utilisation des différentes sections et de retard moyen admissible par train (sans impact sur les autres circulations), à différents points de mesure.

Figure 78 : Retard moyen admissible par train (en minutes par train)

Section		Scénarios A et B4	Scénario B0
Collonges (V. PD / V. PR)		4 ' / 3 '	4 ' / 3 '
Oullins		6 '	6 '
St-Fons, PLM Sud (V. ext / V. int)		3.5 ' 10 '	3.5 ' 10 '
Sud Givors Canal (cisaillements)		2.2 à 2.7'	2.2 à 2.7'
Racc. infra nouvelle Ambérieu (cisaillement)		4.5'	4.5'
St-Clair (cisaillement)		3.8'	3.8'
4 voies PLM avant bif. Grenoble	V. Ext.	3.6'	2.2'
	V. Int.	7'	7'
Voies racc		2.2'	3.6'
4 voies SFG	V. Nord	7'	2.7'
	V. Sud	1.6'	3.4'
Bourgoin		2.2'	2.2'
Rives		2.6'	2.6'

Figure 79 : Taux d'utilisation des sections

Section	Scénarios A et B4	Scénario B0
SGMO – Part-Dieu	51 %	
SGMO – Perrache	79 %	
Part-Dieu – Perrache	47 %	53%
Perrache – Givors canal	58 %	
St-Fons – Feyzin	22 % int	40 % int
	66 % ext	50 % ext
Sathonay – Part-Dieu	62 %	
Ambérieu – racc. infra nouvelle	81 %	
Voies racc.	63 %	59%
Guillotière avant bif. Grenoble	30 % int	30 % int
	45 % ext	63% ext
Bourgoin - SAG	49 %	
4 voies SFG Voies lentes considérées jusque Bourgoin	77 % nord	50 % nord
	73 % sud	77 % sud

Du point de vue de la robustesse de l'exploitation, les scénarios A, B4 et B0 présentent de nombreuses similitudes sur grand nombre d'axes (l'offre et l'infrastructure sont identiques sur plusieurs axes). Les différences

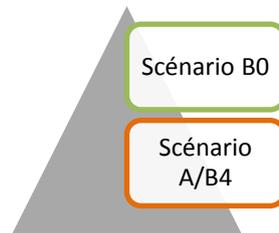
entre les scénarios se concentrent sur le quart sud-est du NFL. Elles découlent, pour l'essentiel, des choix d'affectation des missions sur les différentes infrastructures disponibles au sud de Part-Dieu pour aller vers le sud et l'est (voies racc et voies PLM, puis 4 voies St-Fons - Grenay). Ces choix sont fortement conditionnés par les possibilités offertes par l'infrastructure dans chacun des scénarios.

Pour mémoire, **dans le scénario A et B4**, les missions rapides empruntent sur les voies racc puis les voies sud de St-Fons – Grenay. **La cohabitation de ces nombreuses missions rapides avec les mouvements techniques et le fret** en provenance ou à destination du racc St-Fons, du dépôt de Vénissieux ou du triage de Vénissieux (tous situés au sud des 4 voies St-Fons – Grenay) **fragilise l'exploitation sur les voies sud St-Fons – Grenay**.

**Dans le scénario B0**, ces mouvements techniques et fret cohabitent avec les missions lentes sur les voies sud de St-Fons - Grenay. **Cette cohabitation est plus aisée**, grâce à des missions lentes moins nombreuses (que les missions rapides) d'une part et grâce à l'hétérogénéité des missions qui permet plus facilement d'insérer des cisaillements sans impact sur l'exploitation.

Au sud de St-Fons, **le scénario B0 présente certes une utilisation plus équilibrée des 4 voies de la PLM, mais les contraintes sur les sillons sont plus marquées** (cohabitation des sillons périurbains et maillage régional de Vienne sur les voies intérieures est plus tendue et nécessite des domestications).

Classement scénarios :  
Robustesse en ligne



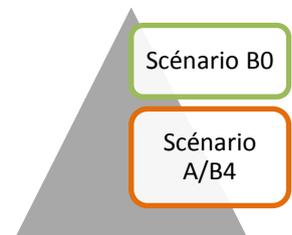
### 4.5.3 Exploitation de la gare de Perrache (et robustesse d'avant-gare)

Section	Scénarios A et B4	Scénario B0
<i>Diversité des mouvements</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 retournements dans tube PLM</li> <li>Tube Part-Dieu terminus</li> <li>Fret au passage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de retournement dans tube PLM</li> <li>Tube Part-Dieu terminus</li> <li>Fret au passage</li> </ul>
<i>Robustesse en avant gare Ouest</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vers Perrache : 14 % (8,5' sur 5 fenêtres), soit 51 secondes / train</li> <li>De Perrache : 10% (6' sur 4 fenêtres), soit 36 secondes / train</li> </ul> Impossibilité d'ajout d'un sillon de respiration	Marge de voie libre disponible par heure, en heure de pointe (temps de voie libre sur une heure, exprimée en % ou en temps, puis rapporté au nombre de trains circulant)
<i>Robustesse en avant gare Est (tube PLM)</i>	13 % (8' sur 1 fenêtre), soit 1' / train Possibilité ajout 2 sillons de respiration	23 % (14' sur 2 fenêtres), soit 2.3' / train Possibilité ajout 2 sillons de respiration
<i>Occupation des voies à quai</i>	70 %	71 % <ul style="list-style-type: none"> <li>Allègement de la gare avec – 4 PU SAG / BGN et + 2 MR Vienne</li> <li>Mais stationnement des PU diamétralisés plus long</li> </ul>
<i>Fonctionnement par tube</i>	Respecté, 2 retournements dans le tube PLM	Respecté

Du fait d'une offre moindre à Perrache (2 missions par heure en moins), **le scénario B0 offre une exploitation plus souple, aussi bien au niveau de l'avant-gare est qu'au niveau de voies à quai** (pas de retournements à quai, tubes et sens de circulation étanches).

*Remarque :* Certaines missions diamétralisées stationnent un peu plus longtemps dans le scénario B0, d'où une légère augmentation du taux d'occupation des voies à quai.

Classement scénarios : Exploitation gare de Perrache



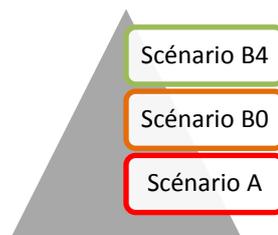
#### 4.5.4 Exploitation de la gare de Part-Dieu

Section	Scénario A	Scénario B4	Scénario B0
Diversité des mouvements	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 retournements dans tube central</li> <li>1 retournement dans tube Ouest</li> <li>tube Est intégralement diamétralisé</li> <li>2 évacuations / mises à quai avec mvt technique (Vénissieux / Brotteaux)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>4 retournements tube central</li> <li>1 retournement tube Ouest</li> <li>tube Est souterrain intégralement diamétralisé</li> <li>2 évacuations / mises à quai avec mvt technique (Vénissieux / Brotteaux)</li> </ul>
Occupation des voies à quai (surface)	<p><b>78 % Surface</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tubes central et Ouest très chargés (&gt; 80 %)</li> </ul>	<p><b>68 % Surface</b> <b>69 % Souterrain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Déchargement de Part Dieu surface avec gare souterraine</li> <li>Taux d'occupation entre différents tube équilibré</li> </ul>	<p><b>73 % Surface</b> <b>66 % Souterrain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 MR SE en plus en surface / Sc. B4</li> <li>Tube central plus chargé (75 %)</li> </ul>
Voies à quai	14 voies	12 + 4 voies	12 + 4 voies
Fonctionnement par tube	Voie D partagée	Tubes étanches	
% de succession par tube (Ouest/Centre/Est)	82% - 67% - 100%	93% - 74% - 100%	93% - 67% - 100%

Du point de vue de l'exploitation de la gare de Part-Dieu, le **scénario A est le plus contraint car c'est celui qui a le moins de voies à quai** (14 voies dans le scénario A contre 16 voies dans les scénarios B0 et B4). Cela se traduit par un taux d'occupation des voies à quai élevé et aussi par le besoin de partage d'une voie à quai entre deux tubes, ce qui perturbe le fonctionnement par tubes.

Le fonctionnement de l'exploitation de Part-Dieu est assez proche entre les scénarios B4 et B0 : les deux scénarios ont le même nombre de voies à quai et les différents tubes sont étanches. Toutefois, dans le scénario B0, la gare de surface accueille deux missions supplémentaires (par rapport au scénario B4). Cela induit un taux d'occupation un peu plus élevé au niveau de la gare de surface ainsi qu'un degré de dépendance plus élevé entre les deux sens de circulation au niveau du tube centre. **Le scénario B4 est donc celui qui offre l'exploitation la plus robuste en gare de Part-Dieu.**

Classement scénarios : Exploitation gare Part-Dieu

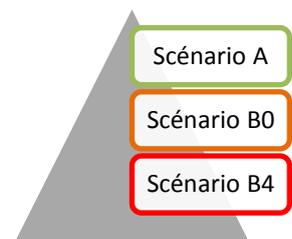


#### 4.5.5 Exploitabilité

Section		Scénario A	Scénario B4	Scénario B0
Qualité des diamétralisations		PD: 6 homogènes + 4 MR ↔ PU PR: 4 homogènes Montluel – Vienne / Valence Ambérieu – St-Etienne Bourgoin – Roanne Vienne - Villefranche SAG – Villefranche		PD: 10 homogènes PR: 4 homogènes + 2 MR ↔ PU Montluel – SAG Ambérieu – Bourgoin Vienne / Valence – Roanne Vienne - Villefranche
Accès remisage / dépôt depuis Part-Dieu	Brotteaux	Accessible	Non accessible depuis gare souterraine	Non accessible depuis gare souterraine
	Zone Guillotière	Accessible	Non accessible depuis gare souterraine	Non accessible depuis gare souterraine
	Dépôt Vénissieux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tube centre: accès direct</li> <li>Tube est: cisaillement avant-gare ou 3 voies SFG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tube centre: accès direct</li> <li><b>Tube est (souterrain): accès depuis la gare souterraine avec cisaillement de 3 voies SFG</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tube centre: accès depuis la gare surface avec cisaillement de 3 voies SFG ou du tube Perrache</b></li> <li>Tube est (souterrain): accès direct</li> </ul>
Accès remisage depuis Perrache	Dépôt Vénissieux	Double cisaillement v racc (9,5 tr/h)	Double cisaillement v racc (9,5 tr/h)	Cisaillement v racc (7 tr/h)
Maintenabilité SC-Guillotière (interception voie)		Souplesse pour basculer les trains d'un tube à l'autre (sdm, avant gare)	Impossibilité de basculer des circulations surface ↔ souterrain	Impossibilité de basculer des circulations surface ↔ souterrain
Qualité des sillons fret		<ul style="list-style-type: none"> <li>Villefranche – Sibelin : 55 km/h (traversée nœud)</li> <li>Sibelin – Givors: 65 km/h</li> <li>Sibelin – Vienne: 70 - 75 km/h</li> <li>Sibelin – entrée CFAL (racc.St-Fons): 70 km/h</li> </ul>	<b>Vmoy : ~ 65 km/h - 18 sillons/h</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>3 arrêts (2 Vaise + 1 Vénissieux) (3 sillons sur 18/h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 arrêts Vaise (2 sillons sur 18/h)</li> </ul>	

Du point de vue des diamétralisations, tous les scénarios sont assez proches : ils présentent tous quelques diamétralisations considérées comme moyennement pertinentes (trois pour les scénarios A et B4 et deux pour le scénario B0) et une diamétralisation considérée comme peu pertinente (IC Le Puy – IC Besançon, non détaillée dans le tableau précédent).

Classement scénarios : Exploitabilité



Du fait de l'absence de gare souterraine, **le scénario A offre globalement plus de souplesse pour la maintenance de la section St-Clair – Guillotière ainsi que pour l'accès aux sites de remisage depuis Part-Dieu.**

L'accès au site de remisage de Vénissieux depuis Perrache est cependant plus contraint dans les scénarios A et B4 (où les voies racc et les voies sud sont plus chargées, avec des missions essentiellement « rapides »).

Quant à la qualité des sillons fret, elle est semblable dans les différents scénarios.



#### 4.5.6 Analyse multicritère

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

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



	Scénario A		Scénario B0			Scénario B4		
			Villette	Sous les voies	Diagonale	Villette	Sous les voies	Diagonale
<b>Objectifs prioritaires</b>	Désaturer le NFL et offrir un haut niveau de service aux voyageurs							
Réponse à l'offre cible	Offre cible atteinte sur les branches							
	PU de Bourgoin desservant Perrache		PU de Bourgoin desservant Part-Dieu			PU de Bourgoin desservant Perrache		
	PU/MR de Vienne vers Perrache/Part-Dieu		PU/MR de Vienne vers Perrache			PU/MR de Vienne vers Perrache/Part-Dieu		
Robustesse d'exploitation	Retard admissible mini de 1,5 min Taux d'occupation des voies < 80% Taux d'occupation des gares < 80%		Retard admissible mini de 2 min Taux d'occupation des voies < 80% Taux d'occupation des gares < 75% Organisation des circulations plus favorables sur St Fons Grenay (pas de cohabitation TAGV / fret)			Retard admissible mini de 1,5 min Taux d'occupation des voies < 80% Taux d'occupation des gares < 70%		
Niveau de service en gare (cf 4.3)	Temps de correspondance réduit, lisibilité de l'accès		Pas d'accès côté Béraudier Temps de parcours très important pour les correspondances	Temps de parcours important pour les correspondances		Pas d'accès côté Béraudier Temps de parcours très important pour les correspondances	Temps de parcours important pour les correspondances	
<b>Synthèse</b>	++		-	+	+	-	+	+
<b>Objectifs secondaires</b>	Limiter les contraintes d'exploitation et permettre l'évolutivité du plan de transport							
Circulation de fret sur la nouvelle infrastructure	<u>Variante découplées :</u> Fret à tonnage limité		<u>Variante jumelées :</u> Fret possible			Pas de fret dans le tunnel		
Rames tractées longues	Oui		A confirmer ultérieurement					
Modes dégradés	Itinéraires multiples à Part-Dieu		Modes dégradés limités			Modes dégradés très limités mais suffisant		
Accès remisage Brotteaux / Vénissieux	Oui		Brotteaux non accessible pour les circulations empruntant le tunnel					
<b>Synthèse</b>	++		-			-		

## 5 OPTIONS DE PHASAGE

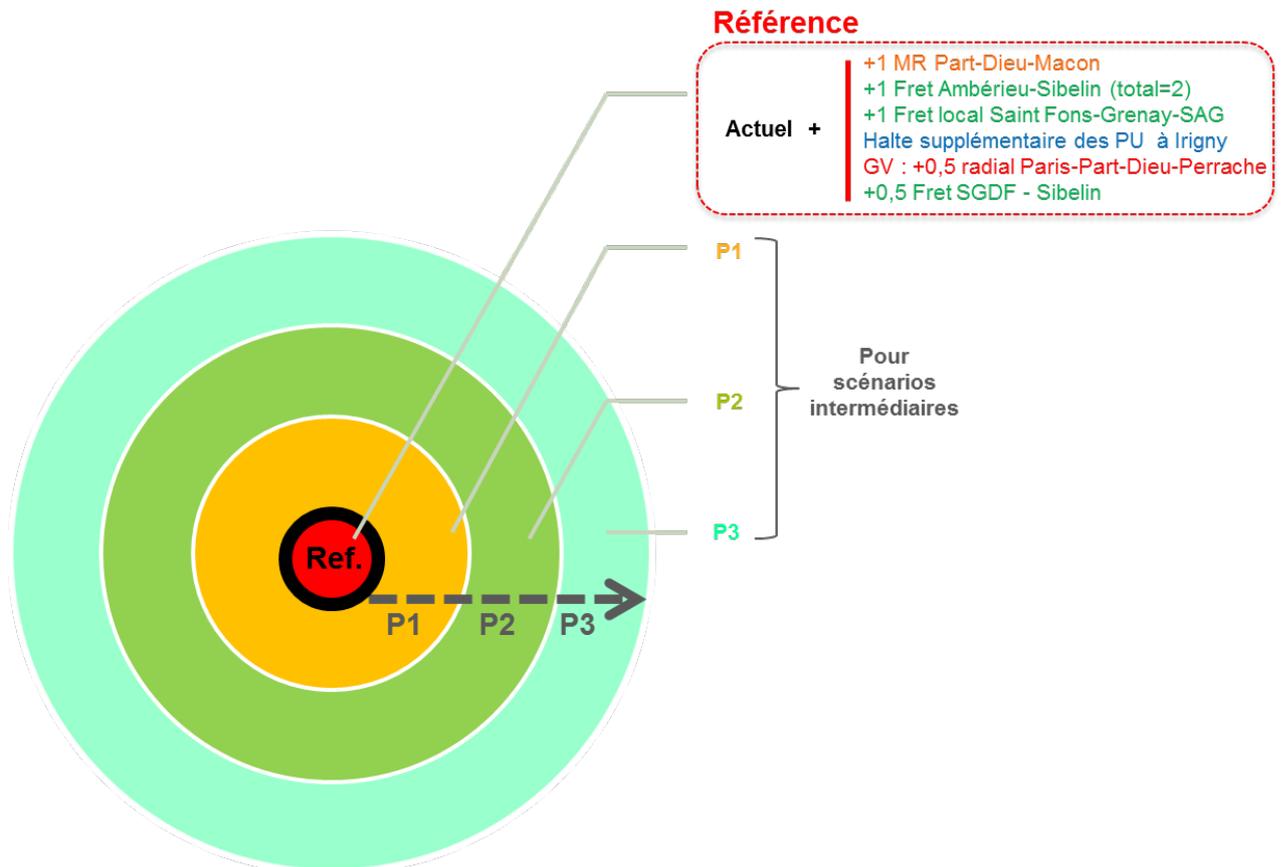
### 5.1 Principes

Les différents scénarios long terme, permettant de satisfaire l'offre cible à l'horizon 2045 – 2050, nécessitent des aménagements très conséquents. Une réalisation progressive de ces aménagements, cohérente avec le développement projeté de l'offre et sans fausses manœuvres, est donc recherchée.

Deux options distinctes de phasage ont été étudiées.

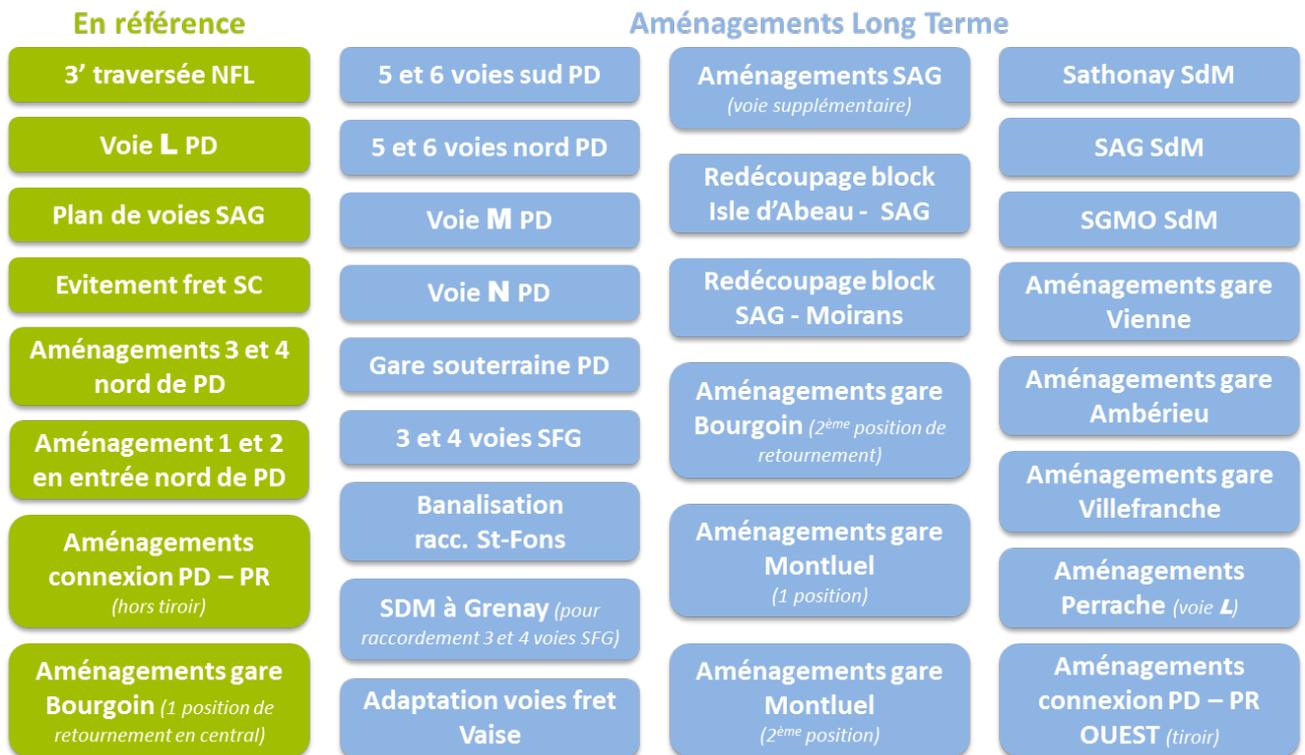
Les offres cibles de ces scénarios intermédiaires sont établies à partir de la situation de référence, en respectant 3 niveaux de priorité hiérarchisés selon une logique de développement concentrique.

Figure 80 : Logique de développement de l'offre à moyen terme



Afin d'éviter les fausses manœuvres et assurer ainsi la cohérence du phasage, les aménagements nécessaires pour satisfaire l'offre cible des scénarios intermédiaires sont choisis parmi les « briques d'aménagements » du long terme. Ces « briques d'aménagement » correspondent à l'ensemble des aménagements nécessaires à la réalisation des projets long terme et présentées ci-après.

Figure 81 : Briques d'aménagements



Les briques vertes sont les aménagements nécessaires à la constitution de la situation de référence. Ces aménagements sont considérés réalisés à l'horizon des scénarios intermédiaires.

En ce qui concerne la réalisation des grands projets CFAL, POCL et Lyon-Turin, elle dépend du scénario intermédiaire considéré : pour le scénario intermédiaire 1, aucun de ces trois grands projets n'est réalisé, alors que pour le scénario intermédiaire 2, le projet Lyon-Turin est considéré comme réalisé.

La prise en compte (ou non) de ces grands projets a un impact, notamment sur les hypothèses d'accroches horaires. Pour les scénarios intermédiaires, l'hypothèse d'accroche horaire évolue donc par rapport au long terme : les accroches GV sont issues de la trame nationale 15 sillons et non pas de l'étude nodale, comme au long terme. Par ailleurs, on notera qu'à l'horizon intermédiaire, il n'y a pas d'hypothèse d'accroche horaire pour les services régionaux.

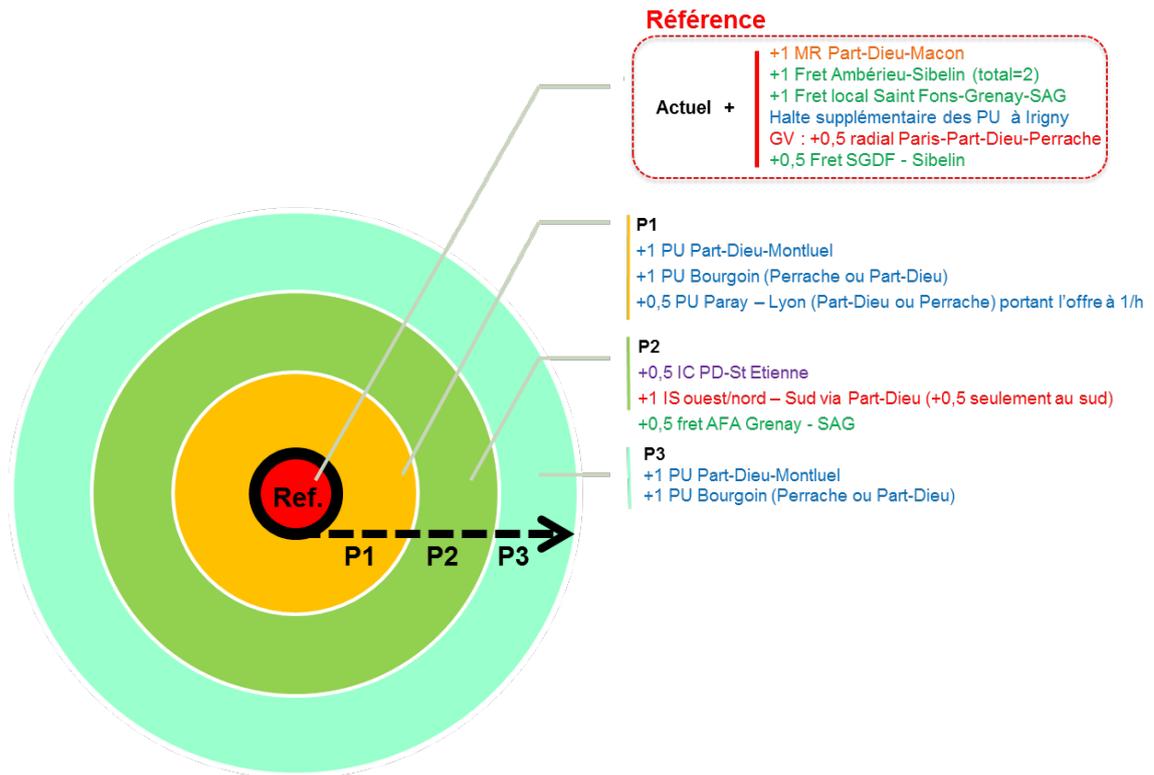
Pour les scénarios intermédiaires, les petites domestications de sillons (inférieures à 3'), mises en œuvre pour faciliter la conception horaire, ne seront pas détaillées.

## 5.2 Scénario intermédiaire 1

### 5.2.1 Principe et offre cible du scénario intermédiaire 1

L'offre cible du scénario intermédiaire 1 est présentée sur le schéma ci-après.

Figure 82 : Offre cible – Scénario Intermédiaire 1

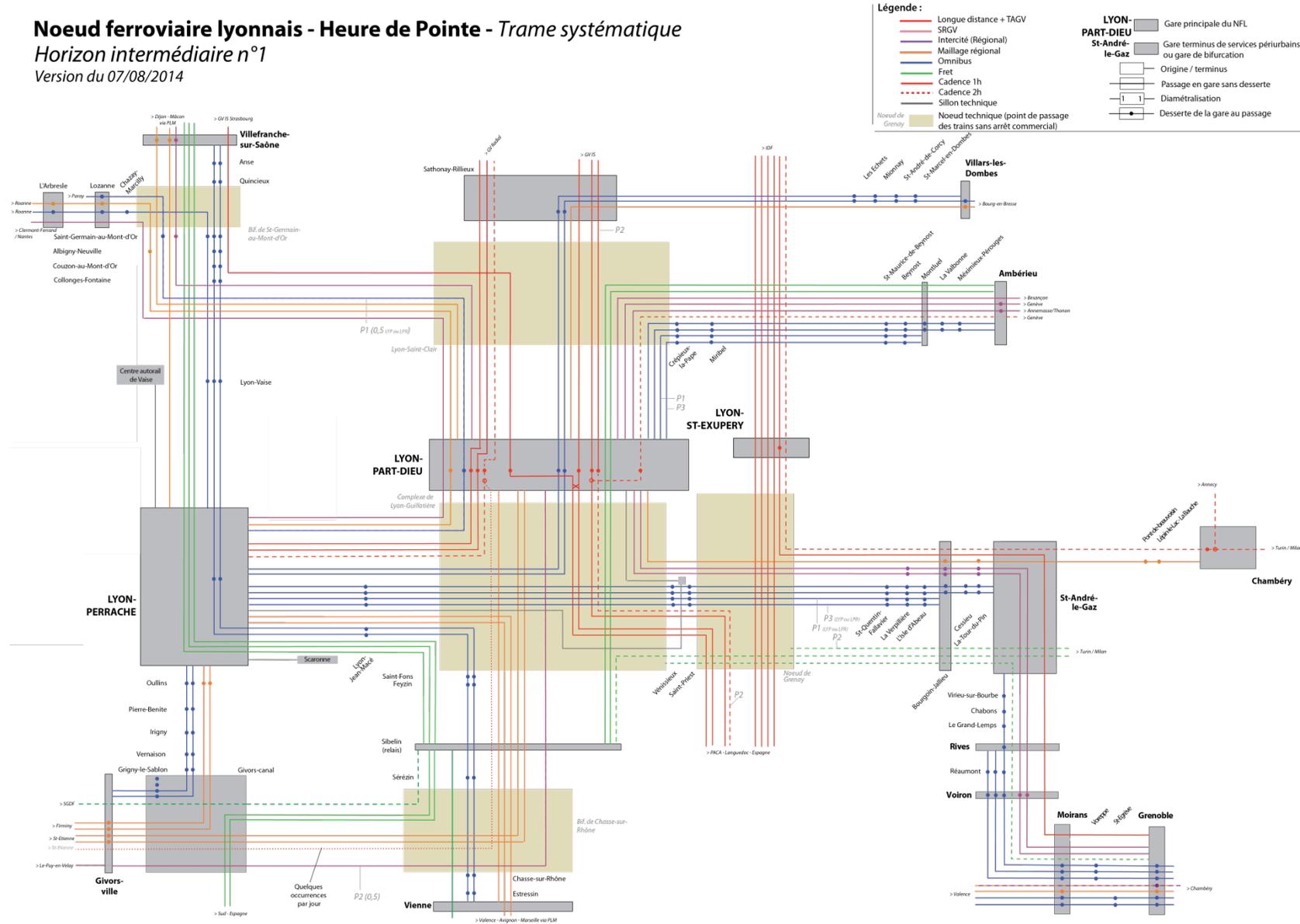


A l'horizon du scénario intermédiaire 1, les grands projets POCL, CFAL et Lyon-Turin ne sont pas réalisés.

Le graphique réticulaire de l'offre cible pour le scénario intermédiaire 1 est présenté ci-après.



### Noeud ferroviaire lyonnais - Heure de Pointe - Trame systématique Horizon intermédiaire n°1 Version du 07/08/2014



## 5.2.2 Planification du scénario intermédiaire 1

### 5.2.2.1 Ambérieu – St-Clair

#### Particularités de l'axe

L'organisation des circulations sur cet axe est contrainte par :

- La forte hétérogénéité des circulations sur l'axe
- Le cisaillement à niveau existant au niveau de St-Clair
- Le niveau de charge de la section St-Clair – Part-Dieu (infrastructure 2 x 2 voies) offre des conditions d'insertion limitées
- La présence de deux trains de fret par heure et par sens. Contrairement aux circulations voyageur, ces circulations ne marquent pas d'arrêt en gare de Part-Dieu. L'insertion de ces circulations à la traversée de la Part-Dieu est difficile

#### Organisation des circulations

##### Structuration des services

Sur la ligne d'Ambérieu, l'offre cible est constituée de 9,5 sillons par heure et par sens, dont 2 sillons de fret. Compte-tenu de ce volume important, de la forte hétérogénéité des circulations sur cet axe et des contraintes liées aux accroches horaires, il n'est pas possible d'insérer l'intégralité de l'offre cible : le 4<sup>ème</sup> sillon PU (Lyon – Montluel) ne peut être tracé.

Les sillons rapides sont organisés en deux batteries de deux trains rapides. Les sillons lents (PU et fret) sont insérés entre ces deux batteries. Afin d'éviter des conflits de rattrapage sur l'axe, les sillons fret sont arrêtés sur les voies d'évitement existantes à Montluel (l'évitement fret de St-Clair n'est pas utilisé).

##### Gestion des terminus périurbains

Une mission périurbaine par heure est terminus à Montluel. Elle nécessite la création d'une position de retournement en gare de Montluel.

#### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	Insertion d'un seul sillon PU supplémentaire sur deux, avec terminus Montluel. Dans l'offre cible, l'ajout de deux sillons PU supplémentaires est souhaité.
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées
Cadencement	Cadence TER PU : 30' TER Lyon - Ambérieu, à l'heure pour le TER Lyon – Montluel. Le TER Montluel n'est pas considéré cadencé avec les TER Ambérieu. Les départs de Part-Dieu de ces différentes missions sont espacés de 11 et 19 minutes (départ du PU Montluel 11' après le départ du PU Ambérieu).



### **Aménagements complémentaires de l'infrastructure**

- Gare de Montluel : besoin d'une position de retournement pour les trains terminus. Il existe un projet d'adaptation des installations de la gare de Montluel pour permettre des terminus partiels. Ce projet prévoit une position de retournement.

### 5.2.2.2 Sathonay – St-Clair

#### Particularités de l'axe

L'organisation des circulations sur cet axe est contrainte par :

- Le positionnement horaire imposé des circulations Grande Vitesse empruntant LN1.
- Les contraintes de voie unique sur la ligne de la Dombes, avec des possibilités de croisement limitées.
- Le cisaillement au niveau de Sathonay (3 x 5,5).

#### Organisation des circulations

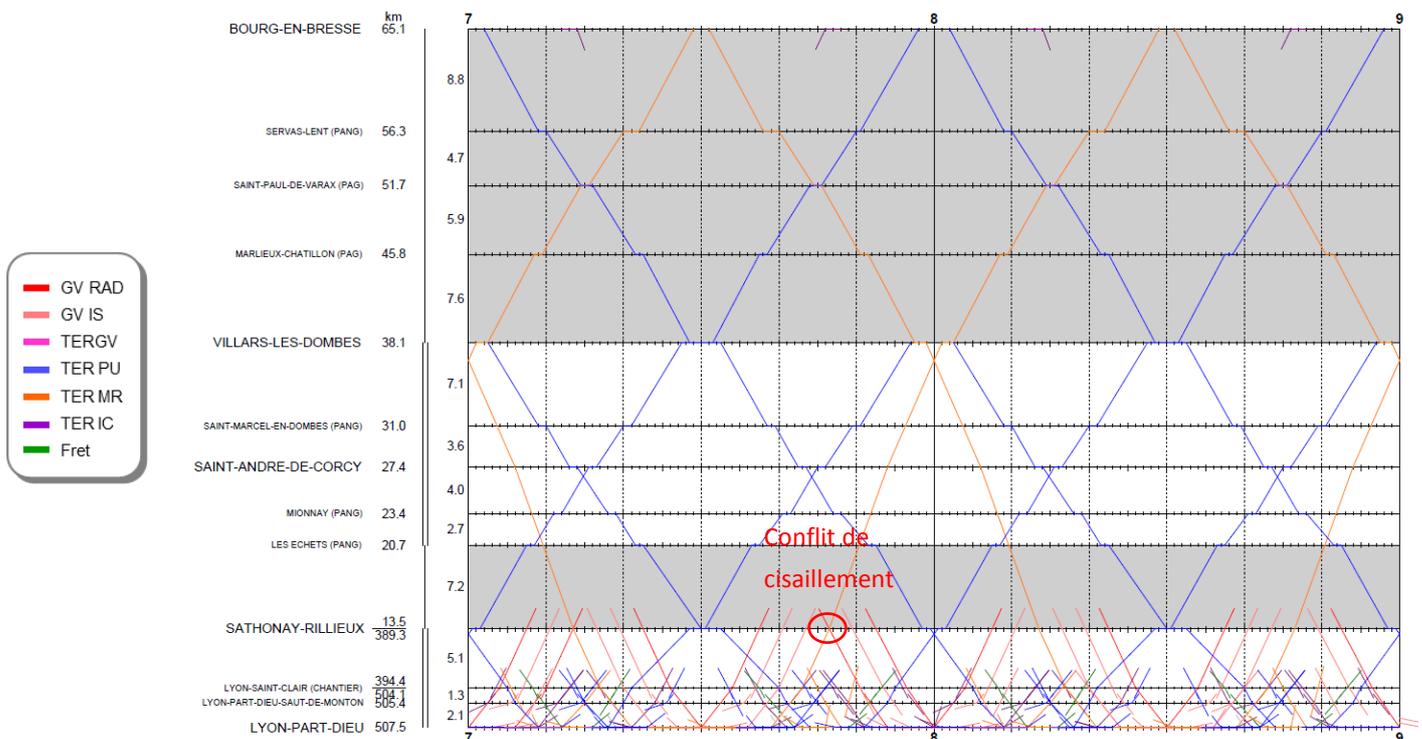
##### Structuration des services

Compte-tenu du positionnement imposé des circulations Grande Vitesse, il reste peu de latitude pour le positionnement des circulations de la ligne de Dombes, d'autant plus qu'il existe d'autres contraintes sur la ligne (voie unique, cisaillement à Sathonay). Il n'est pas possible, en prenant en considération toutes les contraintes, de positionner tous les sillons sans conflits, en particulier au niveau de Sathonay.

##### Cisaillements

Le cisaillement à Sathonay est conflictuel : 1 conflit toutes les deux heures entre le MR Bourg-en-Bresse et un GV. Pour lever ce cisaillement, un aménagement est nécessaire.

Figure 83 : Identification du conflit de cisaillement à Sathonay





### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées
Cadencement	Cadence TER périurbain : 31' / 29'

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

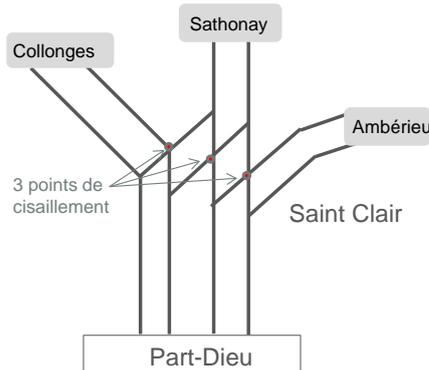
- Sathonay : création d'un saut de mouton pour lever le conflit de cisaillement.

### 5.2.2.3 St-Clair – Guillotière et gare Part-Dieu

#### Particularités de l'axe

A St-Clair, les 3 branches de Collonges, Sathonay et Ambérieu convergent sur une infrastructure à 2 x 2 voies. A St-Clair, l'existence de 3 points de cisaillement à niveau contraint la conception horaire.

Figure 84 : Points de cisaillement à St-Clair



Les sauts de mouton existants entre St-Clair et Part-Dieu permettent de reclasser les circulations au nord de Part-Dieu. Au sud de la Part-Dieu, le reclassement sans cisaillement n'est pas possible. Afin de limiter les cisaillements, il convient de positionner, dans la mesure du possible, les sillons à Part-Dieu en fonction de leur destination côté sud (par reclassement côté nord).

#### Organisation des circulations

##### Structuration des services

Sur la section St-Clair – Guillotière, il n'est pas possible d'avoir un véritable fonctionnement par tubes car les 3 branches du nord convergent sur une infrastructure composée uniquement de 2 x 2 voies. Il en résulte des mouvements de cisaillement à St-Clair.

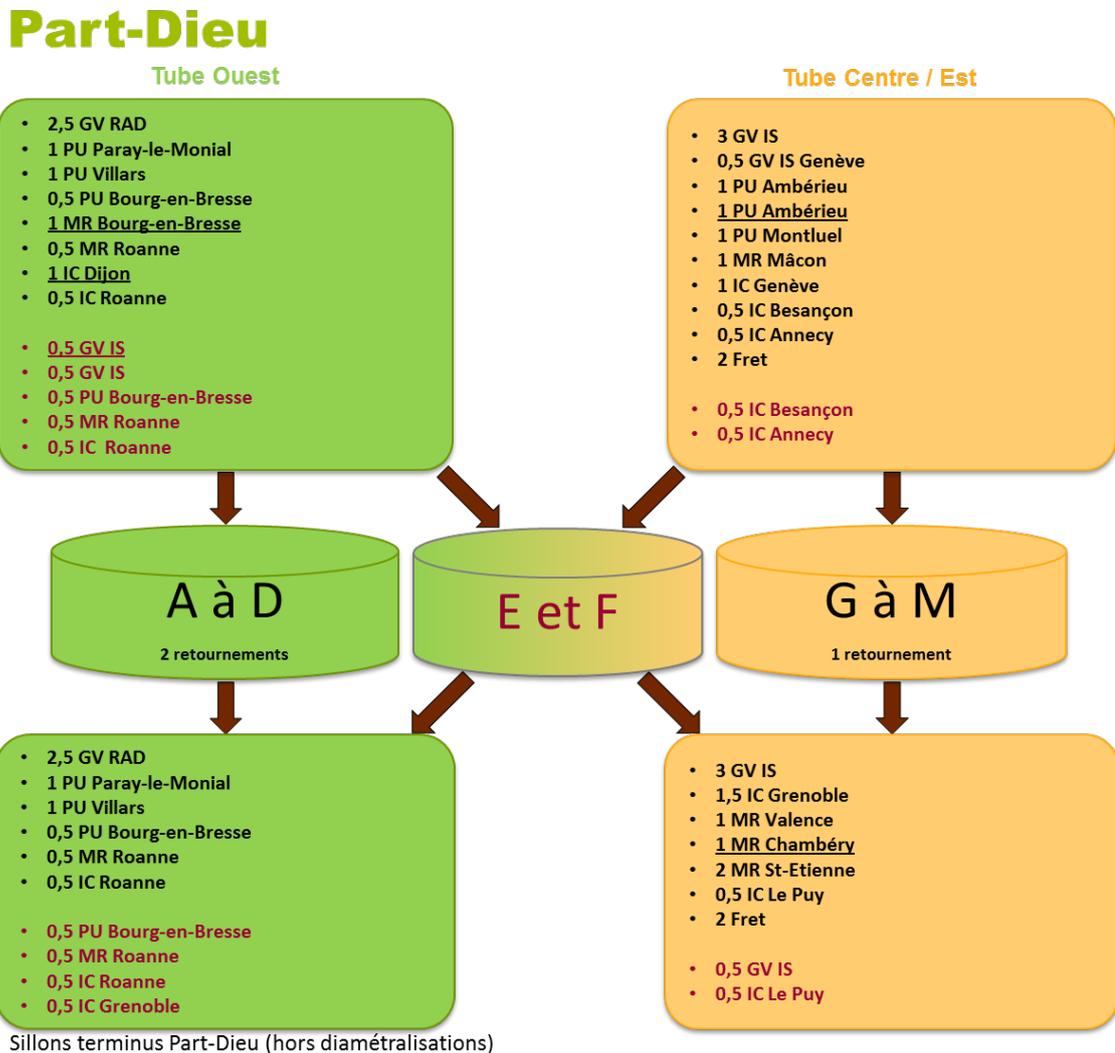
De façon générale :

- Les circulations en provenance de Collonges sont affectées sur les voies ouest
- Les circulations en provenance d'Ambérieu sont affectées sur les voies est
- Les circulations en provenance de Sathonay sont réparties sur les deux infrastructures. Celles qui sont à destination de Perrache (TER de la ligne de la Dombes et GV RAD) sont affectées sur les voies ouest et celles qui sont à destination du sud (GV IS) sont affectées sur les voies est.

Les sauts de mouton existants entre St-Clair et Part-Dieu permettent, le cas échéant, de faire un reclassement des circulations.

Chacune de ces infrastructures, ouest et est, alimente un certain nombre de voies à quai. Le schéma ci-après détaille l'organisation des circulations dans les différentes infrastructures, à la traversée de la gare Part-Dieu.

Figure 85 : Affectation des circulations St-Clair – Guillotière à Part-Dieu – Scénario intermédiaire 1



Afin de limiter les cisaillements et d'optimiser l'utilisation de la capacité en gare, de nombreuses missions terminus ont été diamétralisées. Toutefois, toutes les missions ne peuvent pas être diamétralisées.

#### Fonctionnement de la gare Part-Dieu

*Le Graphique d'Occupation des Voies à quai montrant l'utilisation de chacune des voies à quai est présenté à la fin de ce paragraphe.*

Pour accueillir toutes les circulations en gare, il est nécessaire de prévoir la création d'une voie supplémentaire (voie M).

L'infrastructure ouest alimente les voies à quai A à F et l'infrastructure est alimente les voies à quai E à M. Les voies E et F accueillent des circulations en provenance des deux infrastructures. Ce partage de voies entre infrastructures génère des mouvements de cisaillement en avant-gare, mais qui ne sont pas conflictuels.

### Gestion des terminus

Les missions terminus Part-Dieu peuvent être gérées de différentes façons : diamétralisation avec une autre mission terminus, retournement à quai ou évacuation puis mise à quai. Le tableau ci-après détaille, pour chacune des missions terminus Part-Dieu, la gestion qui en est faite dans le présent scénario.

	Ouest (A à F)	Est (E à M)
Diamétralisations		PU Ambérieu (1 par heure) / MR Valence MR Mâcon / MR St-Etienne PU Montluel / MR St-Etienne IC Genève / IC Grenoble IC Besançon / IC Grenoble IC Annecy / IC Le Puy
Retournements	IC Dijon MR Bourg-en-Bresse	PU Ambérieu (1 par heure)
Evacuation / mise à quai	0,5 IS terminus Part-Dieu (avec mvt technique)	MR Chambéry (avec mvt technique)

### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées

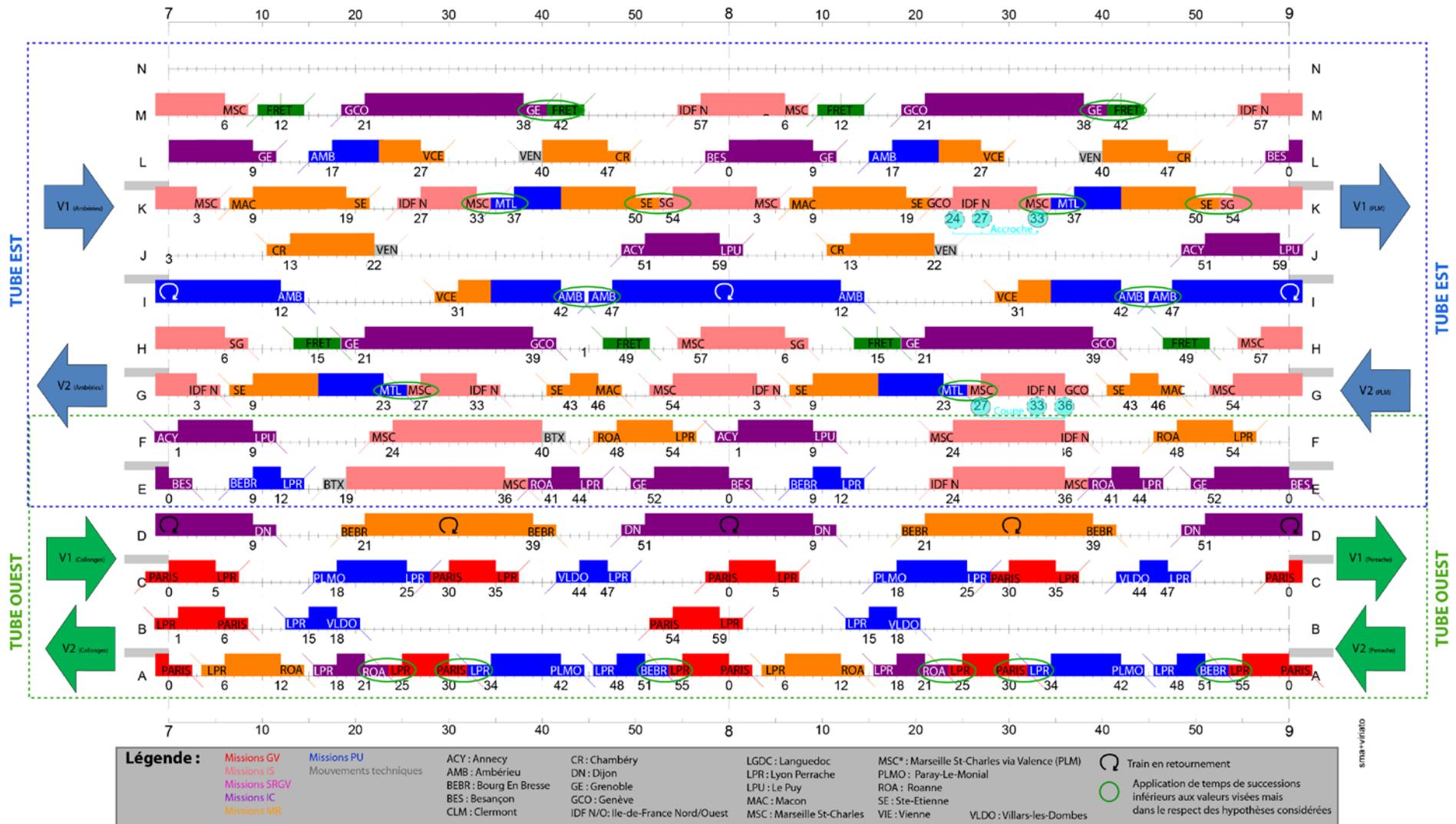
### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

- Gare Part-Dieu : création de la voie M. Si le scénario intermédiaire est le phasage du scénario long terme B0 ou B4, la création de cette voie constitue une fausse manœuvre. Toutefois, ce risque de fausse manœuvre est atténué par la robustesse d'exploitation supplémentaire dégagée dans l'attente de la phase finale du projet mais aussi au-delà.



LYON-PART-DIEU

Scénario Intermédiaire n°1



smaviriato



#### 5.2.2.4 Villefranche – Perrache

*La planification de cet axe pour le scénario intermédiaire 1 est la même que pour la situation de référence. La planification n'est donc pas détaillée à nouveau.*

##### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées
Cadencement	Cadence TER périurbain : 30' pour le TER Lyon – Villefranche, le TER Lyon – Roanne est cadencé à l'heure. Le TER Roanne n'est pas considéré cadencé avec les TER Villefranche. Les départs de Perrache de ces différentes missions sont espacés de 13 et 17 minutes (départ du PU Villefranche 13' après le départ du PU Roanne).

##### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

Ce scénario ne nécessite pas d'aménagements complémentaires sur cet axe.

### 5.2.2.5 Part-Dieu - Grenoble

#### Particularités de l'axe

L'organisation des circulations sur cet axe est contrainte par :

- Infrastructure au sud de Part-Dieu composée de 2 x 2 voies et qui constitue un goulet d'étranglement car plus au sud, 3 infrastructures sont disponibles (liaison vers Perrache, voies racc, voies PLM)
- L'existence de plusieurs points de cisaillement (entrée/sortie racc. St-Fons, entrée/sortie dépôt de Vénissieux, entrée/sortie triage de Vénissieux, Bourgoin, St-André-le-Gaz, Rives)
- L'existence de la voie unique de Chambéry
- L'insertion dès Grenay des sillons GV circulant sur LN4 et à destination de Grenoble / Chambéry. Cette contrainte est liée au fait que ce scénario ne prend pas en considération la réalisation des accès alpins
- Hétérogénéité marquée entre les circulations rapides et lentes

#### Organisation des circulations

##### *Structuration des services*

Ce scénario prévoit une augmentation de l'offre sur cet axe (+ 0,5 sillons IS + 2 sillons PU Bourgoin et + 0,5 fret) par rapport à la situation de référence. Or dans la situation de référence, cet axe atteint déjà ses limites capacitaires : l'offre cible doit être adaptée pour pouvoir être satisfaite. Il est donc nécessaire d'envisager des aménagements complémentaires sur cet axe pour permettre l'augmentation de l'offre. Parmi les briques d'aménagement identifiées précédemment, plusieurs concernent cet axe et permettent d'envisager une augmentation de l'offre.

La planification des services sur cet axe est complexe à mettre en œuvre car les contraintes sont multiples :

- accroches horaires des trains GV très structurantes
- cadence des circulations (TER périurbain idéalement à 15', IC à 30')
- forte hétérogénéité des circulations et impossibilité de séparation des flux rapides et lents
- contraintes d'insertion à Part-Dieu

Afin de faire cohabiter au mieux les différents services, tout en respectant les multiples contraintes, plusieurs aménagements sont déclenchés : création de la 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> voies St-Fons – Grenay et le redécoupage du block jusque St-André-le-Gaz. Bien que ces voies supplémentaires offrent une capacité supplémentaire conséquente, leur utilisation reste très limitée à cause des contraintes existantes pour accéder à ces voies (cisaillements à niveau). Toutefois, la création d'une 3<sup>ème</sup> voie n'est pas suffisante pour satisfaire l'offre (et donnerait lieu à des conflits entre circulations).

Ces aménagements permettent d'augmenter l'offre. Ces aménagements permettent également d'éviter l'adaptation des TER périurbains Lyon – St-André-le-Gaz. Pour mémoire, en référence, l'un des deux sillons Lyon – St-André-le-Gaz a dû être adapté, avec un terminus à Bourgoin.

L'objectif d'offrir 4 trains périurbains répartis de manière homogène dans l'heure ne peut être atteint car l'insertion du 4<sup>ème</sup> périurbain (terminus Bourgoin) n'est possible qu'en succession immédiate du 3<sup>ème</sup> périurbain, ce qui ne répond pas à l'esprit du cadencement considéré en hypothèse. En effet, la prise en compte de ce 4<sup>ème</sup> périurbain induirait 2 départs successifs espacés à 5 minutes, ce qui a peu de sens du point de vue commercial. Les départs des 3 services périurbains retenus sont espacés de 17, 20 et 23 minutes (les deux périurbains terminus St-André-le-Gaz sont cadencés à 37 et 23 minutes).

Sur la voie unique de Chambéry, fortement circulée (1 MR + 1 GV + 0,5 fret), des conflits apparaissent. Il n'est pas possible de satisfaire l'intégralité de l'offre cible avec l'infrastructure existante. Un aménagement sur cette section constituerait une fausse manœuvre par rapport au long terme. D'autres pistes sont évoquées :

- Exclusivité du sillon GV et du sillon fret : compte-tenu des volumes journaliers de circulation de ces types de missions, une exclusivité pourrait être envisagée.
- Adaptation de l'itinéraire fret via Grenoble, qui nécessiterait quand même la création d'une voie d'évitement (entre St-André-le-Gaz et Rives). Entre St-André-le-Gaz et Grenoble, le gabarit de la ligne n'est pas suffisant pour accueillir des trains d'Autoroute Ferroviaire Alpine. Les travaux de mise au gabarit (tunnel de Voreppe notamment) devront avoir été réalisés pour pouvoir basculer les trains de fret via Grenoble (au lieu de Chambéry). Au-delà de Grenoble, il faudra également vérifier la faisabilité de l'adaptation de l'itinéraire.

A ce stade des études, la solution retenue n'a pas été choisie.

#### *Organisation des circulations sur les 4 voies St-Fons - Grenay*

Compte-tenu des difficultés d'accès aux 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> voies (voies sud), l'utilisation de ces voies est limitée.

Les **voies nord** sont alimentées depuis la PLM par les missions en provenance de Perrache et de Part-Dieu. On retrouve sur ces voies : 2 PU St-André-le-Gaz, 1 IC Grenoble et 3,5 GV.

Les **voies sud** sont alimentées depuis les voies nord, via un cisaillement au niveau de St-Fons. Afin de limiter au maximum les cisaillements, peu de circulations empruntent cet itinéraire. Il s'agit de : 1 TER PU Bourgoin, 1 IC Grenoble, 1 MR Chambéry et 1 fret (2 x 0,5 sillons fret), soit un total de 4 sillons par heure et par sens.

#### *Configuration du saut de mouton de Grenay*

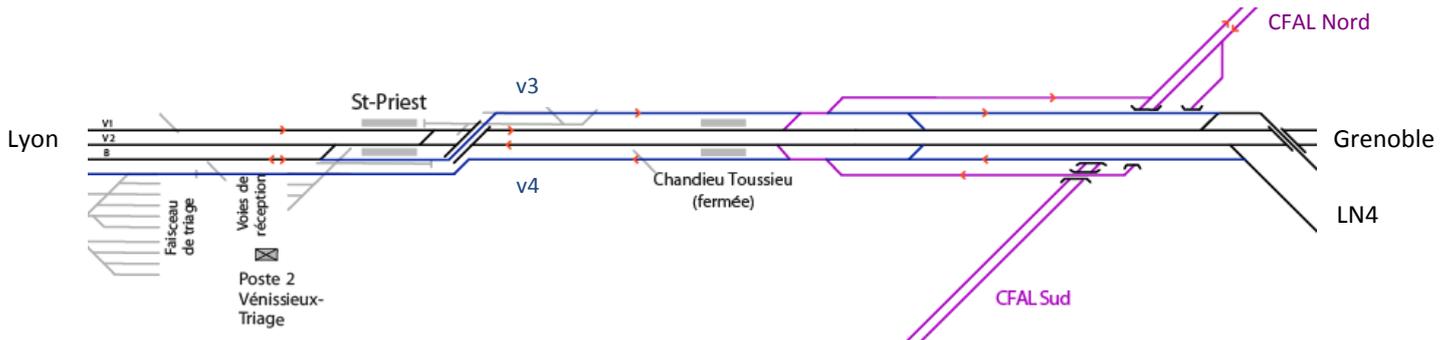
A l'horizon long terme, la mise en place de la 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> voies sur St-Fons – Grenay s'accompagne de la création d'un saut de mouton à Grenay. Deux configurations distinctes de saut de mouton sont envisagées selon le scénario long terme. La différence de configuration dépend des branchements d'infrastructure au sud de Part-Dieu et de l'affectation des circulations qui en découle.

Ainsi, dans les scénarios A et B4, les voies 1 et 2 de St-Fons – Grenay, alimentées depuis PLM, sont circulées par des trains dits « lents » (TER pour l'essentiel). Les voies 3 et 4, alimentées depuis les voies racc. (connectées au tube Centre de Part-Dieu), sont circulées par des trains dits « rapides » (essentiellement des GV IS et des SRGV). A Grenay :

- Les voies 1 et 2 (« lentes ») sont branchées directement sur la ligne de Grenoble

- Les voies 3 et 4 (« rapides ») sont branchées, grâce au saut de mouton, directement sur les raccordements LN4 et CFAL.
- Au niveau de Chandieu, il est possible de basculer entre les différentes infrastructures, grâce à des communications à niveau, mais des conflits de cisaillement peuvent apparaître

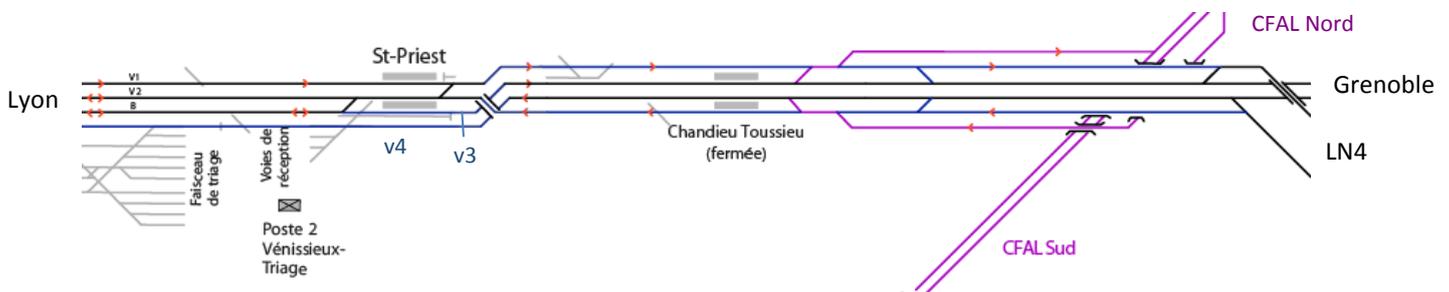
Figure 86 : Configuration saut-de-mouton Grenay – Scénarios A/B4



Dans le scénario B0, l'affectation des circulations est inversée par rapport aux scénarios A et B4. Ainsi les trains « rapides » se retrouvent sur les voies 1 et 2, et les trains « lents » se retrouvent sur les voies 3 et 4. A Grenay :

- Les voies 1 et 2 (« rapides ») sont branchées, grâce au saut de mouton, directement sur les raccordements LN4 et CFAL.
- Les voies 3 et 4 (« lentes ») sont branchées directement sur la ligne de Grenoble.
- Au niveau de Chandieu, il est possible de basculer entre les différentes infrastructures, grâce à des communications à niveau, mais des conflits de cisaillement peuvent apparaître

Figure 87 : Configuration saut-de-mouton Grenay – Scénario B0

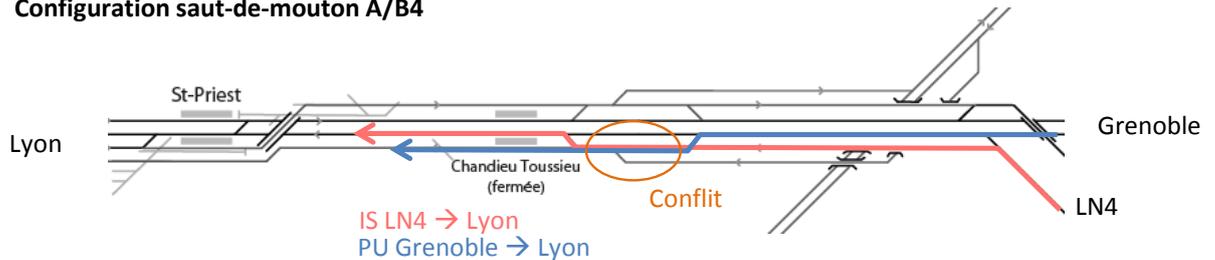


Pour le scénario intermédiaire 1, la séparation des flux sur les 4 voies St-Fons – Grenay n'est pas aussi limpide qu'au long terme puisque la quasi-totalité des circulations, rapides et lentes, arrivent depuis PLM sur les voies 1 et 2. Les voies 3 et 4 sont utilisées, selon opportunité, en prenant en considération les nombreuses contraintes de cisaillement (notamment à St-Fons) et de cohabitation entre sillons.

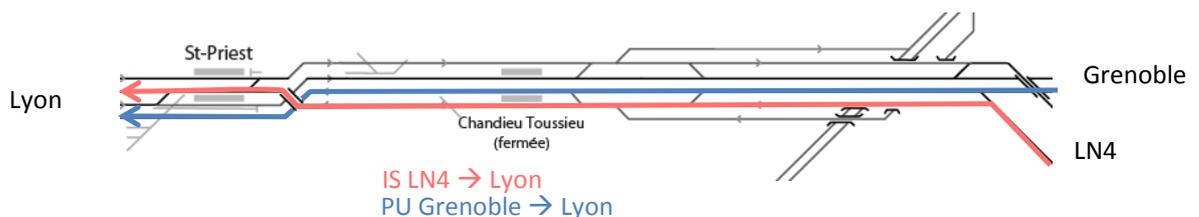
A Grenay, se pose la question de savoir si les deux configurations de saut de mouton sont possibles. La conception horaire envisagée pour **ce scénario nécessite un saut de mouton en configuration B0**. Avec la configuration A/B4 du saut de mouton, un conflit apparaît entre deux circulations (PU de Grenoble vers Lyon et un IS de LN4 vers Lyon, se présentant à la même minute à Chandieu).

**Figure 88 : Configuration saut-de-mouton Grenay - Scénario intermédiaire 1**

**Configuration saut-de-mouton A/B4**



**Configuration saut-de-mouton B0**



*Gestion des terminus périurbains*

Sur la ligne de Grenoble, il existe trois gares terminus pour les services périurbains : Bourgoin, St-André-le-Gaz et Rives.

- A Bourgoin, les missions terminus sont réceptionnées et se retournent sur la voie centrale (nécessaire dès la référence).
- A St-André-le-Gaz, il faut gérer les terminus périurbains en provenance de Lyon mais aussi ceux en provenance de Grenoble, en plus des circulations passantes. Avec la planification réalisée le service Lyon – St-André-le-Gaz peut être diamétralisé avec le service St-André-le-Gaz – Grenoble. Ainsi, il ne reste que 1 sillon par heure et par sens terminus St-André-le-Gaz (il s’agit du 2<sup>ème</sup> sillon périurbain Lyon – St-André-le-Gaz).

Pour gérer les circulations à St-André-le-Gaz, les installations prises en considération sont suffisantes, il n’y a pas de besoin d’aménagement complémentaire.

- A Rives, les missions terminus sont réceptionnées et se retournent sur la voie d’évitement. Les cisaillements générés par les missions périurbaines lors de l’accès à la voie d’évitement ne sont pas conflictuels.

### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	<p>Le sillon PU Lyon – Bourgoin (priorité 1) est inséré.</p> <p>Le 0,5 sillon GV IS (priorité 2) est inséré.</p> <p>Le sillon PU Lyon – Bourgoin (priorité 3) pourrait être inséré, mais il n'est pas retenu car il n'est pas pertinent du point de vue commercial.</p> <p>Le 0,5 sillon AFA Grenay – SAG ne peut être inséré (priorité 2)</p>
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées.
Cadencement	<p>IC Grenoble : 29' – 31'</p> <p>PU Bourgoin / St-André-le-Gaz : 23' – 17' – 20'</p>

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

- Optimisation de l'espacement entre l'Isle d'Abeau et St-André-le-Gaz
- 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> voies entre St-Fons et Grenay, avec saut-de-mouton à Grenay. Il est important de souligner que ce saut-de-mouton se présente dans la configuration du scénario B0. Si le scénario intermédiaire 1 constitue un phasage des scénarios A ou B4, il faut alors envisager la création d'un saut-de-mouton adapté à Grenay (compatible B0 et A/B4).

### 5.2.2.6 Perrache – Vienne / Givors (via PLM, Rive Gauche) et gare de Perrache

#### Particularités de l'axe

- Existence d'une section à 4 voies entre la jonction avec la ligne en provenance de Part-Dieu et Chasse-sur-Rhône.

#### Organisation des circulations

##### *Structuration des services*

Sur la section à 4 voies :

- Les voies intérieures (voies principales) sont empruntées par les missions à destination de Vienne et Valence (2 PU Vienne, 2 MR Vienne, 1 MR Valence) et par l'un des deux MR St-Etienne, soit 6 sillons par heure et par sens. Au sud de Sibelin, on trouve également sur ces voies le fret qui circule sur la Rive Gauche (Sibelin - Miramas). Ainsi, au sud de Sibelin, cette infrastructure est circulée par 7 sillons par heure et par sens (6 TER + 1 fret).

Ces voies sont également empruntées / cisailées par le sillon fret (1 sillon toutes les deux heures par sens) qui va de Sibelin vers la ligne de Grenoble, en passant par le raccordement de St-Fons.

- Les voies extérieures (voies bis) sont empruntées par les missions à destination de St-Etienne (1 MR St-Etienne, 1 IC Le Puy) et par les sillons fret. Au nord de Sibelin, ces voies sont circulées par 7,5 sillons (2 TER + 5,5 fret). Au sud de Sibelin, ces voies sont circulées par 4,5 sillons par heure et par sens (2 TER + 2,5 fret).

##### *Gestion des terminus périurbains*

Les circulations périurbaines sont terminus Vienne. La planification de ce scénario prévoit un temps de 20' de retournement. Le retournement de ces missions est réalisé sur les voies à quai (voie E). En plus des circulations périurbaines, deux sillons MR sont également terminus Vienne. Le retournement de ces deux sillons est effectué sur les installations existantes (voie d'évitement) au sud de la gare. Toutefois, il est nécessaire d'adapter ces installations (ajout de signalisation et banalisation d'une portion de voie).

#### Fonctionnement de la gare de Perrache

*Le Graphique d'Occupation des Voies à quai montrant l'utilisation de chacune des voies à quai est présenté à la fin de ce paragraphe.*

La gare de Perrache est exploitée en tubes.

Entre la situation de référence et le scénario intermédiaire 1, l'offre circulant à Perrache n'évolue que très marginalement : +0,5 PU Paray – Lyon dans le scénario intermédiaire 1 (ce qui permet de passer de 0,5 à 1 sillons PU Paray – Lyon par heure et par sens). Les grands principes de fonctionnement de la gare de Perrache sont les mêmes pour le scénario intermédiaire 1 et pour la situation de référence. Il existe cependant quelques adaptations dans l'affectation des voies à quai.

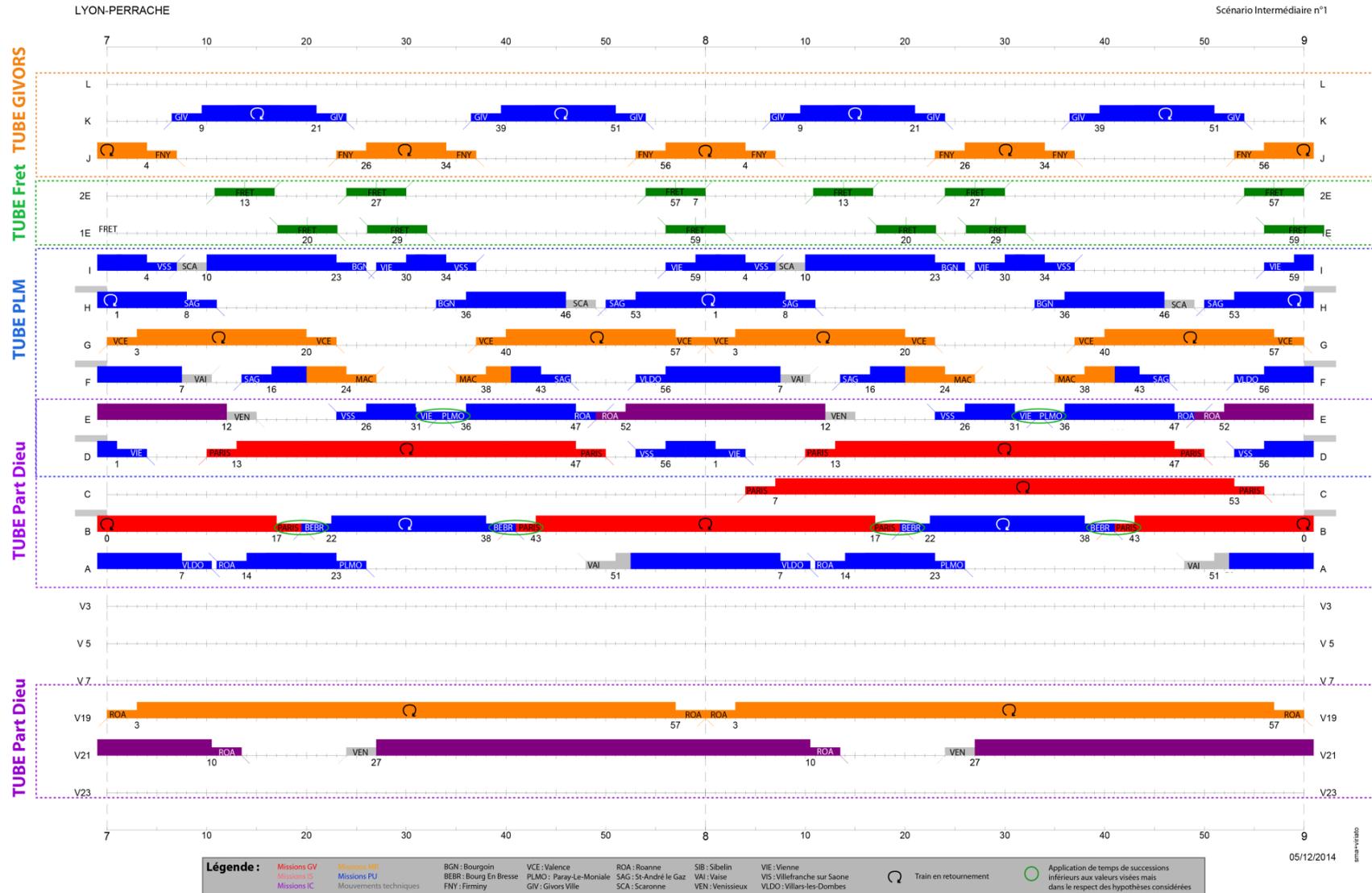


Le **tube Part-Dieu**, qui accueille les circulations en provenance de Part-Dieu, est situé au nord de la gare (voies A à F + voies en impasse 19 à 23). Ces circulations (GV et TER) sont toutes terminus Perrache. La diamétralisation de ces circulations n'est pas vraiment recherchée (avant-gare ouest de Perrache déjà très chargée, risque de conflits de cisaillement avec le tube PLM traversant, pas de circulations équivalentes côté ouest pour diamétraliser). Toutes ces circulations doivent être soit retournées, soit évacuées vers un site de remisage. Afin de limiter le nombre de circulations en avant-gare de Perrache, déjà très chargée, le retournement est privilégié.

Le **tube PLM**, traversant, occupe les voies à quai D à I. Dans ce tube, les missions sont diamétralisées autant que possible et deux missions sont en retournement.

Les missions **fret**, qui ne s'arrêtent pas en gare de Perrache, empruntent les **voies de passage (v1ext et v2ext)**.

Le **tube Givors** accueille 4 missions par heure en retournement. Le retournement est effectué à quai. Pour plus de souplesse, le tiroir d'arrière-gare peut être utilisé pour repositionner certains trains à quai.



### Gestion des terminus

Le tableau ci-après détaille, pour chacune des missions terminus Perrache, la gestion qui en est faite dans le présent scénario.

	Tube Part-Dieu	Tube PLM	Tube Givors
Diamétralisations	1 PU Roanne / 1 PU Paray	2 PU Villefranche / 2 PU Vienne 1 PU SAG / 1 MR Mâcon	-
Retournements	3 GV RAD PU Bourg-en-Bresse MR Roanne	1 PU SAG 2 MR Vienne	2 PU Givors MR Firminy
Evacuation / mise à quai	PU Villars (Vaise) 1 PU Bourgoin (Scaronne) IC Roanne (Vénissieux)	-	-

### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées
Cadencement	Cadence TER PU Vienne à 30', TER MR Vienne à 37'-23'

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

- Afin de permettre la réalisation d'une mission fret Sibelin → Grenoble (1 sillons toutes les deux heures) via le raccordement de St-Fons, il est nécessaire d'ajouter une communication de voie (entre la voie 2 et la voie 1 de la PLM au niveau de St-Fons) sur la PLM pour permettre l'accès au raccordement de St-Fons. Il est également nécessaire de banaliser le raccordement de St-Fons.
- Gare de Vienne : création d'une deuxième position de retournement au sud de la gare. Pour cela il est nécessaire d'adapter les infrastructures existantes : banalisation de la voie 1bis (voie d'évitement) au sud de Vienne et banalisation de la voie 1 entre Vienne et la voie d'évitement.

### 5.2.2.7 Perrache – Givors (via Rive Droite)

#### Particularités de l'axe

- Nombreux points de cisaillement au niveau de Givors (sud de Givors Canal)
- Voie unique (voie circul) entre Givors Canal et Givors ville

#### Organisation des circulations

##### Structuration des services

Chacune des circulations MR Firminy (2 sillons par heure et par sens) s'insère entre deux circulations périurbaines (2 sillons périurbains par heure et par sens).

Les cisaillements à Givors, nombreux mais non conflictuels, contraignent toutefois la conception horaire sur cet axe.

#### Fonctionnement de la gare de Perrache (voies J et K)

Les trains de la ligne de Givors sont réceptionnés sur les voies J et K. Les trains périurbains sont réceptionnés sur la voie K. Les trains MR sont réceptionnés sur la voie J. Les différents trains se retournent à quai (retournements en 8' et 12'). Pour plus de souplesse et afin de limiter les contraintes en entrée / sortie de ces voies, il est possible d'utiliser le tiroir d'arrière gare pour repositionner les trains à quai.

#### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches de la trame nationale 15 sillons sont respectées
Cadencement	Cadence TER périurbain : 30', TER MR : 30'

#### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

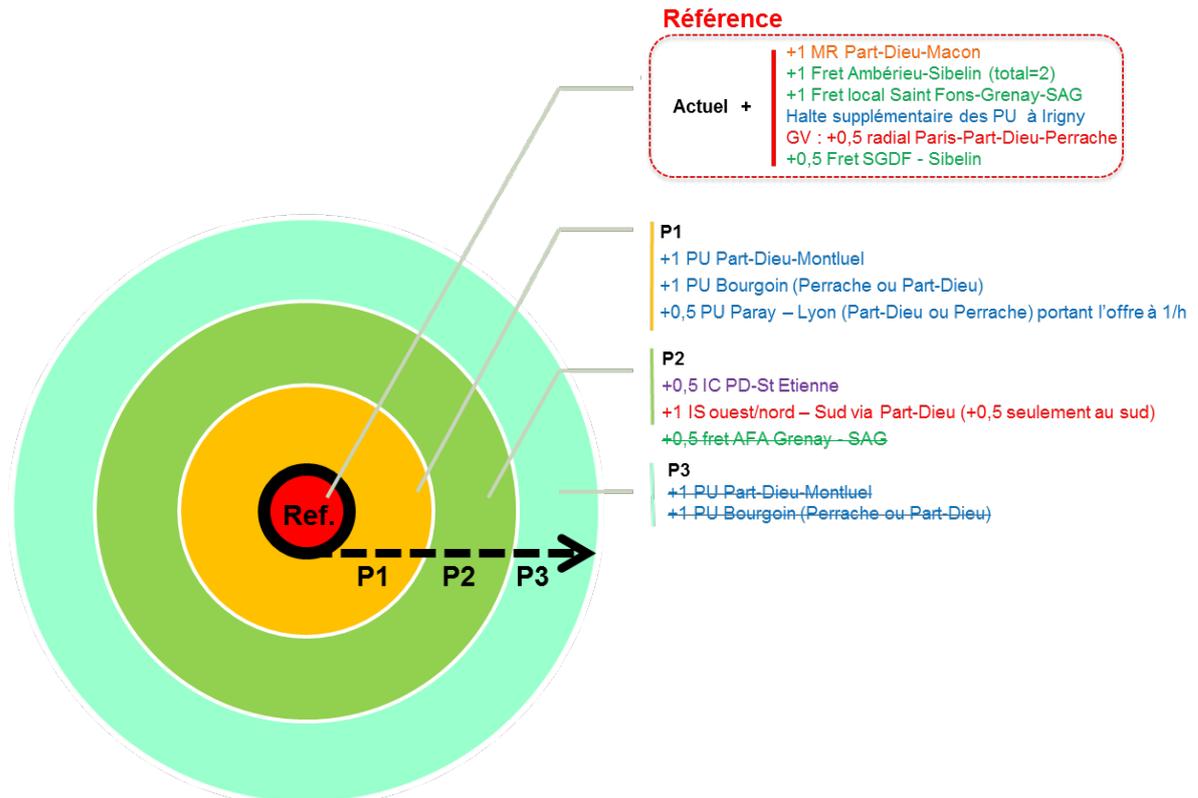
Il n'y a pas d'aménagements complémentaires identifiés sur cet axe.

### 5.2.3 Evaluation du Scénario Intermédiaire 1

#### 5.2.3.1 Qualité de l'offre

L'offre cible, structurée par niveaux de priorité, n'a pas pu être satisfaite dans sa totalité, en particulier, le 0,5 sillonn fret AFA – Grenay – SAG (priorité 2) et les circulations TER périurbain à Montluel et Bourgoin (priorité 3).

Figure 89 : Offre satisfaite dans le Scénario Intermédiaire 1



#### 5.2.3.2 Besoin en aménagements

Pour atteindre ce niveau d'offre, la réalisation de plusieurs briques d'aménagements a été prise en compte.

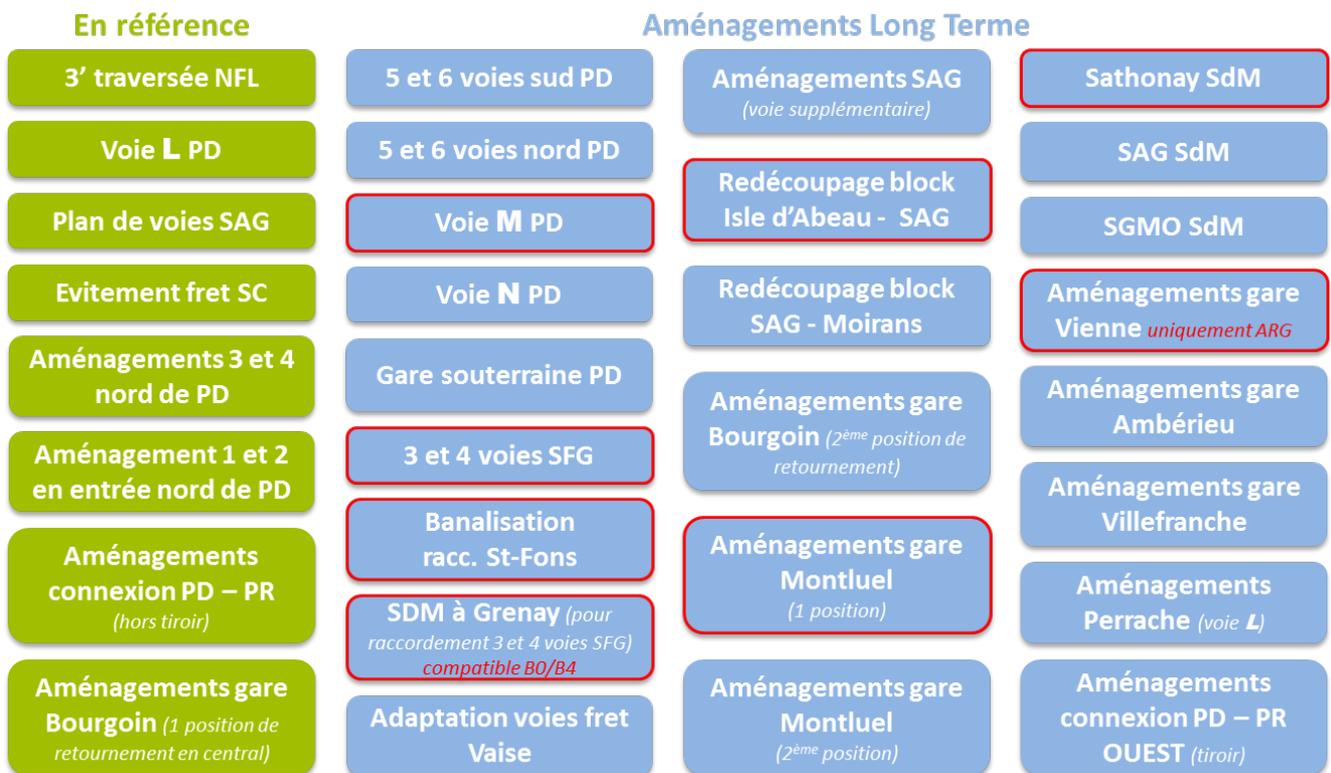
Les aménagements nécessaires pour ce scénario intermédiaire 1 sont :

- Création d'une voie à quai supplémentaire à Part-Dieu (voie M)  
Il est à noter qu'en fonction du choix du scénario long terme, la voie M à Part-Dieu pourrait être une fausse manœuvre : si le scénario intermédiaire 1 est un phasage des scénarios B0 ou B4 au long terme. Toutefois, cet aménagement peut offrir davantage de robustesse à l'exploitation à l'horizon long terme, y compris pour le scénario B4 qui dispose déjà d'une voie à quai (voie L) qui n'est pas strictement nécessaire à l'exploitation nominale.
- Création d'une 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> voies sur St-Fons – Grenay, avec saut-de-mouton à Grenay.  
En ce qui concerne l'aménagement d'un saut de mouton à Grenay, dans le cadre de la mise à 4 voies de la section St-Fons – Grenay, deux configurations distinctes sont envisagées, en fonction du scénario long terme (configuration A/B4 ou configuration B0). Le scénario intermédiaire 1 nécessite, par défaut, la configuration

du saut de mouton du scénario B0. Si le scénario intermédiaire 1 constitue un phasage des scénarios A ou B4, il est alors nécessaire de prévoir une configuration du saut de mouton adaptée, compatible avec les scénarios A / B4 et B0, ce qui génère un surcoût, estimé en première approche à 50 M€ (C.E. 2013).

- Redécoupage du block sur la section l’Isle d’Abeau – St-André-le-Gaz
- Création d’une position de retournement centrale à Montluel
- Création d’un saut-de-mouton à Sathonay
- Aménagements en gare de Vienne. A long terme, plusieurs aménagements sont prévus en gare de Vienne, de façon à permettre jusqu’à 3 retournements simultanés. En référence, les installations de la gare offrent une position de retournement (voie E). Les deux autres positions nécessaires sont aménagées : une à quai (voie C) et l’autre par l’adaptation des installations au sud de la gare (retournement sur v1bis). Pour le scénario intermédiaire 1, il est nécessaire de disposer de deux positions de retournement. Pour cela, on utilise la position existante à quai (voie E) et on déclenche l’aménagement du retournement en arrière gare (retournement sur v1bis).
- Ajout d’une communication et banalisation du raccordement de St-Fons

Figure 90 : Offre satisfaite dans le Scénario Intermédiaire 1



= Briques d’aménagements du scénario intermédiaire 1

Le coût du scénario intermédiaire 1 est estimé à 1,3 Mds d’euros (C.E. 2013).

Le scénario intermédiaire 1 peut constituer un phasage des trois scénarios long terme. Selon le scénario long terme choisi, des surcoûts de phasage sont à prévoir, en lien avec la création de la voie M et/ou de la configuration du saut de mouton à Grenay.

### 5.2.3.3 Qualité de l'exploitation

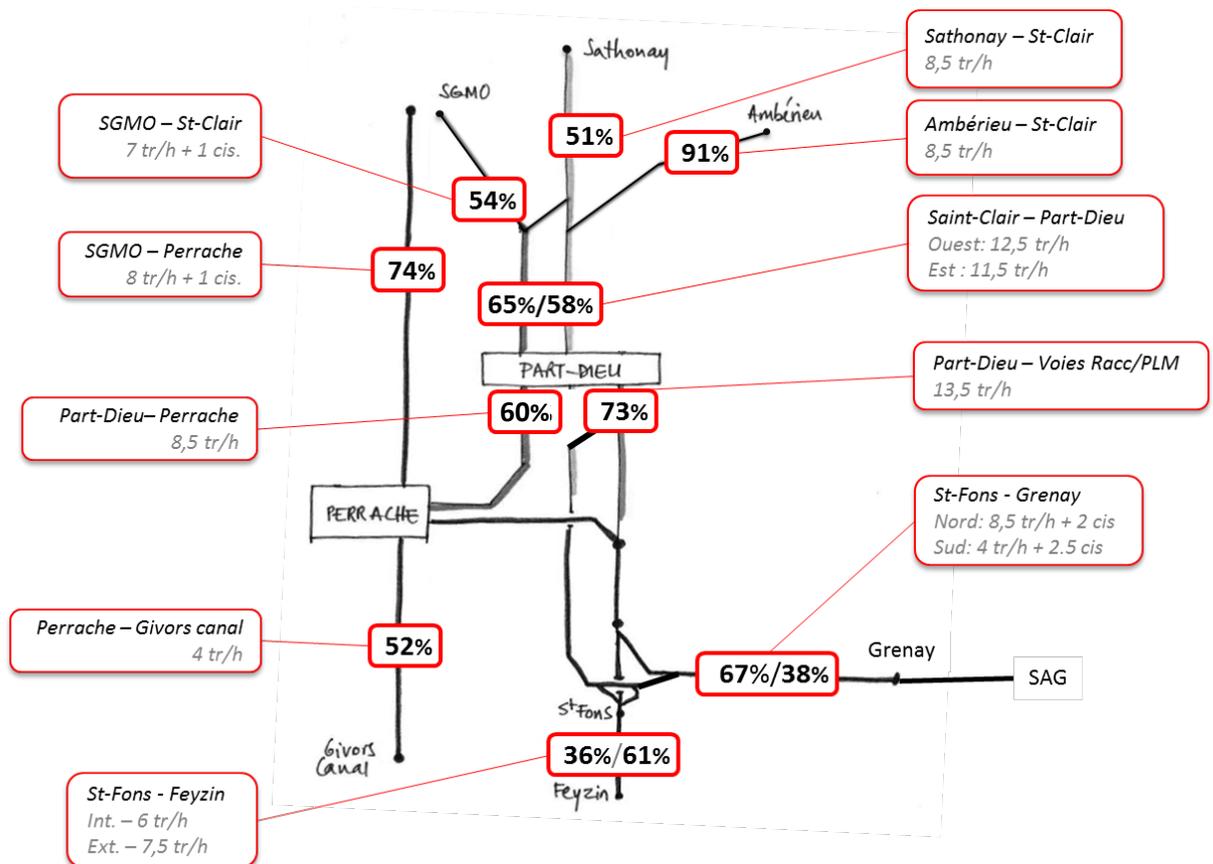
#### EXPLOITATION EN LIGNE

De même que pour les scénarios long terme, l'exploitation en ligne est appréciée au regard du taux d'utilisation de différentes sections du NFL ainsi que de la mesure ponctuelle de la disponibilité de voie libre au niveau de certains points contraints du réseau.

#### Adaptation de l'évaluation en ligne pour les scénarios intermédiaires

Compte-tenu des différences de consistance de l'infrastructure entre l'horizon long terme et l'horizon intermédiaire, il a été nécessaire d'adapter les sections de mesure du taux d'occupation. Afin de permettre une comparaison des taux d'occupation entre les différents horizons, une synthèse propose une évaluation homogène des taux d'occupation, mesurés sur des sections identiques (voir Chapitre 6).

Figure 91 : Taux d'utilisation des sections – Scénario Intermédiaire 1



Trois sections présentent des taux d'utilisation élevés (>70%) :

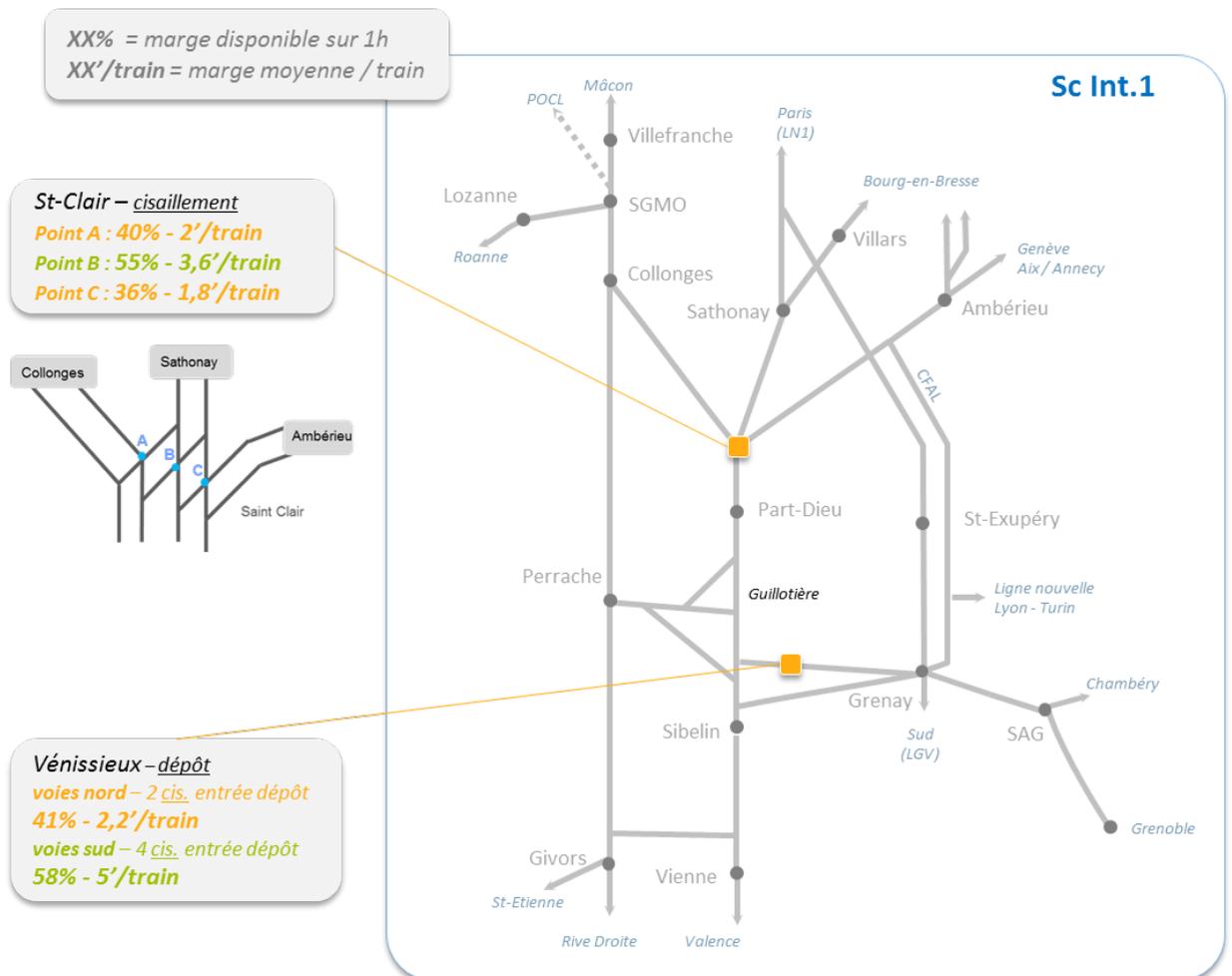
- Ambérieu (forte hétérogénéité des circulations). Un taux d'occupation de 91% est un taux très élevé qui traduit une utilisation intensive de l'infrastructure et qui laisse présager des difficultés d'exploitation

certaines. L'existence de voies d'évitement à Montluel peut faciliter la gestion de situations difficiles. La faisabilité de cette offre, dans des conditions d'exploitation acceptables, reste à vérifier.

- Villefranche (par rapport au long terme, volume de circulations un peu moins élevé, mais hétérogénéité plus marquée)
- les deux voies est au sud de Part-Dieu. Sur cette dernière section, le volume de sillons est particulièrement élevé : 13,5 sillons par heure et par sens.

En ce qui concerne la robustesse, elle est mesurée pour les scénarios intermédiaires uniquement aux principaux points critiques du réseau (St-Clair et Vénissieux). Pour mémoire, la mesure de disponibilité de voie libre indique le temps pendant lequel un signal affiche du vert, rapporté au nombre de trains qui passent en ce point du réseau.

Figure 92 : Mesure ponctuelle de la disponibilité de voie libre – Scénario Intermédiaire 1



On constate :

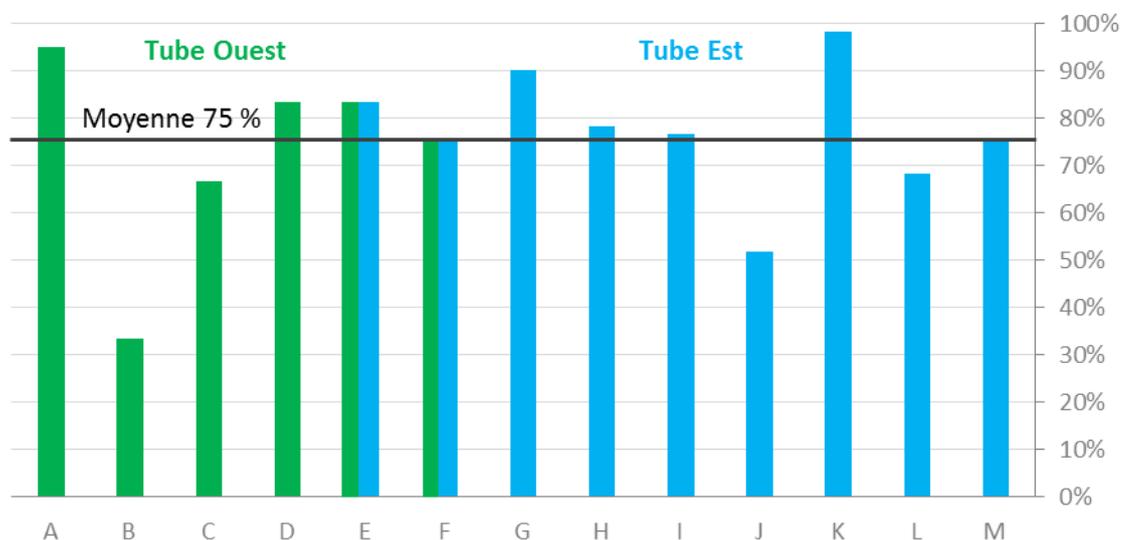
- A St-Clair, une robustesse d'environ 2' par train, sur deux des trois points de mesure. Ce niveau de robustesse est révélateur d'une certaine fragilité de l'exploitation en ce point du réseau.
- Au niveau de Vénissieux, on constate un déséquilibre marqué entre les différentes voies de circulation : les voies nord disposent, à l'entrée du dépôt de Vénissieux, d'une robustesse bien inférieure à celle des voies sud. Cela s'explique par le fait que les voies nord sont bien plus chargées que les voies sud, pour lesquelles l'accès est contraint dans ce scénario (cisaillement au niveau des voies racc. ou cisaillement au niveau de St-Fons).

### EXPLOITATION DE LA GARE DE PART DIEU

L'exploitation en gare est appréciée au regard du taux d'occupation des voies à quai d'une part et du fonctionnement en tubes d'autre part, même si à l'horizon intermédiaire le fonctionnement par tube ne peut pas être intégralement implémenté.

Avec un taux moyen d'occupation de 75%, la gare de Part-Dieu, composée de 13 voies à quai (A à M), est fortement sollicitée.

**Figure 93 : Taux d'occupation des voies de Part-Dieu (sur l'heure la plus chargée)  
Scénario Intermédiaire 1**



En ce qui concerne le fonctionnement par tubes, la consistance de l'infrastructure, composée de 3 branches au nord, une infrastructure 2 x 2 voies entre St-Clair et Guillotière et 3 directions au sud (Perrache, sud, Grenay/Grenoble), ne permet pas d'avoir un fonctionnement par tubes étanches. Néanmoins, les circulations sont organisées de façon à limiter les échanges entre les infrastructures ouest (tube ouest) et est (tube est), au niveau de la traversée de la Part-Dieu.

Le tube ouest consomme 6 voies à quai, dont 2 partagées (voies E et F). Le tube est est plus consommateur voies à quai, avec un besoin de 9 voies à quai (dont 2 partagées).

Le taux d’occupation des deux tubes est du même ordre (autour de 75%), mais le tube est un plus chargé.

**Figure 94 : Fonctionnement de la gare Part-Dieu par tubes – Scénario Intermédiaire 1**

**Gare Part-Dieu - Scénario Intermédiaire n°1**

	Taux d'occupation (sur l'heure la plus chargée)	Temps moyen d'occupation des voies	Pourcentage de successions	Nombre moyen de trains / voie
Tube Est	77%	15	77%	3.3
Tube Ouest	73%	14	67%	3.5

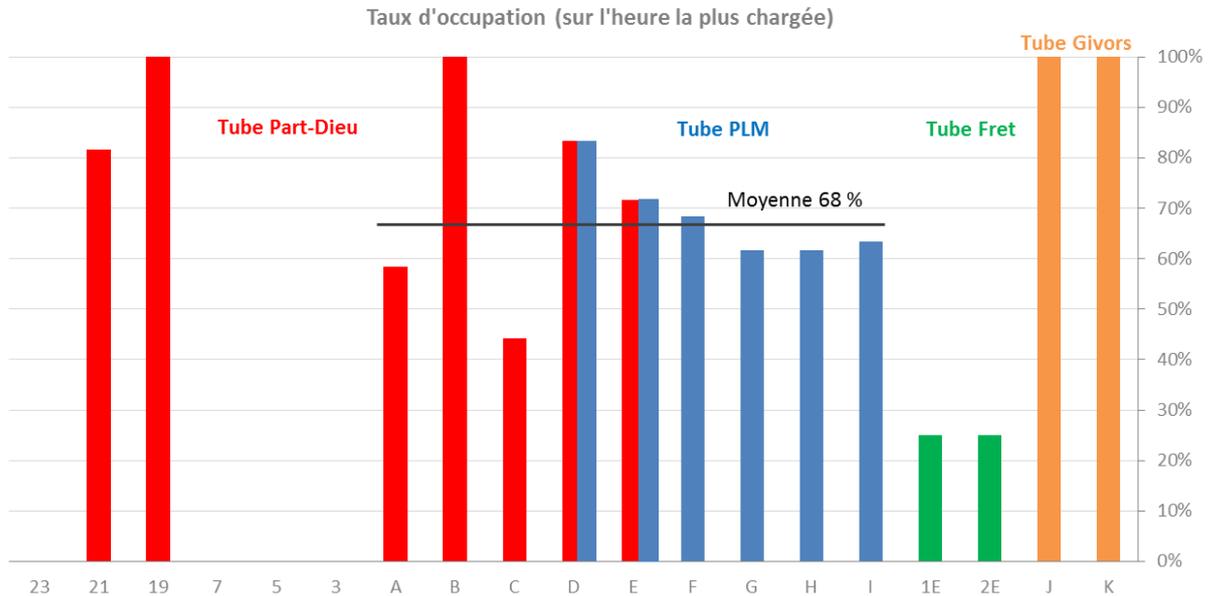
En ce qui concerne le pourcentage de successions, compris entre 67 et 77% selon le tube, traduit le fait que l’on n’arrive pas à faire utilisation directionnelle des voies à quai (entorses au fonctionnement par tube).

**EXPLOITATION DE LA GARE DE PERRACHE**

En gare de Perrache, le taux d’occupation moyen des voies à quai (voies A à I) est de 68%. Ce taux est inférieur au taux constaté actuellement dans cette gare (72% actuellement).

Le taux d’occupation des tubes Part-Dieu et PLM est du même ordre (72% et 68%, à noter que les voies D et E, partagées entre ces deux tubes, sont comptabilisées dans les deux tubes).

**Figure 95 : Taux d'occupation des voies de Perrache (sur l'heure la plus chargée)**  
**Scénario Intermédiaire 1**



Tous les tubes ne sont pas étanches. Le tube fret est le seul à emprunter les voies de passage (1Ex et 2Ex), il est donc étanche. Le tube Givors, terminus, est également étanche de par la configuration des voies (voies J et K) situées sur un plateau de voies distinct de celui des voies A à I (+ voies en impasse). Les tubes Part-Dieu et PLM ne sont pas étanches : le tube Part-Dieu alimente les voies à quai A à E et 19 et 21, alors que le tube PLM alimente les voies à quai D à I. Les voies D et E sont partagées entre ces deux tubes.

**Figure 96 : Fonctionnement de la gare Perrache par tubes – Scénario Intermédiaire 1**

Gare Perrache - Sc. Int. N°1

	Taux d'occupation (sur 1h)	Temps moyen d'occupation des voies (min/train)	Pourcentage de successions	Nombre moyen de trains / voie
Tube Givors	100%	30	0%	2.0
Tube Fret	25%	5	100%	3.0
Tube PLM	68%	17	40%	2.5
Tube Part Dieu	72%	28	53%	1.9

Les tubes PLM et Part-Dieu présentent des taux de succession faibles (40% et 53%), ce qui traduit un mélange fort des deux sens de circulation au sein d'un même tube. Ce fort mélange s'explique par le nombre élevé de circulations terminus Perrache et par le peu d'opportunités de diamétralisation.

## EXPLOITABILITE

### Qualité des diamétralisations

Les diamétralisations envisagées sont les suivantes (code couleur correspondant au type de mission : PU, MR et IC) :

A Part-Dieu :

- St-Etienne – Mâcon
- St-Etienne – Montluel
- Valence – Ambérieu
- Annecy – Le Puy
- Besançon – Grenoble
- Grenoble - Genève

A Perrache :

- Mâcon – St-André-le-Gaz
- Roanne – Paray
- Vienne – Villefranche

Pertinence des diamétralisations

- **Ce scénario présente deux diamétralisations considérées comme peu pertinentes :**
  - IC Besançon – IC Grenoble : sur ces deux axes, il existe un niveau de charge très différent : l'axe de Grenoble est très fortement fréquenté, alors que celui de Besançon l'est peu. A cela s'ajoute une faible robustesse de chacune de ces lignes.
  - IC Annecy – IC Le Puy : ces deux lignes présentent une robustesse faible, à laquelle s'ajoute la contrainte d'un matériel bimode, puisque la ligne du Puy n'est pas électrifiée.
- **Une diamétralisation est considérée comme moyennement pertinente :**
  - MR St-Etienne – MR Mâcon : la différence de niveau de charge sur ces deux axes est marquée.
- **Les autres diamétralisations sont considérées comme pertinentes**

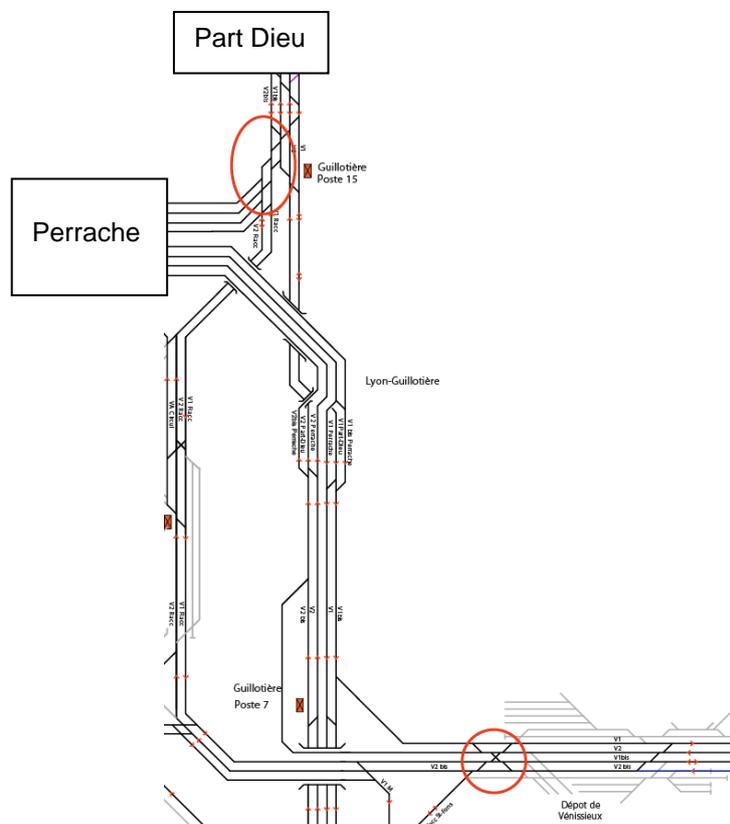
### Accès remisage depuis Part-Dieu

- Dans le scénario intermédiaire 1, **le site de remisage de Brotteaux est accessible depuis toutes les voies à quais à l'exception des voies A et B (idem situation actuelle)**. La distinction Brotteaux Ouest / Brotteaux Est

impose cependant certaines restrictions d'accès suivant les voies à quais : Brotteaux Ouest n'est accessible que depuis les voies C à F et Brotteaux Est est uniquement accessible depuis les voies F à M.

- **La zone Guillotière est accessible depuis l'ensemble des voies à quais, mais avec cisaillement de voies.** L'accès à la zone de Guillotière se fait par les voies racc.. Pour accéder aux voies racc., il est nécessaire de cisailer les flux principaux de circulation.
- **Le dépôt de Vénissieux est accessible depuis les différentes voies à quai, mais avec cisaillement de voies.** Ces cisaillements ont lieu soit au niveau de l'accès aux voies racc, soit au niveau de l'entrée du dépôt à Vénissieux.

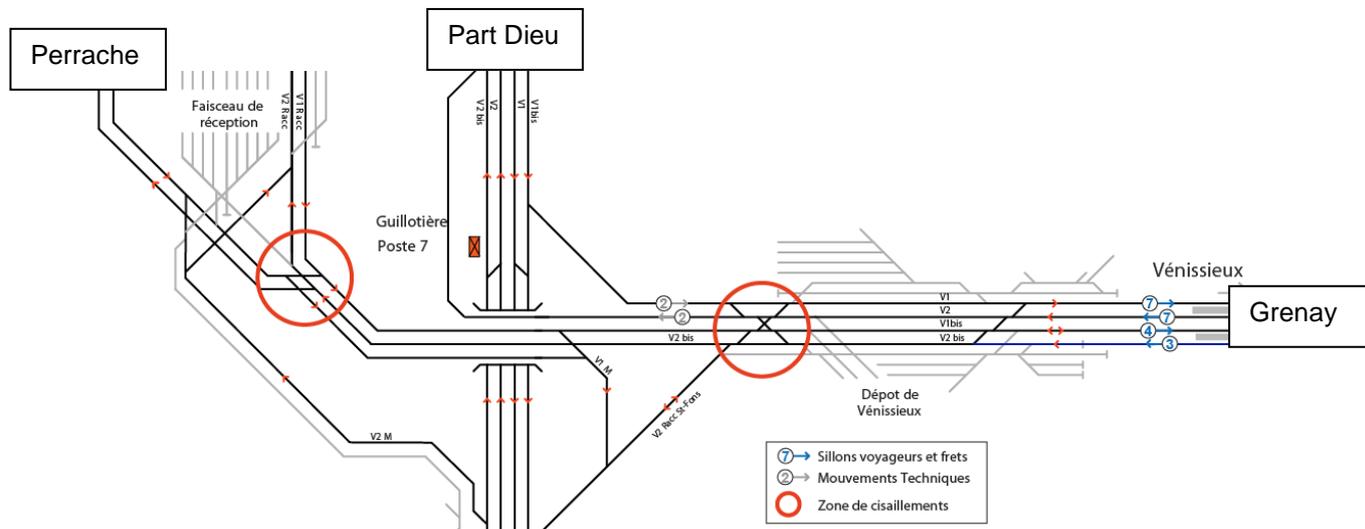
**Figure 97 : Contraintes pour l'accès aux dépôts de Guillotière et Vénissieux depuis Part-Dieu – Scénario Intermédiaire 1**



### Accès remisage depuis Perrache

- L'accès au dépôt de Vénissieux depuis Perrache est possible mais il implique un cisaillement des voies racc. Ce cisaillement est peu problématique puisque les voies racc. sont très peu circulées dans ce scénario. L'autre difficulté pour l'accès à ce dépôt se situe au niveau de St-Fons, où les appareils de voies d'accès au dépôt sont également utilisés pour alimenter les voies 3 et 4 depuis les voies 1 et 2 sur la section à 4 voies St-Fons – Grenay (circulations basculant de la voie 1 vers la voie 3 et de la voie 4 vers la voie 2).

Figure 98 : Contraintes pour l'accès au dépôt de Vénissieux depuis Perrache – Scénario Intermédiaire 1



- L'accès au remisage de Scaronne depuis Perrache est possible mais il peut générer des conflits de cisaillement dans la zone d'avant gare Est de Perrache (pour rejoindre les voies M qui permettent d'accéder au site de Scaronne)
- L'accès au dépôt de Vaise est possible depuis l'ensemble des voies à quais. On notera cependant un cisaillement en avant gare Ouest Perrache entre les entrées fret (vers les voies de passage en gare) et la sortie du mouvement technique vers Vaise.

### Maintenabilité Saint-Clair – Guillotière

La section St-Clair – Guillotière dispose de 2 x 2 voies, avec un saut de mouton au nord Part-Dieu et des communications en avant gare sud de Part-Dieu, ce qui permet une certaine **souplesse pour basculer des trains d'une double voie à l'autre, ce qui facilite les opérations de maintenance sur la section St-Clair - Guillotière.**

### Qualité des sillons fret

**La vitesse moyenne des sillons frets (18 sillons / heure) est de 68 km/h, hors temps d'arrêt.** Plus précisément, elle se décompose comme cela :

- Villefranche – Sibelin : 65 km/h (traversée nœud)
- Sibelin – Givors: 66 km/h
- Sibelin – Vienne: 79 km/h
- Sibelin – Ambérieu : 65 km/h
- Sibelin – SAG : 79 km/h

Un nombre important de sillons sont arrêtés sur l'ensemble du périmètre d'étude (9.5 sillons sur 18 par heure marquent un arrêt dans le périmètre d'étude). Ces arrêts sont effectués pour faciliter les insertions sur PLM et sur l'axe St-Fons Grenay.



### CONCLUSION SUR LA QUALITE DE L'EXPLOITATION

L'exploitation du scénario intermédiaire 1 peut être qualifiée de moyennement robuste. Si les études d'exploitation ont permis de construire des graphiques de circulation sans conflits, de nombreuses fragilités existent, sur St-Clair – Guillotière (notamment à St-Clair et au niveau des accès à la gare de Part-Dieu), sur l'axe d'Ambérieu, très fortement sollicité (taux d'occupation de 91%), et dans le secteur de St-Fons – Vénissieux (accès à 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> voies avec cisaillement, accès au dépôt de Vénissieux).

La mise à 4 voies de la section St-Fons – Grenay offre de nouvelles capacités, mais celles-ci sont sous-utilisées à cause des contraintes de cisaillement pour accéder à ces voies.

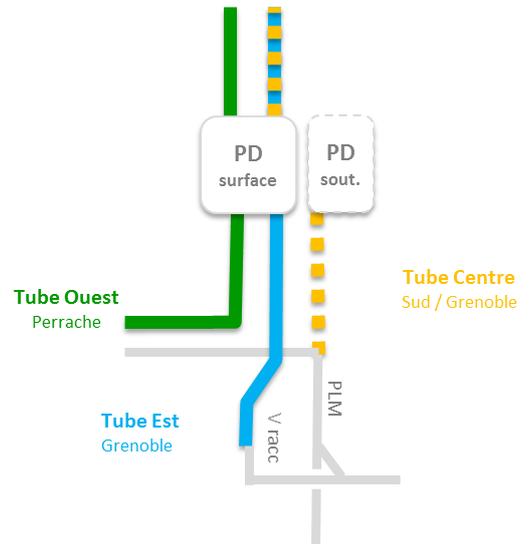
## 5.3 Scénario intermédiaire 2

### 5.3.1 Principe et offre cible du scénario intermédiaire 2

Figure 99 : Schéma de principe – Scénario Intermédiaire 2

Pour permettre un développement supplémentaire de l'offre ferroviaire, la mise à 4 voies de St-Fons – Grenay et la réalisation de la section sud du tunnel (scénario B4) est ici envisagée.

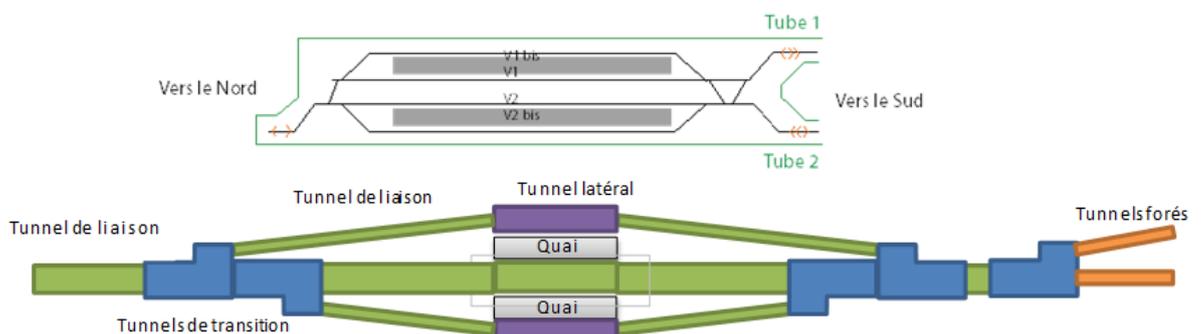
Il en résulte un système à trois tubes au sud de la Part-Dieu, avec un tube ouest connecté sur les voies vers Perrache, un tube centre connecté sur les voies racc et un tube est connecté sur la PLM. Les tubes ouest et centre sont reliés à la gare Part-Dieu (surface). Le tube est est relié à la nouvelle gare souterraine de Part-Dieu.



L'exploitation en terminus du nouvel ouvrage souterrain bitube nécessite une conception spécifique de la gare souterraine pour permettre aux trains arrivant par un tube de repartir par l'autre tube. Il est donc nécessaire d'envisager une gare monotube, où les différentes voies à quai sont reliées aux deux voies de ligne. Il en résulte un surcoût important pour l'ouvrage gare. La gare souterraine permet également de réaliser des retournements en arrière-gare (en plus des retournements sur les voies à quai).

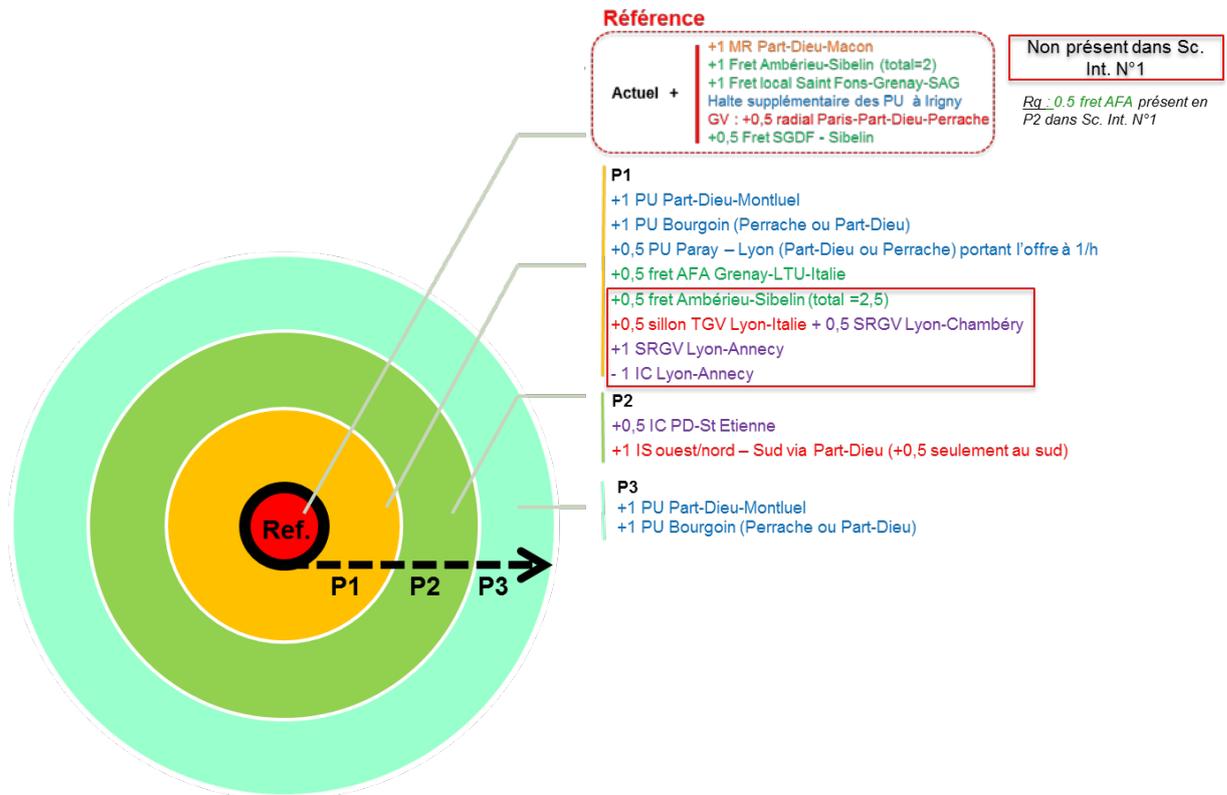
Figure 100 : Schéma de configuration de la nouvelle gare souterraine de la Part-Dieu – Scénario intermédiaire 2

2



A l'horizon du scénario intermédiaire 2, les grands projets POCL et CFAL ne sont pas réalisés. Les accès alpins (Lyon-Turin) sont réalisés.

Figure 101 : Offre cible – Scénario Intermédiaire 2

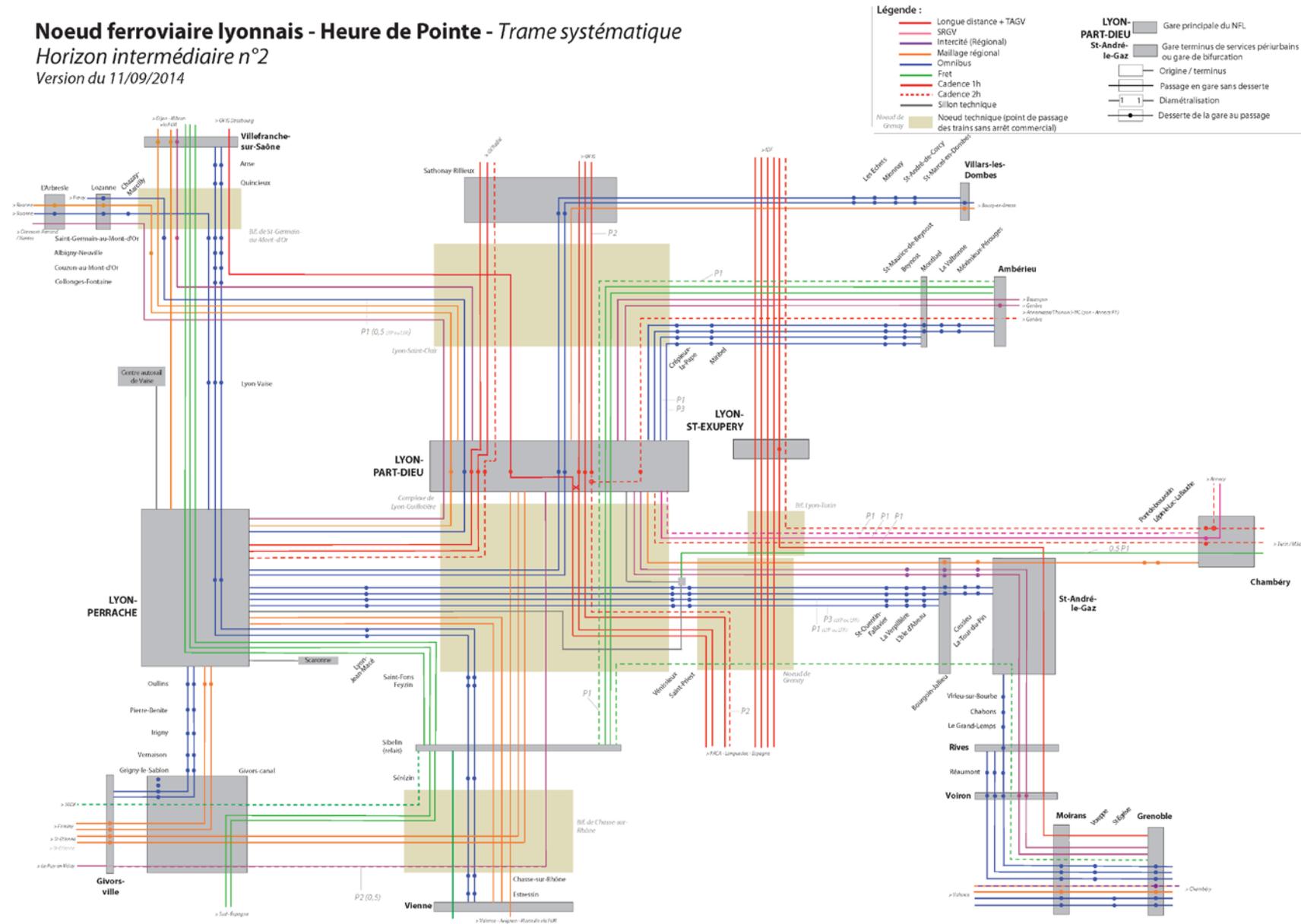


L'offre cible de ce scénario intermédiaire est plus importante que celle du scénario intermédiaire 1. Elle présente en particulier un développement de l'offre plus fort au sud de Part-Dieu, avec la mise en place d'un service GV Lyon – Italie (1 sillon toutes les deux heures) et de services SRGV au départ de Lyon vers Chambéry et Annecy.

Le graphique réticulaire de l'offre cible pour le scénario intermédiaire 2 est présenté ci-après.



### Noeud ferroviaire lyonnais - Heure de Pointe - Trame systématique Horizon intermédiaire n°2 Version du 11/09/2014



## 5.3.2 Planification du scénario intermédiaire 2

### 5.3.2.1 Ambérieu – St-Clair

#### Particularités de l'axe

L'organisation des circulations sur cet axe est contrainte par :

- La forte hétérogénéité des circulations sur l'axe
- Le cisaillement à niveau existant au niveau de St-Clair
- Le niveau de charge de la section St-Clair – Part-Dieu (infrastructure 2 x 2 voies) offre des conditions d'insertion limitées
- La présence de deux trains de fret par heure et par sens. Contrairement aux circulations voyageur, ces circulations ne marquent pas d'arrêt en gare de Part-Dieu. L'insertion de ces circulations à la traversée de la Part-Dieu est difficile

#### Organisation des circulations

##### *Structuration des services*

Sur la ligne d'Ambérieu, l'offre cible est constituée de 9 sillons par heure et par sens, dont 2,5 sillons de fret. L'offre cible est quasiment identique à celle du scénario intermédiaire 1, où les limites capacitaires de l'axe sont atteintes. Dans le scénario intermédiaire 2, les limites capacitaires de l'axe sont également atteintes : il n'est pas possible d'insérer le sillon PU Lyon – Montluel (priorité 3) ni le 0,5 sillon fret (priorité 1).

La structuration horaire de l'axe est identique à celle du scénario intermédiaire 1. Pour mémoire, les sillons rapides sont organisés en deux batteries de deux trains rapides. Les sillons lents (PU et fret) sont insérés entre ces deux batteries. Afin d'éviter des conflits de rattrapage sur l'axe, les sillons fret sont arrêtés sur les voies d'évitement existantes à Montluel (l'évitement fret de St-Clair n'est pas utilisé).

##### *Gestion des terminus périurbains*

Une mission périurbaine par heure est terminus à Montluel. Elle nécessite la création d'une position de retournement en gare de Montluel.

### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	Insertion d'un seul sillon PU supplémentaire, avec terminus Montluel. Dans l'offre cible, l'ajout de deux sillons PU supplémentaires est souhaité. Impossibilité d'insertion du 0,5 sillon fret supplémentaire (2 sillons fret circulent déjà sur l'axe).
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées
Cadencement	Cadence TER périurbain : 30' pour le TER Lyon - Ambérieu, le TER Lyon – Montluel est cadencé à l'heure. Le TER Montluel n'est pas considéré cadencé avec les TER Ambérieu. Les départs de Part-Dieu de ces différentes missions sont espacés de 17 et 13 minutes (départ du PU Montluel 11' après le départ du PU Ambérieu).

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

- Gare de Montluel : besoin d'une position de retournement pour les trains terminus. Il existe un projet d'adaptation des installations de la gare de Montluel pour permettre des terminus partiels. Ce projet prévoit une position de retournement.

### 5.3.2.2 Sathonay – St-Clair

La structuration horaire de cet axe est identique à celle du scénario intermédiaire 1. Les éléments de planification de cet axe sont détaillés ci-après, pour mémoire.

#### Particularités de l'axe

L'organisation des circulations sur cet axe est contrainte par :

- Le positionnement horaire imposé des circulations Grande Vitesse empruntant LN1.
- Les contraintes de voie unique sur la ligne de la Dombes, avec des possibilités de croisement limitées.
- Le cisaillement au niveau de Sathonay (3 x 5,5).

#### Organisation des circulations

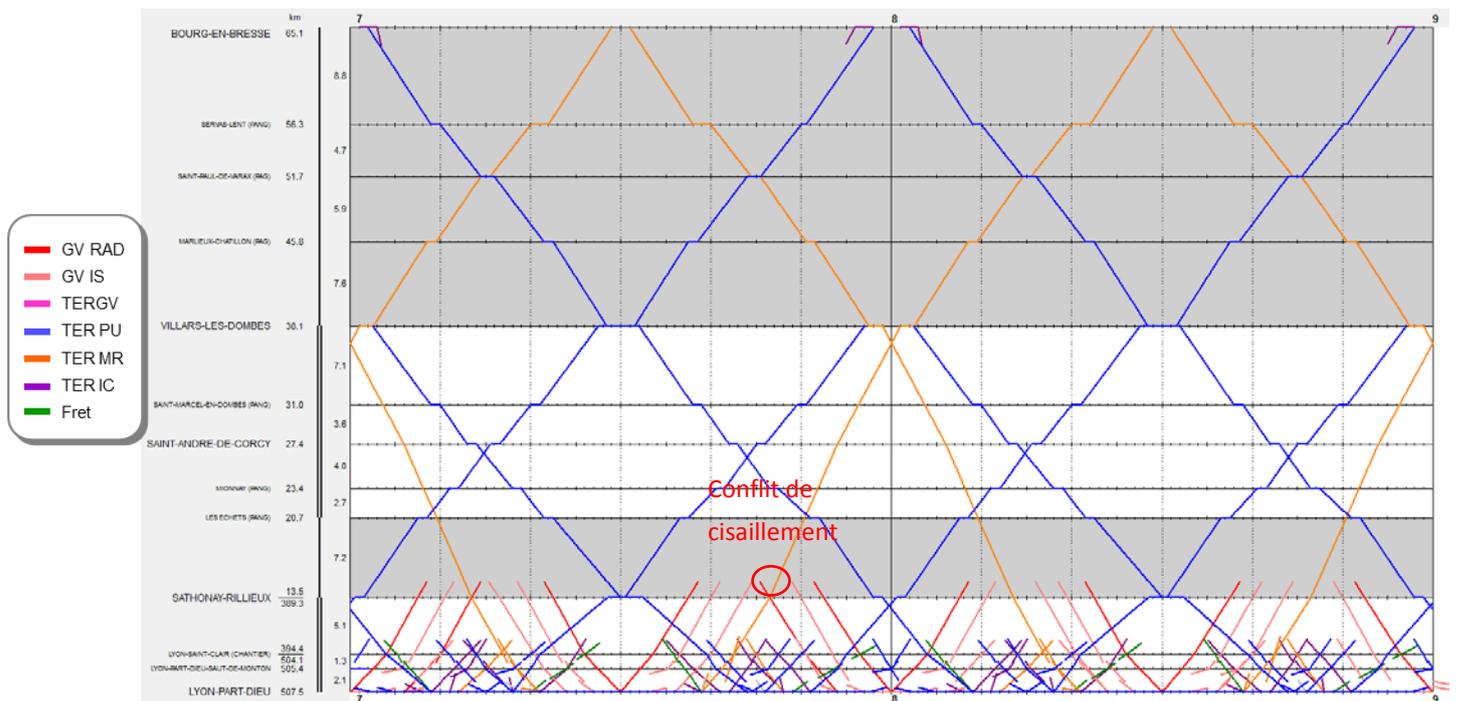
##### Structuration des services

Compte-tenu du positionnement imposé des circulations Grande Vitesse, il reste peu de latitude pour le positionnement des circulations de la ligne de Dombes, d'autant plus qu'il existe d'autres contraintes sur la ligne (voie unique, cisaillement à Sathonay). Il n'est pas possible, en prenant en considération toutes les contraintes, de positionner tous les sillons sans conflits, en particulier au niveau de Sathonay.

##### Cisaillements

Le cisaillement à Sathonay est conflictuel : 1 conflit toutes les deux heures entre le MR Bourg-en-Bresse et un GV. Pour lever ce cisaillement, un aménagement est nécessaire.

Figure 102 : Identification du conflit de cisaillement à Sathonay





### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées
Cadencement	Cadence TER périurbain : 31' / 29'

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

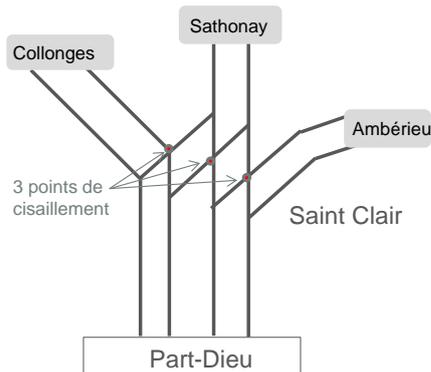
- Sathonay : création d'un saut de mouton pour lever le conflit de cisaillement.

### 5.3.2.3 St-Clair – Guillotière et gare Part-Dieu

#### Particularités de l'axe

A St-Clair, les 3 branches de Collonges, Sathonay et Ambérieu convergent sur une infrastructure à 2 x 2 voies. A St-Clair, l'existence de 3 points de cisaillement à niveau contraint la conception horaire.

Figure 103 : Points de cisaillement à St-Clair



Les sauts de mouton existants entre St-Clair et Part-Dieu permettent de reclasser les circulations au nord de Part-Dieu. Au sud de la Part-Dieu, le reclassement sans cisaillement n'est pas possible. Afin de limiter les cisaillements, il convient de positionner, dans la mesure du possible, les sillons à Part-Dieu en fonction de leur destination côté sud (par reclassement côté nord).

Au sud de la Part-Dieu, un système à trois tubes est mis en place (cf. schéma ci-après):

- Tube ouest : connecte la partie ouest de la gare de Part-Dieu (surface) aux voies qui vont vers Perrache.
- Tube centre : connecte la partie est de la gare de Part-Dieu (surface) aux voies racc.
- Tube est : connecte la nouvelle gare souterraine de Part-Dieu aux voies de la PLM et au raccordement vers la ligne de Grenoble.

Les tubes ouest et centre sont reliés à l'infrastructure existante au nord de la gare de Part-Dieu (section Part-Dieu – St-Clair) et constituée de 2 x 2 voies. Le tube est ne débouche pas côté nord de la gare de la Part-Dieu.



## Organisation des circulations

### *Structuration des services*

*Côté nord Part-Dieu, la structuration des services est proche de celle du scénario intermédiaire 1.*

Sur la section St-Clair – Part-Dieu, il n'est pas possible d'avoir un véritable fonctionnement par tubes car les 3 branches du nord convergent sur une infrastructure composée uniquement de 2 x 2 voies. Il en résulte des mouvements de cisaillement à St-Clair.

De façon générale et afin de respecter le fonctionnement par tubes au sud de la Part-Dieu :

- Les circulations en provenance de Collonges sont affectées sur les voies ouest
- Les circulations en provenance d'Ambérieu sont affectées sur les voies est
- Les circulations en provenance de Sathonay sont réparties sur les deux infrastructures. Celles qui sont à destination de Perrache (TER de la ligne de la Dombes et GV RAD) sont affectées sur les voies ouest et celles qui sont à destination du sud (GV IS) sont affectées sur les voies est.

Les sauts de mouton existants entre St-Clair et Part-Dieu permettent, le cas échéant, de faire un reclassement des circulations.

Sur la section Part-Dieu – Guillotière, le système à trois tubes facilite l'organisation des circulations.

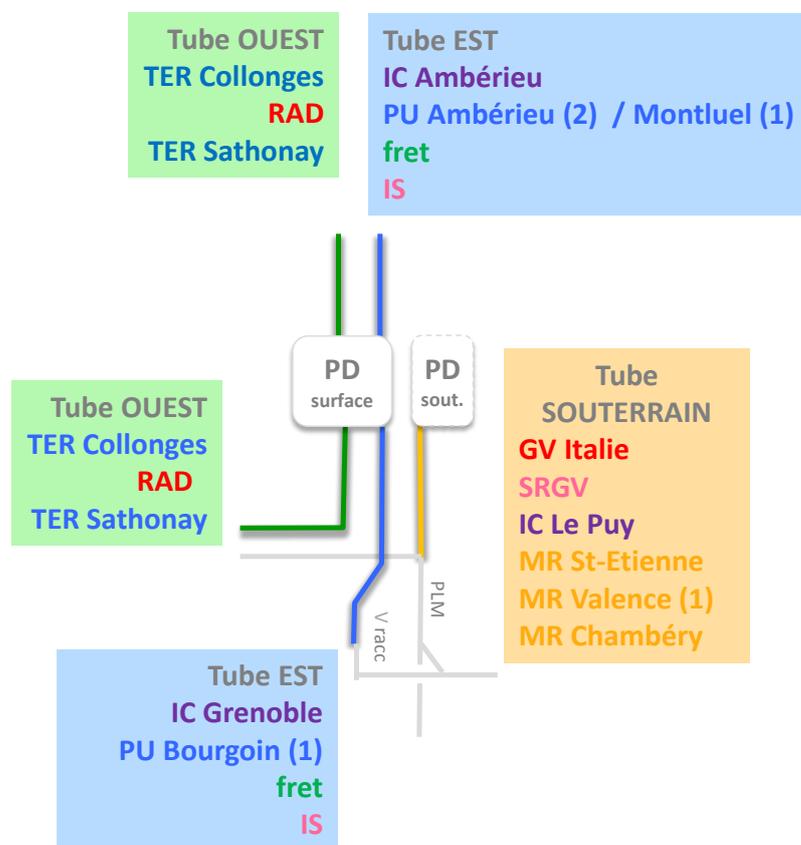
- Le tube ouest concentre les circulations à destination / en provenance de Perrache
- Le tube est, terminus Part-Dieu, ne peut accueillir que des circulations en provenance du sud ou Grenoble et terminus Part-Dieu. Deux éléments ont guidé le choix des circulations affectées à ce tube (hors contraintes de planification) :
  - d'une part, l'impossibilité de diamétralisations avec des circulations en provenance du nord (par exemple, il n'existe au nord de la Part-Dieu aucune mission SRGV qui pourrait être diamétralisée avec une mission SRGV en provenance du sud et terminus Part-Dieu. Ainsi les SRGV seront plutôt affectés dans le tube est, qui ne débouche pas côté nord).
  - d'autre part, l'existence de cisaillements pour connecter le sud au tube centre. Ainsi, afin d'éviter les cisaillements, les circulations en provenance du sud et terminus Part-Dieu sont affectées préférentiellement sur le tube est.
- Le tube centre accueille les circulations passantes (missions IS) et les missions terminus Part-Dieu qui ne sont pas affectées au tube est. Il s'agit essentiellement des circulations terminus en provenance du nord (Collonges, Sathonay, Ambérieu) et des circulations terminus en provenance de la ligne de Grenoble / Grenay. Pour mémoire, le tube centre est raccordé aux voies racc. L'utilisation du tube centre par des circulations en provenance du sud génère des cisaillements (circulation sur voie unique dans un sens et cisaillement dans l'autre sens).

Afin de limiter la consommation de voies à quai en gare de Part-Dieu surface (dispose de 12 voies à quai), les circulations terminus Part-Dieu seront diamétralisées autant que possible.

Chacune des infrastructures existantes au nord de la Part-Dieu (voies ouest et voies est) alimente un certain nombre de voies à quai.

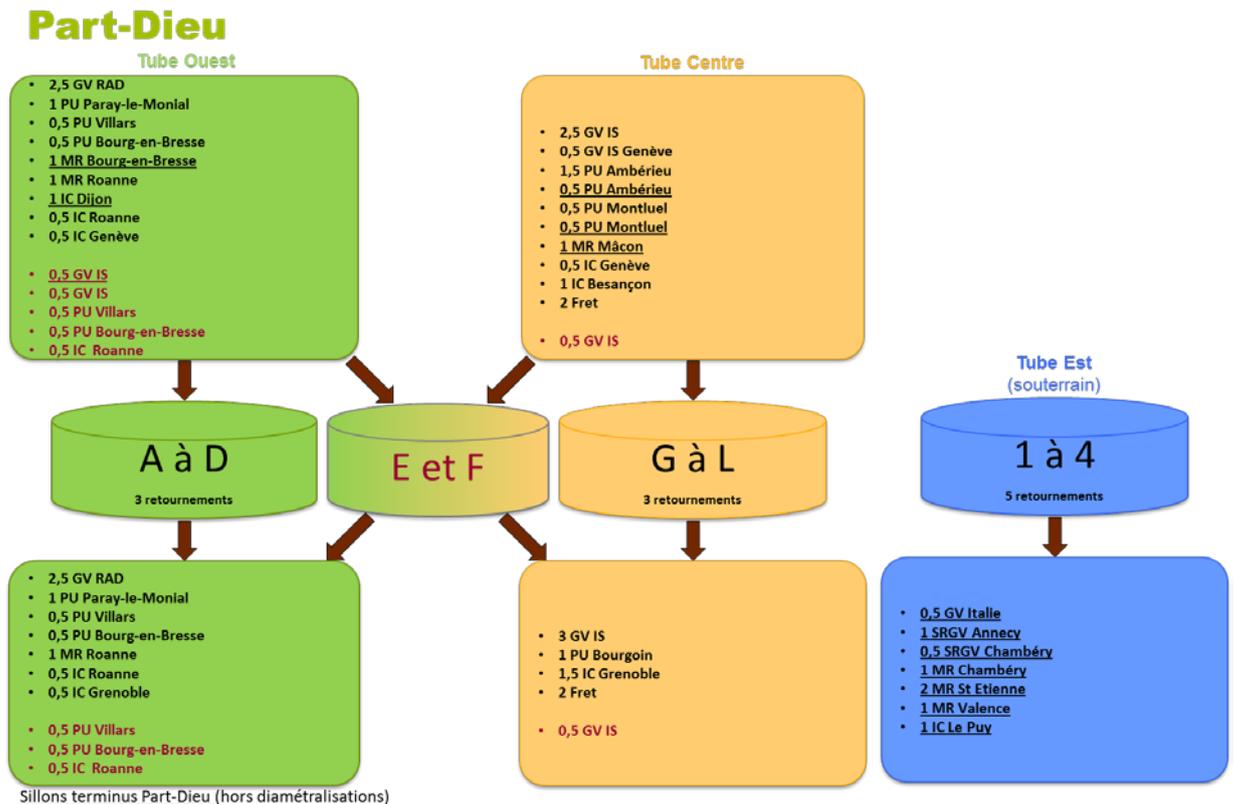
Figure 105 : Principe d'affectation des circulations sur la section St-Clair – Guillotière – Scénario Intermédiaire

2



Le schéma ci-après détaille l'organisation des circulations dans les différentes infrastructures, à la traversée de la gare Part-Dieu.

Figure 106 : Affectation des circulations St-Clair – Guillotière à Part-Dieu – Scénario intermédiaire 2



### Fonctionnement de la gare Part-Dieu

Le Graphique d'Occupation des Voies à quai montrant l'utilisation de chacune des voies à quai est présenté à la fin de ce paragraphe, pour les gares de Part-Dieu surface et Part-Dieu souterrain.

En gare de Part-Dieu, les voies E et F sont partagées entre les deux tubes (ouest et centre). Ce partage de voies entre infrastructures génère des cisaillements d'avant-gare qui rigidifient la planification horaire mais qui ne sont pas conflictuels.

### Gestion des terminus

Les missions terminus Part-Dieu peuvent être gérées de différentes façons : diamétralisation avec une autre mission terminus, retournement à quai ou évacuation puis mise à quai. Les tableaux ci-après détaillent, pour chacune des missions terminus Part-Dieu, la gestion qui en est faite dans le présent scénario, aussi bien au niveau de la gare de surface que de la gare souterraine.

Part-Dieu surface	Ouest (A à F)	Centre (E à L)
Diamétralisations		1 PU Ambérieu / PU Bourgoin 0,5 PU Ambérieu / 0,5 PU Montluel IC Genève / IC Grenoble IC Besançon / IC Grenoble
Retournelements	IC Dijon MR Bourg-en-Bresse	MR Mâcon
Evacuation / mise à quai	0,5 IS terminus Part-Dieu (avec mvt technique)	0,5 PU Ambérieu (avec mvt technique) 0,5 PU Montluel (avec mvt technique)

Part-Dieu souterrain	Est (4 voies + 2 voies de retournement)
Diamétralisations	MR Chambéry / MR Valence
Retournelements	0,5 GV Italie 0,5 SRGV Chambéry SRGV Annecy 2 MR St-Etienne IC Le Puy

#### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées

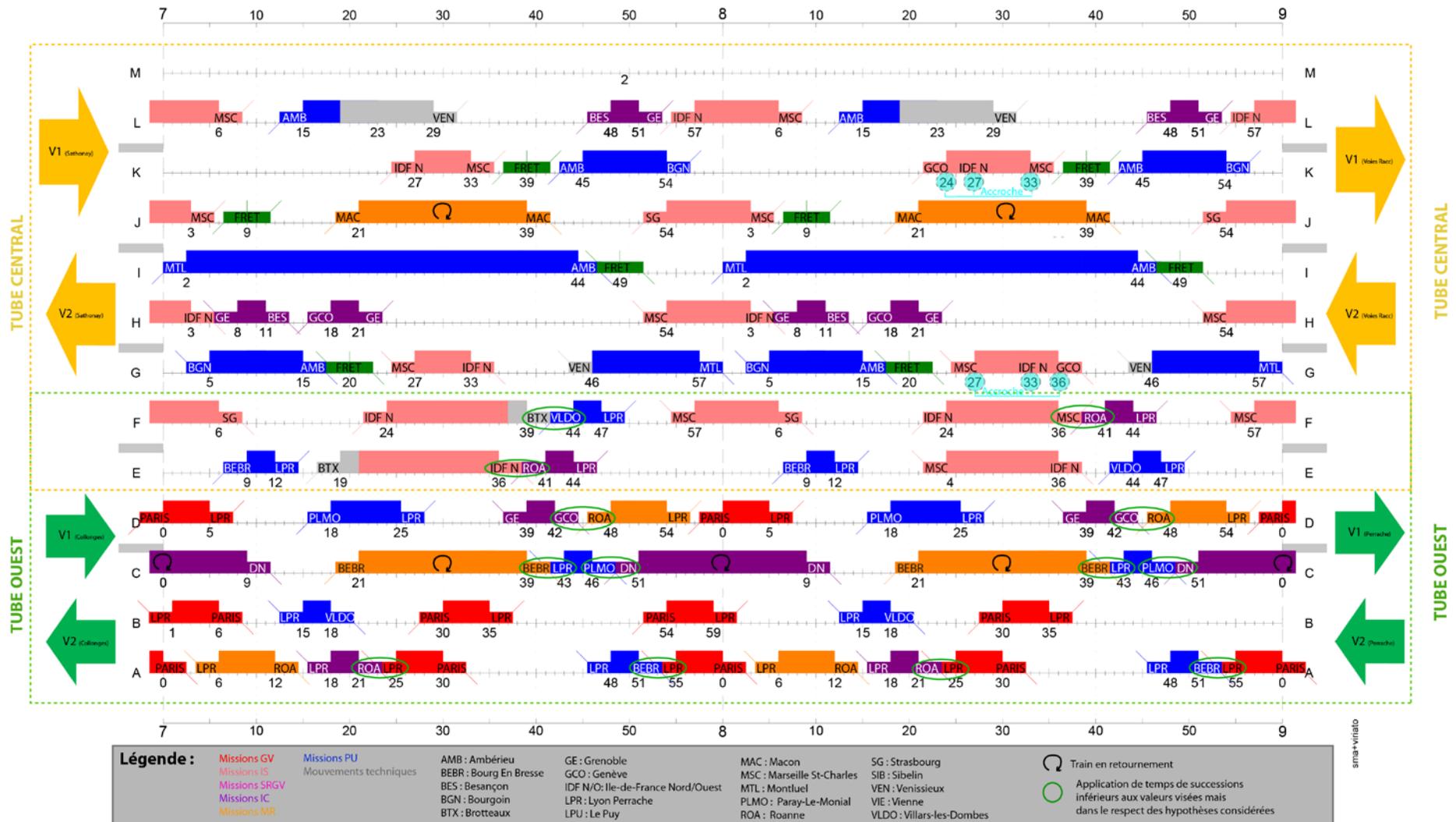
#### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

Il n'y a pas d'aménagements complémentaires identifiés sur cet axe.



LYON-PART-DIEU

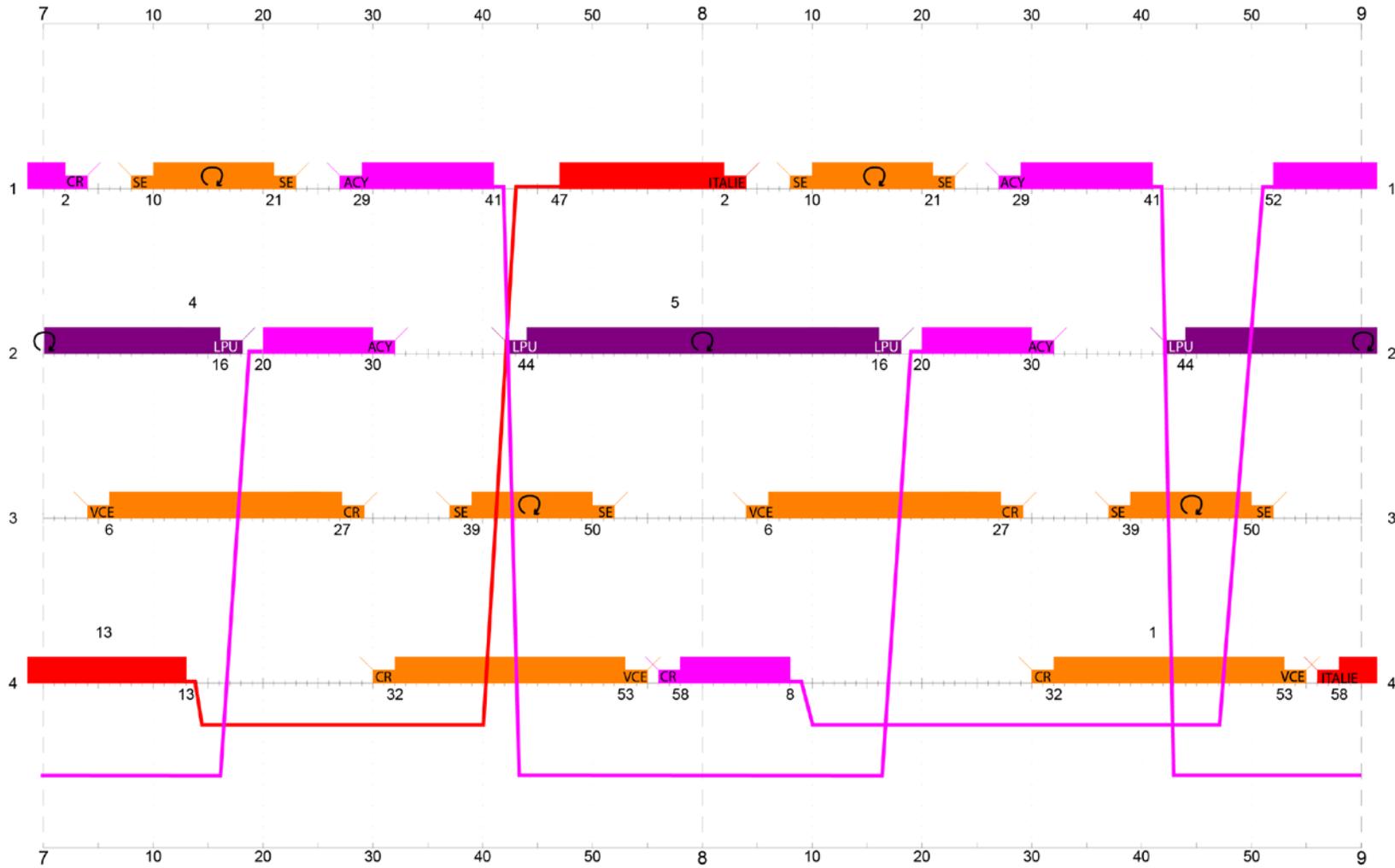
NFL Scénario Int. n°2





Lyon-Part-Dieu\_G.\_Souterraine

NFL Scénario Int. n°2



**Légende :**

Missions GV	ACY : Anney	⤷ Train en retournement
Missions IS	CR : Chambéry	⦿ Application de temps de successions inférieurs aux valeurs visées mais dans le respect des hypothèses considérées
Missions SRGV	LPU : Le Puy	
Missions IC	SE : Ste-Etienne	
Missions MR	VCE : Valence	

21/11/2014

sma+viriato

#### 5.3.2.4 Villefranche – Perrache

La planification de cet axe pour le scénario intermédiaire 2 est la même que pour la situation de référence et pour le scénario intermédiaire 1. La planification n'est donc pas détaillée à nouveau.

##### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées
Cadencement	Cadence TER périurbain : 30' pour le TER Lyon – Villefranche, le TER Lyon – Roanne est cadencé à l'heure. Le TER Roanne n'est pas considéré cadencé avec les TER Villefranche. Les départs de Perrache de ces différentes missions sont espacés de 12 et 18 minutes (départ du PU Villefranche 12' après le départ du PU Villefranche).

##### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

Ce scénario ne nécessite pas d'aménagements complémentaires sur cet axe.

### 5.3.2.5 *Part-Dieu - Grenoble*

#### **Particularités de l'axe**

L'organisation des circulations sur cet axe est contrainte par :

- Configuration des tubes au sud de Part-Dieu avec :
  - Un tube centre traversant connecté sur les voies racc et alimentant les voies 3 et 4 de la section St-Fons – Grenay
  - Un tube ouest, terminus, connecté à la PLM et au raccordement vers la ligne de Grenoble et alimentant les voies 1 et 2 de la section St-Fons – Grenay. On notera que les voies 1 et 2 peuvent également être alimentées par la PLM (circulations en provenance de Perrache).
- L'existence de plusieurs points de cisaillement (entrée/sortie racc. St-Fons, entrée/sortie dépôt de Vénissieux, entrée/sortie triage de Vénissieux, Bourgoin, St-André-le-Gaz, Rives)
- Hétérogénéité marquée entre les circulations rapides et lentes

#### **Organisation des circulations**

##### *Structuration des services*

Ce scénario prévoit une augmentation conséquente de l'offre sur cet axe par rapport à la situation de référence (et par rapport au scénario intermédiaire 1) :

- + 2 sillons PU Bourgoin (priorités 1 et 3)
- + 0,5 GV Lyon - Italie (priorité 2)
- + 0,5 SRGV Chambéry (priorité 2)
- + 1 SRGV Annecy (priorité 2)
- + 0,5 fret AFA Grenay – LTU – Italie (priorité 2)
- + 1 IS ouest/nord – sud via Part-Dieu (+0,5 seulement au sud) (priorité 3)

Les aménagements prévus (gare souterraine + 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> voies au sud de Part-Dieu + 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> voies St-Fons – Grenay), complétés par le redécoupage du block jusque St-André-le-Gaz, permettent de répondre à la quasi-totalité de l'offre cible, à l'exception d'un sillon PU Bourgoin (priorité 3).

La voie unique de Chambéry n'est plus circulée que par un sillon MR par heure et par sens et ne présente pas de difficultés particulières.

##### *Organisation des circulations sur les 4 voies St-Fons - Grenay*

L'organisation des circulations sur les 4 voies St-Fons – Grenay est conditionnée, en grande partie, par la consistance et possibilités de l'infrastructure au sud de la Part-Dieu (système à 3 tubes et connexions sur PLM / voies racc.).

Les **voies nord** (voies 1 et 2) sont alimentées depuis la PLM par les missions en provenance de Perrache et depuis l'infrastructure nouvelles par les missions en provenance de la gare souterraine de Part-Dieu. On retrouve sur ces voies :

- 2 PU St-André-le-Gaz, en provenance de Perrache (via PLM)
- 1 MR Chambéry + 0,5 GV Italie + 0,5 SRGV Chambéry + 1 SRGV Annecy, en provenance de la gare souterraine, via l'infrastructure nouvelle
- 1 sillon technique Vénissieux – Perrache (via PLM)

Soit un total de 6 sillons par heure et par sens.

Les **voies sud** (voies 3 et 4) sont alimentées depuis les voies racc. par des missions en provenance de Part-Dieu surface. On retrouve sur ces voies :

- 3,5 GV IS (traversants à Part-Dieu)
- 2 IC Grenoble (diamétralisés à Part-Dieu)
- 1 PU Bourgoin (diamétralisé ou combiné avec un mouvement technique à Part-Dieu)
- 1 Fret, en provenance de Sibelin (via racc. St-Fons) ou originaire de Vénissieux, selon l'heure
- 1 sillon technique Vénissieux – Part-Dieu (via les voies racc.)

Soit un total de 8,5 sillons par heure et par sens.

#### *Gestion des terminus périurbains*

Sur la ligne de Grenoble, il existe trois gares terminus pour les services périurbains : Bourgoin, St-André-le-Gaz et Rives.

- A Bourgoin, les missions terminus sont réceptionnées et se retournent sur la voie centrale (nécessaire dès la référence).
- A St-André-le-Gaz, il est nécessaire de prévoir une voie à quai supplémentaire (au total 5 voies à quai). Il faut 2 voies pour la desserte au passage (voies 1 et 2), 2 voies pour gérer les missions terminus (de Lyon et de Grenoble) et 1 voie pour le passage du MR Chambéry.
- A Rives, les missions terminus sont réceptionnées et se retournent sur la voie d'évitement. Les cisaillements générés par les missions périurbaines lors de l'accès à la voie d'évitement ne sont pas conflictuels.



### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'augmentation de l'offre sur cet axe a pu être intégrée dans la trame horaire, à l'exception du deuxième sillon PU Lyon – Bourgoin (priorité 3).
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées.
Cadencement	Cadence : IC Grenoble : 30' PU St-André-le-Gaz : 30' PU Bourgoin : horaire Départ des PU (Bourgoin et St-André-le-Gaz): 16' – 14' – 30' (départ du PU Bourgoin 16' après le départ du PU St-André-le-Gaz, mesure faite à Bourgoin)

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

- Optimisation de l'espace entre l'Isle d'Abeau et St-André-le-Gaz
- 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> voies entre St-Fons et Grenay, avec saut-de-mouton à Grenay (configuration scénario long terme B4).
- Création d'une voie supplémentaire en gare de St-André-le-Gaz

### 5.3.2.6 Perrache – Vienne / Givors (via PLM, Rive Gauche) et gare de Perrache

La structuration horaire de cet axe pour le scénario intermédiaire 2 est très proche de celle du scénario intermédiaire 1.

#### Particularités de l'axe

- Existence d'une section à 4 voies entre la jonction avec la ligne en provenance de Part-Dieu et Chasse-sur-Rhône.

#### Organisation des circulations

##### Structuration des services

Sur la section à 4 voies :

- Les voies intérieures (voies principales) sont empruntées par les missions à destination de Vienne et Valence (2 PU Vienne, 2 MR Vienne, 1 MR Valence), soit 5 sillons par heure et par sens. Au sud de Sibelin, on trouve également sur ces voies le fret qui circule sur la Rive Gauche (Sibelin - Miramas). Ainsi, au sud de Sibelin, cette infrastructure est circulée par 6 sillons par heure et par sens (5 TER + 1 fret).  
Ces voies sont également empruntées / cisailées par le sillon fret (1 sillon toutes les deux heures par sens) qui va de Sibelin vers la ligne de Grenoble, en passant par le raccordement de St-Fons.
- Les voies extérieures (voies bis) sont empruntées par les missions à destination de St-Etienne (2 MR St-Etienne, 1 IC Le Puy) et par les sillons fret. Au nord de Sibelin, ces voies sont circulées par 8,5 sillons (3 TER + 5,5 fret). Au sud de Sibelin, ces voies sont circulées par 5,5 sillons par heure et par sens (3 TER + 2,5 fret).

##### Gestion des terminus périurbains

Les circulations périurbaines sont terminus Vienne. Le retournement de ces missions est réalisé sur une voie à quai (voie E). En plus des circulations périurbaines, deux sillons MR sont également terminus Vienne. Le retournement de ces deux sillons est effectué sur les installations existantes (voie d'évitement) au sud de la gare. Toutefois, il est nécessaire d'adapter ces installations (ajout de signalisation et banalisation d'une portion de voie).

#### Fonctionnement de la gare de Perrache

Le Graphique d'Occupation des Voies à quai montrant l'utilisation de chacune des voies à quai est présenté à la fin de ce paragraphe.

Comme présenté au Chapitre 3, la gare de Perrache est exploitée en tubes.

Entre le scénario intermédiaire 1 et le scénario intermédiaire 2, l'offre circulant à Perrache n'évolue que très marginalement : le PU Lyon – Bourgoin, terminus Perrache dans le scénario intermédiaire 1 devient terminus Part-Dieu dans le scénario intermédiaire 2 (soit – 1 sillon par heure à Perrache dans le scénario intermédiaire 2). Les grands principes de fonctionnement de la gare de Perrache sont les mêmes pour le scénario intermédiaire 2



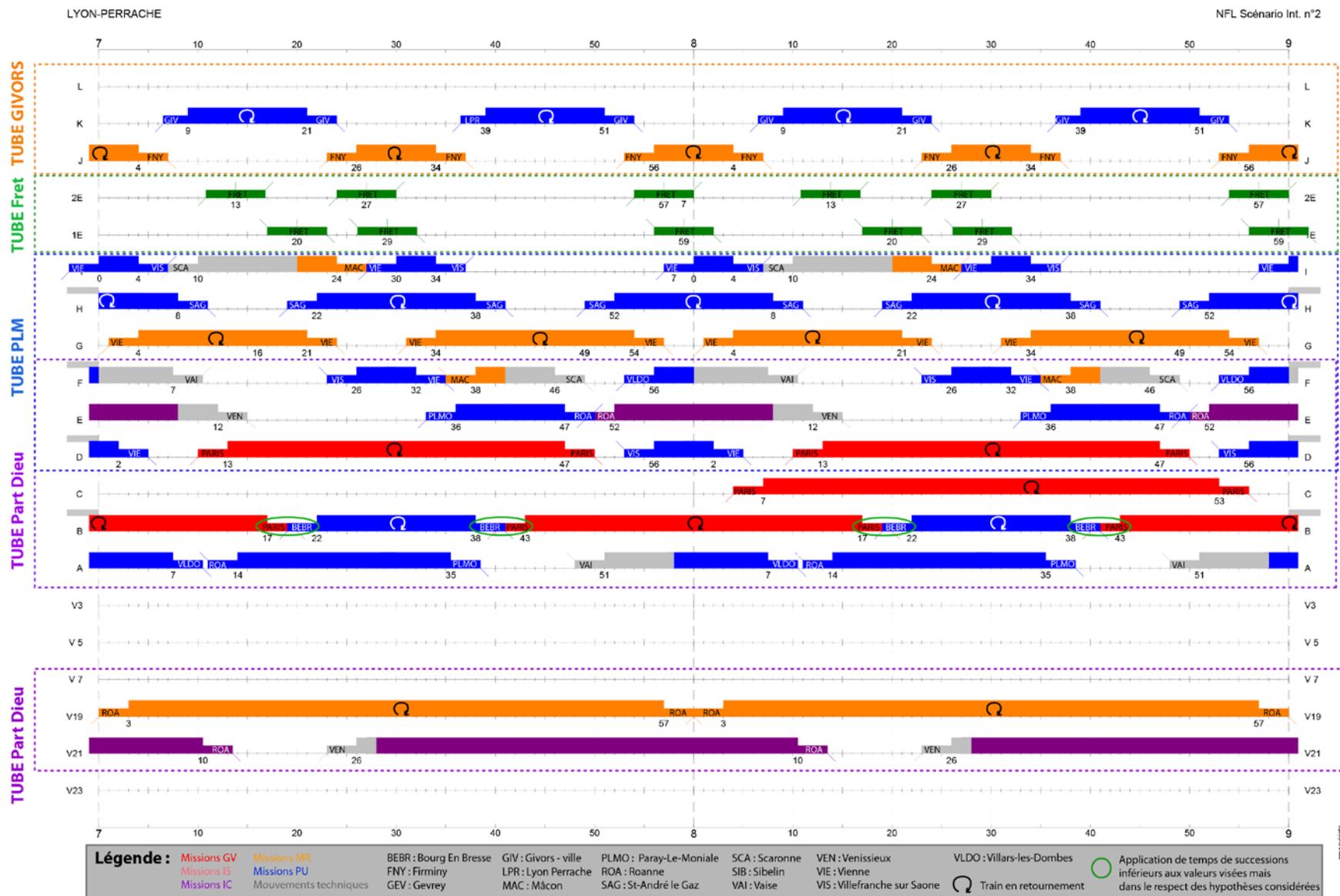
et pour le scénario intermédiaire 1 (et la référence). Il existe cependant quelques adaptations dans l'affectation des voies à quai.

Le **tube Part-Dieu**, qui accueille les circulations en provenance de Part-Dieu, est situé au nord de la gare (voies A à F + voies en impasse 19 à 23). Ces circulations (GV et TER) sont toutes terminus Perrache. La diamétralisation de ces circulations n'est pas vraiment recherchée (avant-gare ouest de Perrache déjà très chargée, risque de conflits de cisaillement avec le tube PLM traversant, pas de circulations équivalentes côté ouest pour diamétraliser). Toutes ces circulations doivent être soit retournées, soit évacuées vers un site de remisage. Afin de limiter le nombre de circulations en avant-gare de Perrache, déjà très chargée, le retournement est privilégié.

Le **tube PLM**, traversant, occupe les voies à quai D à I. Dans ce tube, les missions sont diamétralisées autant que possible et quatre missions sont en retournement.

Les missions **fret**, qui ne s'arrêtent pas en gare de Perrache, empruntent les **voies de passage (v1ext et v2ext)**.

Le **tube Givors** accueille 4 missions par heure en retournement. Le retournement est effectué à quai. Pour plus de souplesse, le tiroir d'arrière-gare peut être utilisé pour repositionner certains trains à quai.



### Gestion des terminus

Le tableau ci-après détaille, pour chacune des missions terminus Perrache, la gestion qui en est faite dans le présent scénario.

	Tube Part-Dieu	Tube PLM	Tube Givors
Diamétralisations	1 PU Roanne / 1 PU Paray	2 PU Villefranche / 2 PU Vienne 1 PU SAG / 1 MR Mâcon	-
Retournements	3 GV RAD PU Bourg-en-Bresse MR Roanne	1 PU SAG 2 MR Vienne	2 PU Givors MR Firminy
Evacuation / mise à quai	PU Villars (Vaise) 1 PU Bourgoin (Scaronne) IC Roanne (Vénissieux)	-	-

### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches horaires de la trame nationale 15 sillons sont respectées
Cadencement	Cadence TER PU Vienne à 30', TER MR Vienne à 37'-23'

### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

- Afin de permettre la réalisation d'une mission fret Sibelin → Grenoble (1 sillons toutes les deux heures) via le raccordement de St-Fons, il est nécessaire d'ajouter une communication de voie (entre la voie 2 et la voie 1 de la PLM au niveau de St-Fons) sur la PLM pour permettre l'accès au raccordement de St-Fons. Il est également nécessaire de banaliser le raccordement de St-Fons.
- Gare de Vienne : création d'une deuxième position de retournement au sud de la gare. Pour cela il est nécessaire d'adapter les infrastructures existantes : banalisation de la voie 1bis (voie d'évitement) au sud de Vienne et banalisation de la voie 1 entre Vienne et la voie d'évitement.

### 5.3.2.7 Perrache – Givors (via Rive Droite)

#### Particularités de l'axe

- Nombreux points de cisaillement au niveau de Givors (sud de Givors Canal)
- Voie unique (voie circul) entre Givors Canal et Givors ville

#### Organisation des circulations

##### Structuration des services

Chacune des circulations MR Firminy (2 sillons par heure et par sens) s'insère entre deux circulations périurbaines (2 sillons périurbains par heure et par sens).

Les cisaillements à Givors, nombreux mais non conflictuels, contraignent toutefois la conception horaire sur cet axe.

#### Fonctionnement de la gare de Perrache (voies J et K)

Les trains de la ligne de Givors sont réceptionnés sur les voies J et K. Les trains périurbains sont réceptionnés sur la voie K. Les trains MR sont réceptionnés sur la voie J. Les différents trains se retournent à quai (retournements en 8' et 12'). Pour plus de souplesse et afin de limiter les contraintes en entrée / sortie de ces voies, il est possible d'utiliser le tiroir d'arrière gare pour repositionner les trains à quai.

#### Satisfaction de l'offre cible

Adaptation des sillons	L'offre cible est satisfaite
Accroches horaires	Les accroches de la trame nationale 15 sillons sont respectées
Cadencement	Cadence TER périurbain : 30', TER MR : 30'

#### Aménagements complémentaires de l'infrastructure

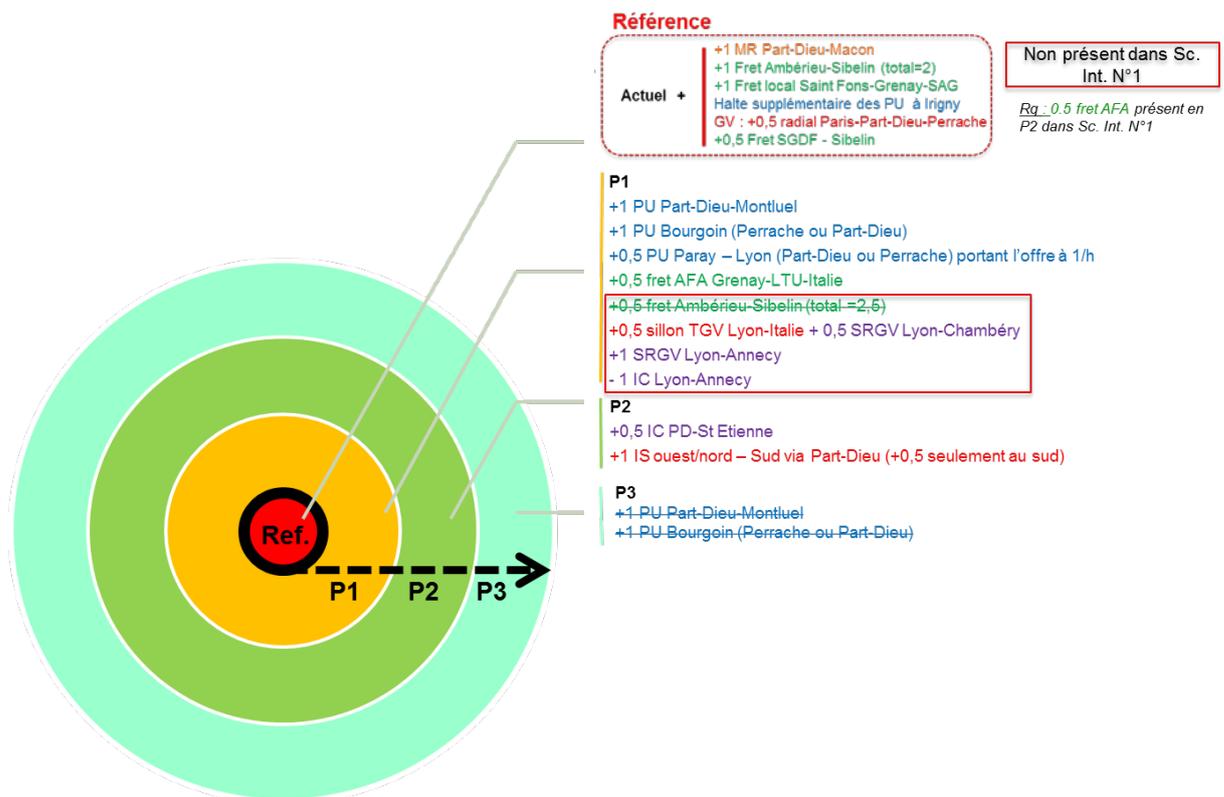
Il n'y a pas d'aménagements complémentaires identifiés sur cet axe.

### 5.3.3 Evaluation du Scénario Intermédiaire 2

#### 5.3.3.1 Qualité de l'offre

L'offre cible, structurée par niveaux de priorité, n'a pas pu être satisfaite dans sa totalité, en particulier, le 0,5 sillonn fret Ambérieu - Sibelin (priorité 1) et les circulations TER périurbain à Montluel et Bourgoin (priorité 3).

Figure 107 : Offre satisfaite dans le Scénario Intermédiaire 2



#### 5.3.3.2 Besoin en aménagements complémentaires

Pour atteindre ce niveau d'offre, la réalisation de plusieurs briques d'aménagements a été prise en compte.

Les aménagements nécessaires pour ce scénario intermédiaire 2 sont :

- Création d'une 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> voies entre Part-Dieu et Guillotière. La nouvelle infrastructure est connectée, au nord, à la gare nouvelle de la Part-Dieu (souterraine) et au sud, elle est raccordée sur la PLM et sur le raccordement qui connecte PLM à la ligne de Grenoble.
- Création d'une gare nouvelle souterraine à Part-Dieu, avec 4 voies à quai et 2 positions de retournement en arrière-gare. Cette gare est en cul-de-sac.
- Création d'une 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> voies sur St-Fons – Grenay, avec saut-de-mouton à Grenay. En ce qui concerne l'aménagement d'un saut de mouton à Grenay, dans le cadre de la mise à 4 voies de la section St-Fons – Grenay, une seule configuration est envisagée, compatible uniquement avec les scénarios long terme A/B4.
- Redécoupage du block sur la section l'Isle d'Abeau – St-André-le-Gaz

- Création d’une position de retournement centrale à Montluel
- Création d’un saut-de-mouton à Sathonay
- Aménagements en gare de Vienne (adaptation des installations au sud de la gare pour permettre le retournement)
- Aménagement d’une voie à quai supplémentaire en gare de St-André-le-Gaz
- Ajout d’une communication et banalisation du raccordement de St-Fons

Figure 108 : Offre satisfaite dans le Scénario Intermédiaire 2



= Briques d'aménagements du scénario intermédiaire 2

Par rapport au scénario intermédiaire 1, les aménagements complémentaires envisagés sont principalement ceux liés à la construction du tunnel au sud de Part-Dieu (gare souterraine à Part-Dieu et création des voies 5 et 6 au sud de Part-Dieu). Du fait de la construction de la gare souterraine, l'aménagement complémentaire de la voie M considéré dans le SI1 n'est plus nécessaire.

Le coût du scénario intermédiaire 2 est estimé à 4,3 Mds d'euros environ (C.E. 2013).

Le scénario intermédiaire 2 est conçu comme un phasage du scénario B4 long terme.

### 5.3.3.3 Qualité de l'exploitation

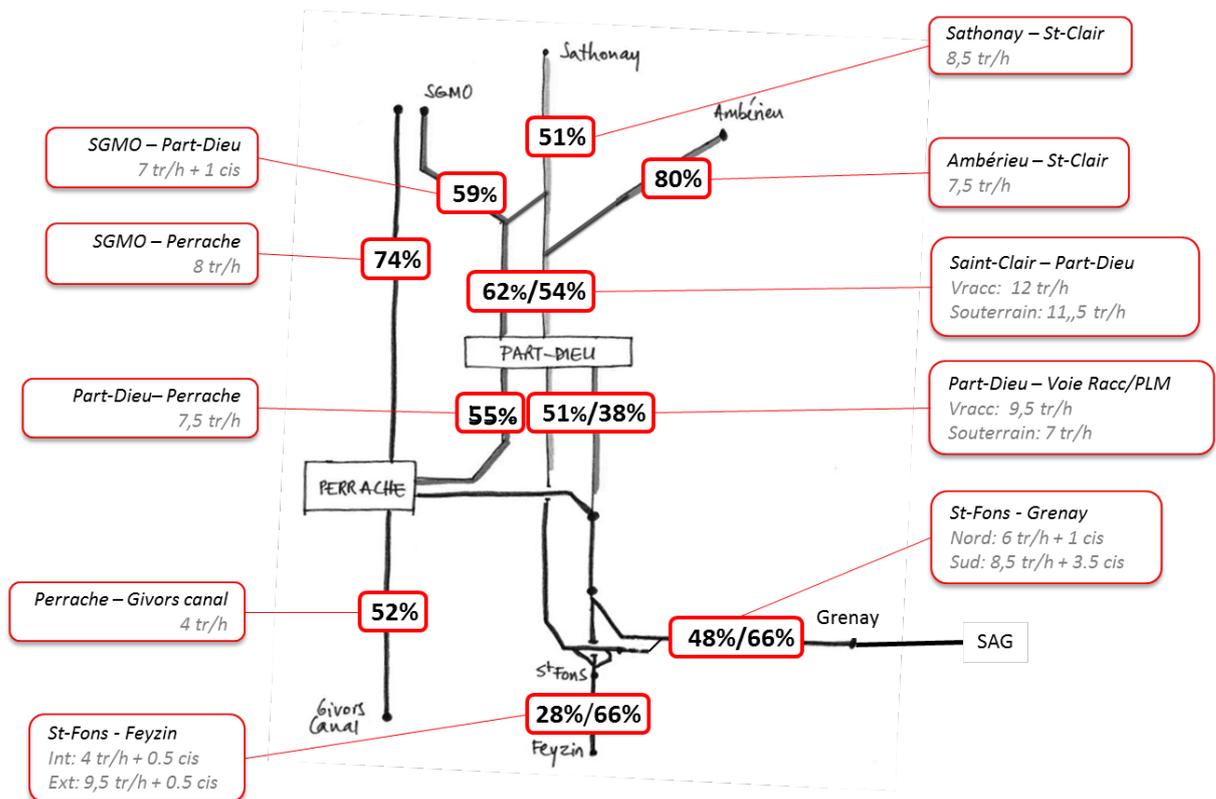
#### EXPLOITATION EN LIGNE

De même que pour les scénarios long terme, l'exploitation en ligne est appréciée au regard du taux d'utilisation de différentes sections du NFL ainsi que de la mesure ponctuelle de la disponibilité de voie libre au niveau de certains points contraints du réseau.

#### Adaptation de l'évaluation en ligne pour les scénarios intermédiaires

Compte-tenu des différences de consistance de l'infrastructure entre l'horizon long terme et l'horizon intermédiaire, il a été nécessaire d'adapter les sections de mesure du taux d'occupation. Afin de permettre une comparaison des taux d'occupation entre les différents horizons, une synthèse propose une évaluation homogène des taux d'occupation, mesurés sur des sections identiques (voir Chapitre 6).

Figure 109 : Taux d'utilisation des sections – Scénario Intermédiaire 2

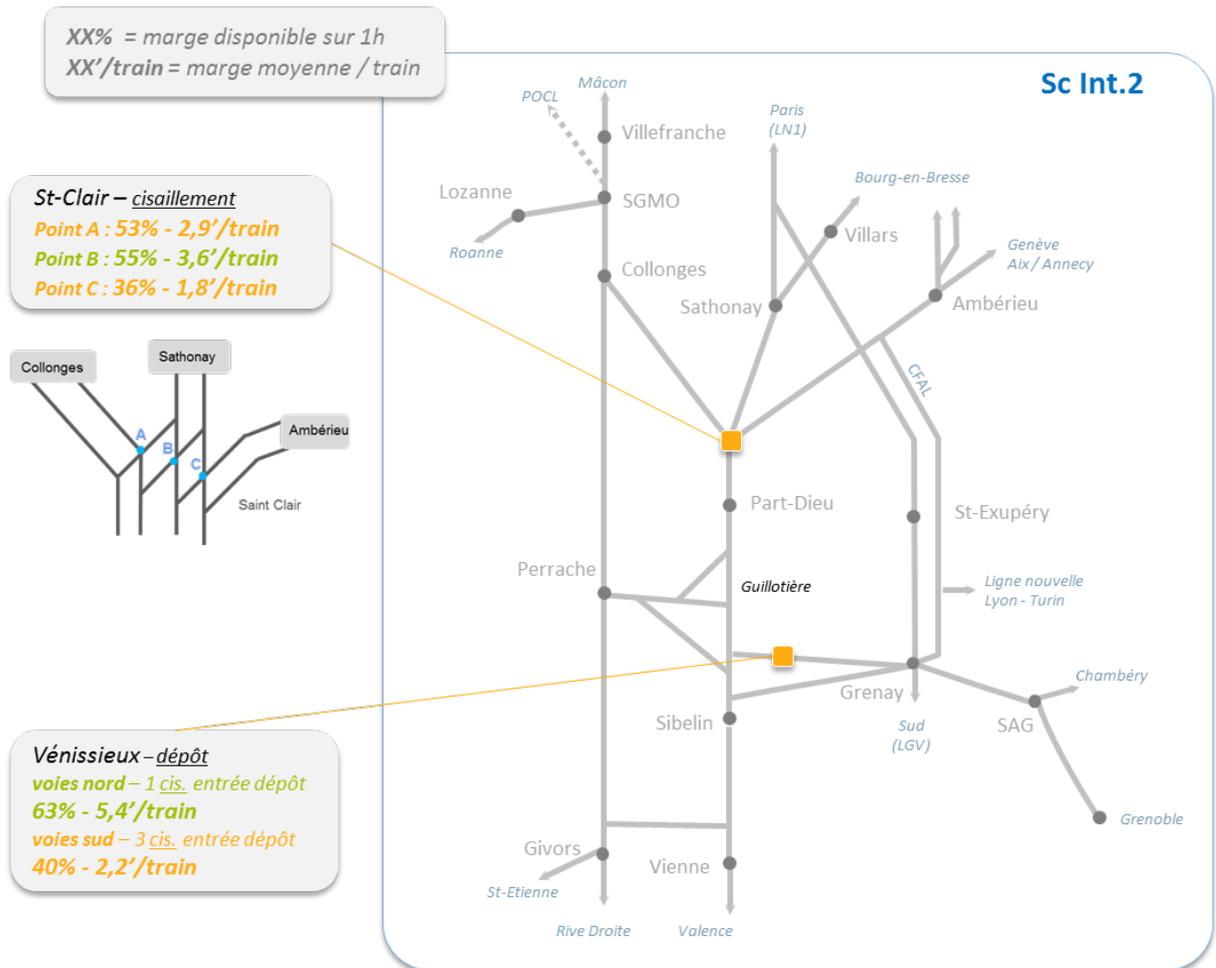


Deux sections seulement présentent des taux d'utilisation élevés (>70%) :

- Ambérieu (forte hétérogénéité des circulations). On note que dans ce scénario, le taux d'occupation de cette section (80%) est inférieur à celui constaté dans le scénario intermédiaire 1 (91%). Cela s'explique par le fait que le volume d'offre sur l'axe est moindre dans le scénario intermédiaire 2 (-1 IC Lyon – Anancy, lié à la mise en place de relations SRGV).
- Villefranche (par rapport au long terme, volume de circulations un peu moins élevé, mais hétérogénéité plus marquée).

En ce qui concerne la robustesse, elle est mesurée pour les scénarios intermédiaires uniquement aux principaux points critiques du réseau (St-Clair et Vénissieux). Pour mémoire, la mesure de disponibilité de voie libre indique le temps pendant lequel un signal affiche du vert, rapporté au nombre de trains qui passent en ce point du réseau.

**Figure 110 : Mesure ponctuelle de la disponibilité de voie libre – Scénario Intermédiaire 2**



On constate :

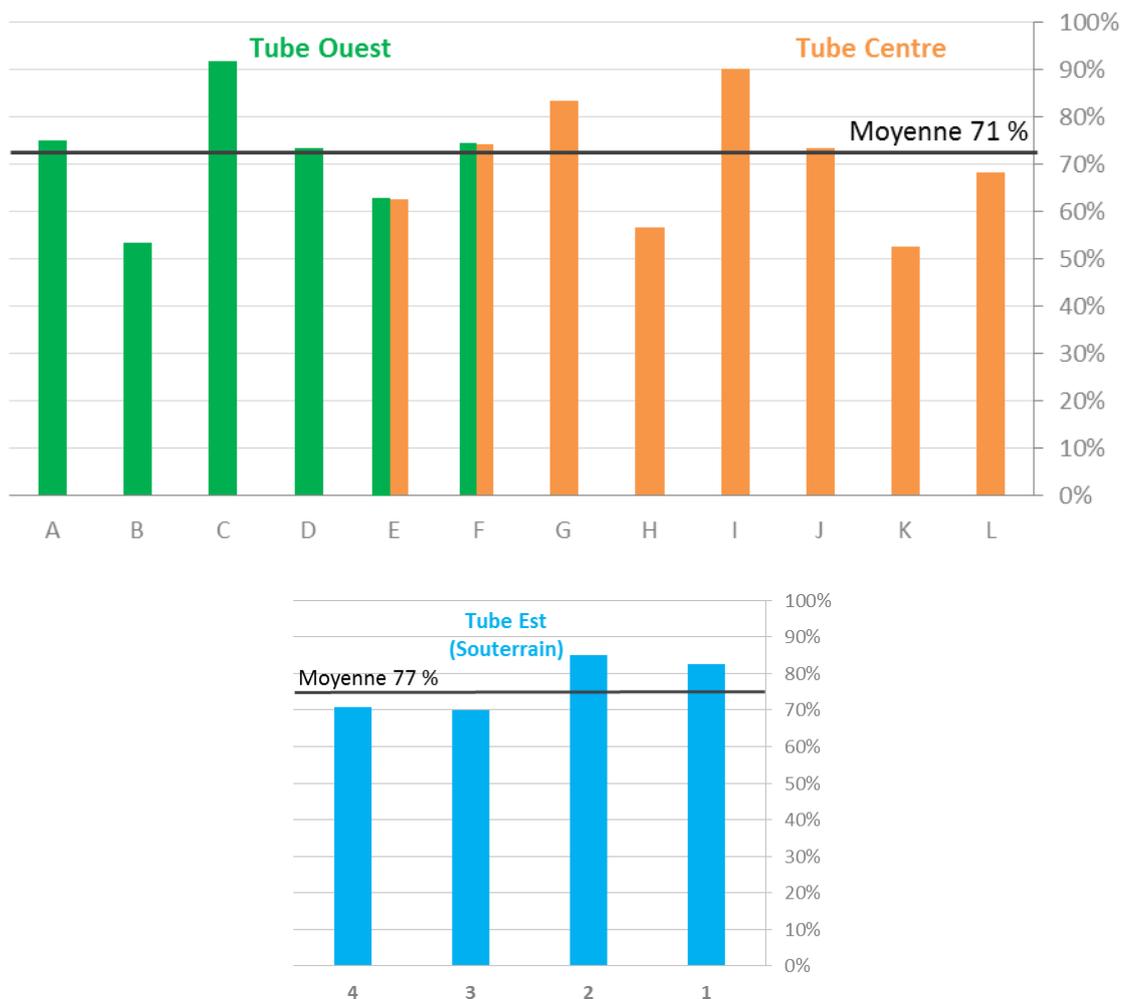
- A St-Clair, une robustesse d'environ 2' par train, sur l'un des trois points de mesure. Ce niveau de robustesse est révélateur d'une certaine fragilité de l'exploitation en ce point du réseau.
- Au niveau de Vénissieux, on constate un déséquilibre marqué entre les différentes voies de circulation : les voies nord disposent, à l'entrée du dépôt de Vénissieux, d'une robustesse bien supérieure à celle des voies sud. Cela s'explique par le fait que les voies sud sont plus circulées (8,5 sillons par heure sur les voies sud contre 6 sillons par heure sur les voies nord) et plus cisillées par les mouvements techniques d'entrée/sortie du dépôt.

### EXPLOITATION DE LA GARE DE PART DIEU

L'exploitation en gare est appréciée au regard du taux d'occupation des voies à quai d'une part et du fonctionnement par tube d'autre part, même si à l'horizon intermédiaire le fonctionnement par tube ne peut pas être intégralement implémenté.

La gare de Part-Dieu surface présente un taux moyen d'occupation de 71%, qui est du même ordre que le taux actuel. La gare de Part-Dieu souterraine présente quant à elle un taux moyen d'occupation de 77%. Il est difficile de comparer ce taux d'occupation à l'actuel, car les caractéristiques de la gare actuelle et de la gare souterraine sont très différentes. Le fait que la gare souterraine soit une gare en cul-de-sac, où les trains sont terminus (et donc forcément en retournement), induit à des occupations à quai bien plus importantes que pour une gare traversante, où les trains effectuent des dessertes au passage.

**Figure 111 : Taux d'occupation des voies de Part-Dieu surface et souterrain - Scénario Intermédiaire 2**



En ce qui concerne le fonctionnement par tubes, la consistance de l'infrastructure, composée de 3 branches au nord, puis une infrastructure 2 x 2 voies entre St-Clair et Part-Dieu, puis une infrastructure 3 x 2 voies entre Part-Dieu et Guillotière (dont 2 voies souterraines), ne permet pas d'avoir un fonctionnement par tubes étanches.

Néanmoins, les circulations sont organisées de façon à limiter les échanges entre les infrastructures les voies de surface au niveau de la traversée de la gare de Part-Dieu.

En surface, le tube ouest consomme 6 voies à quai, dont 2 partagées (voies E et F), et le tube centre en consomme 8 (dont 2 partagées). Au niveau de la gare souterraine, le tube est nécessite 4 voies à quai (+ 2 positions de retournement en arrière-gare).

En surface, le taux d’occupation des deux tubes (ouest et centre) est du même ordre, autour de 70% d’occupation, ce qui est moins que le taux d’occupation actuel. En souterrain, le tube est présente un taux d’occupation plus important (77%), lié à la consistance même de la gare (gare en cul-de-sac, accueillant essentiellement des circulations en retournement).

**Figure 112 : Fonctionnement de la gare Part-Dieu par tubes – Scénario Intermédiaire 2**

**Gare Part-Dieu - Scénario Intermédiaire n°2**

	Taux d'occupation (sur l'heure la plus chargée)	Temps moyen d'occupation des voies (minitrain)	Pourcentage de successions	Nombre moyen de trains / voie
Tube Centre	70%	15	65%	3.0
Tube Ouest	72%	13	50%	3.5
Tube Est	77%	21	33%	4.0

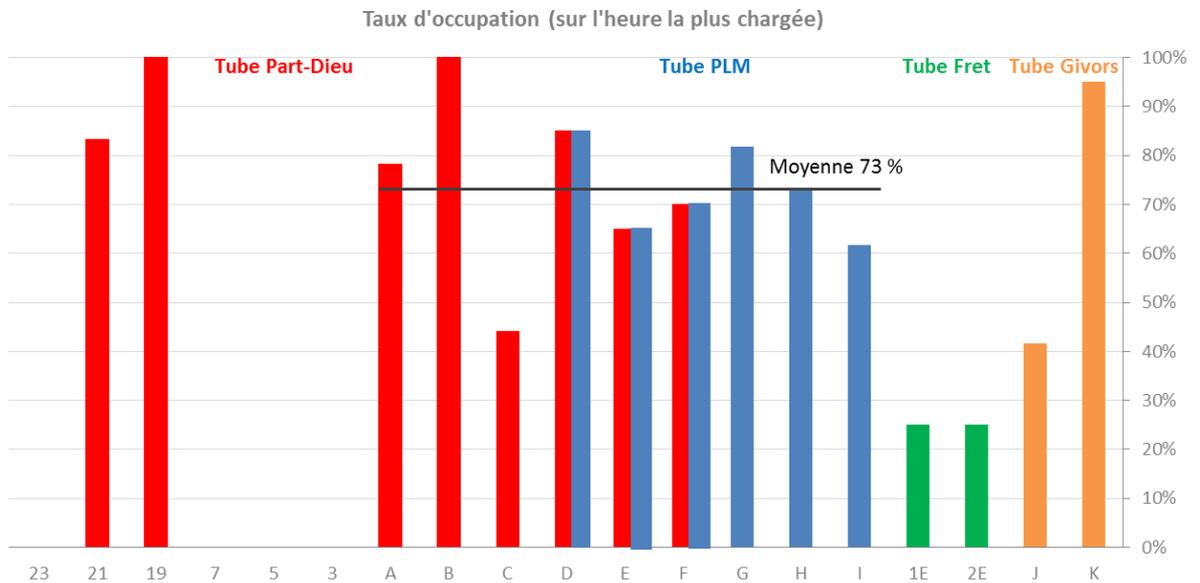
En ce qui concerne le pourcentage de successions, compris entre 50 et 65 % selon le tube, pour la gare de surface, il traduit le fait que les tubes ne sont pas étanches et qu’il est difficile de faire une utilisation directionnelle des voies à quai (entorses au fonctionnement par tube). En gare souterraine, le pourcentage de successions chute, puisque tous les trains sont en retournement. Seuls les mouvements de / vers les tiroirs d’arrière-gare permettent d’avoir quelques successions à quai.

### EXPLOITATION DE LA GARE DE PERRACHE

En gare de Perrache, le taux d’occupation moyen des voies à quai (voies A à I) est de 73%.

Le taux d’occupation des tubes Part-Dieu et PLM est du même ordre (74% et 73%, à noter que les voies D et E, partagées entre ces deux tubes, sont comptabilisées dans les deux tubes).

**Figure 113 : Taux d'occupation des voies de Perrache - Scénario Intermédiaire 2**



Tous les tubes ne sont pas étanches. Le tube fret est le seul à emprunter les voies de passage (1Ex et 2Ex), il est donc étanche. Le tube Givors, terminus, est également étanche de par la configuration des voies (voies J et K) situées sur un plateau de voies distinct de celui des voies A à I (+ voies en impasse). Les tubes Part-Dieu et PLM ne sont pas étanches : le tube Part-Dieu alimente les voies à quai A à E et 19 et 21, alors que le tube PLM alimente les voies à quai D à I. Les voies D et E sont partagées entre ces deux tubes.

**Figure 114 : Fonctionnement de la gare Perrache par tubes – Scénario Intermédiaire 2**

Gare Perrache - Sc. Int. N°2

	Taux d'occupation (sur 1h)	Temps moyen d'occupation des voies	Pourcentage de successions	Nombre moyen de trains / voie
Tube Givors	68%	13	67%	3.0
Tube Fret	25%	5	100%	3.0
Tube PLM	73%	20	43%	2.3
Tube Part Dieu	74%	28	43%	1.9

Les tubes PLM et Part-Dieu présentent un pourcentage de succession faible (43%), ce qui traduit un mélange fort des deux sens de circulation au sein d'un même tube. Ce fort mélange s'explique par le nombre élevé de circulations terminus Perrache et par le peu d'opportunités de diamétralisation.

## EXPLOITABILITE

### Qualité des diamétralisations

Les diamétralisations envisagées sont les suivantes (code couleur correspondant au type de mission : PU, MR et IC) :

A Part-Dieu :

- Ambérieu – Bourgoin
- Besançon – Grenoble
- Grenoble - Genève

A Perrache :

- Roanne – Paray
- Vienne – Villefranche

Pertinence des diamétralisations

- **Ce scénario présente une diamétralisation considérées comme peu pertinentes :**
  - IC Besançon – IC Grenoble : sur ces deux axes, il existe un niveau de charge très différent : l'axe de Grenoble est très fortement fréquenté, alors que celui de Besançon l'est peu. A cela s'ajoute une faible robustesse de chacune de ces lignes.
- **Une diamétralisation est considérée comme moyennement pertinente :**
  - PU Roanne – PU Paray : besoin d'un matériel bimode, pour circuler sur les lignes de Roanne et Paray. A cela s'ajoute la contrainte de voie unique sur la ligne de Paray, qui fragilise la robustesse de la ligne
- **Les autres diamétralisations sont considérées comme pertinentes**

### Accès remisage depuis Part-Dieu

- Dans le scénario intermédiaire 2, **le site de remisage de Brotteaux n'est pas accessible depuis la gare souterraine.** En surface toutes les voies (jusqu'à L) à l'exception des voies A et B sont accessibles depuis le site de Brotteaux. La distinction Brotteaux ouest / Brotteaux est imposée cependant certaines restrictions d'accès suivant les voies à quais : Brotteaux ouest uniquement accessible depuis les voies C à F et Brotteaux est uniquement accessible depuis les voies F à L.

- **La zone Guillotière n'est pas accessible depuis la gare souterraine.** En surface, l'ensemble des voies est accessible. Un départ depuis les voies E à L (tube central) est cependant à privilégier pour limiter les cisaillements dans la zone sud Part-Dieu.
- **Le dépôt de Vénissieux est accessible directement (sans cisaillement) depuis le tube central**, via les voies racc.. Il est aussi accessible depuis le **tube Ouest** (voies A à F), mais avec des cisaillements, voire l'emprunt d'une portion de voie unique. L'accès depuis le **tube Est** (gare souterraine) est également possible, mais conduit à des cisaillements (voies sud St-Fons – Grenay).

### Accès remisage depuis Perrache

- L'accès au dépôt de Vénissieux impose un double cisaillement du flux présent sur les voies racc.
- L'accès au remisage de Scaronne depuis Perrache est possible mais il peut générer des conflits de cisaillement dans la zone d'avant gare Est de Perrache (pour rejoindre les voies M qui permettent d'accéder au site de Scaronne)
- L'accès au dépôt de Vaise est possible depuis l'ensemble des voies à quais. On notera cependant un cisaillement en avant gare ouest de Perrache entre les entrées fret (vers les voies de passage en gare) et la sortie du mouvement technique vers Vaise. Cette contrainte a conduit à ne pas pouvoir insérer ce mouvement technique Lyon Perrache – Vaise.

### Maintenabilité Saint-Clair – Guillotière

La présence de deux tubes en surface et un en souterrain rend impossible le basculement de circulations entre ces derniers. Cette étanchéité des tubes limite les possibilités de maintenance de cette infrastructure.

Le basculement entre les 2 tubes surface reste possible grâce au saut de mouton au nord de Part-Dieu.

### Qualité des sillons fret

**La vitesse moyenne des sillons frets (18 sillons / heure) est de 74 km/h, hors temps d'arrêt.** Plus précisément, elle se décompose comme cela :

- Villefranche – Sibelin : 82 km/h (traversée nœud)
- Sibelin – Givors: 66 km/h
- Sibelin – Vienne: 79 km/h
- Sibelin – Ambérieu : 66 km/h
- Sibelin – Chandieu/Toussieu : 85 km/h

Un nombre important de sillons sont arrêtés sur l'ensemble du périmètre d'étude (8 sillons sur 18 par heure marquent un arrêt dans le périmètre d'étude). Ces arrêts sont effectués pour faciliter les insertions sur PLM et sur l'axe St-Fons Grenay.



### CONCLUSION SUR LA QUALITE DE L'EXPLOITATION

L'exploitation du scénario intermédiaire 2 peut être qualifiée de robuste sur l'ensemble du nœud, bien que des fragilités persistent, notamment au niveau de St-Clair. La consistance de l'infrastructure conditionne et contraint fortement l'organisation de l'exploitation à Part-Dieu.

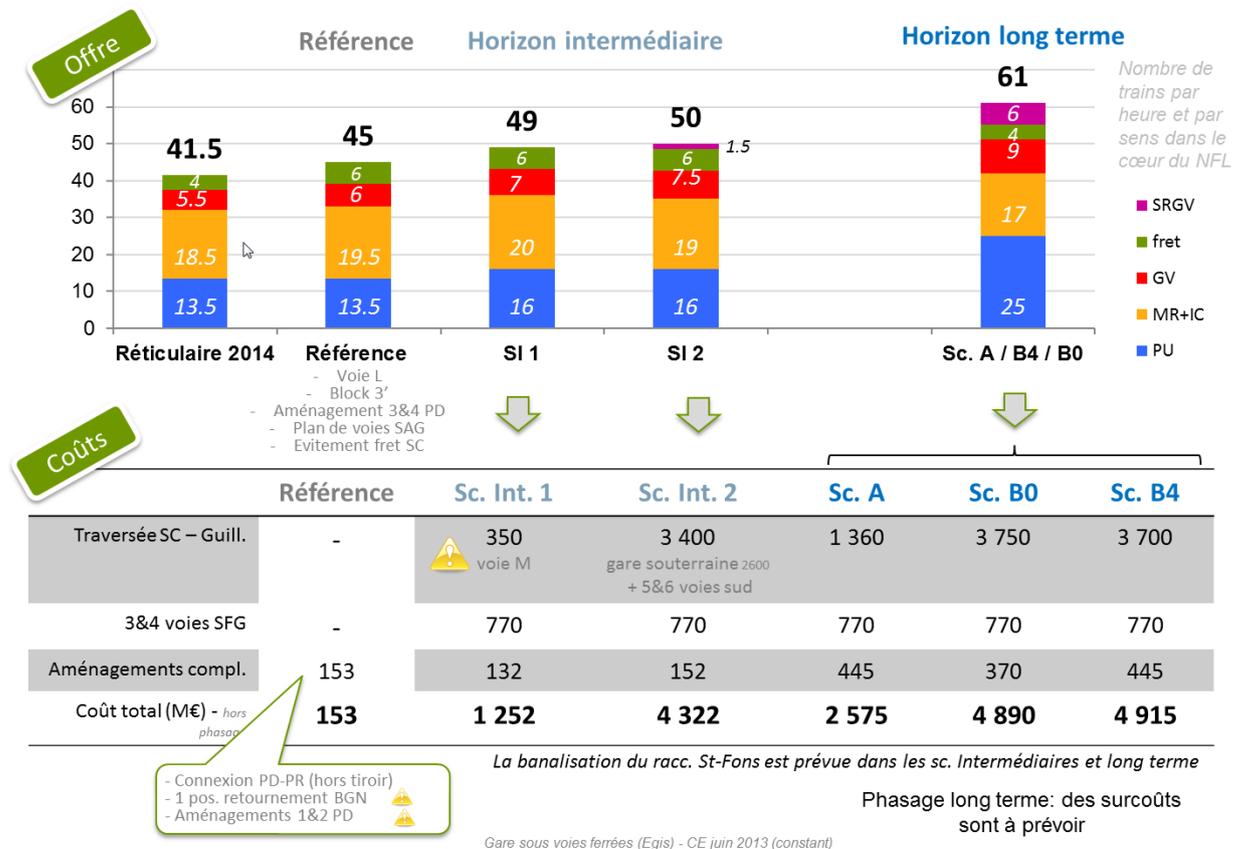
Du fait de l'infrastructure souterraine, l'accès aux remisages de Brotteaux et Guillotière depuis la gare souterraine n'est pas possible, ce qui contraint aussi l'exploitation. L'infrastructure souterraine contraint également la maintenabilité de l'infrastructure entre Part-Dieu et Guillotière, car elle limite les possibilités de basculement d'une infrastructure à l'autre (surface / souterrain).

## 5.4 Phasage et surcoûts

### 5.4.1 Offre et coûts des scénarios

Deux solutions de phasage (scénarios intermédiaires 1 et 2) ont été examinées, en analysant des évolutions possibles de l'offre ferroviaire en fonction de la réalisation de certains aménagements. Le schéma ci-après synthétise l'offre et les coûts de chaque scénario.

Figure 115 : Offre et coûts associés à chaque scénario



Quelques précisions par rapport aux informations présentées dans le schéma ci-avant :

- Les volumes d'offre affichés correspondent aux volumes dans le cœur du NFL (passage au niveau des gares de Part-Dieu et Perrache). Les sillons de fret local ou au départ de Sibelin vers le sud ne sont donc pas comptabilisés. Ceci explique notamment que l'écart entre l'actuel (réticulaire 2014) et la référence ne soit que de 3,5 sillons, alors qu'il y a 4 sillons supplémentaires en référence si on prend en compte un périmètre élargi.
- Les chiffrages relatifs aux scénarios SC1, B0 et B4 prennent en considération l'hypothèse d'une gare souterraine sous les voies ferrées.
- Le chiffrage de la situation de référence correspond uniquement aux aménagements complémentaires identifiés dans le cas de la présente étude, à savoir : la connexion Part-Dieu – Perrache (hors tiroir), une position de retournement à Bourgoin et l'aménagement 1&2 nord Part-Dieu. Les coûts des autres aménagements prévus en situation de référence restent à déterminer. Ces aménagements sont : création de

la voie L à Part-Dieu, optimisation du block à la traversée du NFL, aménagements 3&4 Part-Dieu, aménagement du plan de voies de St-André-le-Gaz et la création de l'évitement fret à St-Clair.

-  Ce symbole signifie que l'aménagement concerné peut constituer une fausse manœuvre, selon le scénario long terme retenu. C'est le cas pour :
  - les **aménagements 1&2 Part-Dieu**, nécessaires en situation de référence, mais pas pour les scénarios intermédiaires ni long terme.
  - la **création d'une position de retournement centrale à Bourgoin**. Elle est nécessaire en situation de référence et également pour le scénario B0, mais pas pour les scénarios intermédiaires 1 et 2 ni pour les scénarios A et B4.
  - La **création de la voie M**, qui est strictement nécessaire dans les scénarios intermédiaire 1 et A, mais pas dans les scénarios intermédiaire 2, B0 et B4.

### 5.4.2 Scénario intermédiaire 1

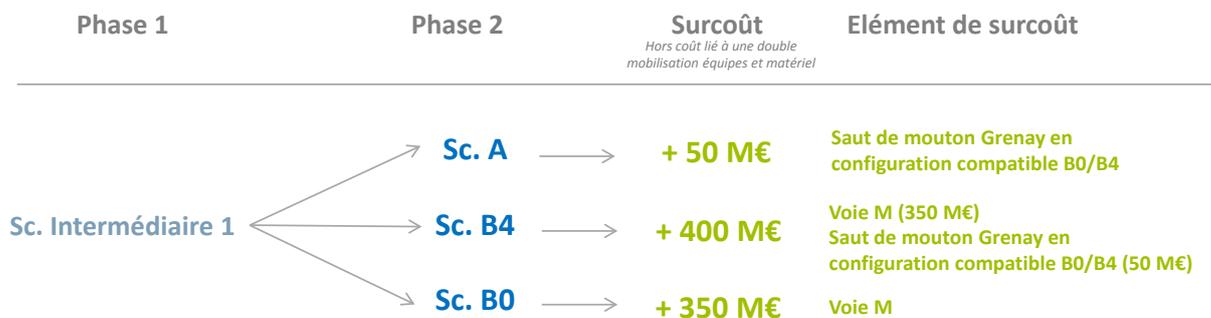
Les études d'exploitation ont montré qu'un premier ensemble d'aménagements permettrait un développement de l'offre ferroviaire d'environ 11% par rapport à la situation de référence (le scénario long terme permet une évolution de 39%). Les principales évolutions de l'offre sont l'ajout d'un train périurbain vers Montluel et d'un train périurbain vers Bourgoin ainsi que la circulation d'un nouveau TAGV vers Part-Dieu.

Ce scénario consiste à réaliser la mise à 4 voies St-Fons – Grenay, la voie M à Part-Dieu, la banalisation du racc. St-Fons et certains aménagements en dehors du cœur du NFL (redécoupage du block Isle d'Abeau – St-André-le-Gaz, saut de mouton à Sathonay, aménagement en arrière gare de Vienne et aménagement d'une position de retournement en gare de Montluel).

Le coût de cette première phase d'aménagement serait de 1,3 Mds d'euros environ (CE 2013).

Ce scénario intermédiaire peut constituer une première phase de l'aménagement long terme. Elle est en revanche surtout pertinente dans le cas du scénario de long terme A, car l'aménagement de la voie M n'est pas nécessaire en situation finale du scénario B.

Figure 116 : Phasages envisagés et surcoûts générés



### 5.4.3 Scénario intermédiaire 2

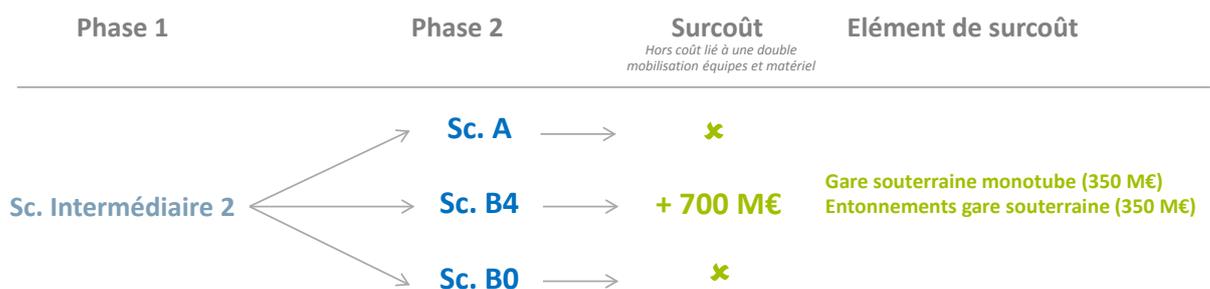
Pour permettre un développement supplémentaire de l’offre ferroviaire, la mise à 4 voies de St-Fons – Grenay et la réalisation de la section sud du tunnel (scénario B4) est ici envisagée. Les études d’exploitation montrent que ces aménagements permettent une hausse de l’offre ferroviaire d’environ 14% par rapport à la situation de référence (le scénario long terme permet une évolution de 39%). Par rapport au scénario précédent, il permet la circulation de quelques trains régionaux à grande vitesse vers les Alpes.

Ce scénario consiste à réaliser : une gare souterraine à Part-Dieu avec des fonctionnalités de retournement et un tunnel bitube se raccordant à Guillotière, la mise à 4 voies de la section St-Fons – Grenay, la banalisation du raccordement de St Fons et certains aménagements en dehors du cœur du NFL (redécoupage du block Isle d’Abeau – St-André-le-Gaz, saut de mouton à Sathonay, aménagement en arrière gare de Vienne, aménagement d’une position de retournement en gare de Montluel et aménagement en gare de St-André-le-Gaz).

L’exploitation en terminus de l’ouvrage souterrain bitube nécessite une conception spécifique de la gare souterraine pour permettre le retournement des trains en gare (mouvements en arrière gare) ainsi que l’utilisation des deux tubes du tunnel. Il en résulte un surcoût important pour l’ouvrage gare. Le coût total des aménagements s’élève à 4,3 Mds d’euros environ.

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

Figure 117 : Phasages envisagés et surcoûts générés



## 6 COMPARAISON A DIFFERENTS HORIZONS DE L'EXPLOITATION EN CERTAINS POINTS DU RESEAU

### 6.1 Objectif

L'objectif de ce chapitre est de **comparer l'exploitation en certains points / zones critiques du réseau, à différents horizons temporels**: situation actuelle, référence, horizon intermédiaire et horizon long terme. La comparaison porte sur les taux d'occupation de certaines sections (nord Part-Dieu et sud Part-Dieu), sur la robustesse à des points critiques (St-Clair, entrée dépôt Vénissieux) et sur le fonctionnement des gares Part-Dieu et Perrache.

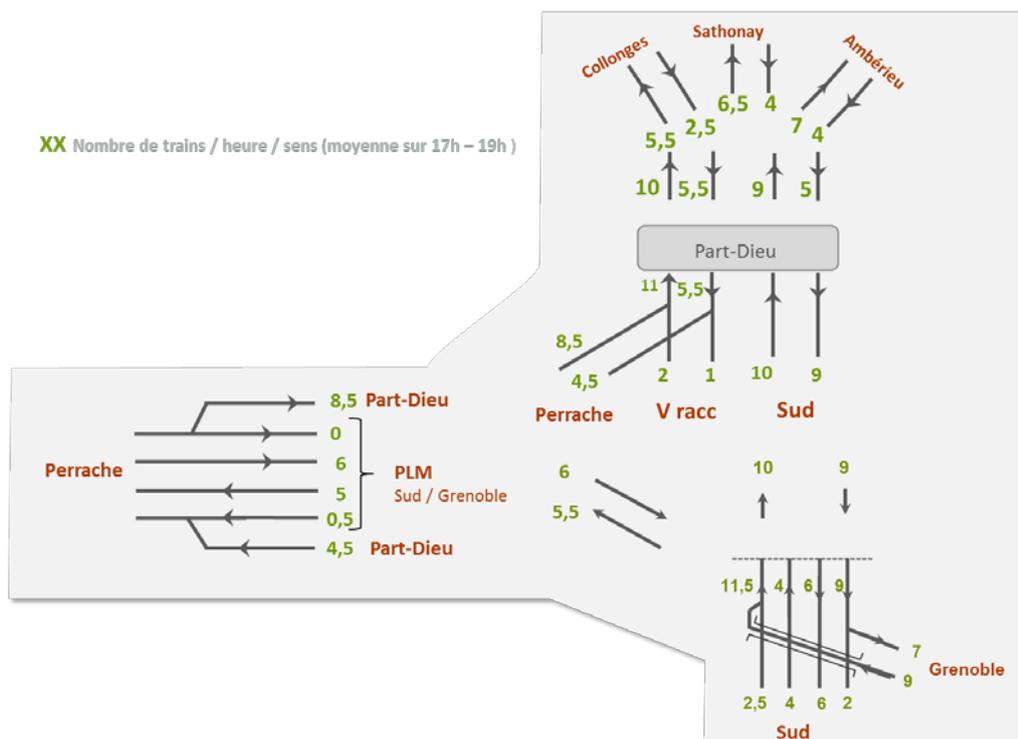
Ce chapitre n'a pas pour objectif de faire une comparaison exhaustive des scénarios étudiés (les scénarios long terme ont été présentés, analysés et comparés dans les paragraphes précédents).

La comparaison présentée dans ce chapitre intègre des éléments relatifs à la situation actuelle, qui sert de point de repère. La situation actuelle est présentée sommairement ci-après.

### 6.2 Présentation de la situation actuelle

Afin de fournir des éléments relatifs à la situation actuelle, celle-ci a été analysée à partir des graphiques en ligne et des GOV réels de Part-Dieu et Perrache, sur la base d'une journée dite « normale », à l'heure de pointe (jeudi 15 mai 2014, 17h-19h). Il est à noter que les mouvements techniques n'apparaissent pas sur les graphiques.

Figure 118 : Volumes de circulation par heure et par sens, par section (moyenne sur 17h-19h)





On constate une offre assez déséquilibrée selon les sens de circulation :

- sur le secteur Nord Part-Dieu : le sens en sortie de Lyon est plus chargé que l'entrée (19 trains par heure en sortie contre 10,5 trains par heure en entrée).
- sur le secteur Sud Part-Dieu : le sens en sortie de Lyon est plus chargé que l'entrée (21 trains par heure en sortie contre 14,5 trains par heure en entrée). Le déséquilibre est lié notamment à la branche Part-Dieu – Perrache.

Le déséquilibre de l'offre tend à réduire les contraintes de cisaillement et d'avant-gare.

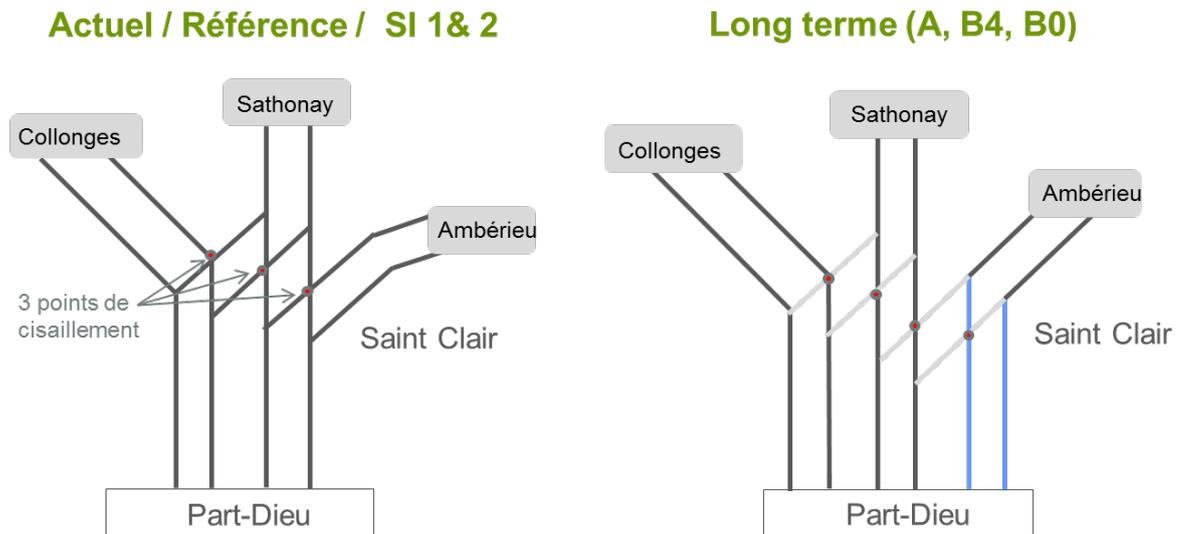
L'évaluation de l'exploitation est basée sur l'heure la plus chargée et sur le sens le plus chargé. Néanmoins, afin de pouvoir comparer la robustesse de la situation actuelle avec celle des différents scénarios, notamment lorsque des cisaillements interviennent, un rééquilibrage d'offre a été opéré sur l'offre de la situation actuelle (prise en compte d'une offre identique dans les deux sens de circulation).

## 6.3 Secteur Nord Part-Dieu

### EVOLUTION DES INFRASTRUCTURES

Les infrastructures du secteur Nord Part-dieu évoluent fortement au fil des horizons.

Figure 119 : Synthèse des évolutions des infrastructures – Secteur NORD Part-Dieu



Pour l'actuel, la référence et les scénarios Intermédiaire 1 & 2, les infrastructures sont composées de 3 branches au nord de St-Clair et d'une infrastructure de 2 x 2 voies entre Saint Clair et Part-Dieu. Entre St-Clair et Part-Dieu, il existe des sauts de mouton permettant le reclassement des circulations. Cette configuration génère de nombreux cisaillement au niveau de St-Clair, ainsi que des reclassements des circulations au niveau des sauts de mouton.

Pour les scénarios long terme (A, B4 et B0), une troisième infrastructure est construite entre Part-Dieu et St-Clair. Cette nouvelle configuration permet de répartir les circulations dans 3 tubes, qui sont dans la continuité des 3 branches arrivant à St-Clair. Cette configuration permet de supprimer les cisaillements au niveau de Saint-Clair (maintien d'une circulation cisillante toutes les deux heures).

### TAUX D'OCCUPATION EN LIGNE

Les taux d'occupation sont mesurés :

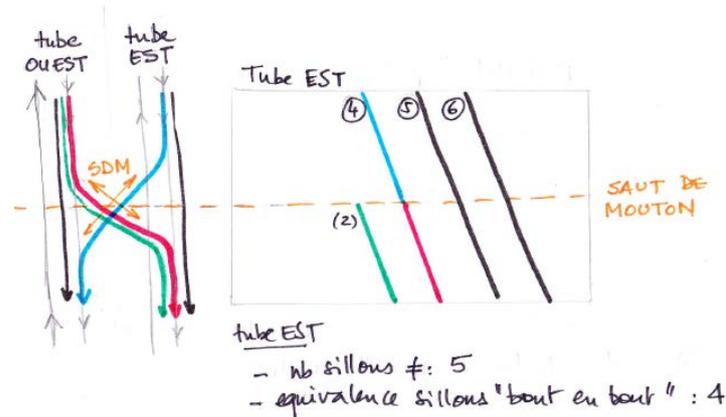
- Au nord de St-Clair, sur chacune des trois branches : St-Germain au Mont d'Or – St-Clair, Sathonay – St-Clair et Ambérieu – St-Clair
- Entre St-Clair et Part-Dieu, sur les différentes infrastructures existantes :
  - sur deux infrastructures pour l'actuel, la référence et les scénarios intermédiaires
  - sur trois infrastructures pour les scénarios long terme

Il est important de souligner que cette section comprend des sauts de mouton. Théoriquement, il aurait fallu sous-découper la section en deux et mesurer le taux d'occupation entre St-Clair et les sauts de mouton et entre les sauts de mouton et Part-Dieu, ce qui complexifierait davantage la comparaison.

Nous avons donc opté pour mesurer le taux d'occupation sur l'ensemble de la section St-Clair – Part-Dieu, en intégrant l'existence des sauts de mouton. Le taux d'occupation est mesuré pour les voies est et pour les voies ouest. La principale difficulté réside dans la comptabilisation du nombre de sillons sur chacune de ces voies, car si les sillons qui empruntent le saut de mouton sont certes présents sur les voies ouest (par exemple), ils ne le sont pas sur la totalité du linéaire des voies ouest. De plus, on peut avoir, au même moment, un train qui bascule des voies ouest vers les voies est et, en parallèle, un train qui bascule des voies est sur les voies ouest. Dans ce cas, les voies ouest sont bien circulées par deux sillons distincts, mais ces deux sillons consomment la même capacité qu'un seul sillon empruntant les voies ouest de bout en bout.

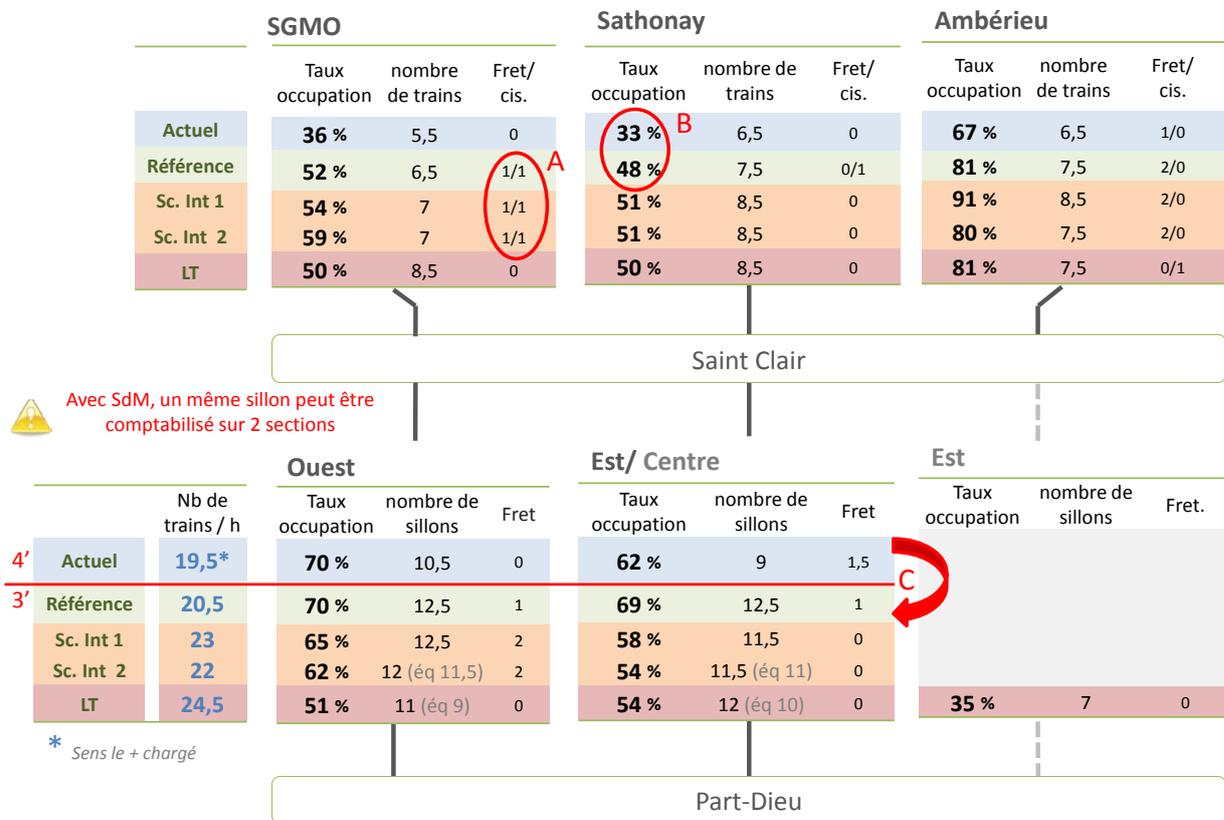
Afin de pouvoir comparer les différents scénarios, nous avons donc mis en place une « équivalence de sillons » pour prendre en considération cet effet. L'exemple ci-après illustre le principe de calcul de l'équivalence de sillons.

**Figure 120 : Comptabilisation des sillons : saut de mouton et équivalence de sillons**



Dans l'exemple illustré ci-dessus, sur les voies ouest il y a 5 sillons différents qui circulent (1 vert, 1 bleu, 1 rouge et 2 noirs). Le sillon bleu emprunte les voies est entre St-Clair et le saut de mouton, puis bascule sur les voies ouest. Le sillon rouge, qui emprunte le saut de mouton, se retrouve sur les voies est uniquement entre le saut de mouton et Part-Dieu. Les deux sillons, bleu et rouge, consomment la même capacité qu'un seul sillon empruntant les voies est de bout en bout. Ainsi, dans ce cas, ces deux sillons (bleu + rouge) équivalent à 1 sillon de bout en bout.

Figure 121 : Taux d'occupation – Secteur NORD Part-Dieu



Au nord de St-Clair, les branches de St-Germain au Mont d'Or et de Sathonay présentent, aux différents horizons, des taux d'occupation peu élevés (max 59%), ce qui indique qu'il existe de la capacité résiduelle sur ces branches (l'usage qui peut être fait de cette capacité résiduelle nécessite une analyse plus globale). Les sillons sont plutôt homogènes sur ces branches.

L'axe d'Ambérieu présente quant à lui une très forte hétérogénéité des circulations, qui impacte de manière très significative la capacité de l'axe. On constate en effet des taux d'occupation très importants (de l'ordre de 90% pour le scénario intermédiaire 1) pour des volumes de circulations jusqu'à 9 trains par heure et par sens.

Entre St-Clair et Part-Dieu, les sillons sont très homogènes. Les aménagements prévus au long terme apportent des capacités supplémentaires à cette section, ce qui permet de réduire de façon significative les taux d'occupation, malgré une augmentation du nombre de circulation.

Commentaire A (cf. figure précédente) – Saint-Germain au Mont d'Or - St-Clair

Sur la référence et les scénarios intermédiaires, la présence d'un sillon fret (entre St-Germain au Mont d'Or et Collonges uniquement) ainsi que l'existence de cisaillements (pour basculer ce sillon fret sur la ligne de Perrache) consomment de la capacité. C'est pourquoi en référence et pour les scénarios intermédiaires, le taux d'occupation est plus important qu'au long terme, alors que le nombre de sillons est moindre.

Commentaire B (cf. figure précédente) – Sathonay - St-Clair

On constate une augmentation importante de taux d’occupation entre la situation actuelle (33%) et le scénario de référence (48%), en dépit d’une faible augmentation du nombre de sillon (+ 1 sillon). Dans les graphiques actuels, les sillons (TER et GV) sont très homogènes sur cette section, alors que dans les études de faisabilité, nous avons pris en compte une hétérogénéité bien plus forte entre les sillons TER et GV sur cette section (prise en compte des temps de parcours du réticulaire 2014). Il est possible qu’actuellement certains sillons soient domestiqués sur la section. Cette hétérogénéité explique l’évolution importante du taux d’occupation entre la situation actuelle et les études de faisabilité.

Commentaire C (cf. figure précédente) – St-Clair - Part-Dieu, amélioration de l’espacement

L’optimisation de l’espacement à la traversée du NFL a un effet positif sur le taux d’occupation : à volume de circulations constant, elle permet de réduire le taux d’occupation sur la section, et en cas d’augmentation du volume de circulations, elle permet de limiter l’accroissement du taux d’occupation.

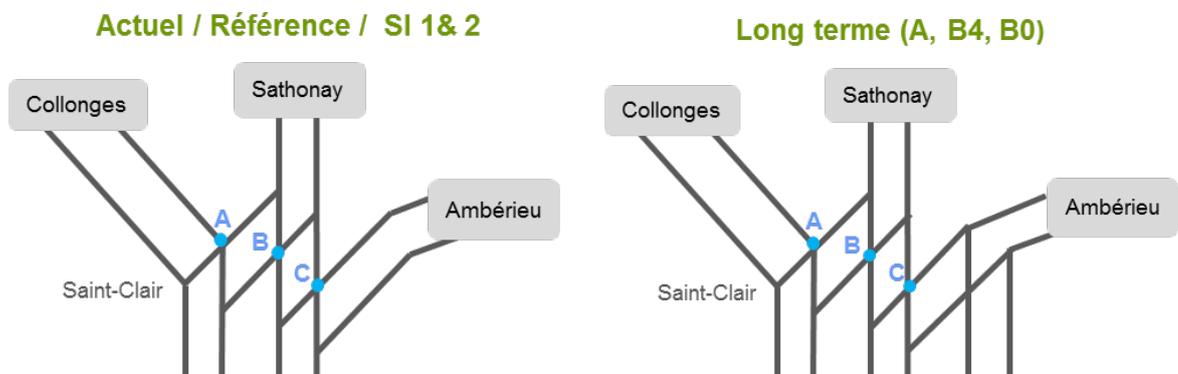
**ROBUSTESSE**

L’évaluation de la robustesse en un point donné permet de déterminer le retard moyen admissible par train (sans impact sur les autres circulations), au point de mesure, pour l’heure la plus chargée.

Pour la situation actuelle, afin d’obtenir des résultats comparables avec les autres situations et scénarios, nous avons évalué la robustesse en considérant l’hypothèse d’un équilibrage de l’offre (sur la base du sens le plus chargé).

Pour le secteur nord Part-Dieu, la robustesse est mesurée aux trois points de cisaillement de St-Clair (points A, B et C).

**Figure 122 : Points de mesure de la robustesse à St-Clair**



**Figure 123 : Nombre de cisaillements et robustesse à St-Clair, aux différents horizons**

	Point A		Point B		Point C	
	Cisaillement	Robustesse	Cisaillement	Robustesse	Cisaillement	Robustesse
<b>Actuel</b>	6 x 5	<b>2,4' / train*</b>	5 x 3	<b>4,5' / train*</b>	7 x 3	<b>3' / train*</b>
<b>Référence</b>	<u>6</u> x 7	<b>1,6' / train</b>	0 x 7	<b>5,5' / train</b>	<u>8</u> x 0	<b>4,2' / train</b>
<b>Sc. Int 1</b>	6 x 6	<b>2' / train</b>	<u>3</u> x 6	<b>3,6' / train</b>	<u>9</u> x <u>3</u>	<b>1,8' / train</b>
<b>Sc. Int 2</b>	6 x 5	<b>2,9' / train</b>	<u>4</u> x 5	<b>3,6' / train</b>	<u>8</u> x <u>4</u>	<b>1,8' / train</b>
<b>LT</b>	<u>9</u> x 0	<b>3,6' / train</b>	<u>9</u> x 0	<b>3,6' / train</b>	<u>1</u> x <u>9</u>	<b>3' / train</b>

\* Actuel avec équilibrage de l'offre (sur la base du sens le plus chargé)

X Nombre de trains pour l'heure la plus chargée

Tant que l'infrastructure est composée de 3 branches qui convergent sur 2 x 2 voies, les cisaillements à St-Clair sont nombreux. La mise en place d'une infrastructure nouvelle entre St-Clair et Part-Dieu permet la suppression des cisaillements à St-Clair (il reste 1 cisaillement résiduel toutes les deux heures).

Parmi les trois points de cisaillement, un seul présente une robustesse inférieure à 3 minutes par train (point A). En situation de référence, la robustesse se dégrade en ce même point (point A, robustesse inférieure à 2 minutes par train), par contre elle augmente sur les deux autres points de cisaillement.

Pour les scénarios intermédiaires, deux des trois points de cisaillement présentent une robustesse inférieure à 3 minutes par train (points A et C). Pour les scénarios intermédiaires, l'atteinte de valeurs de robustesse proches de celles de la situation actuelle nécessiterait de revoir à la baisse le volume d'offre, du moins ponctuellement, ce qui réduirait alors l'intérêt de ces scénarios.

Au long terme, avec une offre plus conséquente mais avec la réalisation d'aménagements capacitaires, la robustesse augmente et passe au-dessus de la barre des 3 minutes par train, au niveau des trois points de mesure.

Le tableau ci-après synthétise les principaux éléments de comparaison de l'exploitation dans le secteur nord Part-Dieu : nombre de trains par heure gérés, taux d'occupation sur St-Clair – Part-Dieu et robustesse à St-Clair.

**Figure 124 : Synthèse secteur nord Part-Dieu**

	Nb trains /h	Taux d'occupation (St-Clair - PD)		Robustesse St-Clair (cisaillements)
<b>Actuel</b>	19,5*	2 tubes	<b>60 - 70%</b>	<b>&gt; 3' / tr</b>
<b>Référence</b>	20,5	2 tubes	<b>70%</b>	<b>min 1,6' / tr</b>
<b>Sc. Int 1&amp;2</b>	22-23	2 tubes	<b>55 - 65%</b>	<b>min 1,8' / tr</b>
<b>LT</b>	24,5	3 tubes	<b>35 à 55%</b>	<b>≥ 3' / tr</b>

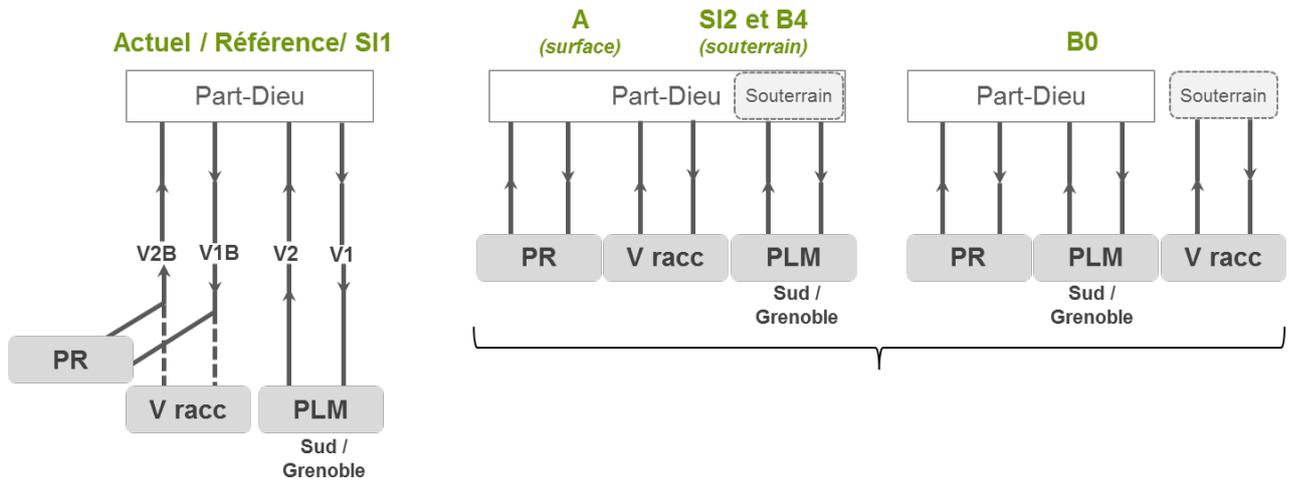
\* Sens le plus chargé

## 6.4 Secteur Sud Part-Dieu

### EVOLUTION DES INFRASTRUCTURES

Les infrastructures du secteur Sud Part-Dieu évoluent fortement au fil des horizons.

Figure 125 : Synthèse des évolutions des infrastructures – Secteur SUD Part-Dieu



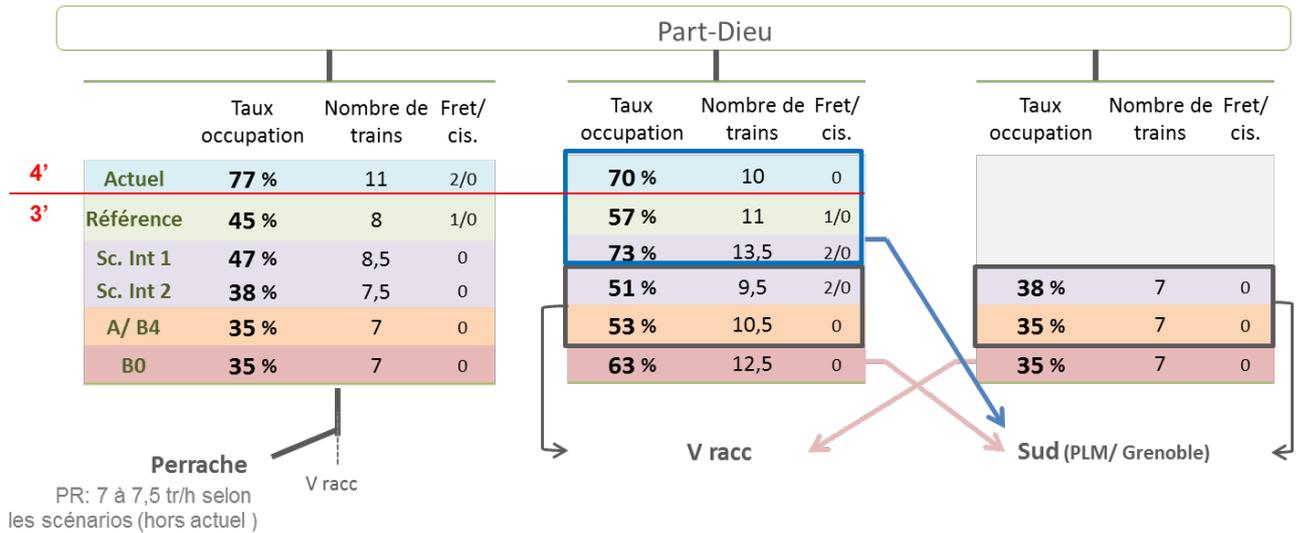
Dans le cas de la situation actuelle, la référence et le scénario intermédiaire 1, les infrastructures sont composées, à la sortie de Part-Dieu, de deux branches qui alimentent ensuite trois infrastructures : la ligne de Perrache, les voies racc. (direction Grenoble/Grenay) et la PLM (directions sud et de Grenoble/Grenay).

Dans le scénario intermédiaire 2 et au long terme, une troisième infrastructure est réalisée au sud de Part-Dieu, ce qui permet de mettre en place un système de 3 tubes : le premier, à l'ouest, dédié aux circulations de Perrache, les deux autres (centre et est), dédiés aux circulations vers le sud et vers Grenoble/Grenay.

### TAUX D'OCCUPATION EN LIGNE

Les taux d'occupation sont mesurés entre Part-Dieu et Guillotière Poste 1, sur deux infrastructures pour l'actuel, la référence et le scénario intermédiaire 1, et sur trois infrastructures pour le scénario intermédiaire 2 et le long terme.

Figure 126 : Taux d'occupation – Secteur SUD Part-Dieu



Du fait de la configuration en deux branches et d'un espacement des circulations à 4', les taux d'occupation sont élevés en situation actuelle. Le tube ouest est particulièrement sollicité (77%), il concentre les circulations vers Perrache et quelques circulations fret qui basculent ensuite sur les voies de raccordement. L'amélioration de l'espacement, dès la situation de référence, permet une réduction importante des taux d'occupation (de 70% et plus en situation actuelle à moins de 60% en référence).

Dans le scénario intermédiaire 1, l'utilisation des deux tubes est déséquilibrée : le tube ouest concentre les circulations vers Perrache, soit 8,5 trains par heure et par sens, et le tube est, qui concentre les circulations vers le sud et Grenoble/Grenay, accueille 13,5 sillons par heure et par sens. Le tube est particulièrement chargé, son taux d'utilisation s'élève à 73%.

Pour le scénario intermédiaire 2 et au long terme, la création d'une infrastructure nouvelle permet, en dépit d'une augmentation conséquente de l'offre, d'avoir des taux d'utilisation peu élevés (inférieur à 65%) et plus équilibrés.

## 6.5 Secteur St-Fons - Grenay

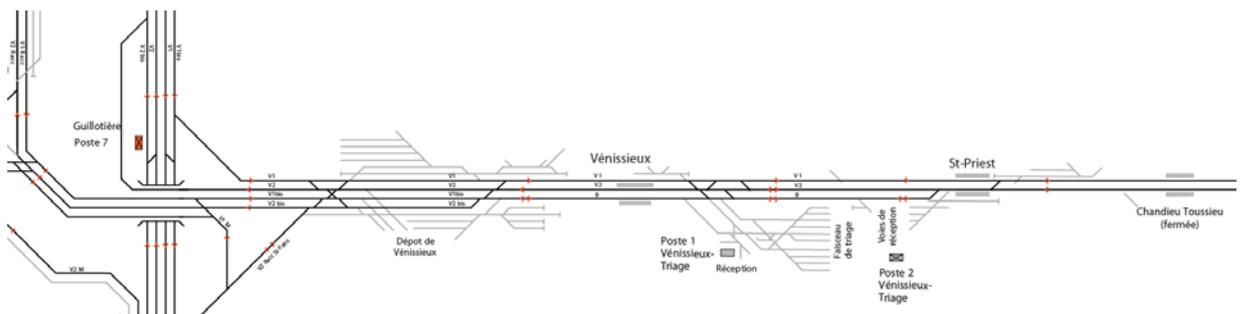
### EVOLUTION DES INFRASTRUCTURES

Actuellement, ainsi que pour la référence, la section St-Fons – Grenay est composée de 2 voies de St-Fons à Grenay, alimentées depuis la PLM. La section dispose d’une 3<sup>ème</sup> voie entre St-Fons et St-Priest et d’une 4<sup>ème</sup> voie entre St-Fons et Vénissieux. Ces deux voies sont raccordées aux voies racc..

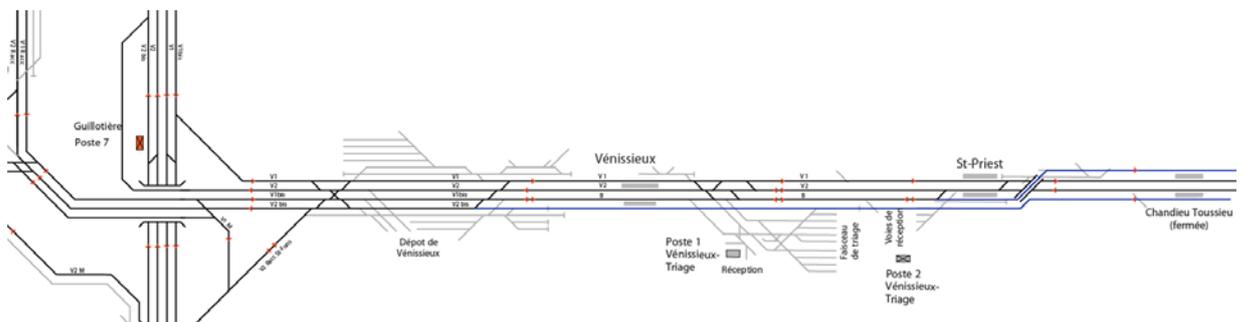
Aux horizons intermédiaire et long terme, la section est mise à 4 voies sur la totalité du linéaire. Les voies 1 et 2 (voies nord) sont alimentées depuis la PLM et les voies 3 et 4 (voies sud) sont alimentées depuis les voies racc..

Figure 127 : Infrastructure actuelle et mise à 4 voies dans le secteur St-Fons – Chandieu

Infrastructure actuelle :



Projet de mise à 4 voies (variantes possible au niveau du saut de mouton) :



### TAUX D'OCCUPATION EN LIGNE

Les taux d'occupation sont mesurés entre St-Fons et Grenay. Pour l'infrastructure actuelle, le taux d'occupation est mesuré pour les voies 1 et 2, dans le sens le plus chargé. A partir de la mise à 4 voies (scénarios intermédiaires et long terme), le taux d'occupation est mesuré pour les voies 1 et 2 (voies nord) et pour les voies 3 et 4 (voies sud), dans le sens le plus chargé.

**Figure 128 : Taux d'occupation – Secteur St-Fons - Grenay**

		Taux occupation	Nombre de trains	Fret/cis.
<b>4'</b>	Actuel	<b>69 %</b>	7	0
<b>3'</b>	Référence	<b>80 %</b>	10,5	1/1
	Sc. Int 1 Nord	<b>67 %</b>	8,5	0/2
	Sud	<b>38 %</b>	4	1/2,5
	Sc. Int 2 Nord	<b>48 %</b>	6	0/1
	Sud	<b>66 %</b>	8,5	0,5/3,5
	A/ B4 Nord	<b>60 %</b>	7,5	0,5/0,5
	Sud	<b>73 %</b>	11	0,5/3
	B0 Nord	<b>50 %</b>	9,5	0/0,5
	Sud	<b>61 %</b>	9	1/3

Actuellement, les voies St-Fons – Grenay (voies 1 et 2) présentent un taux d'occupation élevé (69%) en dépit d'un volume de circulations modéré (7 sillons par heure et par sens). Ce taux s'explique par une hétérogénéité marquée des circulations et par une signalisation non optimale (espacement à 4').

L'amélioration de l'espacement (passage de 4' à 3' pour les circulations rapides) permet d'améliorer la capacité de la voie. Cependant, l'augmentation du volume de circulations (+3,5 sillons par heure et par sens, soit + 50%) et la présence de cisaillements conduisent à un taux d'occupation important en situation de référence (80%).

La mise à quatre voies de la section permet d'absorber l'augmentation de l'offre (entre 12,5 et 18,5 sillons par heure et par sens sur la section) tout en réduisant le taux d'occupation. Les taux d'occupation restent néanmoins élevés, au moins sur l'un des deux doubles voies.

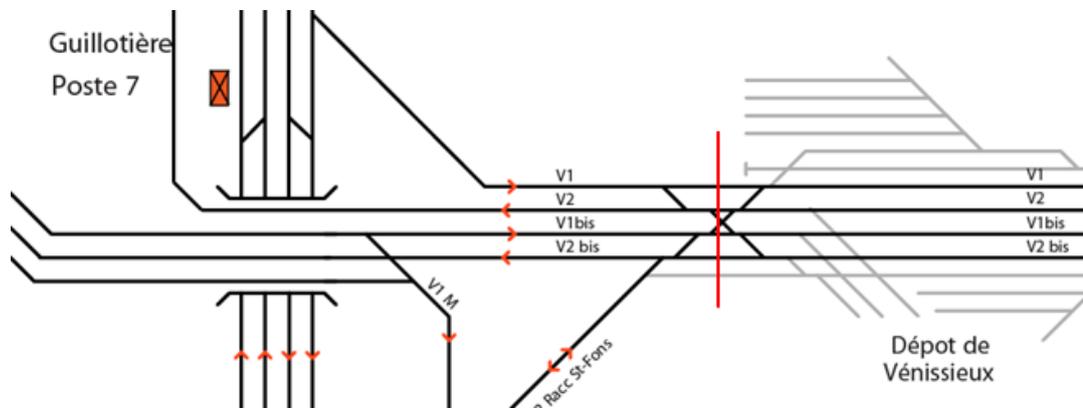
Parmi les scénarios long terme, le scénario B0 est celui qui présente le meilleur équilibre de circulations et de taux d'occupation sur les 4 voies de la section.

### ROBUSTESSE

L'évaluation de la robustesse en un point donné permet de déterminer le retard moyen admissible par train (sans impact sur les autres circulations), au point de mesure, à l'heure la plus chargée.

Sur le secteur St-Fons - Grenay, la robustesse est mesurée au niveau de l'accès au dépôt de Vénissieux.

Figure 129 : Dépôt de Vénissieux – Points de cisaillements



Pour la situation actuelle, nous avons effectué les calculs en prenant l’hypothèse d’un équilibrage de l’offre afin de pouvoir comparer les valeurs avec les autres scénarios.

Figure 130 : Nombre de cisaillements et robustesse au niveau de l’entrée du dépôt de Vénissieux, aux différents horizons

Robustesse dépôt Vénissieux		Cisaillement	Robustesse
<b>Actuel</b>	Nord (v1-v2)	9 x 0	<b>3,6' / train*</b>
<b>Référence</b>	Nord (v1-v2)	10 x 1	<b>2,3' / train</b>
<b>Sc. Int 1</b>	Nord	9 x 2	<b>2,2' / train</b>
	Sud	3 x 4	<b>5' / train</b>
<b>Sc. Int 2</b>	Nord	6 x 1	<b>5,4' / train</b>
	Sud	8 x 3	<b>2,2' / train</b>
<b>A / B4</b>	Nord	6 x 0	<b>7' / train</b>
	Sud	<u>10</u> x 2	<b>1,8' / train</b>
<b>B0</b>	Nord	<u>10</u> x 1	<b>2,3' / train</b>
	Sud	6 x 2	<b>4,2' / train</b>

\* En situation actuelle, pas de cisaillement → Mvts techniques circulent V1 bis/V2 bis (voies sud)

\*\* X Nombre de trains pour l’heure la plus chargée

En situation actuelle, il n’y a pas de cisaillements des voies 1 et 2 (bien que tracés dans le système horaire, les mouvements techniques sont difficiles à isoler sur cette portion de voie, ce qui conduit à faire l’hypothèse de l’emprunt des voies bis jusqu’au dépôt de Vénissieux). Compte-tenu du volume de circulations et de l’absence de cisaillements, la robustesse de la situation actuelle au niveau de l’entrée de Vénissieux est relativement élevée (supérieure à 3 minutes par train).

En référence, avec l’augmentation de l’offre et la prise en compte de cisaillements, elle passe en dessous des 3 minutes par train.

A l’horizon intermédiaire, la mise à 4 voies et l’augmentation de l’offre font évoluer la robustesse. Sur les deux doubles voies, on constate un déséquilibre de robustesse. L’une des doubles voies présente une robustesse



inférieure à 3 minutes par train, alors que l'autre double voie présente une robustesse importante (5 minutes et plus par train).

A l'horizon long terme, l'augmentation de l'offre conduit à un déséquilibre encore plus marqué de la robustesse sur cette section. A noter que dans le scénario A, les voies sud, fortement circulées et cisailées, présentent une robustesse inférieure à 2 minutes par train. Ces valeurs de robustesse (autour de 2 minutes par train) montrent que l'entrée au dépôt de Vénissieux reste un point fragile du réseau. Le basculement des mouvements techniques vers un autre site permettrait d'améliorer la robustesse en ce point du réseau.

Le déséquilibre entre les voies nord et sud est important, notamment pour certains scénarios. Lors de la construction des graphiques horaires 24h, un rééquilibrage entre ces voies pourra être envisagé, mais il devra tenir compte du principe de fonctionnement par tubes et des contraintes de cisaillements.

## 6.6 Fonctionnement de la gare de Perrache

Figure 131 : Tableau des indicateurs du fonctionnement de Perrache, pour différentes situations / scénarios

Voies A à I

	Taux occupation (voies A à I) (succ 5' et affront 6')	Nombre de trains par heure (Nord PR et Est PR, hors Givors et fret passant)
<b>Actuel</b>	<b>72 % (68%*)</b>	4,5 N + 12,5 E
<b>Référence</b>	<b>69 %</b>	5 N + 15 E
<b>Sc. Int 1</b>	<b>68 %</b>	5 N + 16,5 E
<b>Sc. Int 2</b>	<b>73 %</b>	5 N + 15,5 E
<b>A / B4</b>	<b>69 %</b>	7 N + 17 E
<b>B0</b>	<b>70%</b>	7 N + 15 E

\* calculés avec: succ 4' et affrontement 5'

Voie tiroir de retournement

### TAUX D'OCCUPATION

Le nombre de voies en gare n'évolue pas selon les scénarios (hors ligne de Givors et tiroir de retournement). Le taux d'occupation est du même ordre que le taux actuel, malgré une augmentation modérée de l'offre (entre la référence et le long terme).

## 6.7 Fonctionnement de la gare Part-Dieu

Figure 132 : Tableau des indicateurs du fonctionnement de Part-Dieu, pour différentes situations / scénarios

	Taux occupation		Nombre de trains par heure (nord PD / sud PD)	Nombre de voies	% de succession par tube (Ouest/Centre/Est)
	Surface (succ 5' et affront 7')	Souterrain (succ 4' et affront 5')			
<b>Actuel (7h-9h)</b>	<b>74% (70%*)</b>	-	14,5 + 17,5	11 v	-
<b>Référence</b>	<b>76 %</b>	-	20,5 + 19	12 v	<b>62% - 65%</b>
<b>Sc. Int 1</b>	<b>75 %</b>	-	23 + 21	13 v	<b>67% - 77%</b>
<b>Sc. Int 2</b>	<b>71 %</b>	<b>77 %</b>	22 + 24	12 + 4 v	<b>50% - 65% - 33%</b>
<b>A</b>	<b>78 %</b>	-	24,5 + 24,5	14 v	<b>82% - 67% - 100%</b>
<b>B4</b>	<b>68 %</b>	<b>69%**</b>	24,5 + 24,5	12 + 4 v	<b>93% - 74% - 100%</b>
<b>B0</b>	<b>73 %</b>	<b>66%**</b>	24,5 + 26,5	12 + 4 v	<b>93% - 67% - 100%</b>

\* calculés avec: succ 5' et affrontement 5'

\*\* calculés avec: succ 5' et affrontement 7'

### TAUX D'OCCUPATION

Malgré une offre et des infrastructures différentes selon les scénarios, on constate que globalement, **le taux d'occupation en gare Part-Dieu évolue peu par rapport à la situation actuelle, sauf pour le scénario A long terme**, où le taux d'occupation atteint les 78%. Par rapport aux autres scénarios long terme, le scénario A dispose de 2 voies en moins en gare Part-Dieu, pour une offre équivalente.

On notera par ailleurs le taux d'occupation de la gare souterraine dans le scénario intermédiaire 2, qui atteint 77%. Si ce taux est élevé, il est lié à la consistance même de la gare, en cul-de-sac, où les circulations sont toutes en retournement, ce qui est particulièrement consommateur de capacité. Ce taux d'occupation ne peut pas être comparé avec le taux d'occupation de la situation actuelle, la configuration des gares est fondamentalement différente.

### FONCTIONNEMENT PAR TUBES

#### Actuel

Au regard des éléments disponibles pour la situation actuelle, il n'est pas possible de se prononcer sur la qualité fonctionnement par tubes. Aujourd'hui l'exploitation en tube est partielle avec des tubes peu étanches ce qui rend l'évaluation de l'indicateur difficile.



### **Référence, Scénarios Intermédiaires 1 & 2**

La logique de fonctionnement par tubes est bien présente, mais avec des limites dans sa mise en œuvre. Les voies à quai E et F sont partagées par les deux tubes. L'avant-gare reste complexe à gérer avec de nombreux cisaillements.

### **Scénarios Long Terme**

On distingue le scénario A, dans lequel la voie D est partagée entre deux tubes, des scénarios B4 et B0, pour lesquels les tubes sont totalement étanches.

Le passage à 3 tubes en amont et en aval de la gare de la Part-Dieu permet un fonctionnement limpide des tubes et un tube est 100% passant.

## 7 ANALYSE COMPLEMENTAIRE : PROLONGEMENT DES TERMINUS MONTLUEL A AMBERIEU

---

### 7.1 Contexte

Au long terme, les différents scénarios étudiés prévoient, sur l'axe d'Ambérieu, une offre périurbaine composée de :

- 2 sillons PU par heure et par sens entre Lyon Part-Dieu et Ambérieu
- 2 sillons PU par heure et par sens entre Lyon Part-Dieu et Montluel

La réalisation d'un terminus à Montluel apparaît comme peu pertinente d'un point de vue commercial, une analyse sur la possibilité de prolonger les missions Montluel à Ambérieu a été réalisée.

Deux options ont été envisagées pour analyser la faisabilité de ce prolongement :

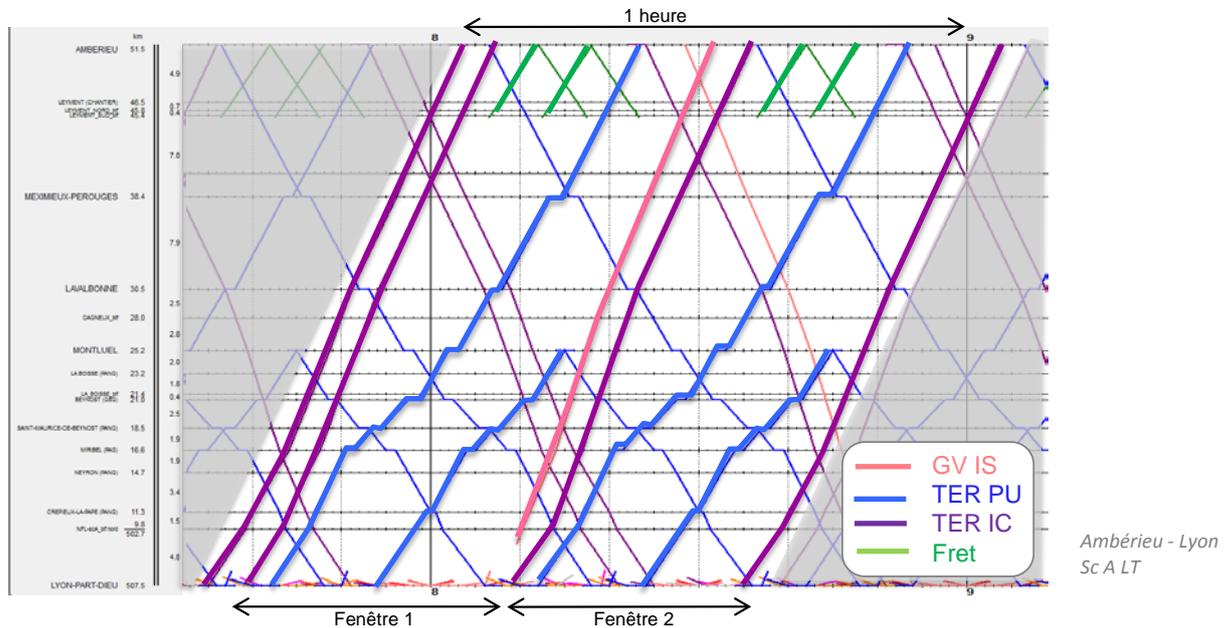
- Maintien de toutes les circulations voyageur sur la ligne classique
- Basculement de quelques circulations voyageur sur CFAL

### 7.2 Structuration de l'offre long terme sur l'axe d'Ambérieu

Au long terme, l'offre sur l'axe d'Ambérieu est composée de :

- 2 sillons PU par heure et par sens entre Lyon Part-Dieu et Ambérieu
- 2 sillons PU par heure et par sens entre Lyon Part-Dieu et Montluel
- 3 sillons IC par heure et par sens entre Lyon et Bourg-en-Bresse, Genève et Annemasse / Thonon
- 0,5 sillons GV par heure et par sens entre Lyon et Genève
- 3,5 sillons fret par heure et par sens entre le raccordement de Leyment et Ambérieu (prolongés au-delà d'Ambérieu)

Figure 133 : Structure de l'offre sur l'axe d'Ambérieu à long terme (scénario A)



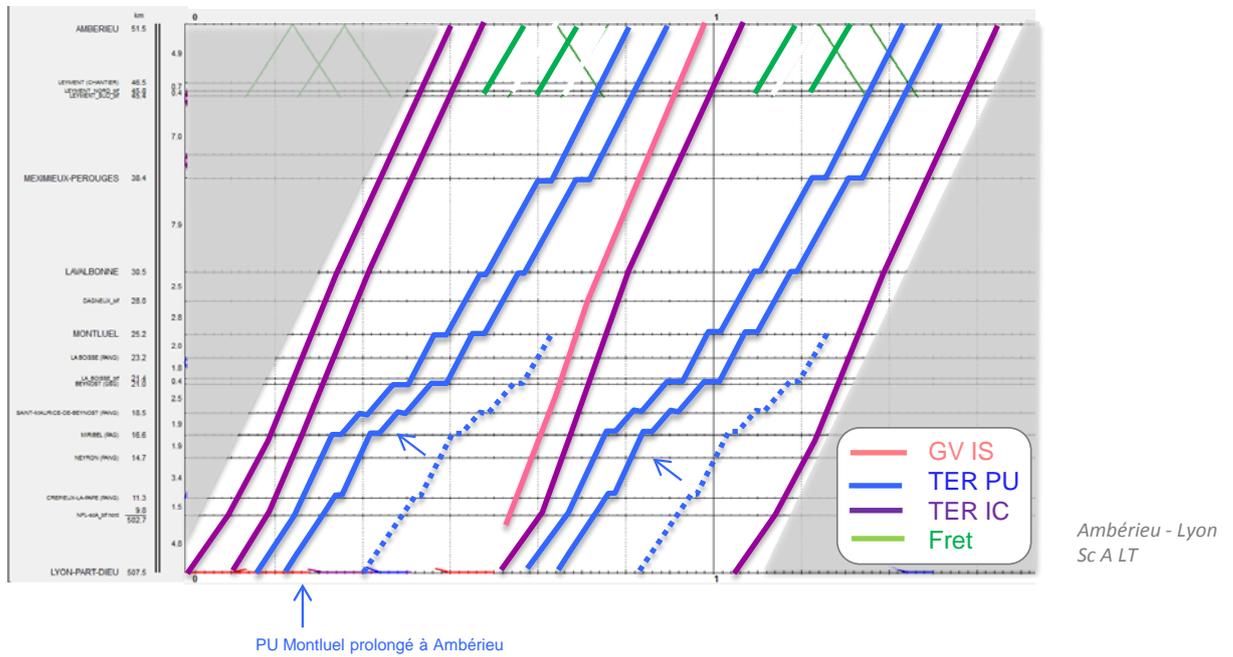
Compte-tenu des diverses contraintes sur l'axe (accroches horaires, cadence, forte hétérogénéité,...), la structuration horaire de cet l'axe ne varie pas d'un scénario long terme à l'autre.

### 7.3 Analyse des possibilités de prolongement

#### Option 1 : Maintien de toutes les circulations voyageurs sur la ligne classique

La première option étudiée, qui consiste à maintenir toutes les circulations voyageur sur la ligne classique a été rapidement écartée, car si le prolongement à Ambérieu est possible, il implique deux départs PU successifs, espacés de 5 minutes. Cette offre manquerait de cohérence.

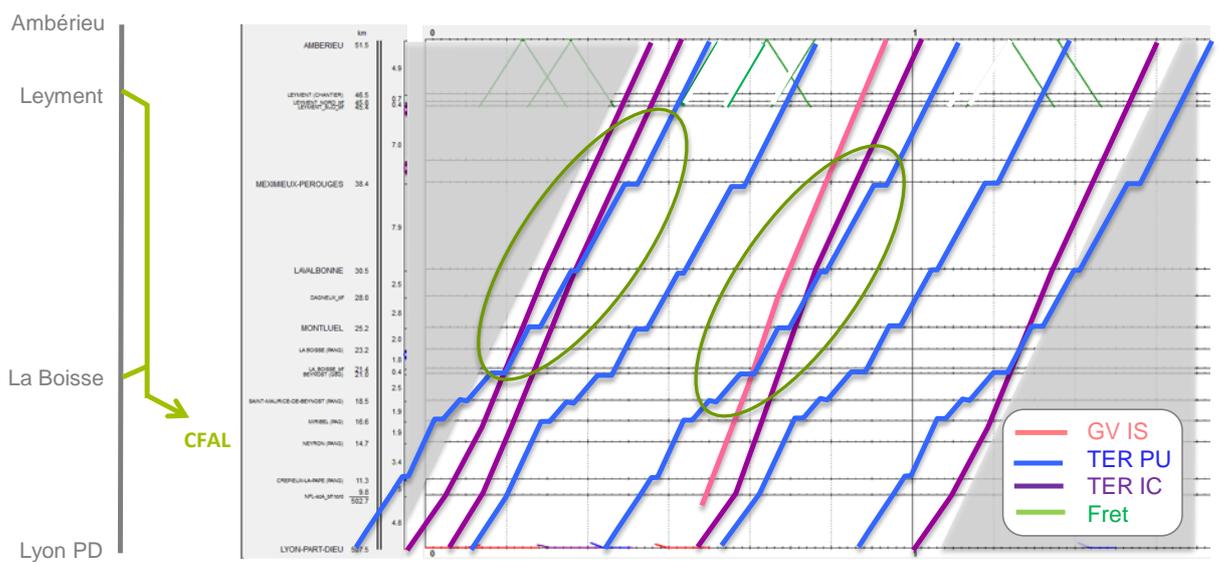
Figure 134 : Prolongement des terminus Montluel en n'utilisant que la ligne existante



### Option 2 : Utilisation de CFAL

La deuxième option étudiée consiste à basculer quelques circulations voyageur sur CFAL. Si l'on souhaite prolonger les terminus Montluel à Ambérieu tout en ayant une cadence acceptable pour les services périurbains, il faut envisager un dépassement des circulations lentes (périurbain) par les circulations rapides (IC et GV).

Figure 135 : Dépassement envisagé avec l'utilisation de CFAL



Seules les circulations IC et GV peuvent être basculées sur CFAL, car elles ne desservent pas les gares intermédiaires de la ligne classique (Meximieux, La Valbonne).

Compte-tenu des accroches horaires, les circulations rapides (IC et GV) sont organisées en batterie.

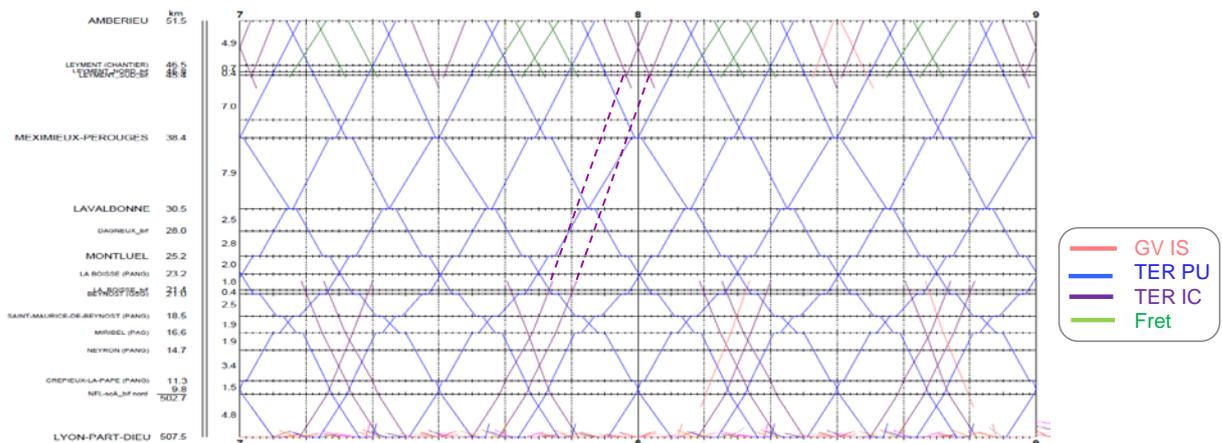
Pour permettre le prolongement des terminus Montluel à Ambérieu, avec une cadence acceptable, il faudrait que la batterie de trains rapides, basculée sur CFAL, puisse doubler les missions périurbaines circulant sur la ligne classique.

L'analyse, réalisée sur la base du scénario A, suppose un gain de temps de parcours de 2' pour les circulations empruntant CFAL (gain lié à une vitesse de circulation plus élevée sur CFAL que sur la ligne classique).

Compte-tenu des diverses contraintes de construction horaire, le dépassement des périurbains par une batterie de trains rapides (2 IC ou 1IC + 1 GV) est possible mais implique une légère domestication de deux missions périurbaines par heure et par sens (de 1'30'') et permet, au mieux, une cadence périurbaine de 13' – 17' (au lieu de 15' – 15' idéalement).

Par ailleurs, il faut noter que dans ces conditions, il n'existe pas de marge pour effectuer les dépassements (insertion à Leyment et à La Boisse), ce qui nécessite une parfaite synchronisation des différents services, qui doivent circuler à l'heure. Il s'agit là d'une contrainte supplémentaire pour le fonctionnement du NFL.

Figure 136 : Prolongement des terminus Montluel en utilisant CFAL



Un prolongement des terminus Montluel à Meximieux offrirait plus de souplesse : il n'y aurait plus de contrainte d'insertion à respecter à Leyment et on disposerait d'une marge plus importante pour l'insertion des services à La Boisse.

Cette analyse est valable sous réserve de validation de l'hypothèse de gain de temps de parcours (lié à l'emprunt de CFAL) et de vérification des contraintes en gare de Lyon Part-Dieu et sur CFAL (contraintes horaires fret ?).

## 8 AMENAGEMENTS COMPLEMENTAIRES

Les aménagements complémentaires sont présentés et chiffrés sommairement (niveau préfaisabilité). Il est retenu comme hypothèse aucun remplacement de postes de signalisation.

### 8.1 Régénération signalisation

La technologie de certains postes de signalisation les rend difficilement modifiables. Dans le cadre de cette première analyse, les conditions de modifications des postes n'ont pas été examinées en détail et les chiffrages ont été réalisés en considérant que les postes pouvaient être modifiés. Pour prendre en compte l'éventuelle nécessité d'un renouvellement complet de certains postes de signalisation, une somme à valoir globale de 50 M€ est considérée en sus du chiffrage de chaque aménagement individuel.

Pour les scénarios intermédiaire, cette somme à valoir couvre la régénération des postes de Montluel (poste PRS 14 signaux et aiguilles) et Vienne (poste PRS 9 signaux et aiguilles) pour 10M€ et la régénération du poste de Saint-André le Gaz (poste PRG 34 signaux et aiguilles) pour 10 M€.

### 8.2 Axe Ambérieu

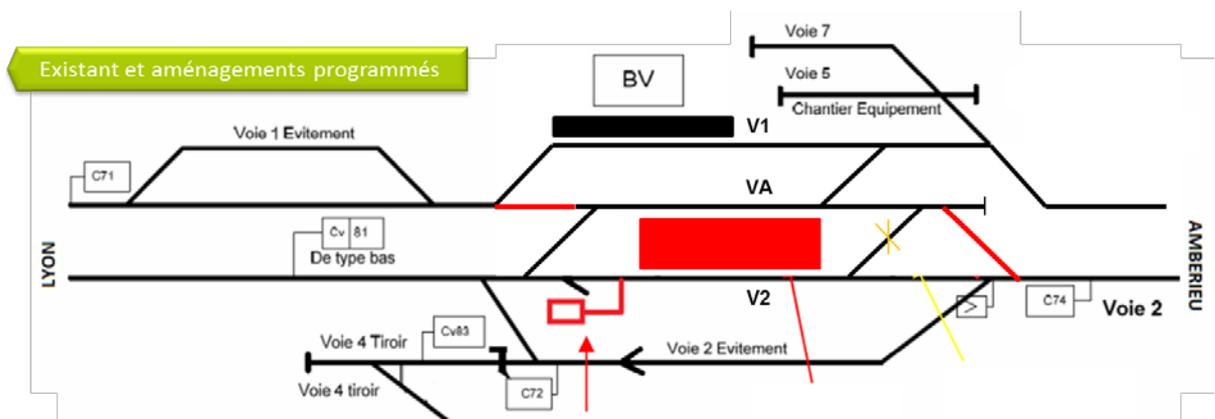
#### 8.2.1 Gare de Montluel

##### Programme fonctionnel

L'évolution de l'offre sur cet axe conduit à un besoin de deux positions de retournement pour les trains terminus. Il existe un projet d'adaptation de la gare de Montluel pour permettre des terminus partiels. Cependant, ce projet ne prévoit qu'une seule position de retournement.

Le schéma fonctionnel suivant présente la situation actuelle de la gare complétée par le projet de terminus partiel (avec 1 position de retournement).

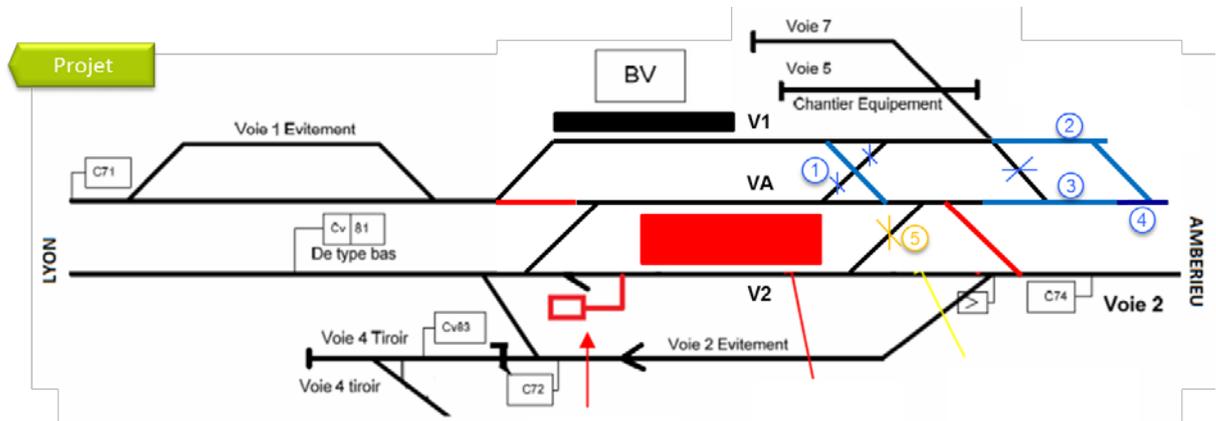
Figure 137 : Schéma fonctionnel Montluel – Situation actuelle + projet terminus 1 position



L'aménagement envisagé consiste à positionner une communication de V1 à VA et à étendre la voie de tiroir située entre les voies V1 et V2 de façon à permettre le retournement des trains de 250 m de long depuis la V1

vers la V2 lorsqu'un train est arrêté en voie A. Le schéma fonctionnel de l'aménagement envisagé est présenté dans la figure ci-après.

**Figure 138 : Schéma fonctionnel de l'aménagement de 2 positions de retournement à Montluel**



### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé est le suivant :

- Pose d'une communication entre voie 1 et voie A (1) = point 1 du schéma précédent
- Dépose d'une communication entre le tiroir et voie 1 (1)
- Ripage de la voie 1 sur 200m (2)
- Allongement de la voie de tiroir sur 170 m (3)
- Pose d'un branchement entre voie A et voie 1 (restitution fonctionnalité) (4)
- Reprise signalisation et installation de traction électrique

Il est considéré que la communication entre la voie A et la voie 2 ne sera pas déposée avec le projet d'adaptation des installations de la gare de Montluel pour permettre des terminus partiels comme initialement prévus (5).

**Le coût de cet aménagement s'élève à 12,3 M€ aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).**

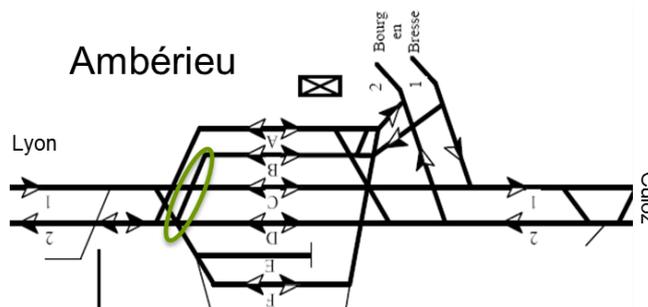
**A ce coût, il faut ajouter le coût de l'aménagement de la 1<sup>ère</sup> position de retournement, estimé à 7 M€.**

## 8.2.2 Gare d'Ambérieu

### Programme fonctionnel

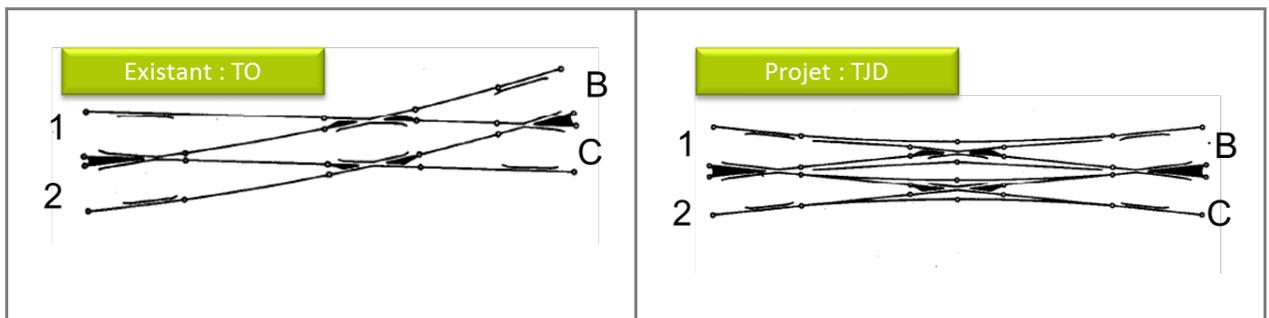
L'évolution de l'offre envisagée nécessite de permettre la connexion entre la voie C et la voie 2, or ce mouvement n'est pas possible actuellement.

Figure 139 : Schéma de la gare d'Ambérieu et localisation de la zone à aménager



Pour cela, il est envisagé de remplacer l'appareil de voie existant entre les voies B et 2 (traversée oblique) par une traversée jonctions doubles (TJD) permettant de conserver le mouvement entre la voie B et la voie 2 et permettant le mouvement entre la voie C et la voie 2, avec au final les mouvements suivants : B vers 2 ; 1 vers C ; C vers 2 ; 1 vers B. Les schémas suivants présentent la situation actuelle et projetée.

Figure 140 : Gauche : Appareil de voie existant (traversée oblique) / Droite : Appareil de voie projeté (traversée jonction double)



### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé est le suivant :

- Dépose d'un appareil de voie (TO) entre la voie B et la voie 2
- Pose d'un appareil de voie (TJD) entre la voie B/C et la voie 2
- Reprise signalisation et installation de traction électrique

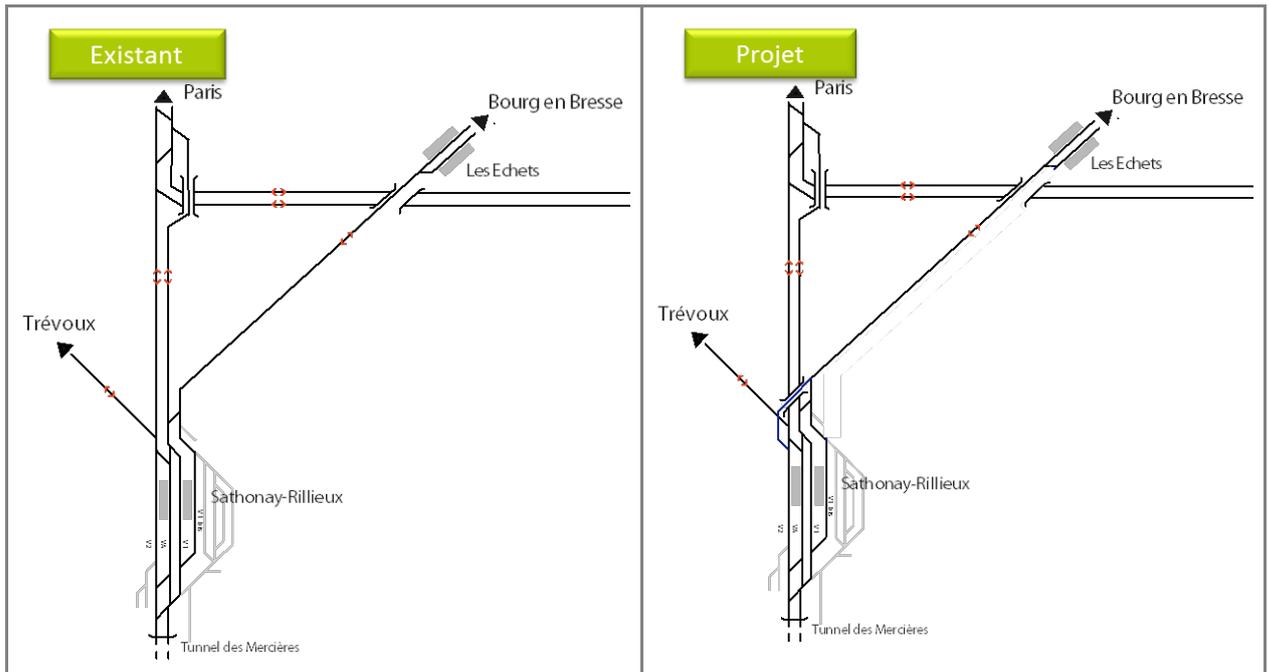
Le coût de cet aménagements s'élève à **8,1 M€** aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).

### 8.3 Axe Sathonay

#### Programme fonctionnel

L'aménagement envisagé consiste en la création d'un saut de mouton à Sathonay, pour éviter les cisaillements. Le schéma fonctionnel de l'aménagement envisagé est présenté dans la figure ci-après.

Figure 141 : Schéma fonctionnel du saut de mouton à Sathonay



#### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé prévoit :

- Aménagement d'un Saut de Mouton
- Pose de deux branchements (de part et d'autres du nouvel aménagement)
- Reprise signalisation et installation de traction électrique

**Le coût de cet aménagements s'élève à 57,8 M€ aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).**

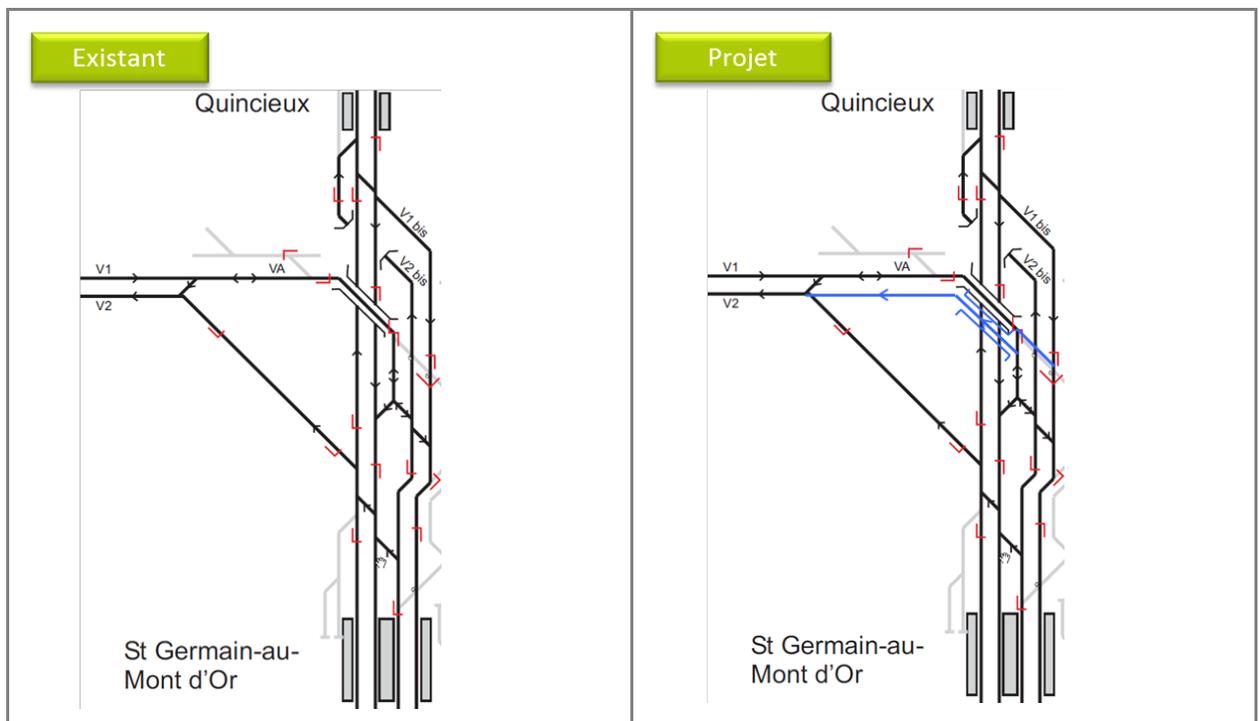
## 8.4 Axe Villefranche

### 8.4.1 Saut de Mouton à St-Germain-au-Mont-D'Or (SGMO)

#### Programme fonctionnel

L'évolution de l'offre conduit à des conflits de cisaillement au nord de St-Germain-au-Mont D'or entre les circulations Part-Dieu → Paray / Roanne et les circulations Villefranche ↔ Perrache. Il est donc nécessaire d'envisager un aménagement complémentaire en ce point du réseau. L'aménagement envisagé consiste en la réalisation d'un saut-de-mouton entre la voie V2bis et la voie V2 vers Roanne en parallèle du saut-de-mouton existant. Le schéma fonctionnel de l'aménagement envisagé est présenté dans la figure ci-après.

Figure 142: Schéma fonctionnel de l'aménagement d'un saut de mouton à SGMO



#### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé est le suivant :

- Aménagement d'un Saut de Mouton entre les voies v2bis (Part-Dieu – Villefranche) et v2 vers Roanne
- Pose de deux branchements (de part et d'autre du nouvel aménagement)
- Pose de deux branchements entre le Saut de Mouton existant et la voie V1bis
- Reprise signalisation et installation de traction électrique

Le coût de cet aménagements s'élève à **81,8 M€** aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).

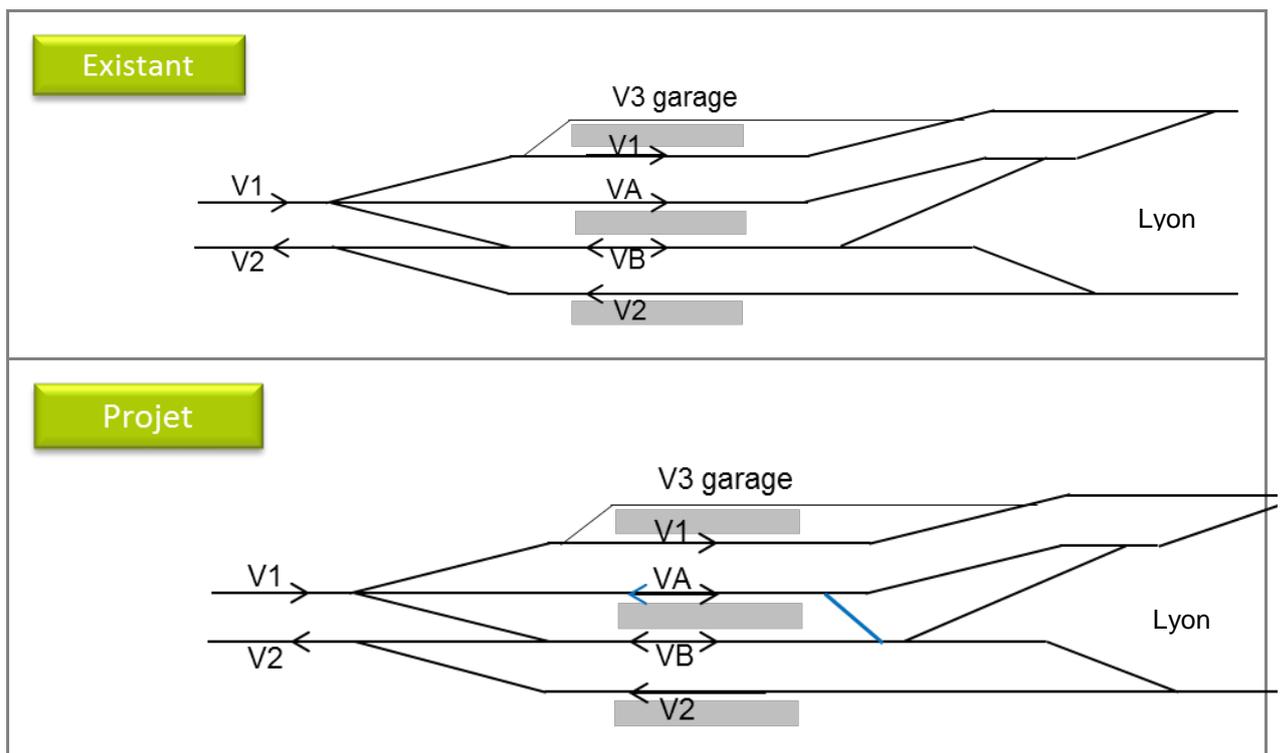
## 8.4.2 Gare de Villefranche

### Programme fonctionnel

Le programme consiste à créer une deuxième position de retournement à quai (en plus de la voie B). ajouter une communication entre les voies B et A et à banaliser la voie A.

Le schéma fonctionnel de l'aménagement envisagé est présenté dans la figure ci-dessous.

Figure 143: Schéma fonctionnel de l'aménagement en gare de Villefranche



### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé est le suivant :

- Pose d'une communication entre la voie B et la voie A
- Banalisation de la voie A
- Reprise signalisation et installation de traction électrique

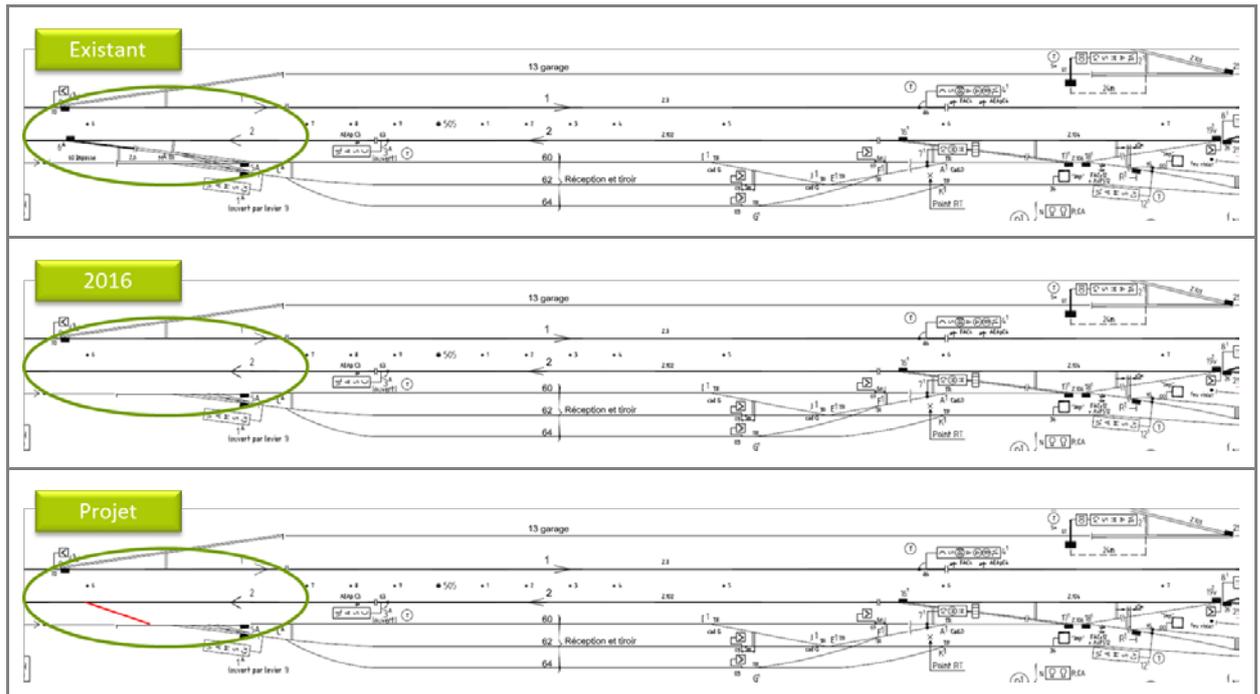
Le coût de cet aménagement s'élève à **8,7 M€** aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).

### 8.4.3 Aménagement à Vaise

#### Programme fonctionnel

L'aménagement envisagé restitue la fonctionnalité d'accès à V2 depuis V60, 62 et 64 vers le nord. Un projet en cours vise à supprimer la connexion entre les voies de garages (v60 à 64) et la voie 2. Les voies 60 à 64 seront en impasse et ne déboucheront plus côté nord.

Figure 144: Schéma fonctionnel de l'aménagement à Vaise



#### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé est le suivant :

- Dépose heurtoir (on suppose qu'un heurtoir sera aménagé en fin des voies de services)
- Reprise voie
- Pose d'une communication entre V60 et V2
- Reprise signalisation et installation de traction électrique

Le coût de cet aménagements s'élève à **8,5 M€** aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).

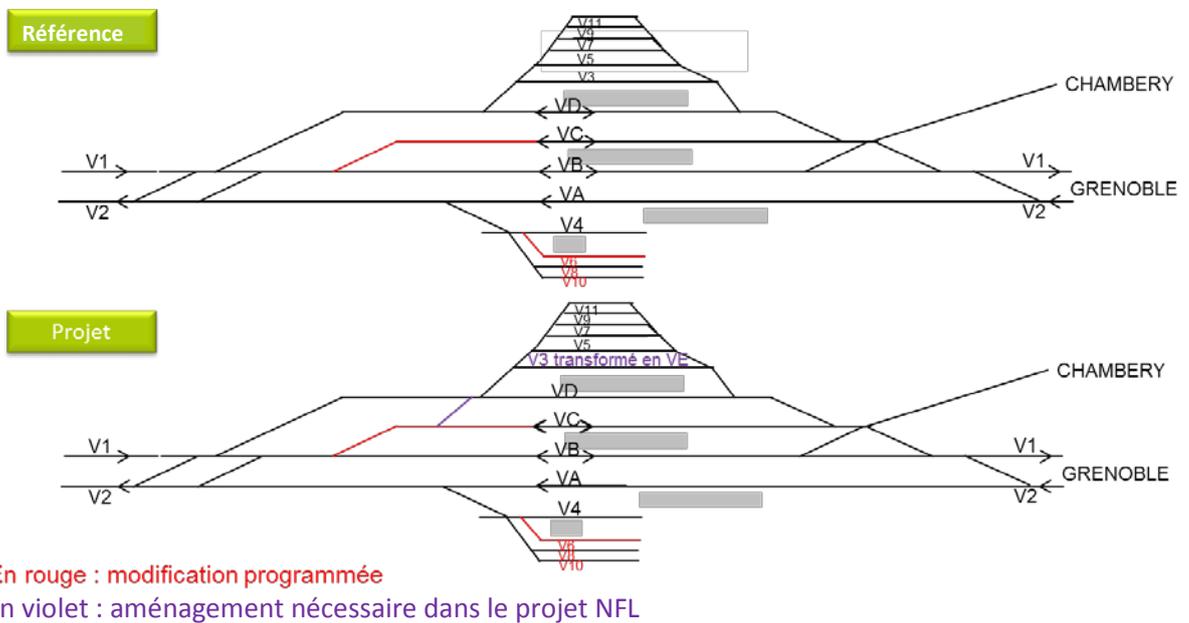
## 8.5 Axe Grenoble

### 8.5.1 St-André-le-Gaz : aménagement pour la gestion des terminus

#### Programme fonctionnel

L'évolution de l'offre envisagée conduit à revoir les aménagements de la gare de St-André-le-Gaz et ce malgré les évolutions déjà prévues pour cette gare (en rouge sur le schéma fonctionnel suivant). Les aménagements envisagés consistent à transformer la voie 3 en voie à quai, pour pouvoir gérer l'intégralité des retournements périurbains (en plus des circulations au passage).

Figure 145: Schéma fonctionnel de l'aménagement de voie à quai supplémentaire à St-André-le-Gaz



#### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé est le suivant :

- Pose d'une communication entre voie C et voie D
- Transformation de la voie 3 en voie à quai (voie E) : RVB et reprise appareil de voie
- Aménagement d'un quai de 110 m (même longueur que le quai VD) en élargissant le quai existant
- Reprise signalisation et installation de traction électrique

Le coût de cet aménagements s'élève à **9,7 M€** aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).

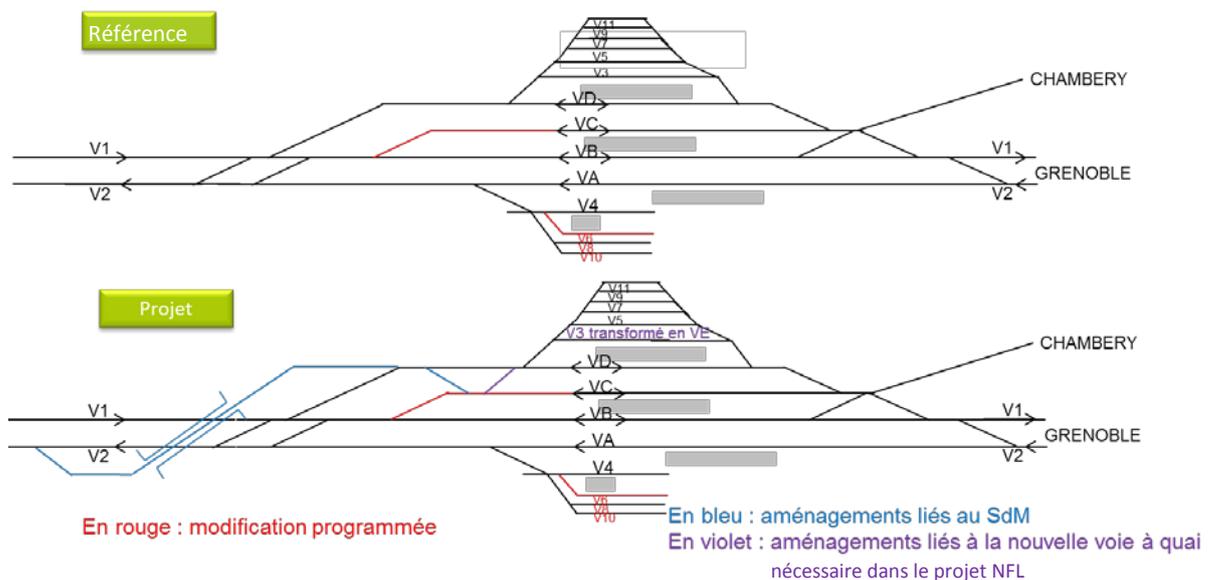
## 8.5.2 St-André-le-Gaz : aménagement d'un Saut de Mouton

### Programme fonctionnel

En complément de l'aménagement d'une nouvelle voie à quai en gare de St-André-le-Gaz, il est envisagé, dans certains scénarios, la création d'un saut-de-mouton pour éviter les cisaillements en entrée de gare côté Lyon).

Le saut-de-mouton est proposé entre les voies V2 et VD. La voie D est prolongée sur environ 700 m de façon à limiter l'impact sur les habitations situées à proximité de la gare.

**Figure 146: Schéma fonctionnel de l'aménagement d'un saut de mouton à St-André-le-Gaz**



### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé est le suivant :

- Allongement de la voie D sur environ 700 m.
- Aménagement d'un saut de Mouton entre les voies VD et V2.
- Pose d'une communication entre VC et VD (pour permettre l'utilisation du saut de mouton par la voie C)
- Acquisition de terrain
- Reprise signalisation et installation de traction électrique

**Le coût de cet aménagements s'élève à 71,4 M€ aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).**

### 8.5.3 Optimisation de l'espace entre l'Isle d'Abeau et Moirans

#### Programme fonctionnel

La performance de la signalisation sur la ligne de Grenoble n'est pas homogène. Sur certaines sections, il convient d'optimiser cette performance pour permettre la planification, sans dégradation, des services. C'est le cas de la section comprise entre l'Isle d'Abeau et Moirans. Il est envisagé, en première approche, de proposer un redécoupage des cantons BAL les plus pénalisants pour augmenter la capacité de la ligne.

#### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé est le suivant :

- Redécoupage de certains cantons BAL entre l'Isle d'Abeau et Moirans (76km de voie double).

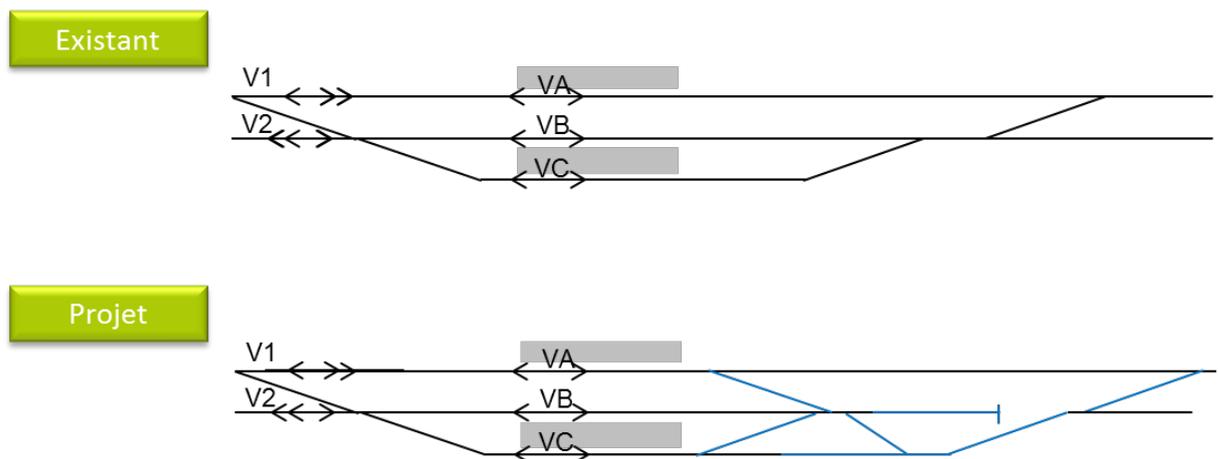
**Le coût de cet aménagements s'élève à 26,7 M€ aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).**

### 8.5.4 Gare de Bourgoin-Jallieu

#### Programme fonctionnel

L'évolution de l'offre conduit à un besoin de 2 positions de retournement, en central, pour la gare de Bourgoin-Jallieu.

Figure 147: Schéma fonctionnel de l'aménagement de deux positions de retournement à Bourgoin-Jallieu



#### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé est le suivant :

- Pose d'une communication entre la voie C et voie B à la sortie du quai
- Dépose appareil de voie existant entre la voie C et la voie B



- Allongement de la voie C sur 290m
- Pose d'une communication entre voie B et voie A
- Pose d'une communication entre voie B et voie C (restitution fonctionnalité)
- Pose d'une communication entre voie 2 et voie 1 (restitution fonctionnalité)
- Ripage de 4 m des voies 1 et 2 sur 150 m de long
- Reprise signalisation et installation de traction électrique

**Le coût de cet aménagements s'élève à 27,7 M€ aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).**

## 8.6 Axe Vienne / St-Etienne

### 8.6.1 Gare de Vienne

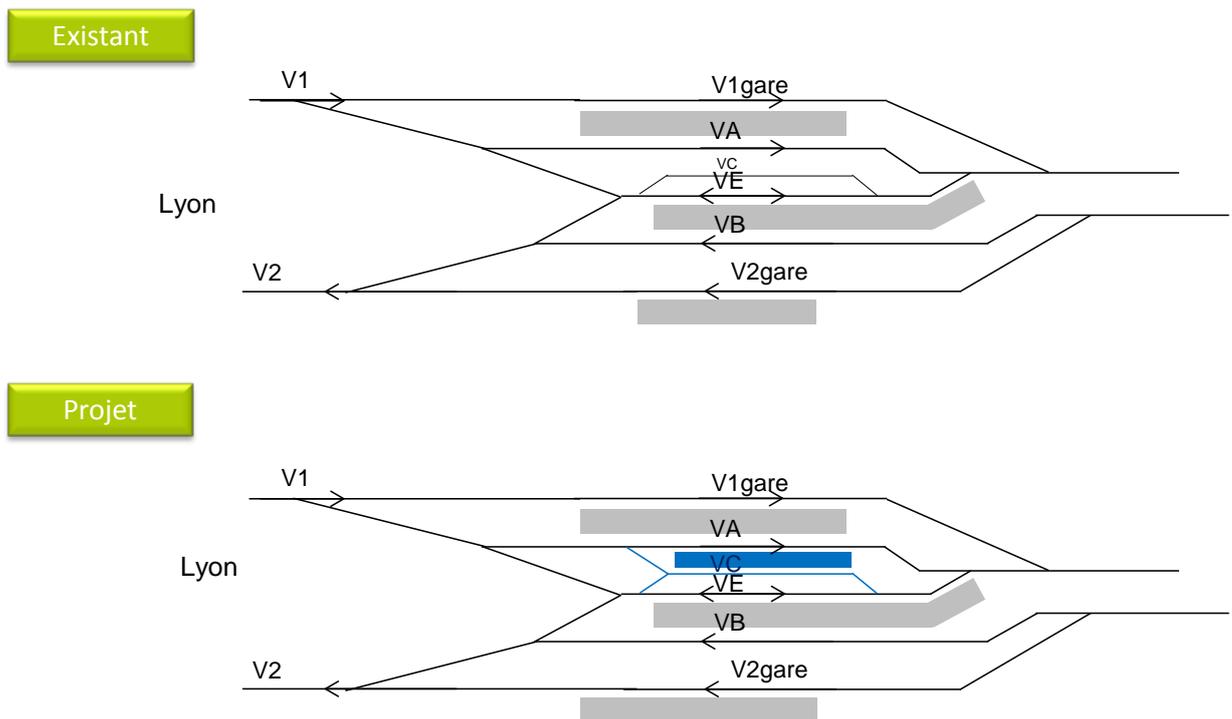
#### Programme fonctionnel

L'évolution de l'offre envisagée conduit à revoir les aménagements de la gare de Vienne pour permettre le retournement, simultanément, de trois missions. Actuellement, seule la voie E permet d'effectuer un retournement. Le programme consiste à transformer la voie C en voie à quai en aménageant un quai et en ajoutant une communication entre la voie A et la voie C. Dans cette configuration, le quai voie C aurait une distance utile de plus de 150 m. Cet aménagement offre une deuxième position de retournement.

La troisième position de retournement est obtenue par l'adaptation des installations d'arrière-gare (cf. aménagement suivant).

Le schéma fonctionnel de l'aménagement envisagé est présenté dans la figure ci-dessous.

**Figure 148 : Schéma fonctionnel de l'aménagement en gare de Vienne**



#### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé est le suivant :

- Aménagement d'un quai pour la voie C (quai uniquement destiné à la voie C)
- Aménagement d'une passerelle piétonne entre les quais C, B/E et 2
- Pose d'une communication entre la voie A et la voie C
- Reprise signalisation et installation de traction électrique

Le coût de cet aménagements s’élève à **16,1 M€** aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).

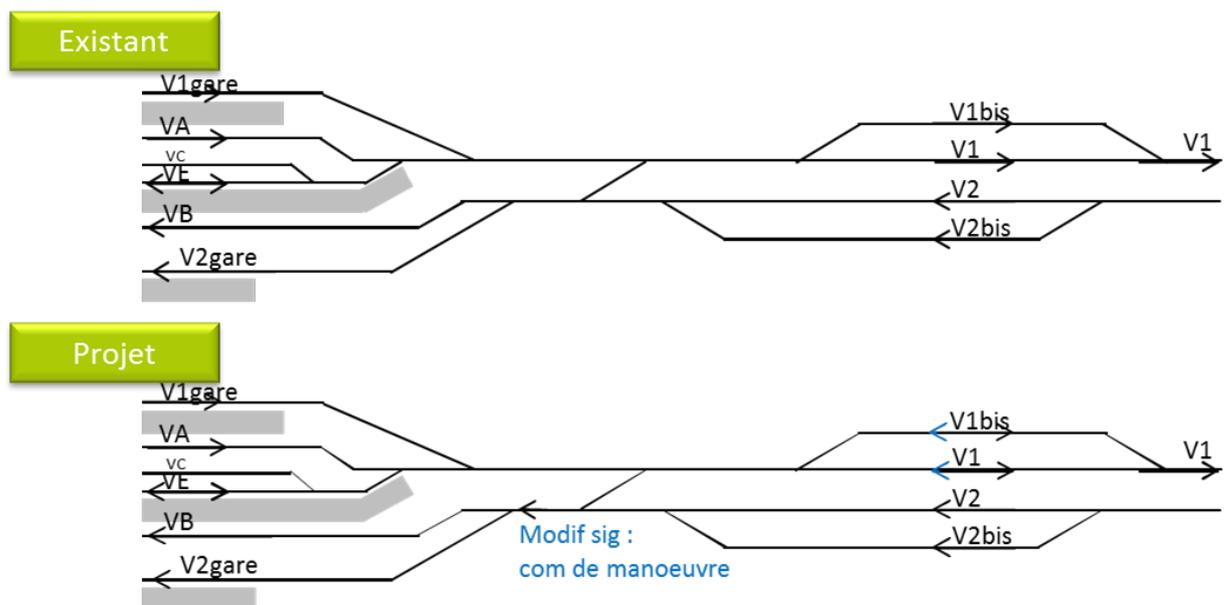
### 8.6.2 Gare de Vienne : Adaptation de la signalisation pour retournement sur V1bis à Vienne

#### Programme fonctionnel

En complément des aménagements nécessaires en gare de Vienne, il est envisagé de modifier la signalisation en arrière – gare de Vienne pour permettre le retournement des trains sur la voie V1bis (Voie A → V1 → V1bis (retournement) → V1 → V2 → voie B)

Le schéma fonctionnel de l’aménagement envisagé est présenté dans la figure ci-dessous.

Figure 149 : Schéma fonctionnel adaptation de la signalisation pour retournement en arrière-gare Vienne



#### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé est le suivant :

- Modification de la signalisation de la communication entre les voies V1 et V2
- Banalisation des voies V1 et V1bis entre la gare et la communication
- Reprise signalisation et installation de traction électrique

Le coût de cet aménagements s’élève à **5,6 M€** aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).

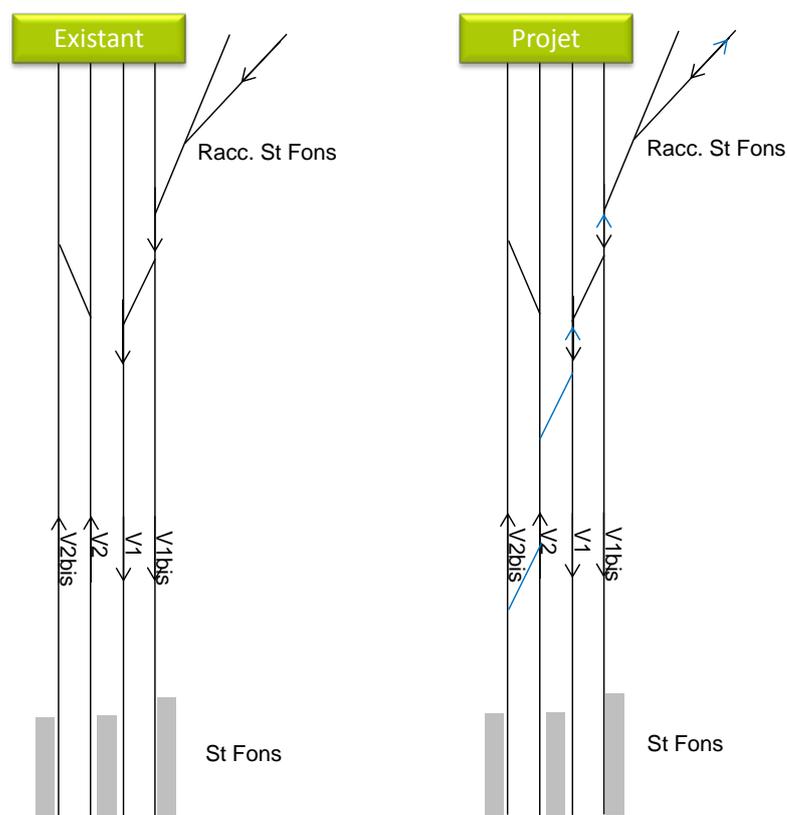
### 8.6.3 Racc. St-Fons : communication pour liaison Sibelin -> racc. St-Fons et reprise du SAS Vénissieux avant injection

#### Programme fonctionnel

Besoin de circulation de train fret.

Le schéma fonctionnel de l'aménagement envisagé pour la liaison Sibelin -> raccordement St Fons est présenté dans la figure ci-dessous.

Figure 150 : Schéma fonctionnel liaison Sibelin vers Racc. St Fons



En complément de ces aménagements, il est prévu la reprise complète de la voie 14/114 au niveau de Vénissieux à la sortie du raccordement de Saint Fons.

#### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé est le suivant :

- Pose d'une communication entre voie 2 et voie 1
- Pose d'une communication entre voie 2bis et voie 2
- Banalisation des voies V1 et V1 bis
- Banalisation du racc. St Fons
- Reprise de la voie V14/V114 à la sortie du racc. St Fons : RVB sur 1500m et remplacement des appareils de voie (9 AdV)



- Reprise signalisation et installation de traction électrique

**Le coût de cet aménagements s'élève à 30,4 M€ aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).**

## 8.7 Axe Givors

### 8.7.1 Gare de Perrache P1

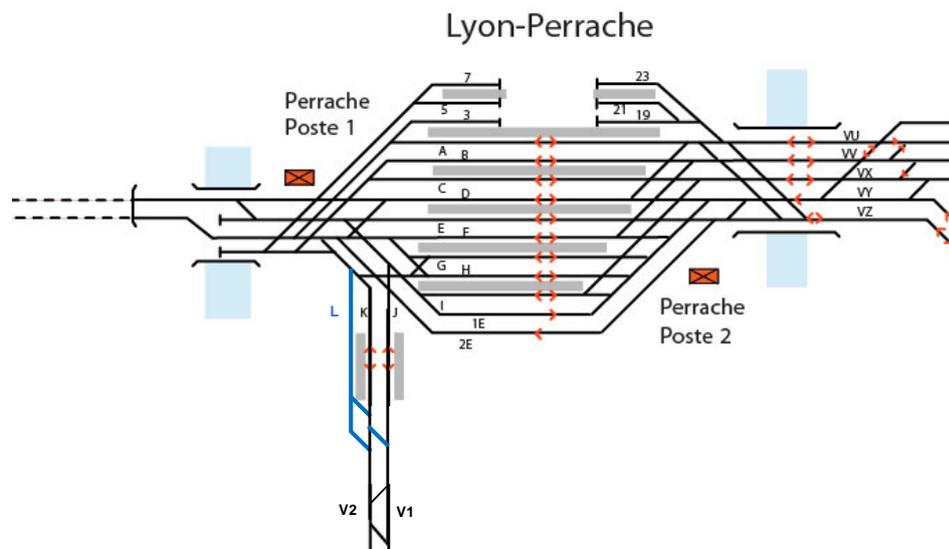
#### Programme fonctionnel

L'aménagement consiste à réaliser une troisième voie à l'ouest des voies existantes (voies J et K) qui serait desservie par le quai existant de la voie K. Au niveau du quai la voie nécessite la destruction de la rotonde.

L'aménagement est complété par la pose de deux communications entre les voies L et K pour permettre une simultanéité des mouvements (entrée V2 vers voie L et sortie voie K vers voie 1).

La réalisation de cette troisième voie est compatible avec le projet actuel qui consiste en la banalisation de la voie K avec ajout d'une communication. La nouvelle voie viendrait se raccorder au nord de la nouvelle communication. En revanche, l'aménagement d'une troisième voie apparaît difficilement compatible avec l'aménagement de quai de 250m. Toutefois, dans le cas d'une offre au quart d'heure, il ne sera vraisemblablement pas nécessaire de disposer de quais aussi longs car le matériel roulant conventionnel permettra de répondre à la demande.

Figure 151 : Schéma fonctionnel de la voie L Perrache



#### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé est le suivant :

- Destruction rotonde
- Aménagement d'une troisième voie à quai avec élargissement du quai existant
- Pose d'une double communication entre voie L et voie K
- Pose d'une communication entre voie K et J (prévue dans le projet de banalisation des voies)
- Reprise signalisation et installation de traction électrique



**Le coût de cet aménagements s'élève à 18,0 M€ aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).**

## 8.8 Perrache – Part-Dieu

### Programme fonctionnel

Les modifications fonctionnelles des accès à la gare de Perrache et de l'organisation des circulations en gare sont présentées dans le chapitre 3.

La consistance actuelle des voies d'accès à Perrache, côté est, conduit à un nombre élevé de cisaillements en avant-gare, ce qui ne permet pas de satisfaire l'offre à long terme. Il est donc nécessaire de revoir les accès à la gare de Perrache et l'organisation des circulations sur les voies à quai.

Le fonctionnement projeté pour la gare de Perrache prévoit la création de deux tubes étanches pour l'accès à Perrache depuis la gare de Part-Dieu et depuis la PLM sud :

- 1 tube Part-Dieu – Perrache terminus
- 1 tube PLM – Perrache traversant

L'accès à Perrache par les voies M puis voie Z sur le pont du Rhône (pour les circulations de fret et les mouvements techniques essentiellement) est maintenu comme dans l'actualité.

Le tube Part-Dieu étant terminus et afin de limiter les cisaillements en entrée/sortie de la gare, un tiroir de retournement est créé côté est de la gare, pour permettre des retournements en arrière-gare.

Figure 152 : Principe fonctionnel projeté à Perrache à long terme

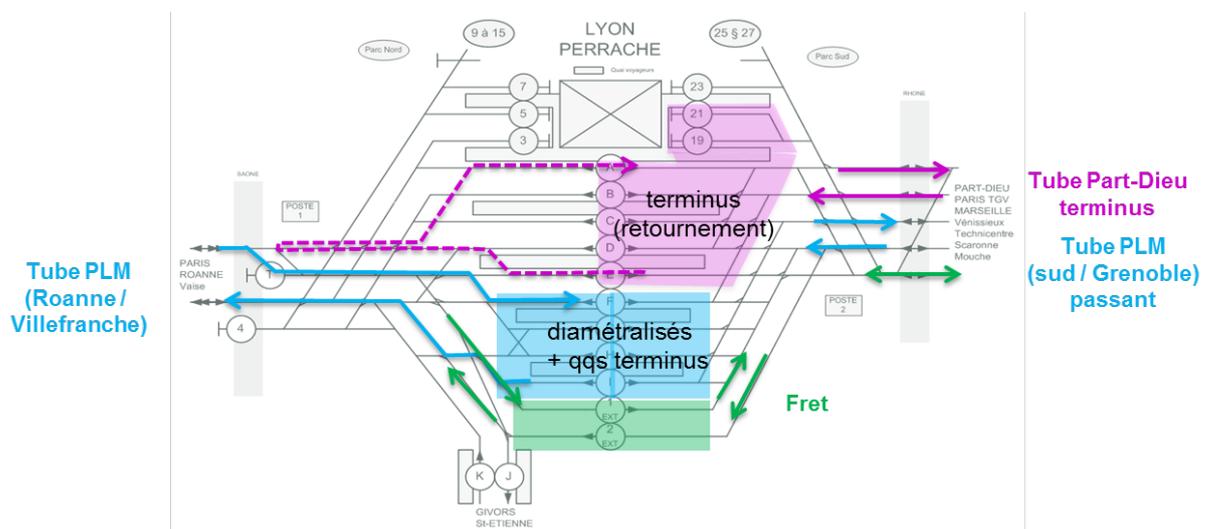
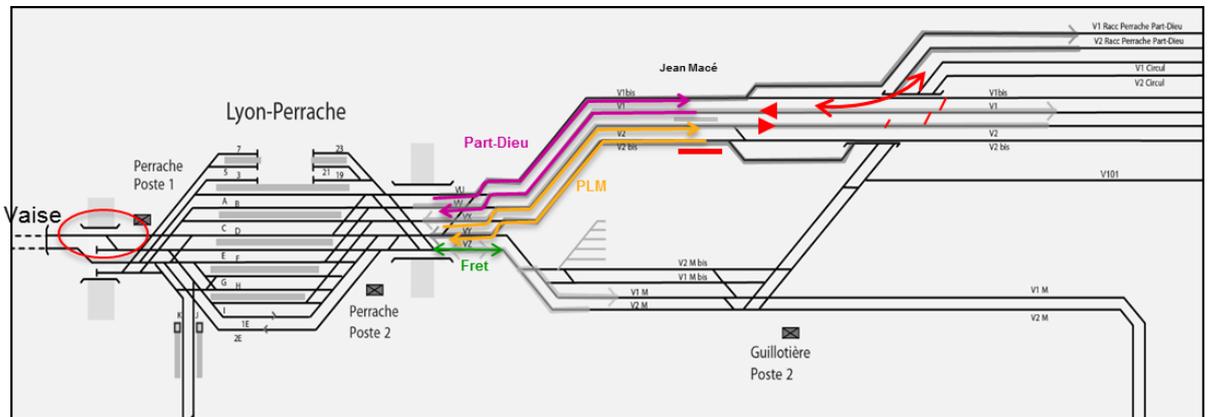
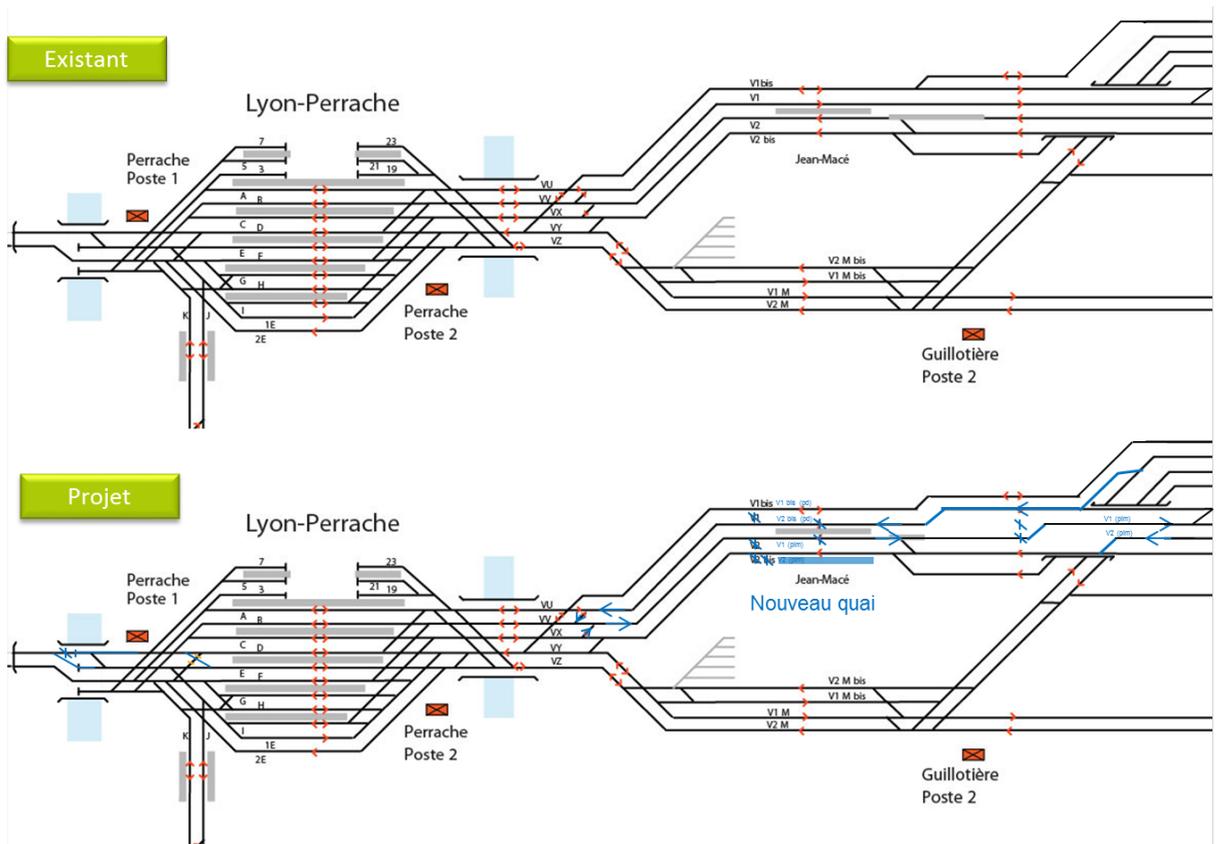


Figure 153 : Principe d'aménagements des accès à Perrache



Le schéma fonctionnel de l'aménagement envisagé est présenté dans la figure ci-dessous.

Figure 154 : Schéma fonctionnel de la connexion entre Perrache et Part-Dieu



L'aménagement consiste à :

- Modifier le sens de circulation des voies v1 et v2 PLM entre Perrache et connexion Part-Dieu
- Raccordement/Ripage de la voie v2 Perrache – Part-Dieu, sur la v1bis actuelle puis sur V1 actuelle
- Raccordement/Ripage de la voie v2 actuelle, sur la V1 PLM

- Raccordement/Ripage de la voie v2 PLM, sur la V2bis actuelle
- Reprise du talus sur 800m environ et positionnement de la voie 2 Perrache-Part-Dieu au même niveau que la voie 1 Perrache-Part-Dieu actuelle :

Figure 155 : Principe de reprise du talus



- Ajout d'un quai au sud de Jean Macé
- Ajout de deux branchements
- Modification de l'entrée ouest de Perrache : v1 devient voie en tiroir et tiroir devient v1 (tiroir ~150-160m)

### Programme technique et chiffrage

Le programme technique envisagé pour la **connexion entre Perrache et Part-Dieu** est le suivant :

- Modification de la signalisation pour les modifications de sens de circulation
- Repris du plan de voie entre Perrache et Part-Dieu
- Pose de deux branchements
- Reprise signalisation et installation de traction électrique

**Le coût de cet aménagements s'élève à 49,3 M€ aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).**

Le programme technique envisagé pour l'aménagement d'un **nouveau quai à Jean Macé** est le suivant :

- Ajout d'un quai de 250m au sud de Jean Macé en partie en ouvrage (au droit de la voirie) et en remblais de part et d'autre
- Destruction en partie de la Halle Sernam côté Sud-Ouest et acquisition et démolition bâti SNCF et restitution chaussée côté Nord-Est

**Le coût de cet aménagements s'élève à 28,7 M€ aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).**



Le programme technique envisagé de la **modification de l'entrée ouest de la gare de Perrache**:

- Dépose de 3 appareils de voies (communication entre VD et VE)
- Pose d'une communication entre VE et VD pour connexion entre V1 et VE
- Mise en impasse de la V1
- Transformation de la voie de tiroir en voie principale (reprise de la voie)
- Reprise signalisation et installation de traction électrique

**Le coût de cet aménagements s'élève à 24,6 M€ aux conditions économiques de juin 2013. Ce coût intègre une SAV de 30%, une provision pour risque de 30% (provision pour risque identifié et provision pour risque non identifié).**

## 8.9 Synthèse des aménagements complémentaires

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des aménagements complémentaires décrits précédemment :

Axe	Aménagements	Coûts	Référence	Phasage		Scénario		
				S11	S12	A	B4	B0
Ambérieu	• Positions de retournement à Montluel 1 <sup>ère</sup> position	12,3 M€		X	X	X	X	X
	• 2 <sup>ème</sup> position	7,0 M€				X	X	X
	• Reprise plan de voie en gare d'Ambérieu (simultanéité)	8,1 M€				X	X	X
Sathonay	• Aménagement d'un saut de mouton à Sathonay	57,8 M€		X	X	X	X	X
Villefranche	• Saut de mouton à Saint Germain au Mont d'Or	81,8 M€				X	X	X
	• Ajout d'une communication et banalisation d'une voie à quai à Villefranche	8,7 M€				X	X	X
	• Aménagements à Vaise pour arrêt fret (sens pair)	8,5 M€				X	X	X
Grenoble	• Saut de mouton à Saint André le Gaz	71,4 M€				X	X	
	• Voie à quai supplémentaire pour gestion des terminus Saint André le Gaz (vers Grenoble)	9,7 M€			X	X	X	X
	• Optimisation de l'espacement entre l'Isle d'Abeau et Moirans (partiel : 13,0 M€)	26,7 M€		partiel	partiel	X	X	X
	• Besoin de 2 positions de retournement en central à Bourgoin	27,7 M€	0,5 (1 pos.)					0,5 (2 <sup>nd</sup> )
Vienne / St-Etienne	• Ajout communication + reprise signalisation + aménagement quai pour utiliser la voie C en retournement	16,1 M€				X	X	
	• Adaptation de la signalisation pour retournement sur V1bis à Vienne	5,6 M€		X	X	X	X	X
	• Banalisation du raccordement de St-Fons	30,4 M€		X	X	X	X	X
Givors	• Besoin 3 voies à quai à Perrache P1 (J, K et L) avec simultanéité entrée voie L / sortie voie K	18,0 M€				X	X	X
Perrache	• Modification de la connexion Part-Dieu – Perrache et ajout d'un quai à Jean Macé	78,0 M€	X					
	• Modification de l'entrée ouest de Perrache (v1 et voie tiroir interchangeables)	24,6 M€				X	X	X
Part-Dieu	• Aménagements 1&2 nord Part-Dieu	60,0 M€	X					
Tous	SAV régénération postes signalisation	50,0 M€		10	20	50	50	50
<b>Total</b>				<b>132 M€</b>	<b>152 M€</b>	<b>445 M€</b>	<b>445 M€</b>	<b>370 M€</b>

En annexe, sont présentés les tableaux récapitulatifs des chiffrages au format « Arc-en-ciel ».



## 9 CONCLUSION

---

### Choix du scénario long terme

Du point de vue de l'exploitation, les scénarios long terme sont peu contrastés. Ils répondent tous à la même offre cible, avec des infrastructures qui ne modifient pas fondamentalement l'exploitation du nœud. L'exploitation n'est donc pas un critère discriminant pour le choix d'un scénario long terme.

Bien que les scénarios long terme soient relativement similaires du point de vue de l'exploitation, il convient tout de même de rappeler quelques points particuliers.

- **Fonctionnement de la gare Part-Dieu.** Le scénario A présente un taux d'occupation sensiblement plus élevé que les autres scénarios. Dans ce scénario A, la gare Part-Dieu gère les mêmes circulations que dans les autres scénarios, mais avec un nombre de voies à quai inférieur (14 voies dans le scénario A contre 16 voies au total pour les scénarios B0 et B4). L'exploitation de la gare Part-Dieu est donc plus contrainte dans le scénario A.
- **Accès au remisage.** Les scénarios souterrains (scénario B0 et B4) présentent plus de contraintes pour l'accès aux sites de remisage. Les circulations affectées à la gare souterraine ne peuvent pas accéder directement au site de Brotteaux ni au site de Guillotière. Par ailleurs, la maintenabilité des installations est également plus contrainte dans les scénarios souterrains, car il n'est pas possible de basculer les circulations de l'infrastructure de surface vers l'infrastructure souterraine (et inversement).
- **Fragilité au niveau de l'entrée du dépôt de Vénissieux.** L'analyse de robustesse a montré que l'entrée du dépôt de Vénissieux reste un point fragile pour l'exploitation du nœud, quel que soit le scénario long terme considéré. En ce point du réseau, on a un volume important de circulations et des cisaillements générés par les mouvements d'entrée / sortie du dépôt de Vénissieux. Les scénarios A et B4 sont ceux qui présentent la robustesse la plus faible en ce point. Dans ces scénarios, les voies sud, fortement circulées (10 sillons par heure et par sens), sont cisailées par les mouvements d'entrée / sortie du dépôt de Vénissieux. Dans le scénario B0, les voies sud sont moins circulées, ce qui permet une meilleure robustesse en ce point du réseau. Afin de lever cette fragilité, une réflexion sur le positionnement des sites de remisage est à mener.

Ces deux derniers points devront être approfondis dans le cadre des études ultérieures, notamment en élargissant la période d'analyse à la journée (intégration de l'exploitation en flanc de pointe, en heure creuse,...).

### Phasage du projet

Deux scénarios de phasage ont été étudiés :

- le scénario intermédiaire 1, qui peut constituer une première phase pour les différents scénarios long terme. Toutefois, le choix d'un scénario long terme B0 ou B4 impliquerait des surcoûts conséquents, liés notamment à la réalisation de la voie M, qui constitue une fausse manœuvre au long terme (bien qu'elle puisse conférer de la robustesse supplémentaire à l'exploitation).



- le scénario intermédiaire 2, qui n'est envisagé qu'en phasage du scénario B4. Si ce phasage est possible, il génère un surcoût conséquent, lié aux nécessaires adaptations de l'infrastructure souterraine. Ce surcoût est à mettre au regard de l'offre permise (l'intégralité de l'offre cible n'est pas satisfaite) et de la qualité de l'exploitation dans le nœud.

Le projet d'aménagement du NFL à long terme est un projet capacitaire. Les possibilités « fonctionnelles » de phasage sont alors très limitées car en cas de réalisation partielle de l'infrastructure, la capacité offerte par un aménagement se heurte aux contraintes qui persistent sur les autres secteurs. Dans le cas du NFL, l'efficacité de la réalisation d'une partie du projet long terme se trouve ainsi limitée par les contraintes persistant sur les autres sections. Parmi ceux étudiés, le seul phasage pertinent consiste alors à réaliser dans un premier temps la mise à 4 voies de St-Fons-Grenay et d'un certain nombre d'aménagements en dehors du cœur du NFL (scénario intermédiaire 1).



## ANNEXES

---

*Les annexes sont regroupées au sein d'un document complémentaire.*

Pour chaque scénario, les annexes présentent :

- Graphique réticulaire
- Graphiques espace – temps sur le cœur du NFL
- Graphique d'occupation des voies à quai pour les gares de Part-Dieu et Perrache

Les annexes intègrent également les éléments suivants :

- Le cahier d'hypothèses
- L'analyse de sensibilité aux normes
- Chiffrage au format Arc-en-ciel des aménagements complémentaires
- Temps de parcours pour les missions régionales

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

**Réseau Ferré de France**  
DR Rhône Alpes Auvergne

# Note d'hypothèses Exploitation

## Identification

---

	Projet	Numéro	Version	Pages
Identification	3670	NG130970	F	10

	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
Nom	Isabel BRUFAU	Nicolas CLERC	
Fonction	Ingénieur Transport Pilote Pôle Exploitation		
Date	20/09/2013		



### Objet du document

La présente note a pour objet de présenter les hypothèses à considérer (desserte, infrastructures, matériel roulant, règles d'exploitation et principes de tracé) pour le volet exploitation de l'étude de faisabilité du NFL long terme.

Cette note est évolutive : elle sera alimentée au fur et à mesure que les hypothèses d'étude se précisent. A la fin de l'étude, cette note donnera une vision complète et globale des hypothèses considérées pour l'étude.

Indice	Établi par	Date	Objet de la modification
A	Isabel BRUFAU	20/09/2013	Création du document
B	Isabel BRUFAU	10/01/2014	Mise à jour de la note avec hypothèses pour la planification long terme
C	Isabel BRUFAU	06/02/2014	Intégration des remarques du Grand Lyon, de la Région et de SNCF
D	Isabel BRUFAU	18/02/2014	Intégration de remarques suite à échanges avec RFF
E	Isabel BRUFAU		
F	Guillaume BRASQUET	19/09/2014	Mise à jour Hypothèses scénario intermédiaire

Code couleur (pendant évolution de la note)

**En jaune : à compléter par Egis Rail**

En orange : point à traiter



## Sommaire

---

<b>1</b>	<b>Périmètre.....</b>	<b>4</b>
1.1	Périmètre géographique .....	4
1.2	Périmètre temporel .....	4
<b>2</b>	<b>Hypothèses.....</b>	<b>5</b>
2.1	Desserte .....	5
2.1.1	Offre (volume, politique d'arrêt,...).....	5
2.1.2	Circulations non commerciales / mouvements techniques.....	8
2.2	Infrastructures .....	9
2.2.1	Infrastructures considérées pour les différentes phases de l'étude .....	9
2.2.2	Données d'infrastructure.....	23
2.3	Matériel roulant et temps de parcours.....	24
2.5	Règles d'exploitation et principes de tracé.....	26
2.5.1	Accroches horaires des trains.....	26
2.5.2	Temps de conception en ligne .....	26
2.5.3	Temps de conception en gare .....	26
2.5.4	Correspondances.....	29
2.5.5	Diamétralisations .....	29
2.5.6	Construction des graphiques .....	29
2.5.7	Conception des Graphiques d'Occupation des Voies .....	29
<b>3</b>	<b>Annexes.....</b>	<b>30</b>



# 1 Périmètre

---

## 1.1 Périmètre géographique

Le périmètre géographique de l'étude d'exploitation correspond au Nœud Ferroviaire Lyonnais élargi, délimité par les gares suivantes : Villefranche sur Saône, Villars-les-Dombes, Ambérieu, Grenoble, Chambéry, Vienne, Givors et Arbresle.

Le périmètre géographique intègre le réseau LGV, entre Mâcon TGV et Valence TGV.

Le tram-train de l'ouest lyonnais est exclu du périmètre d'étude.

## 1.2 Périmètre temporel

Le périmètre temporel de l'étude s'étend de 2014 à 2050. La situation de base correspond à l'horizon 2014.

- **Horizons de saturation** : pour l'étude des horizons de saturation, l'ensemble de la période 2014 – 2050 est prise en considération.
- **Etude des scénarios** : plusieurs scénarios seront étudiés. Deux horizons temporels sont pris en considération :
  - L'horizon intermédiaire : horizon temporel reste à déterminer.
  - L'horizon cible : correspond à la situation long terme, horizon 2045 - 2050.

Les analyses sont réalisées pour la période de pointe (période type de 2 heures), qui correspond à la période dimensionnante pour le système et pour laquelle il est essentiel d'assurer la disponibilité des infrastructures.

## 2 Hypothèses

---

### 2.1 Desserte

#### 2.1.1 Offre (volume, politique d'arrêt,...)

##### a) Horizons de saturation

Dans un premier temps, l'étude a pour objectif de définir les horizons de saturation pour les principales branches du NFL. Il n'est pas prévu, pour cette analyse de saturation, de faire une planification fine de l'horaire, mais plutôt de s'appuyer sur des éléments de planification horaire déjà existants et sur les chroniques de développement de l'offre. La méthodologie proposée pour l'identification de ces horizons de saturation dépend fortement des données disponibles.

- **Evolution de la desserte** : L'évolution de la desserte à prendre en considération est issue du document « Chroniques de développement des dessertes dans le NFL en conformité avec le rapport Duron », version 21. Ce document intègre deux chroniques distinctes de développement des dessertes. Une chronique « mobilité longue distance » (chronique 1) et une chronique « mobilité courte distance » (chronique 2). Pour chaque chronique, le document précise, pour chaque famille (TGV, TER, TER MR-IC, TERGV et Fret), le volume de circulations à l'horizon 2014, ainsi que l'évolution de ces volumes entre 2014 et 2050.
- **Politique d'arrêt** : Nous considérerons que la politique d'arrêt est inchangée par rapport à 2014 (cf. réticulaire Rhône-Alpes 2014). Pour les nouvelles missions, la politique d'arrêt est identique à celle des missions existantes. Pour les nouvelles missions TERGV, il n'y a pas d'arrêt dans le périmètre d'étude.

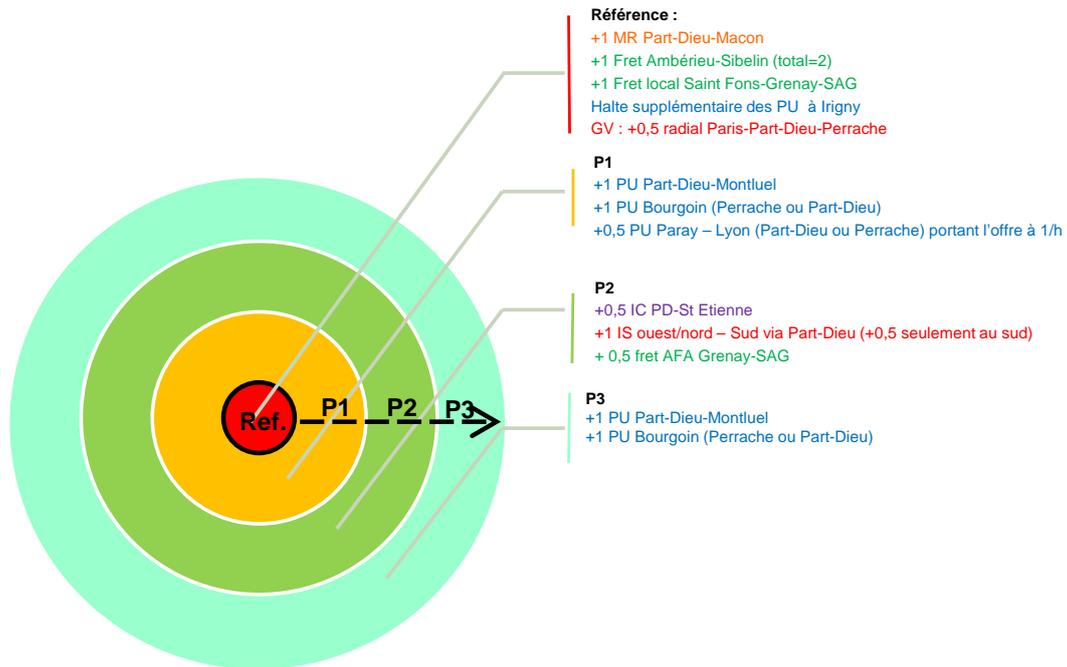
##### b) Etude des scénarios

#### 1/ Scénarios horizon intermédiaire n°1

Le scénario intermédiaire n°1 a pour objectif de consolider l'existant en terme de robustesse et qualité d'exploitation (a minima ne pas dégrader). Il comprend :

- Un équilibre entre le développement GV / TER / Fret
- 3 niveaux de priorités hiérarchisées de développement concentriques à partir de la référence (P1 à P3)

Le schéma ci-dessous illustre ces niveaux de priorité ainsi que l'offre correspondante.

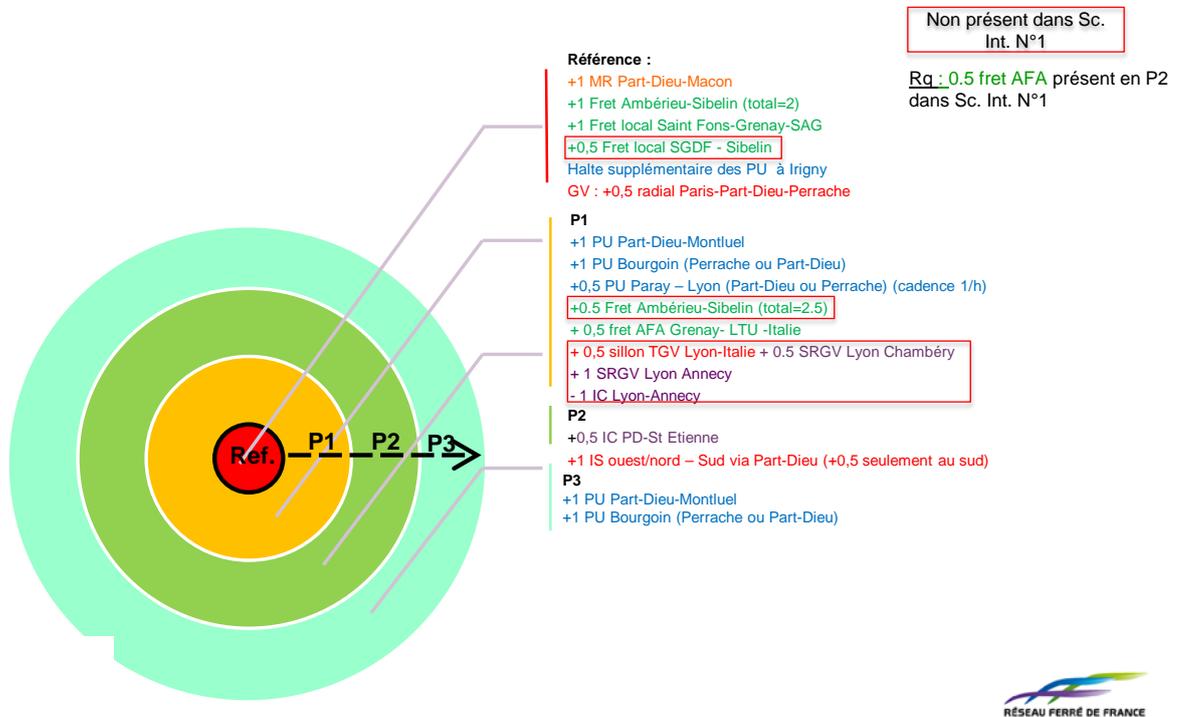


Le réticulaire correspondant à l'offre du scénario intermédiaire n°1 est présenté en annexe.

## 2/ Scénarios horizon intermédiaire n°2

Le scénario intermédiaire n°2 reprend les objectifs du scénario intermédiaire n°1 (consolider l'existant en termes de robustesse et qualité d'exploitation) avec 3 niveaux de priorités hiérarchisées à partir de la référence (P1 à P3). On notera cependant un accroissement de l'offre GV et SRGV sur l'axe St-Fons – Grenay ainsi que fret entre Sibelin et Ambérieu. Cet accroissement intervient en parallèle d'une légère diminution de l'offre sur l'axe d'Ambérieu (- 1 IC) lié à l'augmentation de l'offre SRGV.

Le schéma ci-dessous illustre ces niveaux de priorité ainsi que l'offre correspondante.



Le réticulaire correspondant à l'offre du scénario intermédiaire n°2 est présenté en annexe.

### 3/ Scénario horizon cible (long terme)

- **Origine – destination des missions et volume :** la desserte à prendre en considération pour l'horizon long terme est issue du document « Chroniques de développement des dessertes dans le NFL en conformité avec le rapport Duron », version 22. Il s'agit de la desserte correspondant à l'horizon 2045-2050. Un schéma réticulaire détaille l'offre considérée à l'horizon 2045 – 2050.

Le document de chroniques intègre des « sillons test ». Dans un premier temps, ces sillons ne sont pas pris en compte dans la planification.

Sur la ligne d'Ambérieu, l'analyse de saturation a montré que le passage au quart d'heure du TER périurbain n'était pas possible avec les hypothèses d'offre et d'infrastructure considérées. Il est donc important de définir, d'ores et déjà, les ajustements possibles de l'offre régionale sur cet axe.

- Possibilité de faire 2 TER PU terminus à Montluel (en plus des 2 TER PU terminus à Ambérieu)
- Léger décadencement acceptable
- Légère domestication des circulations acceptable
- Pas de modification de la politique d'arrêt

Préciser les degrés de liberté relatifs à l'offre sur l'axe de Grenoble

- **Politique d'arrêt** : Les chroniques ne détaillent pas la politique d'arrêt des différentes missions. Nous considérerons que la politique d'arrêt est inchangée par rapport à 2014. Pour l'axe de Grenoble, la politique d'arrêt est issue de l'étude PHRA, scénario 3A'.

La halte d'Irigny est desservie uniquement par les TER PU.

La mission test PU St-Etienne – Grenoble dessert Vénissieux, St-Priest, St-Quentin Fallavier, Bourgoin et St-André-le-Gaz. La desserte de Bourgoin et de St-André-le-Gaz peut être supprimée pour des besoins de planification.

### 2.1.2 Circulations non commerciales / mouvements techniques

Au sein du NFL, il y a un nombre important de mouvements techniques, liés à du remisage, de l'entretien, de la maintenance. Ces mouvements techniques (circulations non commerciales) sont nécessaires pour assurer les circulations commerciales. Ils représentent une part non négligeable des mouvements au sein du NFL et doivent, par conséquent, être pris en considération.

La principale difficulté réside dans la détermination de ces mouvements (origine – destination, volume, période de circulation). Ces mouvements dépendent d'une part, des infrastructures existantes (lieux de remisage, lieux de maintenance selon les différents niveaux, relais fret,...) et d'autre part, de la stratégie de l'opérateur ferroviaire (ex : roulements matériel) et de l'organisation des services (ex : diamétralisation). Au stade de la planification, ces mouvements ne sont habituellement pas pris en considération.

Dans le cadre de la présente étude, nous considérerons les mêmes hypothèses relatives aux mouvements techniques que pour l'étude PHRA :

- 1 sillon technique TER Vaise – Perrache par heure et par sens
- 1 sillon technique TER Vénissieux – Part-Dieu par heure et par sens
- 1 sillon technique TER Vénissieux – Perrache par heure et par sens
- 1 sillon technique TAGV Scaronne – Perrache par heure et par sens

Pour le tracé de ces sillons, nous nous appuyerons sur les normes de circulation qui donnent les temps de parcours minimum (Vaise – Perrache : 7' / Vénissieux – Part-Dieu : 10' / Vénissieux – Perrache : 10' / Scaronne – Perrache : 2' Pair et 4' Impair)

## 2.2 Infrastructures

### 2.2.1 Infrastructures considérées pour les différentes phases de l'étude

#### a) Horizons de saturation

L'étude des horizons de saturation s'étend de 2014 à 2045 - 2050. Sur cette période, il est nécessaire de connaître la consistance du réseau au départ (2014) et des infrastructures qui sont mises en service au fil du temps, ainsi que l'horizon de mise en service de chacune de ces nouvelles infrastructures.

Le document des chroniques précise, pour les deux chroniques, l'horizon de mise en service des différents grands projets d'infrastructure.

#### b) Etude des scénarios

Pour chaque scénario, il convient de préciser la consistance des infrastructures (évolution par rapport aux infrastructures existantes, création de nouvelles infrastructures).

Scénario intermédiaire n°1	
Aménagement	Consistance de l'aménagement (lien avec NFL)
Voie L Part-Dieu	<p>Nouvelle voie à quai, de longueur utile de 400 mètres. Ainsi, la gare de Part-Dieu est composée de 12 voies (infrastructure de référence).</p> <div style="text-align: center;"> <p>GARE DE LYON PART-DIEU EN 2020</p> </div>
Fonctionnement en tubes de Part-Dieu	<p><b>Aménagement n°3</b> : création d'une communication entre les voies K et J à 60 km/h au nord de Part-Dieu (simultanités Voie 1-&gt;Voie J et Voie H et I-&gt;Voie 2 côté nord)</p> <p><b>Aménagement n°4</b> : remplacement de la Traversée Oblique Combinée X426 (30 km/h) par 2 Branchements Simples (60 km/h) pour permettre des simultanités côté sud</p> <p><b>Aménagement n°2</b> : Création d'une communication V1bis / 2bis pour permettre à des trains origine voie F de repartir sur V1bis</p> <p><b>Aménagement n°1</b> : Création d'un itinéraire de voie 1bis vers voie F pour permettre une utilisation de cette dernière par le tube Ouest Part Dieu</p>

	<p><b>Aménagement n°3 : Création d'une communication K/J au nord</b></p> <p><b>Aménagement n°4 : Remplacement de la TO X426 par 2 BS</b></p> <p><b>Aménagement n°2 : Création d'une communication 1bis/2bis au nord</b></p> <p><b>Aménagement n°1 : Création d'un itinéraire de voie 1bis vers voie F</b></p>
<p><b>Banalisation des voies K et L</b></p>	<p>Aménagements pour la banalisation des voies K et L. Seuls les aménagements au sud de la gare sont pris en compte : banalisation et nouvelle communication. La banalisation commence au niveau de la potence la plus proche des voies à quai.</p>
<p><b>Redécoupage de block sud Part-Dieu (Guillotière P15)</b></p>	<p>Cet aménagement améliore la régularité mais n'augmente pas la capacité en ligne (pas de modification des normes de tracé horaire)</p>
<p><b>Halte d'Irigny</b></p>	<p>Nouvelle halte au niveau d'Irigny</p>
<p><b>Plateforme AFA</b></p>	<p>Plateforme multimodale embranchée sur la voie 1 de la ligne Lyon – Grenoble</p>
<p><b>Plan de voies de St-André-le-Gaz</b></p>	<p>Le plan de voies de la gare de St-André-le-Gaz est modifié (+ redécoupage du block) pour faciliter les croisements en gare.</p>

	<p>Synoptique du plan de voie de St André le gaz – Situation cible et synthèse des aménagements</p> <p>Légende du synoptique :  <span style="color: black;">—</span> Voies ferrées non impactées par le projet  <span style="color: red;">—</span> Voies ferrées impactées par le projet  <span style="color: blue;">—</span> Limite d'emprise.</p>
<p><b>Optimisation du block entre Montanay et Grenay</b></p>	<p>Cette optimisation permet de réduire l'espace minimum entre les circulations entre Montanay et Grenay (pour les circulations rapides, l'espace minimum est de 3 minutes). A priori, les voies racc ne bénéficient pas de l'optimisation du block (hypothèse)</p>
<p><b>Plan de voies de Montluel</b></p>	<p>Le plan de voies de la gare de Montluel est modifié pour en faire un terminus partiel</p>
<p><b>Evitement fret à St-Clair</b></p>	<p>Un évitement fret est créé à partir des voies de service existantes en sens impair.</p>



Scénario intermédiaire n°2	
Aménagement	Consistance de l'aménagement (lien avec NFL)
<ul style="list-style-type: none"><li>- Voie L Part-Dieu</li><li>- Fonctionnement en tubes de Part-Dieu</li><li>- Banalisation des voies K et L</li><li>- Redécoupage de block sud Part-Dieu (Guillotière P15)</li><li>- Halte d'Irigny</li><li>- Plateforme AFA</li><li>- <b>Plan de voies de St-André-le-Gaz</b></li><li>- Optimisation du block entre Montanay et Grenay</li><li>- <b>Plan de voies de Montluel</b></li><li>- Evitement fret à St-Clair</li></ul>	Similaire au scénario intermédiaire n°1
<b>Lyon – Turin (1ère et 2<sup>ème</sup> phase)</b>	<p>La nouvelle infrastructure se compose d'une ligne mixte entre Grenay et Chambéry, et d'une infrastructure dédiée fret entre Avressieux et St-Jean de Maurienne (via le tunnel sous Chartreuse et Belledonne). Les trains de voyageur pourront circuler à v220, alors que le fret circulera à v100 – v120.</p> <p>La ligne mixte s'étend de Grenay (Pk 3,15 ligne mixte) à l'entrée de Chambéry (Pk 73,5 ligne mixte)</p> <p>Raccordement de la ligne nouvelle mixte aux infrastructures existantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Raccordement à la LGV Sud-Est (LSA) : Début racc : Pk 411 LGV Sud-Est (sud St-Exupéry) Fin racc : Pk 3,15 de la ligne mixte Longueur raccordement : 5,2 km</li><li>• Raccordements à la ligne Lyon – Grenoble : <u>GRENAY</u> Début racc : Pk 18,4 (Lyon – Grenoble) (= Pk 0 CFAL Nord) Fin racc : Pk 3,15 de la ligne mixte Longueur raccordement : 8,5 km <u>CESSIEU</u> (voie 1 uniquement) Début racc : Pk 31,8 ligne mixte Fin racc : Pk 54,5 ligne Lyon – Grenoble Longueur raccordement : 1,2 km <u>ST-ANDRE</u> (voie 2 uniquement)</li></ul>



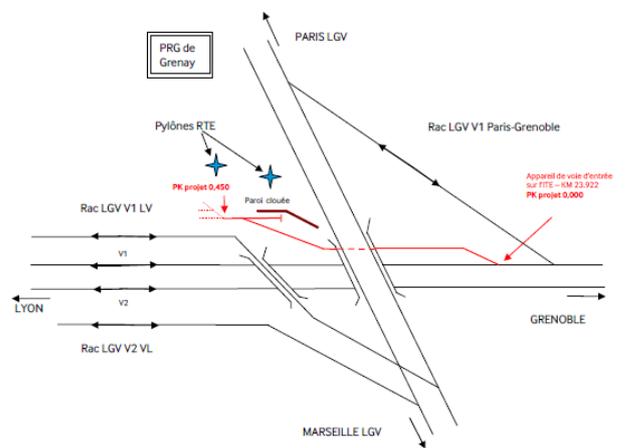
	<p>Début racc : Pk 37,2 ligne mixte Fin racc : Pk 58,9 ligne Lyon – Grenoble Longueur raccordement : 1,7 km</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Raccordement à la ligne Annecy - Chambéry</li></ul> <p><u>VERS AIX - ANNECY</u> Début racc : Pk 72,4 ligne mixte Fin racc : Pk 131,7 ligne Annecy – Chambéry Longueur raccordement : 1 km</p> <p><u>VERS CHAMBERY</u> Raccordement de la ligne mixte (Pk 73.5) au niveau du Pk 133 de la ligne existante Annecy – Chambéry</p>
--	--

Scénario cible (2045 - 2050)	
Aménagement	Consistance de l'aménagement (lien avec NFL)
Voie L Part-Dieu	<p>Nouvelle voie à quai, de longueur utile de 400 mètres. Ainsi, la gare de Part-Dieu est composée de 12 voies (infrastructure de référence).</p> <div style="text-align: center;"> <p>GARE DE LYON PART-DIEU EN 2020</p> </div>
Fonctionnement en tubes de Part-Dieu	<p><b>Aménagement n°3</b> : création d'une communication entre les voies K et J à 60 km/h au nord de Part-Dieu (simultanités Voie 1-&gt;Voie J et Voie H et I -&gt;Voie 2 côté nord)</p> <p><b>Aménagement n°4</b> : remplacement de la Traversée Oblique Combinée X426 (30 km/h) par 2 Branchements Simples (60 km/h) pour permettre des simultanités côté sud</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p><i>Les aménagements n°1 et n°2 (voir schéma) ne sont pas pris en considération.</i></p>
Banalisation des voies K et L	<p>Aménagements pour la banalisation des voies K et L. Seuls les aménagements au sud de la gare sont pris en compte : banalisation et nouvelle communication. La banalisation commence au niveau de la potence la plus proche des voies à quai.</p> <div style="text-align: center;"> </div>



<b>Redécoupage de block sud Part-Dieu (Guillotièrre P15)</b>	Cet aménagement améliore la régularité mais n'augmente pas la capacité en ligne (pas de modification des normes de tracé horaire)
<b>POCL</b>	Création de la ligne nouvelle Paris – Orléans – Clermont – Lyon. Deux raccordements sont pris en considération : <ul style="list-style-type: none"><li>- Raccordement à la PLM au niveau de St-Germain au Monts d'Or</li><li>- Raccordement à la LN4 et à la ligne de Sathonay au niveau de Montanay</li></ul>
<b>Aménagement des voies J et K à Perrache</b>	Réaménagement des voies terminus J et K à Perrache 2. Cette opération consiste en la banalisation des voies J et K, la création d'une nouvelle communication entre ces voies et l'allongement des quais. Cet aménagement permet d'améliorer les dessertes Lyon – Givors (suppression des manœuvres via les voies tiroir).
<b>Tunnel St-Irénée</b>	Banalisation du tunnel jusque Vaise pour permettre le prolongement de missions terminus Perrache jusque Vaise.
<b>Halte d'Irigny</b>	Nouvelle halte au niveau d'Irigny
<b>CFAL Nord et Sud</b>	<p><b>CFAL Nord</b></p> <p><u>Vitesse</u> : 220 km/h pour le voyageur (hors courbe de Niévroz (170 km/h) et tunnel de Grenay (120 km/h)) et à 120 km/h pour le fret.</p> <p><u>Longueur</u>: 48 km de Leyment à St-Pierre de Chandieu (25 km environ de Leyment à La Boisse et 30 km de Dagneux à St-Pierre de Chandieu)</p> <p><u>Raccordements</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Raccordement de Leyment, à v160, aux Pk 45,4 (racc v2) et 45,8 (racc v1) de la ligne Lyon - Ambérieu. Ce raccordement est dénivelé.</li></ul> <p><i>Le contournement d'Ambérieu, qui apparait en violet dans le schéma suivant, n'est pas pris en considération.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Raccordement de Dagneux, à v130, aux Pk 28,2 (racc v2) et 28,5 (racc v1) de la ligne Lyon - Ambérieu.</li><li>- Raccordement de La Boisse, à v130, aux Pk 21,8 (racc v2) et 21,2 (racc v1) de la ligne Lyon - Ambérieu.</li><li>- Raccordement de St-Pierre de Chandieu, aux Pk 18,9 (racc v2) et 19,0 (racc v1) de la ligne Lyon – Grenoble.</li></ul> <p><b>CFAL Sud</b></p> <p><u>Vitesse</u> : 220 km/h pour le voyageur (hors raccordement à PLM à 130 km/h) et à 120 km/h pour le fret.</p> <p><u>Longueur</u>: 24 km entre St-Pierre-de Chandieu et Solaize., il existe un raccordement entre CFAL et la ligne existante. Ce raccordement est étudié dans le cadre du passage à 4 voies de la section St-Fons – Grenay.</p> <p><u>Raccordement</u> : au sud, CFAL se raccorde sur PLM au niveau de Sibelin. Plusieurs options de raccordement sont envisagées à ce stade des études (Nord, Centre, Sud). Dans le cadre de la planification horaire, nous retiendrons le raccordement centre. Ce raccordement est dénivelé</p>



<p>Nouveau franchissement du Rhône</p>	<p>Le nouveau franchissement du Rhône n'est pas pris en considération.</p>
<p>Plateforme AFA</p>	<p>Plateforme multimodale embranchée sur la voie 1 de la ligne Lyon – Grenoble</p>  <p>The diagram illustrates the railway infrastructure at the Lyon-Grenoble node. It shows several tracks and interchanges:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>LYON</b>: Direction of travel to the left.</li><li><b>GRENOBLE</b>: Direction of travel to the right.</li><li><b>PARIS LGV</b>: High-speed line to Paris, running diagonally upwards.</li><li><b>MARSEILLE LGV</b>: High-speed line to Marseille, running diagonally downwards.</li><li><b>Voies v1 and v2</b>: Main tracks for the Lyon-Grenoble line.</li><li><b>Rac LGV V1 LV</b>: Interchange between the Lyon-Grenoble line and the Paris LGV.</li><li><b>Rac LGV V2 VL</b>: Interchange between the Lyon-Grenoble line and the Marseille LGV.</li><li><b>Rac LGV V1 Paris-Grenoble</b>: Interchange between the Paris LGV and the Grenoble direction.</li><li><b>PRG de Grenay</b>: A box indicating a project area.</li><li><b>Pylônes RTE</b>: Two pylons for a railway electrification system.</li><li><b>PK projet 0,450</b>: A specific project point marked with a red arrow.</li><li><b>Paroi cloûte</b>: A structure near the PK 0,450 point.</li><li><b>Appareil de voie d'entrée sur RTE – KM 23,922</b>: A track entry device on the RTE line, marked with a red arrow.</li><li><b>PK projet 0,000</b>: The starting point of the project, marked with a red arrow.</li></ul>

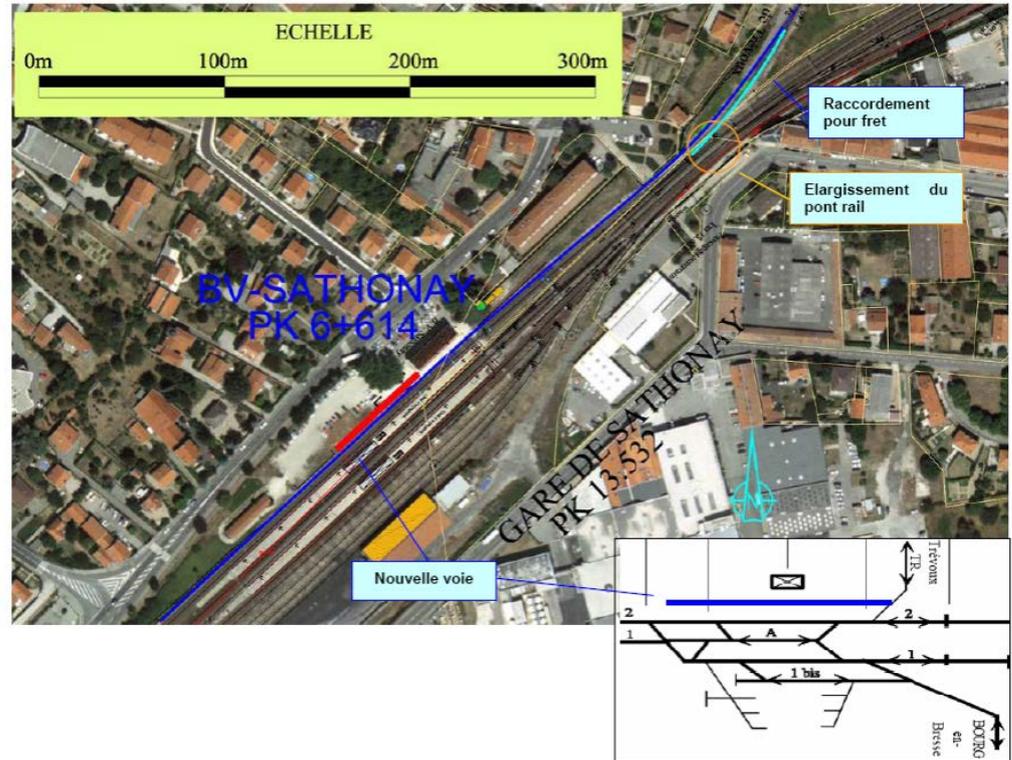


<p>Lyon – Turin (1ère et 2<sup>ème</sup> phase)</p>	<p>La nouvelle infrastructure se compose d'une ligne mixte entre Grenay et Chambéry, et d'une infrastructure dédiée fret entre Avressieux et St-Jean de Maurienne (via le tunnel sous Chartreuse et Belledonne). Les trains de voyageur pourront circuler à v220, alors que le fret circulera à v100 – v120.</p> <p>La ligne mixte s'étend de Grenay (Pk 3,15 ligne mixte) à l'entrée de Chambéry (Pk 73,5 ligne mixte)</p> <p>Raccordement de la ligne nouvelle mixte aux infrastructures existantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Raccordement à la LGV Sud-Est (LSA) : Début racc : Pk 411 LGV Sud-Est (sud St-Exupéry) Fin racc : Pk 3,15 de la ligne mixte Longueur raccordement : 5,2 km</li><li>• Raccordements à la ligne Lyon – Grenoble : <u>GRENAY</u> Début racc : Pk 18,4 (Lyon – Grenoble) (= Pk 0 CFAL Nord) Fin racc : Pk 3,15 de la ligne mixte Longueur raccordement : 8,5 km <u>CESSIEU</u> (voie 1 uniquement) Début racc : Pk 31,8 ligne mixte Fin racc : Pk 54,5 ligne Lyon – Grenoble Longueur raccordement : 1,2 km <u>ST-ANDRE</u> (voie 2 uniquement) Début racc : Pk 37,2 ligne mixte Fin racc : Pk 58,9 ligne Lyon – Grenoble Longueur raccordement : 1,7 km</li><li>• Raccordement à la ligne Annecy - Chambéry <u>VERS AIX - ANNECY</u> Début racc : Pk 72,4 ligne mixte Fin racc : Pk 131,7 ligne Annecy – Chambéry Longueur raccordement : 1 km <u>VERS CHAMBERY</u> Raccordement de la ligne mixte (Pk 73.5) au niveau du Pk 133 de la ligne existante Annecy – Chambéry</li></ul>
<p>3<sup>ème</sup> voie St-Quentin Fallavier</p>	<p>Transformation de la V3 de St Quentin Fallavier en voie circulaire pour réceptionner un train AFA venant d'Italie avant son entrée sur l'ITE AFA. Il s'agit de mieux gérer le cisaillement V2 à V1 puis l'entrée sur l'ITE en contresens sur V1 Lyon Grenoble, sachant qu'une entrée directe sur l'ITE n'est pas faisable.</p> <p>La voie 3 St Quentin est au niveau des pk 25,9 – 26,8 de Lyon Grenoble. Les entrées / sorties se font à 30 km/h. Le projet prévoit motorisation et télécommande des aiguilles + création des itinéraires correspondants au poste de Vénissieux + adaptation de la voie.</p>

<p><b>Plan de voies de St-André-le-Gaz</b></p>	<p>Le plan de voies de la gare de St-André-le-Gaz est modifié (+ redécoupage du block) pour faciliter les croisements en gare.</p> <p style="text-align: center;"><i>Synoptique du plan de voie de St André le gaz – Situation cible et synthèse des aménagements</i></p> <p style="text-align: center;">Légende du synoptique :  <span style="color: red;">—</span> Voies ferrées non impactées par le projet  <span style="color: red;">—</span> Voies ferrées impactées par le projet  <span style="color: blue;">—</span> Limite d'emprise.</p>
<p><b>Plan de voies de Grenoble</b></p>	<p>Ajout d'une voie supplémentaire à Grenoble (voie G).</p>
<p><b>Optimisation du block entre Montanay et Grenay</b></p>	<p>Cette optimisation permet de réduire l'espacement minimum entre les circulations entre Montanay et Grenay (pour les circulations rapides, l'espacement minimum est de 3 minutes). A priori, les voies racc ne bénéficient pas de l'optimisation du block (hypothèse)</p>
<p><b>Renforcement électrique Lyon - Ambérieu</b></p>	<p>Cet aménagement met en cohérence le dimensionnement électrique de la ligne avec le plan de transport prévu.</p>
<p><b>Plan de voies de Montluel</b></p>	<p>Le plan de voies de la gare de Montluel est modifié pour en faire un terminus partiel</p>
<p><b>Evitement fret à St-Clair</b></p>	<p>Un évitement fret est créé à partir des voies de service existantes en sens impair.</p> <p style="text-align: center;">Voies de service à Lyon-Saint-Clair utilisées pour créer un évitement fret en sens impair (vers Lyon)</p>
<p><b>Banalisation Sathonay – St-Clair</b></p>	<p>- Consistance à préciser (zone concernée, banalisation des deux sens de circulation ?)</p>

Réouverture aux voyageurs de la ligne Sathonay - Trevoux

La configuration de la gare de Sathonay est détaillée dans le schéma ci-après. En cas de prolongement des missions Trevoux – Sathonay à Part-Dieu, il conviendra de préciser les éventuels ajustements de ce plan de voies.



**Nouvelle traversée de Lyon, entre St-Clair et Guillotière**

Scénario A : infrastructure en surface

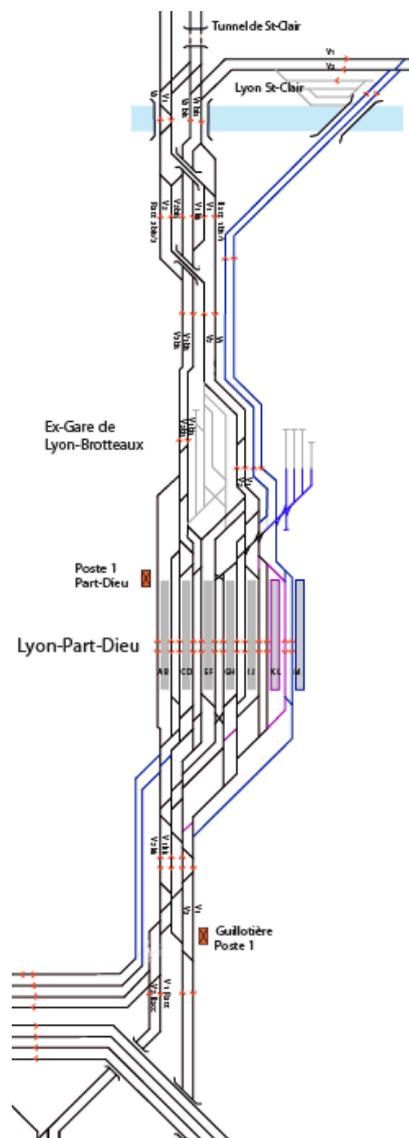
Raccordement aux infrastructures actuelles :

- Au nord : raccordement sur la ligne de Lyon – Genève, au Pk 9,2
- Au sud : raccordement au niveau de la jonction des lignes 830366 et 893306 (Pk 510,2)

Longueur de l'aménagement : partie nord (entre le raccordement et la gare Part-Dieu) de 4,825 km, partie sud de 2,675 km.

Vitesse maximale de circulation : au nord, 60 km/h en sortie de la gare Part-Dieu, puis 90 km/h ; au sud, profil de vitesse identique à celui sur les infrastructures existantes.

Le profil en long et tracé en plan de cette infrastructure sont fournis dans le volet technique.



**Nouvelle traversée de Lyon, entre St-Clair et Guillotière**

**Scénario B : infrastructure souterraine**

Raccordement à la ligne existante :

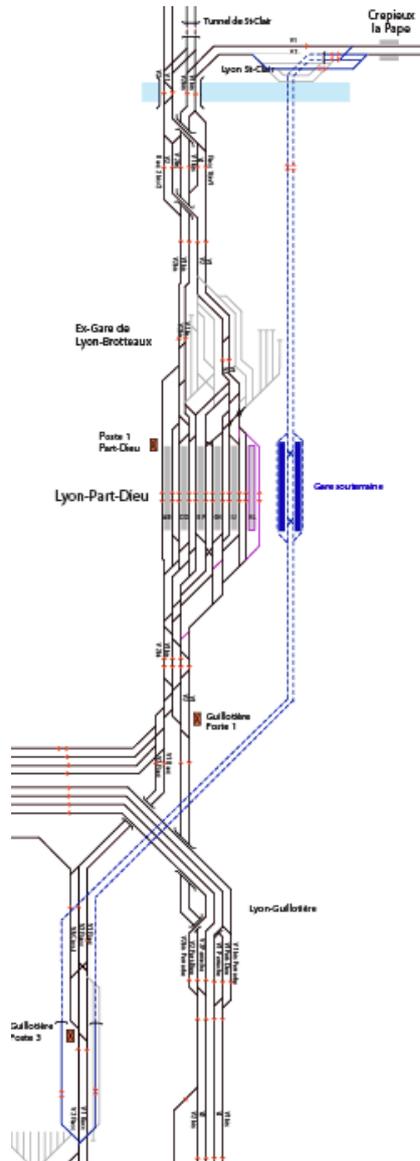
- Nord : Ligne Lyon – Ambérieu au Pk 9+800
- Sud : sur les voies racc. au Pk 2+000 ou sur la PLM au Pk 514+230

Longueur des nouvelles infrastructures : 9 350 m environ

Vitesse de circulation sur la nouvelle infrastructure : 90 km /h

Le profil en long et tracé en plan de cette infrastructure sont fournis dans le volet technique.

**Scénario B pré-études fonctionnelles**



<p><b>Nouvelle traversée de Lyon, entre St-Clair et Guillotière</b></p>	<p>Différentes options fonctionnelles sont à l'étude</p> <p>B'                      B''                      B'''</p>
<p><b>Raccordement St-Fons</b></p>	<p>Banalisation du raccordement de St-Fons (non dénivelé)</p>
<p><b>Mise à 4 voies de St-Fons - Grenay</b></p>	<p>Le projet prévoit la mise à 4 voies de la section St-Fons – Grenay, qui se décline différemment selon les scénarios.</p> <p>Schéma de mise à 4 voies (scénario A) :</p> <p>Schéma de mise à 4 voies (scénario B) :</p> <p>La consistance de cet aménagement sera détaillée dans le cadre du projet. La vitesse de circulation est de 160 km/h.</p>

Le contournement d'Ambérieu n'est pas considéré dans l'infrastructure de référence.

Pour les voies racc, la vitesse actuelle est considérée (pas de relèvement de vitesse a priori)

## 2.2.2 Données d'infrastructure

### Données sur le linéaire

Pour les infrastructures **existantes**, les données (Pk, longueurs, points de raccordement, vitesse de circulation) sont issues des Renseignements Techniques :

- RT 5105 - Mâcon - Perrache – Vénissieux (édition du 02/10/2009 – version 01)
- RT 5106 - Perrache - Guillotière – Badan (édition du 03/01/2007 – Rectificatif H 02/10/2009)
- RT 5107 - Chasse - Pierralate - Rive Gauche Rhône (édition du 02/10/2009 – version 01)
- RT 5120 - Lyon Peyraud - Givors – Badan (édition du 23/04/2010 – version 01)
- RT 5121 – Peyraud – Le Teil – Rive droite Rhône (édition du 03/12/2000 – Rectificatif H 26/06/2007)
- RT 5130 – Mâcon – Ambérieu (édition du 13/10/2006 – Rectificatif B 24/01/2007)
- RT 5132 – Ambérieu – Chambéry (édition du 15/05/2006 – Rectificatif F 09/07/2007)
- RT 5150 – Bourg-en-Bresse – Guillotière (édition du 23/04/2010 – version 05)
- RT 5151 - Perrache – Vénissieux (édition du 23/04/2010 – version 03)
- RT 5152 - Perrache - St André le Gaz (édition du 23/04/2010 – version 01)
- RT 5153 – St André le Gaz – Grenoble (édition du 02/05/2002 – Rectificatif F 09/11/2006)
- RT 5154 – Grenoble – Chambéry (édition du 15/11/2006 – Rectificatif C 04/09/2007)
- RT 5155 – St André le Gaz – Chambéry (édition du 15/10/2002 – Rectificatif G 30/05/07)
- RT 5430 – Paray-le-Monial – St Germain au Mont d'Or (édition du 04/03/2009 – Rectificatif B 03/05/2010)
- RT 5450 - St Germain des Fossés - St Germain au Mont d'Or (édition du 23/10/2006 – version 08)
- RT 5453 - St Etienne – Badan (édition du 10/03/2009 – version 02)
- RT 5601 - TGV Macon - Valence avec bifs (édition du 01/10/2007 – Rectificatif C 06/04/2009)

Les schémas de signalisation et les schémas d'armement pourront compléter les données d'infrastructure.

Les données techniques de l'infrastructure existante (pente, rampe, courbes,...) ne sont pas nécessaires pour l'étude d'exploitation, les données de temps de parcours n'étant pas calculées mais récupérées de THOR. Les données de vitesse maximale de circulation seront issues des schémas de signalisation.

Pour les **coups partis**, les données seront issues des documents d'étude existants. Pour les coups partis pour lesquels les données ne sont pas disponibles ou manquent de précision, un jeu d'hypothèses sera établi.

Pour les **infrastructures nouvelles**, nous élaborerons un jeu d'hypothèses (longueur de l'aménagement, vitesse maximale de circulation, point de raccordement au réseau existant,...) réaliste, en fonction des tracés envisagés. Ces hypothèses seront présentées au Maître d'Ouvrage.

### Données des gares

Deux gares sont analysées en détail dans l'étude d'exploitation : Part-Dieu et Perrache.

La consistance des infrastructures (nombre et longueur des voies à quai, appareils de voies, vitesse en gare,...) considérée pour les gares de Part-Dieu et de Perrache est issue des schémas de signalisation. Nous prendrons également en considération :

- La création de la voie L à Part-Dieu
- L'aménagement des voies J et K à Perrache

### Sites de garage, de remisage et de maintenance

Au sein du NFL, on recense plusieurs sites de garage et remisage des trains : Brotteaux, Scaronne, Croix Barret, Technicentre, Mouche, Vaise et Vénissieux.

Ces sites ne seront pas modélisés en détail, seul leur accès (entrée / sortie) sera pris en considération.

### Système de signalisation

*Nota : les temps d'espacement associés à la signalisation sont détaillés dans la partie « 2.4 Règles d'exploitation et principe de tracé ».*

Les lignes du NFL considérées dans l'étude d'exploitation sont équipées de Block Automatique Lumineux (BAL), à l'exception de la ligne de la Dombes, équipée de Block Automatique à Permissivité Restreinte (BAPR) sur les sections à voie unique.

La LN1 est équipée de signalisation en cabine (TVM 300). On suppose que LN1 est équipée ERTMS niveau 2, à partir de 2025 – 2030 pour la chronique 1 et à partir de 2030 – 2035 pour la chronique 2.

Les données relatives à la signalisation des différentes lignes sont issues des schémas de signalisation.

## 2.3 Matériel roulant et temps de parcours

### Matériel roulant

Pour les différentes missions considérées, il convient de définir un matériel roulant type. Les marches-types considérées prendront en considération ce matériel roulant. Compte-tenu de l'étendue de l'horizon temporel (jusqu'en 2050), nous proposons de prendre en considération du matériel roulant plutôt récent et performant.

Nous proposons de considérer :

- **TER PU / MR / IC :**
  - Z27500 (ZGC, 160 km/h) pour les lignes électrifiées
  - X72500 (X-TER, thermique, 160 km/h) ou B81500 (BGC, bimode, 160 km/h) pour les lignes non électrifiées
- **TGV et SRGV :** TGV Duplex Dasye, apte à 320 km/h
- **Fret:** nous retiendrons plusieurs catégories de fret:
  - MA100 : trains de marchandises, aptes à 100 km/h (BB27000 + 1800 t, longueur 750 mètres)



- AF120 : autoroute ferroviaire, apte à 120 km/h (BB36000 + 1250 t, longueur 502 mètres)

### Temps de parcours et marches-type

Autant que possible, nous utiliserons les temps de parcours disponibles, issus des études SMA (graphique réticulaire 2012) ou des informations disponibles concernant l'horizon 2020.

Pour les sections de **ligne existante**, nous considérerons, pour les missions voyageur, les marches-types actuelles ou, à défaut, sur les marches types issues de THOR. Pour les trains de fret, nous veillerons à respecter la vitesse maximale de circulation de ces trains (100 km/h ou 120 km/h) ainsi que la vitesse maximale de circulation autorisée sur les différentes infrastructures pour ces circulations. De nombreuses marches-types pourront être nécessaires, raison pour laquelle nous souhaiterions de disposer d'un contact direct pour l'obtention des marches-types. Il conviendra de vérifier les marges intégrées dans les marches-types afin de s'assurer qu'il n'y a pas de marges supplémentaires (autres que la détente).

Pour les sections de **ligne nouvelle**, ou les sections avec des modifications impactant les temps de parcours, les temps de parcours seront estimés, en prenant en considération une détente (conformément à l'annexe 8 «Référentiel Technique de tracé des sillons» du Document de Référence du Réseau Ferré National, «la marge de régularité normale est de 5% sur les trajets LGV et de 4,5 min/100 km sur les trajets lignes classiques»).

## 2.5 Règles d'exploitation et principes de tracé

### 2.5.1 Accroches horaires des trains

Afin de **garantir la cohérence de la planification** de la présente étude avec celle en cours sur le reste du territoire, **il est essentiel de disposer des accroches horaires** des trains de / vers l'extérieur du périmètre d'étude.

Les accroches horaires sont issues de l'étude nodale. Cette hypothèse est très structurante.

Les sillons GV sont considérés comme figés. Pour les sillons IC et MR, nous prendrons en considération les accroches en limite de périmètre d'étude. Pour ces accroches MR et IC, des ajustements de quelques minutes peuvent être envisagés. En cas de conflit, ces dernières accroches pourront être remise en cause.

### 2.5.2 Temps de conception en ligne

Pour les lignes **existantes**, les espacements entre circulations considérés seront issus des normes de tracé horaire :

- Pour les **lignes régionales** (RT 5036 à 5079) : « Normes de tracé horaire sur les lignes régionales » version 8 du 06/04/2012 (Référence : RFN-CG-TR 01 B-01-n°009)
- Pour les **lignes nationales** (RT 5105 à 5601) : « Normes de tracé horaire pour les lignes nationales » version 8 du 06/04/2012 (Référence : RFN-CG-TR 01 B-01-n°025)

Pour l'application des normes de tracé horaire, nous proposons de considérer les relations suivantes :

- TGV, TERGV, TER → Sillons  $\geq 140$  km/h et Sillons  $\geq 120$  km/h
- ME120 → Sillons  $\geq 100$  km/h
- MA100 → Sillons  $\leq 100$  km/h

Pour les lignes **nouvelles** (CFAL, Lyon – Turin, POCL,...), nous considèrerons que la signalisation permet les espacements suivants : 3' derrière un sillon voyageur et 4' derrière un sillon fret.

Sur toute la section Montanay – Grenay, une optimisation de la signalisation est prévue. Cette optimisation permet de réduire l'espacement minimal entre circulations. Pour les circulations rapides, cet espacement sera réduit à 3 minutes (actuellement 4 minutes).

### 2.5.3 Temps de conception en gare

Pour la conception des horaires en gare, nous prendrons en considération les « Normes de tracé horaire dans les gares » version 7 du 06/04/2012 (Référence : RFN-CG-TR 01 B-01-n°010). Ces normes ne concernent que de 4 gares de notre périmètre : Lyon Part-Dieu, Lyon Perrache, Grenoble et Chambéry. Nous nous appuyerons également sur les « Normes d'utilisation de l'infrastructure et manuel de contraintes d'exploitation en gare » des gares de Lyon Part-Dieu et de Lyon Perrache (document en cours de validation).

Les temps minimaux de conception en gare issus de ces normes sont détaillés dans le tableau ci-après.



Action	Temps MINIMUM associé
Réutilisation des voies à quai par deux trains de même sens (norme de tracé)	5 min pour Lyon Part-Dieu et Lyon Perrache <i>Nota :</i> - L'optimisation de la signalisation sur Montanay – Grenay ne remet pas en cause les normes de tracé en gare de Part-Dieu - Cette norme tient compte des préconisations du rapport de l'EPFL - Exception à 4 min tolérée dans le limite de 2 occurrence / heure
Réutilisation des voies à quai par deux trains de sens contraire (norme de tracé)	7 min pour Lyon Part-Dieu et 6 min Lyon Perrache <i>Nota :</i> - Cette norme tient compte des préconisations du rapport de l'EPFL - Exception à 4 min tolérée dans le limite de 2 occurrence / heure
Normes de stationnement	<b>Perrache</b> : 3 min minimum <b>Part-Dieu</b> : TER et autres : 3 min / TGV RAD : 5 min / TGV IS : 6 min <b>Autres gares</b> : TER : 1 min (petites gares) et 2 min (grandes gares)
Coupe	TGV : 5 min entre l'arrivée du train et le départ de la 1 <sup>ère</sup> rame, 12 min entre l'arrivée du train et le départ de la 2 <sup>ème</sup> rame (possibilité de réduire de 12 à 9 min en cas de présence d'un 2 <sup>ème</sup> conducteur) TER : 11 à 13 min avec 1 conducteur, 3 min avec 2 conducteurs
Accroche	13 min (1 conducteur) et 10 min (2 conducteurs, soit Ar1 T0 / Ar2 T0+4' / Dp T0+10') <i>Nota : Avec l'amélioration du block et la réduction des contraintes, hypothèse retenue : Ar1 T0 / Ar2 T0+3' / Dp T0+9'</i>
Evacuation vers le remisage	TER (automoteur) : 7 min (UM2), 9 min (UM3) TGV: 15 min (possibilité de réduire à 10 min à Part-Dieu, en début et fin de journée)
Mise à quai avant départ (préparation)	TGV: 15 min (6' si origine Btx) et 20' idéalement



	TER : 10 min (exceptionnellement réduit si origine Vaise départ Sud, avec 6' minimum)
Réutilisation (= retournement)	TGV : 30 min (minimum possible à 20 min) TER : 10 min (pour les voies J et K de Perrache une réutilisation ponctuelle à 8 minutes est envisageable)
<u>Cisaillement entre mouvements incompatibles</u>	<u>A Part Dieu :</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Entrée puis Sortie: 5'</li><li>• Sortie puis Entrée: 6'</li><li>• Entrée puis Entrée : 5'</li><li>• Sortie puis Sortie : 5'</li></ul> <p><i>Norme actuelle: temps mvt incompatibles: 5'</i></p> <u>A Perrache :</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Entrée puis Sortie: 4'</li><li>• Sortie puis Entrée: 7'</li><li>• Entrée puis Entrée: 4'</li><li>• Sortie puis Sortie : 4'</li></ul> <p><i>Norme actuelle: temps mvt incompatibles: 4'</i></p>

En cas de diamétralisation, nous considérerons un temps de stationnement minimum de 3 minutes.



#### 2.5.4 Correspondances

Aucune hypothèse de correspondance n'est prise en considération pour la planification.

#### 2.5.5 Diamétralisations

Autant que possible, les services périurbains seront diamétralisés. Les diamétralisation hétérogènes de type TER PU – TER MR sont envisageables. Les diamétralisations hétérogènes TER PU – TER IC restent possibles, sauf pour les TER IC qui empruntent la voie unique de Chambéry.

De préférence, les lignes diamétralisées devront avoir des flux comparables (éviter la diamétralisation de lignes à fort et à faible trafic). La diamétralisation des trains de Bourg-en-Bresse (thermiques) est difficile à envisager pour des raisons de matériel roulant.

#### 2.5.6 Construction des graphiques

Les graphiques théoriques de circulation seront cadencés et respecteront la symétrie par rapport à la minute 0, ce qui correspond au cadencement mis en place progressivement en Europe.

Les contraintes de tracé prises en compte correspondent aux accroches horaires de circulations Grandes Lignes et TER IC.

Les sillons sont tracés conformément aux directives du Référentiel Technique de Tracé des Sillons (Annexe 8 du Document de Référence du Réseau ferré Nationale).

Les sillons seront tracés sur le graphique en respectant l'ordre de priorité suivant :

- Trains de longue distance Grandes Lignes
- Trains de fret longue distance ou à haute valeur ajoutée (fret systématique prioritaire)
- TER et TERGV cadencés
- Autres circulations voyageur non cadencés
- Fret systématique résiduel (non prioritaire) et non systématique

En termes de conception graphique, nous autoriserons le surstationnement des trains de voyageur en gare ainsi que la détente ponctuelle de certaines marches-types, si cela s'avère nécessaire pour optimiser la planification horaire.

#### 2.5.7 Conception des Graphiques d'Occupation des Voies

Pour la conception des Graphiques d'Occupation des Voies, à partir d'un taux d'occupation de 70% se posera la question du besoin d'aménagements en gare (en-deçà on considère que la gare reste exploitable). Le besoin d'aménagement devra tenir compte des conditions d'exploitation de la gare (degré d'exploitation en tube, nombre de trains origine / terminus, occupations prolongées à quai,...).



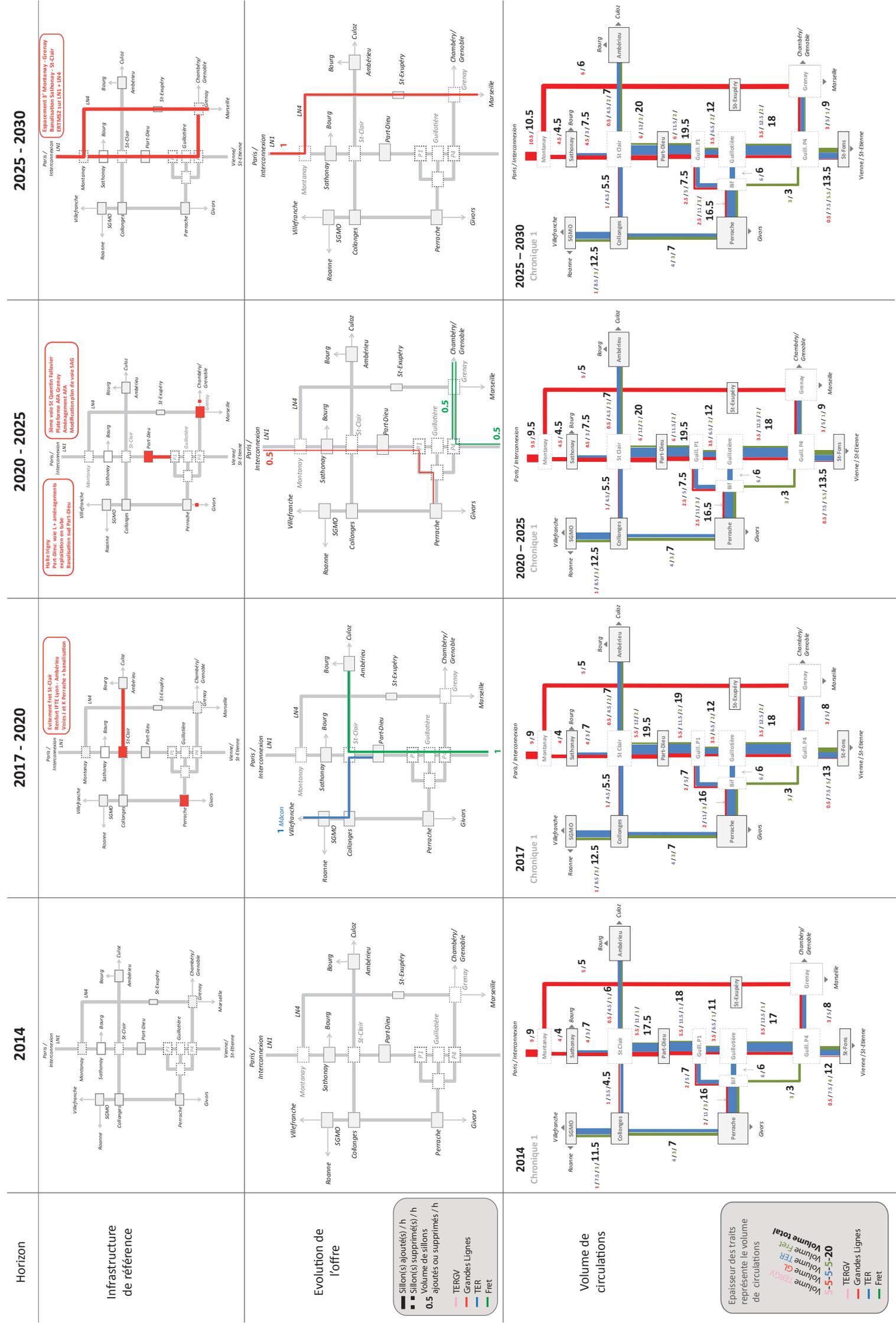
### 3 Annexes

---

#### Documents annexes

- Annexe 1 : Chroniques de développement des dessertes dans le NFL en conformité avec le rapport Duron (version 21);
- Annexe 2 : Schéma réticulaire d'offre pour l'horizon 2045 – 2050
- Annexe 3 : Schéma réticulaire d'offre pour l'horizon intermédiaire n°1
- Annexe 4 : Schéma réticulaire d'offre pour l'horizon intermédiaire n°2

# Chronique 1 (source : V21 avec infra)



Infrastructure de référence

Evolution de l'offre

Volume de circulations

Épaisseur des traits représente le volume de circulations

- Sillon(s) ajoutés / h
- Sillon(s) supprimés / h
- 0.5 Volume de sillons ajoutés ou supprimés / h
- TERGV
- Grandes Lignes
- TER
- Fret

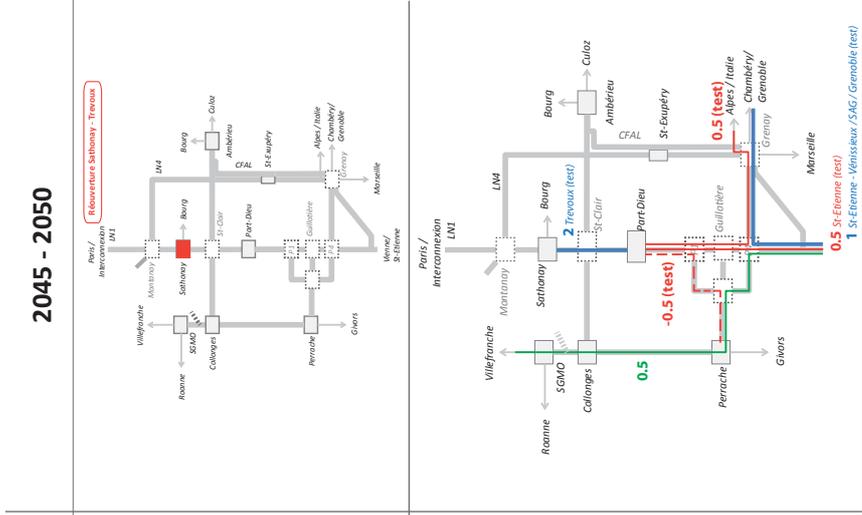
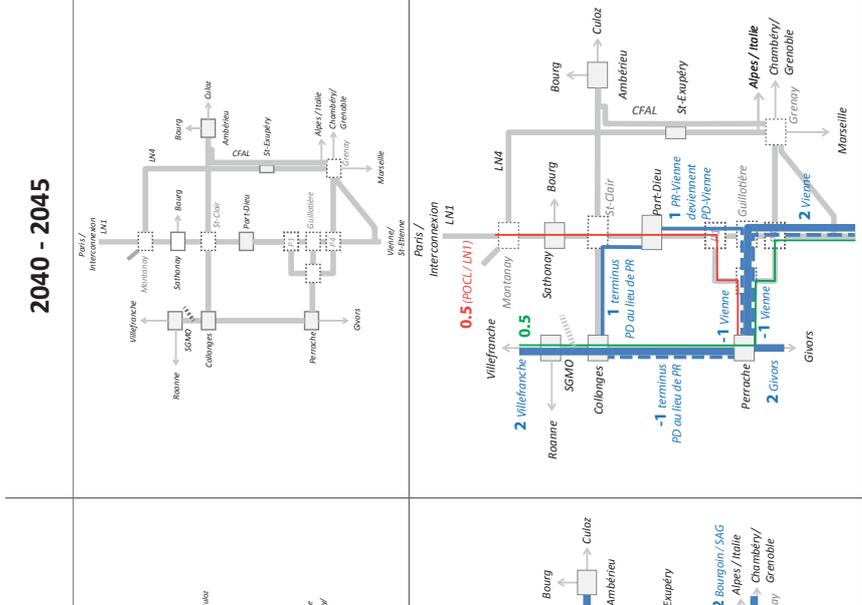
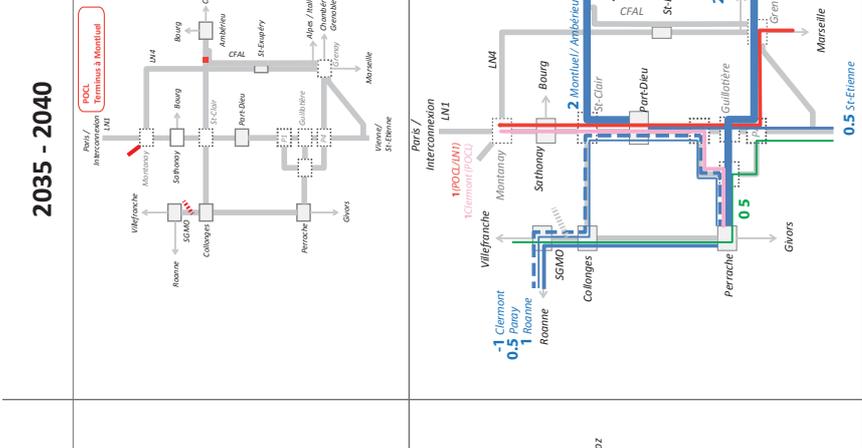
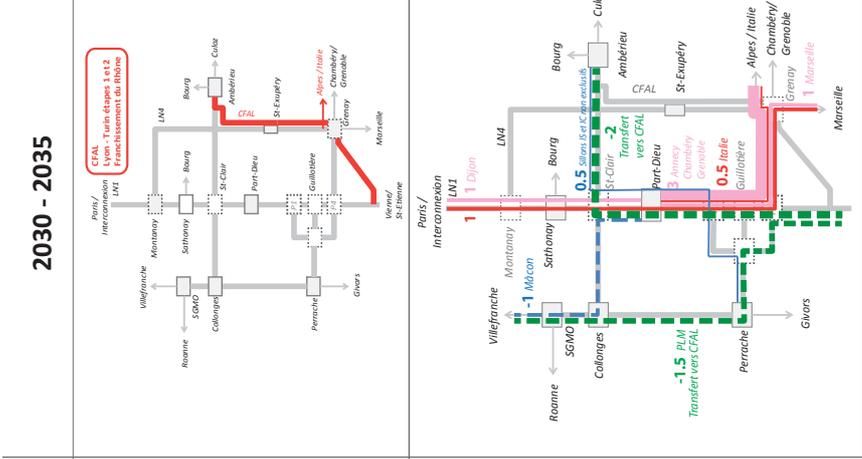
- Volume TERGV
- Volume Grande Ligne
- Volume TER
- Volume Fret
- Volume total
- 5-5-5-20
- TERGV
- Grandes Lignes
- TER
- Fret

**Horizon**

**Infrastructure de référence**

**Evolution de l'offre**

- Sillon(s) ajoutés(s) / h
- Sillon(s) supprimé(s) / h
- Volume de sillons ajoutés ou supprimés / h
- TERGV
- Grandes Lignes
- TER
- Fret

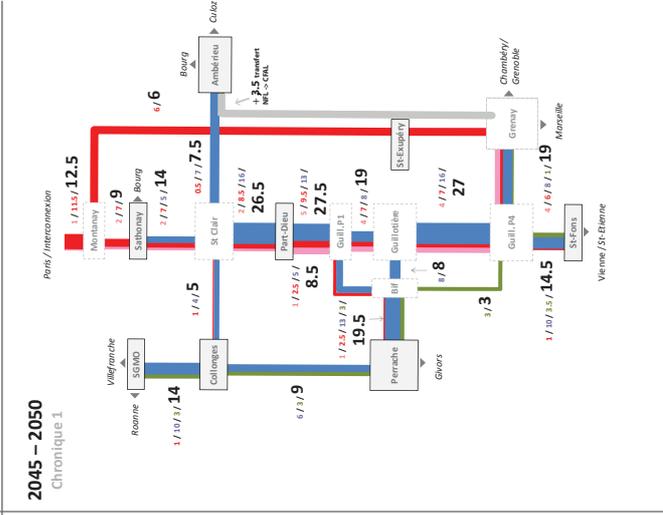
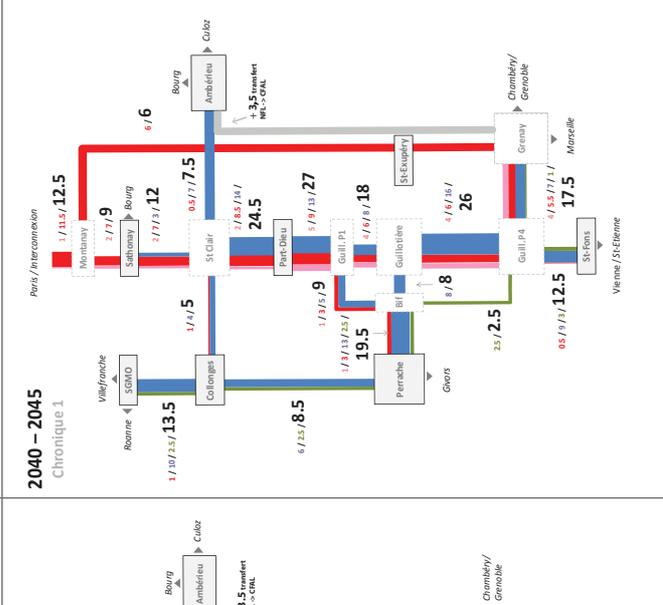
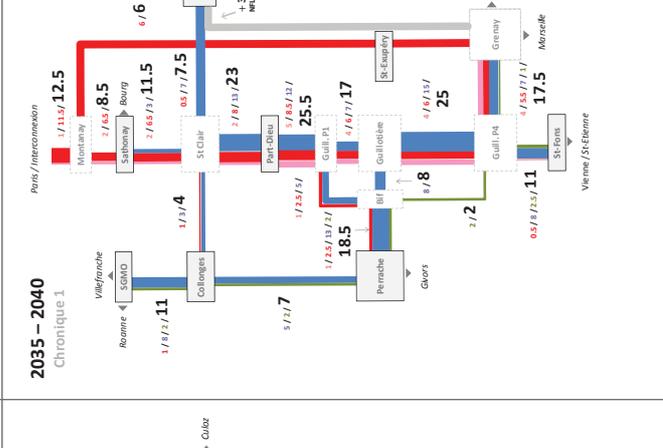
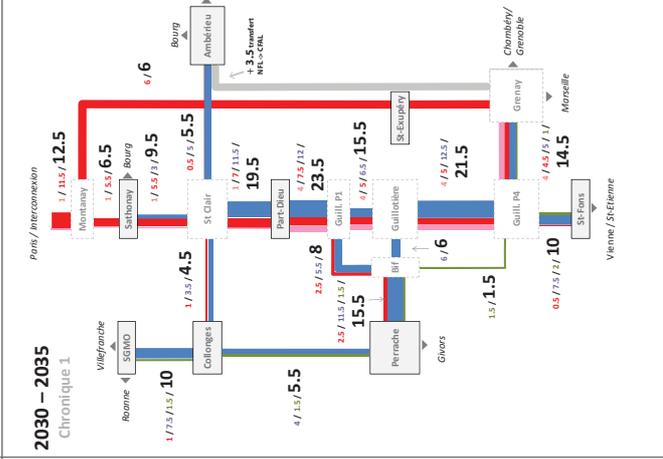


**Volume de circulations**

Epaisseur des traits représente le volume de circulations

Volume TERGV  
Volume TER  
Volume Fret

TERGV  
Grandes Lignes  
TER  
Fret



Horizon	2014	2017 - 2020	2020 - 2025	2025 - 2030
<b>Infrastructure de référence</b>		<p>Evitement fret St-Clair Exploitation en tube Voies L et K Perrache + balustrade</p>	<p>Evitement fret St-Clair Exploitation en tube Aménagement AFD Modification plan de voie SAG</p>	
<b>Evolution de l'offre</b>				
<b>Volume de circulations</b>				

■ Silion(s) ajoutés / h  
 ■ Silion(s) supprimés / h  
 0.5 Volume de sillons ajoutés ou supprimés / h  
 ■ TERGV  
 ■ Grandes Lignes  
 ■ TER  
 ■ Fret

Epaisseur des traits représente le volume de circulations  
 ■ Volume TERGV  
 ■ Volume Grandes Lignes  
 ■ Volume TER  
 ■ Volume Fret  
**Volume total**  
 5-5-5-20  
 ■ TERGV  
 ■ Grandes Lignes  
 ■ TER  
 ■ Fret

Horizon	2030 - 2035	2035 - 2040	2040 - 2045	2045 - 2050
<p><b>Infrastructure de référence</b></p>	<p><b>Evolution de l'offre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Silion(s) ajoutés(s) / h</li> <li>■ Silion(s) supprimé(s) / h</li> <li>0.5 Volume de silions ajoutés ou supprimés / h</li> <li>— TERGV</li> <li>— Grandes Lignes</li> <li>— TER</li> <li>— Fret</li> </ul>	<p><b>Evolution de l'offre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Silion(s) ajoutés(s) / h</li> <li>■ Silion(s) supprimé(s) / h</li> <li>0.5 Volume de silions ajoutés ou supprimés / h</li> <li>— TERGV</li> <li>— Grandes Lignes</li> <li>— TER</li> <li>— Fret</li> </ul>	<p><b>Evolution de l'offre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Silion(s) ajoutés(s) / h</li> <li>■ Silion(s) supprimé(s) / h</li> <li>0.5 Volume de silions ajoutés ou supprimés / h</li> <li>— TERGV</li> <li>— Grandes Lignes</li> <li>— TER</li> <li>— Fret</li> </ul>	<p><b>Evolution de l'offre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Silion(s) ajoutés(s) / h</li> <li>■ Silion(s) supprimé(s) / h</li> <li>0.5 Volume de silions ajoutés ou supprimés / h</li> <li>— TERGV</li> <li>— Grandes Lignes</li> <li>— TER</li> <li>— Fret</li> </ul>
<p><b>Volume de circulations</b></p> <p>Epaisseur des traits représente le volume de circulations</p> <p>Volume TERGV Volume Grandes Lignes Volume TER Volume Fret</p>	<p><b>2030-2035</b> Chronique 2</p>	<p><b>2035-2040</b> Chronique 2</p>	<p><b>2040-2045</b> Chronique 2</p>	<p><b>2045-2050</b> Chronique 2</p>

# Noeud ferroviaire lyonnais - Heure de Pointe - Trame systématique

## Horizon long terme

**Légende :**

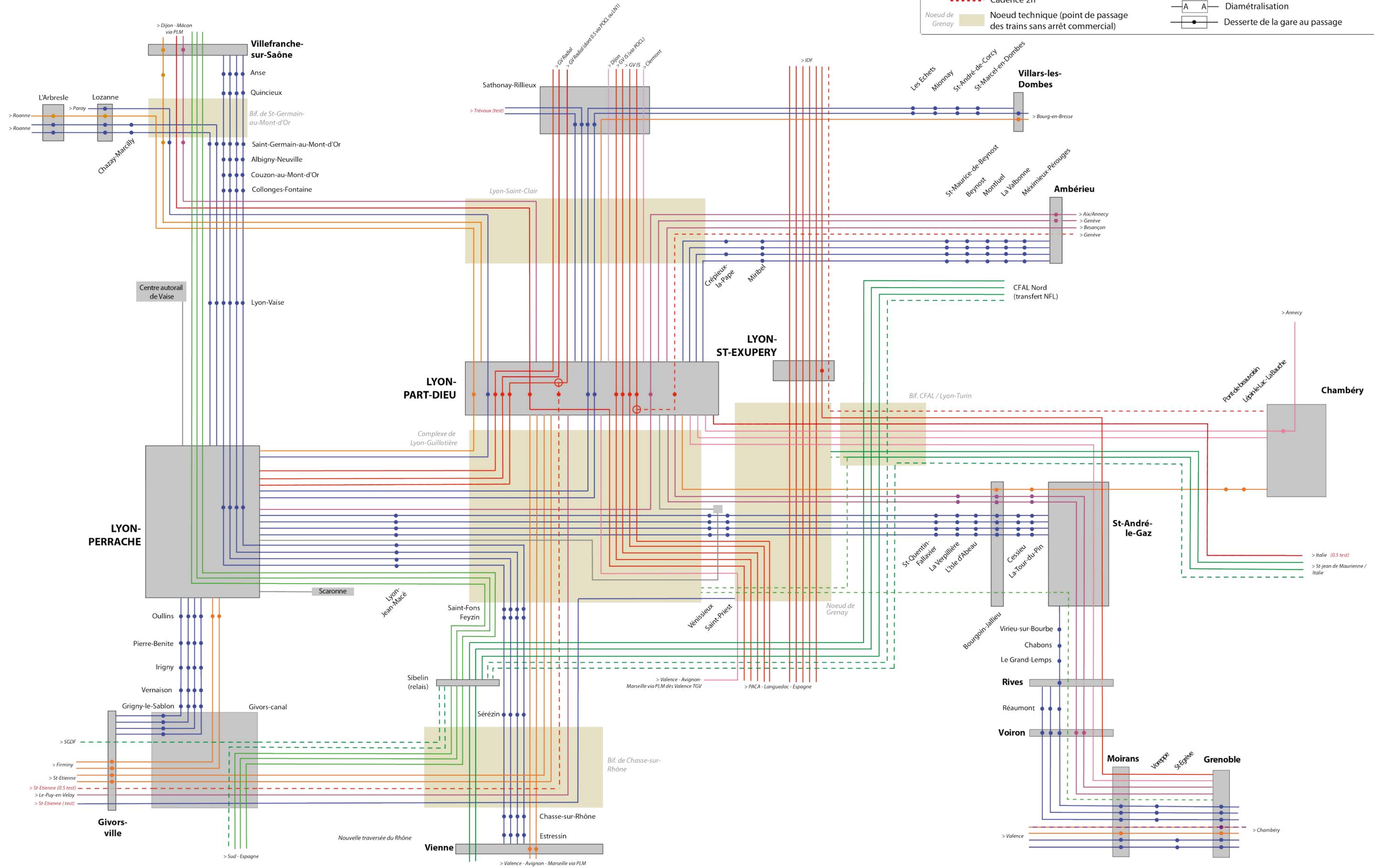
- Longue distance + TAGV
- SRGV
- Intercité (Régional)
- Maillage régional
- Omnibus
- Fret
- Cadence 1h
- Cadence 2h

**LYON-PART-DIEU**

- Gare principale du NFL
- St-André-le-Gaz
- Gare terminus de services périurbains ou gare de bifurcation
- Origine / terminus
- Passage en gare sans desserte
- Diamétralisation
- Desserte de la gare au passage

**Noeud de Grenay**

- Noeud technique (point de passage des trains sans arrêt commercial)



# Noeud ferroviaire lyonnais - Heure de Pointe - Trame systématique

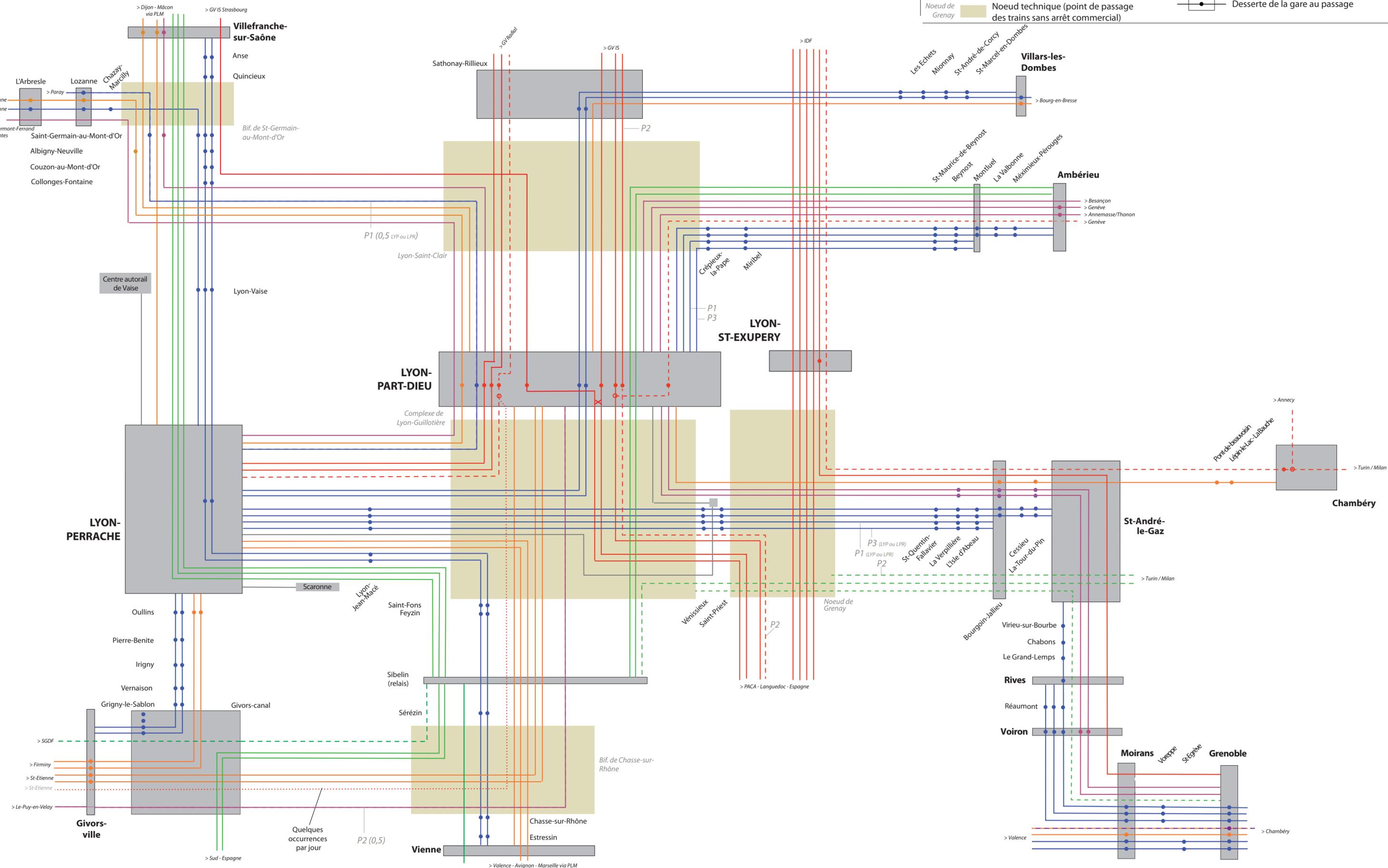
## Horizon intermédiaire n°1

Version du 07/08/2014

### Légende :

- Longue distance + TAGV
- SRGV
- Intercité (Régional)
- Maillage régional
- Omnibus
- Fret
- - - Cadence 1h
- - - Cadence 2h
- Sillon technique
- Noeud de Grenay

- LYON-PART-DIEU : Gare principale du NFL
- St-André-le-Gaz : Gare terminus de services périurbains ou gare de bifurcation
- Origine / terminus
- Passage en gare sans desserte
- Diamétralisation
- Desserte de la gare au passage



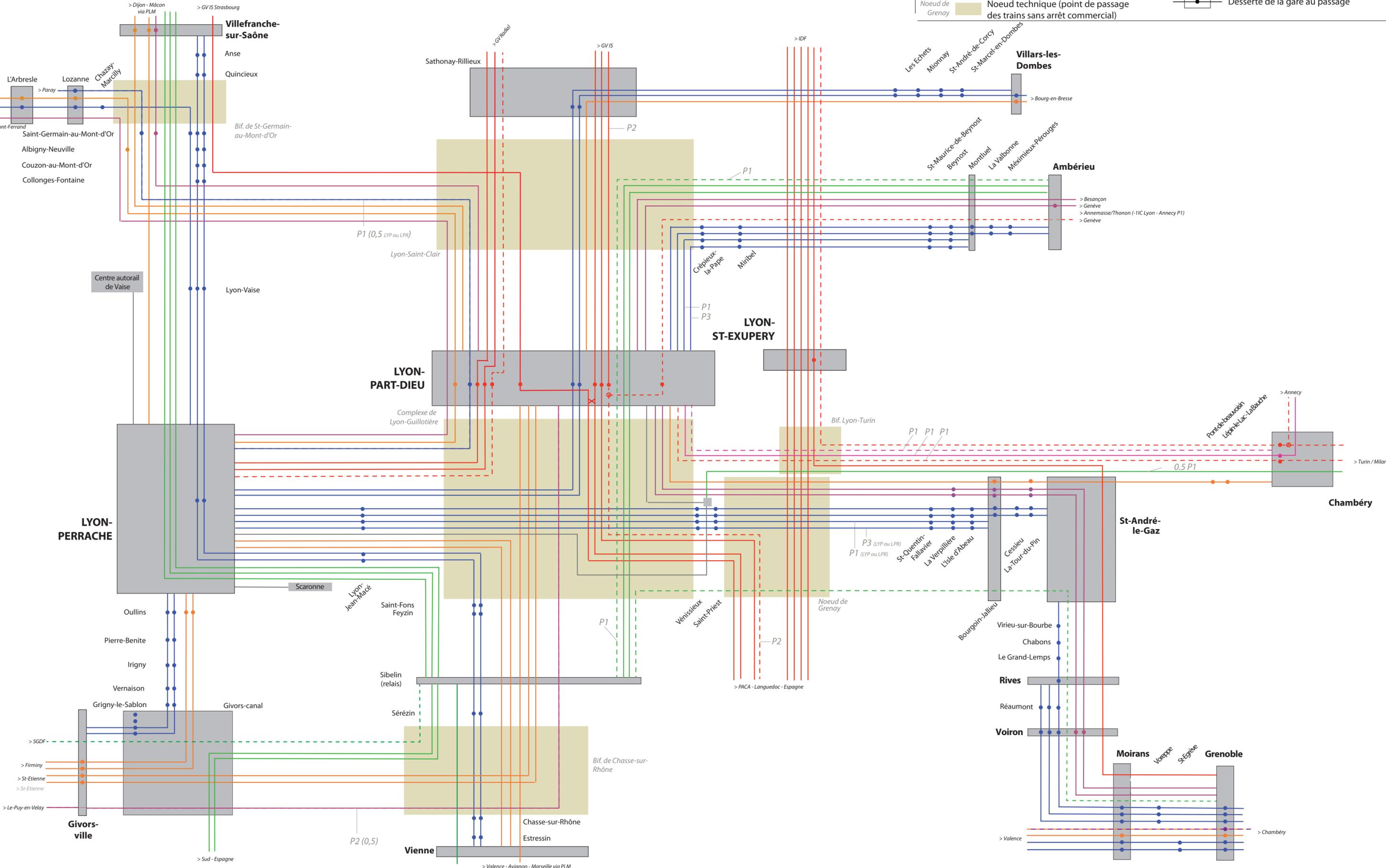
# Noeud ferroviaire lyonnais - Heure de Pointe - Trame systématique

## Horizon intermédiaire n°2

Version du 11/09/2014

### Légende :

- Longue distance + TAGV
- SRGV
- Intercité (Régional)
- Maillage régional
- Omnibus
- Fret
- Cadence 1h
- Cadence 2h
- - - Sillon technique
- Gare principale du NFL
- Gare terminus de services périurbains ou gare de bifurcation
- Origine / terminus
- Passage en gare sans desserte
- Diamétralisation
- Desserte de la gare au passage



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

**Réseau Ferré de France**  
DR Rhône Alpes Auvergne

## Rapport final - Annexes

### Volet exploitation : Planification long terme

#### Identification

---

	Projet	Numéro	Version	Pages
Identification	3670	RG140461	D	110

	Établi par	Vérfié par	Approuvé par
Nom	Isabel BRUFAU Guillaume BRASQUET	Isabel BRUFAU	Nicolas Clerc
Fonction	Ingénieurs	Responsable Volet Exploitation	Chef de Projet
Date	05/12/2014	27/01/2015	01/07/2014



### Objet du document

Ce document compile les annexes du rapport de la planification long terme du NFL pour les scénarios de référence, intermédiaires (1 et 2) et long terme (A, B4 et B0).

Indice	Établi par	Date	Objet de la modification
A	Isabel Brufau	05/06/2014	Création du document
B	Isabel Brufau	03/11/2014	Intégration des scénarios de phasage
C	Isabel Brufau	22/01/2015	Intégration des remarques de RFF, SNCF et l'Etat
D	Nicolas Clerc	17/03/2015	Ajout de « sensibilité aux normes »



## Sommaire

---

Analyse de sensibilité .....	5
Scénario de Référence .....	19
Scénario A .....	32
Scénario B4 .....	45
Scénario B0 .....	59
Scénario Intermédiaire 1 .....	73
Scénario Intermédiaire 2 .....	86
Chiffrage des aménagements complémentaires au format Arc-en-Ciel .....	101
Temps de parcours des missions régionales .....	109



Les annexes sont composées, pour chaque scénario, des éléments suivants :

- Graphique réticulaire
- Graphiques espace – temps sur le cœur du NFL
- Graphique d’occupation des voies à quai pour les gares de Part-Dieu et Perrache

Elles intègrent également les éléments suivants

- Chiffrage des aménagements complémentaires au format Arc-en-Ciel



## **Analyse de sensibilité**



## E. Sensibilité aux normes

# Sensibilité aux normes

- ▶ Temps succession / affrontement à quai
- ▶ Temps entre mouvements incompatibles (avant-gare)
- ▶ Temps pour les opérations transporteur (retournement, évacuation / mise à quai)

# Sensibilité aux normes

## Succession et affrontement à quai

- ▶ Norme actuelle  $\neq$  hypothèse long terme / intermédiaire

	Actuel	Etude de faisabilité	
	Perrache / PD	Perrache	Part-Dieu
Succession	4'	5'	5'
Affrontement	5'	6'	7'

- > Intérêt: s'assurer que la marge est mieux répartie dans le GOV
  - > Si on appliquait la norme actuelle  $\rightarrow$  pas de remise en cause de la conception du GOV, ni des investissements prévus
- 
- ▶ Taux d'occupation
    - > L'occupation à quai est la même, quelle que soit la norme considérée
    - > Affichage taux d'occupation: **3 à 5% supérieur** si application valeurs LT (/ norme actuelle)

# Sensibilité aux normes

## Temps entre mouvements incompatibles (avant-gare)

- ▶ Temps entre mouvements incompatibles (avant-gare)
  - > Norme actuelle  $\neq$  hypothèse long terme / intermédiaire
  - > Hypothèse retenue s'appuie sur les préconisations de l'étude EPFL
  - > Porte essentiellement sur les mouvements incompatibles  $S \rightarrow E$
  - > Principe de fonctionnement par tubes tend à faire disparaître ces cas
- ▶ Perrache (Sc. A): si on réduit l'hypothèse  $S \rightarrow E$  de 1' (on passe de 7' à 6' )
  - > Donne un peu de souplesse...
  - > ...mais ne permet pas de revoir les investissements à la baisse
- ▶ Part-Dieu: fonctionnement par tubes  $\rightarrow$  sensibilité très faible, peu d'intérêt

E puis S: 4'	Hypothèse LT
S puis E: 7'	
E puis E: 4'	
S puis S: 4'	
Norme actuelle: temps mvt incompatibles: 4'	

# Sensibilité aux normes

Opérations transporteur: retournement, mise à quai / évacuation

Temps min	Part-Dieu	Perrache
Mise à quai	TER: 10' (exceptionnellement réduit si origine Btx départ Sud, avec 6' minimum) GV: 15' (6' si origine Btx) et 20' idéalement	TER: 10' (exceptionnellement réduit si origine Vaise départ Sud, avec 6' minimum) GV: 15' et 20' idéalement
Evacuation vers remisage	TER: 7' UM2 / 9' UM3 (automoteur) 10'(rame tractée) GV: 10' (15' si avitaillement en début / fin de journée)	TER: 7' UM2 / 9' UM3 (automoteur) 10'(rame tractée) GV: 15'
Réutilisation matériel (= retournement)	TER: 10' GV: 30' (exceptionnellement 20')	TER: 10' (8' ponctuellement sur voies J/K) GV: 30' (exceptionnellement 20')

*Les temps de conception SRGV correspondent aux temps TER*

# Sensibilité aux normes

## Opérations transporteur: retournement, mise à quai / évacuation

### Réflexions

- ▶ Concerne la **gestion des circulations terminus**
- ▶ Cœur NFL (PD / PR)
  - > A long terme, fonctionnement par tubes → on diamétralise au maximum, ce qui limite le nombre de retournements et mises à quai
  - > GV terminus non diamétralisables, à moins de revoir le fonctionnement actuel
  - > De nombreuses contraintes horaires en ligne → peut induire des retournements longs
  - > Parfois on préfère garder les trains à quai longtemps, plutôt que de générer des mouvements supplémentaires en avant-gare
- ▶ En extrémité de ligne
  - > Réduction temps retournement peut permettre de réduire les « crochets » aux terminus, notamment avec une offre au 1/4h, et d'économiser des aménagements
  - > Dépend du lien entre les sens de circulation
- ▶ Analyse sur la base du scénario A

# Sensibilité aux normes

## Opérations transporteur: retournement, mise à quai / évacuation

### *Retournements TER (min 10') – cœur NFL*

#### ► Perrache

- > 24 sillons TER terminus Perrache à gérer
- > 2 retournements de 12' voie H → faible impact sur le taux d'occupation de la gare
- > 2 retournements de 18' voie J
- Pas d'enjeu à réduire ces temps
- Pas d'économie de la voie L possible (il faudrait réduire les temps d'affrontement et mouvements incompatibles en-deçà de la norme actuelle)

#### ► Part-Dieu

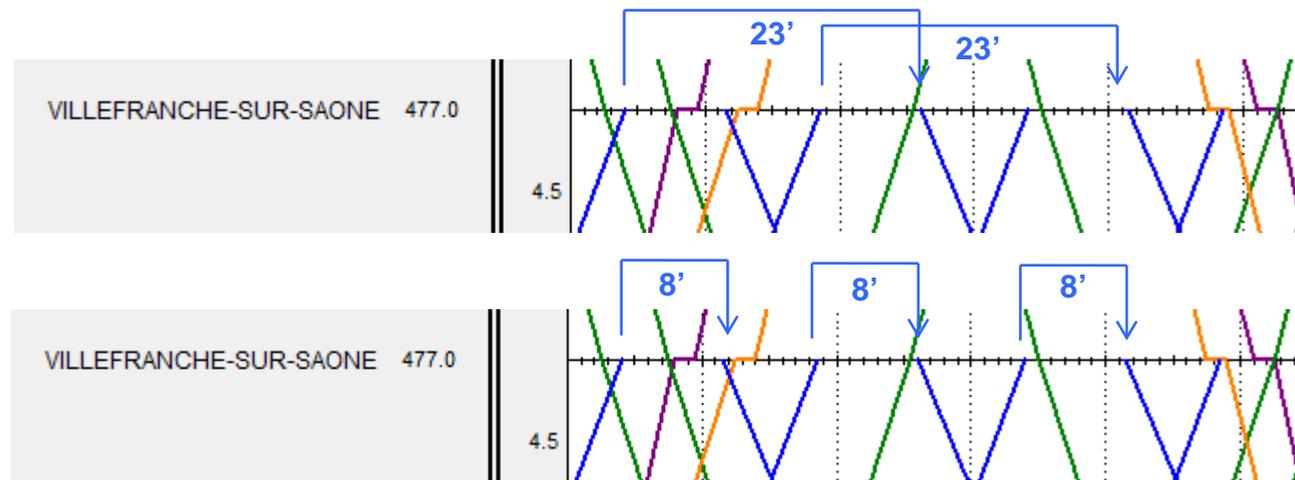
- > 22 sillons TER terminus PD à gérer
  - > 3 retournements (voie B 30'; voie H 24' et 24')
  - > Forte consommation des voies B et H: seulement 2 trains gérés dans l'heure
  - La réduction de la norme ne permet par forcément de revoir à la baisse ces temps de retournement (car contraintes horaires d'arrivée / départ)
  - Et il n'est pas forcément intéressant de les évacuer (génère des mvts à vide en avant-gare)
- Pas de réel enjeu à réduire ces temps (pas d'économie de voie possible a priori)

# Sensibilité aux normes

Opérations transporteur: retournement, mise à quai / évacuation

*Retournements TER (min 10') – extrémité de ligne*

- ▶ Bout de ligne (terminus TER)
  - > Gain potentiel si passage de « crochets » imbriqués à « crochets » indépendants
  - > **Villefranche**: 2 positions de retournement (retournement en 23')
  - si retournement en 8' acceptable → **économie d'1 position de retournement**



# Sensibilité aux normes

## Opérations transporteur: retournement, mise à quai / évacuation

- > **Montluel**: 2 PU terminus, 2 positions de retournement
  - > **Bourgoin**: 2 PU terminus, 1 position de retournement
  - > **Bourgoin (sc. B0)**: 2 PU terminus, 2 positions de retournement
  - > **SAG**: 1 voie à quai supplémentaire nécessaire
  - > **Vienne**: 3 positions de retournement
- ↘ temps retournement ne permet pas d'économiser d'aménagement

# Sensibilité aux normes

## Opérations transporteur: retournement, mise à quai / évacuation

### *Retournements GV (min 30')*

#### ► Perrache

- > Retournement long (min 30')
- > Souvent des contraintes horaires qui imposent des retournements encore plus longs (> 30')
- > 2,5 GV terminus Perrache / heure
- > 1 GV terminus => consommation d'une voie à quai (ponctuellement accueil d'un train suppl.)
- > Mais évacuation ne résout pas le problème du temps de retournement : 15' évacuation + 15' mise à quai = 30'
- > ... sans oublier que évacuation = + de mouvements en avant-gare, déjà très contrainte
  
- > Avec les accroches LT, il faudrait pouvoir retourner en 10' pour revoir la conception du GOV (ne concernerait qu'1 sillon sur 3)
  
- A LT, peu d'enjeu à réduire le temps de retournement, compte-tenu des accroches horaires
- Réel enjeu: terminus GV ailleurs qu'à Perrache... mais où?

# Sensibilité aux normes

Opérations transporteur: retournement, mise à quai / évacuation

*Retournements GV (min 30')*

- ▶ Part-Dieu
  - > GV uniquement au passage
  
- ▶ Faire des terminus GV à PD?
  - > GOV très dense
  - > Retournement et évacuation trop longs
  - > ... et des contraintes horaires fortes (même si on réduit le temps min de retournement, il ne sera pas forcément possible de le mettre à profit)
  - > Seule piste à explorer: évacuation vers Guillotière, avec réduction du temps d'évacuation (attention cisaillements et augmentation du nombre de trains sud Part-Dieu)

# Sensibilité aux normes

Opérations transporteur: retournement, mise à quai / évacuation

*Mise à quai / Evacuation*

- ▶ Peu d'impact à l'heure de pointe sur la planification long terme
- ▶ Analyse flanc de pointe serait nécessaire pour apprécier l'enjeu de faire évoluer ces temps

# Sensibilité aux normes - synthèse

## *Succession / Affrontement*

- ▶ Pas d'enjeu sur ces temps
- ▶ Permet de s'assurer d'une meilleure répartition de la marge, mais pas de faire des économies

## *Temps entre mouvements incompatibles*

- ▶ Fonctionnement par tubes tend à limiter ces mouvements
- ▶ Gain de souplesse potentiel dans la conception, mais pas d'économies

## *Retournement, mise à quai, évacuation*

- ▶ Evacuation et mise à quai évités car génère des mouvements parasite en avant-gare
- ▶ On préfère souvent garder les trains à quai plutôt que de générer des mouvements supplémentaires en avant-gare
- ▶ Fonctionnement par tubes : on diamétralise au maximum et on réduit au minimum les retournements et évacuations
- ▶ Contraintes horaires → pas toujours possible de réduire le temps de retournement
- ▶ Intérêt en bout de ligne (terminus PU), en particulier à Villefranche (sc.A) → économie d'une position de retournement

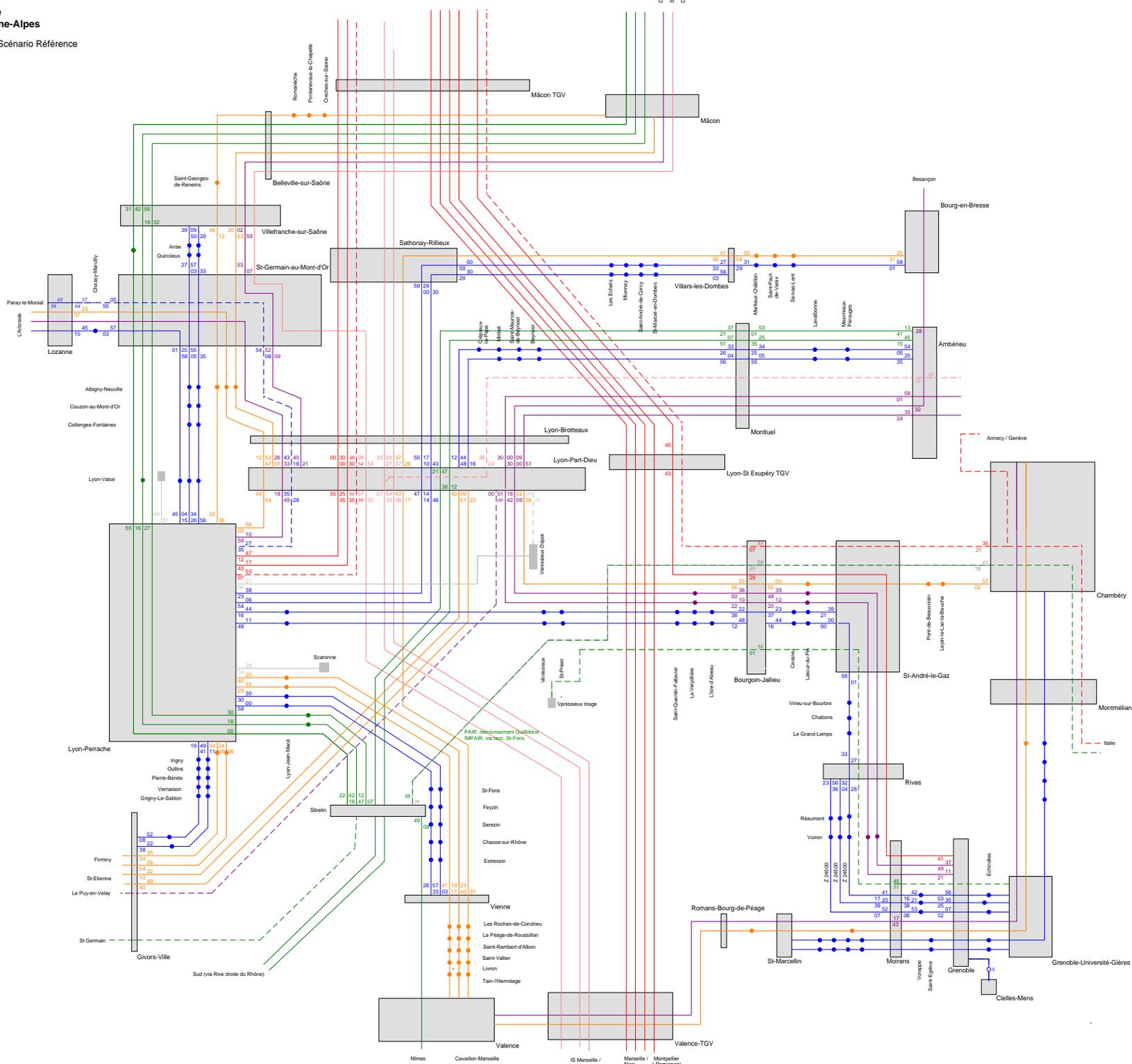


## Scénario de Référence

**Horaires Intermédiaire**  
**Trame 2 Heures Rhône-Alpes**

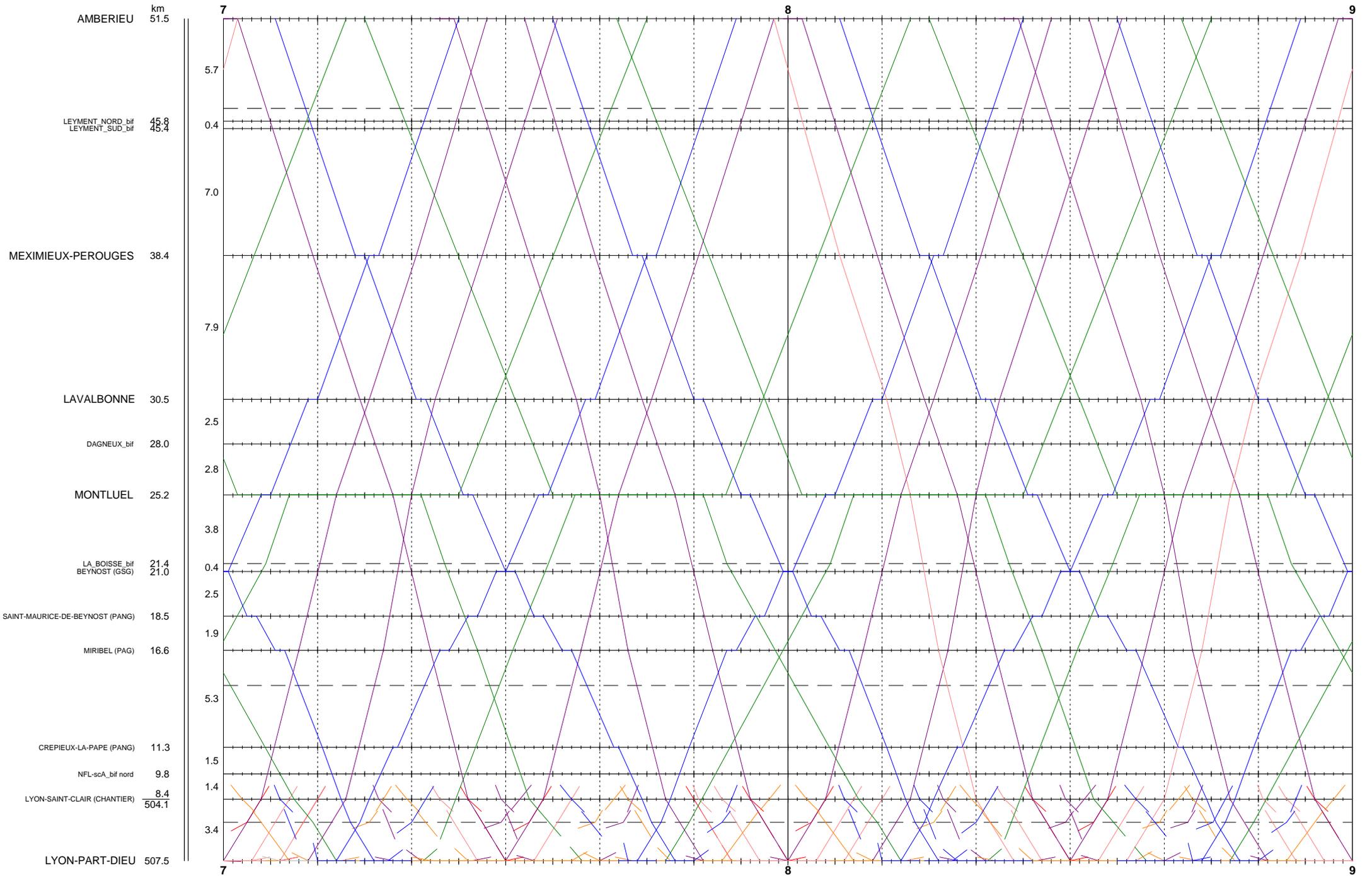
Edition du 25/07/2014 - Scénario Référence

Paris / Île-de-France



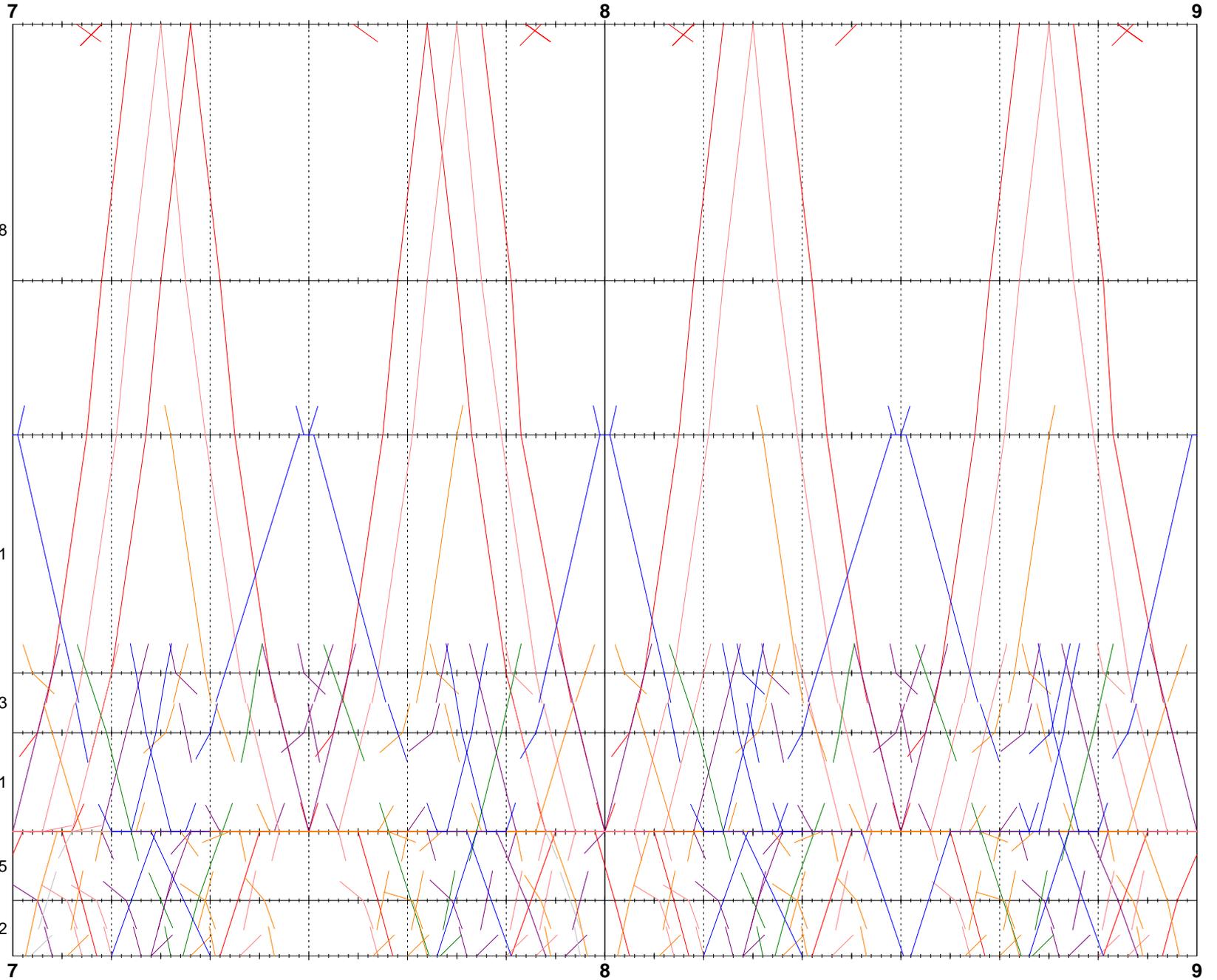
**Légende:**

- Sillon GV radial
- Sillon GV Intersecteurs
- Sillon Intercités
- Sillon Accéléré
- Sillon Périrhain
- Sillon Île-de-France
- Sillon fret MA 100
- Sillon fret ME 120
- B 81500
- Matériel de tracé du sillon
- Cadence 1h
- Cadence 2h
- Arrêt intermédiaire
- Arrêts intermédiaires groupés
- Sillon modifié depuis la dernière édition de l'horaire.
- Minute de départ (heures impaires)
- Minute d'arrivée (heures paires)
- Coupe / Acroche
- Sillons au choix / exclusifs



smawifield

MONTANAY BIFURCATION LYON (BIF) 380.5 km



SATHONAY-RILLIEUX 389.3

LYON-SAINT-CLAIR (CHANTIER) 394.4  
504.1

LYON-PART-DIEU-SAUT-DE-MONTON 505.4

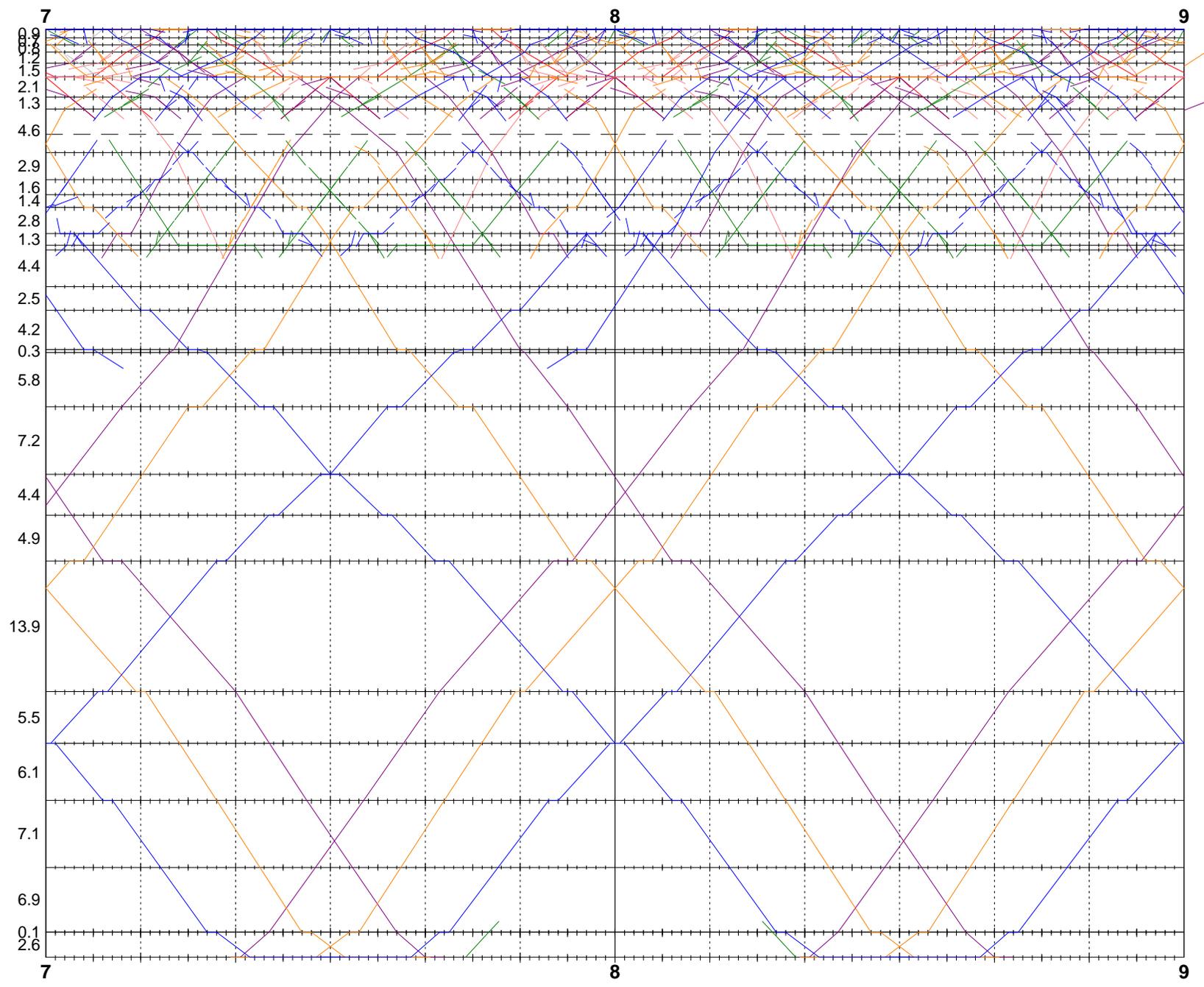
LYON-PART-DIEU 507.5

LYON-PART-DIEU BF 509.0

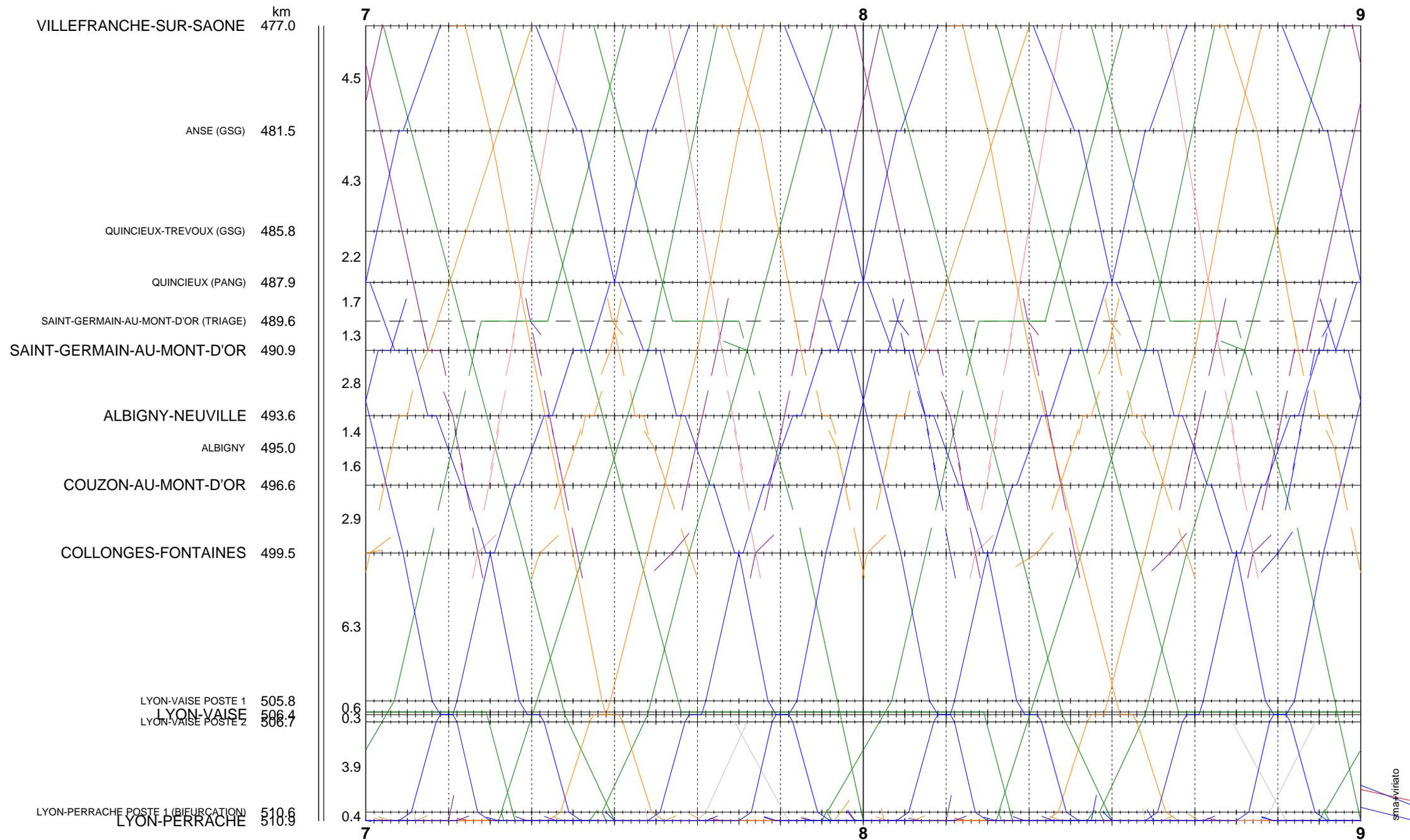
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION) 510.2

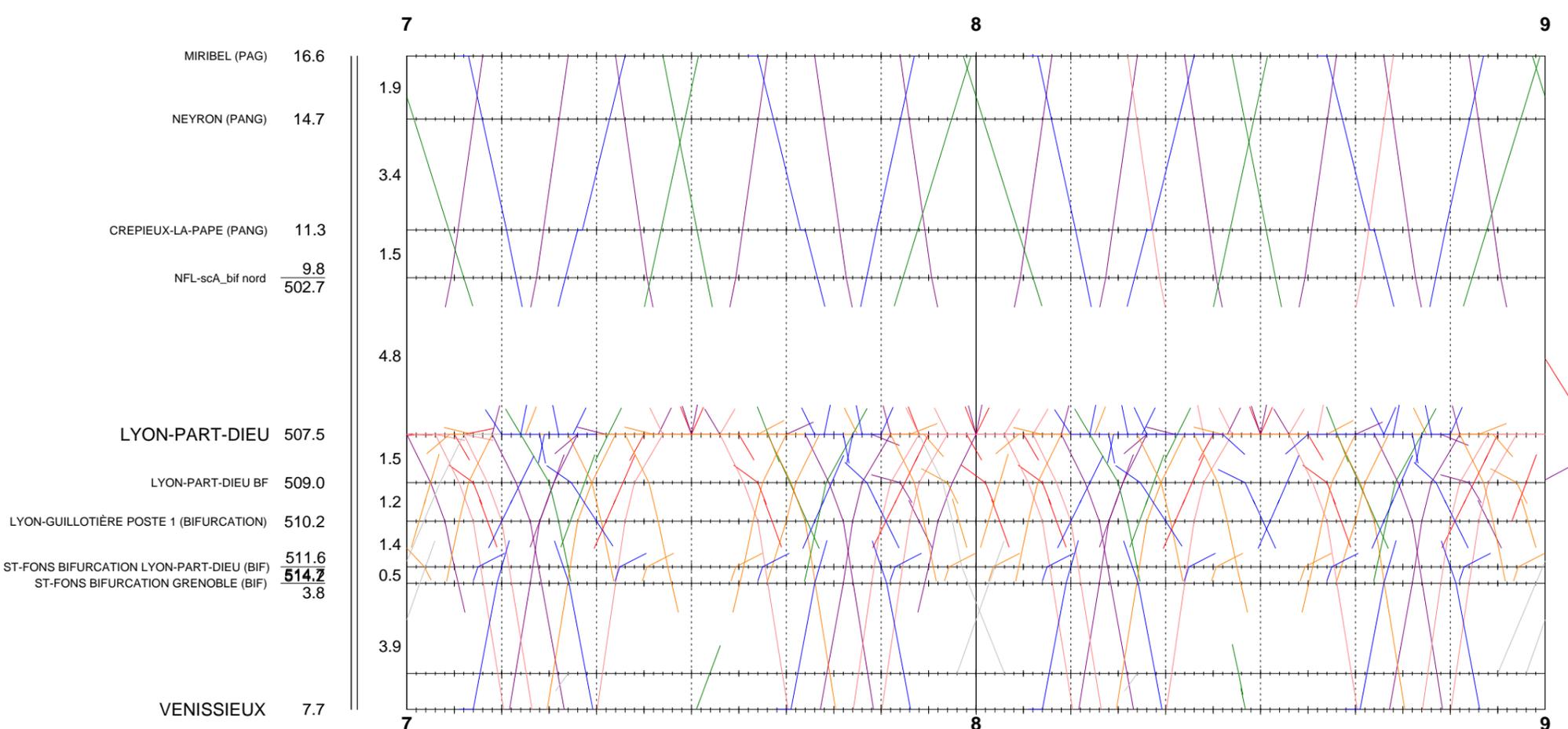
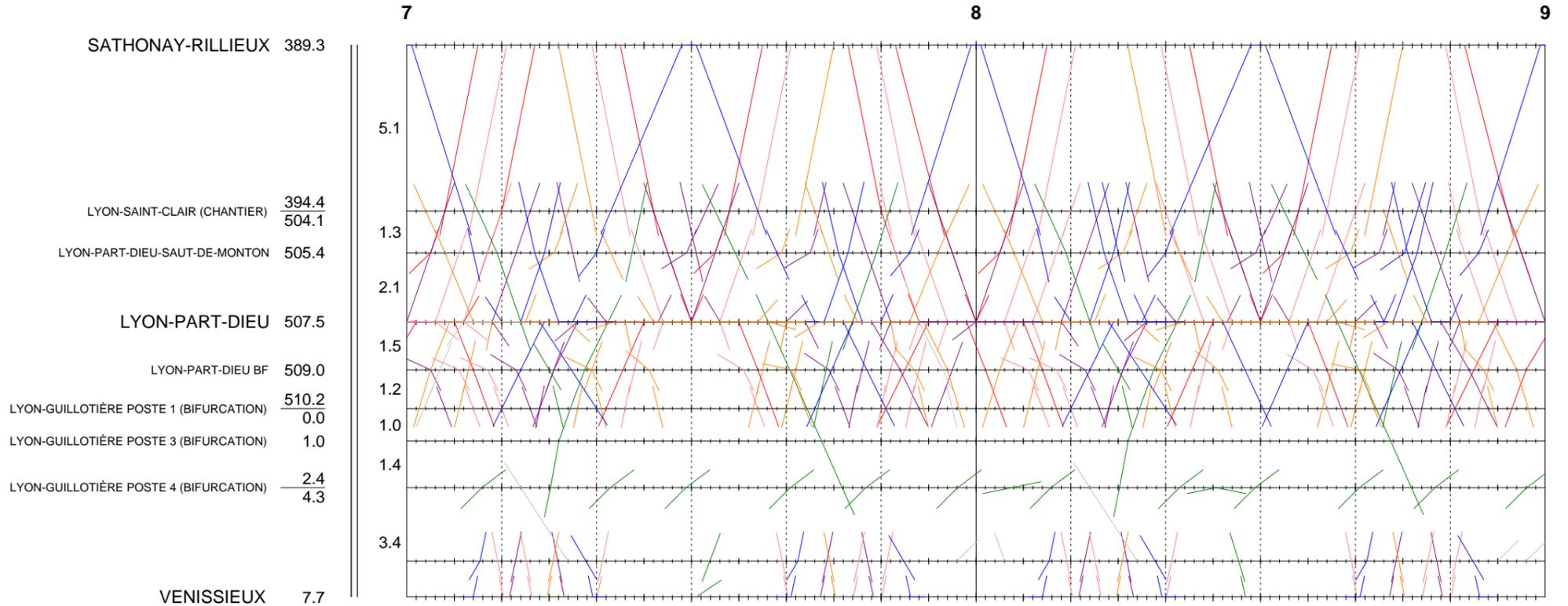
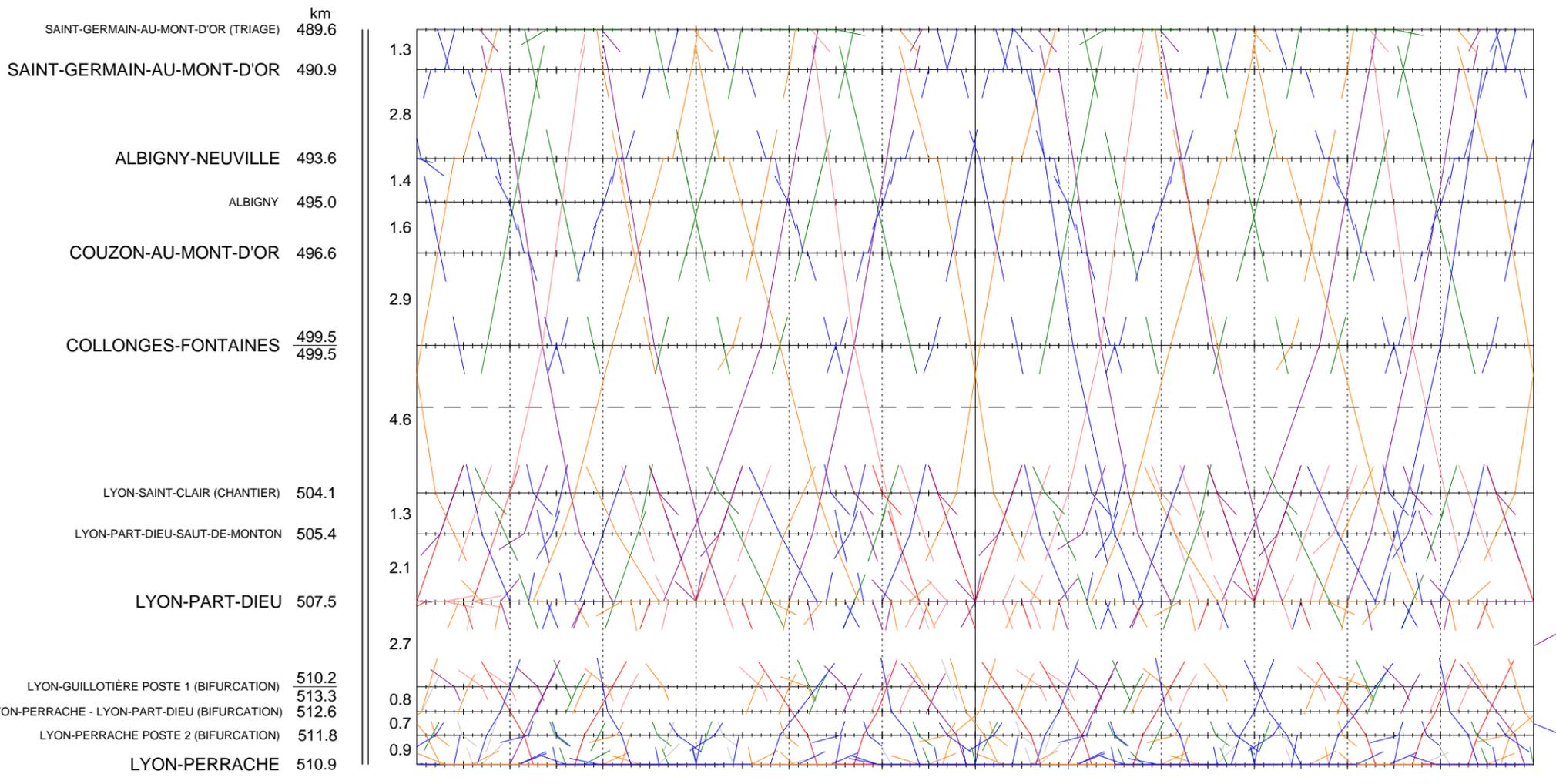
sma+viriato

Station	km
LYON-PERRACHE	510.9
LYON-PERRACHE POSTE 2 (BIJURCACTION)	512.8
LYON-PERRACHE LYON-PART-DIEU (BIJURCACTION)	509.0
LYON-GUILLOTIERE POSTE 1 (BIJURCACTION)	507.5
LYON-PART-DIEU BF	505.4
LYON-PART-DIEU SAUT-DE-MONTON	504.1
LYON-SAINT-CLAIR (CHANTIER)	
<b>COLLONGES-FONTAINES</b>	<b>499.5</b>
<b>COUZON-AU-MONT-D'OR</b>	<b>499.5</b>
ALBIGNY	496.6
ALBIGNY-NEUVILLE	495.0
ALBIGNY-NEUVILLE	493.6
<b>SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR</b>	<b>489.0</b>
SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR (TRIAGE)	496.3
LES CHERES-CHASSELAY (GSG)	491.9
CHAZAY-MARCILLY (PAG)	489.4
<b>LOZANNE</b>	<b>484.0</b>
LOZANNE	484.0
<b>L'ARBRESLE</b>	<b>479.1</b>
SAINT-ROMAIN-DE-POPEY (PANG)	471.9
PONTCHARRA-SAINT-FORGEUX (GSG)	467.6
<b>TARARE</b>	<b>462.7</b>
<b>AMPLEPUIIS</b>	<b>448.8</b>
SAINT-VICTOR-DE-THIZY (PAG)	443.3
<b>REGNY</b>	<b>437.2</b>
L'HOPITAL (PANG)	430.0
LE COUILLON	423.2
LE COUILLON	423.2
ROANNE	420.5



sma+viriato





LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-PART-DIEU BF	508.9
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION)	9.6
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 3 (BIFURCATION)	2.4
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 4 (BIFURCATION)	4.3

VENISSIEUX	7.7
VENISSIEUX-SAINT-PIREST (TRIAGE)	9.7
SAINT-PIREST (CHANTIER)	11.9

CHANDIEU-TOUSSIEU (PAG)	18.9
CHANDIEU-TOUSSIEU (BIFURCATION)	18.9
GRENAV PRG BIFURCATION	22.0

LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-PART-DIEU BF	509.0
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION)	510.2
ST-FONS BIFURCATION LYON-PART-DIEU (BIF)	511.5
ST-FONS BIFURCATION GRENOBLE (BIF)	513.8

VENISSIEUX	7.7
VENISSIEUX-SAINT-PIREST (TRIAGE)	9.7
SAINT-PIREST (CHANTIER)	11.9

CHANDIEU-TOUSSIEU (PAG)	18.9
CHANDIEU-TOUSSIEU (BIFURCATION)	18.9
GRENAV PRG BIFURCATION	22.0
GRENAV PRG BIF SATOLAS BS	24.7
SAINT-QUENTIN-FALLAVIER	26.2

LA VERPILLIERE	30.4
VAULX-MILIEU (GSG)	33.6
L ISLE D ABEAU	36.3
SAINT-ALBAN-LA-GRIVE (GSG)	37.8

BOURGOIN-JALLIEU	41.7
RAC BARREAU DE BOURGOIN	46.6
SEREZIN-DE-LA-TOUR (PANG)	48.1

CESSIEU	50.6
CESSIEUX_BIF	54.5
LATOUR-DU-PIN	56.7
ST-ANDRE-LE-GAZ (BIFURCATION)	59.0

SAINT-ANDRE-LE-GAZ	63.4
VIRIEU-SUR-BOURBRE (PAG)	71.5

CHABONS	79.5
LE GRAND-LEMPES	84.6

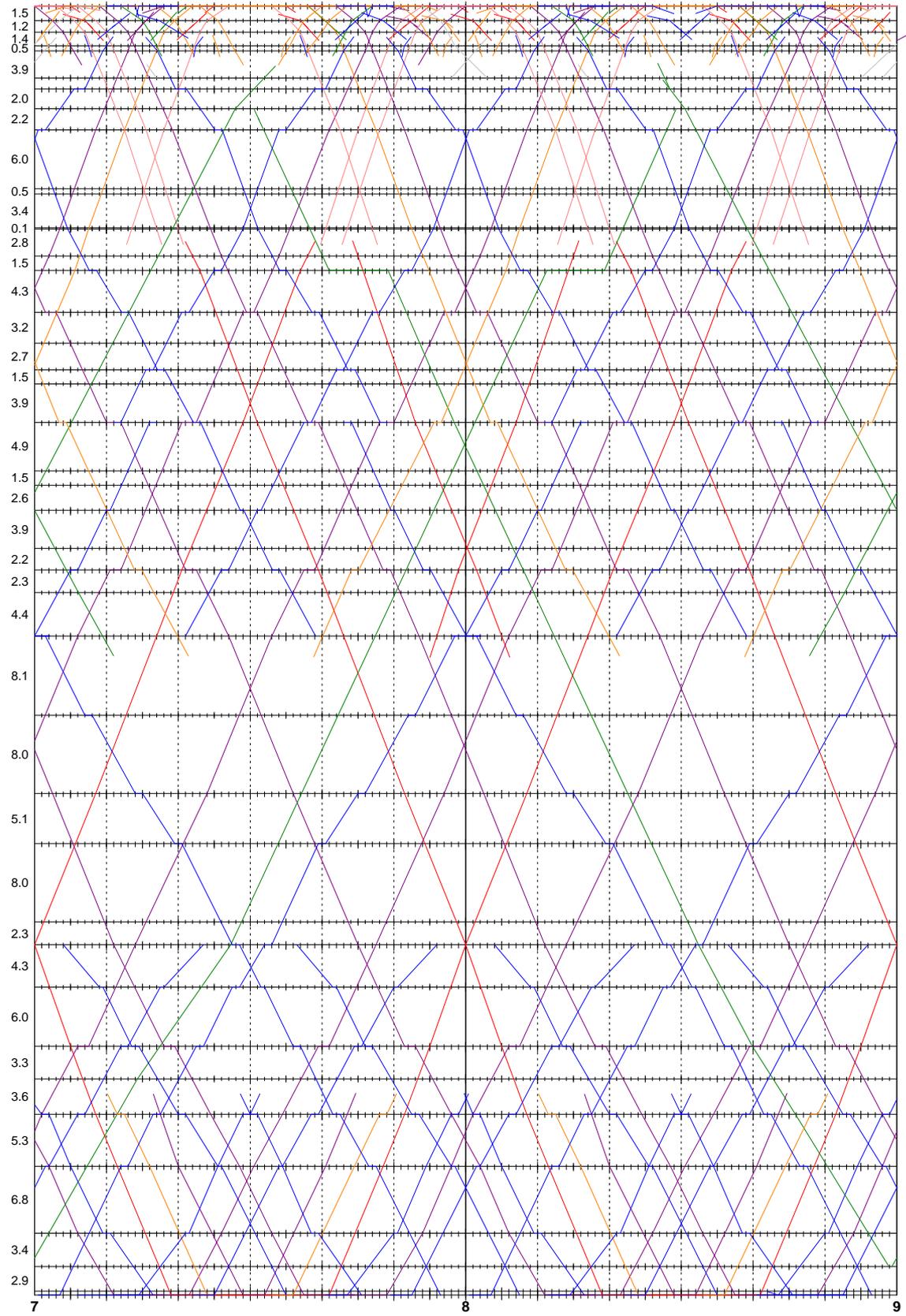
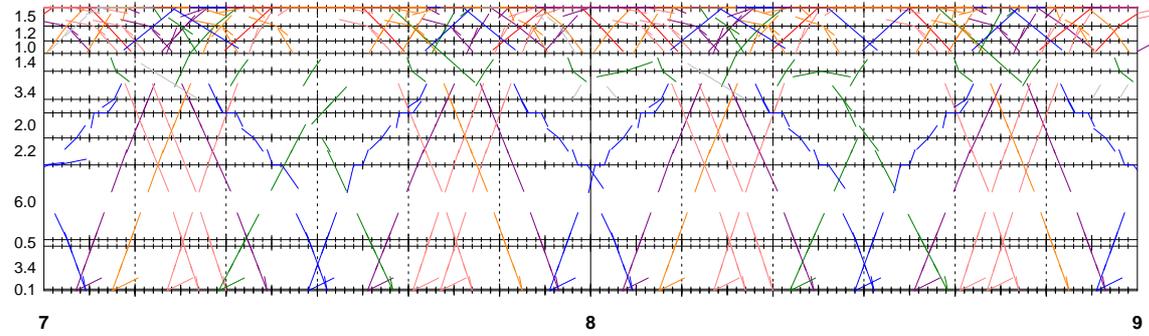
BEAU-CROISSANT (PANG)	92.5
RIVES	94.9
REAUMONT (PANG)	99.2

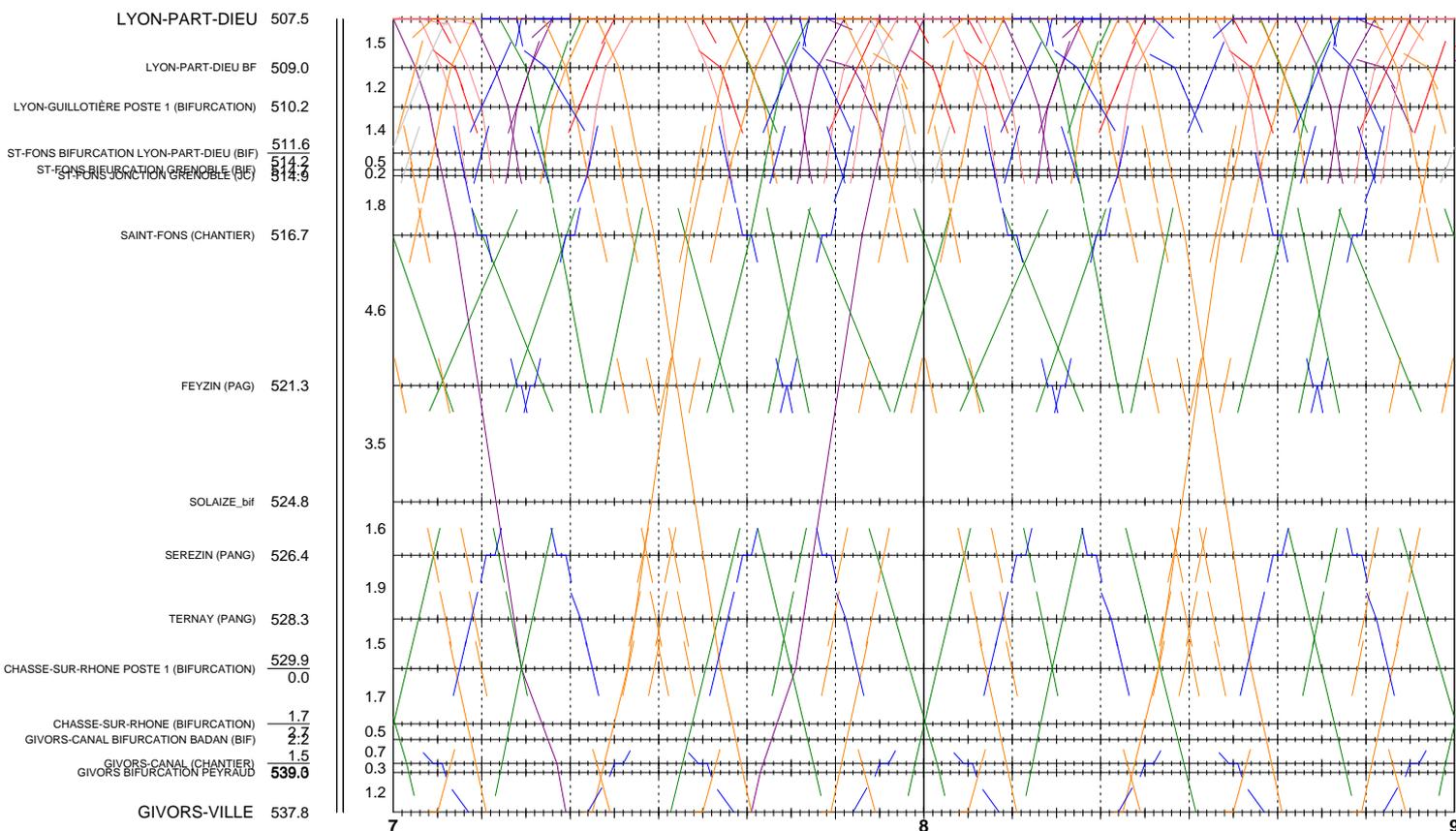
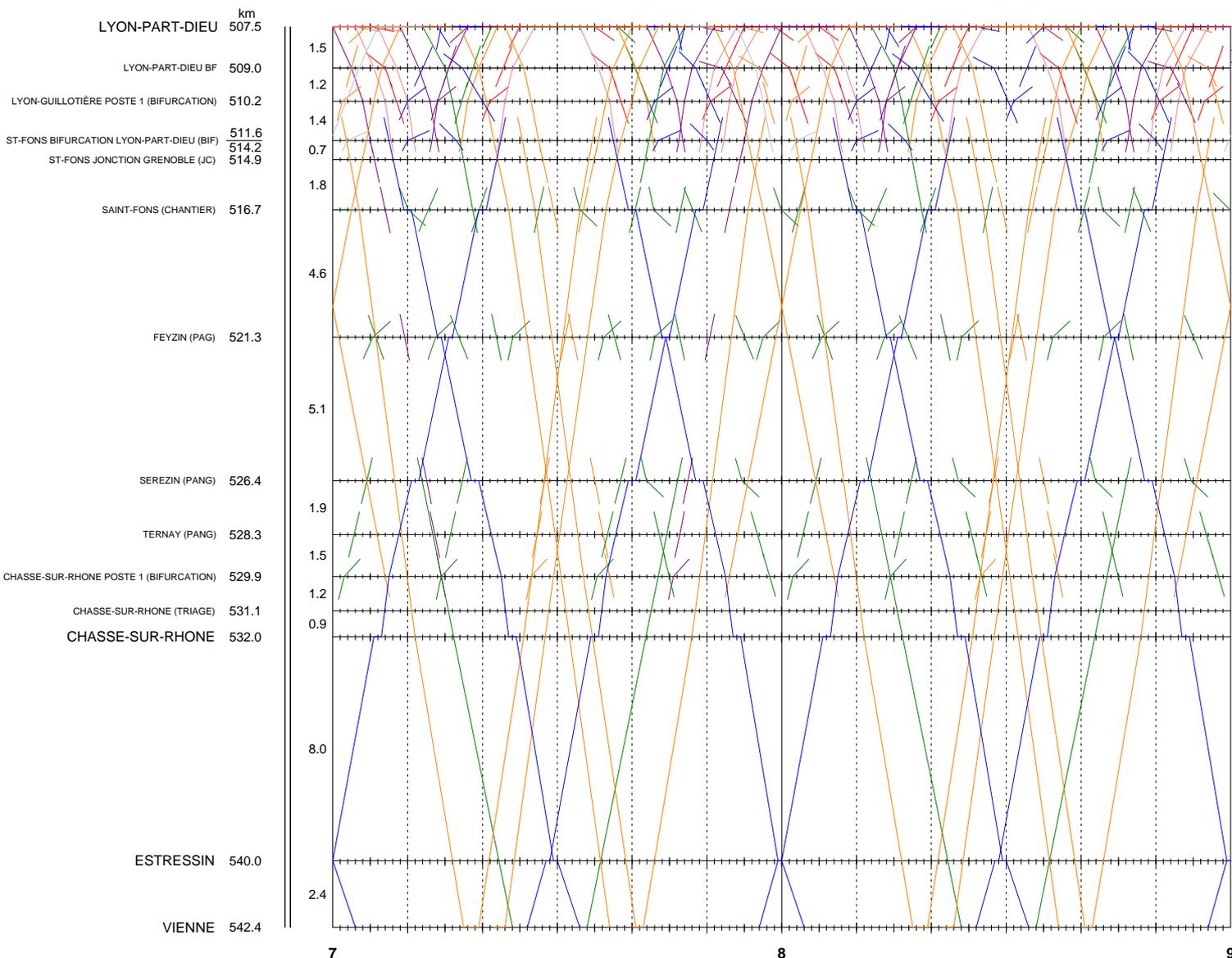
VOIRON	105.2
SAINT-JEAN-DE-MOIRANS (PANG)	108.5

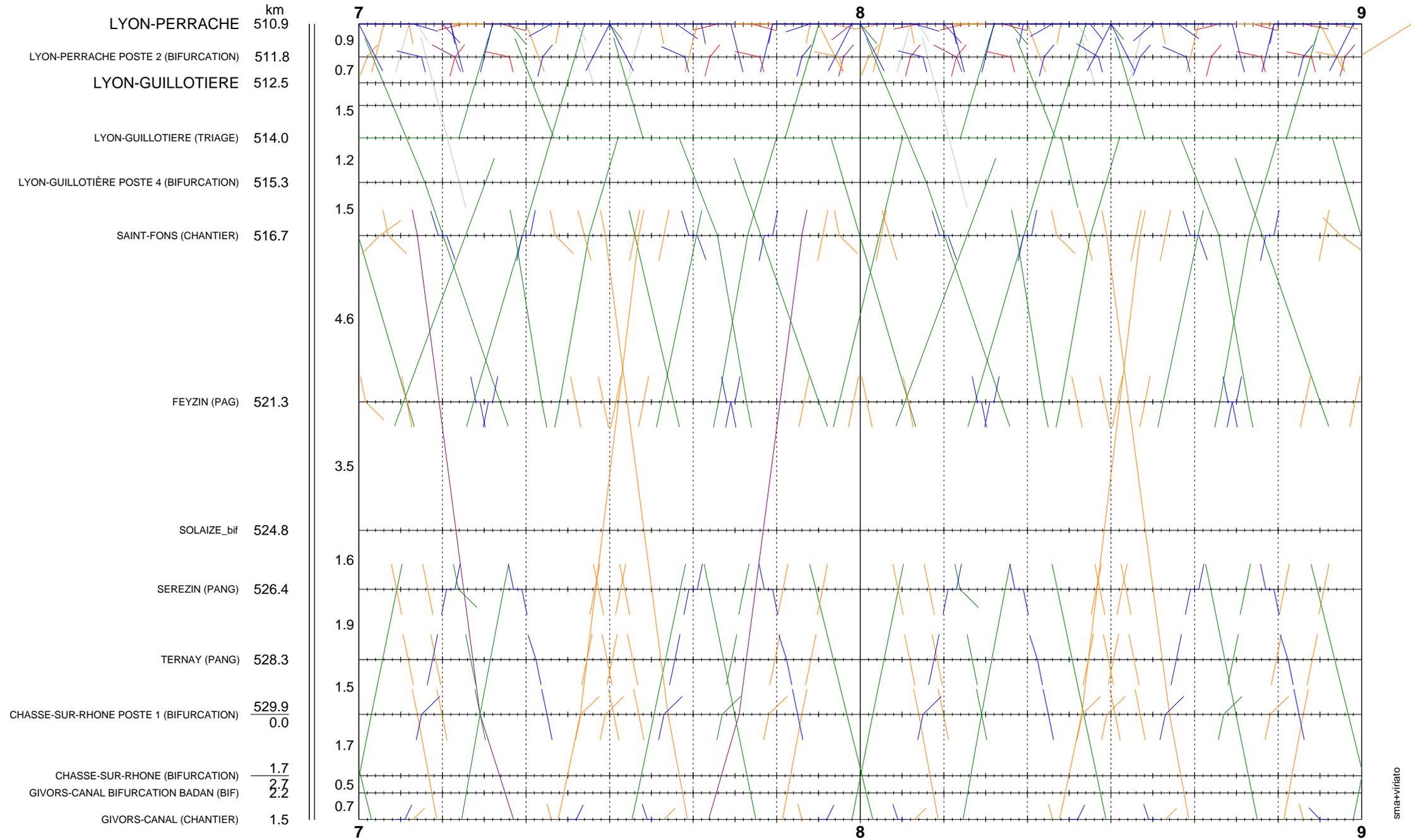
MOIRANS	112.1
VOREPPE	117.4

SAINT-EGREVE-SAINT-ROBERT	124.3
LA-BUISSERATE (TRIAGE)	127.7

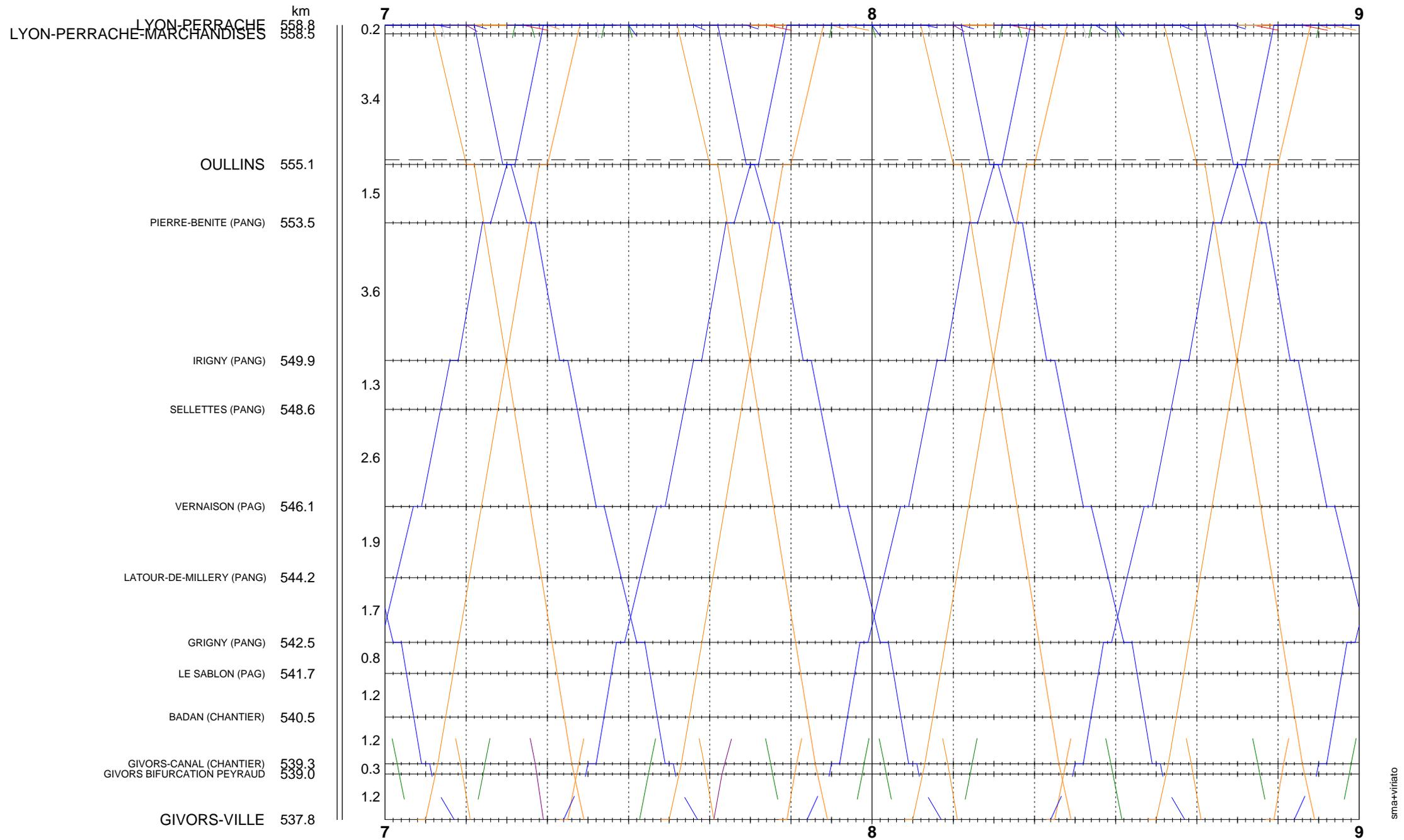
GRENOBLE	130.5
----------	-------

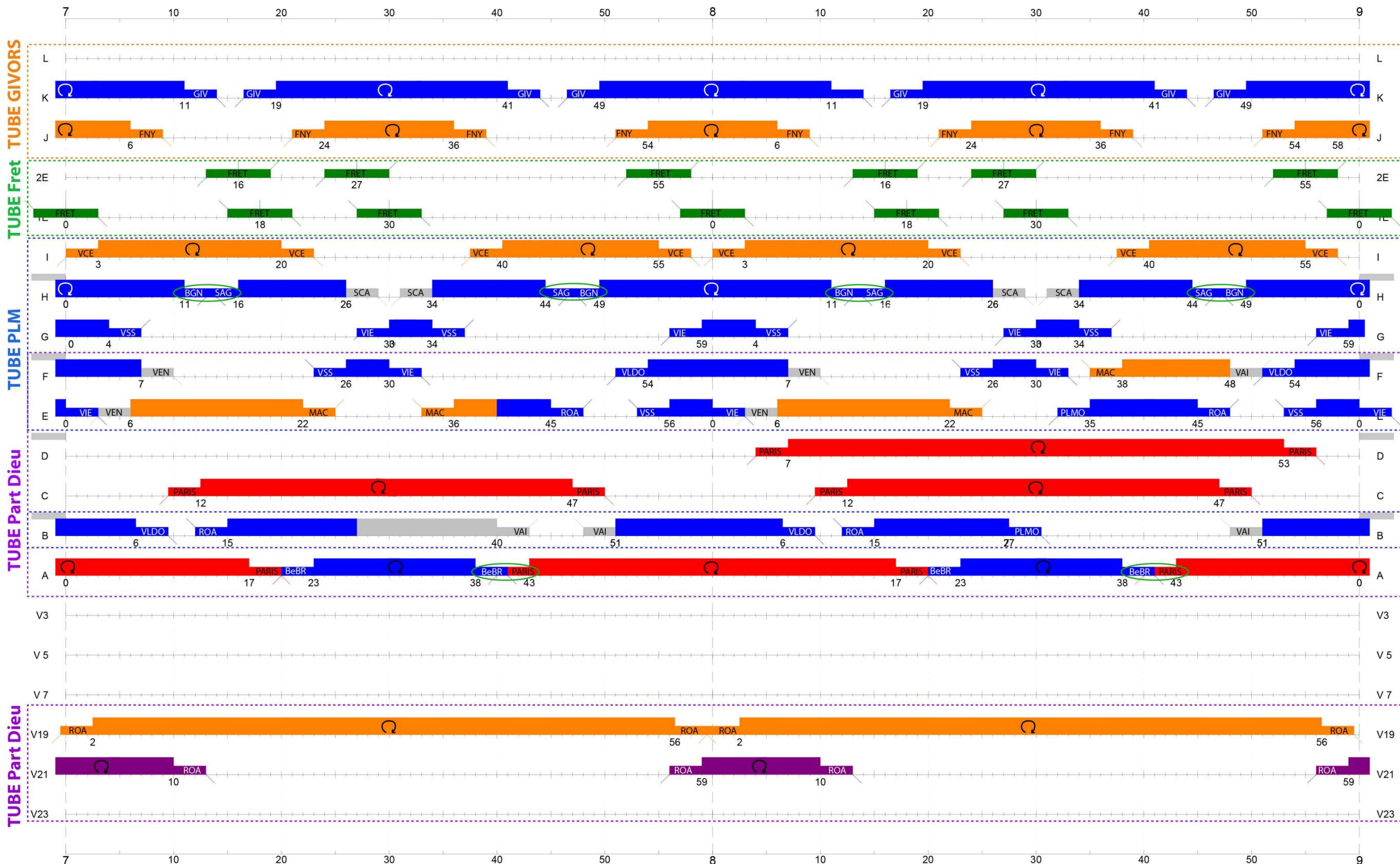






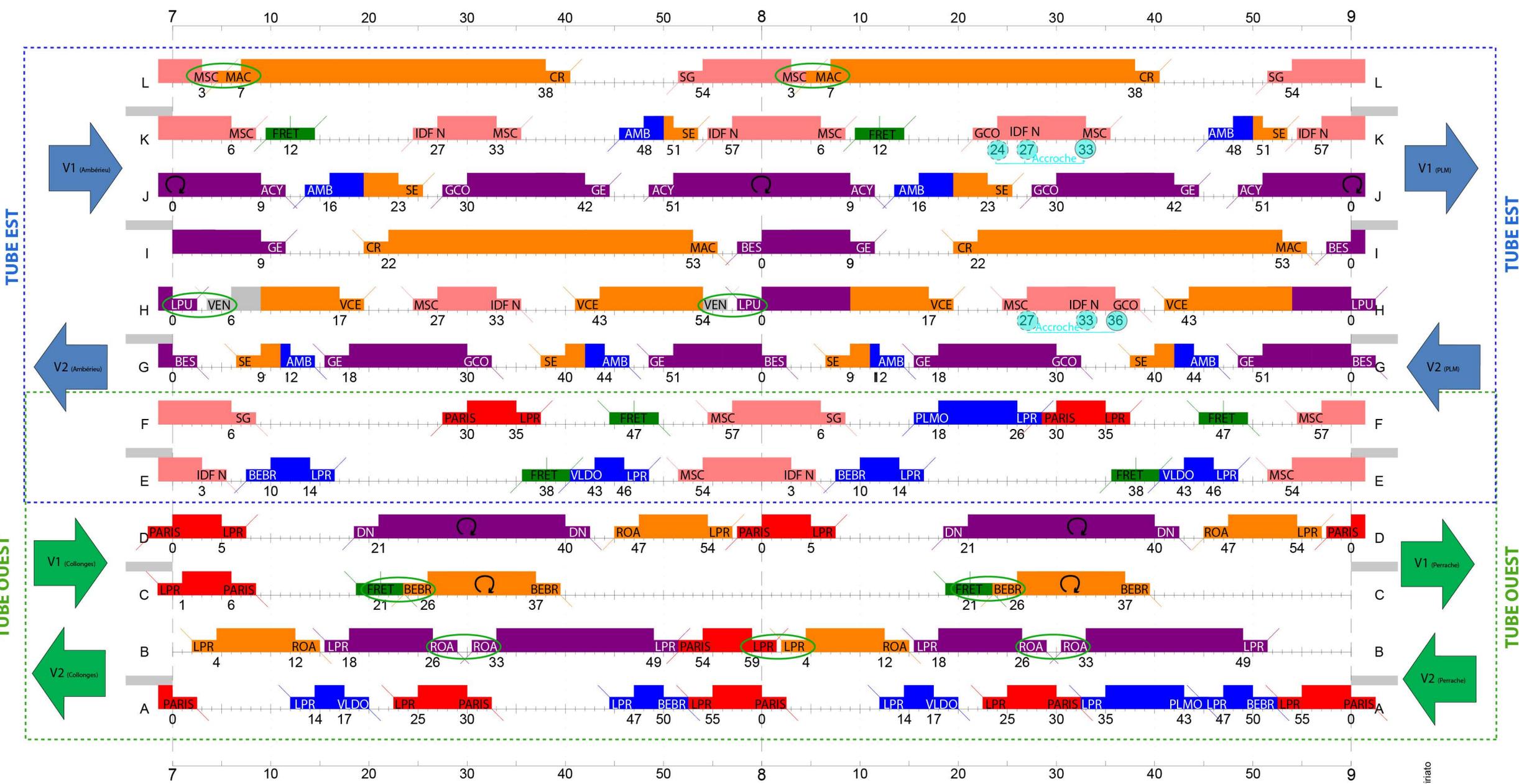
sma+viriato





**Légende :**

Missions GV	Missions MR	BGN : Bourgoin	VCE : Valence	ROA : Roanne	SIB : Sibelin	VIE : Vienne	Train en retournement
Missions IS	Missions PU	BEBR : Bourg En Bresse	PLMO : Paray-Le-Moniale	SAG : St-André le Gaz	VAI : Vaise	VIS : Villefranche sur Saone	Application de temps de successions
Missions IC	Mouvements techniques	FNY : Firminy	GIV : Givors Ville	SCA : Scaronne	VEN : Venissieux	VLDO : Villars-les-Dombes	inférieurs aux valeurs visées mais dans le respect des hypothèses considérées



**Légende :**

Missions GV	Missions PU	ACY : Anncy	CR : Chambéry	PLM : Paray	MSC* : Marseille St-Charles via Valence (PLM)	🔄 Train en retournement
Missions IS	Mouvements techniques	AMB : Ambérieu	DN : Dijon	LPR : Lyon Perrache	PLMO : Paray-Le-Monial	🕒 Application de temps de successions inférieurs aux valeurs visées mais dans le respect des hypothèses considérées
Missions SRGV		BEBR : Bourg En Bresse	GE : Grenoble	LPU : Le Puy	ROA : Roanne	
Missions IC		BES : Besançon	GCO : Genève	MAC : Macon	SE : Ste-Etienne	
Missions MR		SE : St-Etienne	IDF N/O : Ile-de-France Nord/Ouest	MSC : Marseille St-Charles	VIE : Vienne	VLDO : Villars-les-Dombes

smat+viriato

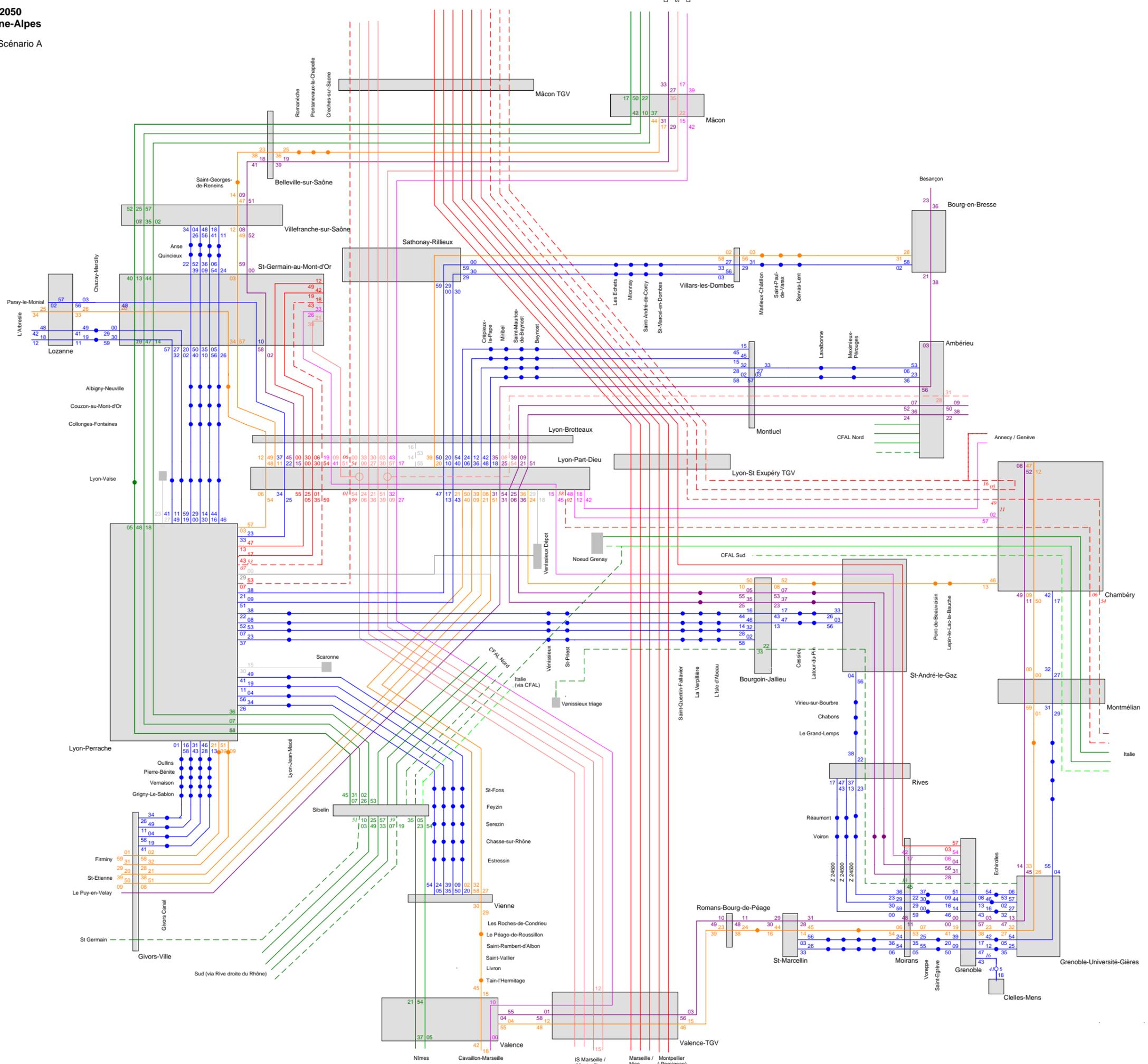


## Scénario A

**Horaires Long Terme 2050**  
**Trame 2 Heures Rhône-Alpes**

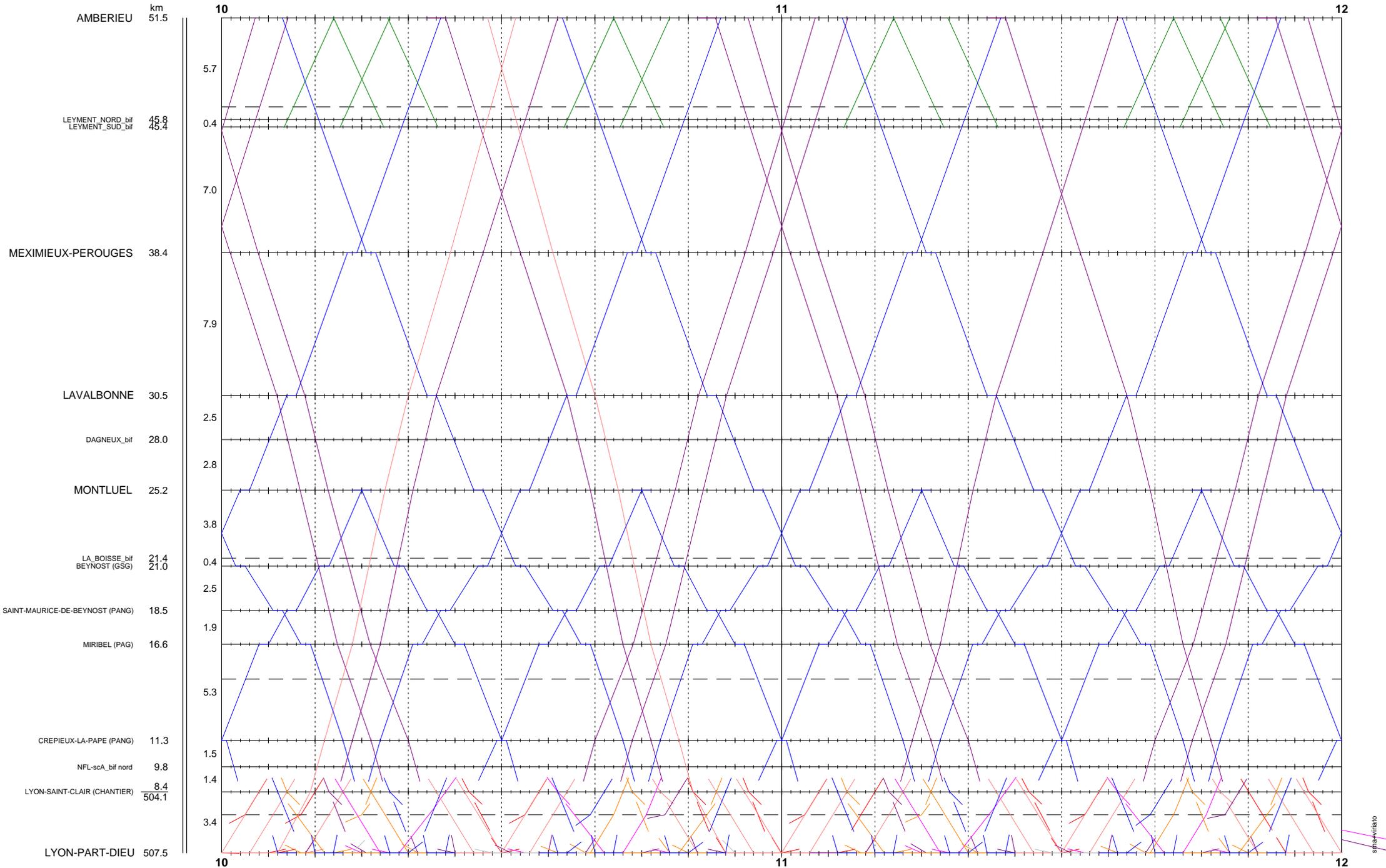
Edition du 26/05/2014 - Scénario A

Paris / Ile-de-France

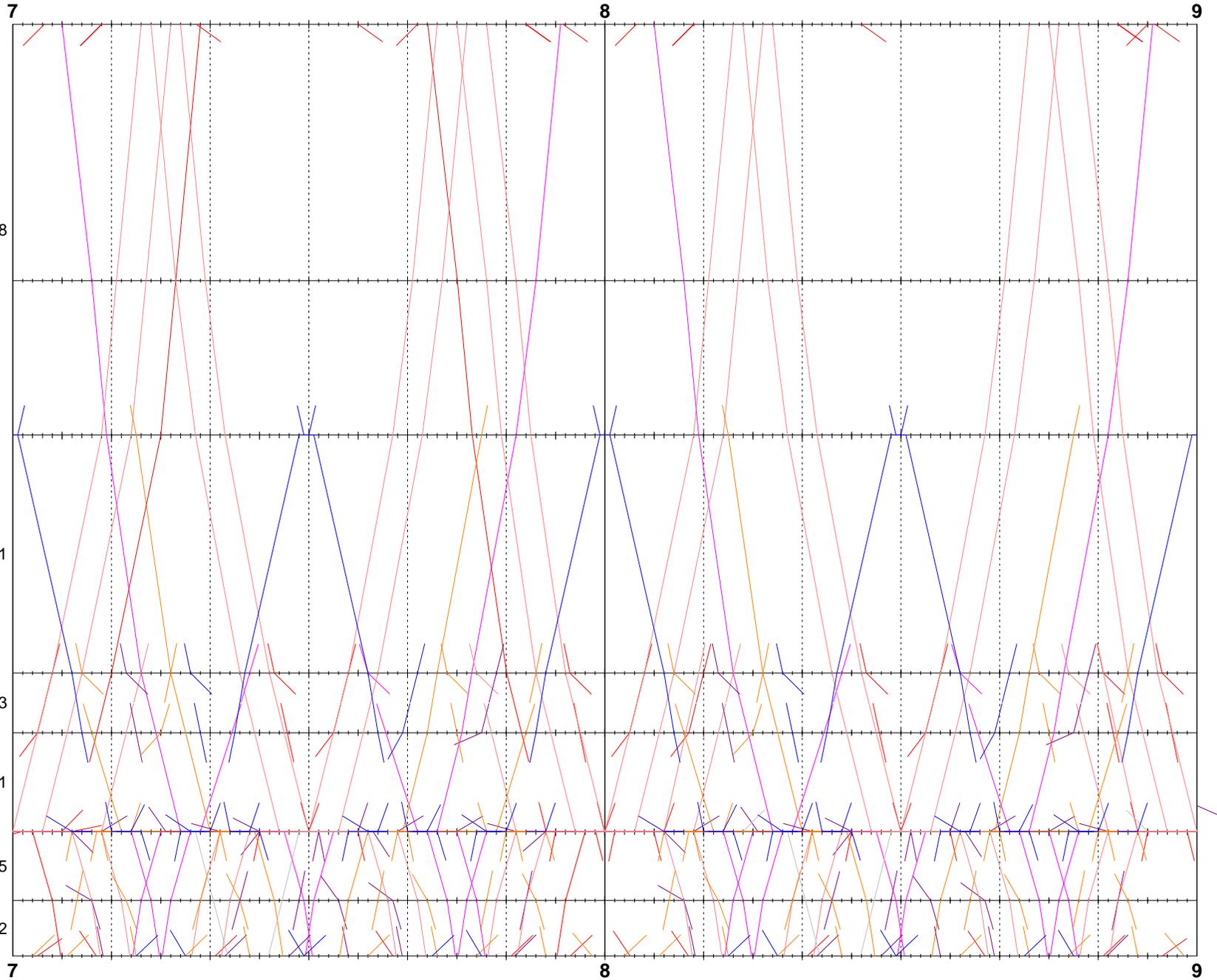


**Légende:**

- Sillon GV radial
- Sillon GV Intersecteurs
- Sillon Intercités
- Sillon Accélération
- Sillon Périurbain
- Sillon Ile-de-France
- Sillon fret MA 100
- Sillon fret ME 120
- B 81500 Matériel de tracé du sillon
- Cadence 1h
- - - Cadence 2h
- Arrêt intermédiaire
- Arrêts intermédiaires groupés
- Sillon modifié depuis la dernière édition de l'horaire.
- Minute de départ (heures impaires)
- Minute d'arrivée (heures paires)
- Silons au choix / exclusifs



MONTANAY BIFURCATION LYON (BIF) 380.5 km

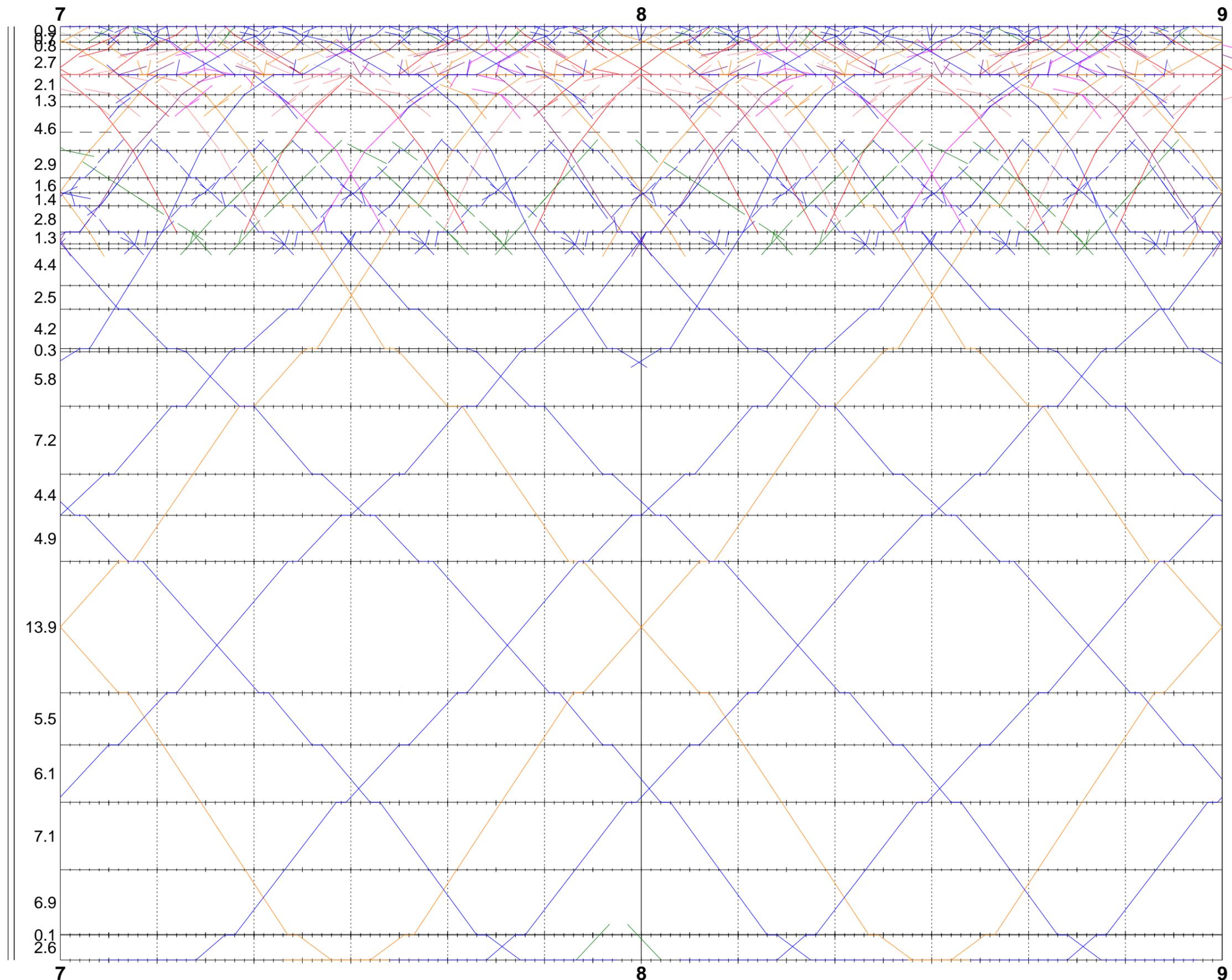


sma+viriato

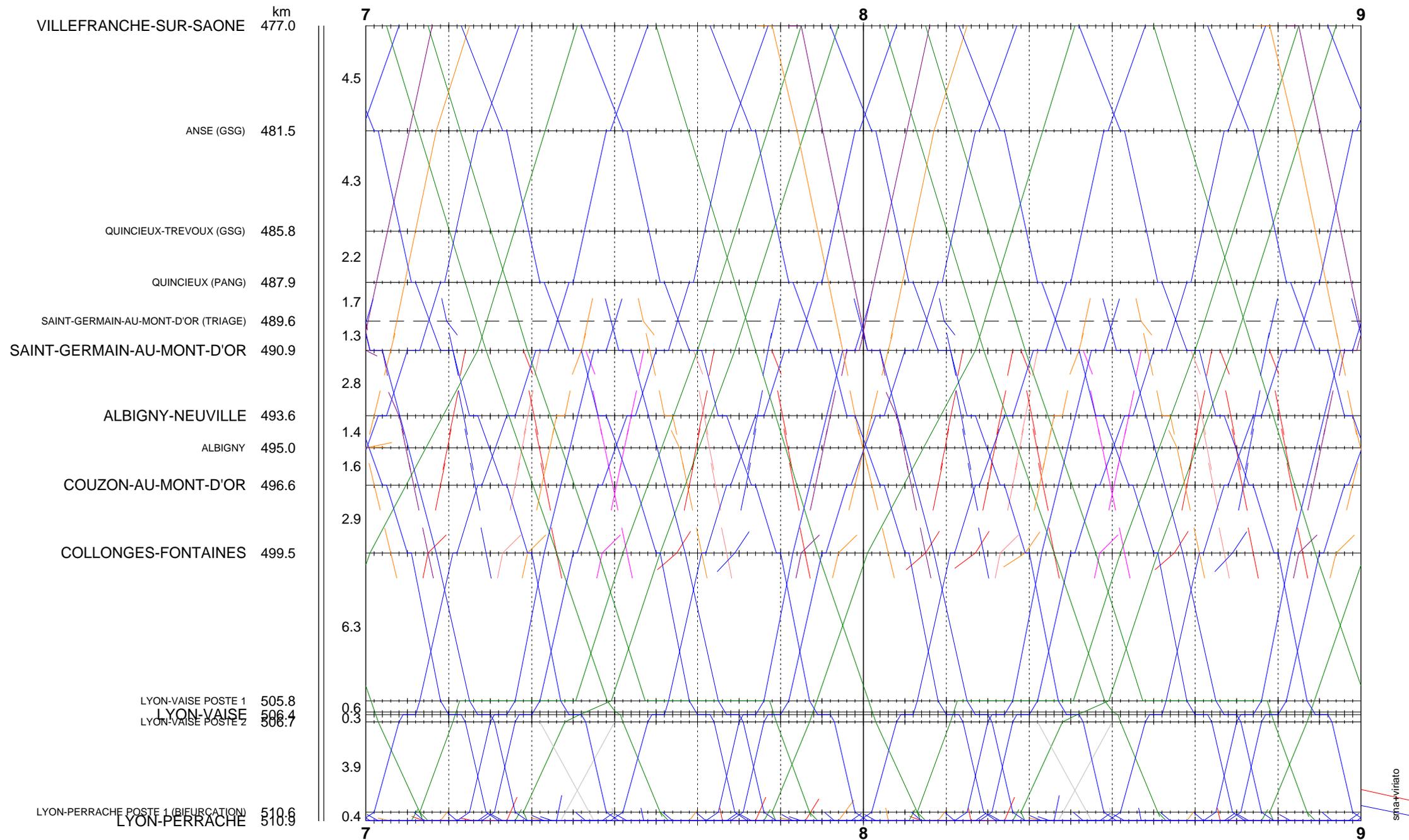
# Réseau Ferré de France

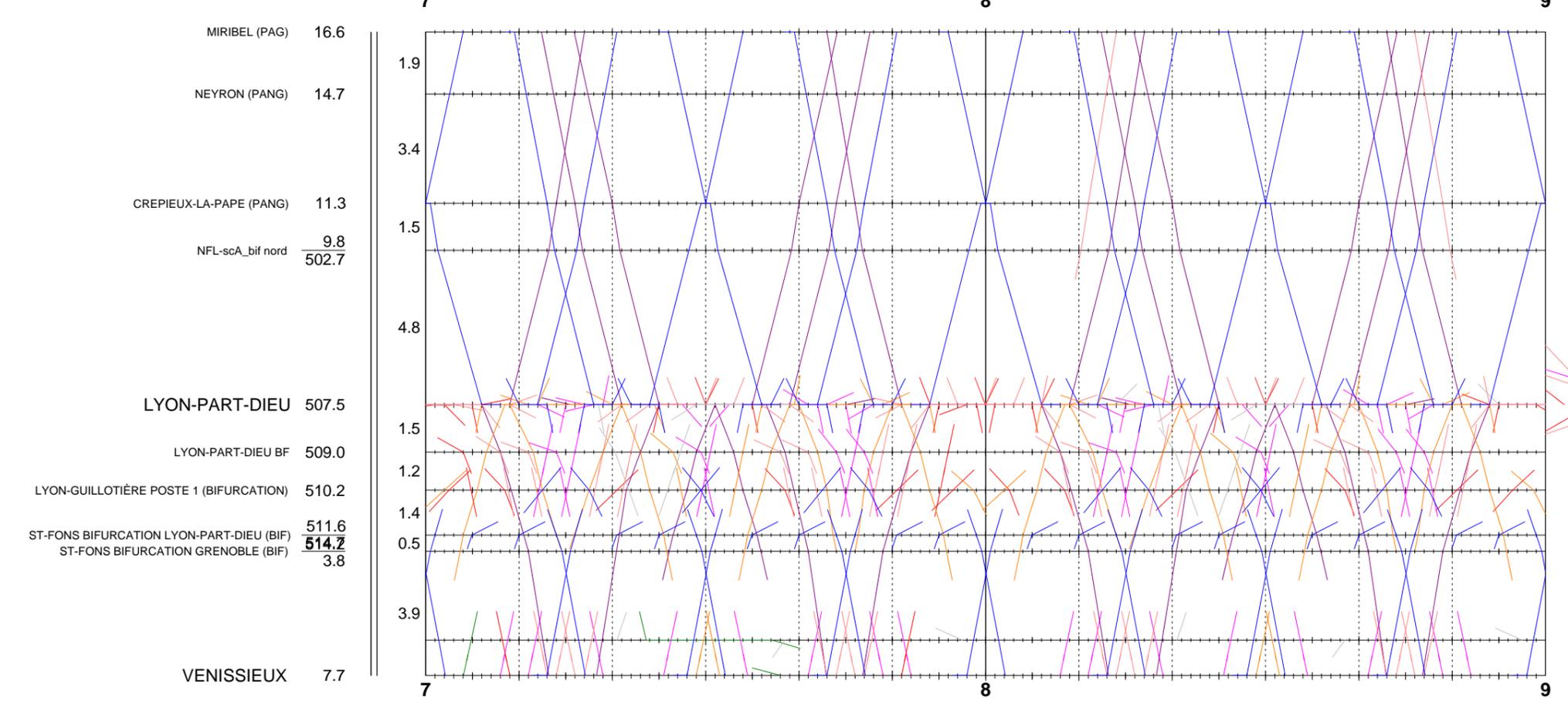
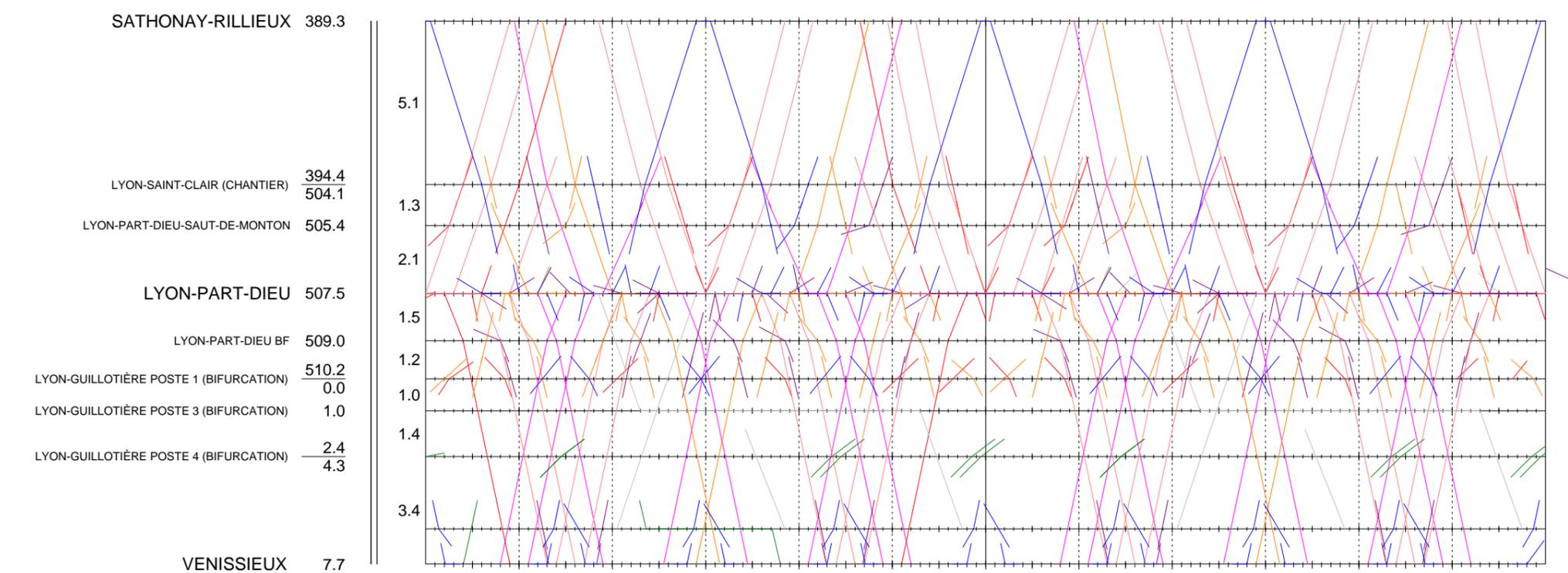
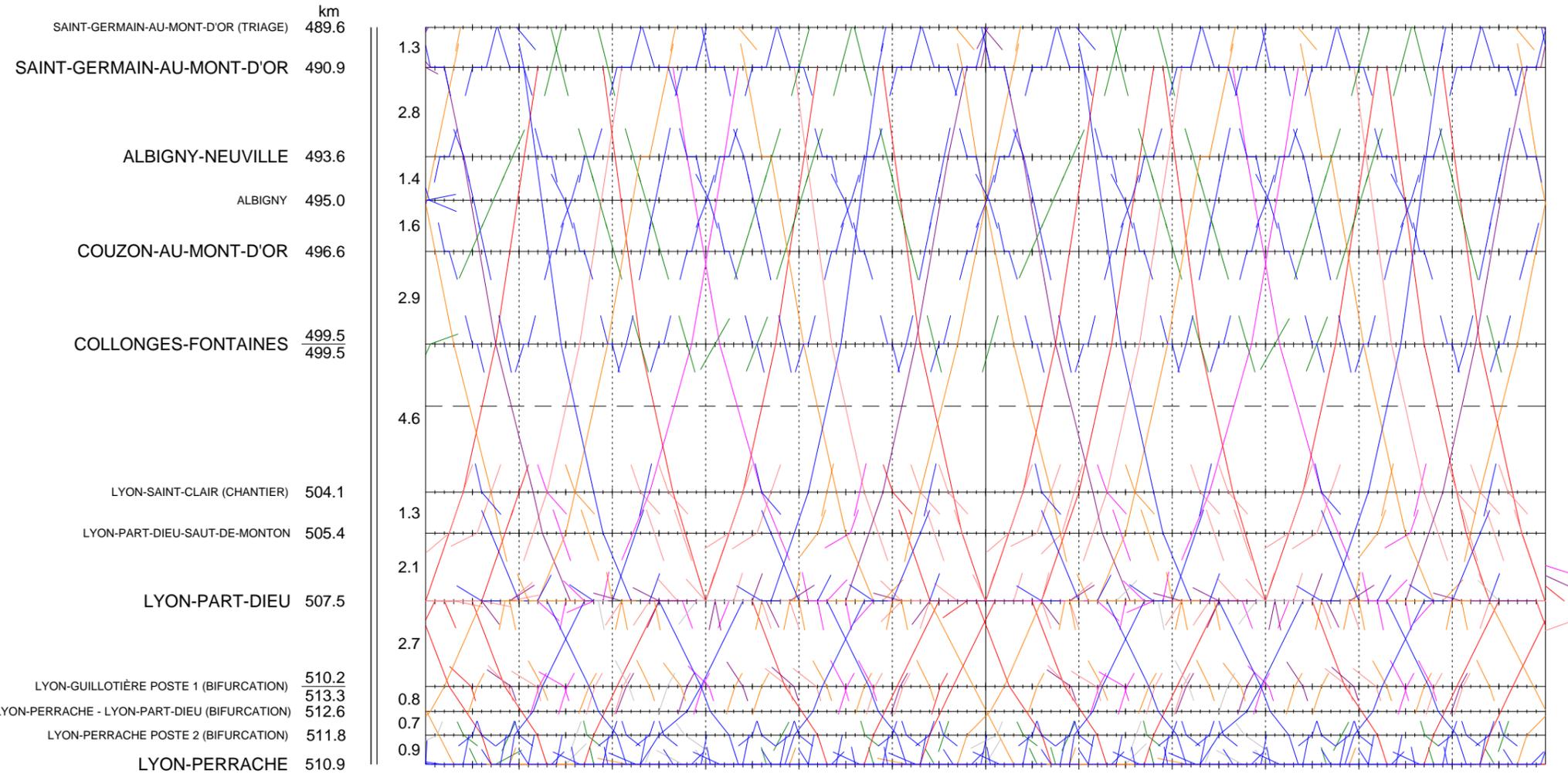
## MR LPR-ROA: Lyon-Perrache - Roanne

Station	km
LYON-PERRACHE	510.9
LYON-PERRACHE POSTE 2 (BIFURCATION)	512.8
LYON-PERRACHE - LYON-PART-DIEU (BIFURCATION)	510.2
LYON-GULLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION)	510.2
LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-PART-DIEU-SAUT-DE-MONTON	505.4
LYON-SAINT-CLAIR (CHANTIER)	504.1
COLLONGES-FONTAINES	499.5
COUZON-AU-MONT-D'OR	499.5
ALBIGNY	496.6
ALBIGNY-NEUVILLE	495.0
SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR	493.6
SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR (TRIAGE)	490.0
SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR	496.3
LES CHERES-CHASSELAY (GSG)	491.9
CHAZAY-MARCILLY (PAG)	489.4
LOZANNE	487.0
LOZANNE (BIFURCATION)	487.0
LOZANNE	487.0
L'ARBRESLE	479.1
SAINT-ROMAIN-DE-POPEY (PANG)	471.9
PONTCHARRA-SAINT-FORGEUX (GSG)	467.6
TARARE	462.7
AMPLEPUIS	448.8
SAINT-VICTOR-DE-THIZY (PAG)	443.3
REGNY	437.2
L'HOPITAL (PANG)	430.0
LE COUPEAU	423.2
LE COUPEAU	423.2
ROANNE	420.5

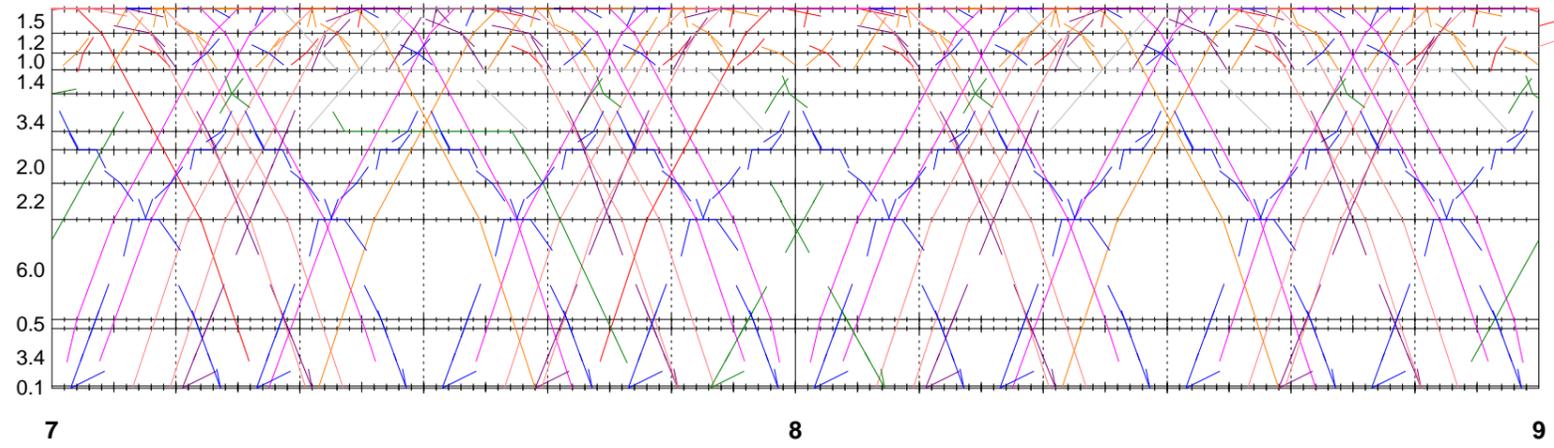


sma+viriato

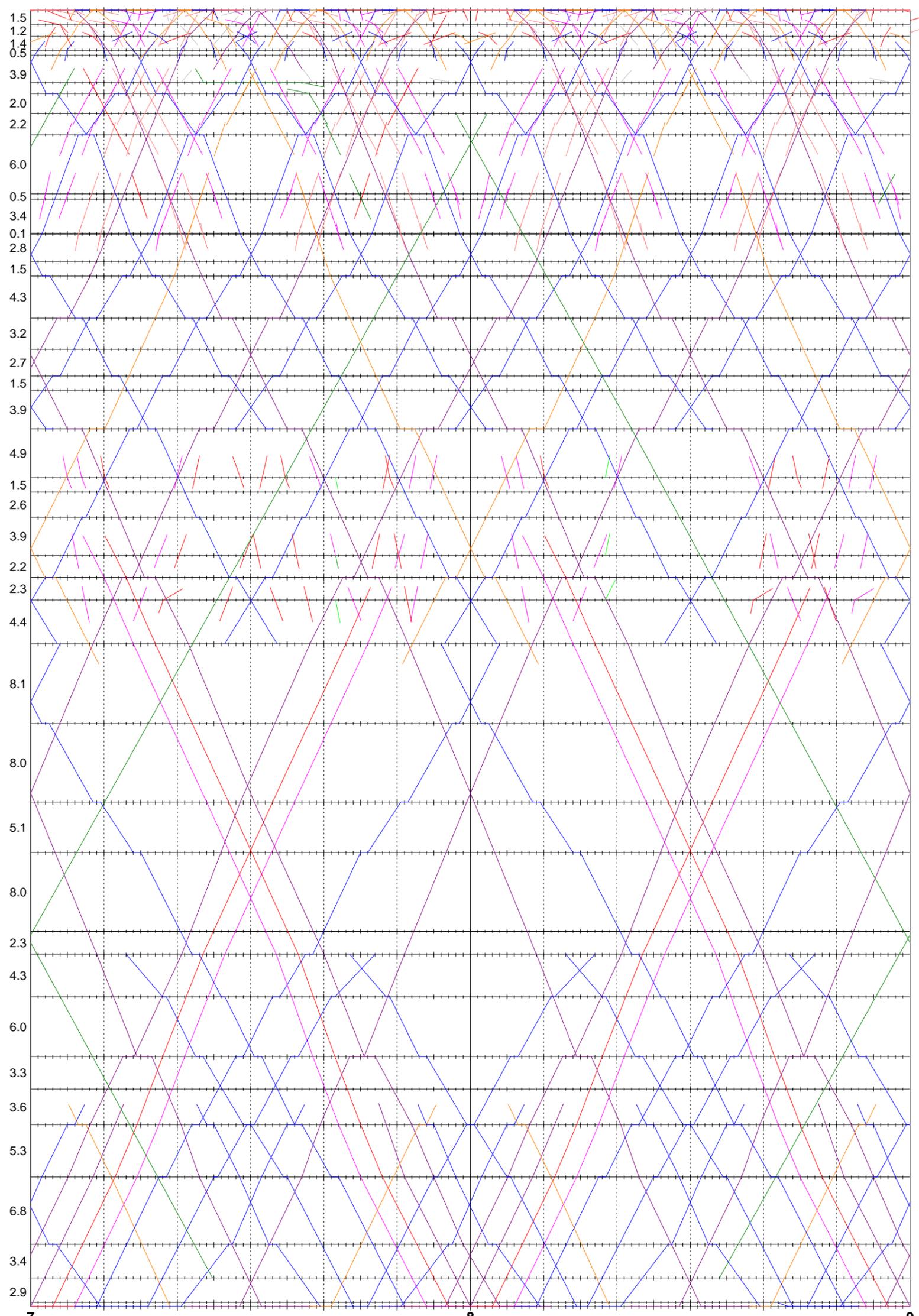




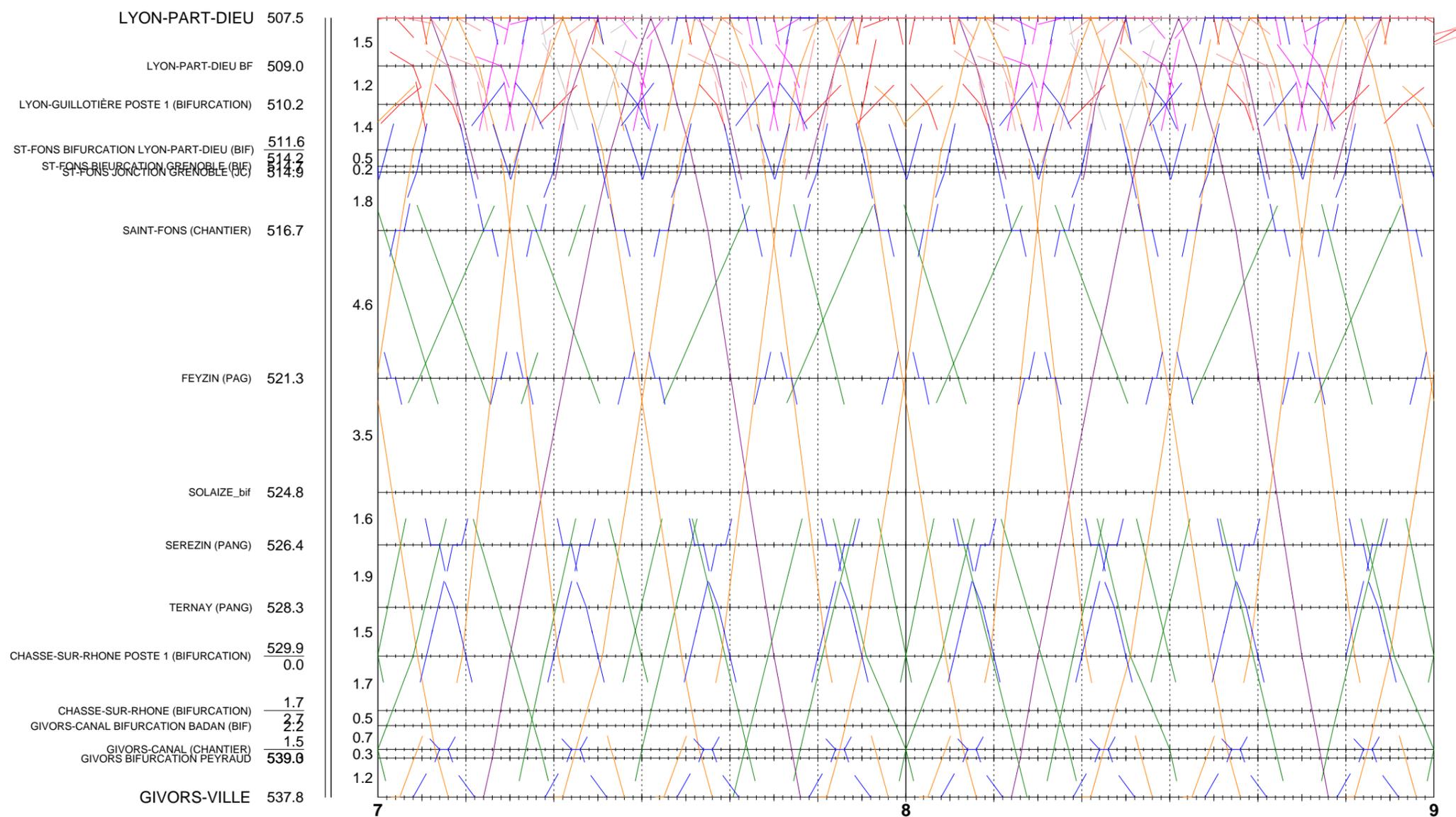
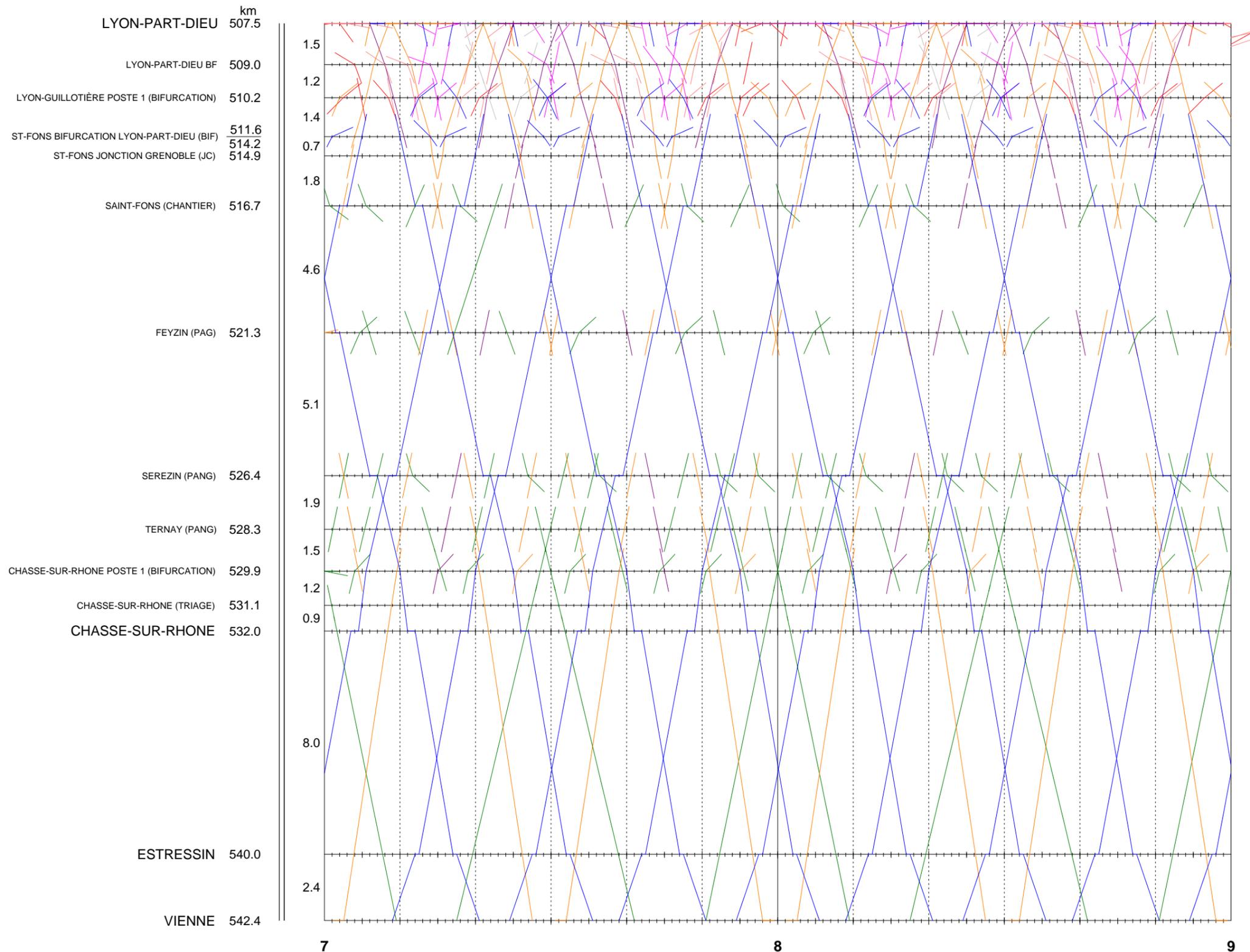
LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-PART-DIEU BF	508.0
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION)	510.2
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 3 (BIFURCATION)	514.7
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 4 (BIFURCATION)	514.8
VENISSIEUX	7.7
VENISSIEUX-SAINT-PRIEST (TRIAGE)	9.7
SAINT-PRIEST (CHANTIER)	11.9
CHANDIEU-TOUSSIEU (PAG)	17.9
CHANDIEU-TOUSSIEU (BIFURCATION)	18.4
HEYRIEUX	21.6
GRENAY PRG BIFURCATION	22.6

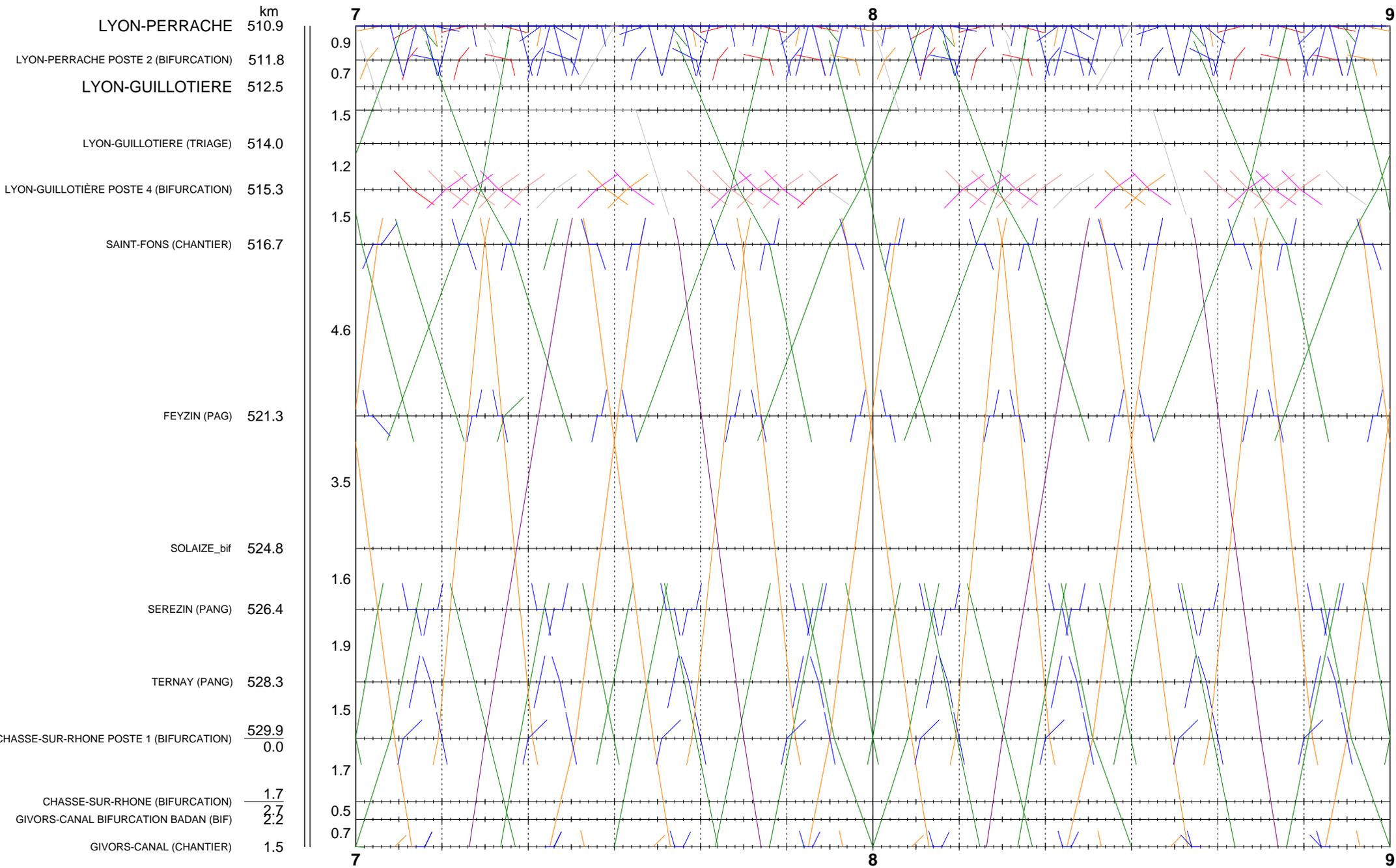


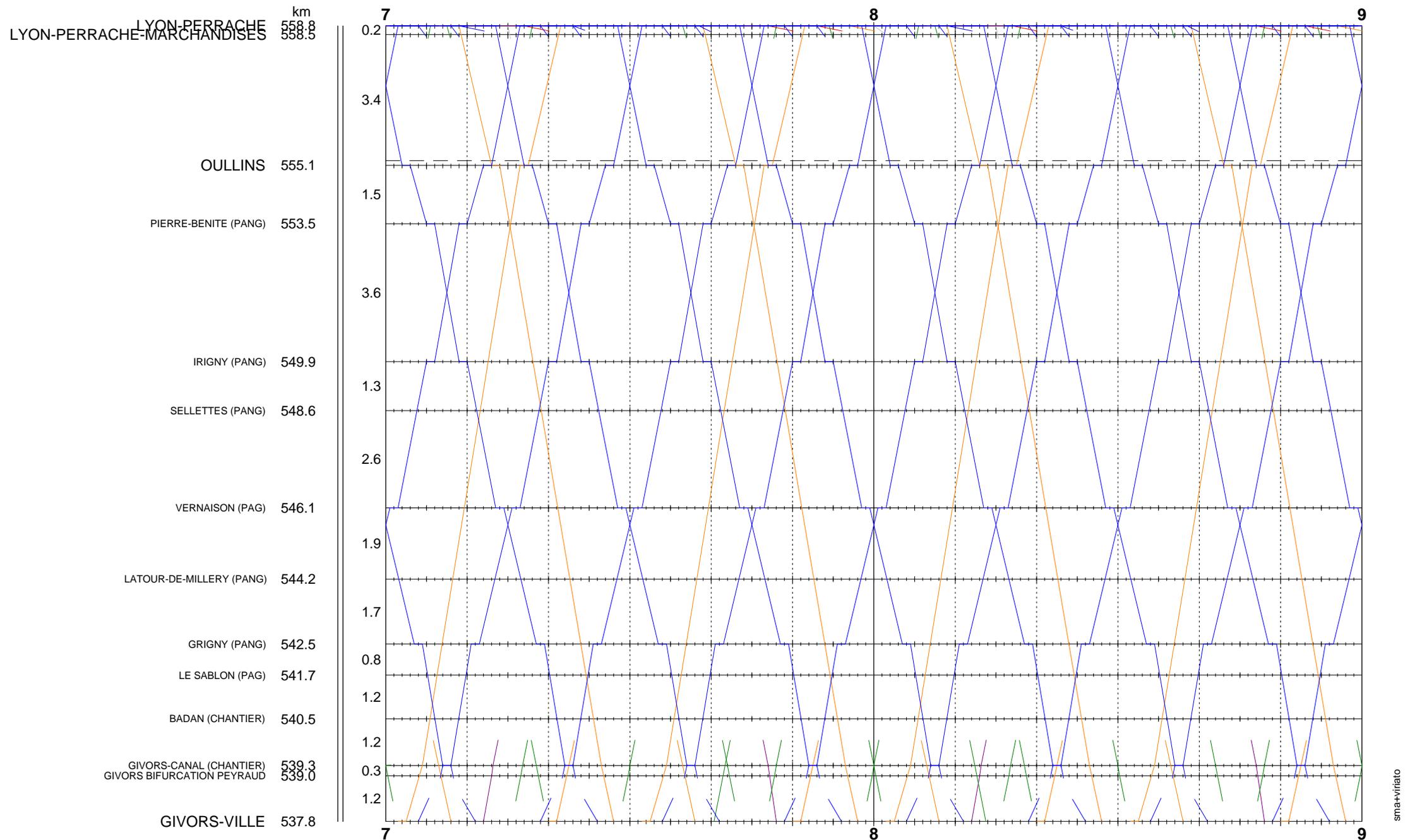
LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-PART-DIEU BF	509.0
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION)	510.2
ST-FONS BIFURCATION LYON-PART-DIEU (BIF)	514.7
ST-FONS BIFURCATION GRENOBLE (BIF)	514.8
VENISSIEUX	7.7
VENISSIEUX-SAINT-PRIEST (TRIAGE)	9.7
SAINT-PRIEST (CHANTIER)	11.9
CHANDIEU-TOUSSIEU (PAG)	17.9
CHANDIEU-TOUSSIEU (BIFURCATION)	18.4
HEYRIEUX	21.6
GRENAY PRG BIFURCATION	22.6
GRENAY PRG BIF SATOLAS BS	24.7
SAINT-QUENTIN-FALLAVIER	26.2

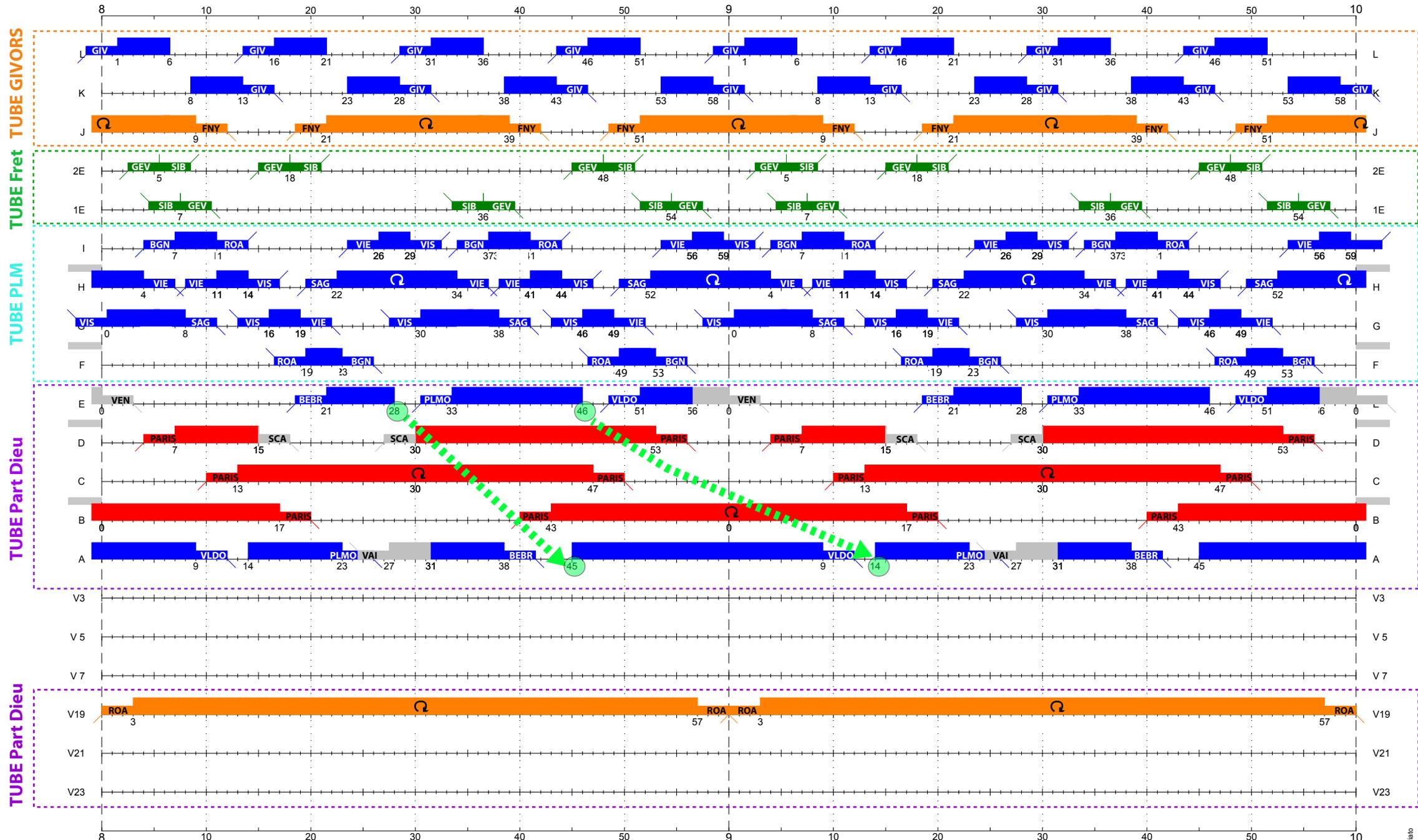


LA VERPILLIERE	30.4
VAULX-MILIEU (GSG)	33.6
L ISLE D ABEAU	36.3
SAINT-ALBAN-LA-GRIVE (GSG)	37.8
BOURGOIN-JALLIEU	41.7
RAC BARREAU DE BOURGOIN	46.6
SEREZIN-DE-LA-TOUR (PANG)	48.1
CESSIEU	50.6
CESSIEUX_BIF	54.5
LATOIR-DU-PIN	56.7
ST-ANDRE-LE-GAZ (BIFURCATION)	59.0
SAINT-ANDRE-LE-GAZ	63.4
VIRIEU-SUR-BOURBRE (PAG)	71.5
CHABONS	79.5
LE GRAND-LEMPES	84.6
BEAUCROISSANT (PANG)	92.5
RIVES	94.9
REAUMONT (PANG)	99.2
VOIRON	105.2
SAINT-JEAN-DE-MOIRANS (PANG)	108.5
MOIRANS	112.1
VOREPPE	117.4
SAINT-EGREVE-SAINT-ROBERT	124.3
LA BUISSE RATE (TRIAGE)	127.7
GRENOBLE	130.5



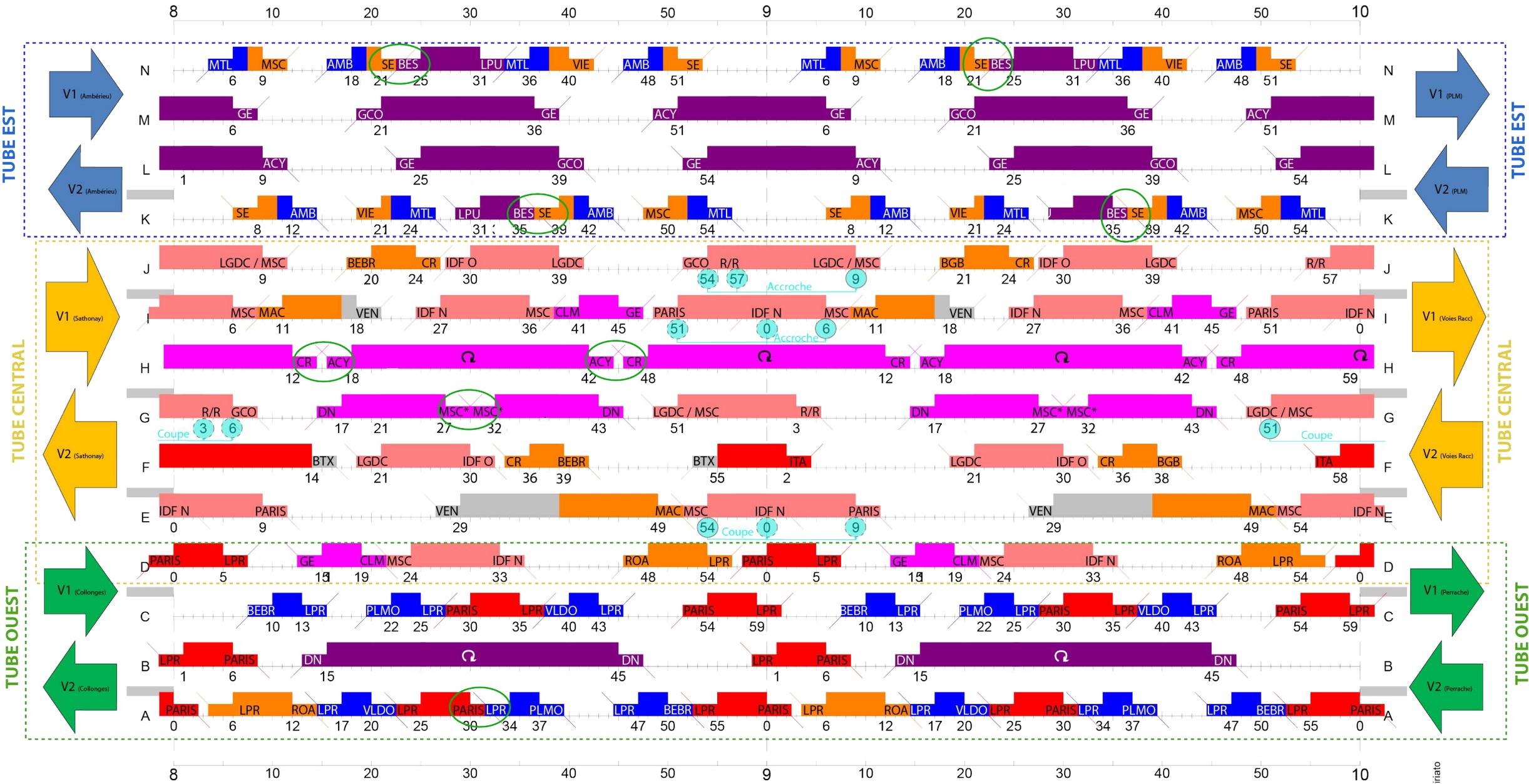






**Légende :**

Missions GV	Missions MR	BGN : Bourgoin	GEV : Gevrey	ROA : Roanne	SIB : Sibelin	VIE : Vienne	🔄 Train en retournement
Missions IS	Missions PU	BEBR : Bourg En Bresse	LPR P2 : Perrache Poste 2	SAG : St-André le Gaz	VAI : Vaise	VIS : Villefranche sur Saone	🟢 Utilisation tiroir
Missions IC	Mouvements techniques	FNY : Firminy	PLMO : Paray-Le-Moniale	SCA : Scaronne	VEN : Venissieux	VLD : Villars-les-Dombes	



**Légende :**

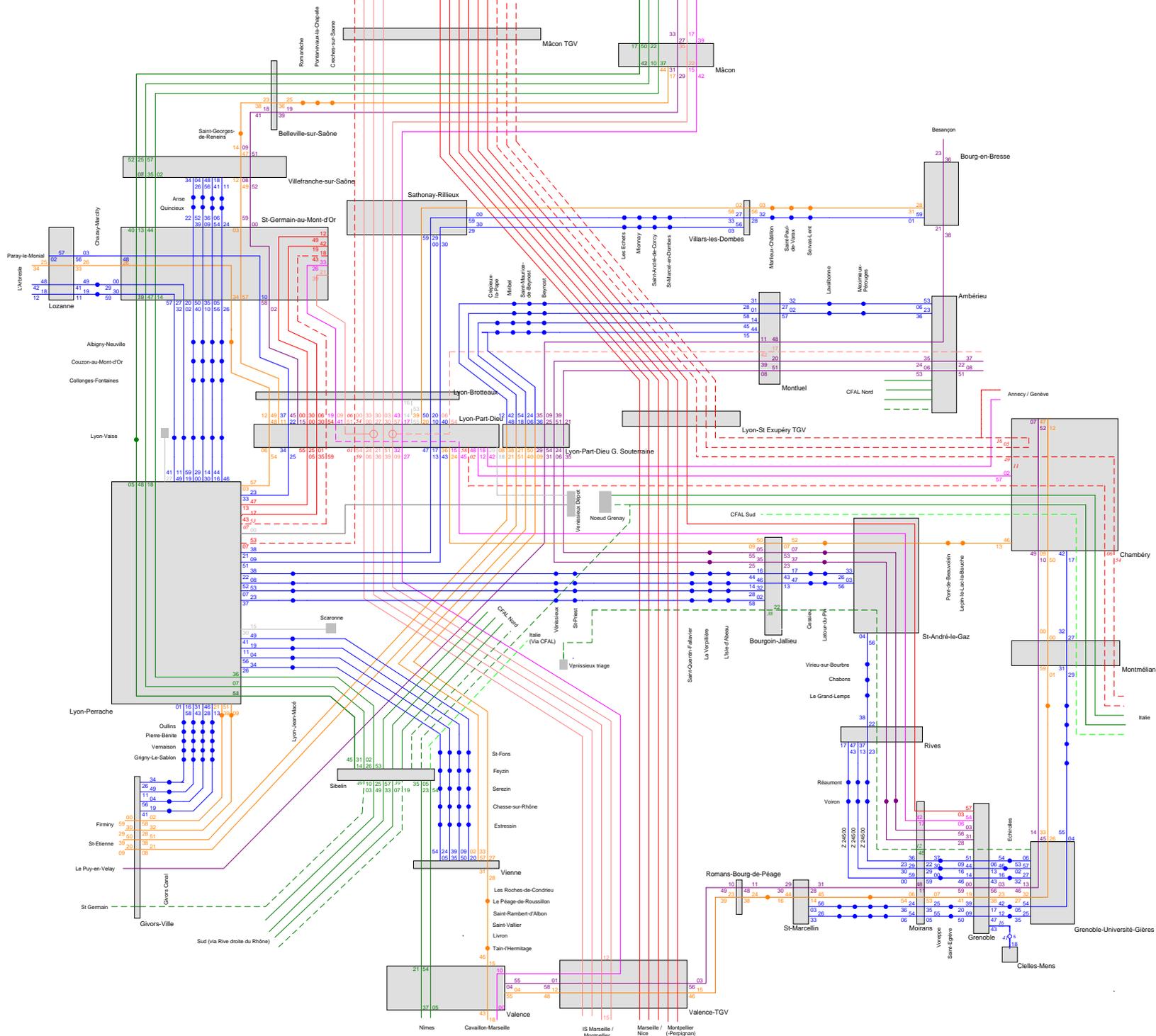
Missions GV	Missions PU	ACY : Anncy	CR : Chambéry	LGDC : Languedoc	MSC* : Marseille St-Charles via Valence (PLM)	🔄 Train en retournement
Missions IS	Mouvements techniques	AMB : Ambérieu	DN : Dijon	LPR : Lyon Perrache	PLMO : Paray-Le-Monial	🕒 Application de temps de successions inférieurs aux valeurs visées mais dans le respect des hypothèses considérées
Missions SRGV		BEBR : Bourg En Bresse	GE : Grenoble	LPU : Le Puy	ROA : Roanne	
Missions IC		BES : Besançon	GCO : Genève	MAC : Macon	SE : Ste-Etienne	
Missions MR		CLM : Clermont	IDF N/O : Ile-de-France Nord/Ouest	MSC : Marseille St-Charles	VIE : Vienne	
					VLD0 : Villars-les-Dombes	



## Scénario B4

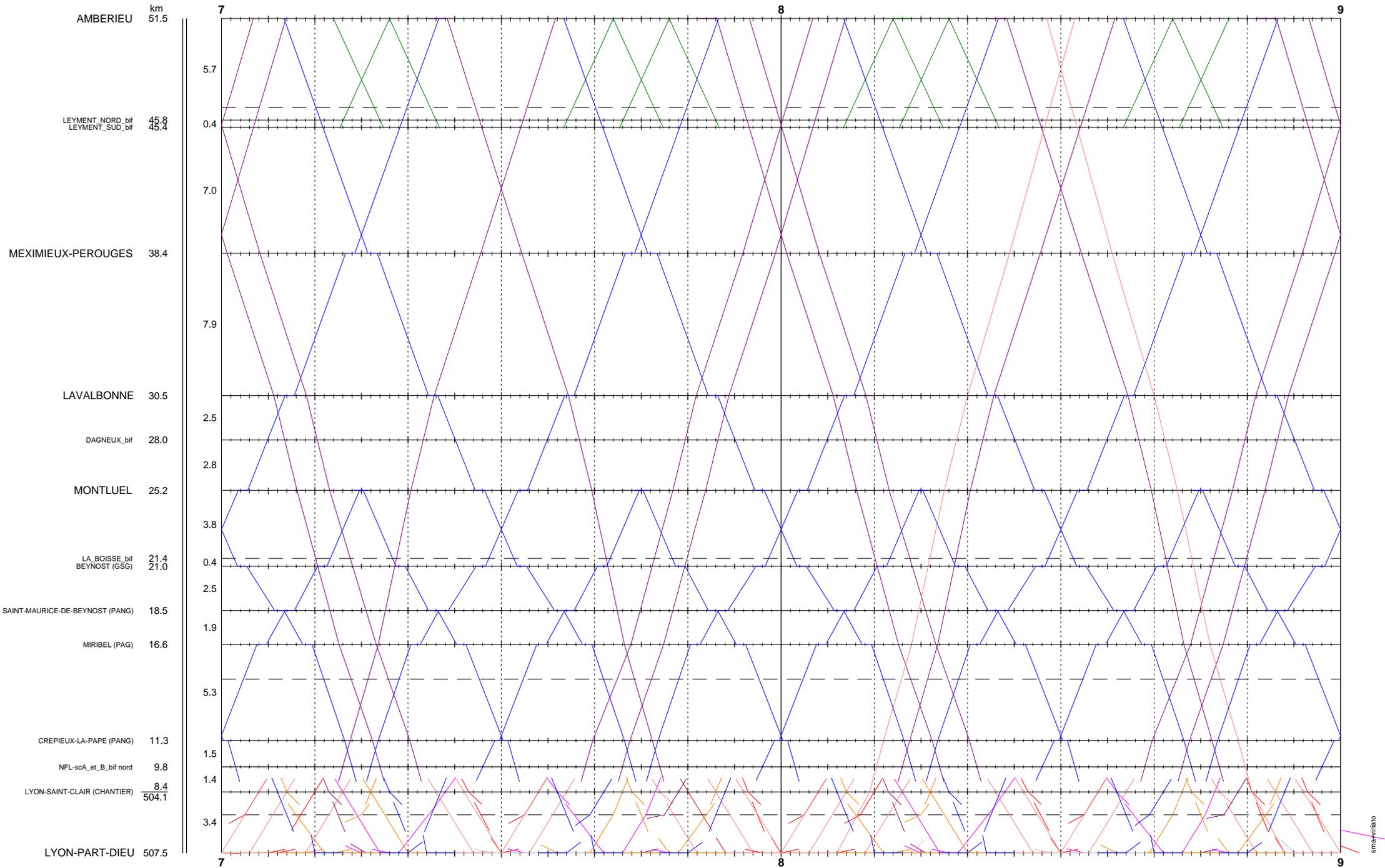
**Horaire Long Terme 2050**  
**Trame 2 Heures Rhône-Alpes**

Edition du 26/05/2014 - Scénario B4

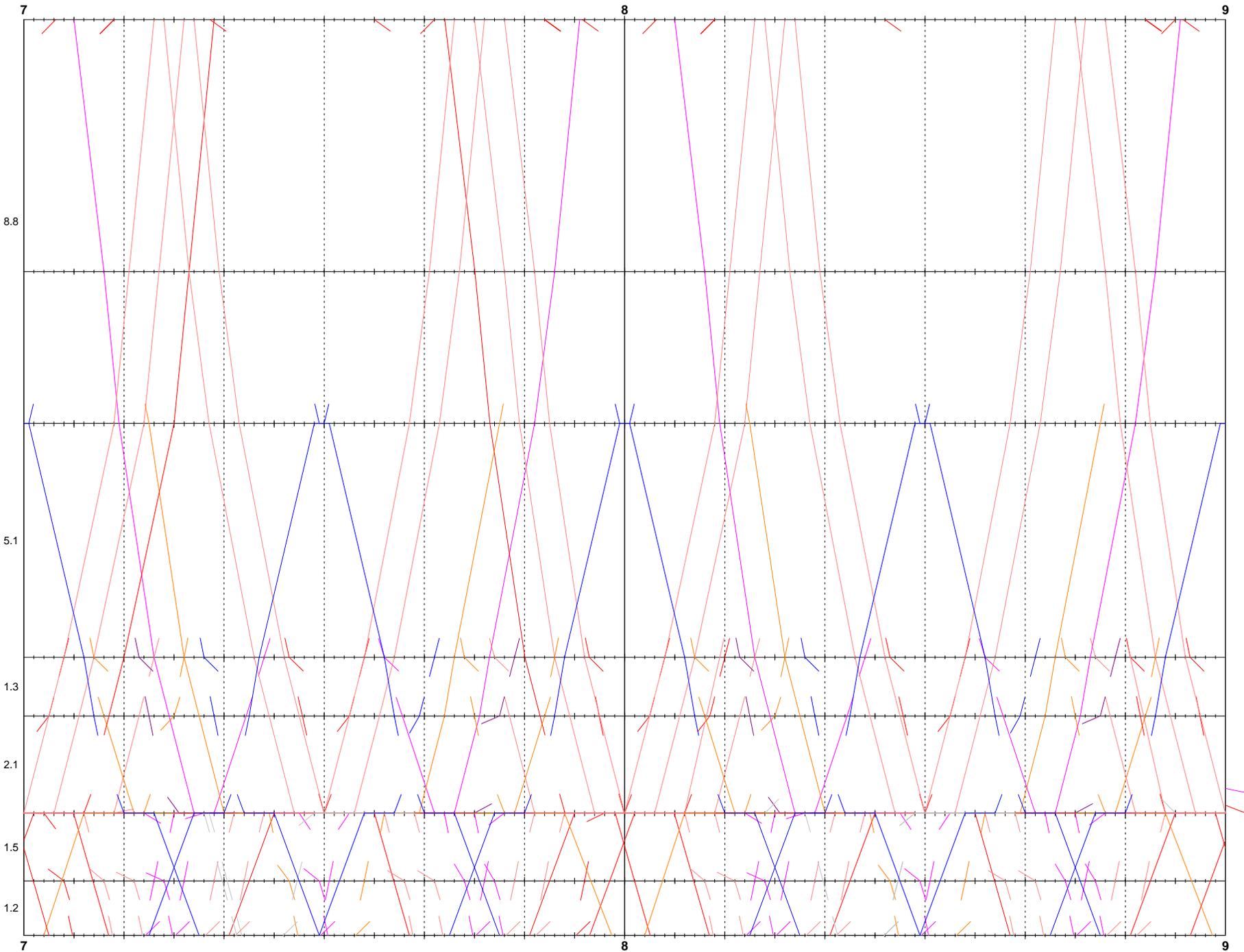


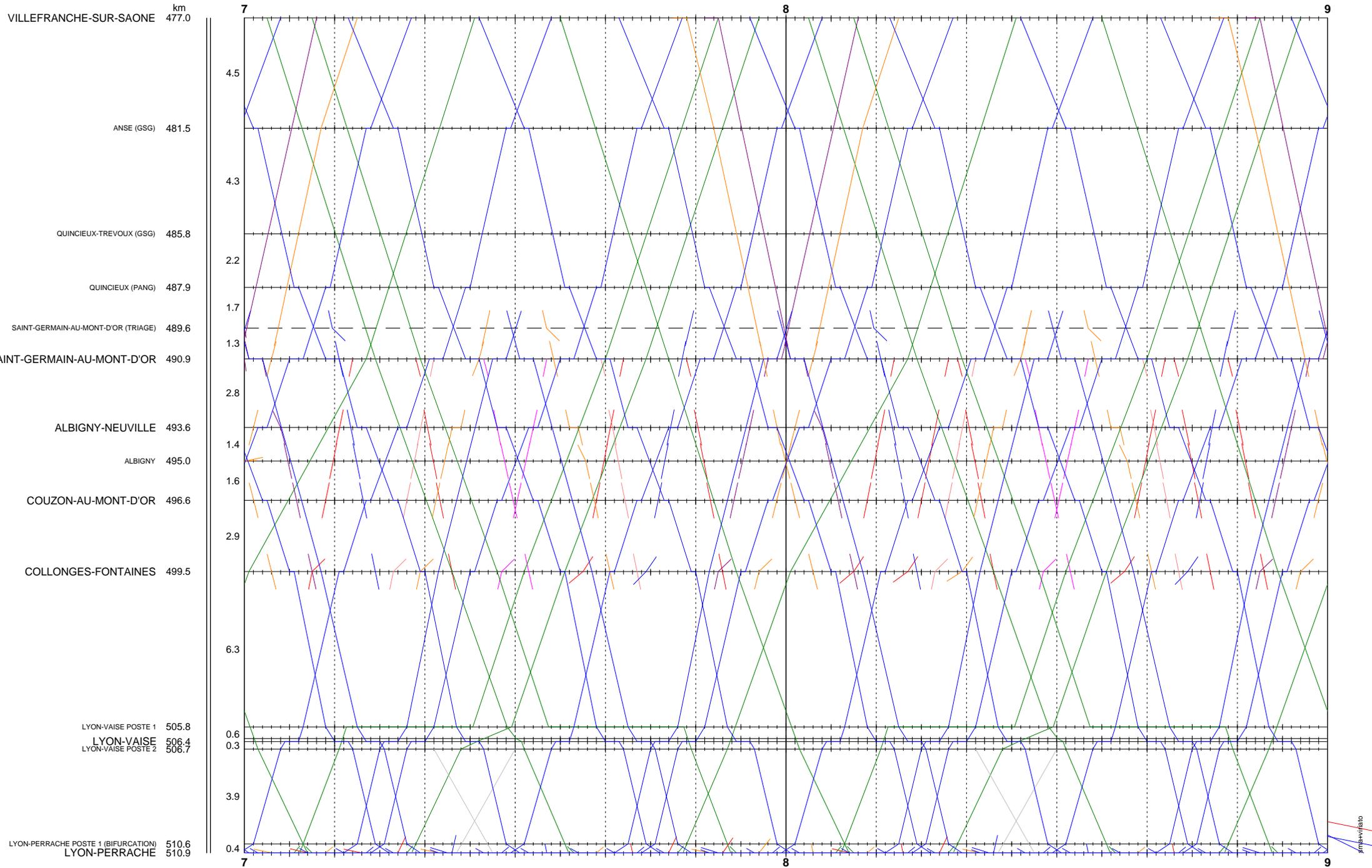
**Légende:**

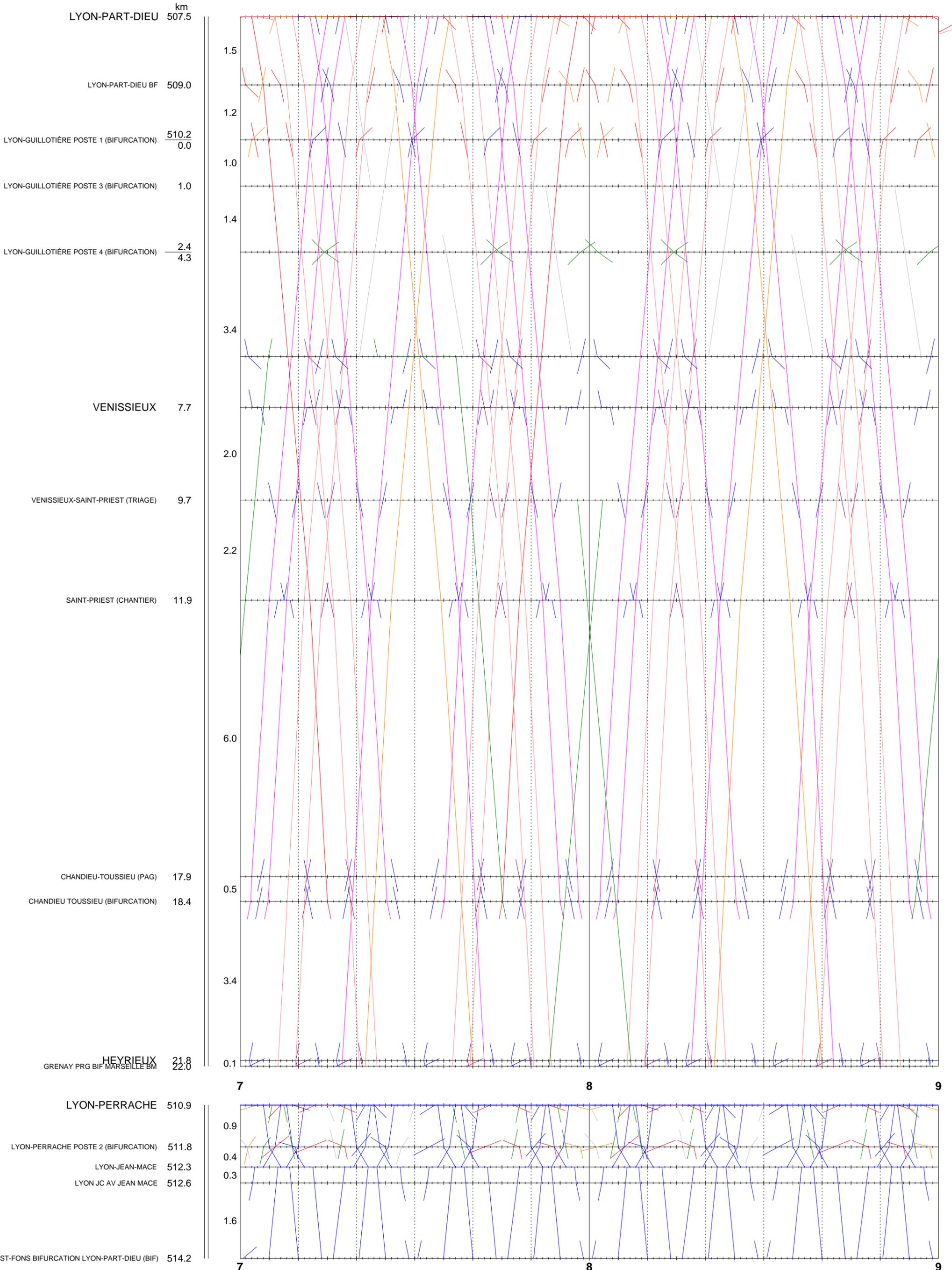
- Silion GV radial
- Silion GV Intersecteurs
- Silion Intercités
- Silion Accéléré
- Silion Ile-de-France
- Silion fret MA 100
- Silion fret ME 120
- B 81500 Matériel de tracé du silion
- Cadence 1h
- Cadence 2h
- Arrêt intermédiaire
- Arrêts intermédiaires groupés
- Silion modifié depuis la dernière édition de l'horaire.
- 21 27 Minute de départ (heures impaires)
- 57 Minute d'arrivée (heures paires)
- 10 45 Coupe / Acroche
- Silions au choix / exclusifs



km  
MONTANAY BIFURCATION LYON (BIF) 380.5  
SATHONAY-RILLIEUX 389.3  
LYON-SAINT-CLAIR (CHANTIER) 394.4  
504.1  
LYON-PART-DIEU-SAUT-DE-MONTON 505.4  
LYON-PART-DIEU 507.5  
LYON-PART-DIEU BF 509.0  
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION) 510.2

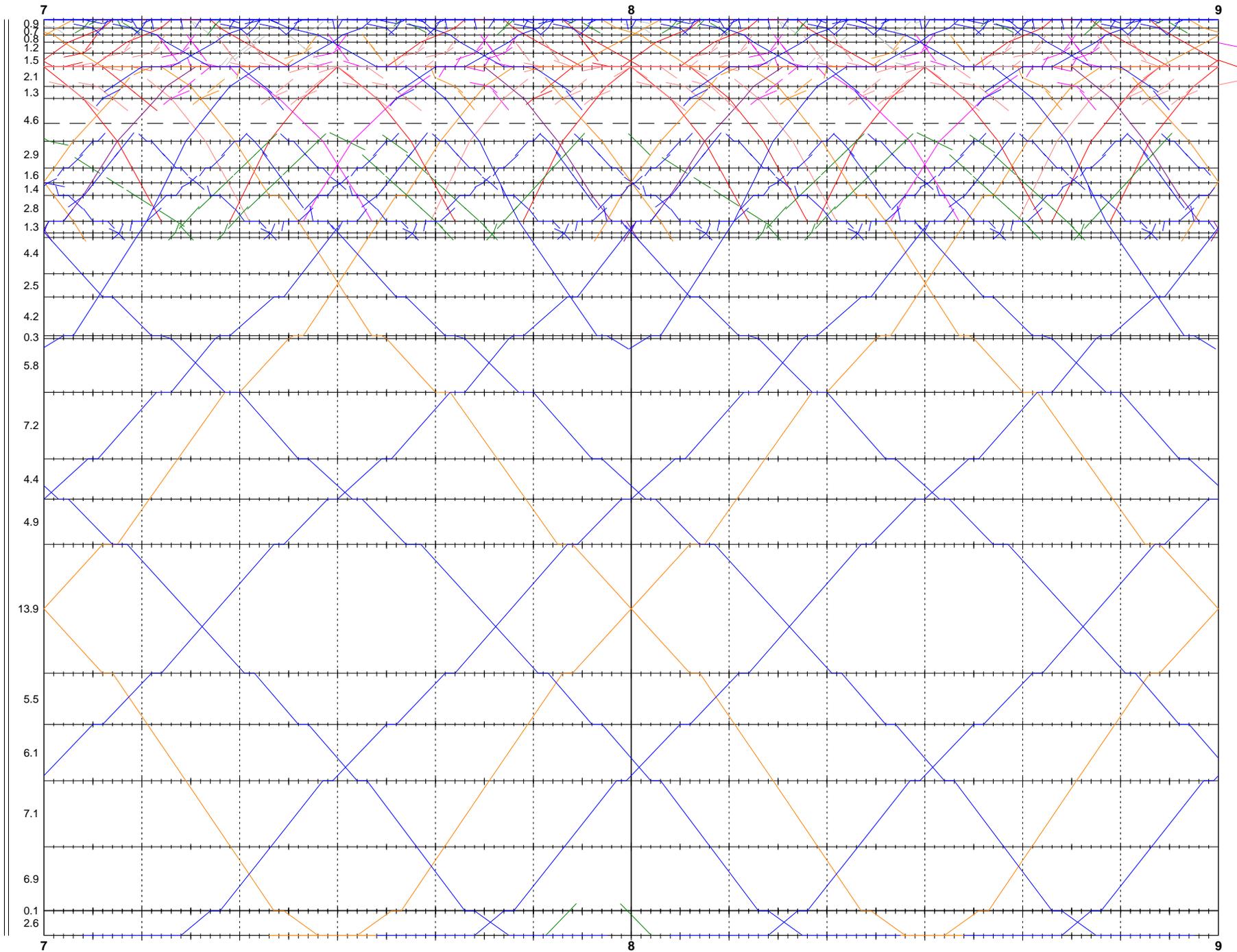




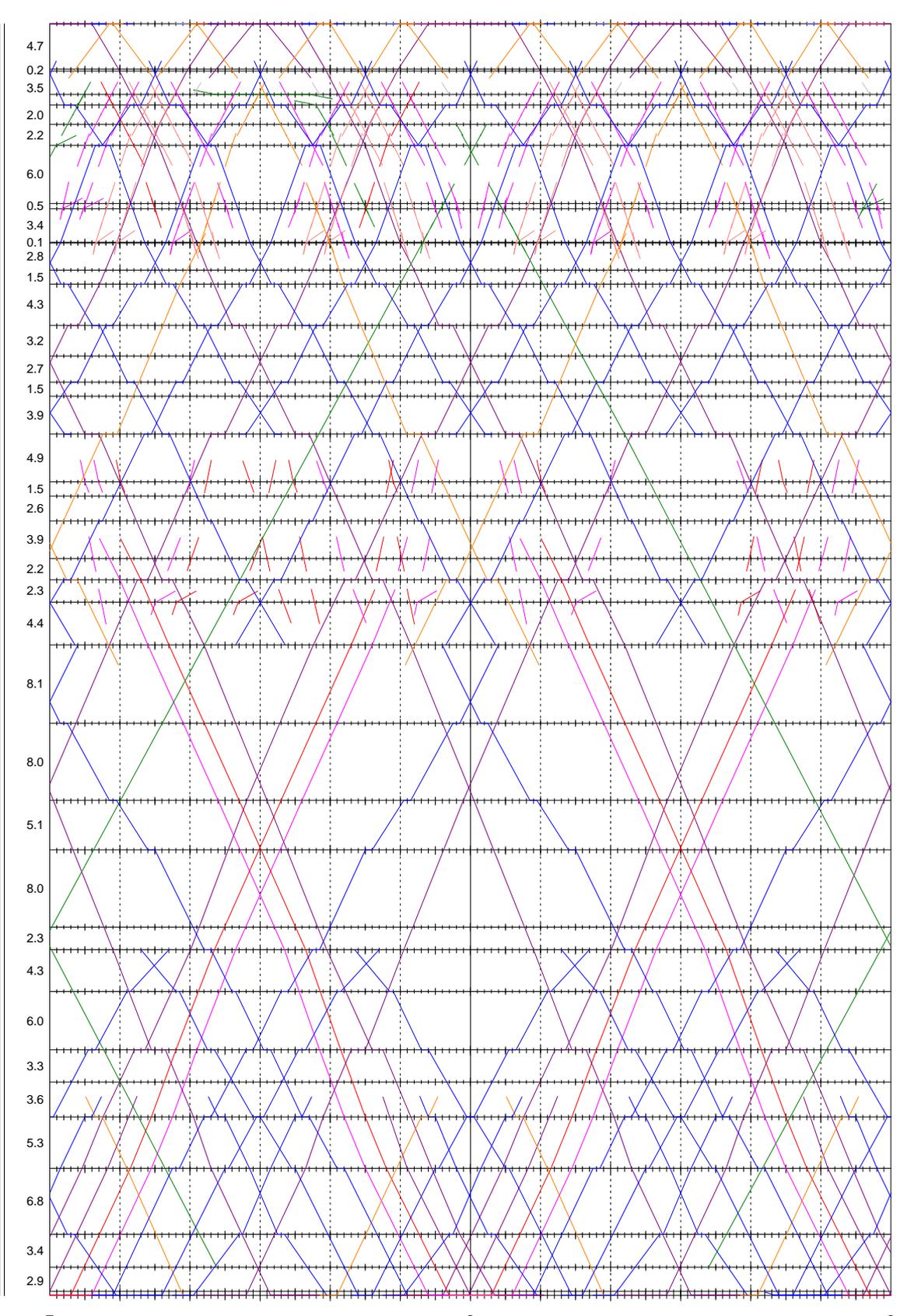


sma+viriato

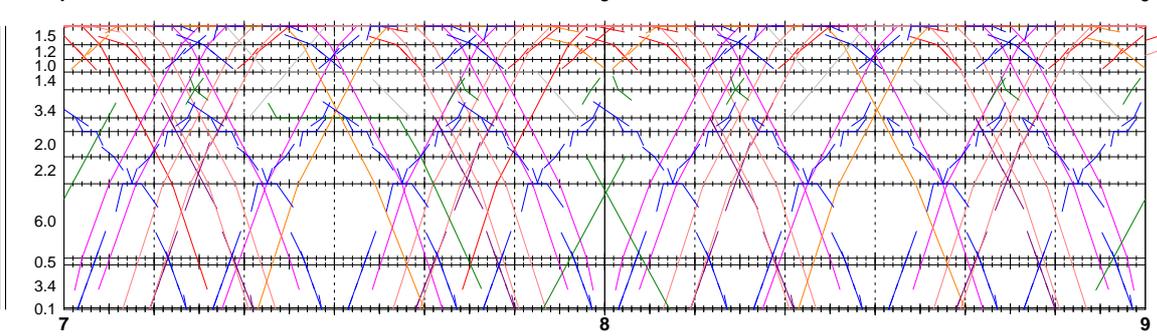
Station	km
LYON-PERRACHE	510.9
LYON-PERRACHE POSTE 2 (BIFURCATION)	511.9
LYON-PERRACHE - LYON-PART-DIEU (BIFURCATION)	512.8
LYON-GUILLOTIERE POSTE 1 (BIFURCATION)	510.2
LYON-PART-DIEU BF	509.0
LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-PART-DIEU-SAUT-DE-MONTON	505.4
LYON-SAINT-CLAIR (CHANTIER)	504.1
COLLONGES-FONTAINES	499.5
COUZON-AU-MONT-D'OR	496.6
ALBIGNY	495.0
ALBIGNY-NEUVILLE	493.6
SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR	490.9
SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR (TRIAGE)	489.6
LOZANNE (BIFURCATION)	489.8
LOZANNE	489.8
L'ARBRESLE	479.1
SAINT-ROMAIN-DE-POPEY (PANG)	471.9
PONTCHARRA-SAINT-FORGEUX (GSG)	467.6
TARARE	462.7
AMPLEPUIS	448.8
SAINT-VICTOR-DE-THIZY (PAG)	443.3
REGNY	437.2
L'HOPITAL (PANG)	430.0
LE COITEAU	423.2
ROANNE	420.5

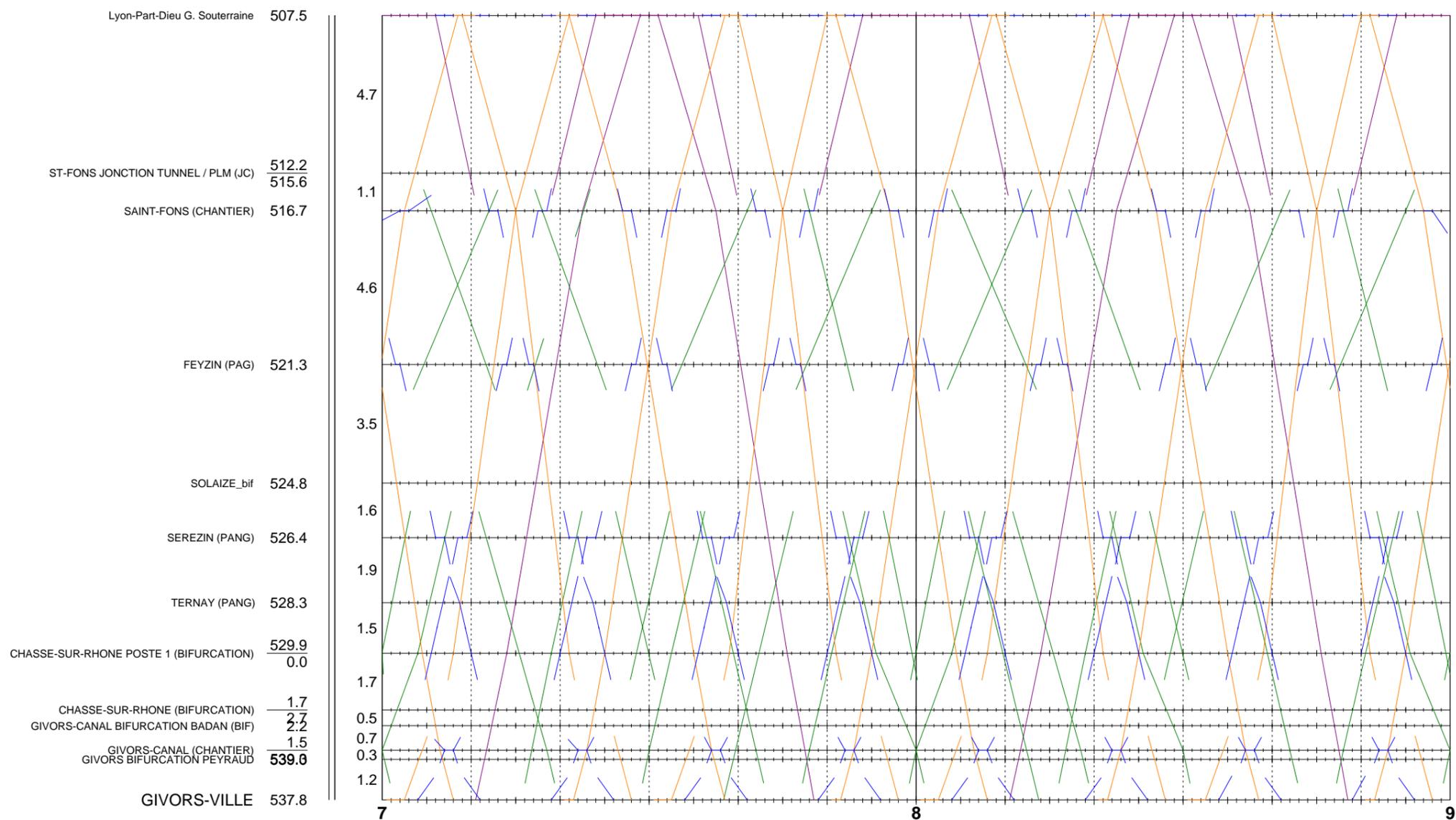
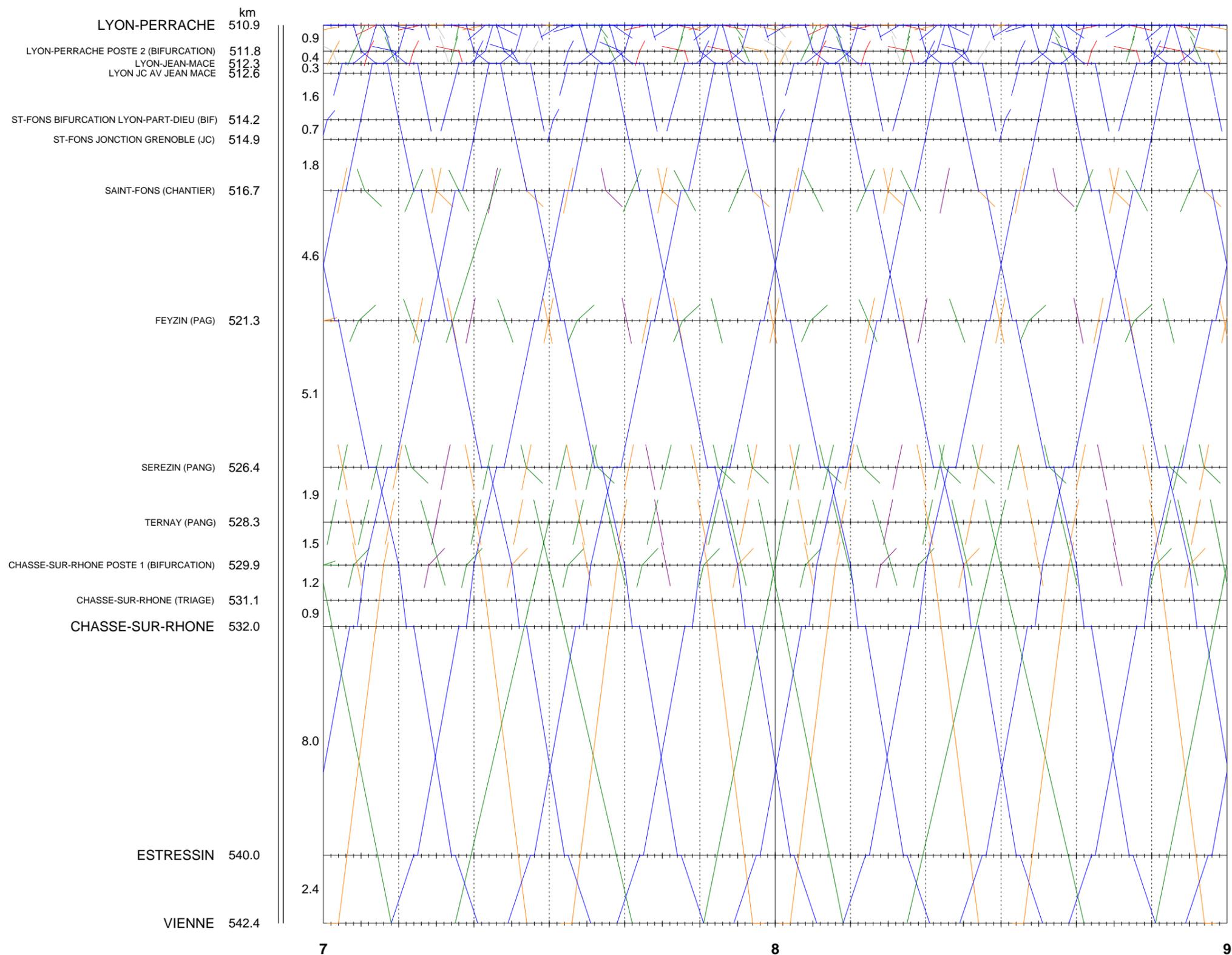


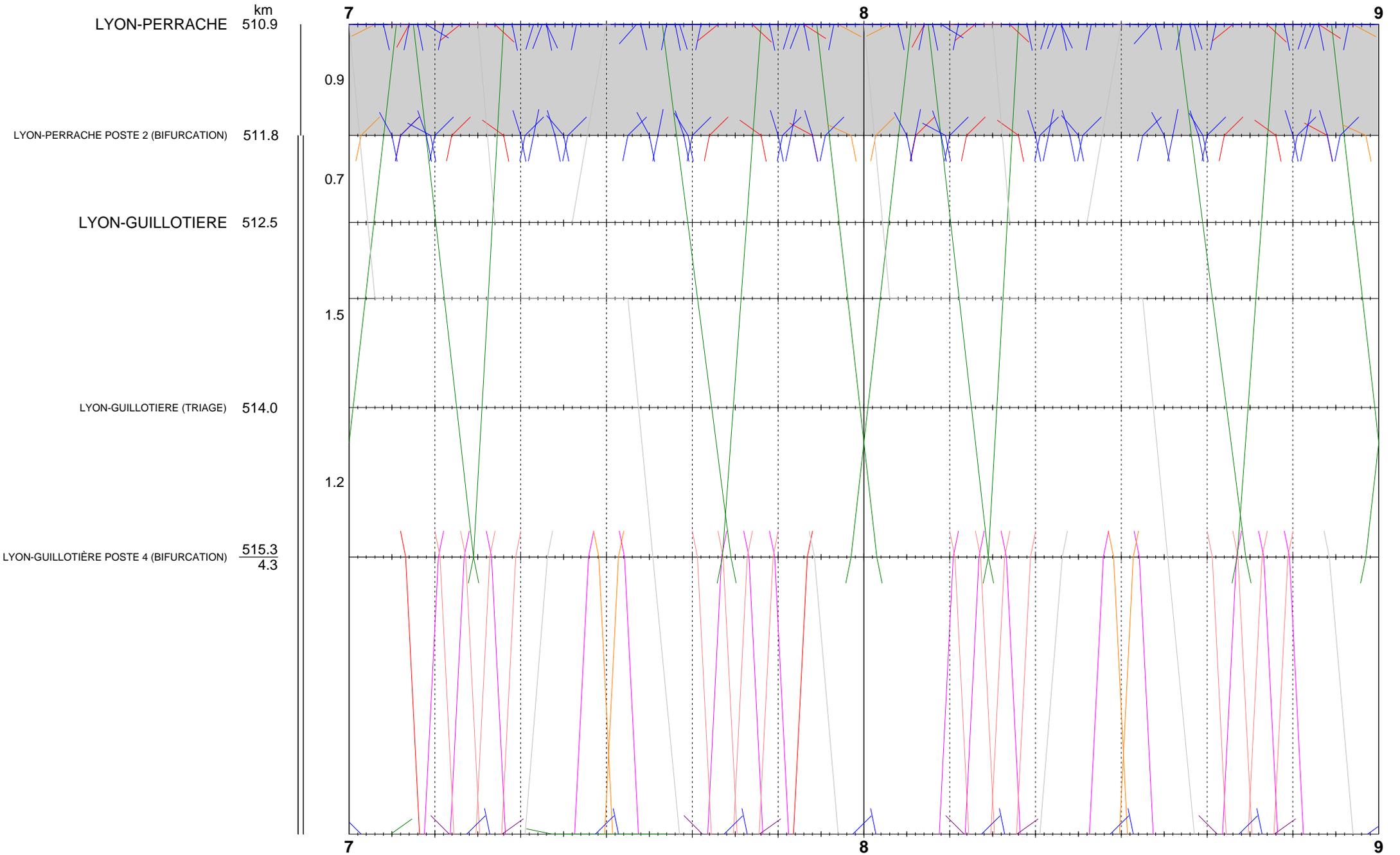
	km
Lyon-Part-Dieu G. Souterraine	507.5
ST-FONS BIFURCATION TUNNEL	512.4
VENISSIEUX	7.7
VENISSIEUX-SAINT-PIERST (TRIAGE)	9.7
SAINT-PIERST (CHANTIER)	11.9
CHANDIEU TOUSSIEU (BIFURCATION)	17.9
GRENAV PRG BIFURCATION	22.8
GRENAV PRG BIF SATOLAS BS	24.7
SAINT-QUENTIN-FALLAVIER	26.2
LA VERPILLIERE	30.4
VAULX-MILIEU (GSG)	33.6
L ISLE D ABEAU	36.3
SAINT-ALBAN-LA-GRIVE (GSG)	37.8
BOURGOIN-JALLIEU	41.7
RAC BARREAU DE BOURGOIN	46.6
SEREZIN-DE-LA-TOUR (PANG)	48.1
CESSIEU	50.6
CESSIEUX_BIF	54.5
LATOUR-DU-PIN	56.7
ST-ANDRE-LE-GAZ (BIFURCATION)	59.0
SAINT-ANDRE-LE-GAZ	63.4
VIRIEU-SUR-BOURBRE (PAG)	71.5
CHABONS	79.5
LE GRAND-LEMPS	84.6
BEAU-CROISSANT (PANG)	92.5
RIVES	94.9
REAUMONT (PANG)	99.2
VOIRON	105.2
SAINT-JEAN-DE-MOIRANS (PANG)	108.5
MOIRANS	112.1
VOREPPE	117.4
SAINT-EGREVE-SAINT-ROBERT	124.3
LA-BUISSE-ERATE (TRIAGE)	127.7
GRENOBLE	130.5

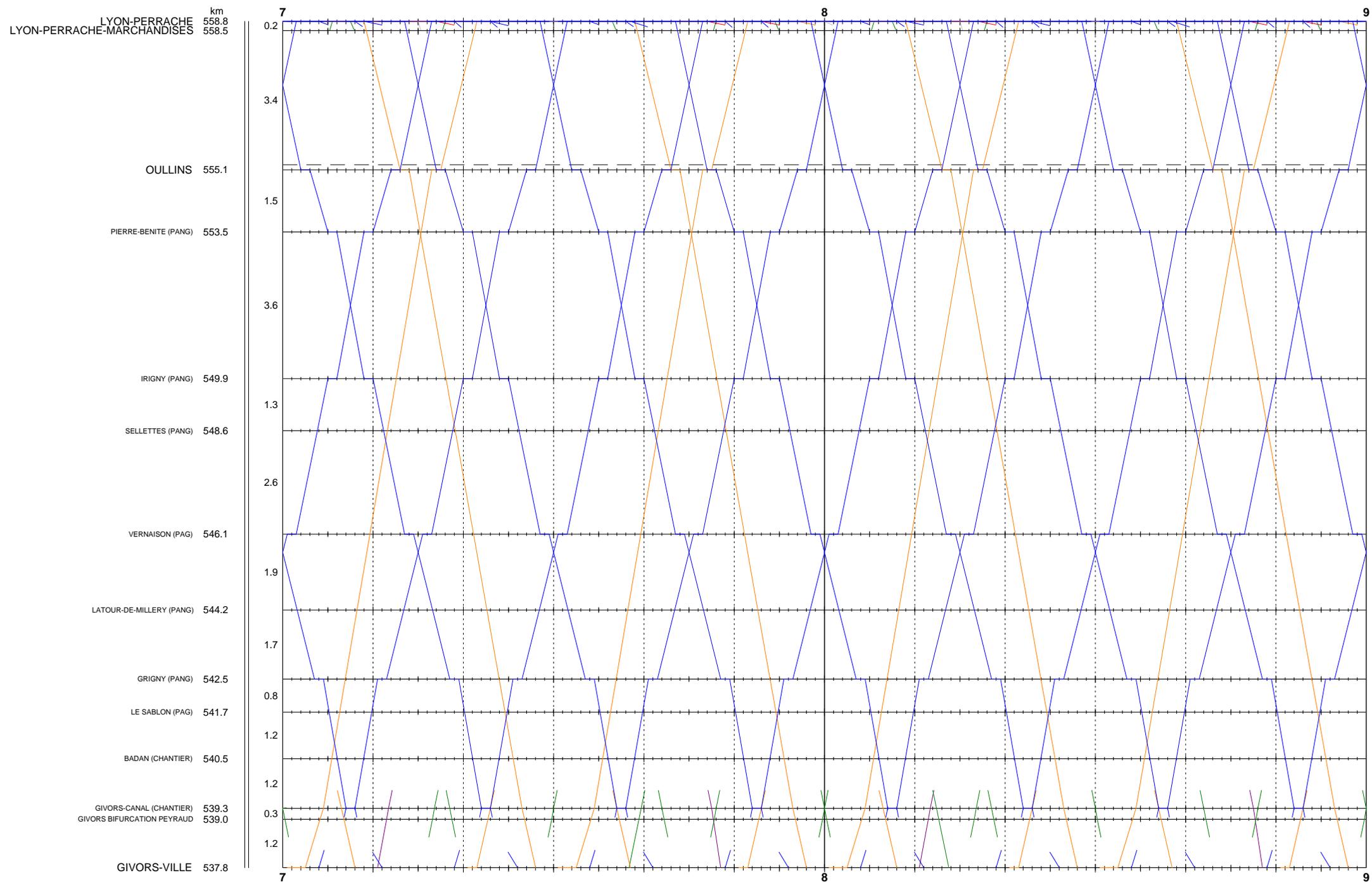


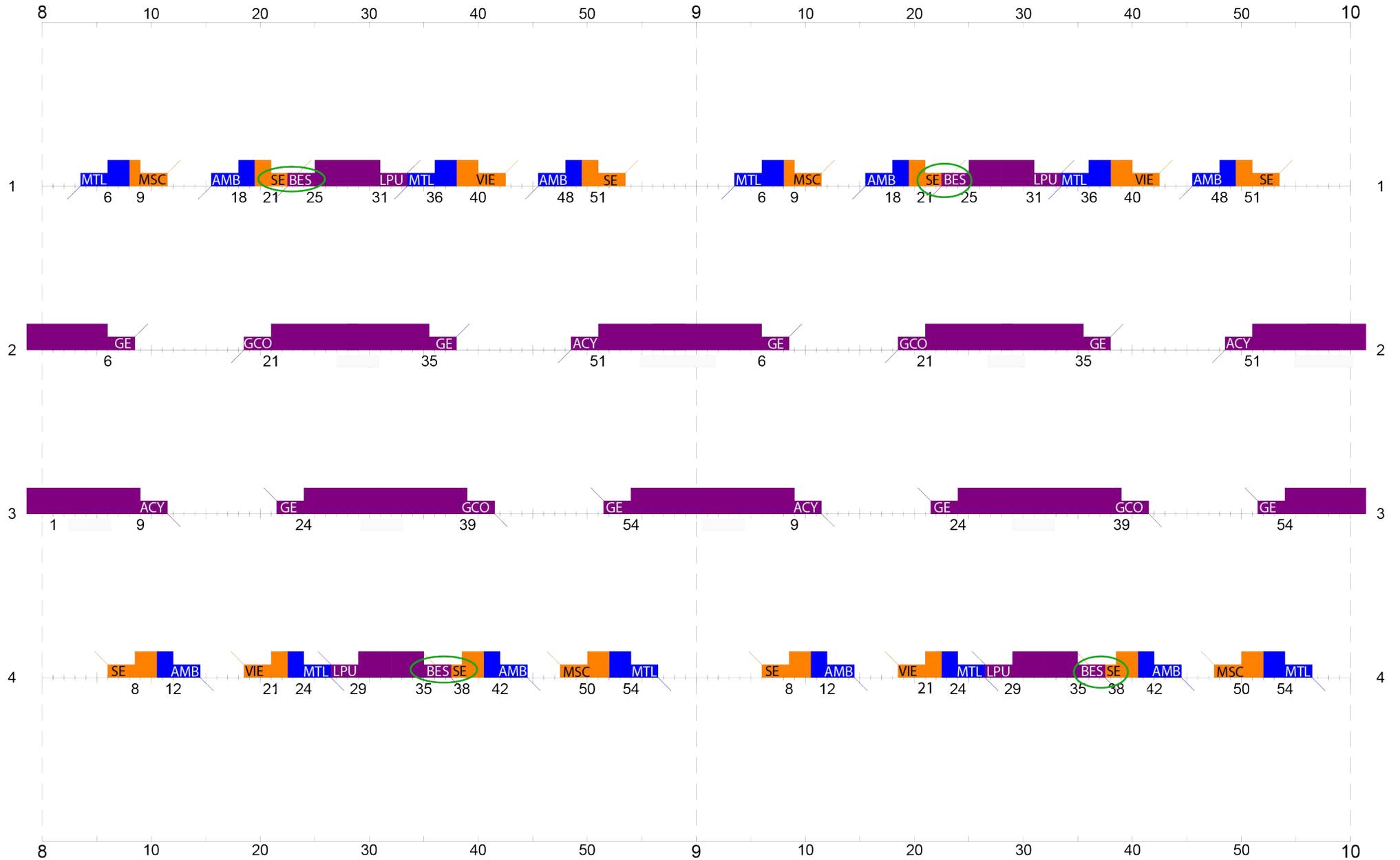
LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-PART-DIEU BF	508.9
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION)	510.4
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 3 (BIFURCATION)	511.9
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 4 (BIFURCATION)	513.4
VENISSIEUX	7.7
VENISSIEUX-SAINT-PIERST (TRIAGE)	9.7
SAINT-PIERST (CHANTIER)	11.9
CHANDIEU TOUSSIEU (BIFURCATION)	17.9
GRENAV PRG BIFURCATION	22.8

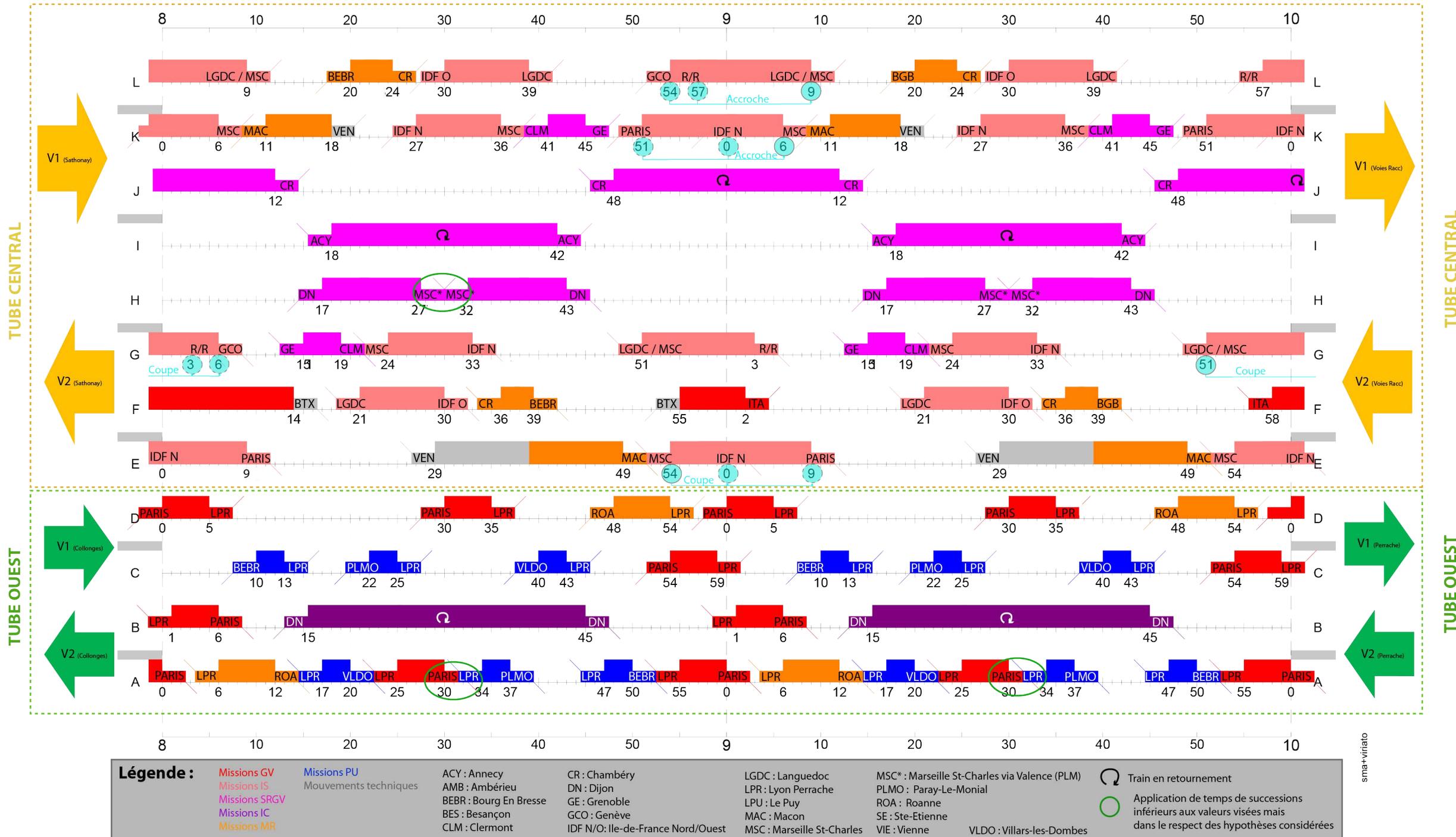








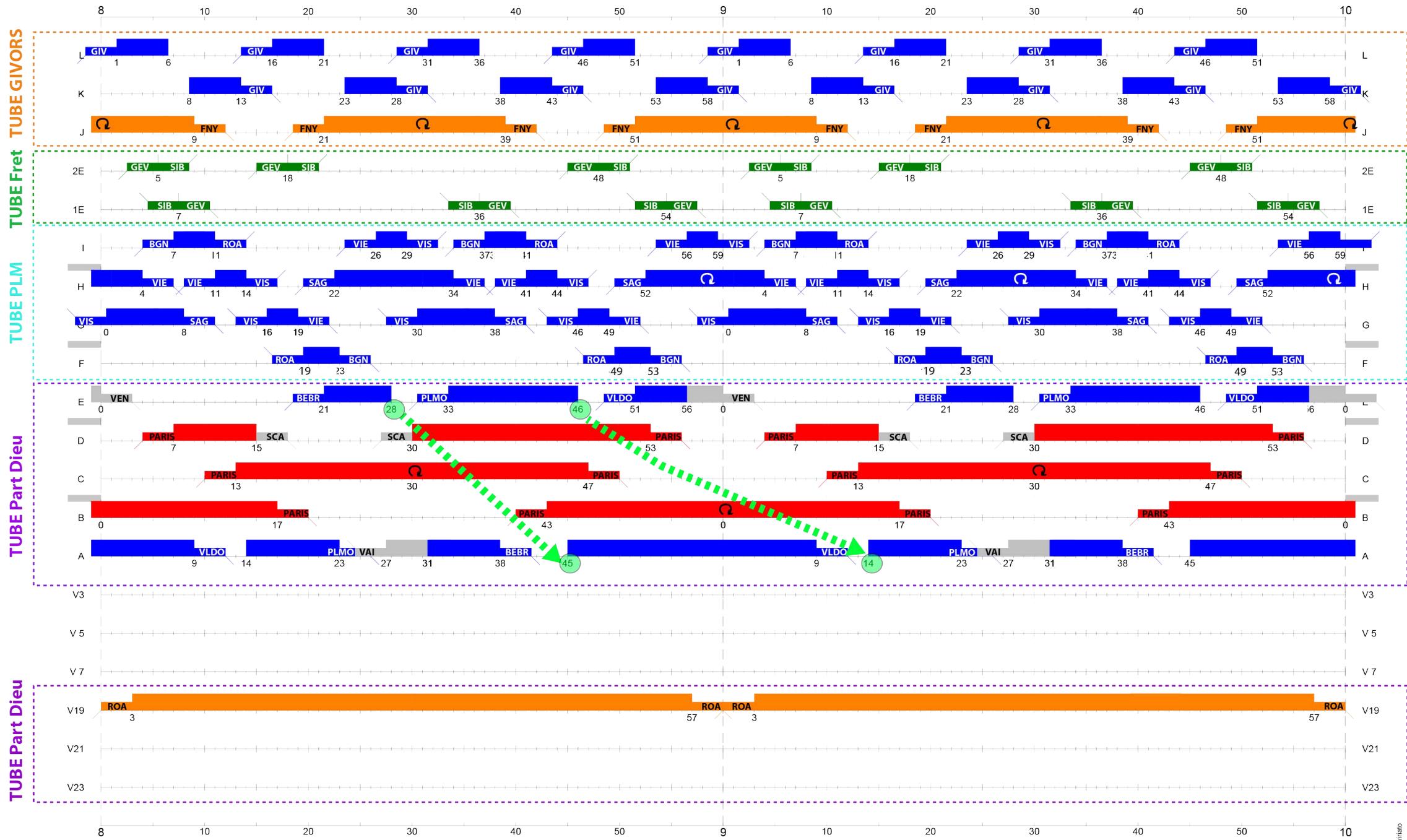




**Légende :**

Missions GV	Missions PU	ACY : Anncy	CR : Chambéry	LGDC : Languedoc	MSC* : Marseille St-Charles via Valence (PLM)	Train en retournement
Missions IS	Mouvements techniques	AMB : Ambérieu	DN : Dijon	LPR : Lyon Perrache	PLMO : Paray-Le-Monial	Application de temps de successions inférieurs aux valeurs visées mais dans le respect des hypothèses considérées
Missions SRGV		BEBR : Bourg En Bresse	GE : Grenoble	LPU : Le Puy	ROA : Roanne	
Missions IC		BES : Besançon	GCO : Genève	MAC : Macon	SE : Ste-Etienne	
Missions MR		CLM : Clermont	IDF N/O : Ile-de-France Nord/Ouest	MSC : Marseille St-Charles	VIE : Vienne	
					VLD O : Villars-les-Dombes	

smat+viriato



**Légende :**

Missions GV	Missions MR	BGN : Bourgoin	GEV : Gevrey	ROA : Roanne	SIB : Sibelin	VIE : Vienne	🔄 Train en retournement
Missions IS	Missions PU	BEBR : Bourg En Bresse	LPR P2 : Perrache Poste 2	SAG : St-André le Gaz	VAI : Vaise	VIS : Villefranche sur Saone	🟢 ➡ Utilisation tiroir
Missions IC	Mouvements techniques	FNY : Firminy	PLMO : Paray-Le-Moniale	SCA : Scaronne	VEN : Venissieux	VLDO : Villars-les-Dombes	

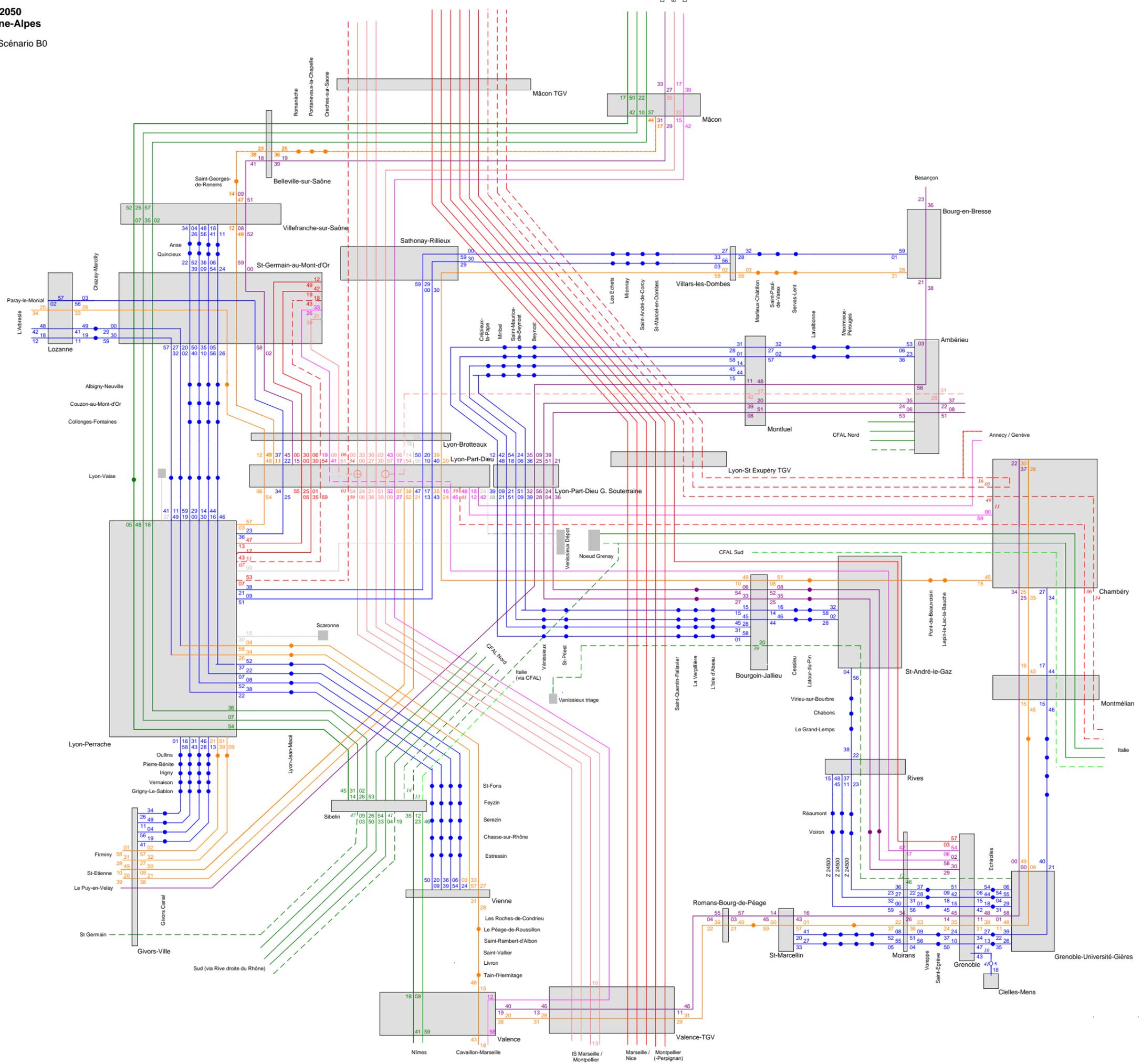


## Scénario B0

**Horaires Long Terme 2050**  
**Trame 2 Heures Rhône-Alpes**

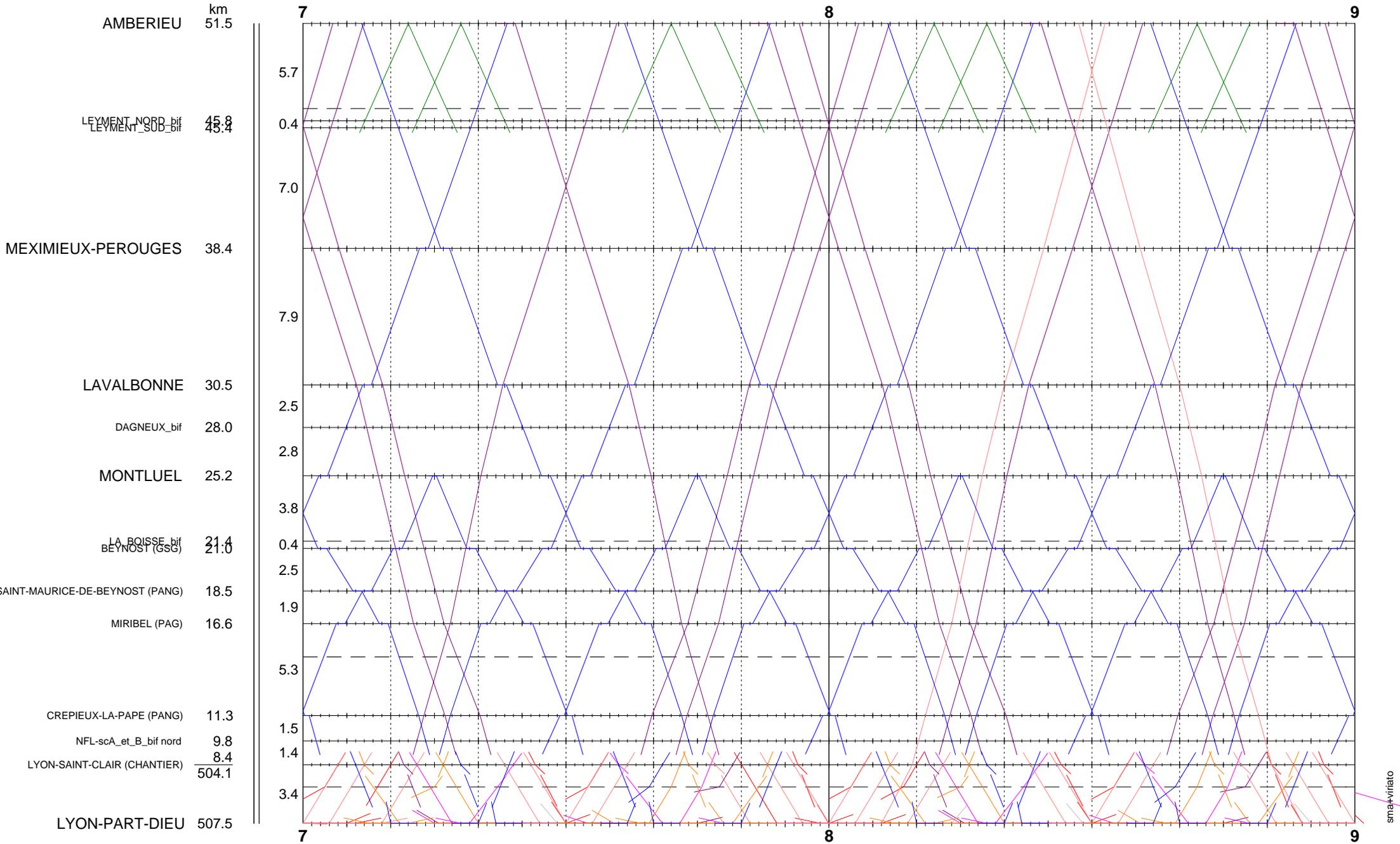
Edition du 26/05/2014 - Scénario B0

Paris / Ile-de-France

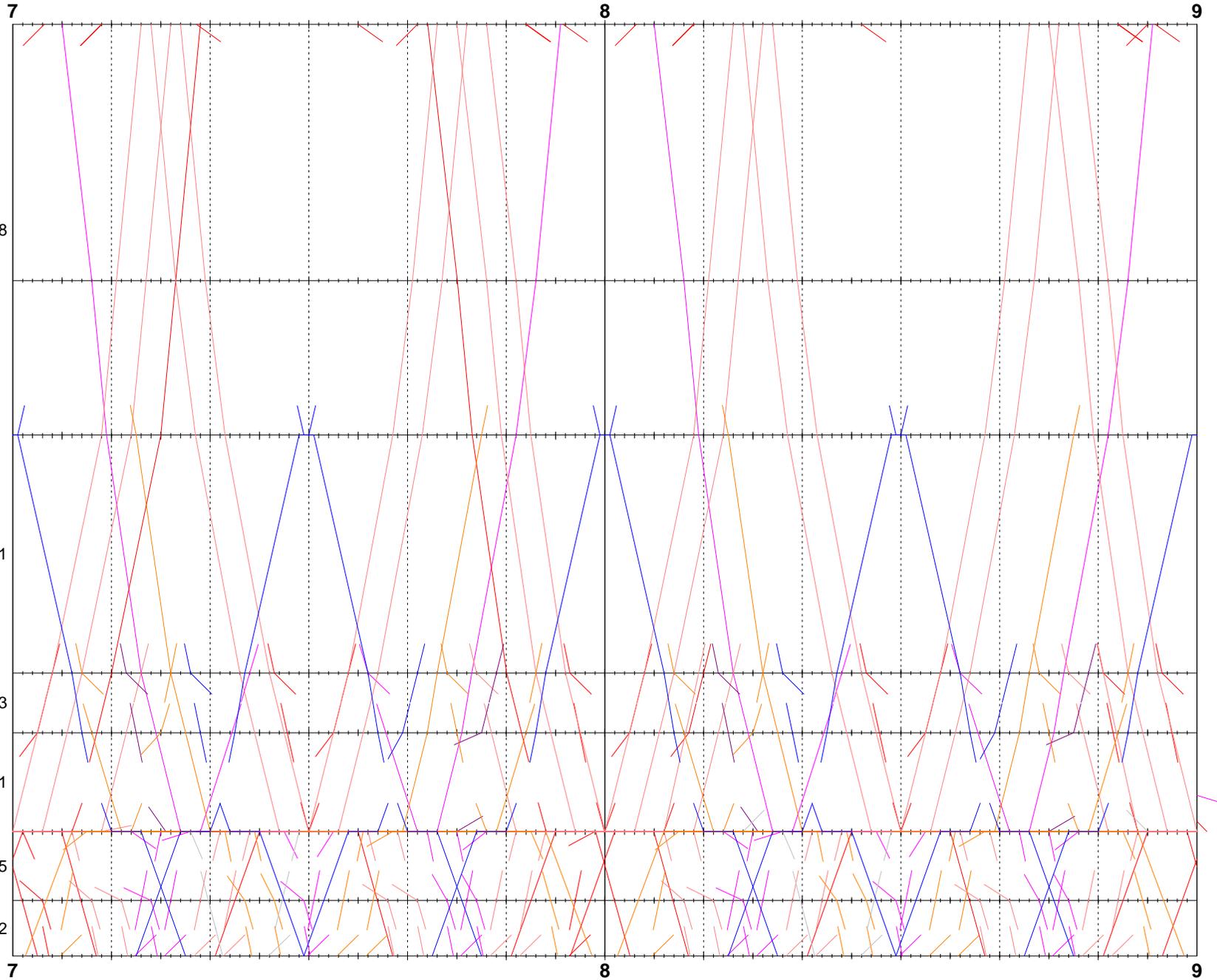


**Légende:**

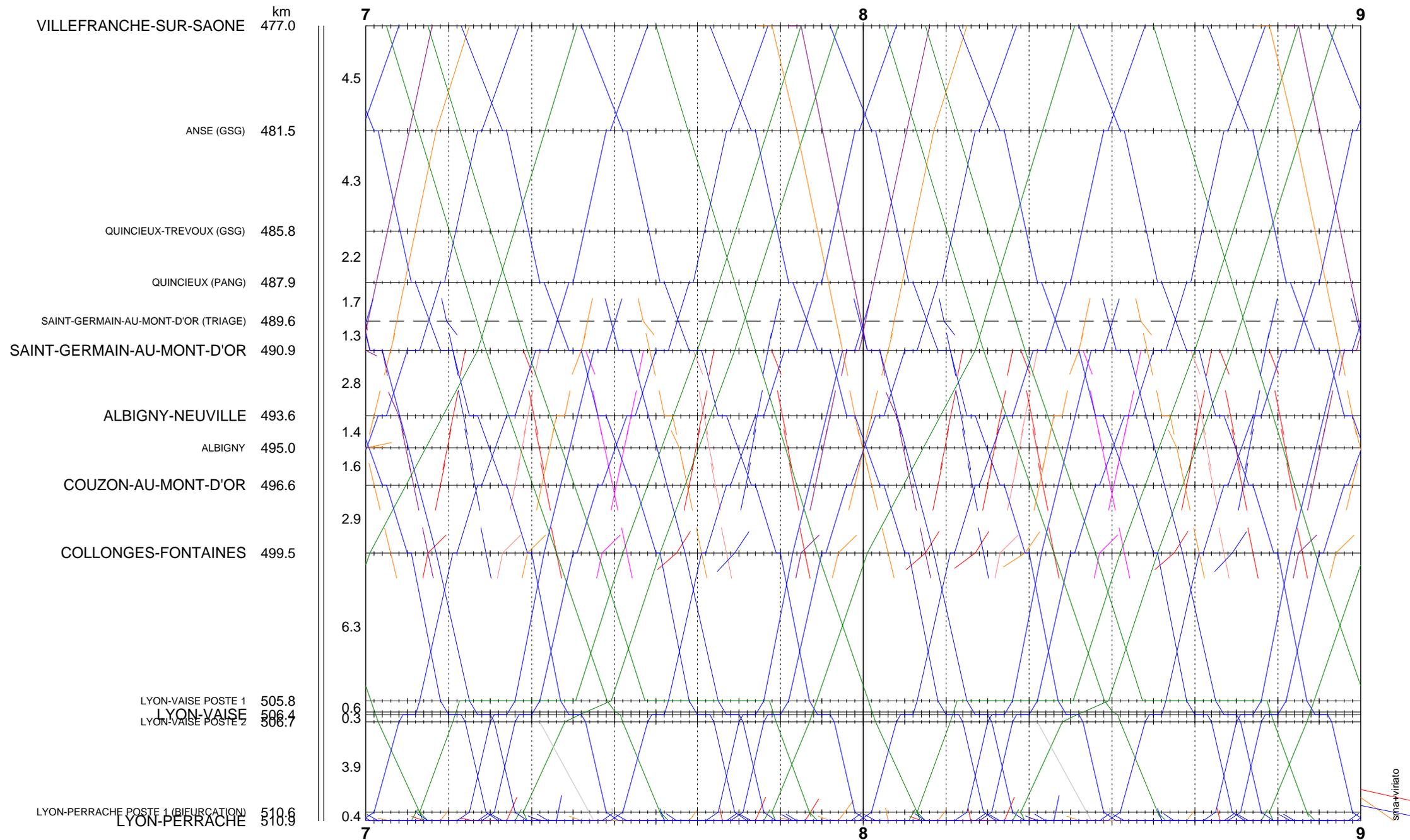
- Sillon GV radial
- Sillon GV Intersecteurs
- Sillon Intercités
- Sillon Accélééré
- Sillon Périurbain
- Sillon Ile-de-France
- Sillon fret MA 100
- Sillon fret ME 120
- B 81500 Matériel de tracé du sillon
- Cadence 1h
- - - Cadence 2h
- Arrêt intermédiaire
- Arrêts intermédiaires groupés
- Sillon modifié depuis la dernière édition de l'horaire.
- 21 Minute de départ (heures impaires)
- 37 Minute d'arrivée (heures paires)
- 15 18 45 42 21 39 Coupe / Accroche
- Sillons au choix / exclusifs

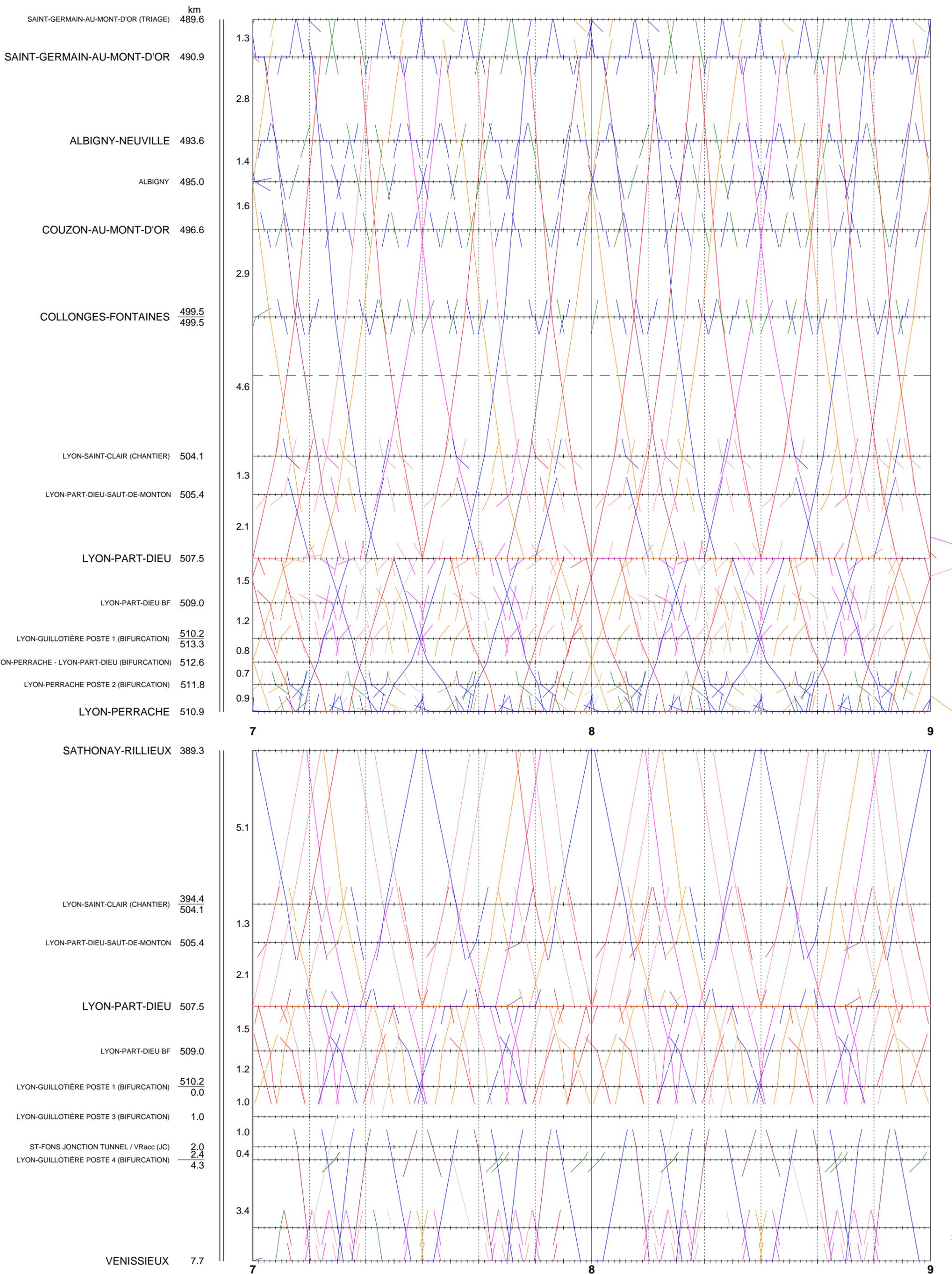


MONTANAY BIFURCATION LYON (BIF) 380.5 km



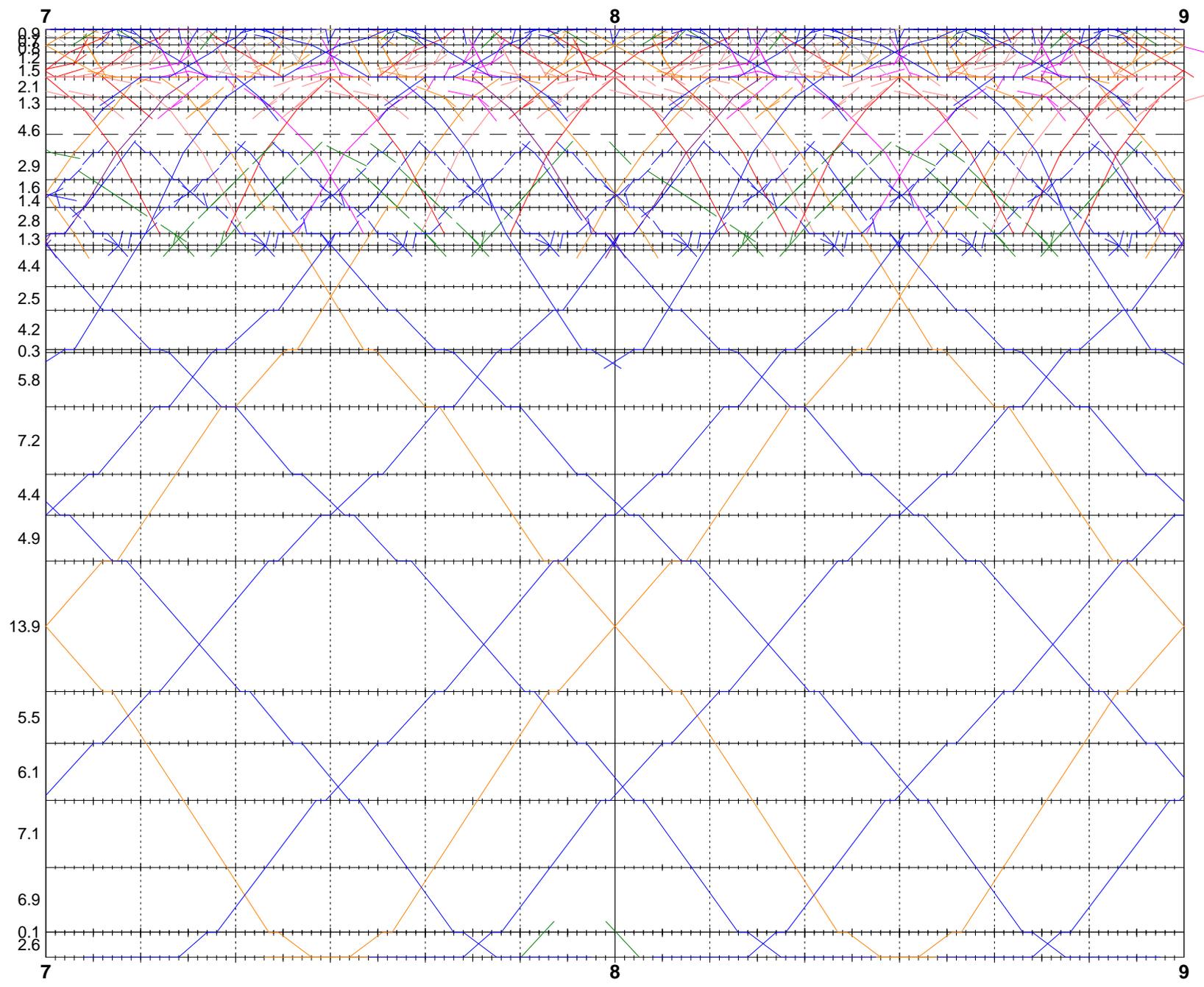
sma+viriato





Réseau Ferré de France  
NFL LPR-ROA: NFL LT - Scénario B0 - Lyon-Perrache - Roanne (via Part Dieu)

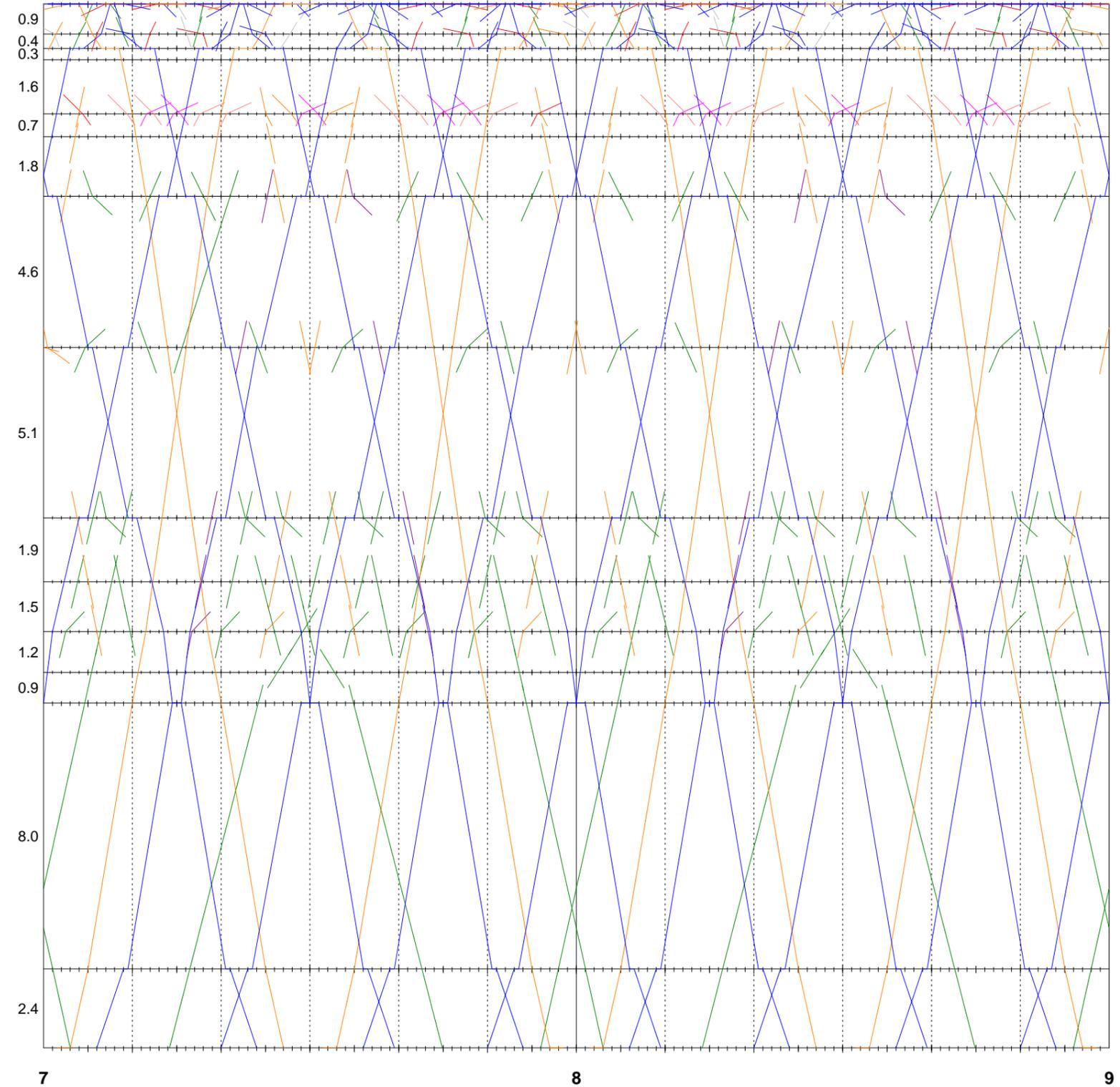
Station	km
LYON-PERRACHE	510.9
LYON-PERRACHE POSTE 2 (BIFURCATION)	512.8
LYON-PERRACHE LYON-PART-DIEU (BIFURCATION)	509.0
LYON-GUILLOTIERE POSTE 1 (BIFURCATION)	507.5
LYON-PART-DIEU BF	505.4
LYON-PART-DIEU SAUT-DE-MONTON	504.1
LYON-SAINT-CLAIR (CHANTIER)	
<b>COLLONGES-FONTAINES</b>	<b>499.5</b>
COLLONGES-FONTAINES	499.5
COUZON-AU-MONT-D'OR	496.6
ALBIGNY	495.0
ALBIGNY-NEUVILLE	493.6
<b>SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR</b>	<b>489.0</b>
SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR (TRIAGE)	496.3
LES CHERES-CHASSELAY (GSG)	491.9
CHAZAY-MARCILLY (PAG)	489.4
<b>LOZANNE</b>	<b>484.0</b>
LOZANNE	484.0
L'ARBRESLE	479.1
SAINT-ROMAIN-DE-POPEY (PANG)	471.9
PONTCHARRA-SAINT-FORGEUX (GSG)	467.6
TARARE	462.7
AMPLEPUIIS	448.8
SAINT-VICTOR-DE-THIZY (PAG)	443.3
REGNY	437.2
L'HOPITAL (PANG)	430.0
LE COUDREAU	423.2
LE COUDREAU	423.2
ROANNE	420.5



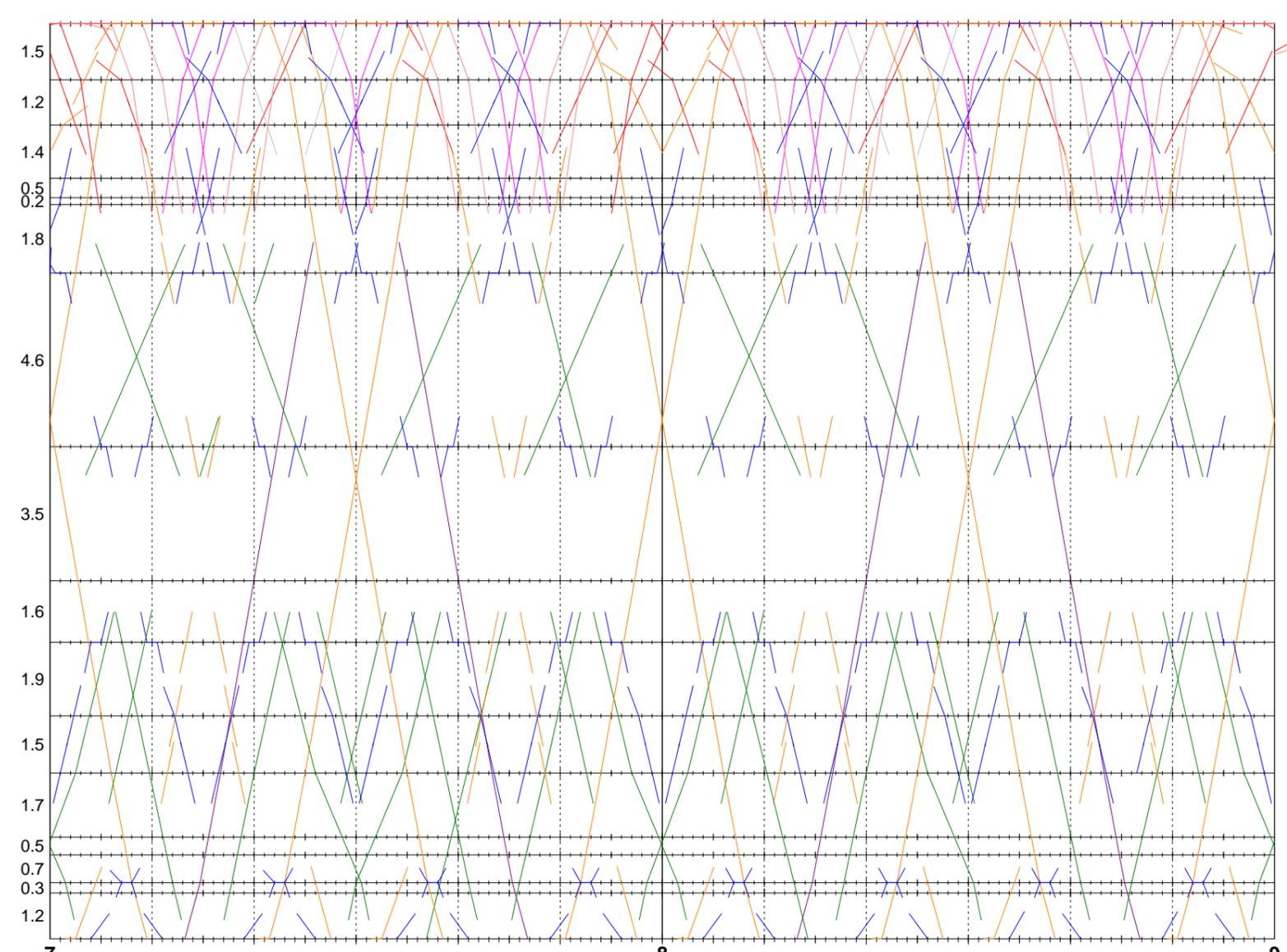
sma+viriato



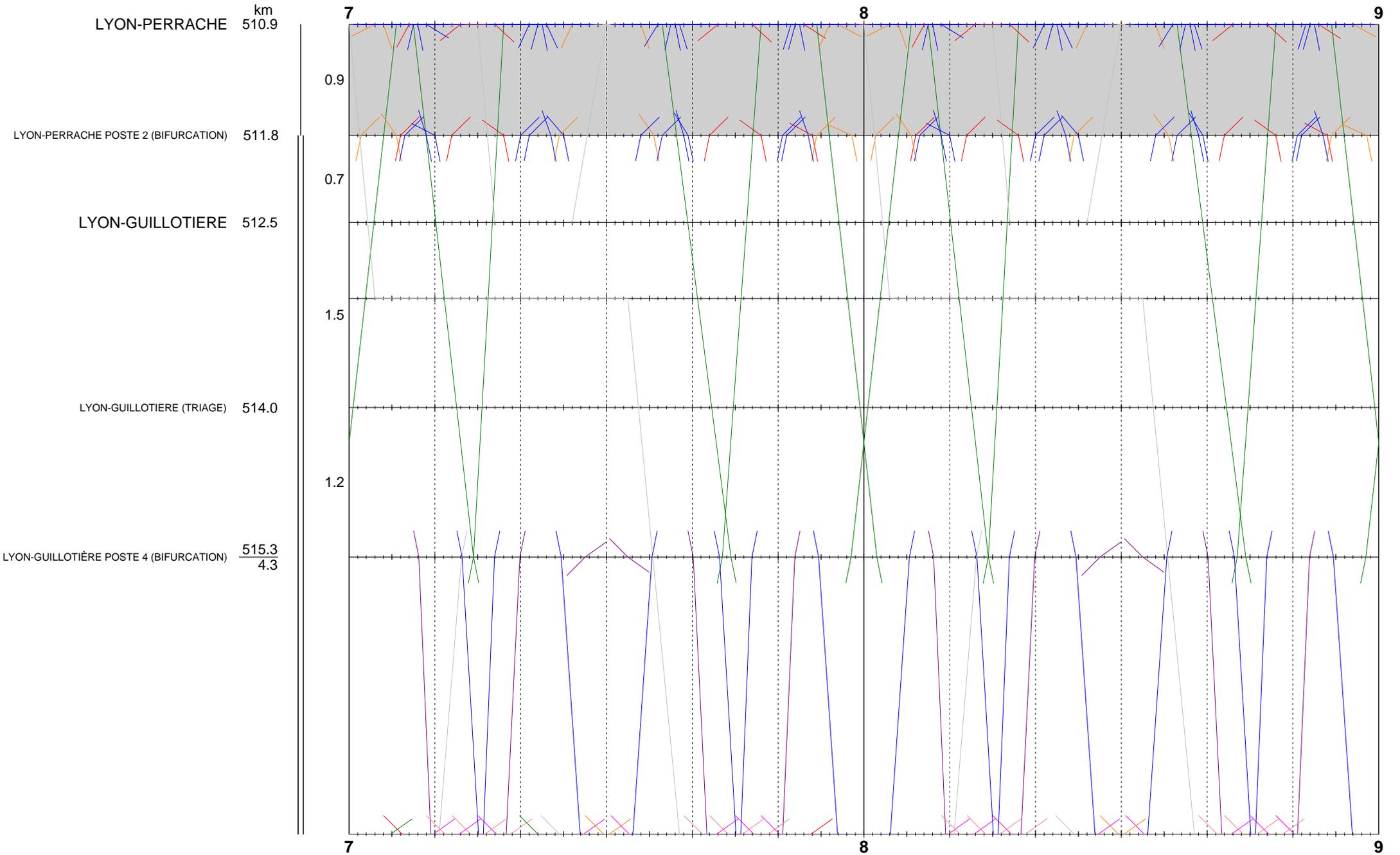
LYON-PERRACHE	510.9
LYON-PERRACHE POSTE 2 (BIFURCATION)	511.8
LYON-JEAN-MACE	512.3
LYON JC AV JEAN MACE	512.6
ST-FONS BIFURCATION LYON-PART-DIEU (BIF)	514.2
ST-FONS JONCTION GRENOBLE (JC)	514.9
SAINT-FONS (CHANTIER)	516.7
FEYZIN (PAG)	521.3
SEREZIN (PANG)	526.4
TERNAY (PANG)	528.3
CHASSE-SUR-RHONE POSTE 1 (BIFURCATION)	529.9
CHASSE-SUR-RHONE (TRIAGE)	531.1
CHASSE-SUR-RHONE	532.0
ESTRESSIN	540.0
VIENNE	542.4



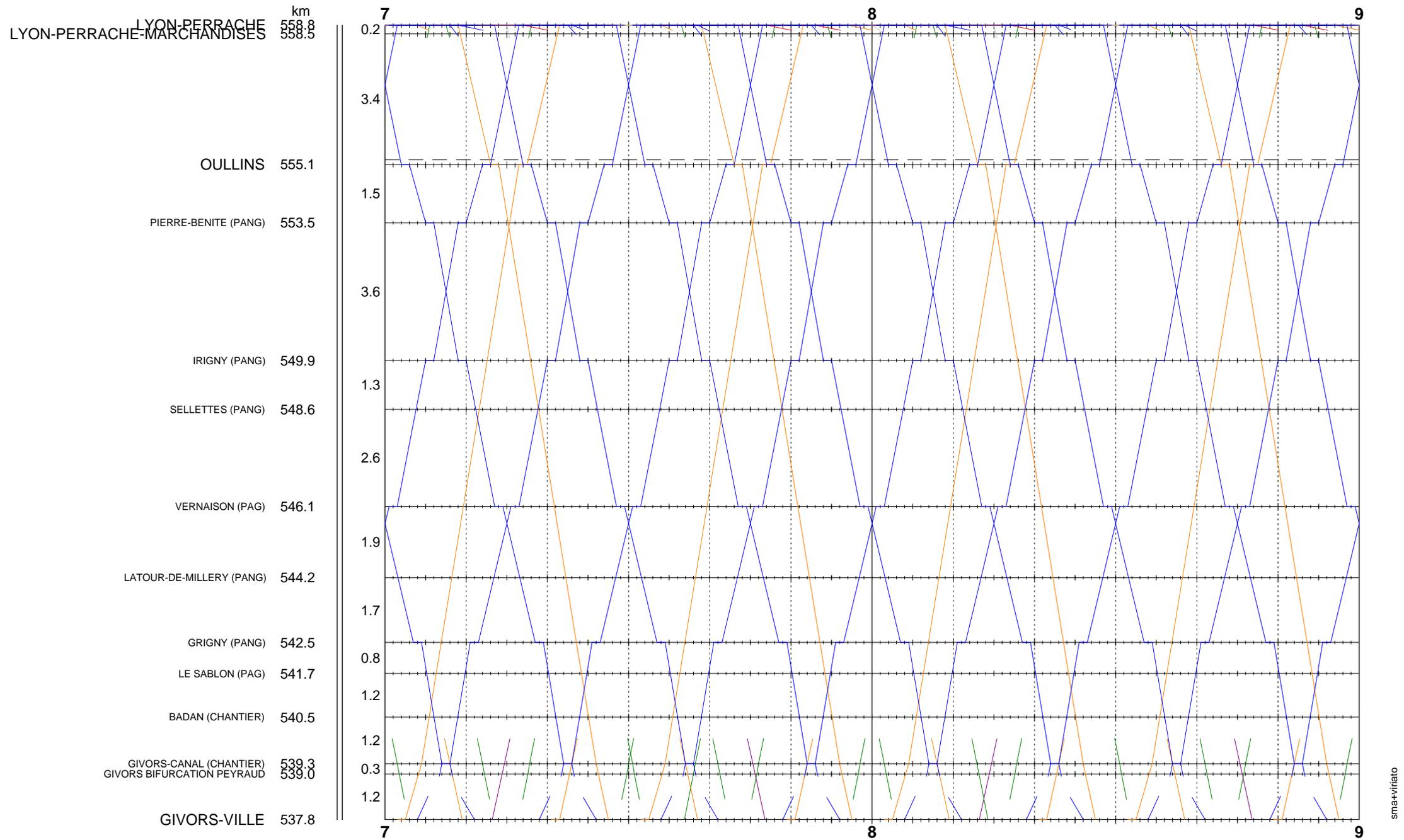
LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-PART-DIEU BF	509.0
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION)	510.2
ST-FONS BIFURCATION LYON-PART-DIEU (BIF)	511.6
ST-FONS BIFURCATION GRENOBLE (BIF)	514.2
ST-FONS JONCTION GRENOBLE (JC)	514.9
SAINT-FONS (CHANTIER)	516.7
FEYZIN (PAG)	521.3
SOLAIZE_bif	524.8
SEREZIN (PANG)	526.4
TERNAY (PANG)	528.3
CHASSE-SUR-RHONE POSTE 1 (BIFURCATION)	529.9
CHASSE-SUR-RHONE (BIFURCATION)	1.7
GIVORS-CANAL BIFURCATION BADAN (BIF)	2.2
GIVORS-CANAL (CHANTIER)	1.5
GIVORS BIFURCATION PEYRAUD	539.0
GIVORS-VILLE	537.8

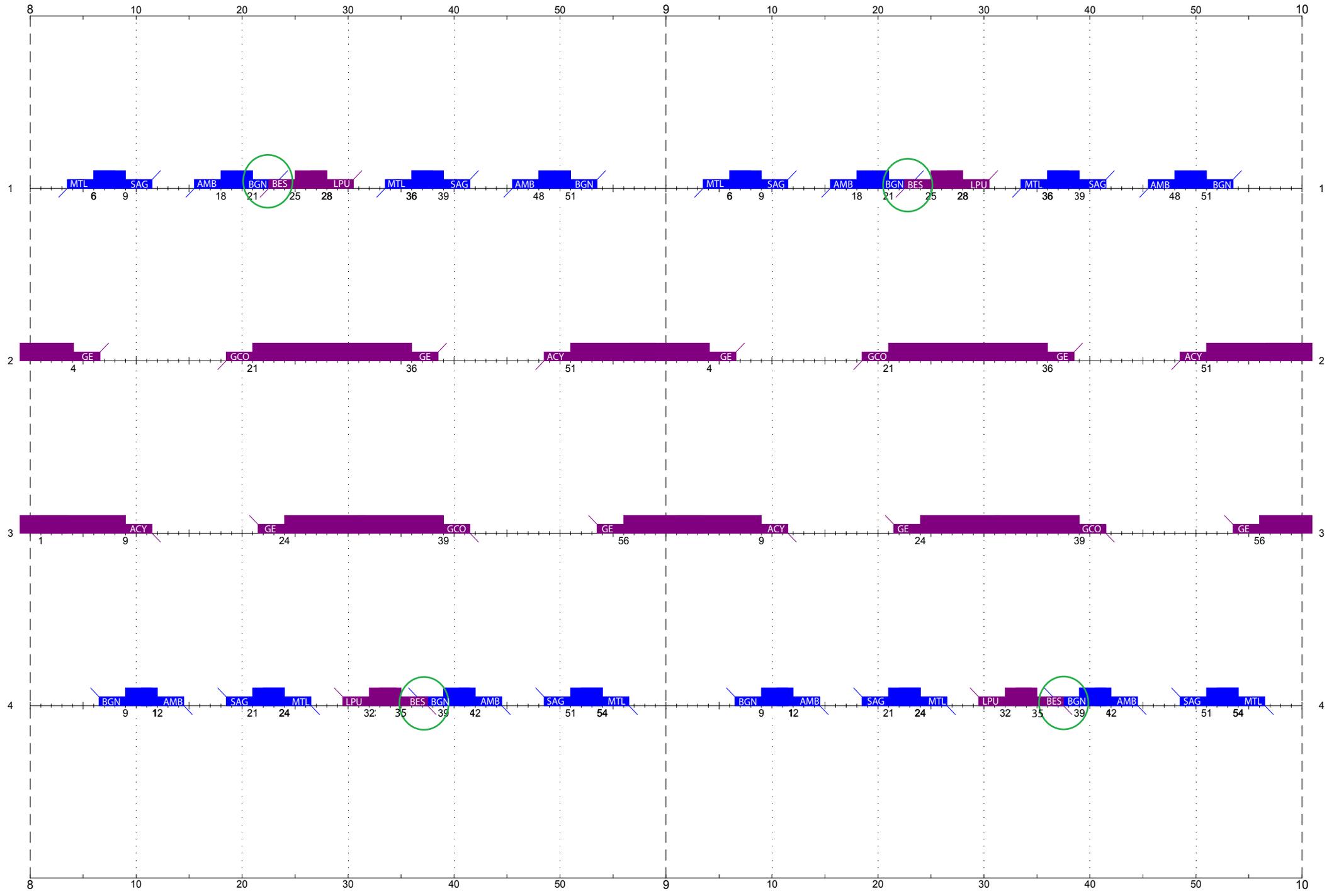


sma+virato



sma+viriato





**Légende :**

- Missions GV
- Missions IS
- Missions SRGV
- Missions IC
- Missions MR

- Missions PU
- Mouvements techniques

- ACY : Annecy
- AMB : Ambérieu
- BEBR : Bourg En Bresse
- BES : Besançon
- BGN: Bourgoin

- CLM : Clermont
- CR : Chambéry
- DN : Dijon
- GE : Grenoble
- GCO : Genève

- IDF N/O: Ile-de-France Nord/Ouest
- LGDC : Languedoc
- LPR : Lyon Perrache
- LPU : Le Puy
- MAC : Macon

- MSC : Marseille St-Charles
- MSC\* : Marseille St-Charles via Valence (PLM)
- PLMO : Paray-Le-Monial
- ROA : Roanne
- SAG: St-André-le-Gaz

- SE : Ste-Etienne
- VIE : Vienne
- VLDO : Villars-les-Dombes

Train en retournement

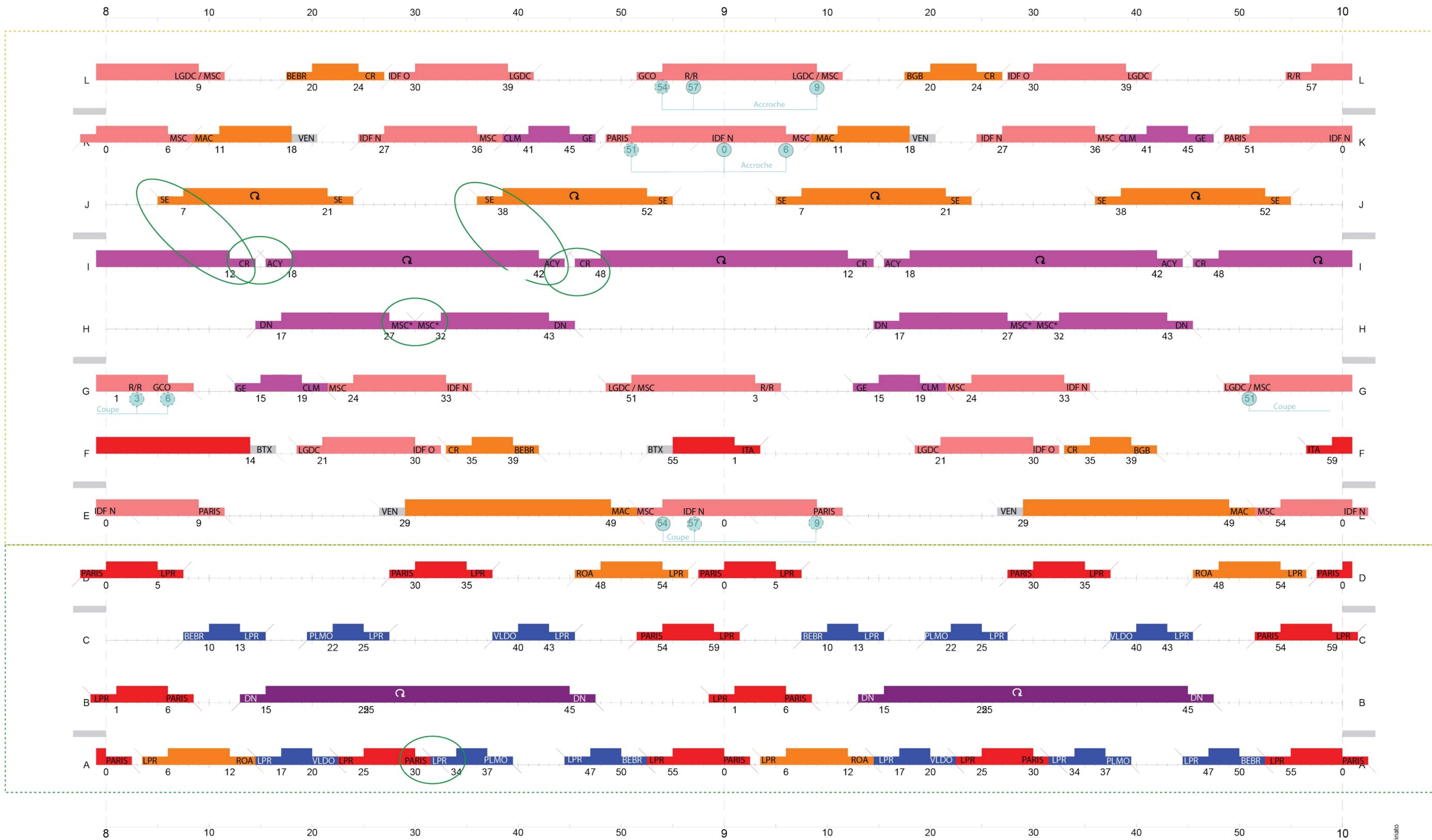
Application de temps de successions inférieurs aux valeurs visées mais dans le respect des hypothèses considérées

TUBE CENTRAL

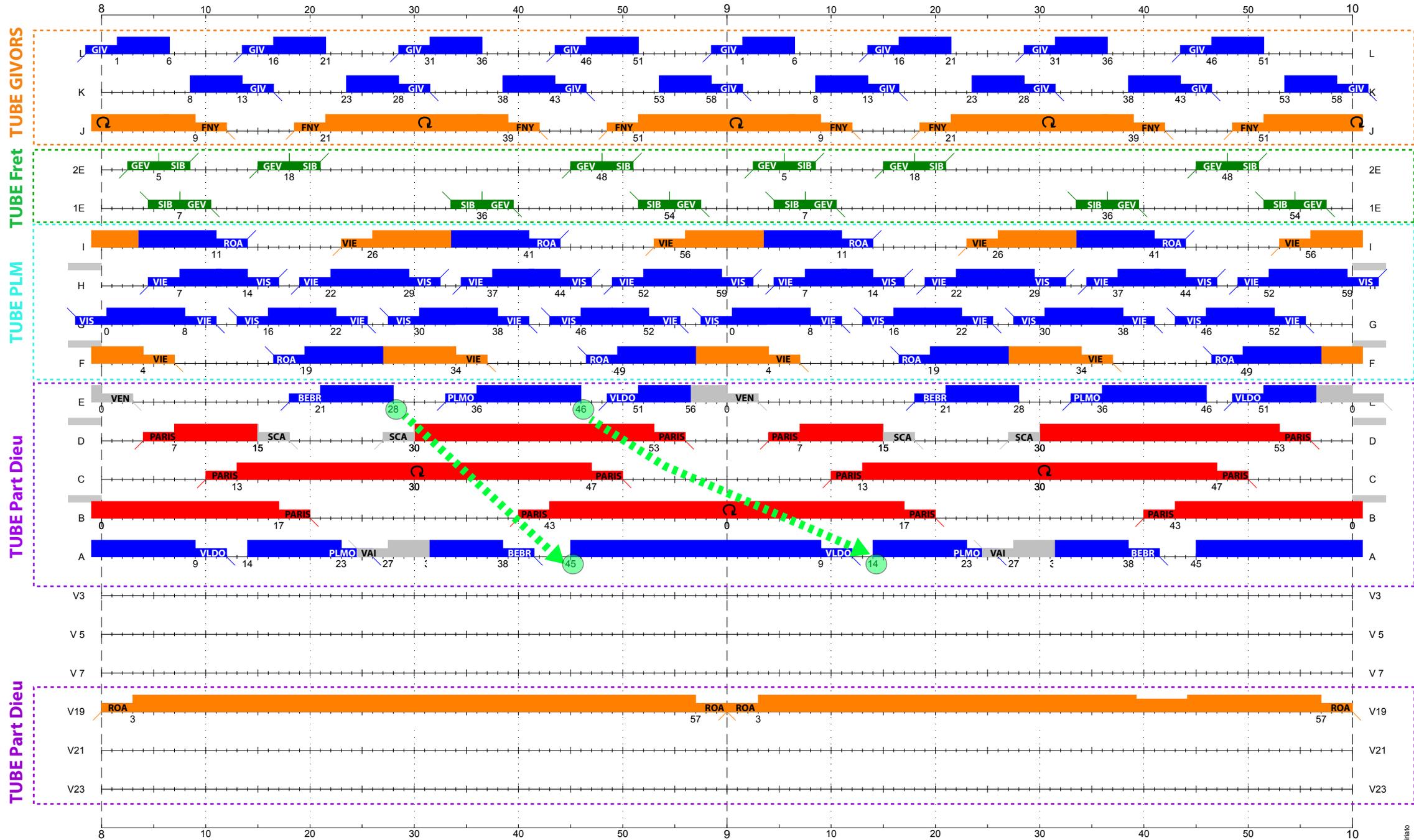
TUBE CENTRAL

TUBE OUEST

TUBE OUEST



<b>Légende :</b>	Missions GV	Missions PU	ACY : Annecy	CLM : Clermont	IDF N/O : Ile-de-France Nord/Ouest	MSC : Marseille St-Charles	⤵	Train en retourment
	Missions IS	Mouvements techniques	AMB : Ambérieu	CR : Chambéry	LGDC : Languedoc	MSC* : Marseille St-Charles via Valence (PLM)	⊙	Application de temps de successions inférieurs aux valeurs visées mais dans le respect des hypothèses considérées
	Missions SRGV		BEBR : Bourg En Bresse	DN : Dijon	LPR : Lyon Perrache	PLMO : Paray-Le-Monial		
	Missions IC		BES : Besançon	GE : Grenoble	LPU : Le Puy	ROA : Roanne		
	Missions MR		BGN : Bourgoin	GCO : Genève	MAC : Macon	SAG : St-André-le-Gaz		
						SE : Ste-Etienne		
						VIE : Vienne		
						VLDO : Villars-les-Dombes		



**Légende :**

Missions GV	Missions MR	BGN : Bourgoin	GEV : Gevrey	ROA : Roanne	SIB : Sibelin	VIE : Vienne	🔄	Train en retournement
Missions IS	Missions PU	BEBR : Bourg En Bresse	LPR P2 : Perrache Poste 2	SAG : St-André le Gaz	VAI : Vaise	VIS : Villefranche sur Saone	🟢➡	Utilisation tiroir
Missions IC	Mouvements techniques	FNY : Firminy	PLMO : Paray-Le-Moniale	SCA : Scaronne	VEN : Venissieux	VLDO : Villars-les-Dombes		

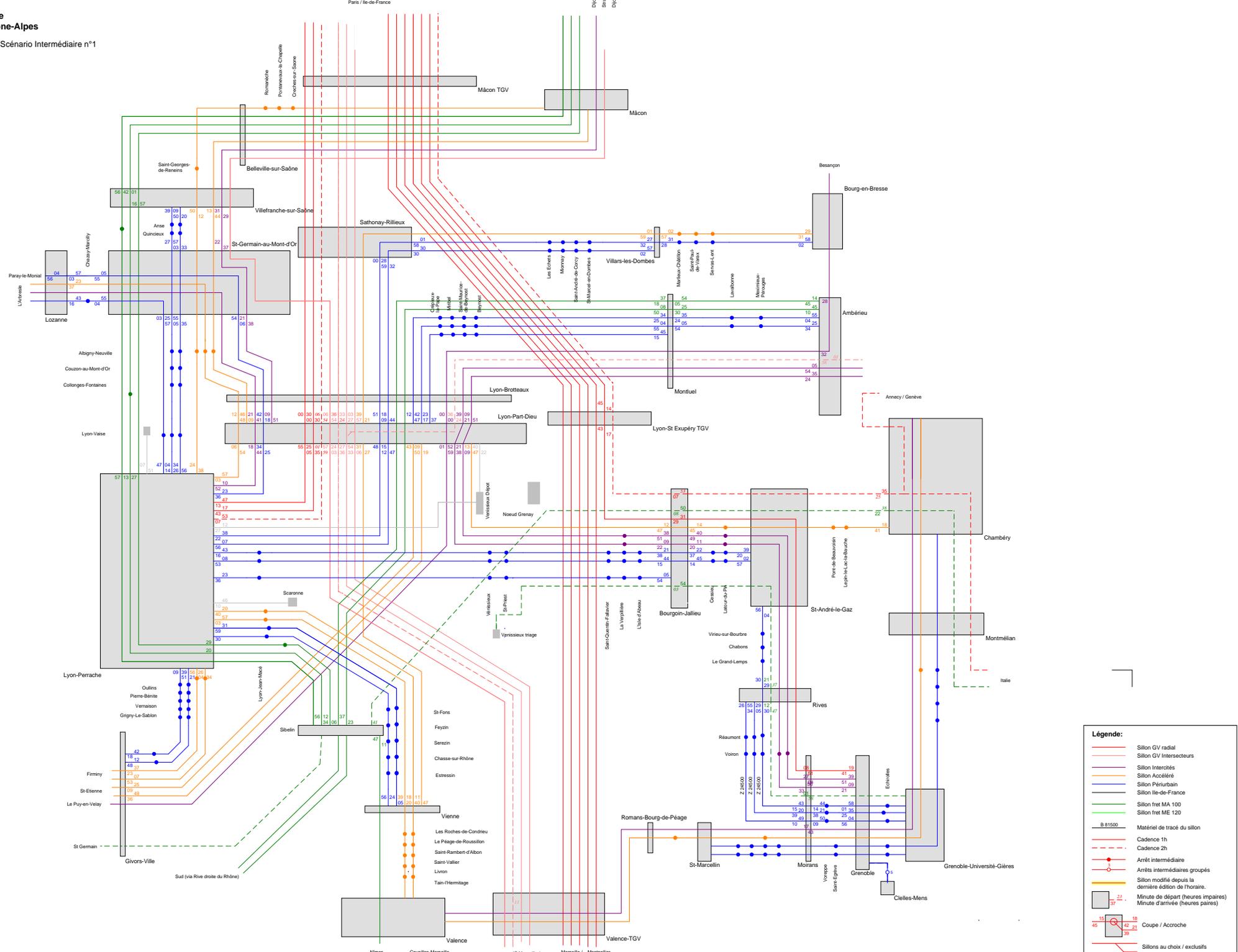
sma+vilado



## **Scénario Intermédiaire 1**

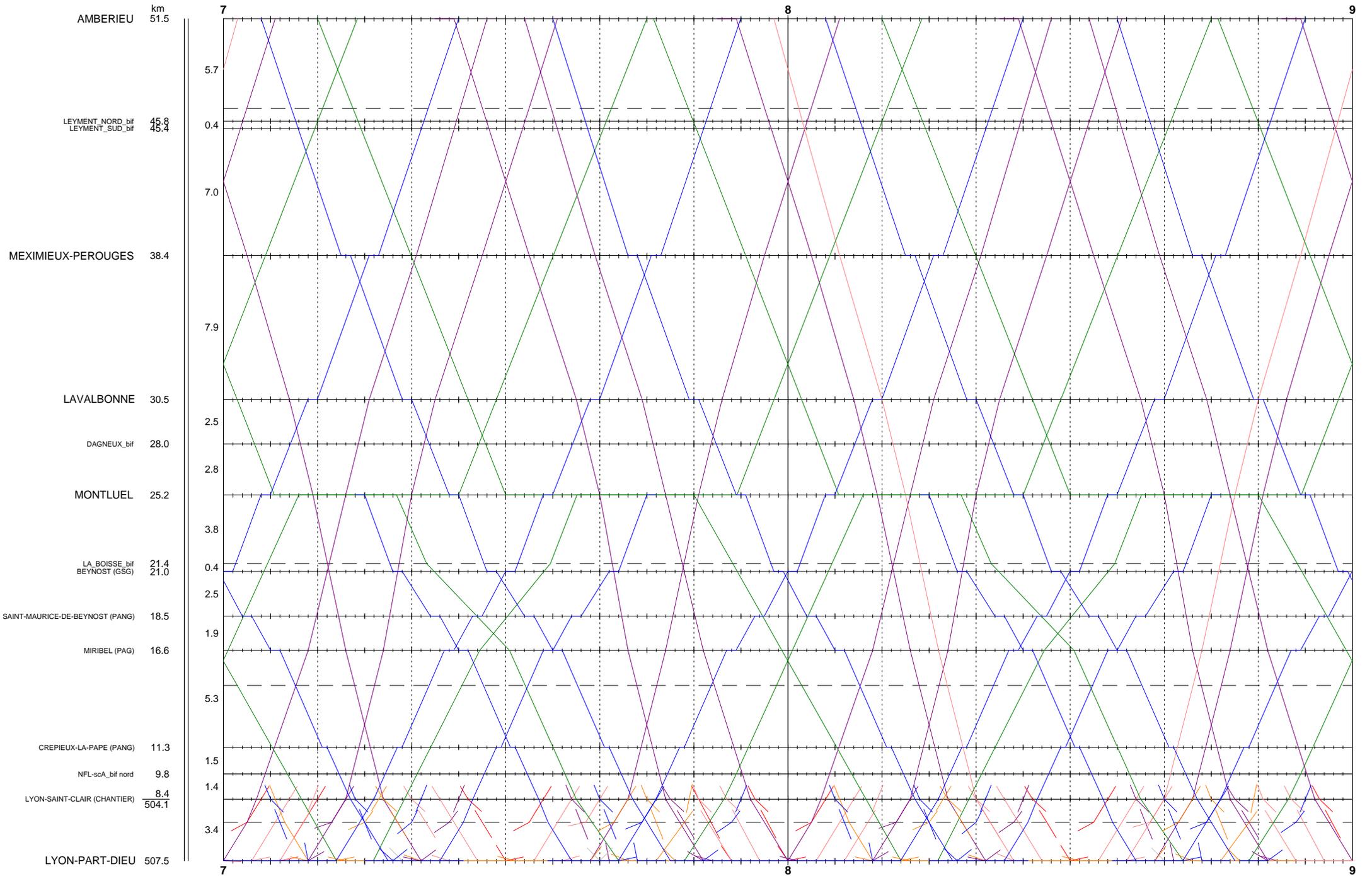
**Horaire Intermédiaire**  
**Trame 2 Heures Rhône-Alpes**

Edition du 16/06/2014 - Scénario Intermédiaire n°1



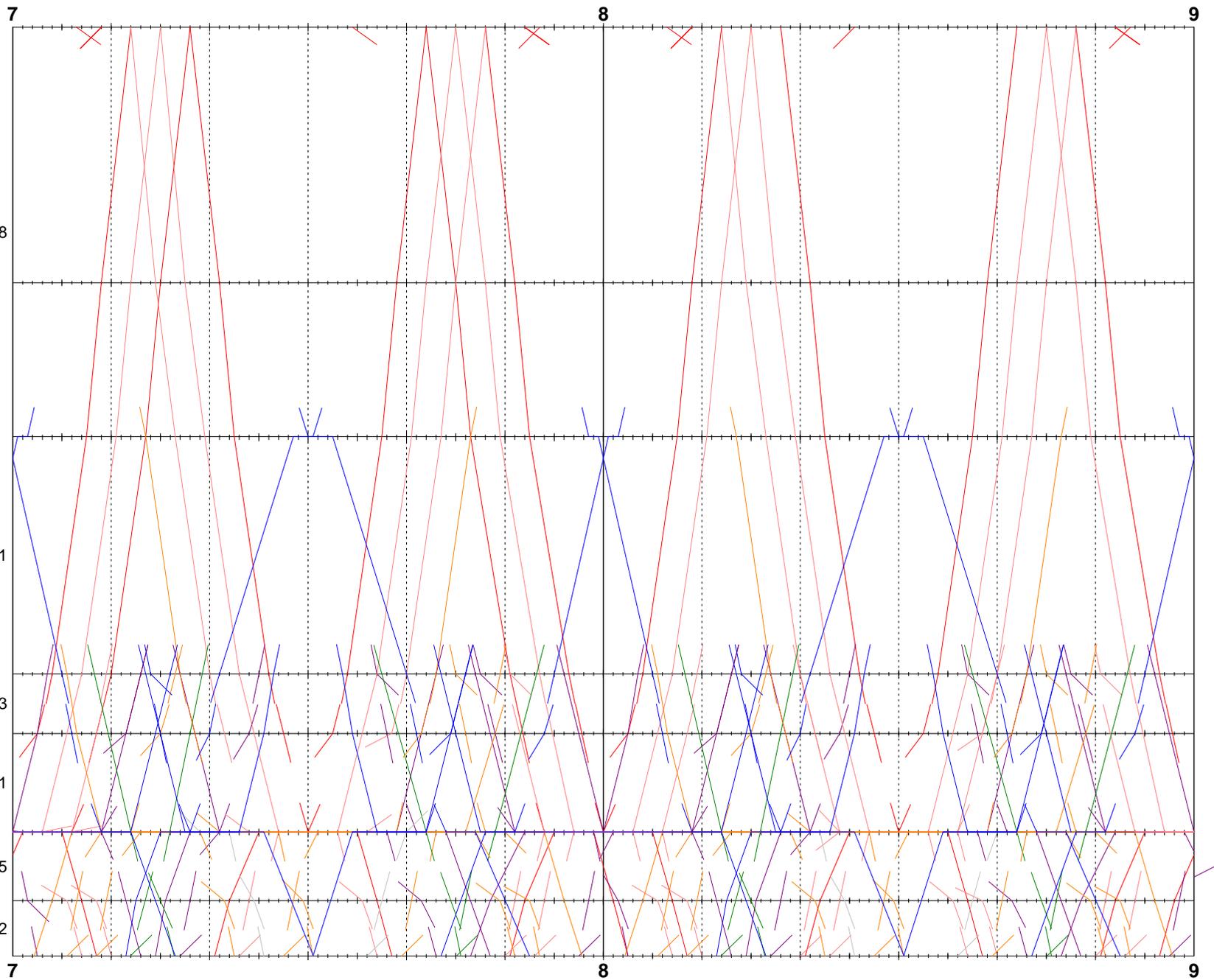
**Légende:**

- Sillon GV radial
- Sillon GV Intersecteurs
- Sillon Intercités
- Sillon Accéléré
- Sillon Ile-de-France
- Sillon fret MA 100
- Sillon fret ME 120
- B.81500
- Matériel de tracé du sillon
- Cadence 1h
- Cadence 2h
- Arrêt intermédiaire
- Arrêts intermédiaires groupés
- Sillon modifié depuis la dernière édition de l'horaire.
- Minute de départ (heures impaires)
- Minute d'arrivée (heures paires)
- Coupe / Acroche
- Sillons au choix / exclusifs



sma-wifield

MONTANAY BIFURCATION LYON (BIF) 380.5 km



SATHONAY-RILLIEUX 389.3

LYON-SAINT-CLAIR (CHANTIER) 394.4  
504.1

LYON-PART-DIEU-SAUT-DE-MONTON 505.4

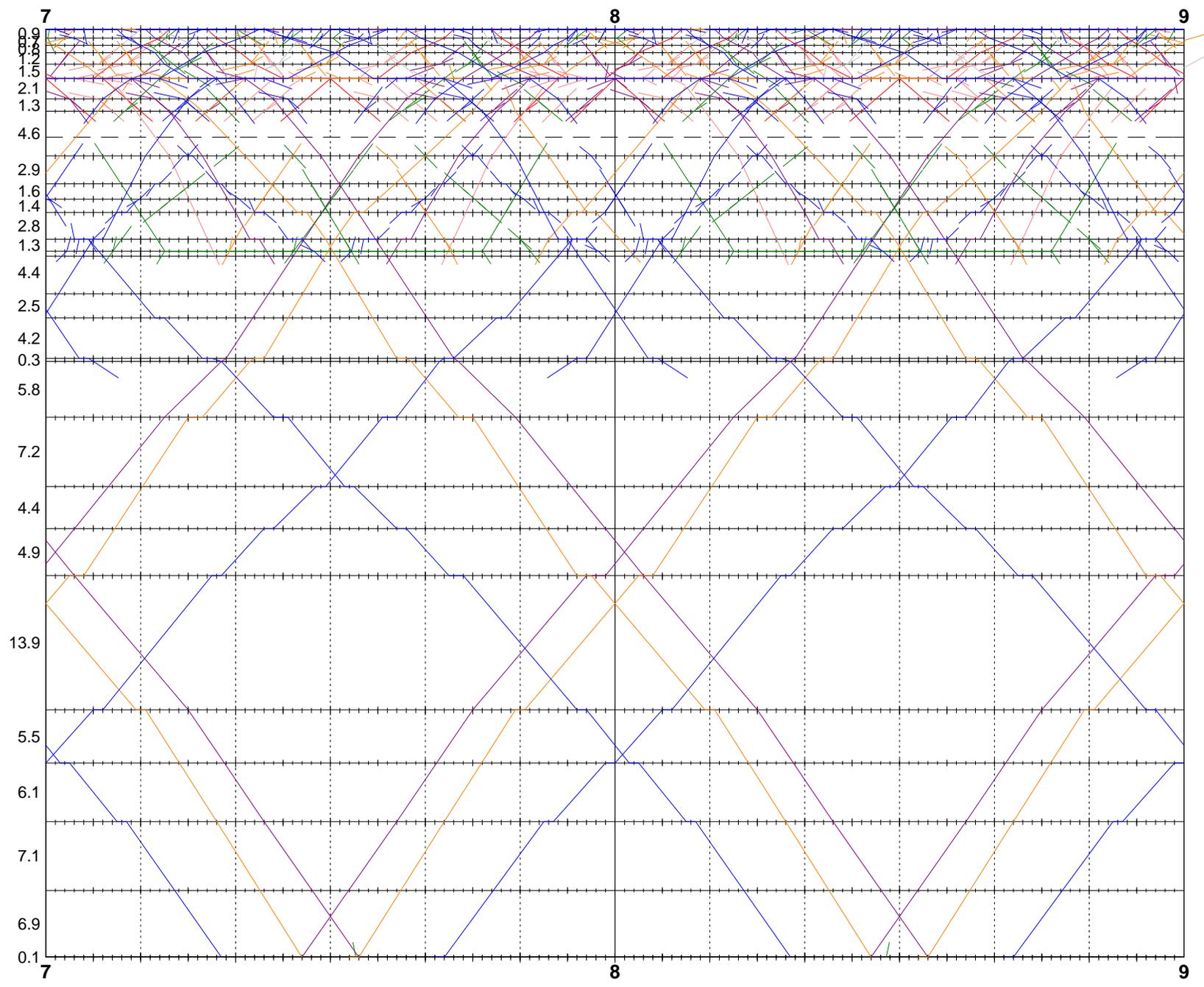
LYON-PART-DIEU 507.5

LYON-PART-DIEU BF 509.0

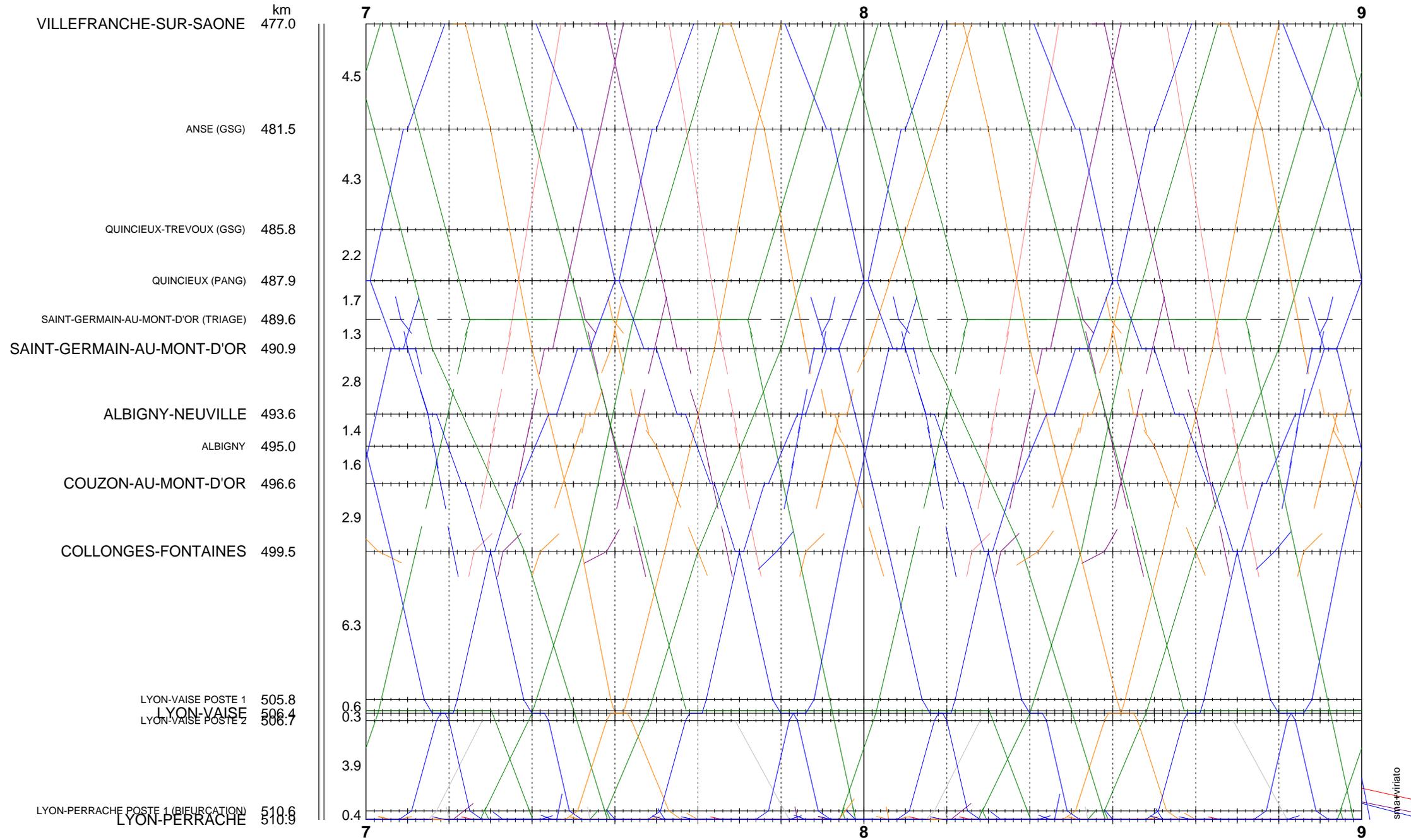
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION) 510.2

sma+viriato

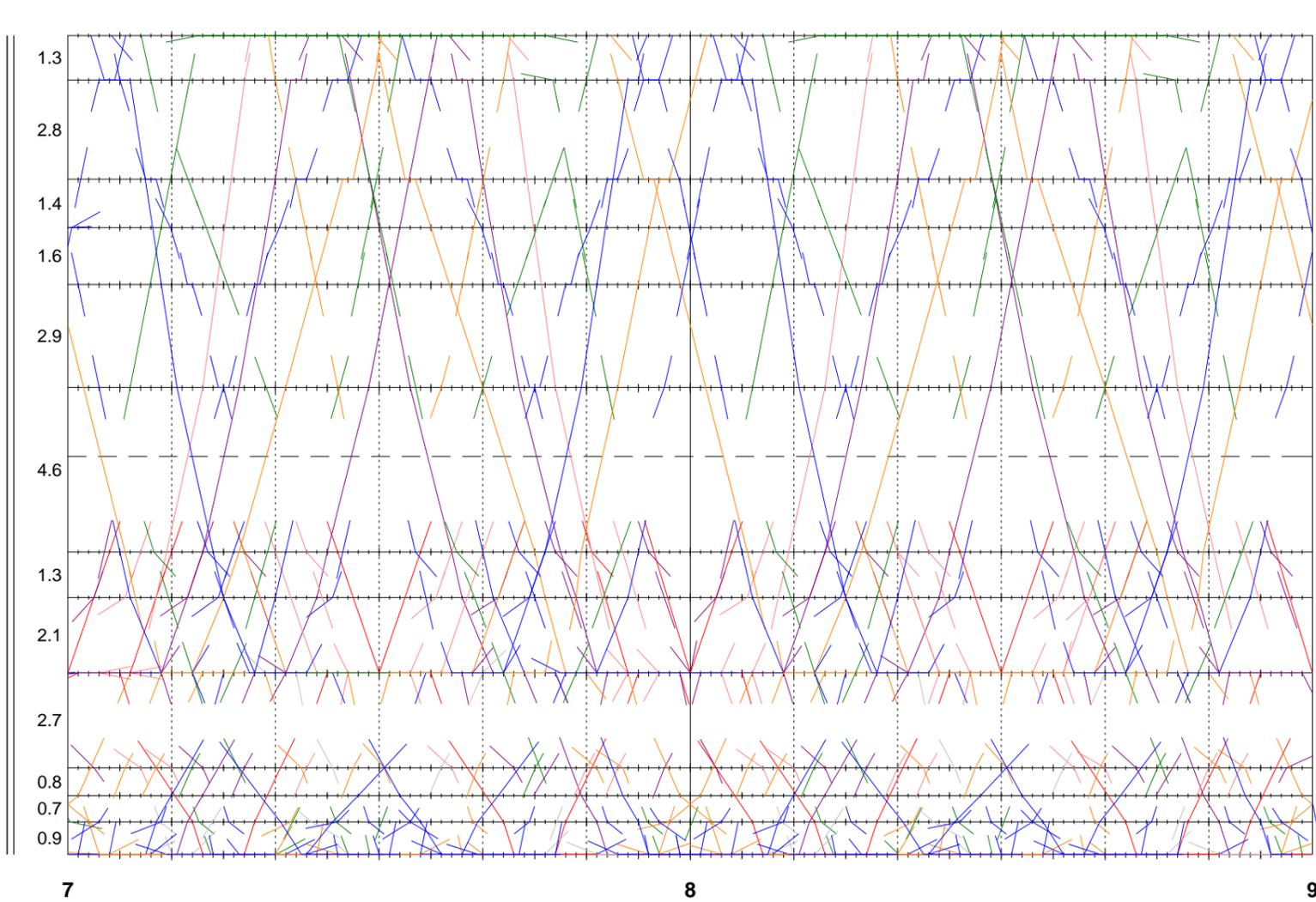
Station	km
<b>LYON-PERRACHE</b>	<b>510.9</b>
LYON-PERRACHE POSTE 2 (BIFURCATION)	513.8
LYON-PERRACHE LYON-PART-DIEU (BIFURCATION)	509.0
LYON-GUILLOTIERE POSTE 1 (BIFURCATION)	509.0
LYON-PART-DIEU BF	507.5
<b>LYON-PART-DIEU</b>	<b>507.5</b>
LYON-PART-DIEU SAUT-DE-MONTON	505.4
LYON-SAINT-CLAIR (CHANTIER)	504.1
<b>COLLONGES-FONTAINES</b>	<b>499.5</b>
COLLONGES-FONTAINES	499.5
<b>COUZON-AU-MONT-D'OR</b>	<b>496.6</b>
COUZON-AU-MONT-D'OR	496.6
ALBIGNY	495.0
<b>ALBIGNY-NEUVILLE</b>	<b>493.6</b>
ALBIGNY-NEUVILLE	493.6
<b>SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR</b>	<b>489.0</b>
SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR (TRIAGE)	496.3
LES CHERES-CHASSELAY (GSG)	491.9
CHAZAY-MARCELLY (PAG)	489.4
<b>LOZANNE</b>	<b>484.0</b>
LOZANNE	484.0
<b>L'ARBRESLE</b>	<b>479.1</b>
L'ARBRESLE	479.1
SAINT-ROMAIN-DE-POPEY (PANG)	471.9
PONTCHARRA-SAINT-FORGEUX (GSG)	467.6
<b>TARARE</b>	<b>462.7</b>
TARARE	462.7
<b>AMPLEPUIS</b>	<b>448.8</b>
AMPLEPUIS	448.8
SAINT-VICTOR-DE-THIZY (PAG)	443.3
<b>REGNY</b>	<b>437.2</b>
REGNY	437.2
L'HOPITAL (PANG)	430.0
<b>LE COTEAU</b>	<b>423.2</b>
LE COTEAU	423.2



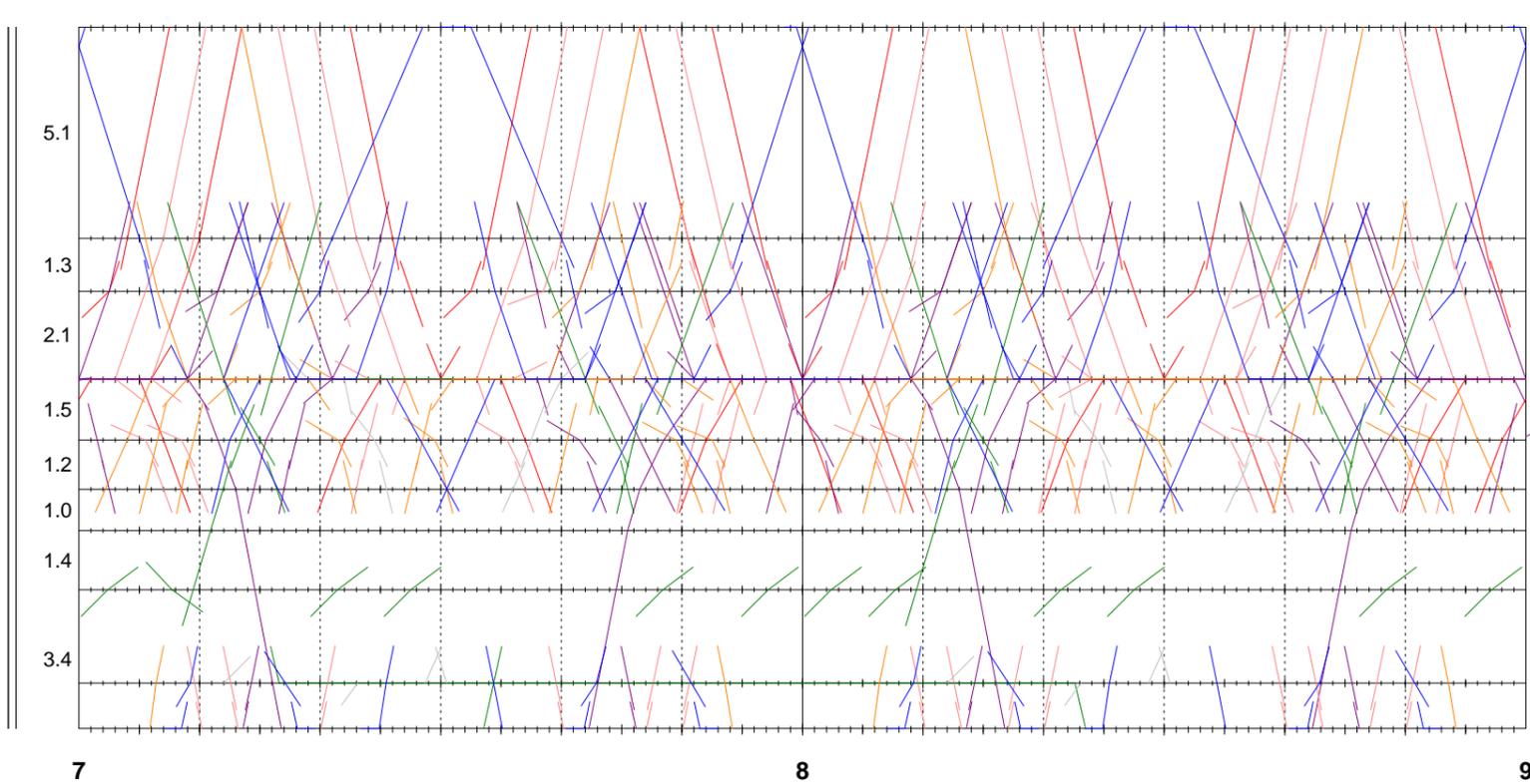
sma+viriato



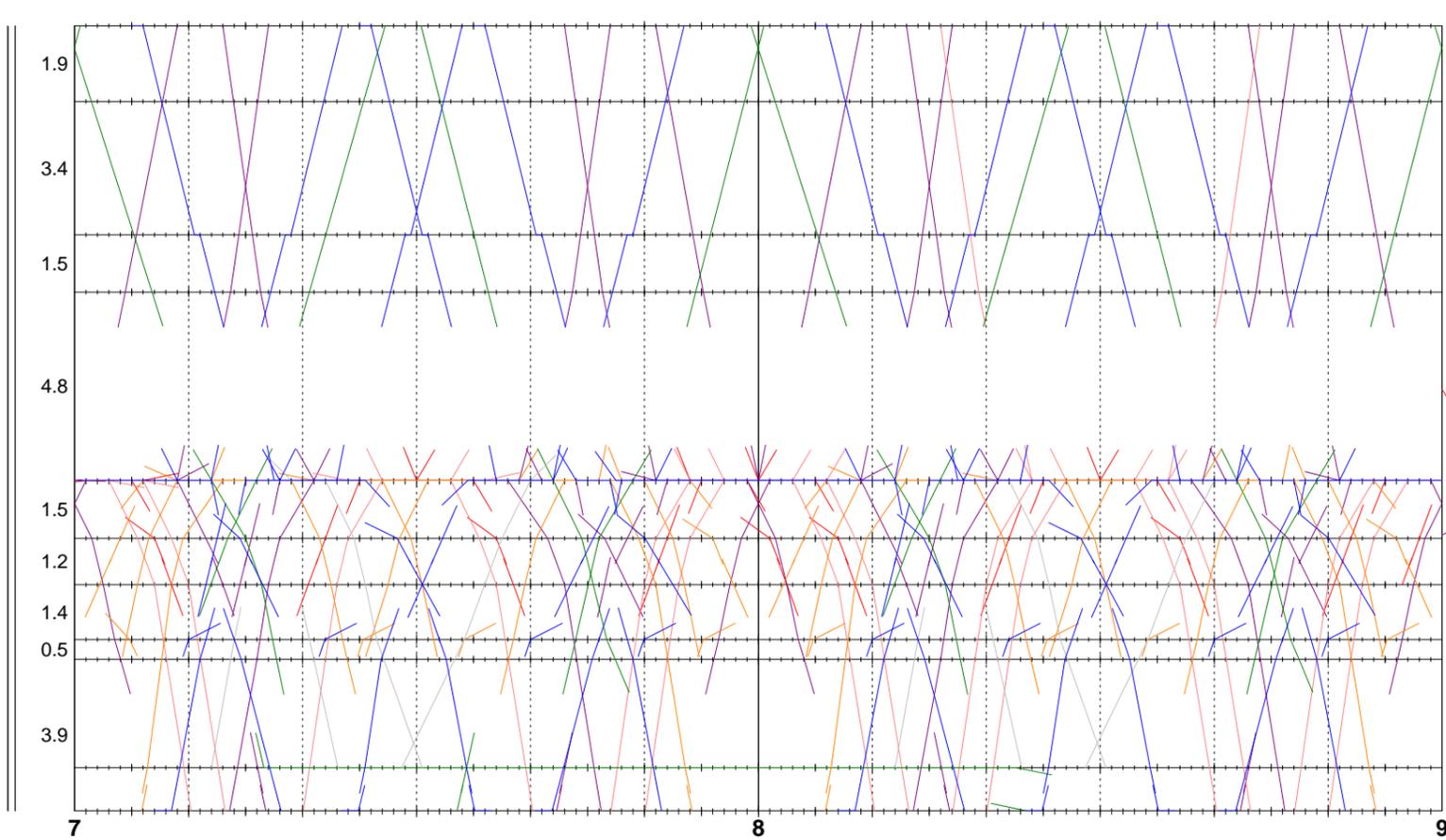
SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR (TRIAGE)	489.6
SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR	490.9
ALBIGNY-NEUVILLE	493.6
ALBIGNY	495.0
COUZON-AU-MONT-D'OR	496.6
COLLONGES-FONTAINES	499.5
LYON-SAINT-CLAIR (CHANTIER)	504.1
LYON-PART-DIEU-SAUT-DE-MONTON	505.4
LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION)	510.2
LYON-PERRACHE - LYON-PART-DIEU (BIFURCATION)	513.3
LYON-PERRACHE POSTE 2 (BIFURCATION)	512.6
LYON-PERRACHE	511.8
LYON-PERRACHE	510.9



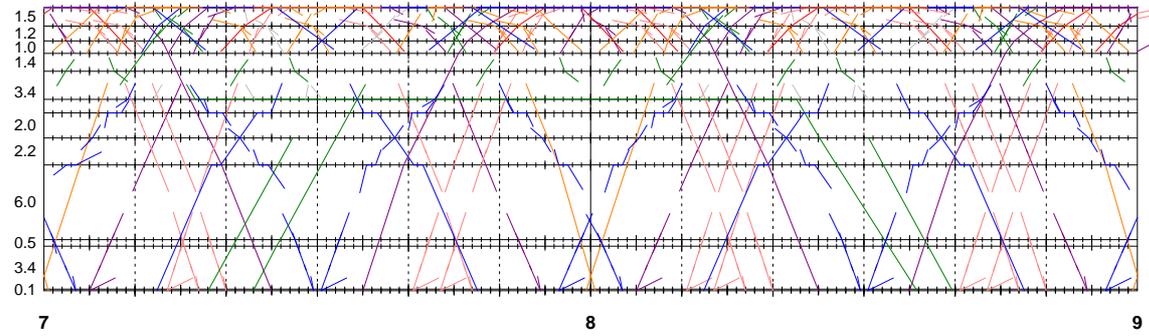
SATHONAY-RILLIEUX	389.3
LYON-SAINT-CLAIR (CHANTIER)	394.4
LYON-SAINT-CLAIR (CHANTIER)	504.1
LYON-PART-DIEU-SAUT-DE-MONTON	505.4
LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-PART-DIEU BF	509.0
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION)	510.2
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 3 (BIFURCATION)	0.0
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 3 (BIFURCATION)	1.0
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 4 (BIFURCATION)	2.4
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 4 (BIFURCATION)	4.3
VENISSIEUX	7.7



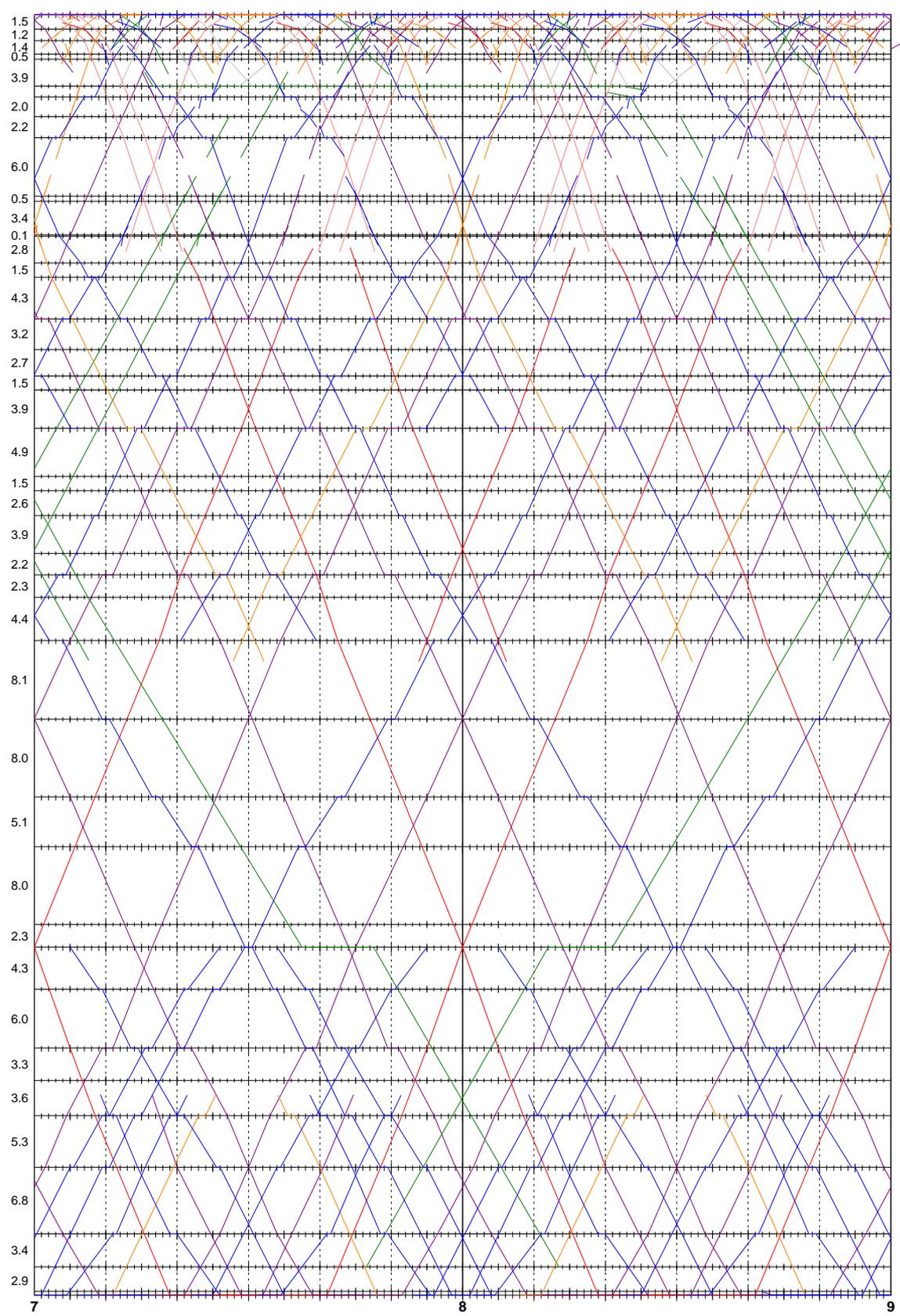
MIRIBEL (PAG)	16.6
NEYRON (PANG)	14.7
CREPIEUX-LA-PAPE (PANG)	11.3
NFL-scA_bif nord	9.8
NFL-scA_bif nord	502.7
LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-PART-DIEU BF	509.0
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION)	510.2
ST-FONS BIFURCATION LYON-PART-DIEU (BIF)	511.6
ST-FONS BIFURCATION GRENOBLE (BIF)	514.7
ST-FONS BIFURCATION GRENOBLE (BIF)	3.8
VENISSIEUX	7.7

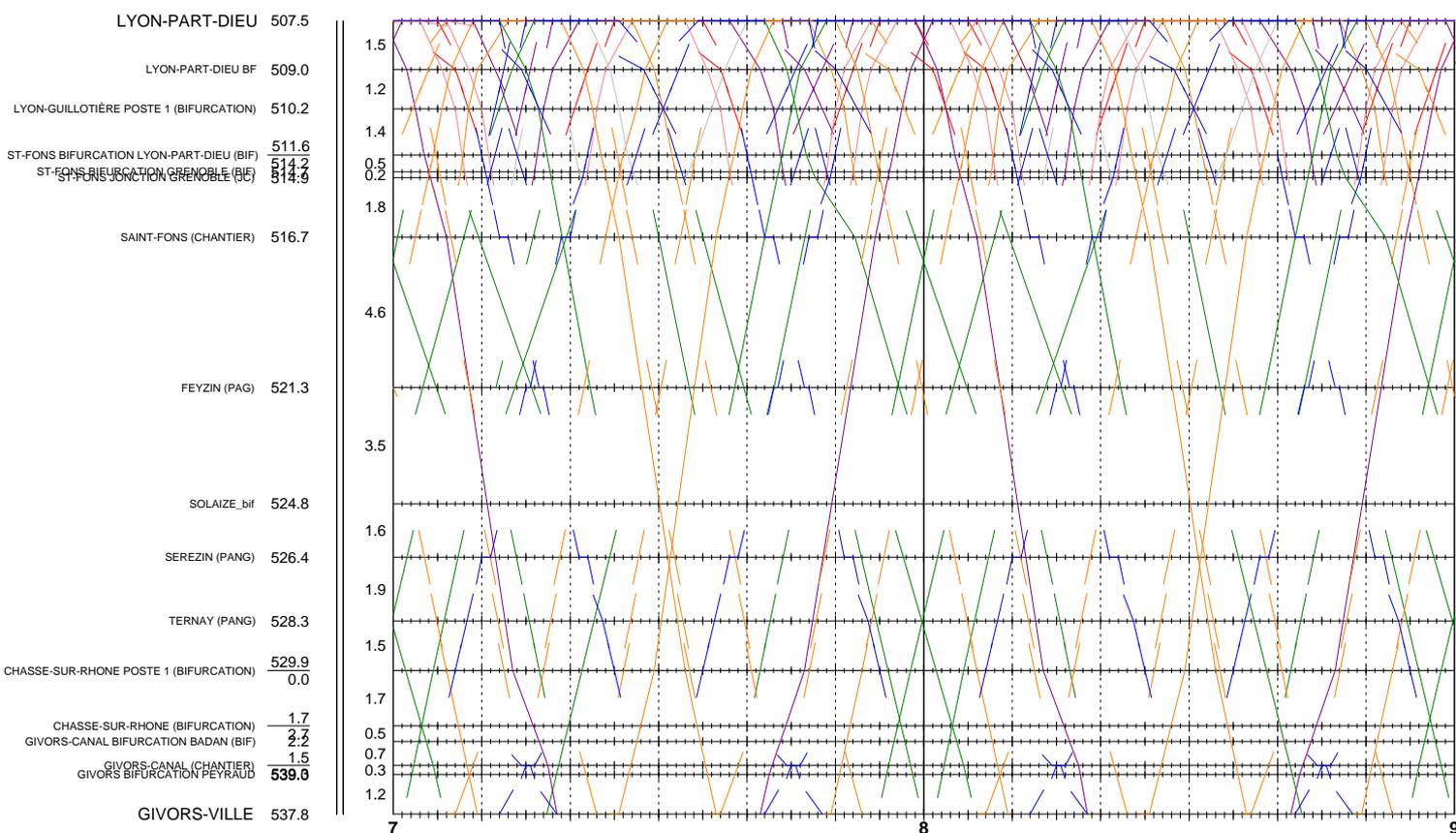
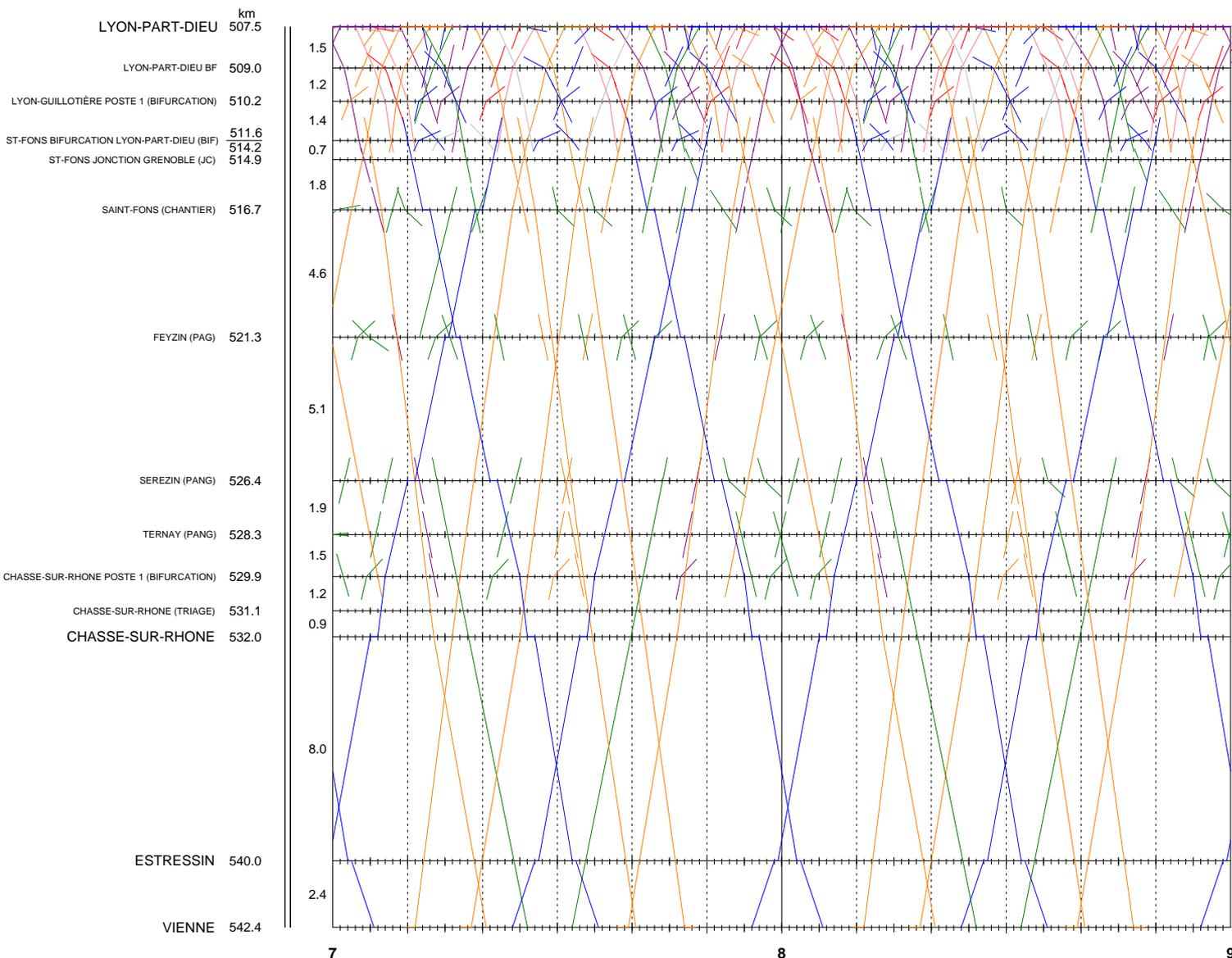


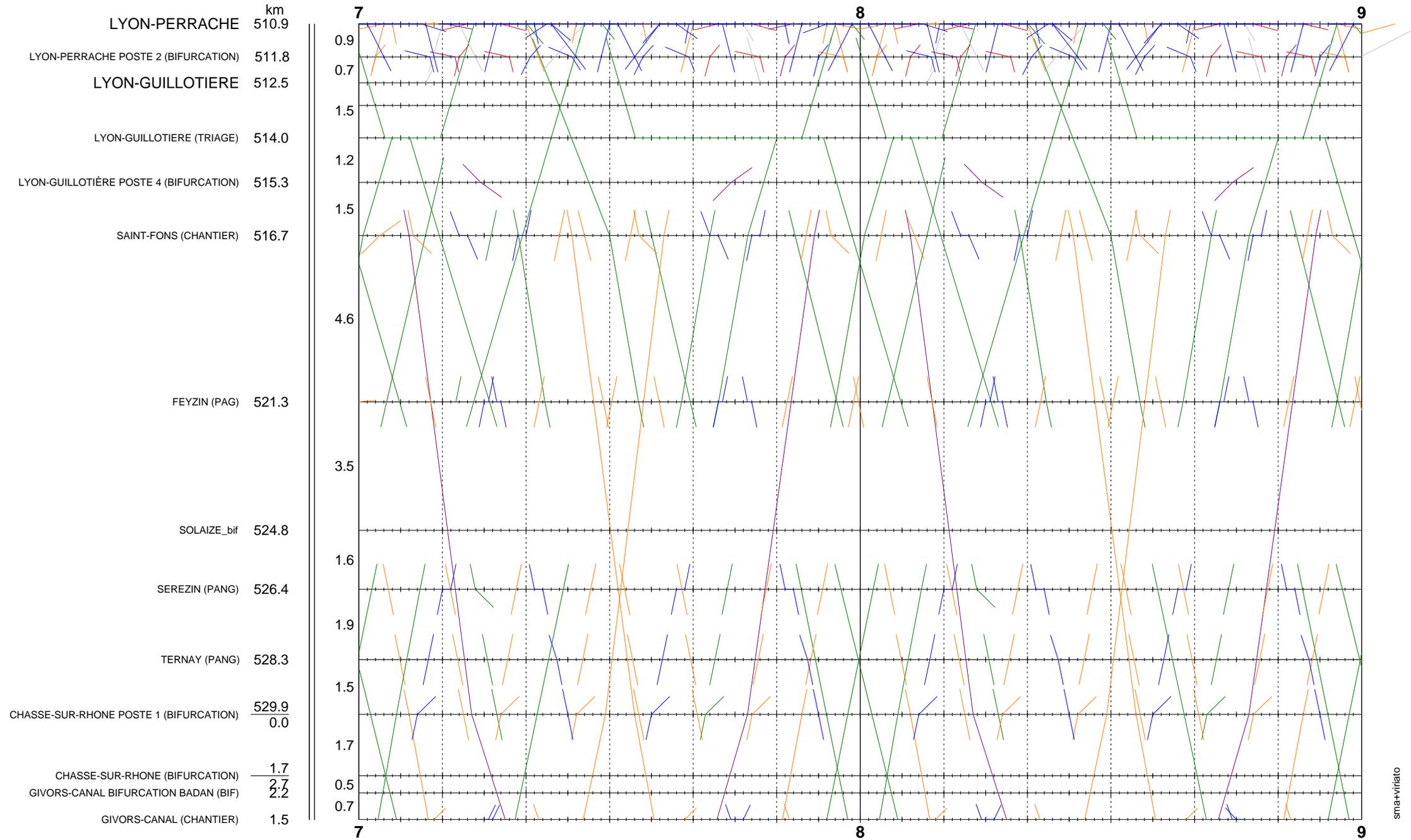
LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-PART-DIEU BF	508.9
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION)	509.0
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 3 (BIFURCATION)	510.2
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 4 (BIFURCATION)	511.5
ST-FONS BIFURCATION LYON-PART-DIEU (BIF)	514.2
ST-FONS BIFURCATION LYON-PART-DIEU (BIF)	514.2
VENISSIEUX	7.7
VENISSIEUX-SAINT-PIREST (TRIAGE)	9.7
SAINT-PIREST (CHANTIER)	11.9
CHANDIEU-TOUSSIEU (PAG)	16.9
CHANDIEU-TOUSSIEU (BIFURCATION)	16.9
GRENOY PRG BIFURCATION	22.0
GRENOY PRG BIFURCATION	22.0

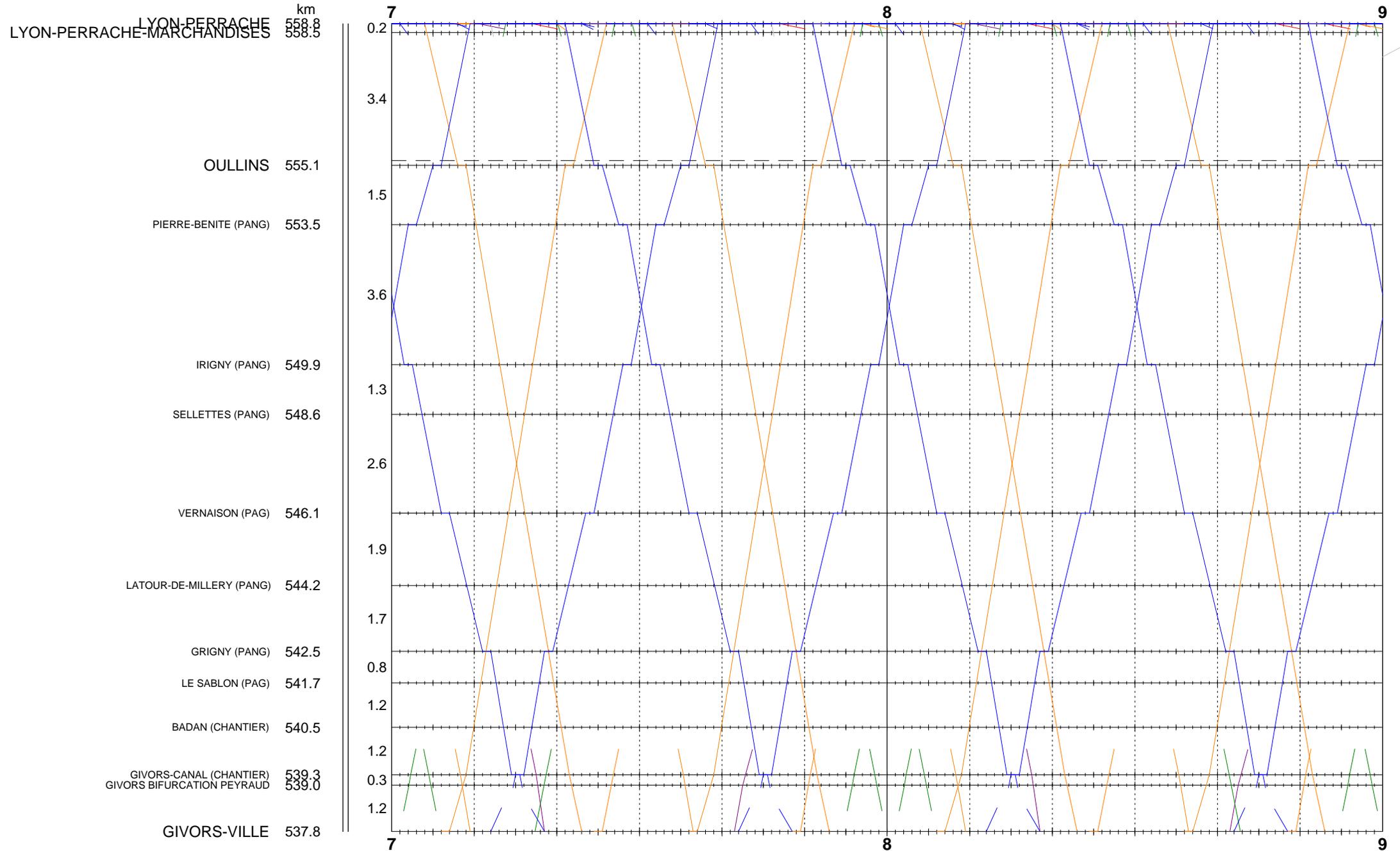


LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-PART-DIEU BF	509.0
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION)	510.2
ST-FONS BIFURCATION LYON-PART-DIEU (BIF)	511.5
ST-FONS BIFURCATION LYON-PART-DIEU (BIF)	514.2
VENISSIEUX	7.7
VENISSIEUX-SAINT-PIREST (TRIAGE)	9.7
SAINT-PIREST (CHANTIER)	11.9
CHANDIEU-TOUSSIEU (PAG)	16.9
CHANDIEU-TOUSSIEU (BIFURCATION)	16.9
GRENOY PRG BIFURCATION	22.0
GRENOY PRG BIF SATOLAS BS	24.7
SAINT-QUENTIN-FALLAVIER	26.2
LA VERPILLIERE	30.4
VAULX-MILIEU (GSG)	33.6
L ISLE D ABEAU	36.3
SAINT-ALBAN-LA-GRIVE (GSG)	37.8
BOURGOIN-JALLIEU	41.7
RAC BARREAU DE BOURGOIN	46.6
SEREZIN-DE-LA-TOUR (PANG)	48.1
CESSIEU	50.6
CESSIEUX_BIF	54.5
LATOUR-DU-PIN	56.7
ST-ANDRE-LE-GAZ (BIFURCATION)	59.0
SAINT-ANDRE-LE-GAZ	63.4
VIRIEU-SUR-BOURBRE (PAG)	71.5
CHABONS	79.5
LE GRAND-LEMPES	84.6
BEAU-CROISSANT (PANG)	92.5
RIVES	94.9
REAUMONT (PANG)	99.2
VOIRON	105.2
SAINT-JEAN-DE-MOIRANS (PANG)	108.5
MOIRANS	112.1
VOREPPE	117.4
SAINT-EGREVE-SAINT-ROBERT	124.3
LA-BUISSERATE (TRIAGE)	127.7
GRENOBLE	130.5



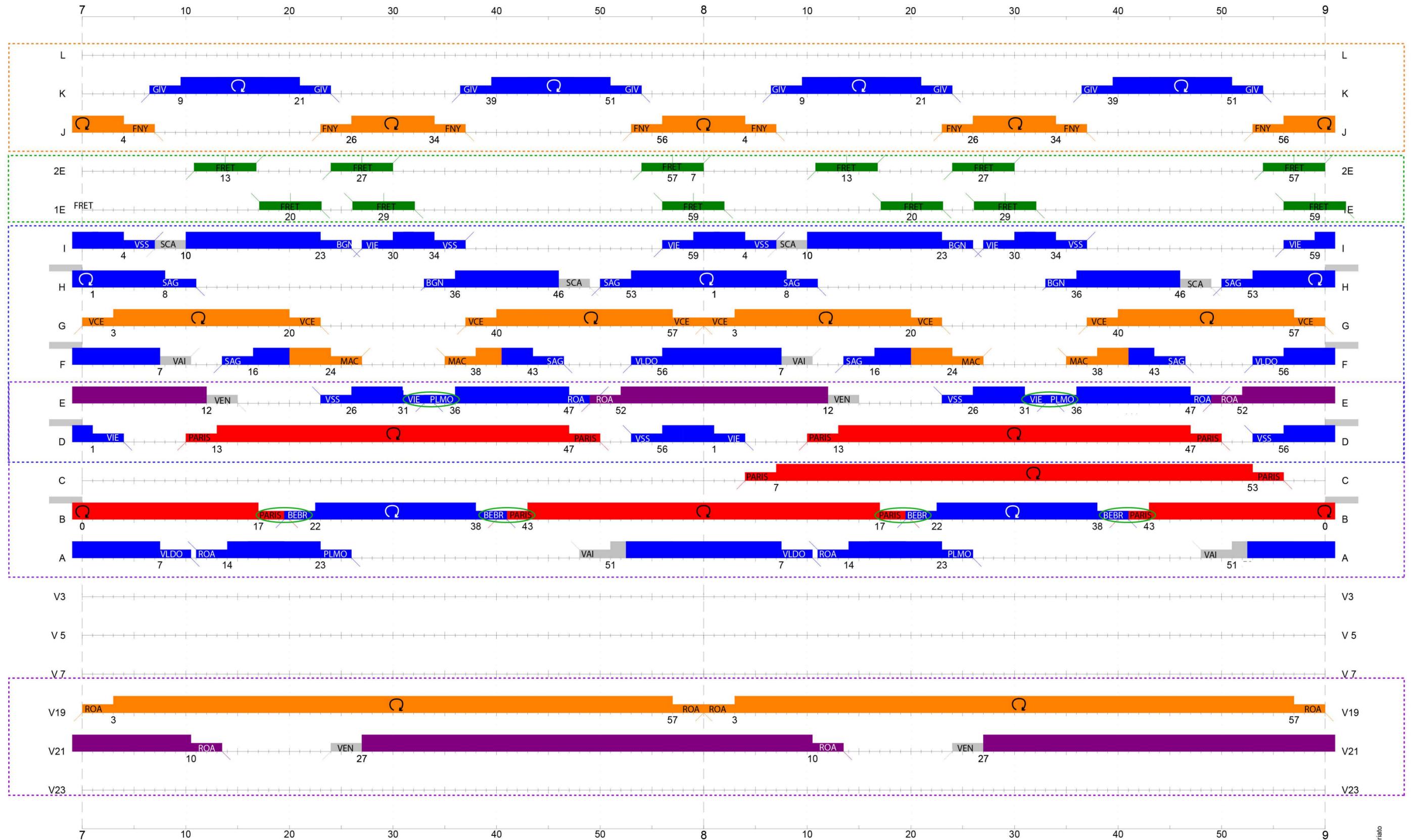






sma+viriato

TUBE GIVORS  
TUBE Fret  
TUBE PLM  
TUBE Part Dieu  
TUBE Part Dieu



**Légende :**

Missions GV	Missions MR	BGN : Bourgoin	VCE : Valence	ROA : Roanne	SIB : Sibelin	VIE : Vienne	Application de temps de successions inférieurs aux valeurs visées mais dans le respect des hypothèses considérées
Missions IS	Missions PU	BEBR : Bourg En Bresse	PLMO : Paray-Le-Moniale	SAG : St-André le Gaz	VAI : Vaise	VIS : Villefranche sur Saone	
Missions IC	Mouvements techniques	FNY : Firminy	GIV : Givors Ville	SCA : Scaronne	VEN : Venissieux	VLDO : Villars-les-Dombes	

Train en retournement

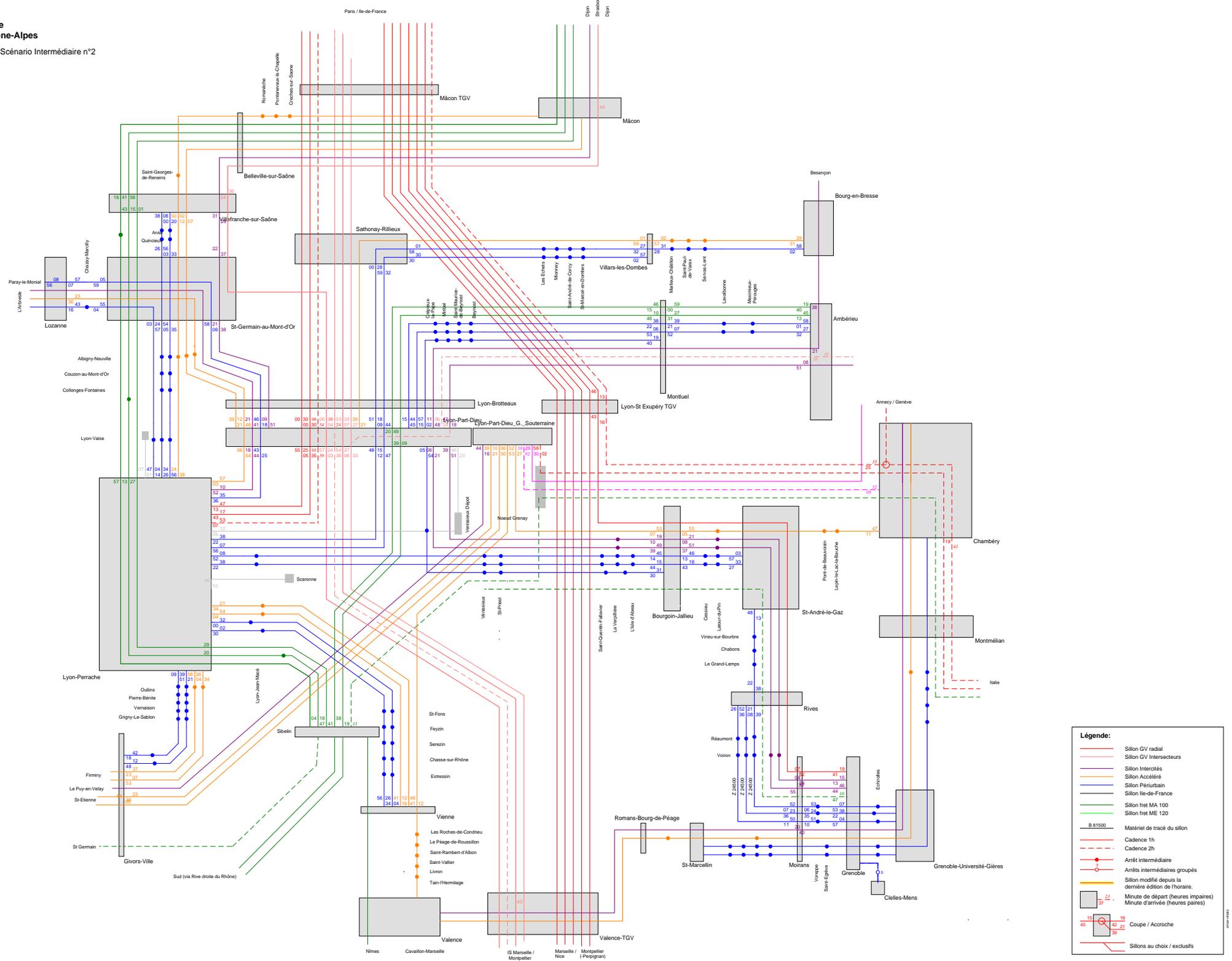




## Scénario Intermédiaire 2

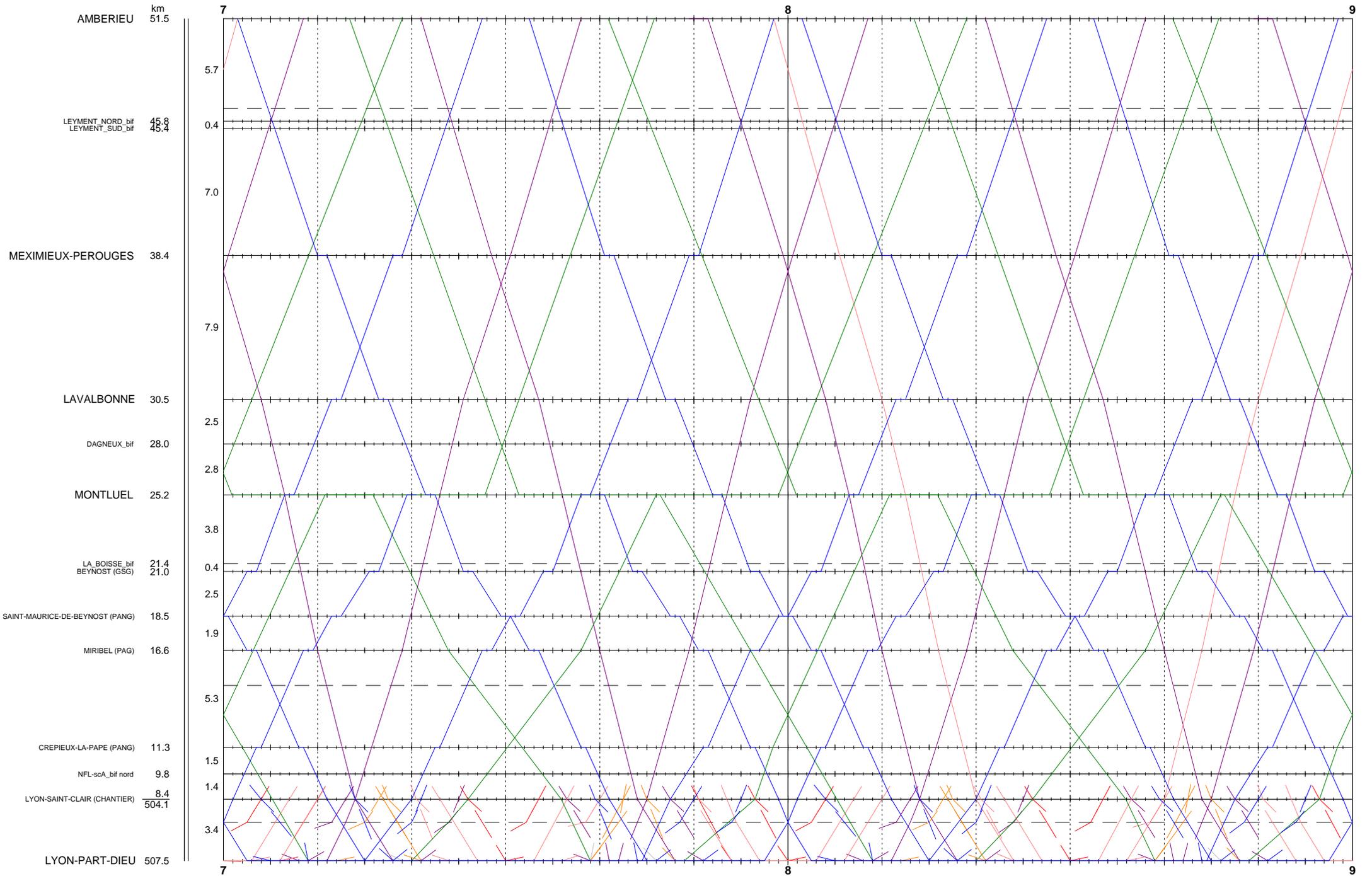
**Horaire Intermédiaire**  
**Trame 2 Heures Rhône-Alpes**

Edition du 14/10/2014 - Scénario Intermédiaire n°2

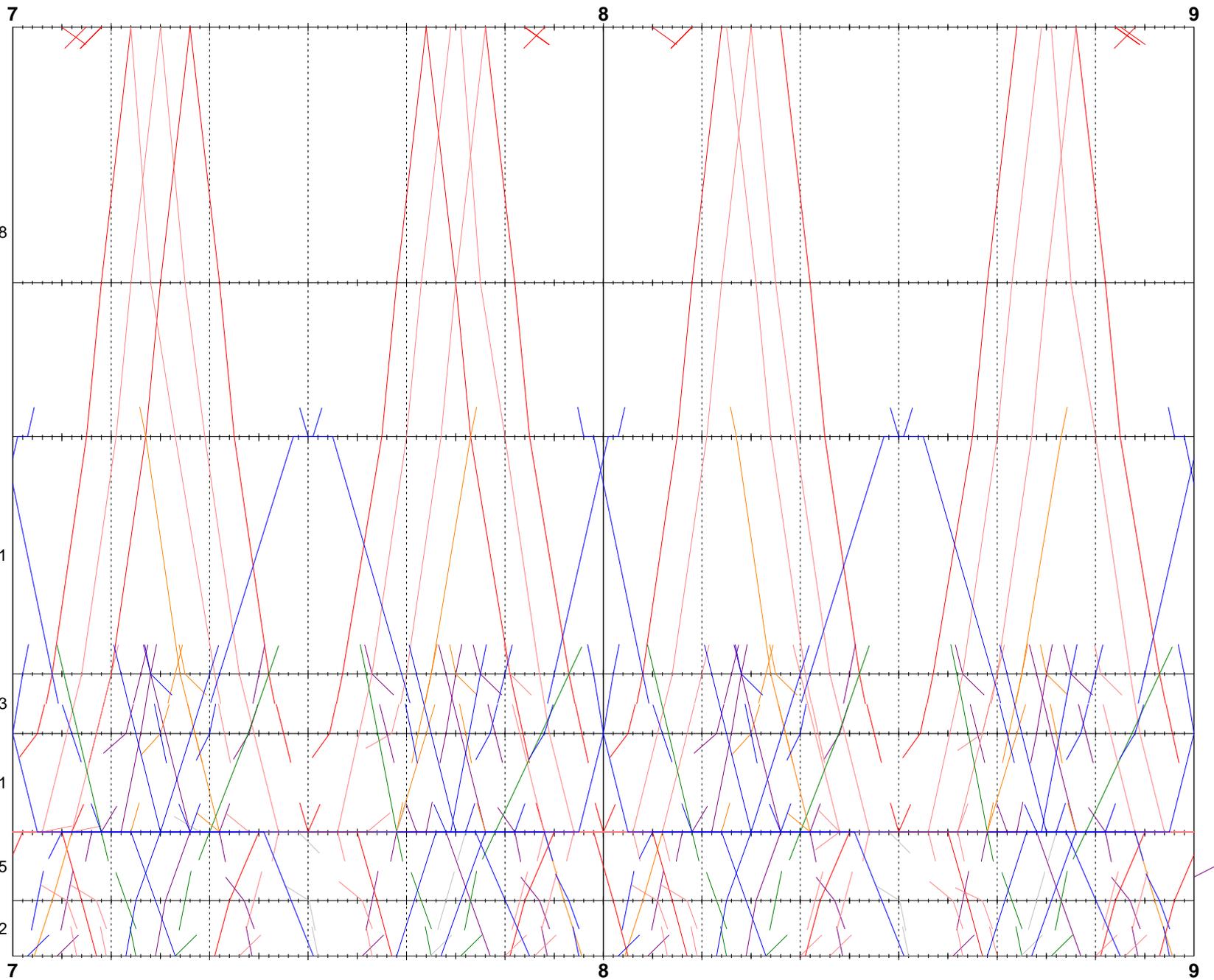


**Légende:**

- Sillon GV radial
- Sillon GV Intersecteurs
- Sillon Intercités
- Sillon Accéléré
- Sillon Ile-de-France
- Sillon fret MA 100
- Sillon fret ME 120
- B 81500 Matériel de tracé du sillon
- Cadence 1h
- Cadence 2h
- Arrêt intermédiaire
- Arrêts intermédiaires groupés
- Sillon modifié depuis la dernière édition de l'horaire.
- 27 Minute de départ (heures impaires)
- 27 Minute d'arrivée (heures paires)
- 10 Coupe / Acroche
- Silons au choix / exclusifs



MONTANAY BIFURCATION LYON (BIF) 380.5 km



SATHONAY-RILLIEUX 389.3

LYON-SAINT-CLAIR (CHANTIER) 394.4  
504.1

LYON-PART-DIEU-SAUT-DE-MONTON 505.4

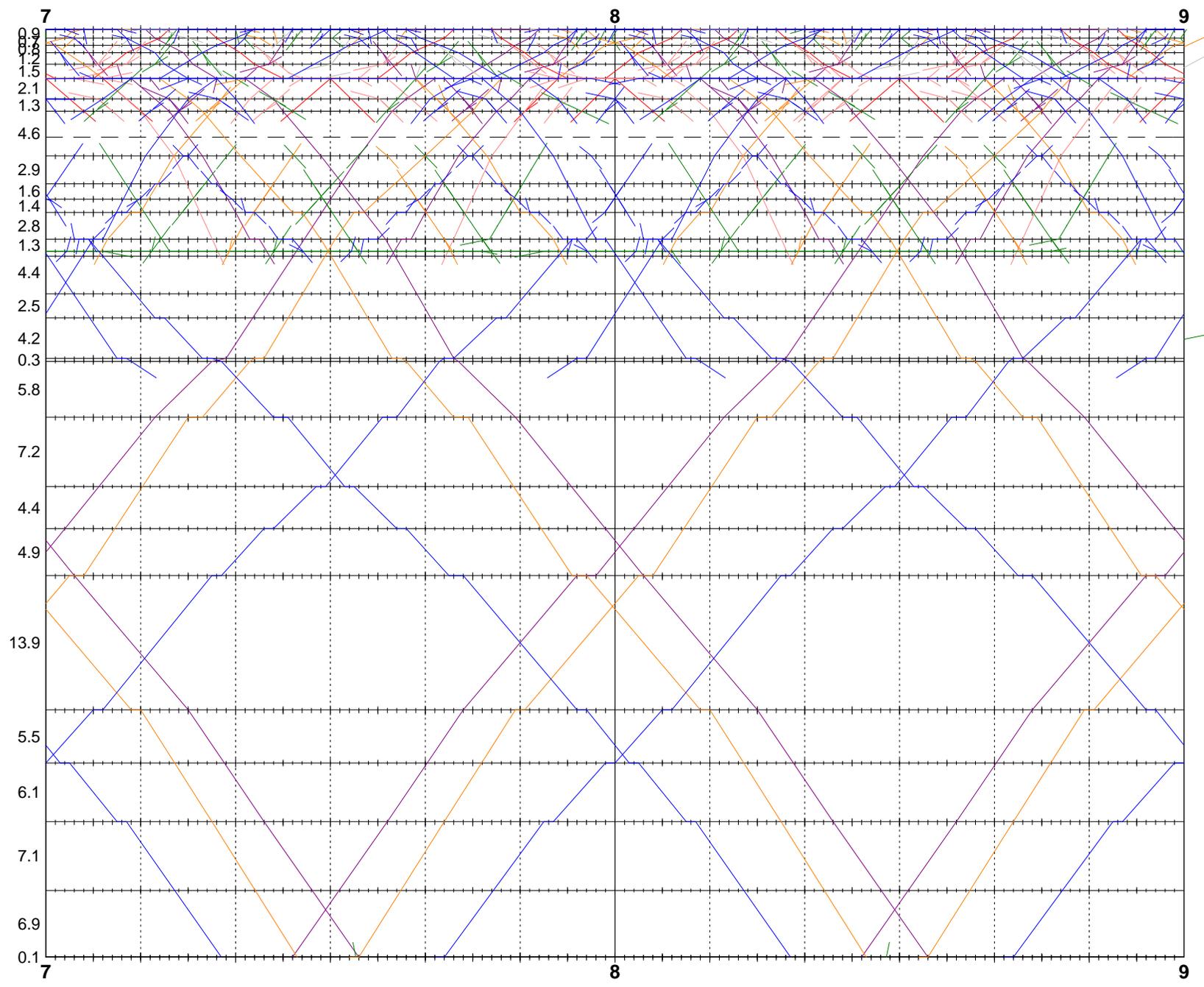
LYON-PART-DIEU 507.5

LYON-PART-DIEU BF 509.0

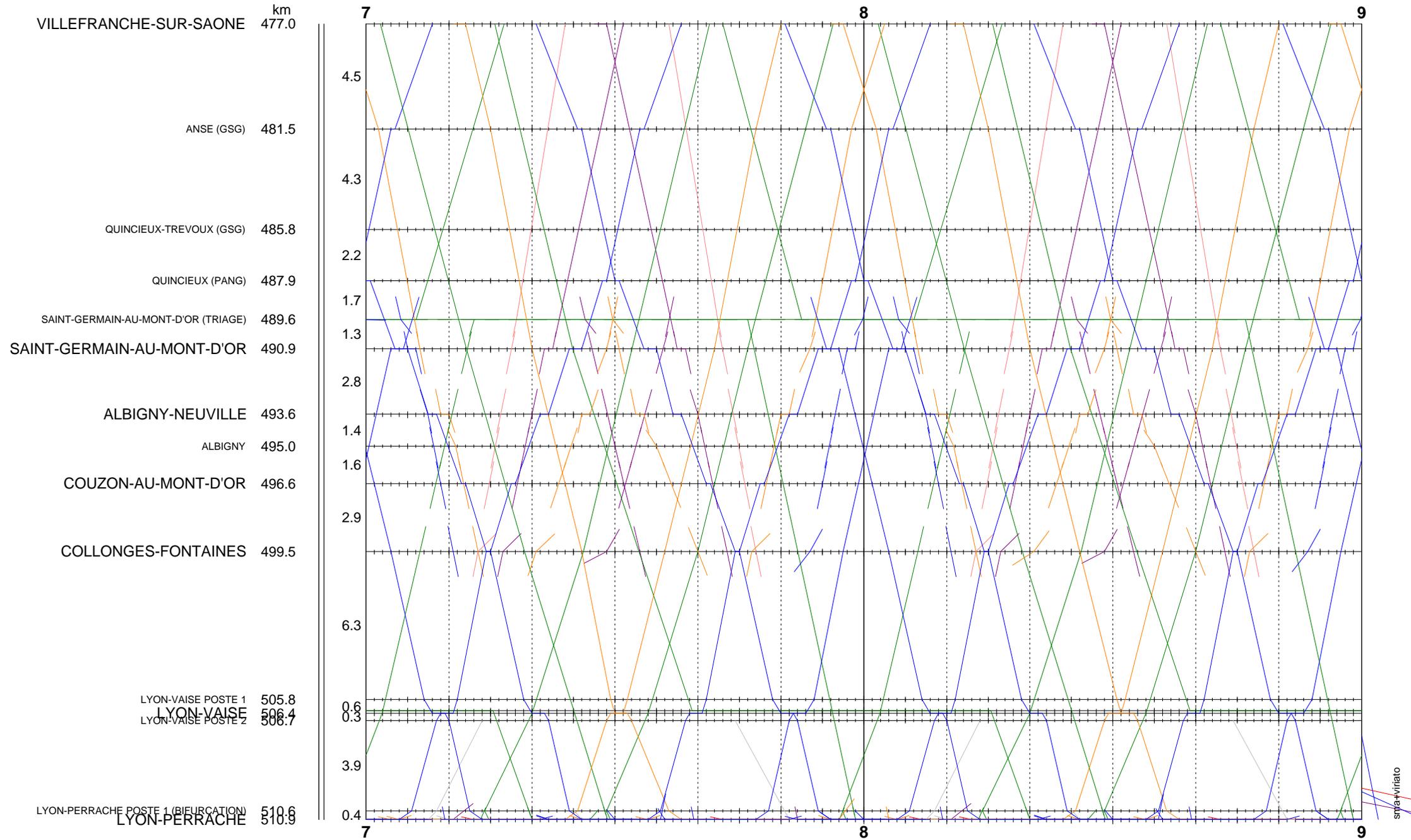
LYON-GUILLOTIÈRE POSTE 1 (BIFURCATION) 510.2

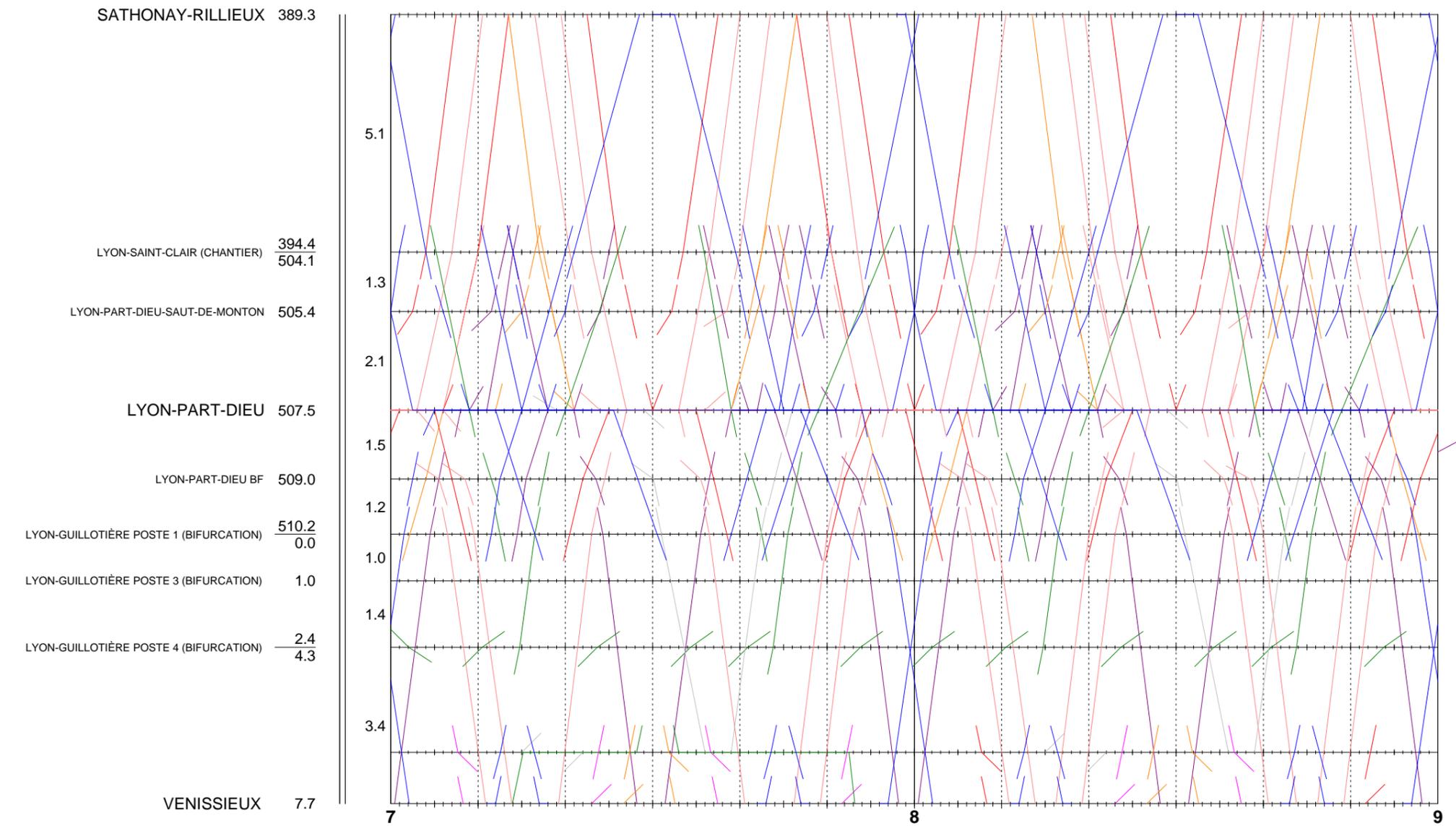
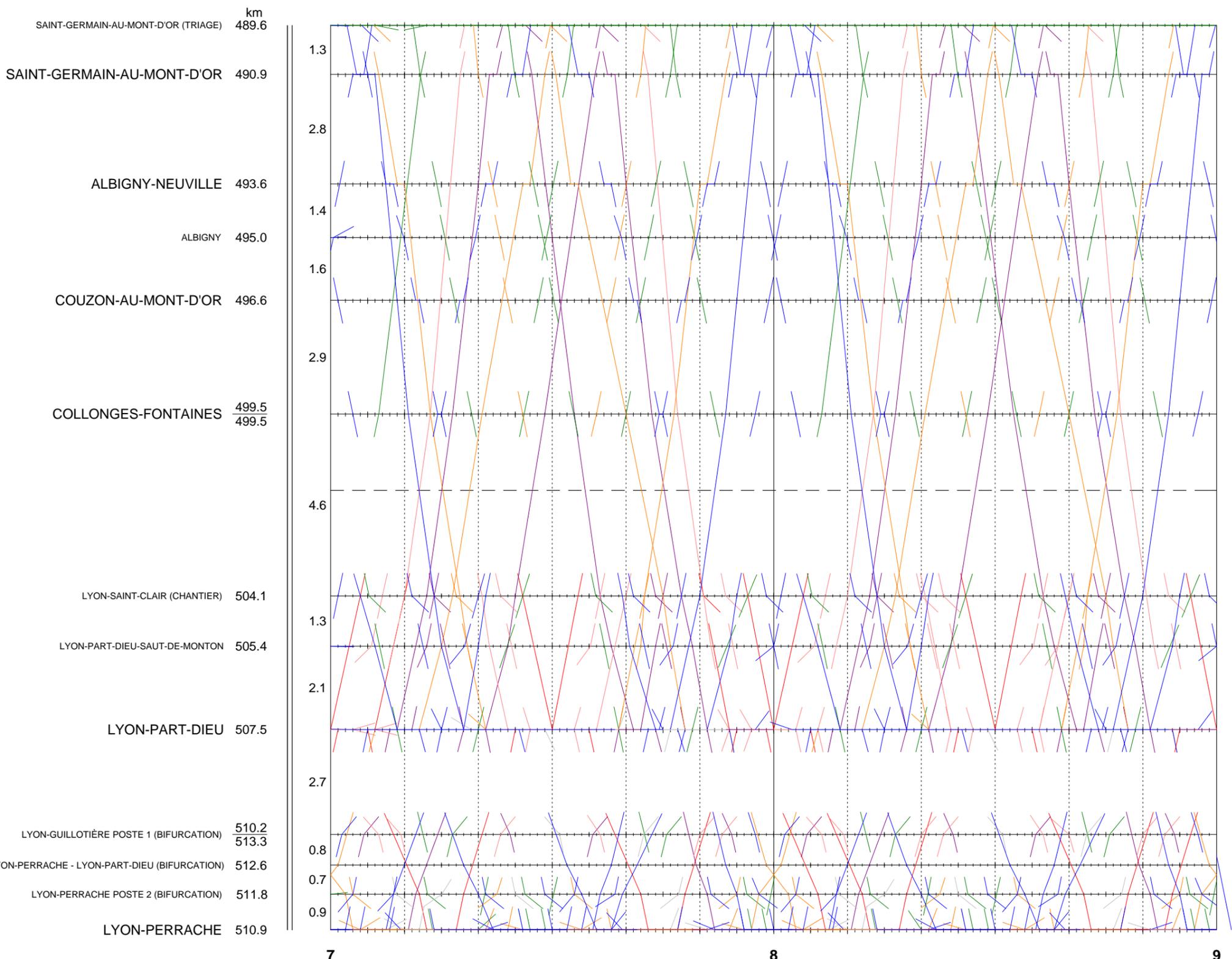
sma+viriato

Station	km
LYON-PERRACHE	510.9
LYON-PERRACHE POSTE 2 (BIFURCATION)	513.8
LYON-PERRACHE LYON-PART-DIEU (BIFURCATION)	513.8
LYON-GUILLOTIERE POSTE 1 (BIFURCATION)	509.0
LYON-PART-DIEU BF	507.5
LYON-PART-DIEU SAUT-DE-MONTON	505.4
LYON-SAINT-CLAIR (CHANTIER)	504.1
COLLONGES-FONTAINES	499.5
COUZON-AU-MONT-D'OR	496.6
ALBIGNY	495.0
ALBIGNY-NEUVILLE	493.6
SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR	489.0
SAINT-GERMAIN-AU-MONT-D'OR (TRIAGE)	496.3
LES CHERES-CHASSELAY (GSG)	491.9
CHAZAY-MARCELLY (PAG)	489.4
LOZANNE	484.0
LOZANNE	484.0
L'ARBRESLE	479.1
SAINT-ROMAIN-DE-POPEY (PANG)	471.9
PONTCHARRA-SAINT-FORGEUX (GSG)	467.6
TARARE	462.7
AMPLEPUIS	448.8
SAINT-VICTOR-DE-THIZY (PAG)	443.3
REGNY	437.2
L'HOPITAL (PANG)	430.0
LE COTEAU	423.2



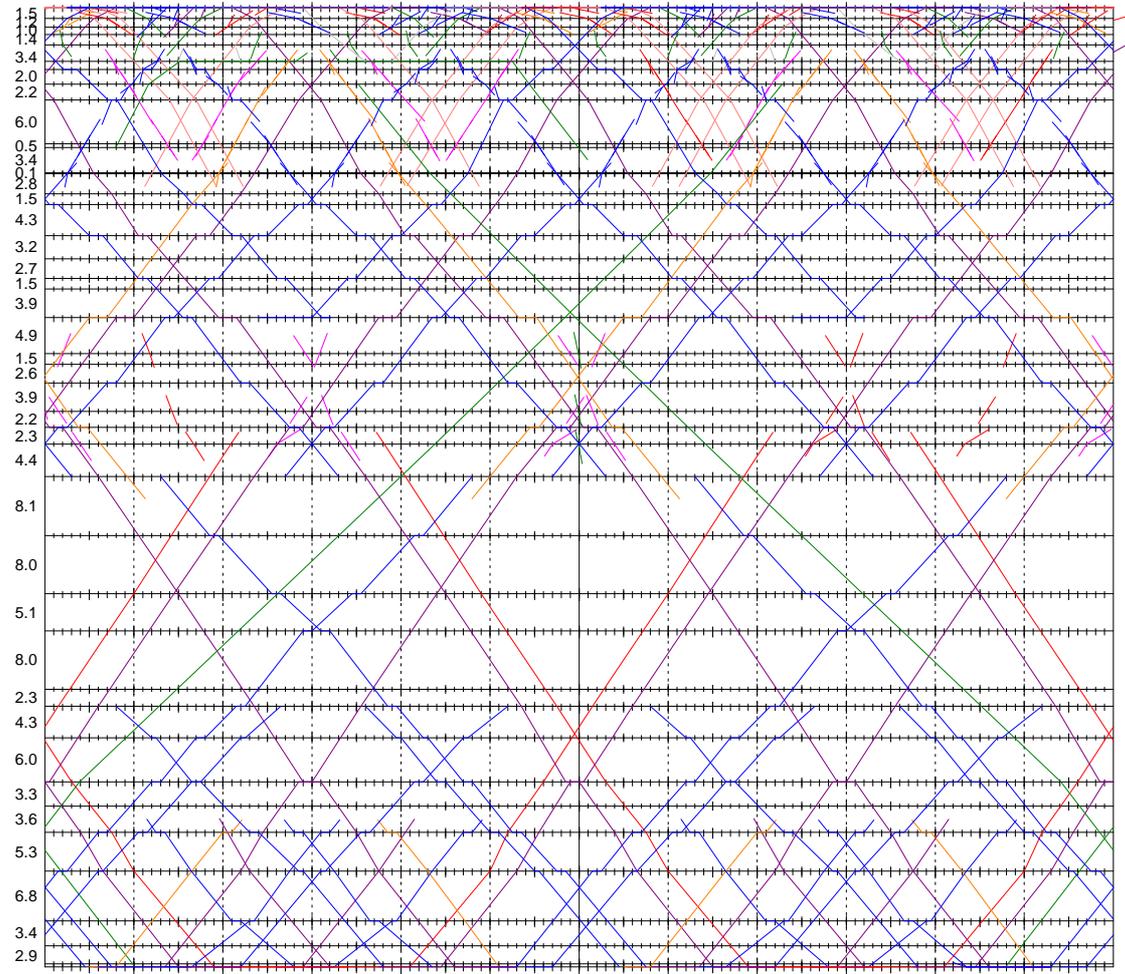
sma+viriato



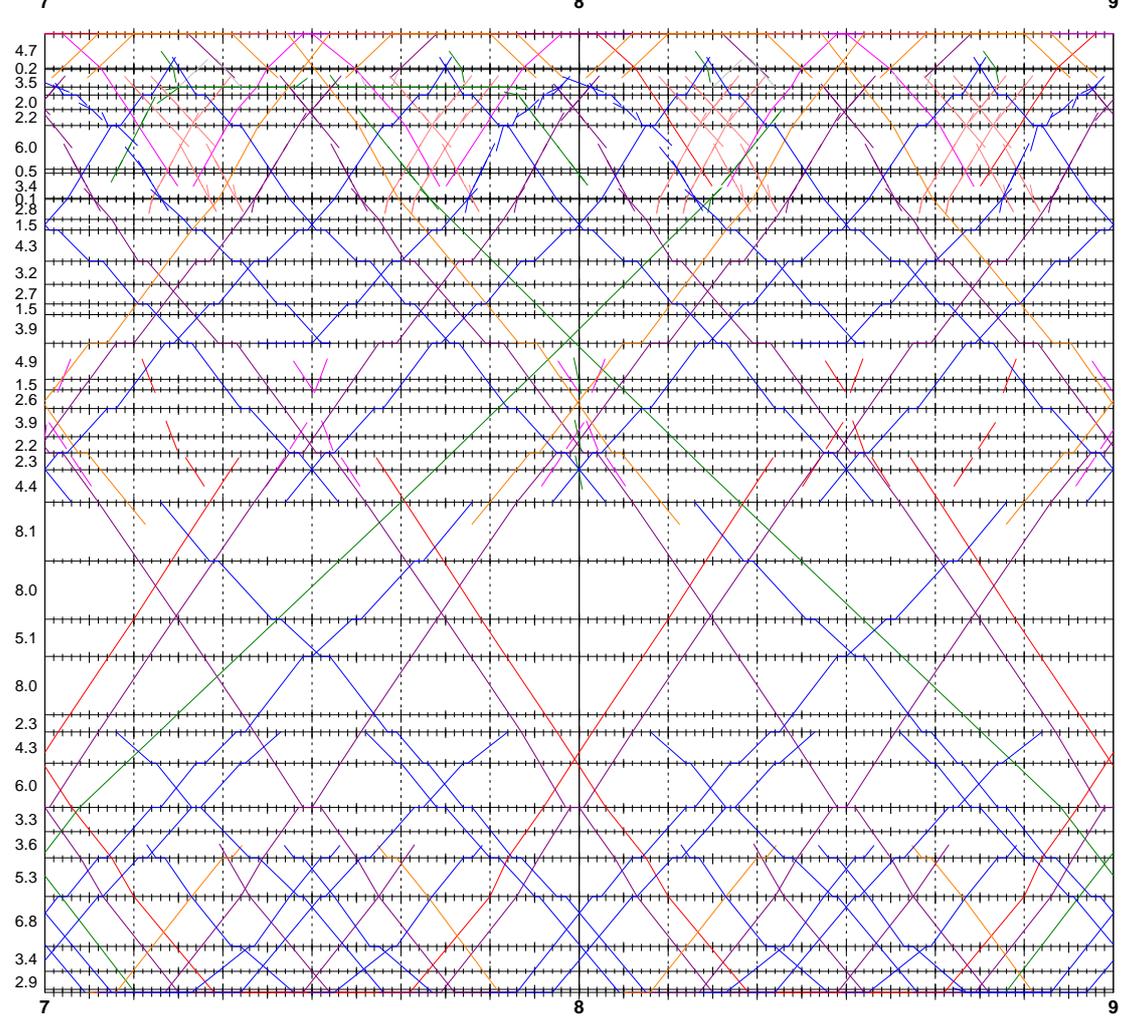


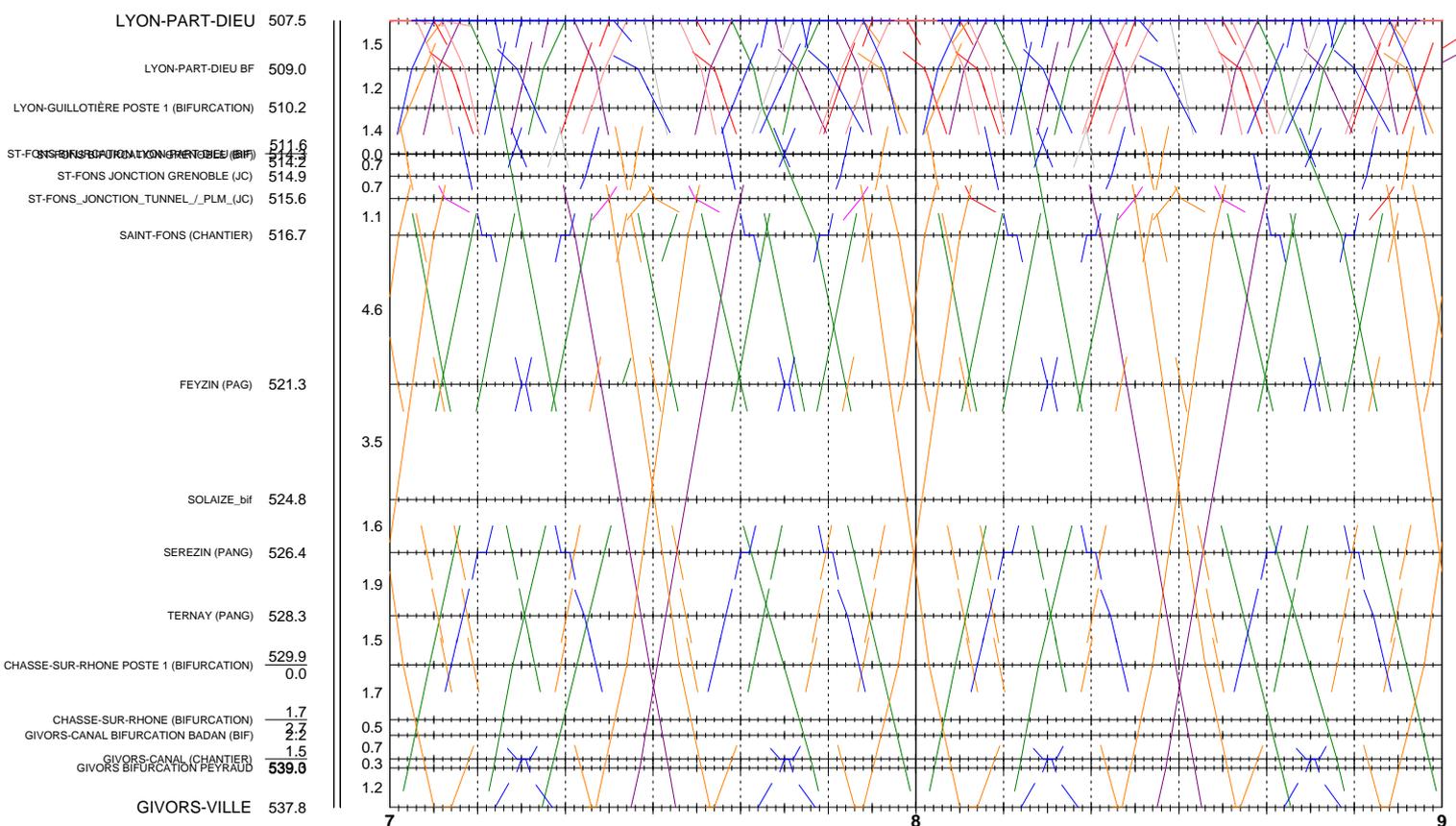
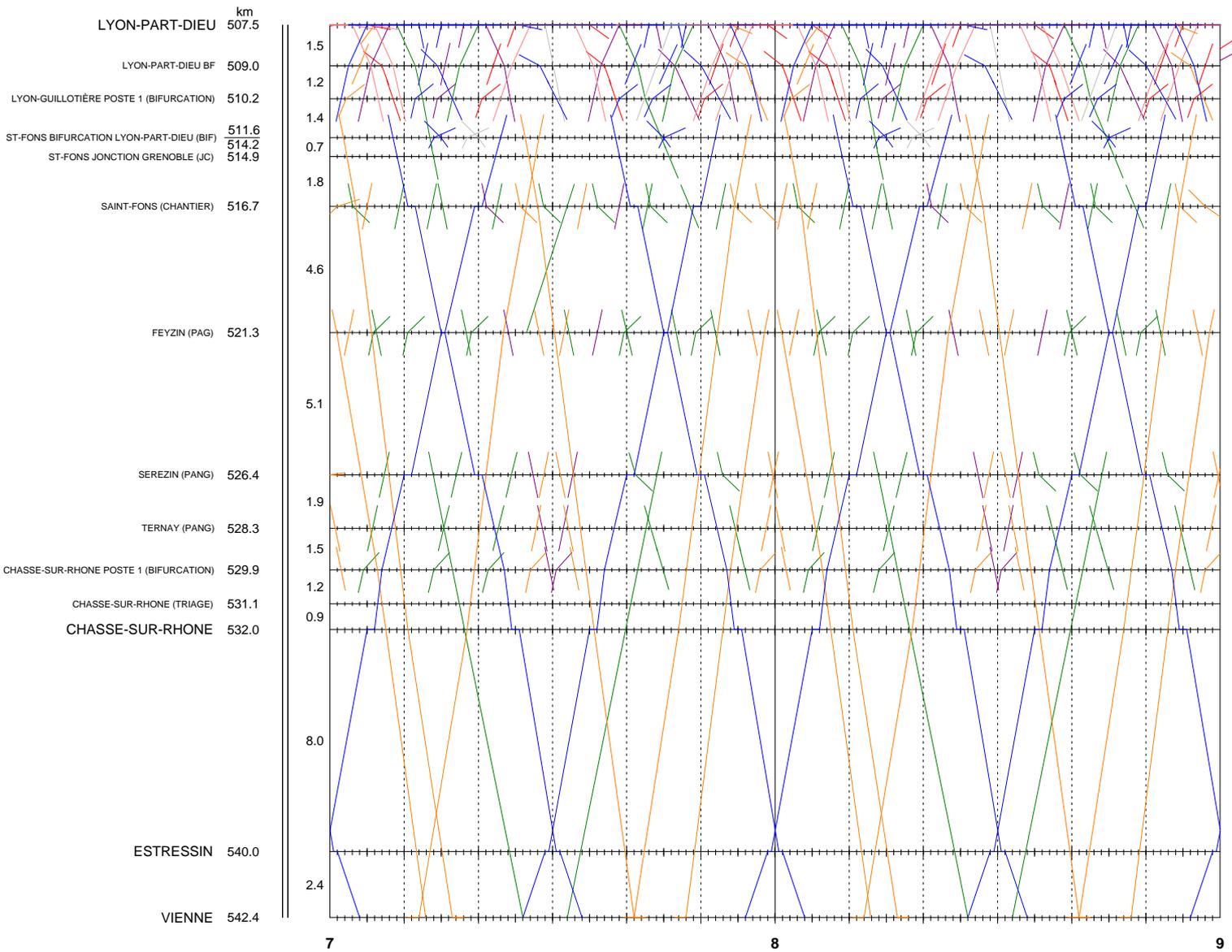
sma+viriato

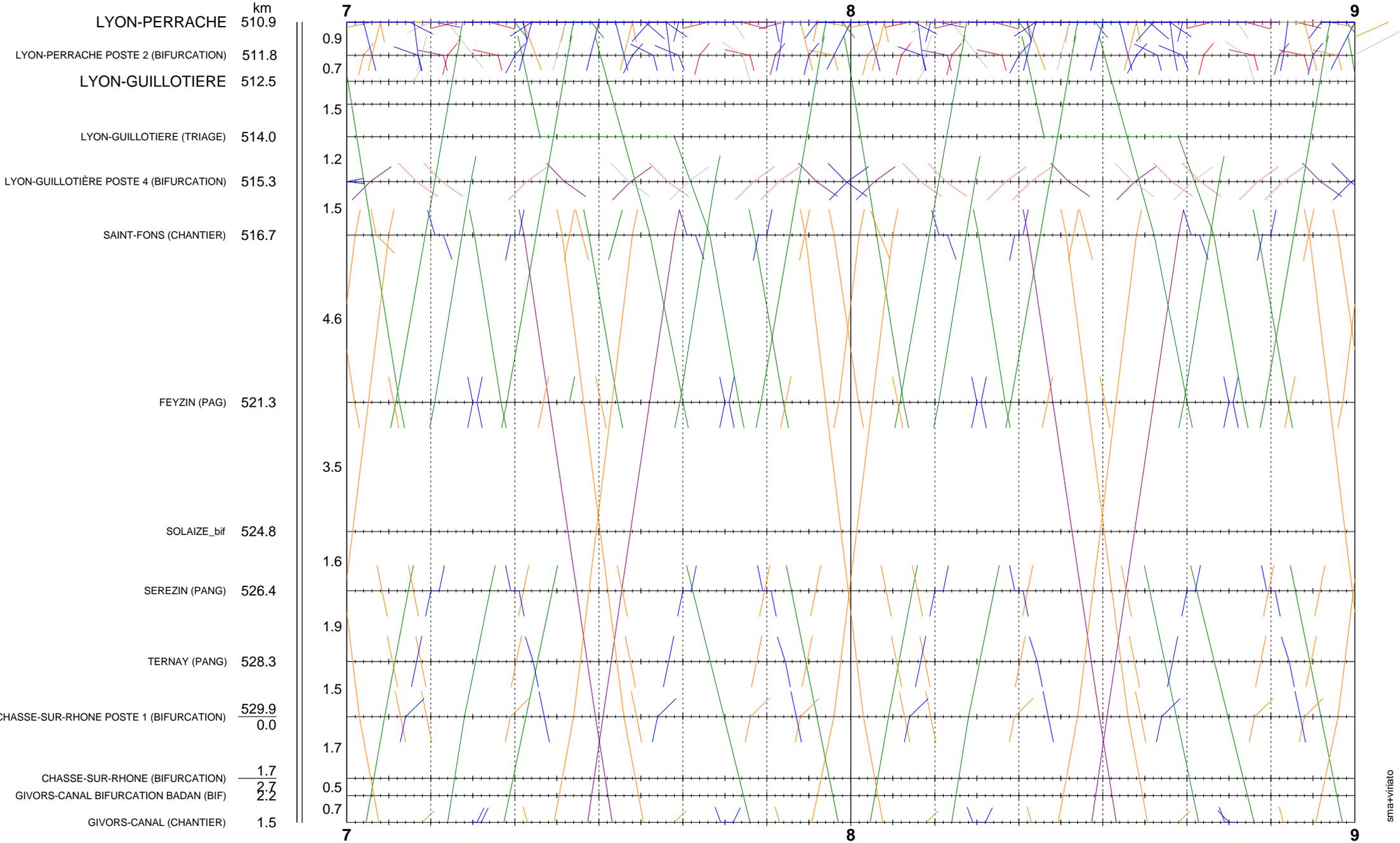
	km
LYON-PART-DIEU	507.5
LYON-GUILLOTIERE POSTE 3 (BIFURCATION)	509.8
LYON-GUILLOTIERE POSTE 4 (BIFURCATION)	4.3
VENISSIEUX	7.7
VENISSIEUX-SAINT-PRIEST (TRIAGE)	9.7
SAINT-PRIEST (CHANTIER)	11.9
CHANDIEU (BIFURCATION)	17.9
CHANDIEU (BIFURCATION)	17.9
GRENAY PRG BIF VENISSIEUX	22.0
GRENAY PRG BIF SATOLAS BS	24.7
SAINT-QUENTIN-FALLAVIER	26.2
LA VERPILLIERE	30.4
VAULX-MILIEU (GSG)	33.6
L ISLE D ABEAU	36.3
SAINT-ALBAN-LA-GRIVE (GSG)	37.8
BOURGOIN-JALLIEU	41.7
RAC BARREAU DE BOURGOIN	46.6
SEREZIN-DE-LA-TOUR (PANG)	48.1
CESSIEU	50.6
CESSIEUX_BIF	54.5
LATOIR-DU-PIN	56.7
ST-ANDRE-LE-GAZ (BIFURCATION)	59.0
SAINT-ANDRE-LE-GAZ	63.4
VIRIEU-SUR-BOURBRE (PAG)	71.5
CHABONS	79.5
LE GRAND-LEMPES	84.6
BEAUCROISSANT (PANG)	92.5
RIVES	94.9
REAUMONT (PANG)	99.2
VOIRON	105.2
SAINT-JEAN-DE-MOIRANS (PANG)	108.5
MOIRANS	112.1
VOREPPE	117.4
SAINT-EGREVE-SAINT-ROBERT	124.3
LA BUISSE RATE (TRIAGE)	127.7
GRENOBLE	130.5



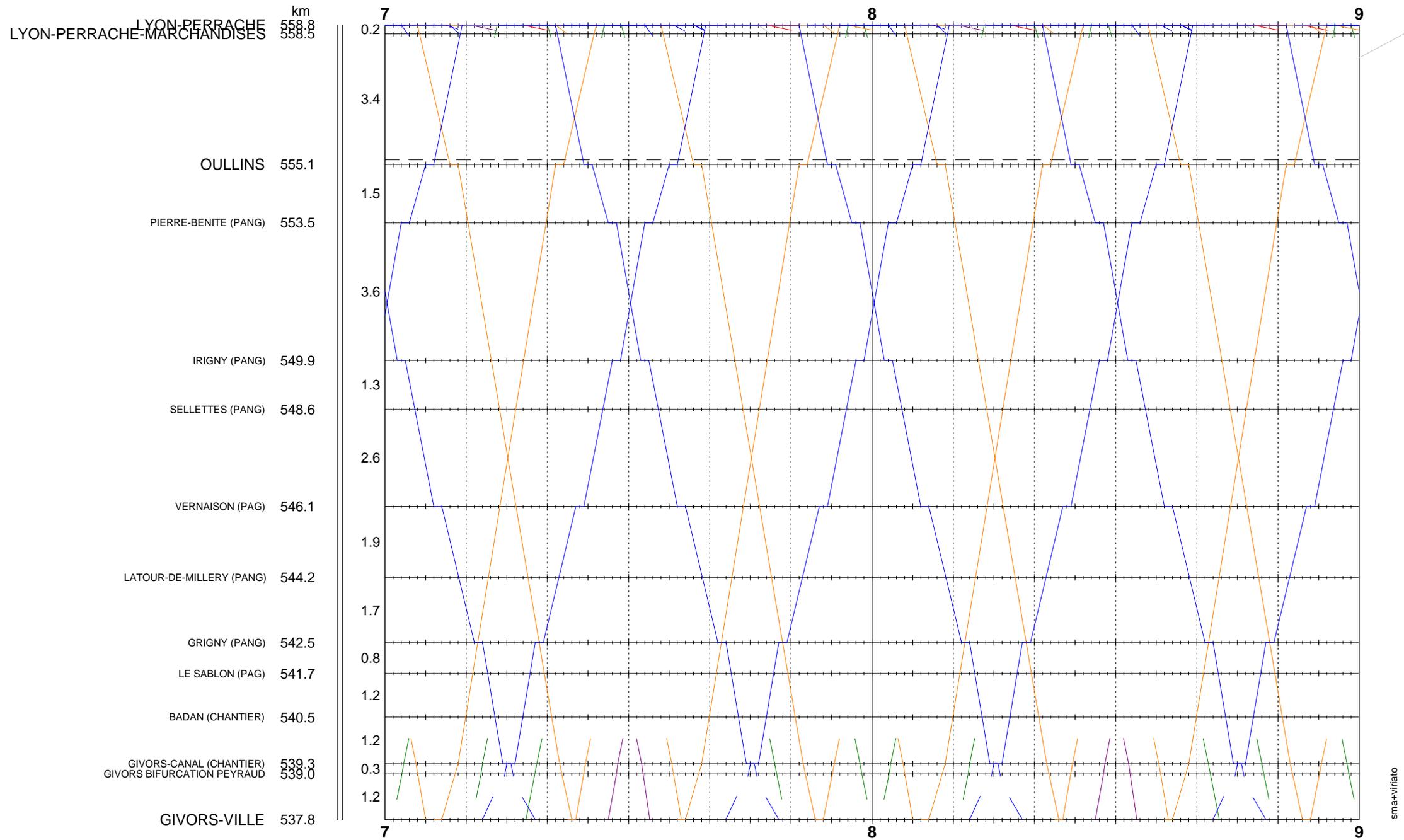
Lyon-Part-Dieu_G_Souterraine	507.5
ST-FONS (BIFURCATION)	512.4
ST-FONS (BIFURCATION)	514.2
VENISSIEUX	7.7
VENISSIEUX-SAINT-PRIEST (TRIAGE)	9.7
SAINT-PRIEST (CHANTIER)	11.9
CHANDIEU (BIFURCATION)	17.9
CHANDIEU (BIFURCATION)	17.9
GRENAY PRG BIF VENISSIEUX	22.0
GRENAY PRG BIF SATOLAS BS	24.7
SAINT-QUENTIN-FALLAVIER	26.2
LA VERPILLIERE	30.4
VAULX-MILIEU (GSG)	33.6
L ISLE D ABEAU	36.3
SAINT-ALBAN-LA-GRIVE (GSG)	37.8
BOURGOIN-JALLIEU	41.7
RAC BARREAU DE BOURGOIN	46.6
SEREZIN-DE-LA-TOUR (PANG)	48.1
CESSIEU	50.6
CESSIEUX_BIF	54.5
LATOIR-DU-PIN	56.7
ST-ANDRE-LE-GAZ (BIFURCATION)	59.0
SAINT-ANDRE-LE-GAZ	63.4
VIRIEU-SUR-BOURBRE (PAG)	71.5
CHABONS	79.5
LE GRAND-LEMPES	84.6
BEAUCROISSANT (PANG)	92.5
RIVES	94.9
REAUMONT (PANG)	99.2
VOIRON	105.2
SAINT-JEAN-DE-MOIRANS (PANG)	108.5
MOIRANS	112.1
VOREPPE	117.4
SAINT-EGREVE-SAINT-ROBERT	124.3
LA BUISSE RATE (TRIAGE)	127.7
GRENOBLE	130.5



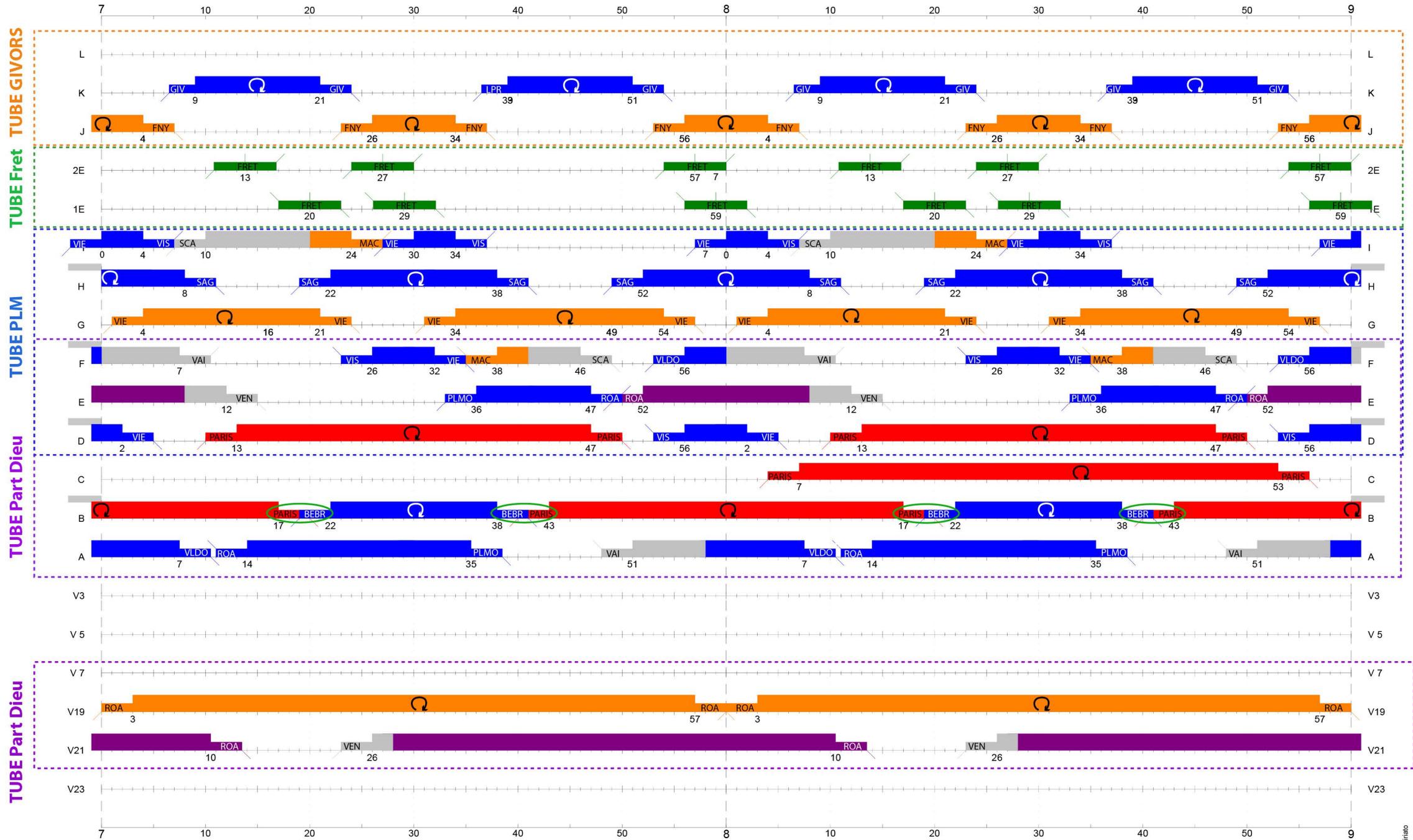




sma+viriato

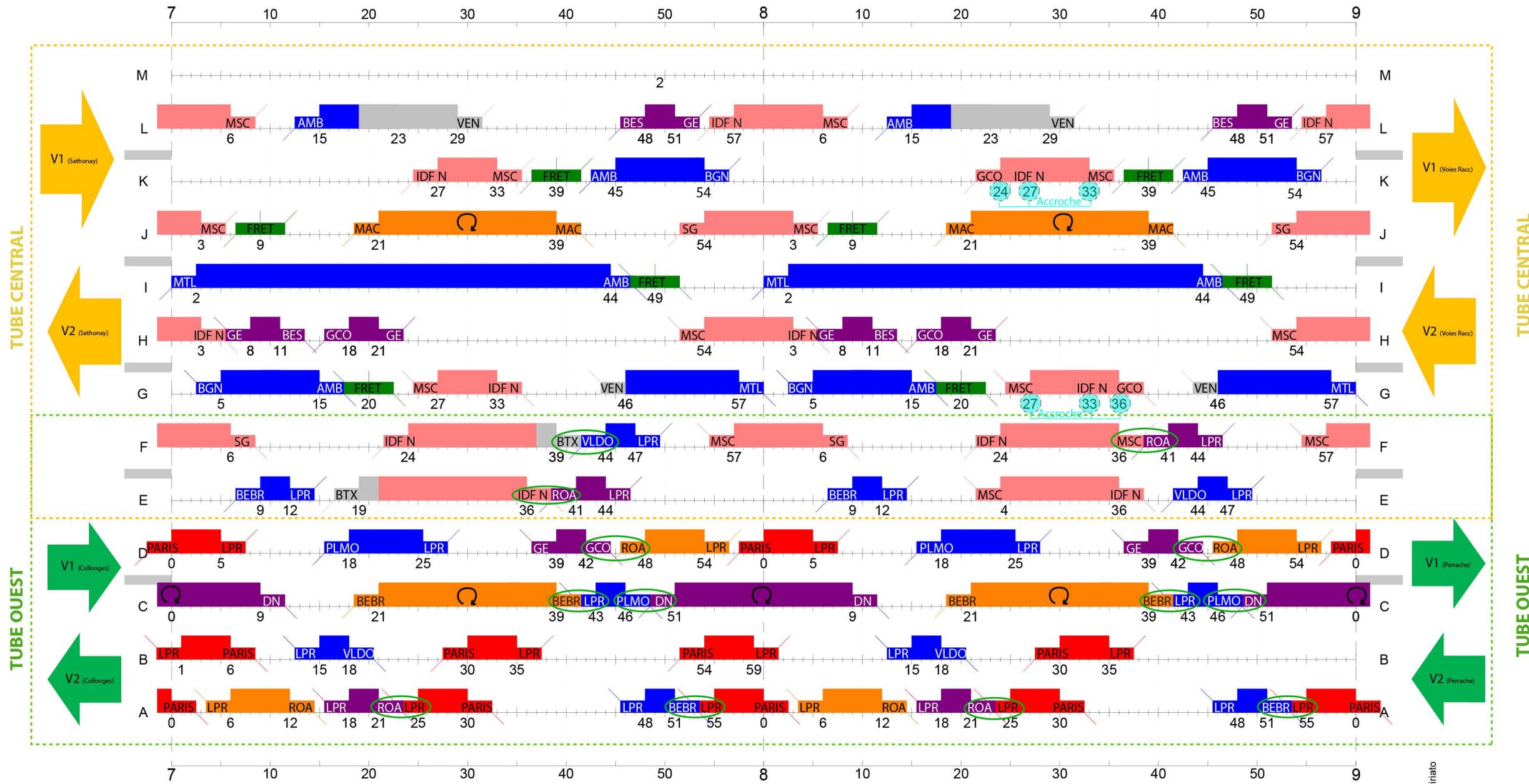


sma+viriato



**Légende :**

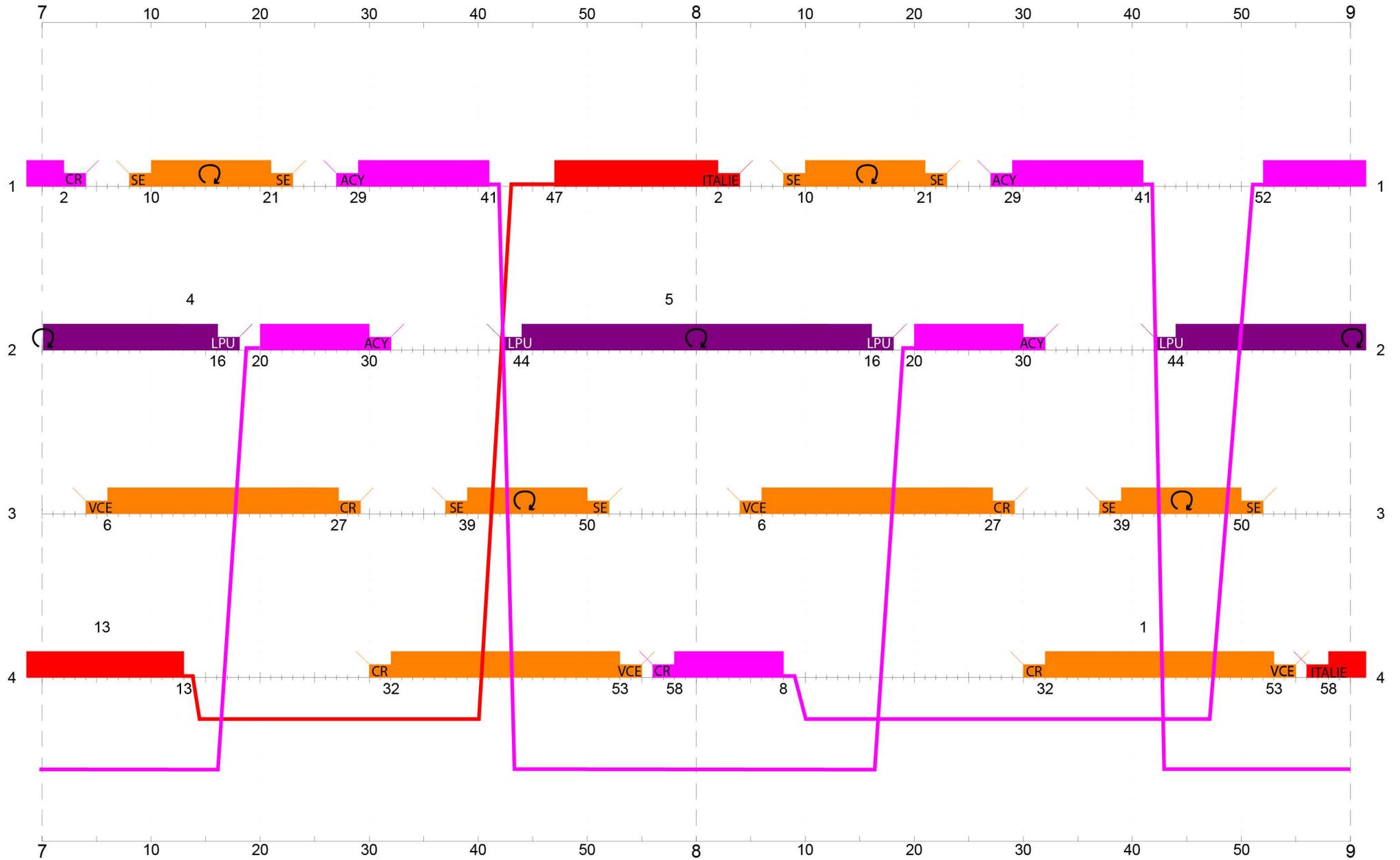
Missions GV	Missions MR	BEBR : Bourg En Bresse	GIV : Givors - ville	PLMO : Paray-Le-Moniale	SCA : Scaronne	VEN : Venissieux	VLDO : Villars-les-Dombes	Application de temps de successions inférieurs aux valeurs visées mais dans le respect des hypothèses considérées
Missions IS	Missions PU	FNY : Firminy	LPR : Lyon Perrache	ROA : Roanne	SIB : Sibelin	VIE : Vienne	Train en retournement	
Missions IC	Mouvements techniques	GEV : Gevrey	MAC : Mâcon	SAG : St-André le Gaz	VAI : Vaise	VIS : Villefranche sur Saone		



**Légende :**

Missions GV	Missions PU	AMB : Ambérieu	GE : Grenoble	MAC : Macon	SG : Strasbourg	Train en retournement
Missions IS	Mouvements techniques	BEBR : Bourg En Bresse	GCO : Genève	MSC : Marseille St-Charles	SIB : Sibelin	Application de temps de successions inférieurs aux valeurs visées mais dans le respect des hypothèses considérées
Missions SRGV		BES : Besançon	IDF N/O : Ile-de-France Nord/Ouest	MTL : Montluel	VEN : Venissieux	
Missions IC		BGN : Bourgoin	LPR : Lyon Perrache	PLMO : Paray-Le-Monial	VIE : Vienne	
Missions MR		BTX : Brotteaux	LPU : Le Puy	ROA : Roanne	VLDO : Villars-les-Dombes	

sma+viriato



**Légende :**

Missions GV	ACY : Annecy	Train en retournement
Missions IS	CR : Chambéry	Application de temps de successions inférieurs aux valeurs visées mais dans le respect des hypothèses considérées
Missions SRGV	LPU : Le Puy	
Missions IC	SE : Ste-Etienne	
Missions MR	VCE : Valence	



## **Chiffrage des aménagements complémentaires au format Arc-en-Ciel**



**Axe Ambérieu**

Niveaux	Intitulé	Montuel			Ambérieu		
		Quant/taux	Coût brut	Dont SAV	Quant/taux	Coût brut	Dont SAV
1	<b>Prestations intellectuelles</b>	33.8%	1 788 589	526 237	38.8%	1 253 016	371 983
1 1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)	4.8%	253 711	81 164	5.0%	163 013	52 307
1 2	Maîtrise d'œuvre	17.7%	1 345 076	427 818	20.2%	968 227	308 605
1 3	Acquisition de données	2.4%	126 534	11 503	2.5%	81 184	7 380
1 4	Mission GD	1.2%	63 267	5 752	1.3%	40 592	3 690
2	<b>Foncier</b>	1	1 173	62	1	539	29
2 1	Acquisitions foncières	-	-	-	-	-	-
2 2	Aménagements fonciers	-	-	-	-	-	-
2 3	Occupations temporaires et dommages travaux	1	1 173	62	1	539	29
3	<b>Libération des emprises</b>	67 460	15 568	139 105	32 101		
3 3	Déviation ou mesures de protection d'installations existantes	-	65 131	15 030	-	48 848	11 273
4	<b>Prestations SNCF Entrepreneur</b>	44%	2 323 088	698 551	49%	1 567 929	471 475
5	<b>Sécurité des travaux (hors SNCF)</b>	-	-	-	-	-	-
6	<b>Installations communes de chantier (y/c bases travaux)</b>	1	67 986	15 689	1	41 486	9 574
7	<b>Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)</b>	1	364 576	84 133	-	-	-
7 1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés	1	22 251	5 135	-	-	-
7 2	Terrassements	1	237 510	54 810	-	-	-
7 3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)	1	87 346	20 157	-	-	-
7 4	Ouvrages hydrauliques	1	17 469	4 031	-	-	-
7 5	Ouvrages de soutènement	-	-	-	-	-	-
8	<b>Aménagements divers</b>	-	-	-	-	-	-
9	<b>Ouvrages d'art</b>	-	-	-	-	-	-
9 1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)	-	-	-	-	-	-
9 2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)	-	-	-	-	-	-
9 3	Ouvrages souterrains	-	-	-	-	-	-
10	<b>Aménagements en gare</b>	-	-	-	-	-	-
11	<b>Passages à niveau</b>	-	-	-	-	-	-
12	<b>Voie</b>	470	2 250 266	519 292	200	625 598	144 369
13	<b>Signalisation et installations de sécurité</b>	-	1 801 204	415 662	-	1 801 204	415 662
14	<b>Transmissions et télécommunications</b>	-	47 560	10 975	-	-	-
15	<b>Installations de traction électrique</b>	570	766 076	176 787	400	764 454	176 413
<b>Total</b>	<b>Total</b>		9 477 977	2 462 957		6 193 333	1 621 606
			<i>Dont Somme à valoir</i>				

PRI 20%	1 895 595
PRNI 10%	947 798

PRI 20%	1 238 667
PRNI 10%	619 333

<b>Total</b>	<b>12 321 370</b>
<b>Total (M€)</b>	<b>12.3</b>

<b>Total</b>	<b>8 051 332</b>
<b>Total (M€)</b>	<b>8.1</b>



**Axe Sathonay**

Niveaux		Intitulé	Sathonay														
1	2		3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	Quant/taux	Coût brut	Dont SAV
1		<b>Prestations intellectuelles</b>													28.4%	7 914 048	2 297 118
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)													4.3%	1 207 129	381 282
1	2	Maîtrise d'œuvre													15.9%	5 798 488	1 833 251
1	3	Acquisition de données													2.2%	605 621	55 056
1	4	Mission GD													1.1%	302 810	27 528
2		<b>Foncier</b>													1	5 373	286
2	1	Acquisitions foncières													-	-	-
2	2	Aménagements fonciers													-	-	-
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux													1	5 373	286
3		<b>Libération des emprises</b>													-	-	-
3	3	Déviations ou mesures de protection d'installations existantes													-	-	-
4		<b>Prestations SNCF Entrepreneur</b>													31%	8 722 745	2 622 923
5		<b>Sécurité des travaux (hors SNCF)</b>													-	-	-
6		<b>Installations communes de chantier (y/c bases travaux)</b>													1	357 492	82 498
7		<b>Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)</b>													1	914 124	210 952
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés													1	55 792	12 875
7	2	Terrassements													1	508 950	117 450
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)													1	262 037	60 470
7	4	Ouvrages hydrauliques													1	87 346	20 157
7	5	Ouvrages de soulèvement													-	-	-
8		<b>Aménagements divers</b>													-	-	-
9		<b>Ouvrages d'art</b>													23 394 051	5 398 627	-
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)													-	-	-
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)													23 394 051	5 398 627	-
9	3	Ouvrages souterrains													-	-	-
10		<b>Aménagements en gare</b>													-	-	-
11		<b>Passages à niveau</b>													-	-	-
12		<b>Voie</b>													1 000	1 663 543	383 895
13		<b>Signalisation et installations de sécurité</b>													-	1 440 963	332 530
14		<b>Transmissions et télécommunications</b>													-	86 735	20 016
15		<b>Installations de traction électrique</b>													-	-	-
<b>Total</b>		<b>Total</b>												44 499 074	11 348 845		
		<i>Dont Somme à valoir</i>															

PRI 20%	8 899 815
PRNI 10%	4 449 907

<b>Total</b>	<b>57 848 796</b>
<b>Total (M€)</b>	<b>57,8</b>



**Axe Villefranche**

Niveaux	Intitulé	SGMO			Villefranche			Vaise		
		Quant/taux	Coût brut	Dont SAV	Quant/taux	Coût brut	Dont SAV	Quant/taux	Coût brut	Dont SAV
1	1	29.9%	11 279 954	3 299 748	38.4%	1 370 952	407 855	32.1%	1 195 769	350 483
1	1	4.4%	1 669 291	528 748	4.9%	174 939	56 233	4.7%	175 225	56 018
1	2	16.5%	8 356 066	2 656 946	29.8%	1 065 437	339 751	23.9%	889 416	282 545
1	3	2.2%	836 398	76 036	2.4%	87 051	7 914	2.3%	87 419	7 947
1	4	1.1%	418 199	38 018	1.2%	43 526	3 957	1.2%	43 709	3 974
2		1	1 021 190	234 542	1	596	32	1	834	44
2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	2	1	1 014 895	234 207	-	-	-	-	-	-
2	3	1	6 295	335	1	596	32	1	834	44
3		-	79 150	18 265	-	-	-	-	-	-
3	3	-	32 565	7 515	-	-	-	-	-	-
4		34%	12 771 525	3 840 389	48%	1 729 690	520 117	43%	1 586 150	476 854
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-
6		1	484 246	111 749	1	45 833	10 577	1	47 787	11 028
7		-	-	-	-	-	-	1	268 270	61 908
7	1	-	-	-	-	-	-	1	16 373	3 778
7	2	-	-	-	-	-	-	1	251 897	58 130
7	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8		-	-	-	-	-	-	-	-	-
9		-	27 293 059	6 298 398	-	-	-	-	-	-
9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	2	-	27 293 059	6 298 398	-	-	-	-	-	-
9	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-
11		-	-	-	-	-	-	-	-	-
12		800	4 486 257	1 035 290	200	778 680	179 695	1 100	1 795 824	414 421
13		-	4 683 130	1 080 722	-	2 183 745	503 941	-	944 174	217 886
14		-	57 823	13 344	-	-	-	-	72 279	16 680
15		800	729 396	168 320	200	563 223	129 975	300	595 358	137 390
Total	Total		62 885 720	16 100 767		6 672 720	1 752 191		6 506 444	1 686 795
			Dont Somme à valoir							

PRI 20%	12 577 144
PRNI 10%	6 288 572

PRI 20%	1 334 544
PRNI 10%	667 272

PRI 20%	1 301 289
PRNI 10%	650 644

Total	81 751 435
Total (M€)	81.8

Total	8 674 536
Total (M€)	8.7

Total	8 458 377
Total (M€)	8.5



**Axe Grenoble**

Niveaux		Intitulé											
1	2		3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6
<b>Prestations intellectuelles</b>													
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)											
1	2	Maîtrise d'œuvre											
1	3	Acquisition de données											
1	4	Mission GD											
<b>Foncier</b>													
2	1	Acquisitions foncières											
2	2	Aménagements fonciers											
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux											
<b>Libération des emprises</b>													
3	3	Déviation ou mesures de protection d'installations existantes											
<b>Prestations SNCF Entrepreneur</b>													
<b>Sécurité des travaux (hors SNCF)</b>													
<b>Installations communes de chantier (y/c bases travaux)</b>													
<b>Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)</b>													
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés											
7	2	Terrassements											
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)											
7	4	Ouvrages hydrauliques											
7	5	Ouvrages de soutènement											
<b>Aménagements divers</b>													
<b>Ouvrages d'art</b>													
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)											
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)											
9	3	Ouvrages souterrains											
<b>Aménagements en gare</b>													
<b>Passages à niveau</b>													
<b>Voie</b>													
<b>Signalisation et installations de sécurité</b>													
<b>Transmissions et télécommunications</b>													
<b>Installations de traction électrique</b>													
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>Estimation brute</b>											
		<i>Dont Somme à valoir</i>											

SAG nouvelle voie à quai			Saint André le Gaz (saut-de-mouton)		
Quant/taux	Coût brut	Dont SAV	Quant/taux	Coût brut	Dont SAV
35.2%	1 454 725	431 013	28.9%	9 675 017	2 813 279
4.8%	197 432	63 253	4.4%	1 468 621	464 557
26.9%	1 109 697	354 342	21.2%	7 101 925	2 248 316
2.4%	98 398	8 945	2.2%	736 314	66 938
1.2%	49 199	4 473	1.1%	368 157	33 469
1	732	39	1	765 117	175 259
-	-	-	1	757 788	174 674
-	-	-	-	-	-
1	732	39	1	7 329	385
-	-	-	-	34 895	8 053
-	-	-	-	32 565	7 515
45%	1 851 904	556 866	33%	10 966 047	3 297 294
-	-	-	-	-	-
1	53 012	12 234	1	429 946	97 332
1	53 654	12 382	1	2 192 287	505 912
1	3 275	756	1	133 802	30 877
1	50 379	11 626	1	1 272 375	293 625
-	-	-	1	655 092	151 175
-	-	-	1	131 018	30 235
-	-	-	-	-	-
-	-	-	1	628 889	145 128
-	-	-	-	23 394 051	5 398 627
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	23 394 051	5 398 627
-	-	-	-	-	-
-	293 731	67 784	-	-	-
-	-	-	-	-	-
400	1 323 961	305 529	1 500	2 931 552	676 512
-	1 811 497	418 038	-	2 787 921	643 366
-	14 456	3 336	-	108 419	25 020
200	580 564	133 976	1 500	1 029 667	237 615
		7 438 235			54 943 807
		1 941 197			14 023 398

PRI 20%	1 487 647	PRI 20%	10 988 761
PRNI 10%	743 824	PRNI 10%	5 494 381
<b>Total</b>	<b>9 669 706</b>	<b>Total</b>	<b>71 426 949</b>
<b>Total (M€)</b>	<b>9.7</b>	<b>Total (M€)</b>	<b>71.4</b>

Niveaux		Intitulé											
1	2		3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6
<b>Prestations intellectuelles</b>													
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)											
1	2	Maîtrise d'œuvre											
1	3	Acquisition de données											
1	4	Mission GD											
<b>Foncier</b>													
2	1	Acquisitions foncières											
2	2	Aménagements fonciers											
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux											
<b>Libération des emprises</b>													
3	3	Déviation ou mesures de protection d'installations existantes											
<b>Prestations SNCF Entrepreneur</b>													
<b>Sécurité des travaux (hors SNCF)</b>													
<b>Installations communes de chantier (y/c bases travaux)</b>													
<b>Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)</b>													
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés											
7	2	Terrassements											
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)											
7	4	Ouvrages hydrauliques											
7	5	Ouvrages de soutènement											
<b>Aménagements divers</b>													
<b>Ouvrages d'art</b>													
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)											
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)											
9	3	Ouvrages souterrains											
<b>Aménagements en gare</b>													
<b>Passages à niveau</b>													
<b>Voie</b>													
<b>Signalisation et installations de sécurité</b>													
<b>Transmissions et télécommunications</b>													
<b>Installations de traction électrique</b>													
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>Estimation brute</b>											
		<i>Dont Somme à valoir</i>											

Isle d'Abeau - Moirans			Bourgoin		
Quant/taux	Coût brut	Dont SAV	Quant/taux	Coût brut	Dont SAV
43.9%	4 573 372	1 362 772	34.4%	4 047 991	1 194 865
5.1%	527 631	170 328	4.8%	561 690	179 858
35.0%	3 652 707	1 156 714	26.1%	3 066 286	976 824
2.5%	262 023	23 820	2.4%	280 010	25 455
1.3%	131 011	11 910	1.2%	140 005	12 728
1	1 739	93	1	219 019	50 098
-	-	-	1	216 511	49 964
-	-	-	-	-	-
1	1 739	93	1	2 508	134
-	-	-	-	34 895	8 053
-	-	-	-	32 565	7 515
53%	5 562 427	1 672 618	44%	5 223 629	1 570 742
-	-	-	-	-	-
1	133 804	30 878	1	150 949	34 834
-	-	-	1	688 296	159 838
-	-	-	1	42 009	9 694
-	-	-	1	237 510	54 810
-	-	-	1	122 284	28 219
-	-	-	1	24 457	5 644
-	-	-	1	262 037	60 470
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	10 292 594	2 375 214	1 090	4 965 557	1 145 898
-	-	-	-	4 703 944	1 085 526
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	1 090	1 253 629	289 299
		20 563 937			21 287 910
		5 441 574			5 538 151

PRI 20%	4 112 787	PRI 20%	4 257 582
PRNI 10%	2 056 394	PRNI 10%	2 128 791
<b>Total</b>	<b>26 733 118</b>	<b>Total</b>	<b>27 674 283</b>
<b>Total (M€)</b>	<b>26.7</b>	<b>Total (M€)</b>	<b>27.7</b>



**Axe Vienne / Saint-Etienne**

Niveaux	Intitulé	Vienne			Vienne (retournement)			Racc. St Fons		
		Quant/taux	Coût brut	Dont SAV	Quant/taux	Coût brut	Dont SAV	Quant/taux	Coût brut	Dont SAV
1	<b>Prestations intellectuelles</b>	30,9%	2 268 427	664 025	41,3%	922 367	274 728	31,4%	4 249 280	1 246 088
1	Maitrise d'ouvrage (y/c SFS)	4,5%	333 066	105 950	5,0%	111 319	35 861	4,7%	632 146	201 880
1	Maitrise d'œuvre	23,0%	1 685 534	535 363	32,6%	728 044	231 321	23,2%	3 143 841	1 001 181
1	Acquisition de données	2,3%	166 552	15 141	2,5%	55 336	5 031	2,3%	315 528	28 684
1	Mission GD	1,1%	83 276	7 571	1,2%	27 668	2 515	1,2%	157 764	14 342
2	<b>Foncier</b>	1	1 549	82	1	373	20	1	3 548	189
2	Acquisitions foncières	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Aménagements fonciers	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Occupations temporaires et dommages travaux	1	1 549	82	1	373	20	1	3 548	189
3	<b>Libération des emprises</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Déviation ou mesures de protection d'installations existantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<b>Prestations SNCF Entrepreneur</b>	38%	2 763 356	830 939	51%	1 138 012	342 199	42%	5 621 965	1 690 521
5	<b>Sécurité des travaux (hors SNCF)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<b>Installations communes de chantier (y/c bases travaux)</b>	1	94 061	21 706	1	28 686	6 620	1	173 684	40 081
7	<b>Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)</b>	1	410 551	94 742	-	-	-	1	1 626 095	375 253
7	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés	1	25 057	5 782	-	-	-	1	99 245	22 903
7	Terrassements	1	254 475	58 725	-	-	-	1	1 526 850	352 350
7	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)	1	131 018	30 235	-	-	-	-	-	-
7	Ouvrages hydrauliques	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Ouvrages de soutènement	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<b>Aménagements divers</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<b>Ouvrages d'art</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Ouvrages souterrains	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<b>Aménagements en gare</b>	-	3 035 802	700 570	-	-	-	-	-	-
11	Passages à niveau	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	<b>Voie</b>	300	935 493	215 883	-	353 945	81 680	1 700	6 607 774	1 524 871
13	Signalisation et installations de sécurité	-	1 801 204	415 662	-	1 852 667	427 539	-	3 087 778	712 564
14	<b>Transmissions et télécommunications</b>	-	21 684	5 004	-	-	-	-	147 449	34 027
15	<b>Installations de traction électrique</b>	300	1 030 748	237 865	-	-	-	1 700	1 891 203	436 431
<b>Total</b>	<b>Total</b>		12 362 874	3 186 479		4 296 050	1 132 786		23 408 777	6 060 025
	Estimation brute									
	Dont Somme à valoir									

PRI 20%	2 472 575	PRI 20%	859 210	PRI 20%	4 681 755
PRNI 10%	1 236 287	PRNI 10%	429 605	PRNI 10%	2 340 878
<b>Total</b>	<b>16 071 736</b>	<b>Total</b>	<b>5 584 865</b>	<b>Total</b>	<b>30 431 410</b>
<b>Total (M€)</b>	<b>16,1</b>	<b>Total (M€)</b>	<b>5,6</b>	<b>Total (M€)</b>	<b>30,4</b>







## **Temps de parcours des missions régionales**



Type de mission	Origine	Destination	Temps de parcours 2014	Temps de parcours scénario A	Temps de parcours scénario B4	Temps de parcours scénario B0
IC	Part-Dieu	Bourg-en-Bresse (Besançon)	0h45'	0h47'	0h47'	0h47'
IC	Part-Dieu	Genève	1h51'	1h53'	1h53'	1h53'
IS	Part-Dieu	Genève	1h44'	1h44'	1h44'	1h44'
MR	Perrache	Macon	1h00'	-	-	-
MR	Part-Dieu	Macon	-	0h55'	0h55'	0h55'
MR	Part-Dieu	Chambéry	1h20'	1h22'	1h22'	1h20'
IC	Part-Dieu	Grenoble	1h26'	1h27'	1h27'	1h27'
PU	Perrache	Bourgoin	0h38'	0h39'	0h39'	-
PU	Part-Dieu	Bourgoin	-	-	-	0h38'
MR	Part-Dieu	St-Etienne	0h46'	0h46'	0h46'	0h46'
IC	Part-Dieu	St-Etienne (Le Puy)	0h41'	0h42'	0h41'	0h43'
MR	Perrache	Vienne	0h20'	-	-	0h23'
MR	Part-Dieu	Vienne	-	0h18'	0h18'	-
MR	Perrache	Firminy	1h11'	1h13'	1h13'	1h13'