

N° 006680-02

Octobre 2011

## Coordination des réflexions prospectives sur l'évolution du nœud ferroviaire lyonnais

II - Synthèse des études annexée au rapport de mission

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergies et climat  
Prévention des risques  
Développement durable  
Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**





**CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT  
ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**

**Rapport n° 006680-02**

**Coordination des réflexions prospectives  
sur l'évolution du nœud ferroviaire lyonnais**

**II - Synthèse des études annexée au rapport de mission**

établie par

**Marie-Line MEAUX,**  
Inspectrice générale de l'administration et du développement durable

octobre 2011



## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	p. 5
 <b>Première partie - LE NOEUD FERROVIAIRE LYONNAIS, CONTRAINTES ET PERSPECTIVES</b>	
I-1 Un espace majeur très fortement sollicité	p. 9
I-2 Les principales contraintes d'exploitation du nœud ferroviaire	p. 12
I-3 Le développement attendu des trafics à long terme	p. 17
I-4 Ne pas attendre 2030 pour améliorer l'exploitation	p. 22
 <b>Deuxième partie - SERVICES FERROVIAIRES ET TERRITOIRES</b>	
II-1 La place des gares dans l'agglomération	p. 29
II-2 Les plateformes fret dans le nœud ferroviaire	p. 35
II-3 Tenir compte du projet Paris-Orléans-Clermont Ferrand - Lyon	p. 37
II-4 Nouveaux opérateurs, nouvelles logiques, nouvelles dessertes ?	p. 39
 <b>Troisième partie - LES SCENARIOS DU DEVELOPPEMENT</b>	
III-1 scénarios A, B, C : orientation nord-sud, grandes lignes à Part Dieu, péri-urbains à Perrache	p. 43
III-2 scénario D : orientation est-ouest, sur concentration des dessertes à Part Dieu	p. 47
III-3 scénario E : répartition des grandes lignes entre Part Dieu et Perrache	p. 49
III-4 scénario F : aller vers un « RER lyonnais »	p. 51
III-5 Synthèse des scénarios et de leurs effets	p. 53
III-6 Aménager la section Saint-Fons / Grenay	p. 57
III-7 Coûts globaux évaluatifs des aménagements	p. 60
Conclusions de l'expertise des scénarios	p. 61
 <b>ANNEXES</b>	
A1 Détail des besoins en sillons en heure de pointe à l'horizon 2030+	p.63
A2 Chronique du développement des circulations 2030+ par section	
A3 Les réponses des différents scénarios	
A4 Éclairages sur la congestion du nœud ferroviaire lyonnais	
A5 Quelques notions d'exploitation appliquées au nœud lyonnais	
A6 Le nœud ferroviaire lyonnais, élément central de la construction de l'horaire national	
A7 L'exploitation du nœud ferroviaire lyonnais, bref rappel historique	



## INTRODUCTION

Les études pré-fonctionnelles relatives à l'aménagement de long terme du nœud ferroviaire lyonnais ont visé deux grands objectifs:

- évaluer à l'horizon « 2030 + » les tendances d'évolution des trafics fret et voyageurs sur les axes traversant le nœud lyonnais, pour dégager les enjeux de capacité des infrastructures et de qualité des services ferroviaires;
- proposer les scénarios structurels permettant au nœud ferroviaire d'y faire face.

Elles ont été conduites par l'État et Réseau Ferré de France (RFF) en partenariat avec la Région, le Grand Lyon et le Département du Rhône. A l'issue de la phase d'évaluation des trafics futurs, le SYTRAL (autorité organisatrice des transports collectifs urbains de l'agglomération lyonnaise) et la SNCF ont rejoint le comité directeur des études.

Tout au long des travaux, il a été rendu compte des analyses et des propositions devant un groupe plénier d'acteurs locaux: principales agglomérations concernées par le fonctionnement du nœud ferroviaire, milieux économiques, partenaires sociaux, associations intéressées par les domaines des transports et de l'environnement, opérateurs de transports.

Une première phase a permis d'identifier la nature des contraintes pesant sur le fonctionnement du nœud et d'apprécier les bornes basse et haute de ce que pourraient être ses sollicitations à long terme (2030 et au-delà). Sur cette base, une seconde phase d'études a expertisé six scénarios de développement contrastés, visant en priorité à lever les principales contraintes structurelles repérées.

Au fil des étapes, deux grands socles communs se sont dégagés :

- les actions nécessaires dans tous les cas à l'horizon 2030+, quels que soient les scénarios, pour l'exploitation comme pour l'infrastructure,
- et celles indispensables dès le court et le moyen terme, pour améliorer au plus vite la fiabilité des services ferroviaires dans les limites permises par le réseau existant.

Le nœud ferroviaire a d'abord été vu dans ses fonctionnalités actuelles et futures, partant du rail et de sa performance pour garantir la qualité de service aux différentes échelles de ses flux : européenne, nationale, régionale et métropolitaine.

Ces fonctionnalités ont été confrontées aux dynamiques des territoires: rôle des gares pour la région et la métropole, plateformes régionales et métropolitaines, voire nationales, d'intermodalité du fret, pertinence respective du rail et des transports urbains structurants pour les dessertes métropolitaines.

S'agissant du calendrier, à l'horizon 2020, une partie des grands projets ferroviaires intéressant le territoire rhônalpin sont supposés réalisés: contournement ferroviaire complet de l'agglomération lyonnaise (CFAL Nord et Sud), augmentation d'offre liée à l'augmentation de capacité sur la LN1 (exploitation à 15 sillons en heure de pointe au lieu de 13 aujourd'hui) et au contournement Nîmes-Montpellier. L'offre prévue dans le nœud ferroviaire à l'horizon 2020 prend en compte ces projets en référence 2020, ainsi qu'une amélioration du fonctionnement du nœud ferroviaire. Cette dernière est fondée principalement sur des mesures d'exploitation, mais des investissements seront aussi indispensables pour en garantir l'efficacité.

L'offre correspondant aux grands projets dont la mise en service est prévue après 2020 (Lyon-Turin, Paris-Orléans-Clermont-Ferrand-Lyon) nécessite en revanche des investissements dans le nœud ferroviaire. Ces projets sont donc pris en compte en référence 2030 en tant qu'infrastructures, mais avec une réduction de l'offre de transport liée à la capacité encore insuffisante du nœud avant cette date.

Ceci met en évidence l'intérêt d'agir pour satisfaire l'ensemble des besoins en situation de projet 2030.

La future liaison Paris-Orléans-Clermont-Ferrand-Lyon (POCL) a été plus spécifiquement prise en compte par les scénarios, dans l'attente des conclusions de son débat public (octobre 2011-janvier 2012). Il en va de même des évolutions possibles de l'offre en transports régionaux, second volet majeur des besoins futurs, et le cadencement des fréquences qui en résultera.

L'horizon d'action nécessaire devra tenir compte du calendrier réel de ces projets et de l'évolution des TER, et du rythme prévisible de la montée en charge des trafics qui leur sont liés.

Mais le nœud ferroviaire est déjà soumis à des fragilités notables qu'il importe de réduire.

S'agissant du contexte, plusieurs inconnues demeurent.

D'abord dans le domaine ferroviaire. Quel sera dans trente ans le panorama des opérateurs et de leur matériel roulant ? Verra-t-on des opérateurs à bas coût, proposant d'autres services ferroviaires et d'autres gares têtes de ligne ? Le modèle économique des trains à grande vitesse comme celui des services régionaux de voyageurs auront-ils évolué ? Le fret ferroviaire se sera-t-il développé à la hauteur des sillons qui lui seront réservés ?

Outre la nature et la fréquence des dessertes, les attentes des clients du rail portent clairement aussi sur la robustesse et la fiabilité du service, voire son prix. Ces éléments naissent autant des logiques d'opérateurs que des caractéristiques physiques du réseau.

Mais les inconnues touchent aussi des domaines plus larges. Comment évolueront les comportements de mobilité, et l'appréciation respective de la vitesse d'accès à un territoire et du prix du billet ? Les périmètres de cohérence de l'action publique resteront-ils largement fragmentés ? De nouvelles compétences métropolitaines verront-elles le jour, autorisant une meilleure intégration des réseaux ferroviaires et des transports urbains structurants ?

Ces incertitudes nationales, les études fonctionnelles du nœud ferroviaire lyonnais n'étaient pas en capacité de les lever. Elles ont été prises en compte autant que possible comme élément de contexte de la capacité d'adaptation des scénarios à de nouvelles données.

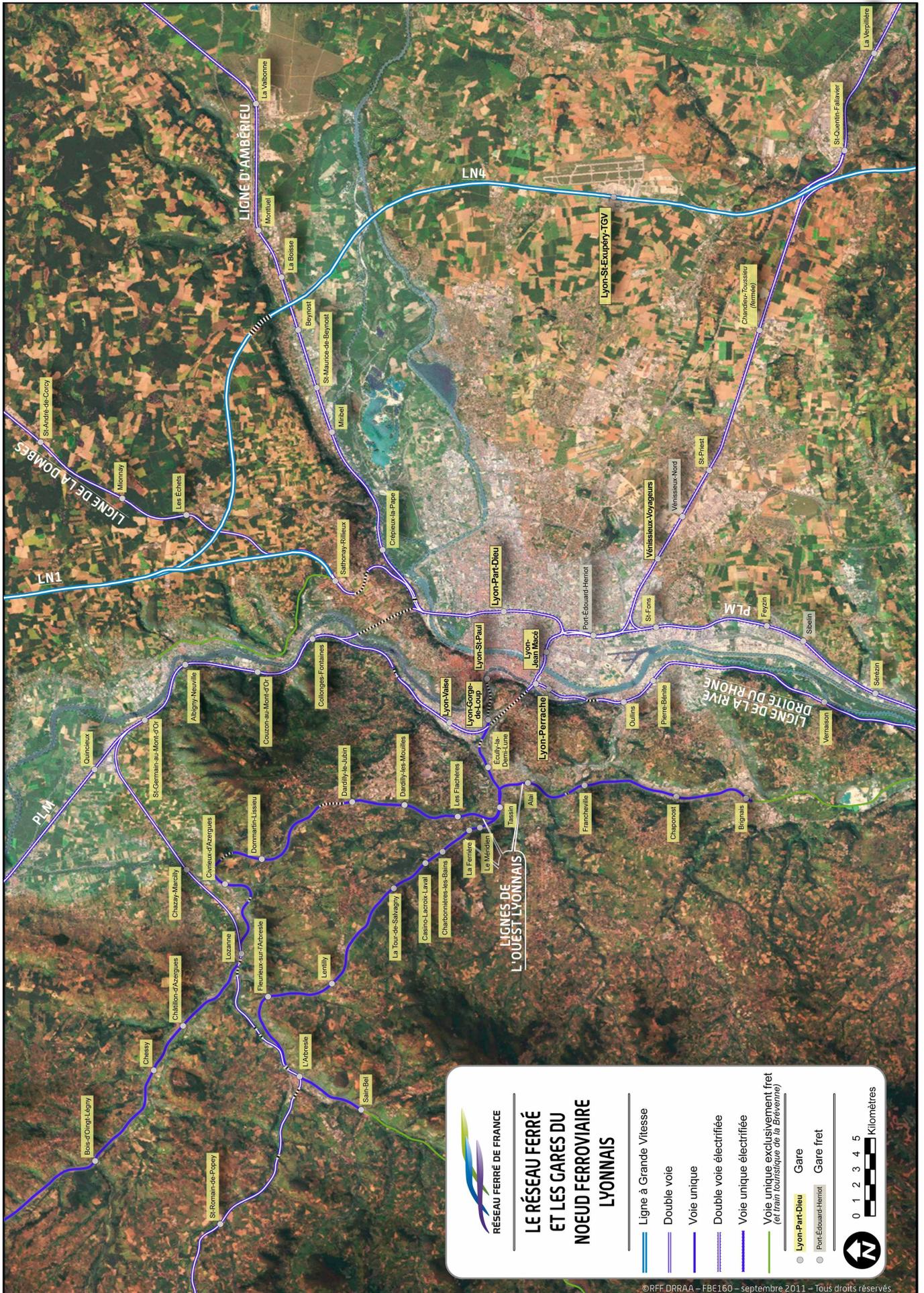
La synthèse des études est établie sous la seule responsabilité de l'auteure du rapport. Après l'exposé des analyses effectuées, elle présente les scénarios étudiés, les grandes lignes de leur expertise et les principales conclusions qui s'en dégagent.

**PREMIERE PARTIE**

**LE NOEUD FERROVIAIRE LYONNAIS,  
CONTRAINTES ET PERSPECTIVES**



# Le noeud ferroviaire lyonnais dans sa géographie



**RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE**

## LE RÉSEAU FERRÉ ET LES GARES DU NOEUD FERROVIAIRE LYONNAIS

- Ligne à Grande Vitesse
- Double voie
- Voie unique
- Double voie électrifiée
- Voie unique électrifiée
- Voie unique exclusivement fret (et train touristique de la Bresse)

Lyon-Part-Dieu    Gare  
 Port-Ebouard-Henri    Gare fret

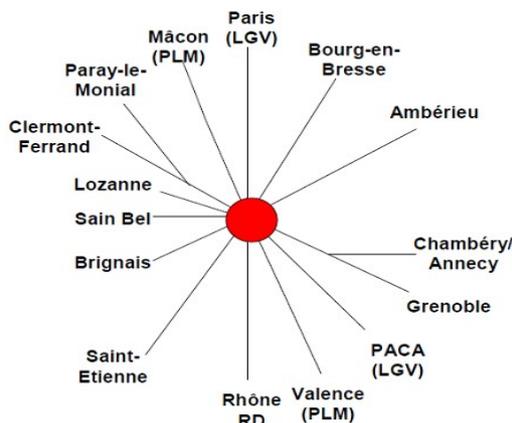
0 1 2 3 4 5 Kilomètres



## I - 1 UN ESPACE MAJEUR TRES FORTEMENT SOLLICITE

### I-1-1 Le poids du nœud lyonnais dans le système ferroviaire général

La vocation du nœud ferroviaire lyonnais dépasse le territoire rhônalpin et contribue à structurer le réseau ferré national. Ses fonctionnalités se développent à trois niveaux : national (et, au-delà, européen), régional et métropolitain. Situé sur le grand axe européen nord-sud passant par le corridor rhodanien et donnant accès à la Belgique, la Suisse, l'Italie et le sud de l'Europe, il est l'un de ces pôles majeurs autour desquels les autres s'articulent. Il fait converger 15 branches, quand les autres étoiles ferroviaires en ont moins de dix.



Un jour ouvrable de base du service annuel 2011, le 3 mars 2011, 1134 trains y circulaient (y compris les trains passant par Saint-Exupéry), dont 50% passés par Part Dieu.

Plus de 30% des trains circulent en heure de pointe (7-9h, 17-20h) et un peu plus de 20% des trains de fret circulent en heure de pointe (7-9h, 17-20h).

Type de circulations	Passés sans arrêt	Avec arrêt en gare
Grandes lignes hors trains à grande vitesse	0	22
Trains radiaux à grande vitesse (TAGV)(*)	88	68
TAGV inter-secteurs	2	78
Trains régionaux (inter-cités et maillage régional)	0	166
Trains péri-urbains	0	344
Fret longue distance	134	0
Fret régional	12	0
Circulations techniques non commerciales	1	219
<b>TOTAL</b>	<b>237</b>	<b>897</b>

Source : fichier HOUAT – RFF. Extraits en gares de Part Dieu, Perrache, Saint-Exupéry

(\*) TGV est une marque commerciale du groupe SNCF. Dans ce rapport, les trains à grande vitesse sont désignés par le sigle TAGV.

Le rapprochement de ces circulations avec les principaux axes donnent la physionomie suivante.

	Axe St-Clair - Guillotière (Part-Dieu)	Axe PLM (Perrache sans passer par Part-Dieu)	Total Perrache (via PLM ou Saint-Clair)	Axe LN1 (Saint-Exupéry)	<b>Total</b>	
Grandes Lignes	137	6	63	115	<b>258</b>	<b>23%</b>
Trains péri-urbains	149	195	253	0	<b>344</b>	
Trains régionaux « grandes lignes »(*)	162	4	33	0	<b>166</b>	<b>45%</b>
Fret	54	90	90	2	<b>146</b>	<b>13%</b>
Circulations techniques	70	145	157	5	<b>220</b>	<b>19%</b>
<b>Total</b>	<b>572</b>	<b>440</b>	<b>596</b>	<b>122</b>	<b>1134</b>	

(\*) *inter-cités et maillage régional*

Le réseau ferré joue aussi un rôle clé pour le développement régional et métropolitain, et les politiques locales de transport intègrent le rail comme un élément moteur de la dynamique des territoires. En témoignent la directive territoriale d'aménagement de l'agglomération lyonnaise, le schéma régional des services de transports, les différents schémas de cohérence territoriale (SCoT) de la région urbaine de Lyon et leur socle commun défini à travers la démarche Inter-SCoT, de même que la démarche REAL qui associe tous les partenaires de l'aire métropolitaine pour un développement concerté des services de transports.

L'offre des trains express régionaux (TER) a connu une forte croissance, surtout depuis l'introduction du cadencement des services en 2007 : + 9% de services dès cette date, + 3% en 2008, + 40% de voyageurs entre 2004 et 2008<sup>1</sup>. Lyon-Saint Étienne et Lyon-Grenoble sont aujourd'hui les deux premières lignes TER hors région francilienne. Le poids des TER dans la sollicitation du réseau est de l'ordre de 45%.

Le nœud lyonnais pèse ainsi d'un double poids :

- les circulations grandes lignes radiales et inter-secteurs sont largement tributaires de son bon fonctionnement, que les trains s'arrêtent ou non dans les gares lyonnaises ;
- pour les circulations régionales et métropolitaines, il est un puissant vecteur de structuration et de report modal, combiné dans l'agglomération lyonnaise avec les lignes directrices des transports urbains.

Enfin, s'agissant du fret, le tonnage de marchandises transportées par le rail à travers le nœud ferroviaire lyonnais était en 2010 de 42 000T. Les 146 trains fret recensés le 3 mars 2011 concernés étaient répartis sur l'axe nord-sud via la ligne PLM (90) ou via Part Dieu et la section Saint-Clair-Guillotière (56). Le projet de contournement ferroviaire de l'agglomération lyonnaise (dont l'enquête d'utilité publique de la partie nord vient de s'achever) vise précisément, au-delà de ses objectifs de performance, à retirer du cœur du nœud, spécialement de la gare de Part Dieu, les circulations de fret en transit.

La part des échanges locaux est de l'ordre du 1/6ème, l'essentiel étant des flux de transit nord sud. Le nœud est en effet concerné par les itinéraires européens nord-sud, notamment de/vers l'Espagne et l'Italie, et par les échanges induits par un tissu économique régional très vivace.

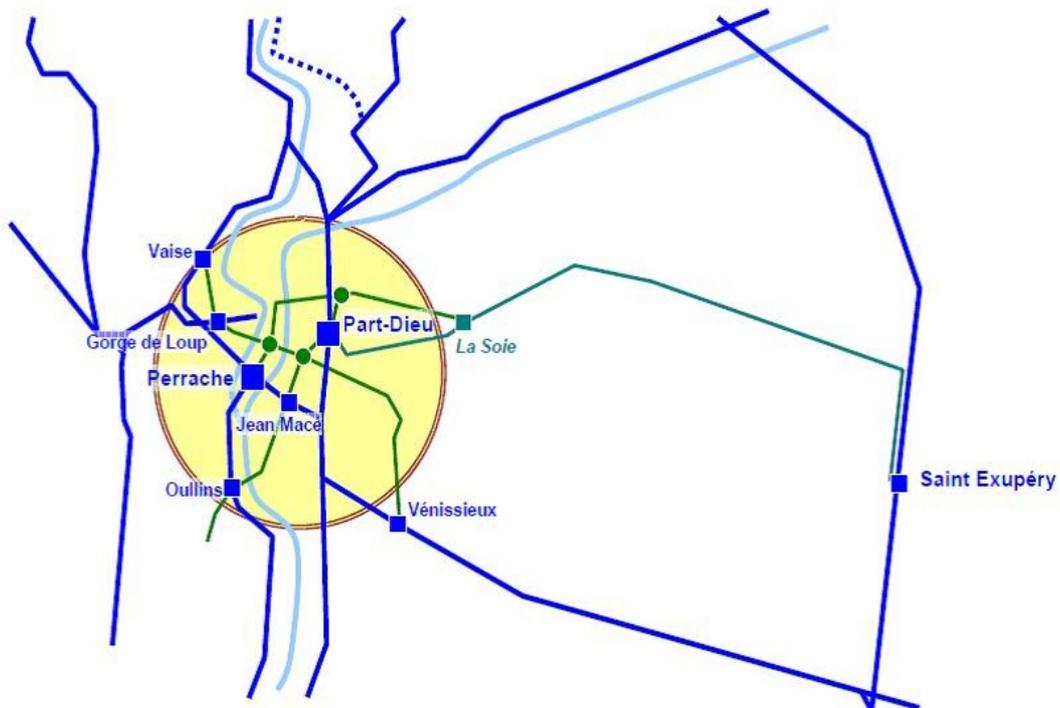
Cependant, à titre d'exemple, en 2010 seuls 50% des sillons fret tracés sur la section Saint-Fons / Grenay, dans le cœur du nœud ferroviaire, ont été effectivement commandés.

1 Source : Région Rhône-Alpes.

## I-1-2 La place des gares dans le fonctionnement ferroviaire

Le système ferroviaire lyonnais est déjà largement réparti entre ses principales gares, même si cette différenciation connaît quelques exceptions dans la distribution des fonctions.

- **Part Dieu** (23 millions de voyageurs en 2010, 100 000 voyageurs/jour) est la gare centrale des trains grandes lignes, inter-cités et maillage régional (elle accueille aussi les péri-urbains venant d'Ambérieu et de Bourg-en-Bresse, pour lesquels elle est un passage obligé),
- **Perrache** (6,5 millions de voyageurs en 2010, 25 000 voyageurs/jour) est la gare centrale des trains péri-urbains (sauf ceux de la ligne d'Ambérieu), et la gare origine/terminus des TAGV radiaux Paris-Lyon et des TER inter-cités de/vers Roanne. Elle accueille aussi des inter-cités venant des Alpes (Annecy, Genève) ou de Clermont-Ferrand.
- **Saint-Exupéry**, qui dessert la plateforme aéroportuaire régionale, est uniquement gare de grande vitesse mais n'accueille que 2 000 voyageurs/jour. Une centaine de trains y circule chaque jour, 21 trains seulement s'y arrêtent : exclusivement des TAGV radiaux de/vers Paris, avec de l'ordre d'un train par heure. L'offre augmentera fin 2011 vers le sud : passage de 21 à 23 arrêts par jour, avec augmentation du nombre d'arrêts sur la liaison Paris-vallée du Rhône et création d'arrêts sur la liaison Bruxelles-Nice.
- **Les gares de correspondance** (Jean Macé, Vaise, Vénissieux...) assurent dans l'agglomération une fonction de collecteur/diffuseur pour les échanges rail/transports urbains. Depuis la mise en service de la gare Jean Macé fin 2009, les voyageurs de certains péri-urbains arrivant à Perrache peuvent enfin, en une seule correspondance, accéder à la ligne B du métro, vers Lyon-Part Dieu et la rive gauche. Une nouvelle correspondance s'ouvrira en 2013 avec la gare d'Oullins.
- 



## I – 2 LES PRINCIPALES CONTRAINTES D'EXPLOITATION DU NOEUD FERROVIAIRE

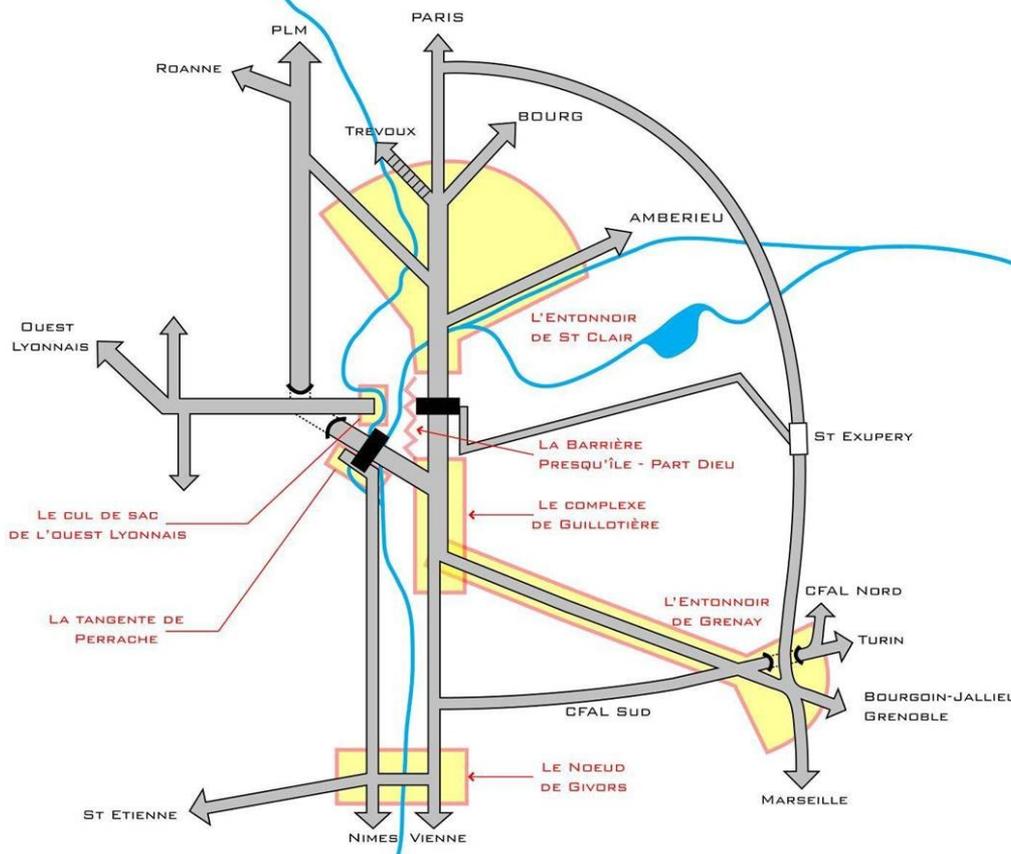
### I-2-1 La géographie des difficultés ferroviaires

L'exploitation actuelle du nœud est soumise à de fortes contraintes qui naissent du cumul de plusieurs facteurs:

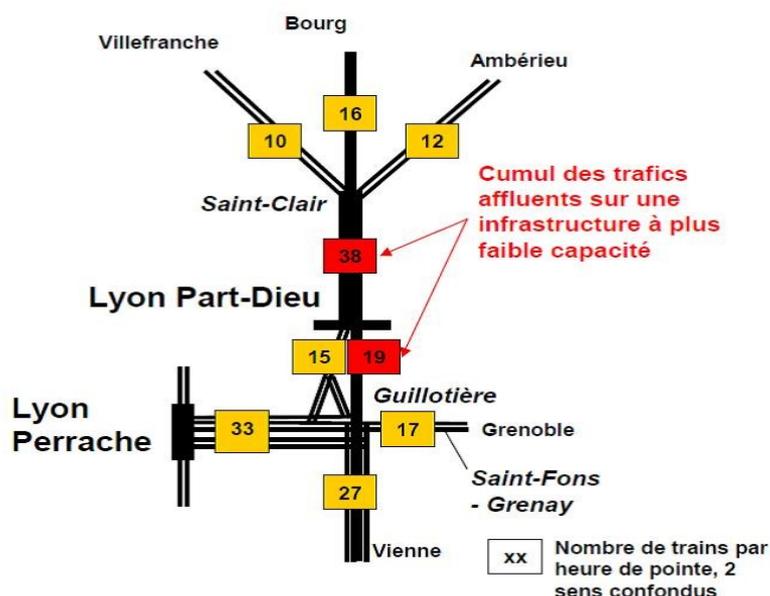
- des espaces géographiquement restreints et mal adaptés à l'évolution des trafics (3 lignes de 2 voies convergent sur l'accès nord de Saint-Clair à Part Dieu, la section entre Saint-Fons et Grenay passe en 16 km de 4 voies à 2 voies...),
- de nombreux cisaillements de voies, notamment sur la section nord-sud entre Saint-Clair et Part Dieu,
- des infrastructures à quai insuffisantes à Part Dieu,
- des flux croissants sur des sections déjà très chargées (vers Ambérieu, Grenoble/Chambéry, Saint-Étienne...), avec des vitesses hétérogènes dues à la diversité des types de convois,
- des ruptures de liaisons entre l'ouest et l'est, typique de la géographie lyonnaise,
- le poids des circulations techniques (remisage des trains, déplacements pour entretien et maintenance, rebroussements): 15% à Part Dieu sud, 35% à Perrache en 2010.

En termes de sections de lignes, les deux plus contraintes, parmi d'autres, sont donc l'axe nord-sud Saint-Clair / Guillotière (environ 7,5 km), et le tronc commun Saint-Fons / Grenay de l'axe conduisant à Grenoble et Chambéry (environ 17 km).

#### *Les problèmes structurels du nœud ferroviaire lyonnais*



## Confluence des charges sur les sections les plus contraintes



### I-2-2 Des capacités résiduelles proches de leurs limites

A l'exception de la partie sud du nœud ferroviaire, vers Vienne ou vers Givors, les capacités disponibles sur les autres secteurs sont très limitées ou quasi nulles. Celles des sections les plus chargées sont déjà largement entamées en heure de pointe et ne permettent plus de répondre à tous les souhaits d'augmentation de l'offre : en témoigne la préparation du service annuel 2012.

La notion de saturation mérite cependant d'être précisée. La capacité d'une section de ligne, en fonction de l'objectif recherché de qualité de service, varie selon les lieux et dépend du cumul de plusieurs critères : les caractéristiques physiques de l'infrastructure et ses performances techniques, l'hétérogénéité des sillons, elle-même liée à l'hétérogénéité des trafics....

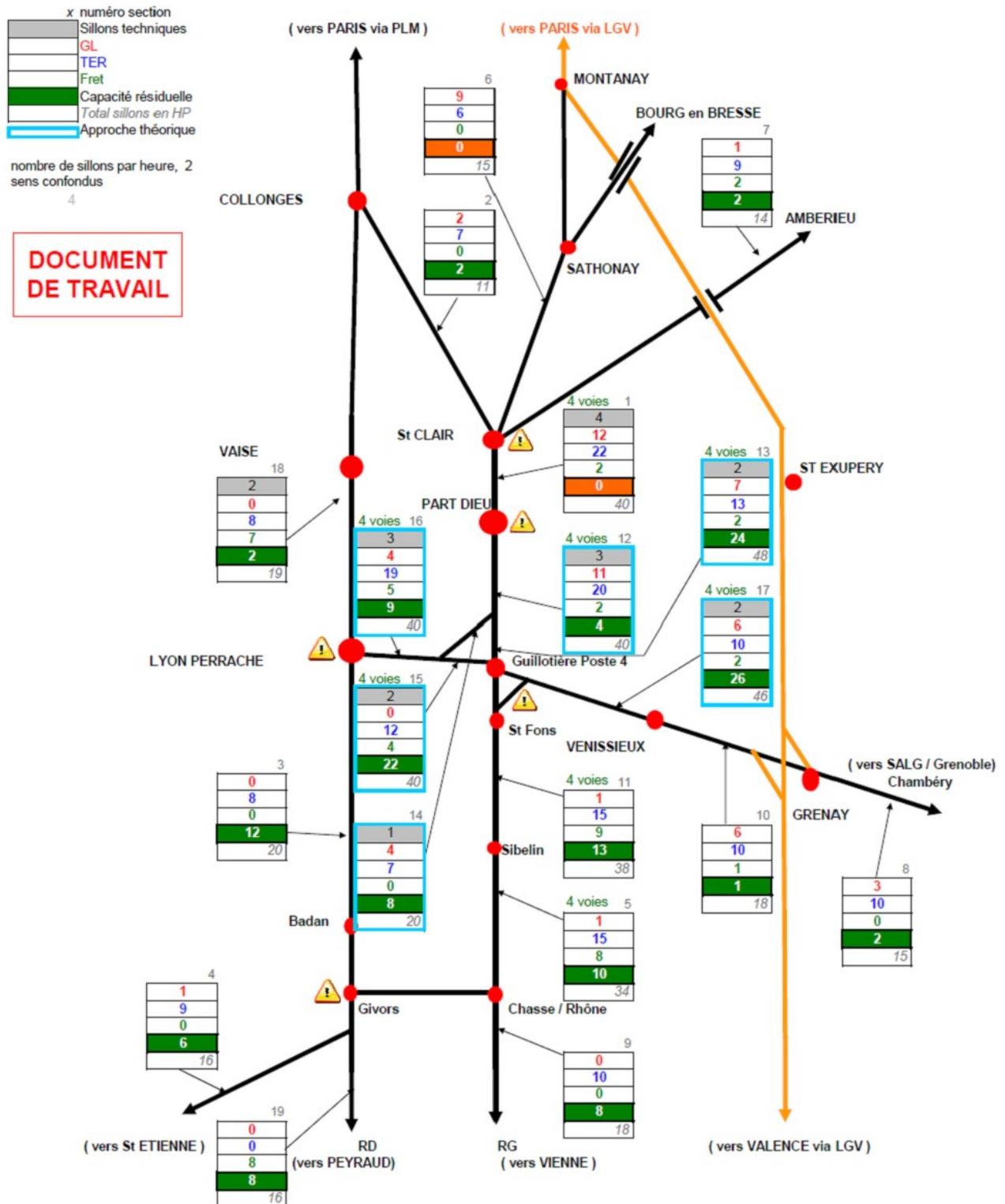
Pour le public, la saturation de la ligne est souvent un ressenti fondé sur les irrégularités répétées du service. Les lignes des TER autour de Lyon ont d'ailleurs été récemment recensées parmi les 12 lignes dont la SNCF estime qu'elles méritent des mesures urgentes.

Pour le technicien ferroviaire, elle est un constat des difficultés à tracer les sillons demandés par les opérateurs et à produire une exploitation robuste, réserve faite de périodes spécifiques comme celles dues aux programmes de travaux.

Pour RFF, gestionnaire du réseau soumis à des droits et obligations, c'est aussi une notion juridique fondée sur le document de référence du réseau, pris en application de la directive 2001/14/CE (article 22) et du décret n° 2003-194 relatif à l'utilisation du réseau ferré national (article 26). L'impossibilité de répondre favorablement aux demandes de sillons pour des raisons tenant à la capacité de la ligne doit conduire RFF à déclarer la ligne saturée, à appliquer les règles de priorités définies à l'article 22 du décret, et à proposer un plan d'action correctif sous un an. A ce jour, aucune ligne à double voie du réseau ferré national n'a encore été déclarée saturée.

Des mesures peuvent être prises lors de la conception du graphique, en décalant le sillon de quelques minutes par rapport à la demande, en évitant les conflits d'exploitation en entrée/sortie des gares (Part Dieu notamment). Dans la pratique, on note aussi un temps d'attente des trains à l'entrée des gares. Dans le nœud lyonnais, ces deux réponses se cumulent de fait.

## Capacités résiduelles estimées en 2012 dans l'état actuel de l'exploitation du réseau



Capacité résiduelle: arbitrage possible entre les sections Givors - St-Etienne et Givors - Rive Droite  
 Capacité résiduelle: arbitrage possible entre les 3 sections au départ de St-Clair (Collonges, Sathonay et Ambérieu)

### I-2-3 La gare de Part Dieu a atteint son seuil de tolérance

**Part Dieu** est aujourd'hui le premier pôle voyageurs national hors les gares franciliennes (23 millions de voyageurs en 2010)<sup>2</sup>. La gare joue le rôle d'un hub de l'opérateur ferroviaire SNCF pour ses dessertes nord-sud. Principale « porte d'entrée » régionale et métropolitaine (liaisons grandes lignes et régionales), desservant notamment le quartier d'affaires de Part Dieu (40 000 emplois), la gare est aussi un pôle urbain multimodal articulé à plusieurs réseaux de transports collectifs.

Le 3 mars 2011, la moitié de toutes les circulations du nœud ferroviaire (572 trains tous trafics) passait à Part Dieu, seuls les trains de fret ne s'y arrêtant pas .

La fréquentation journalière moyenne est atypique. Conçue pour 35 000 voyageurs/jour, la gare en accueille trois fois plus (119 000 personnes en décembre 2010), mais 20% des personnes sont sans lien avec l'activité ferroviaire (accès aux transports publics et traversée piétonne de la salle d'échanges). 20% des voyageurs y sont en correspondance, sans qu'on puisse préciser plus cette caractéristique importante, la SNCF n'en fournissant malheureusement pas le détail.

Les principales difficultés ferroviaires actuelles sont pour partie liées à la conception de la gare et de ses accès:

- un très fort taux d'occupation des voies d'accès et des quais (11 voies dont 10 dotées d'un quai),
- une gestion délicate des flux de voyageurs aux heures de pointe, les quais de service ne leur étant pas accessibles et les quais en activité étant assez étroits, ce qui réduit la capacité et fragilise la sécurité.

Fin 2011, la 11ème voie de la gare disposera d'un quai voyageurs de 400m permettant notamment d'accueillir à Part Dieu les premiers TAGV de la liaison Rhin Rhône, et des TER rapides supplémentaires depuis ou vers Saint-Étienne.

La difficulté à entrer et sortir de Part Dieu complique la gestion des lignes amont/aval, indépendamment de leur propre charge de trafic. L'annexe A 4 illustre la complexité de l'occupation des voies dans la gare.

Ce contexte a conduit à maintenir Perrache comme gare origine/terminus des TAGV Paris-Lyon, fonction étendue aux TER Inter-cités de Roanne et Clermont-Ferrand. La préparation et l'avitaillement des rames des TAGV radiales ne pèsent donc pas sur l'exploitation de Part Dieu (il y reste une dizaine d'avitaillements par jour depuis les quais de service pour d'autres types de trains).

Dans le cadre des réflexions partenariales autour du pôle d'échanges multimodal de Lyon Part-Dieu, Gares et Connexions et RFF développent un important programme d'amélioration des quais existants et des espaces de circulation et d'accueil. Mais ces aménagements ne suffiront pas à mettre la gare au niveau des besoins de long terme.

Indépendamment même de toute hausse des trafics à l'horizon 2030, la situation appelle déjà une réflexion d'ensemble sur l'exploitation ferroviaire du secteur, intégrant l'exigence de fluidité et de sécurité dans toutes ses dimensions.

---

2 Les données de fréquentation des deux gares centrales sont de source SNCF – Direction régionale et Gares et Connexions.

## I-2-4 L'effet des contraintes : les trains prennent du retard, les sillons sont de plus en plus limités.

En moyenne annuelle 2010 :

- sur les lignes affluentes : les pertes de temps sont systématiques dans le sens « entrée dans le nœud ferroviaire » et souvent supérieures à une minute alors qu'en sortie, la situation est nettement meilleure,
- au cœur du nœud, les pertes de régularité sont systématiques dans les deux sens sur toutes les sections, en particulier dans le secteur Part-Dieu – Guillotière – Perrache.

Même si en valeur absolue les retards paraissent minimes (le retard moyen le plus élevé est de 1 :41), il faut souligner d'abord qu'il s'agit d'une moyenne annuelle, ensuite qu'une minute de retard pèse lourdement sur une exploitation tendue comme celle du nœud ferroviaire, où l'espacement entre chaque train est calculé à 4'. Le retard d'un train influe sur la régularité des autres, et chaque point perdu de régularité correspond à une perte socio-économique.

NFL : nœud ferroviaire lyonnais; Guill.: Guillotière; PD: Part Dieu; PE: Perrache; MO : Monts d'Or.

Axe	Segment considéré	Perte de temps moyenne selon le sens	
		Entrée dans le NFL	Sortie du NFL
<b>Lignes affluentes</b>			
Ambérieu	Ambérieu - Part-Dieu	1'27"	-41"
Grenoble	Moirans - Saint-André-le-Gaz	1'16"	-10"
Villefranche	Saint-Germain-MO - Part-Dieu	1'05"	31"
Villefranche	Saint-Germain-MO - Vaise	14"	-27"
PLM	Vaise - Perrache	1'10"	54"
<b>Cœur NFL</b>			
	Part-Dieu - Guillotière	1'41" (vers PD)	1'08" (de PD)
	Guillotière - Perrache	1'20 (vers PE)	0'06" (de PE)
	Part-Dieu - Perrache	0'27" (vers PD)	0'06" (de PD)
	Guillotière - Grenay	0'18 (vers Guill.)	0'08 (de Guill.)

Régularité 2010, source SNCF DCF

Ces contraintes pèsent sur la qualité du service, toutes circulations confondues:

- la capacité d'exploitation et le nombre de sillons utiles que RFF peut tracer sur une section sont limités : demandes d'offre non satisfaites dans la trame système (missions supplémentaires Mâcon-Lyon, prolongements de Part Dieu à Perrache venant de Bourg, Annecy, Genève), arrêts supprimés (fermeture de la gare de Chandieu-Toussieu, suppression d'arrêts sur l'axe vers Bourgoin-Jallieu...), ralentissement partiel des circulations entre Givors et Lyon, obligation d'adaptation du graphique 2012 sur Lyon-Bourg et Lyon-Grenoble ;
- 16% des sillons du service annuel 2012 ont dû être tracés en dehors de la trame habituelle (sillons dits « hors système ») : ils fragilisent l'exploitation et modifient des enchaînements robustes permis par la trame cadencée.

Du même coup, l'exploitation du nœud ne permet pas de bénéficier de toutes les performances normalement attendues des investissements consentis : pour exemple, impossibilité de répondre à l'objectif recherché d'un meilleur temps de parcours de 3h15 entre Strasbourg et Lyon dans le cadre du schéma de desserte de la branche Est de la liaison Rhin Rhône.

Les faisceaux de contraintes du nœud lyonnais confirment donc trois lieux prioritaires d'intervention: la gare de Part Dieu, la section nord/sud de Saint-Clair à la Guillotière, et la section entre Saint-Fons et Grenay.

### **I - 3 : LE DEVELOPPEMENT ATTENDU DES TRAFICS A LONG TERME**

La résorption des contraintes du nœud ferroviaire ne doit pas s'étudier uniquement en considération des charges actuelles de trafics et des capacités résiduelles d'exploitation, mais aussi en relation avec les évolutions probables du long terme : voyageurs, fret, circulations d'exploitation et de maintenance.

A ce stade, les études conduites ont pris en compte l'impact possible des mutations du monde ferroviaire seulement en tant qu'élément de contexte. L'arrivée de nouveaux opérateurs pour les liaisons voyageurs, en particulier, va certainement modifier le panorama de l'offre et de la demande : ce point est abordé dans la présentation des scénarios du développement.

#### **I-3-1 L'estimation des bornes basse et haute des trafics 2030+**

Dans la mesure où les contraintes de la désaturation concernent presque en totalité le cœur du nœud ferroviaire, les trafics escomptés sont conçus comme entrant ou sortant du cœur du nœud pris comme un tout, l'orientation vers les gares n'étant opérée qu'au stade des scénarios. Ces trafics sont représentés en besoins de sillons en heure de pointe par sens.

Les hypothèses des études ont pris pour base :

- pour les liaisons longues distances voyageurs : les projets inscrits à la politique nationale des transports (dont le projet de schéma national des infrastructures de transports) et aux lois Grenelle I et II<sup>3</sup>;
- pour les liaisons régionales voyageurs : le schéma régional des services de transports et les indications de l'autorité organisatrice sur des hypothèses probables de développement de l'offre régionale;
- pour les liaisons fret : la mise en service totale du contournement ferroviaire de l'agglomération lyonnaise (CFAL), les orientations du Grenelle de l'environnement et les perspectives de report modal (pour mémoire, en Rhône-Alpes, 93% des marchandises circulent par la route), les améliorations de long terme attendues dans ce secteur pour en dynamiser l'efficacité et la qualité de service.

Dans ce cadre :

- deux hypothèses complémentaires ont été retenues pour les TER, qui n'engagent pas à ce stade l'autorité organisatrice et sont sans préjudice de l'évolution du modèle économique : une desserte cadencée à la ½ h des liaisons « intercités » et « maillage régional » par cumul des différents services, et un renfort de cadencement au ¼ h sur certaines lignes des péri-urbains ;
- les besoins de sillons fret dans le nœud ferroviaire proviennent, après la mise en service du CFAL, du fret sur la ligne PLM, des installations terminales embranchées, de la plateforme ferroviaire de Sibelin et des plateformes intermodales de Vénissieux-Saint Priest (rail/route) et du Port Edouard Herriot (fleuve/rail/route).

#### **I-3-2 Consolidation des besoins en sillons en entrée/sortie du cœur du nœud ferroviaire lyonnais (horizon 2030+)**

Les études ont défini deux bornes, haute et basse, de fréquences des circulations des trains à l'heure de pointe, cette donnée étant l'élément dimensionnant de la capacité des infrastructures.

Les cartes détaillées par types de circulation figurent en annexe A 1.

---

<sup>3</sup> Rappel: projets inclus soit dans la situation de référence quand leur réalisation est prévue avant 2020, soit dans la situation de projet lorsque leur réalisation est prévue après 2020 et nécessite des investissements lourds dans le nœud ferroviaire.

Les différents scénarios d'aménagement du nœud ferroviaire ont en commun l'objectif de satisfaire les besoins correspondant à la borne haute. Ceci permet de comparer des choses comparables. Pour autant, les incertitudes sur les besoins demeurent, et chaque scénario devra être évalué également sur sa capacité à s'adapter à des besoins intermédiaires entre les bornes haute et basse, voire à disposer d'une réserve au delà de la borne haute.

- En borne basse des besoins 2030+, les services TER actuels sont quasiment inchangés, la croissance vient essentiellement de l'effet des projets de TAGV (Lyon-Turin, Paris-Orléans-Clermont-Lyon); les sillons entrant dans le cœur du nœud lyonnais passent alors de 42,5 en 2010 à 51,5 par heure de pointe et par sens (+ 21%).
- En borne haute des besoins 2030+, la bascule des besoins repose surtout sur une politique volontariste de l'offre régionale; les sillons passent alors de 42,5 à 76,5 par heure de pointe et par sens (+ 80%).

L'hypothèse volontariste n'inclut pas deux options jugées peu réalistes : une cadence inférieure au ¼ h pour toutes les liaisons péri-urbaines, se rapprochant d'un système RER, et inférieure à la ½ h pour toutes les liaisons régionales.

Sillons heure de pointe par sens	Longue distance	Régional (intercités + maillage régional)	Bassin de vie péri-urbains	Fret (sillons réguliers)	Ouest lyonnais
Avril 2010	8	14	17,5	3	8
2030 borne basse	<b>16,5</b> dont 2 POCL(*)	13	18	4	8
2030 borne haute	16,5 dont 2 POCL (*)	<b>22</b> dont 5 SR-GV(**)	<b>30 + 1 (***)</b>	7	12

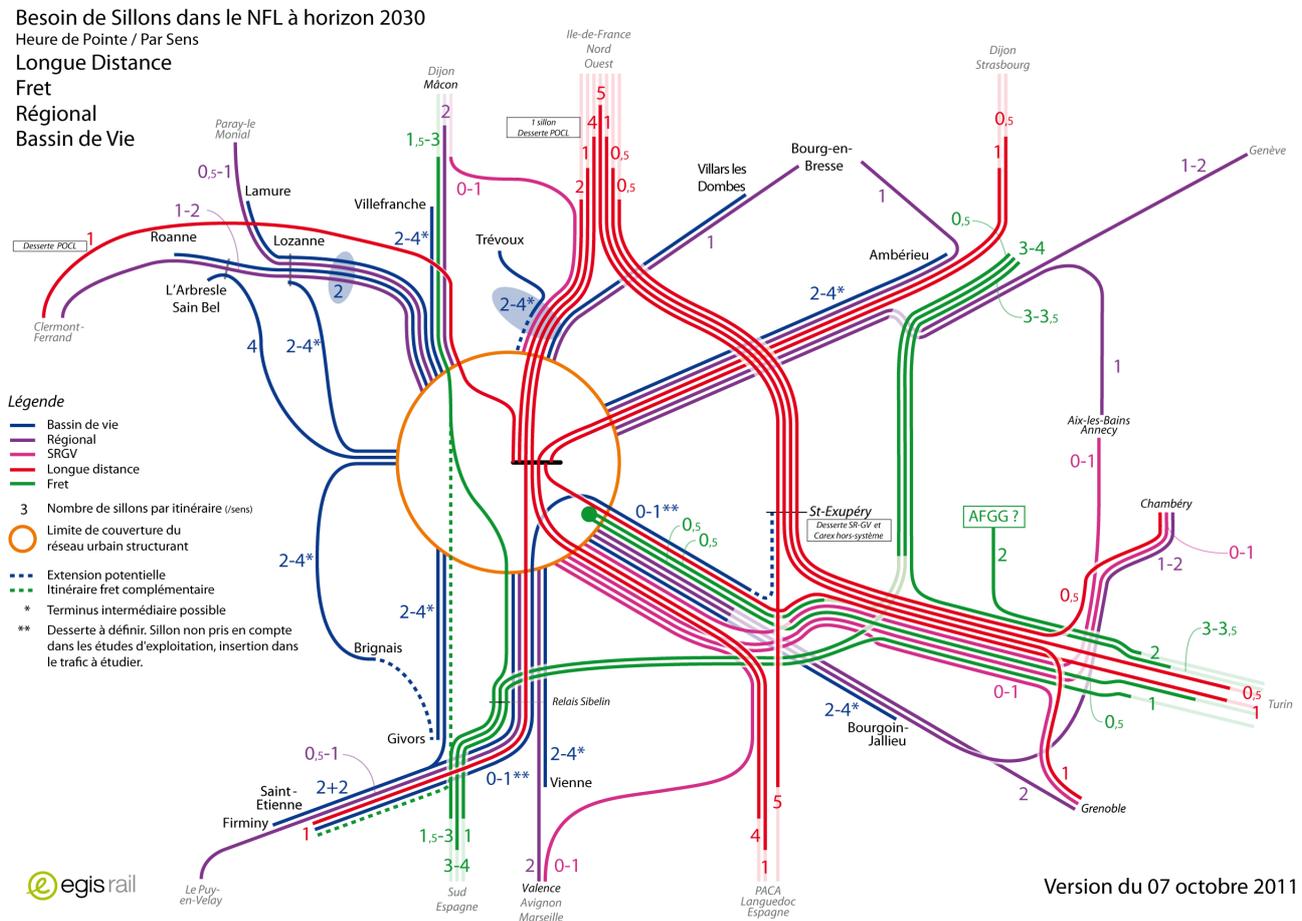
(\*) ces deux sillons pourront être ramenés à un seul en fonction des choix de desserte de Clermont Ferrand / Lyon. Pour la SNCF, il s'agit déjà d'une hypothèse minimale ; (\*\*) cette hypothèse n'engage pas l'autorité organisatrice ; (\*\*\*) 1 sillon supplémentaire envisagé pour la liaison Saint-Etienne-est lyonnais, à vérifier.

	2010	Borne basse 2030+	Borne haute 2030 +
<b>Σ Sillons heure de pointe/sens</b>	<b>42,5</b>	<b>51,5</b>	<b>76,5</b>

La desserte des agglomérations proches est améliorée (heure de pointe/sens), quoique différemment selon les cas (et en intégrant un renforcement des péri-urbains, un peu plus longs mais plus fréquents) :

	Δ 2030/2011	TAGV	Intercités	Maillage régional	Péri-urbains
<b>Saint-Etienne</b>	+ 1,5	+ 0,5 (Part Dieu)	+ 1 (Part Dieu)	inchangé	+1 possible vers l'est lyonnais
<b>Bourgoin-Jallieu</b>	+ 2	-	-	inchangé	+ 2
<b>Vienne</b>	+ 1		+ 1 (Part Dieu)	- 2 Perrache inchangé Part Dieu	+ 2

La carte ci-après synthétise la borne haute des trafics 2030+ sur l'ensemble du nœud ferroviaire.



Rapportées à la carte des réseaux du nœud ferroviaire, ces circulations font peser une charge supplémentaire sur les sections déjà contraintes, comme indiqué sur le graphe ci-après où les chiffres indiquent, à côté de la charge en sillon actuelle, le surcroît généré par le cumul de l'ensemble des perspectives 2030+.

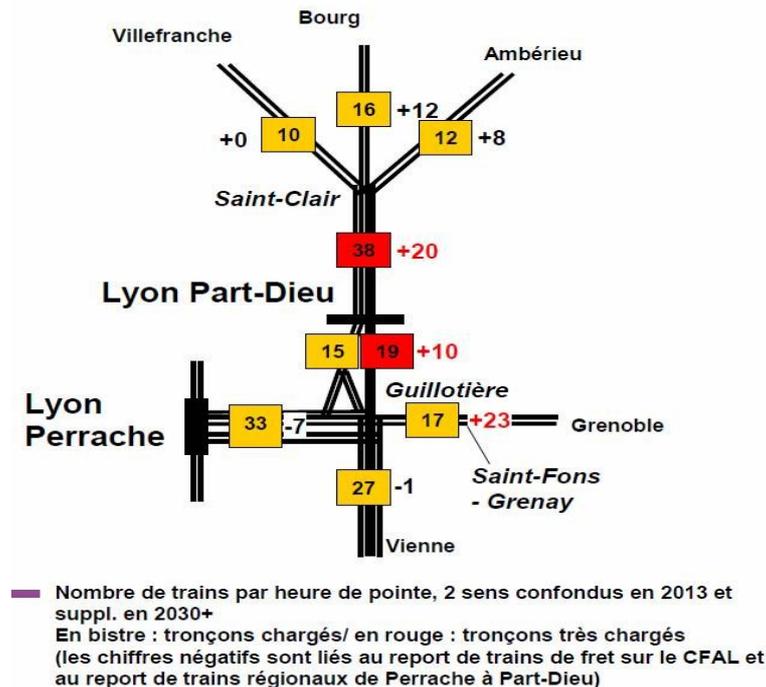
A l'heure de pointe, dans les deux sens, la section Saint-Clair/Guillotière supportera + 20 sillons dans sa partie nord et + 19 dans sa partie sud, et la section Saint-Fons/Grenay 23 de plus.

### I-3-3 Vers une chronique du développement des trafics<sup>4</sup>

Les bornes haute et basse cumulent les trafics escomptés, sans considération d'aléas dans leur calendrier, ni d'arbitrages entre types de trafics sur des lignes quasi saturées. Or le rythme d'évolution réel des trafics est forcément incertain.

4 Les chroniques détaillées par section figurent en annexe A 2.

### Augmentation de charges sur les sections du nœud lyonnais à l'horizon 2030+



L'évolution nationale de la demande pour la grande vitesse à missions actuelles inchangées explique la croissance d'une partie des trafics attendus, mais le nœud ferroviaire lyonnais sera surtout sollicité par deux types de facteurs :

- l'augmentation de capacité de la LGV Paris-Lyon (LN1 : passage de 13 à 15 sillons) et la mise en service des liaisons Lyon-Turin et Paris-Orléans-Clermont Ferrand-Lyon (selon leur agenda propre, sans préjuger d'éventuels aléas de réalisation), qui augmentent directement le nombre de trains circulant dans le NFL<sup>5</sup>;
- le renforcement de l'offre régionale, qui dépend d'une décision politique sous-tendue notamment par l'évolution, ou non, du modèle économique du TER; aucune date probable ne peut être esquissée, mais il est vraisemblable que les priorités porteront sur les axes Lyon-Ambérieu et Lyon-Bourgoin Jallieu.

Deux autres incertitudes pèsent sur les trafics long terme :

- la capacité du fret ferroviaire à investir les sillons tracés à son bénéfice, qui dépend à la fois de son équation économique et de la qualité de service proposée aux chargeurs,
- l'aboutissement de services régionaux à grande vitesse, empruntant les LGV existantes et en projet, qui nécessitent un matériel roulant spécifique et dont la création n'est pas encore formellement décidée.

Les études fonctionnelles ont donc cherché à préciser sur les sections les plus contraintes la chronique de progression vraisemblable des trafics de long terme:

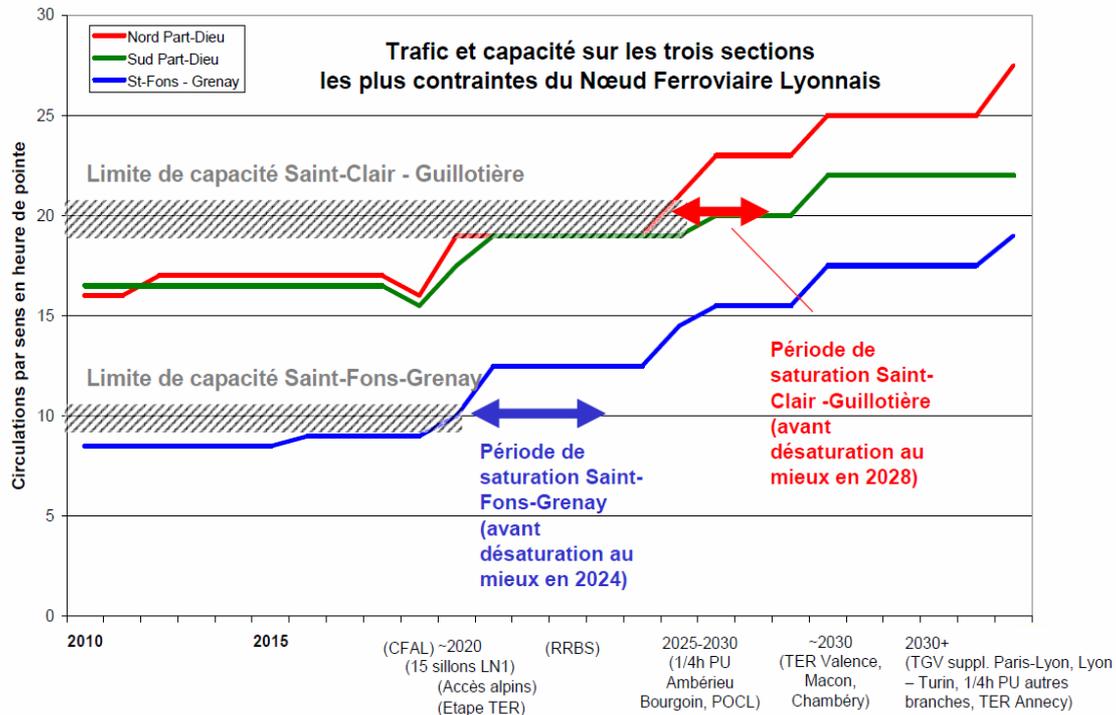
- dans l'hypothèse de réalisation des projets nationaux selon leur calendrier aujourd'hui envisageable,
- et dans l'organisation actuelle du nœud ferroviaire.

<sup>5</sup> Les autres grands projets ne devraient pas créer de sillons complémentaires mais contribueront à augmenter l'occupation de trains circulant déjà, ils n'ont donc pas le même impact : LGV PACA, contournement de Nîmes-Montpellier, ligne Montpellier-Perpignan.

La limite de capacité serait alors atteinte selon les estimations suivantes:

- secteur Saint-Fons/Grenay: en premier, dès 2020 dans la structure actuelle, la capacité devant être augmentée pour la mise en service des accès alpins;
- secteur Nord Part Dieu: presque en totalité en 2020, et dépassée en 2025/2030 dès l'arrivée de Paris-Orléans-Clermont-Lyon et des péri-urbains au ¼ h sur la ligne d'Ambérieu;
- secteur Sud Part Dieu: à l'horizon 2020-2025 avec le passage de la ligne nouvelle n°1 (LN1) à 15 sillons/heure puis la mise en service des accès alpins.

### Chronique des besoins en capacité dans le nœud ferroviaire d'ici 2030



Ces perspectives devront être affinées :

- les grands projets peuvent connaître des aléas qui en décalent le calendrier et l'effet, mais qui par nature sont difficiles à modéliser (les scénarios ont cependant intégré un test de sensibilité au décalage long de ces projets),
- le passage des péri-urbains au ¼ h et des autres lignes à la ½ h, qui suppose durablement réglé le cadre économique et financier de son développement, peut être plus progressif dans le temps, avec une première étape sur des axes prioritaires,
- la création des services régionaux à grande vitesse peut connaître des aléas d'infrastructures et de matériel roulant,
- l'organisation future du nœud ferroviaire peut diversifier les gares d'arrivée des grands projets, et mieux répartir la charge sur les sections d'accès;
- à l'inverse, le développement général du report modal peut aussi être plus rapide.

Mais le nœud ferroviaire lyonnais tirera le maximum de ses capacités actuelles dès l'horizon 2020/2025. Au-delà, il gênera tant la mise en service des grands projets et leurs performances réelles, que le développement des TER (notamment pour le passage au ¼ h des péri-urbains).

De ce point de vue, les investissements souhaitables dans le NFL sont indispensables aux grands projets. L'évaluation socio-économique de ces derniers a d'ailleurs supposé que les fortes contraintes d'exploitation du nœud ferroviaire seraient levées à l'horizon de leur mise en service.

#### **I- 4 NE PAS ATTENDRE 2030 POUR AMELIORER L'EXPLOITATION**

Les performances du réseau et des conditions de son exploitation contribuent à la qualité du service ferroviaire due à leurs clients par les opérateurs. Il n'y a aucune raison que la recherche d'aménagements de long terme prive les clients du rail et les territoires desservis des améliorations d'exploitation qui pourraient être atteintes d'ici là.

L'exploitation d'une ligne mobilise trois facteurs: l'infrastructure disponible, le plan de transport à organiser, la qualité de service recherchée. L'identification des aménagements d'infrastructure nécessaires pour y parvenir en est la résultante, pas le point de départ.

Des actions touchant ces différents facteurs sont déjà inscrites dans les programmes de RFF et de Gares et Connexions. D'autres méritent d'y être incluses :

- pour faire de l'horizon 2020 un horizon de référence tirant le meilleur parti des infrastructures existantes et de leurs possibles aménagements ponctuels,
- pour bâtir le socle d'exploitation des aménagements de plus long terme.

Dans ce cadre, Part Dieu appelle une attention particulière.

#### **Retrouver au plus tôt des marges de régularité et de capacité**

- Les actions déjà envisagées d'ici 2020

L'objectif est de faire évoluer les schémas d'exploitation en gare (Part Dieu principalement) et sur leurs voies d'accès, à partir de l'expérience du service horaire 2012. Deux directions sont explorées: la « diamétralisation » des circulations (prolonger les missions au-delà de la gare pour y éviter des trains origine et terminus, très consommateurs de capacité, à condition de ne pas propager les aléas sur l'ensemble de l'itinéraire) et l'« exploitation en tube » (qui organise les flux en gare pour qu'ils se gênent le moins possible). Ils devraient permettre d'améliorer la productivité de la gare de Part Dieu et de ses accès, dans les limites évidemment de sa structuration.

Ces orientations vont de pair avec l'effort de l'autorité organisatrice régionale pour utiliser un matériel roulant performant : rames à deux niveaux, porteurs haute densité. Cette évolution contribue au développement des services et réduit à terme le nombre de circulations : elle nécessite toutefois des aménagements en gares pour l'accueil des flux de passagers.

- Pour aller plus loin :

D'autres schémas sont à l'étude, par exemple le traitement de deux trains sur une même voie, de même que la « domestication des trains » sur les sections les plus contraintes, qui consiste à ralentir un peu les trains rapides pour créer des sillons de circulation plus homogènes, donc plus fluides. Il apparaît toutefois que dans l'état du nœud, la marge de manœuvre sera limitée.

La recherche d'un espacement plus réduit entre les trains devrait être mise au premier plan des orientations à poursuivre et à vérifier pour ses conséquences sur l'exploitation et la sécurité. D'une manière générale, un programme d'ensemble visant à redonner des marges de capacité et une meilleure qualité de service doit être recherché sur un espace ferroviaire de cette importance.

Mais il est essentiel de travailler aussi sur l'organisation des circulations non commerciales, qui consomment aujourd'hui 19% des circulations dans le nœud ferroviaire (30% à Perrache et 15% à Part Dieu). Ces mouvements d'ordre technique doivent être mieux maîtrisés. Certains sont indispensables par essence à l'exploitation ferroviaire. Pour d'autres, leur efficacité doit être réévaluée en regard de leur consommation de sillons en heure de pointe dans un système de rareté et de contrainte. Les études fonctionnelles ont fait à cet égard des propositions d'orientations, qui doivent être poursuivies pour aboutir à des préconisations de moyen terme.

## **Mieux prendre en compte la gestion des flux de voyageurs à Part Dieu**

- Les actions déjà envisagées d'ici 2020<sup>6</sup>
  - Concevoir un graphique d'occupation des voies évitant au maximum les phénomènes de saturation des quais, tout en respectant les objectifs de correspondances : action continue, mais dont l'expérience de la préparation du service 2012 a montré l'importance.
  - Aménager les espaces de circulation et définir de nouveaux accès : projet piloté par SNCF-Gares et Connexions dans le cadre plus global du pôle d'échanges multimodal (PEM) de Part Dieu piloté par le Grand Lyon.
  - Enfin, une douzième voie est indispensable d'ici 2020 (voie L) : elle a été considérée comme acquise dans toutes les hypothèses des scénarios.

- Pour aller plus loin :

RFF envisage la suppression des quais de service au profit d'un élargissement des quais voyageurs, permettant d'améliorer la sécurité, la fluidité et le confort des circulations sur les quais. Ce projet sous maîtrise d'ouvrage RFF est intégré dans le projet de pôle d'échanges multimodal. Il conviendrait d'élargir la réflexion à l'ensemble de l'exploitation optimisée du complexe ferroviaire de la gare de Part Dieu, pour dégager de nouvelles possibilités d'ici 2020.

## **Résorber les contraintes d'infrastructures les plus urgentes qui ne dépendent pas d'une restructuration lourde du nœud ferroviaire**

- Les actions déjà envisagées d'ici 2020

Dans les cinq ans qui viennent, plusieurs actions à Perrache visent à mieux exploiter les trains origine/terminus, à réduire les conflits entre TER, et à améliorer les circulations entre le dépôt de Vaise et la gare de Perrache. La suppression de passages à niveau (St Pierre de Chandieu, Oullins) réduira les perturbations sur cette partie du réseau. Divers autres investissements sont liés au développement du trafic, comme l'allongement des quais qui facilite le déploiement du cadencement des dessertes, et l'augmentation de la capacité électrique qui permettra de faire circuler des trains plus performants.

Parallèlement, RFF met en place progressivement (2010- 2016 et au-delà) la nouvelle commande centralisée du réseau, qui basculera d'ici 2016 les 9 postes principaux du cœur du nœud. Objectif : commander le cœur du NFL depuis un même lieu, favorisant l'information et la réactivité en cas d'aléas et la gestion de situations dégradées.

- Pour aller plus loin :

- Des aménagements peuvent faciliter une meilleure régularité des services sur les lignes les plus chargées : améliorations de la signalisation ou des aiguillages, installations techniques liées aux nouvelles pratiques d'exploitation déjà citées,.....Sans constituer de « fausse manœuvre » en regard des orientations de long terme nécessaires, ils en seront au contraire un élément préparatoire indispensable.

- Cette réflexion pourrait s'étendre à certains aménagements hors du périmètre du nœud ferroviaire, s'ils en influencent l'exploitation par ricochet.

## **Inscrire le nœud lyonnais dans l'horaire national stratégique**

RFF examine l'opportunité de concevoir un horaire national stratégique qui permette de fixer les conditions d'entrée/sortie aux différents points du réseau national, à partir de la structuration des principaux nœuds et de la nature des services ferroviaires attendus.

---

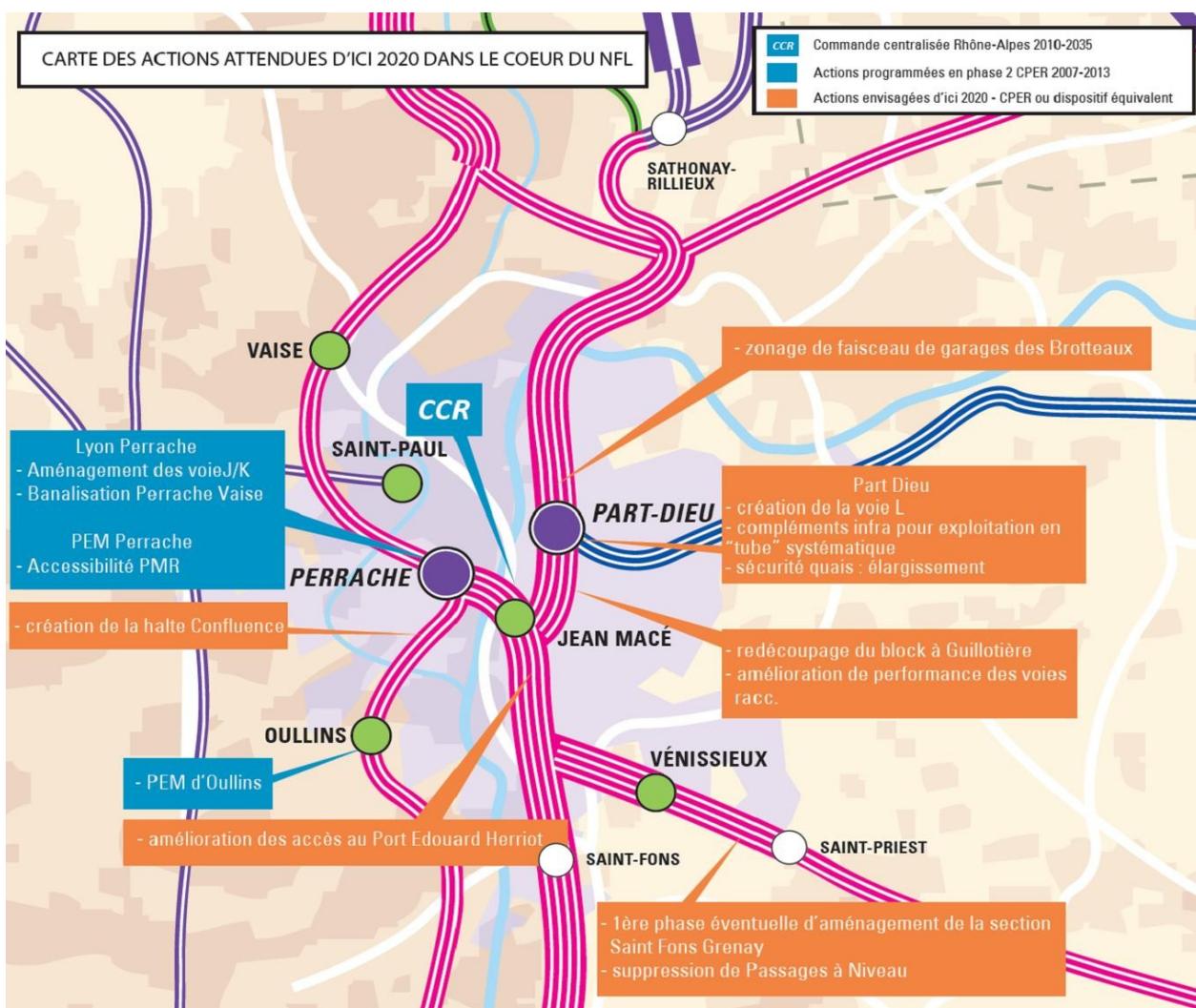
6 La création d'un nouveau quai de la voie K à Part Dieu fin 2011 est déjà en cours d'achèvement.

Dans cet exercice, RFF prend le nœud ferroviaire lyonnais comme point de départ de ses constructions horaires : elles sont toutes bâties autour de sillons intersecteurs se donnant rendez-vous en gare de Lyon-Part-Dieu autour des minutes 0 et 30. Le renforcement potentiel de la desserte par TAGV intersecteurs (grâce à l'ouverture de différentes LGV raccourcissant les relations interrégionales comme LGV sud-Europe-Atlantique, Bretagne-Pays-de-la-Loire, Contournement de Nîmes et de Montpellier, etc.) tend à renforcer l'importance de ce nœud.

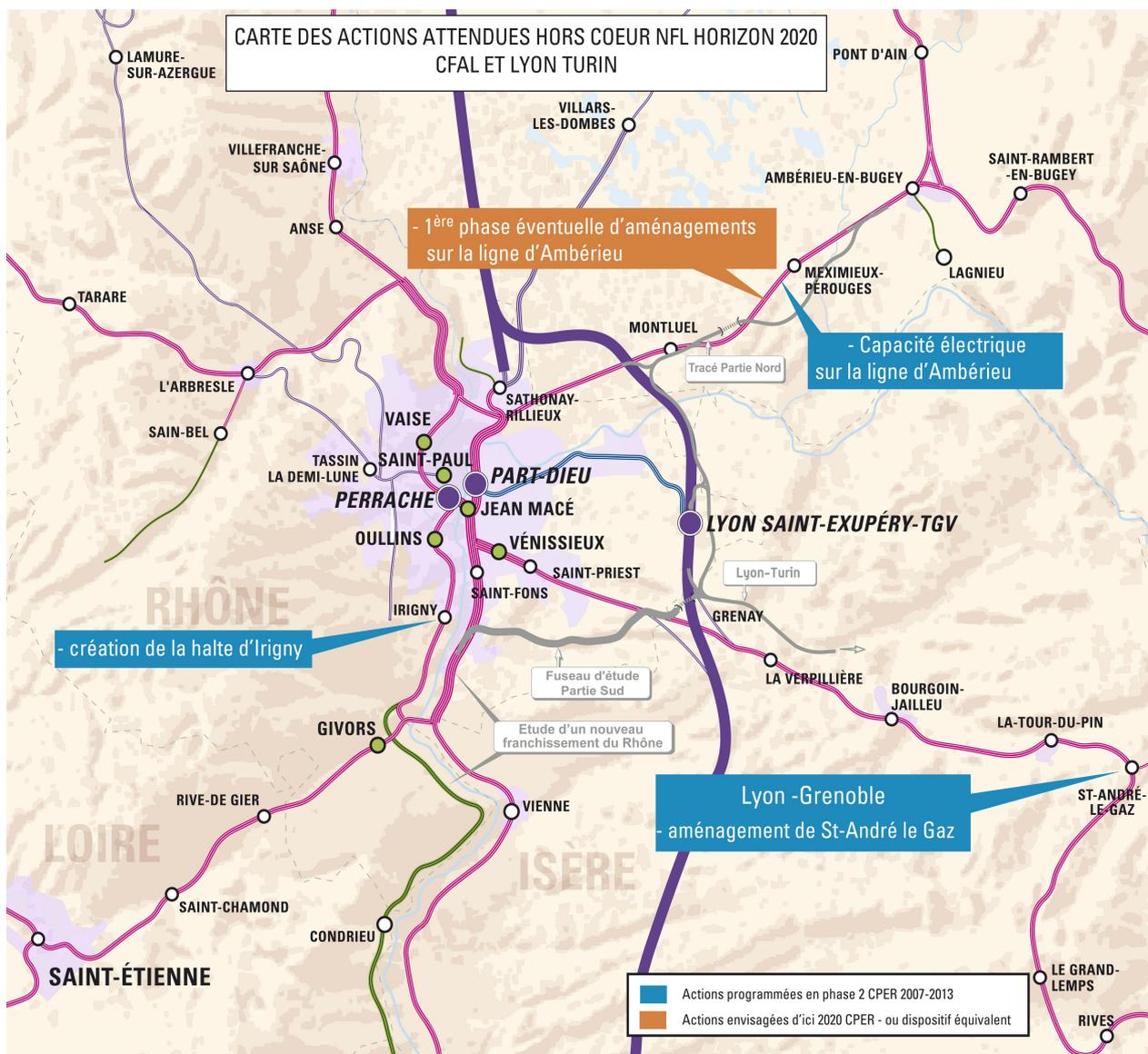
Les modifications d'infrastructure que cette structuration pourra appeler devront être prises en compte dans les aménagements de long terme du nœud ferroviaire, ce qui suppose que la démarche soit poursuivie et traduite suffisamment tôt en termes pré-opératoires.

Elle permet en effet une planification stratégique des investissements par l'horaire, ce qui place la qualité de service recherchée au premier rang des critères de l'action publique pour la définition de l'offre.

### Actions prévues d'ici 2020 dans le cœur du nœud ferroviaire



## Actions prévues d'ici 2020 hors du cœur du nœud lyonnais





**DEUXIEME PARTIE**

**SERVICES FERROVIAIRES ET TERRITOIRES**



**RÉSEAU FERRÉ ET TRANSPORTS COLLECTIFS LOURDS  
DANS L'AGGLOMÉRATION LYONNAISE**

**Réseau Ferré**

**Traffic**  
 GL : Grande Ligne  
 MR : Réseau Régional  
 IC : Intercité  
 PU : Petit Urban  
 (les et circulations techniques non représentées)

**Transports en Commun Urbains**

Type  
 Metro  
 Tramway



**SAINTE-EXUPÉRIE**

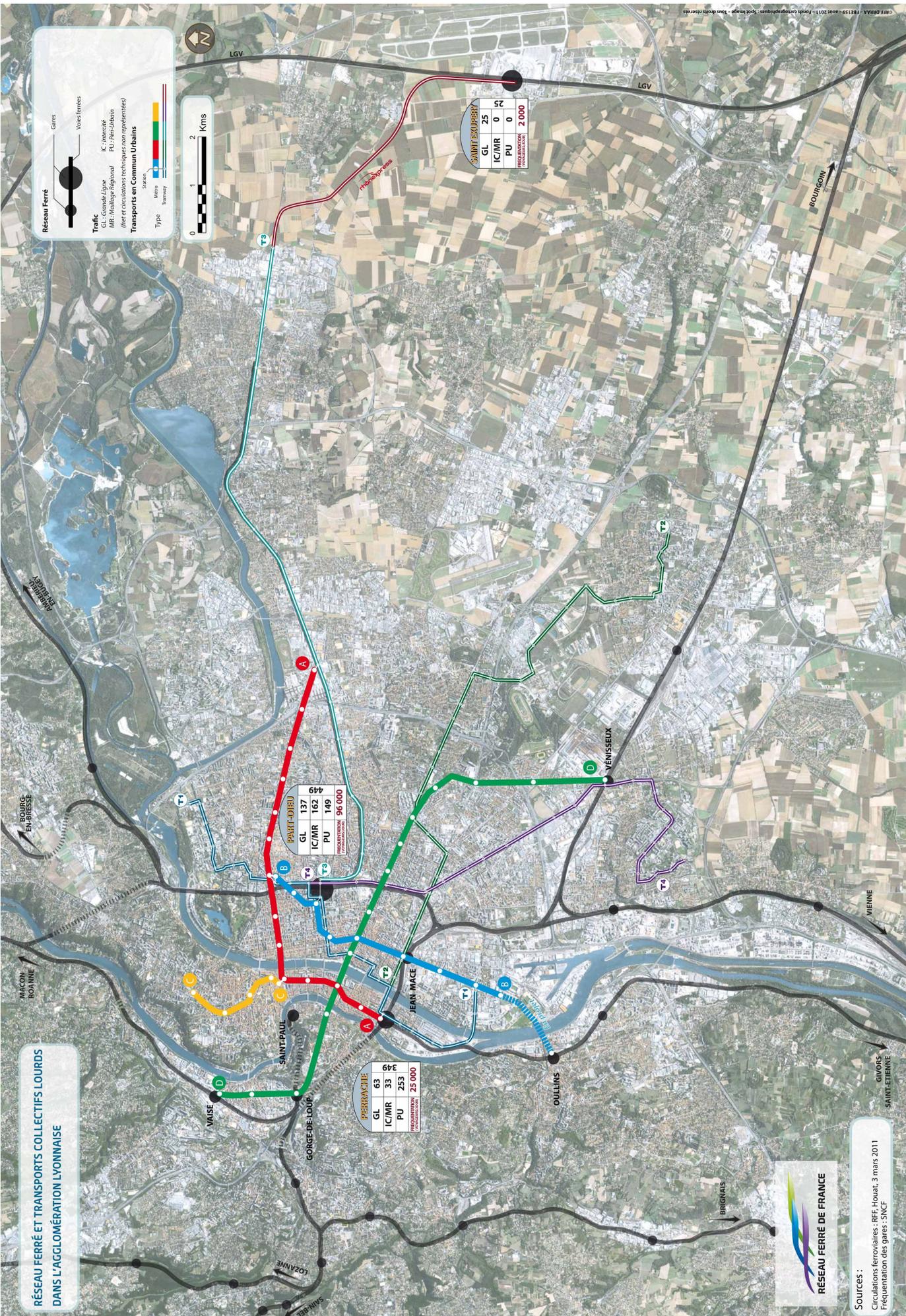
GL	25
IC/MR	0
PU	0
PROJECTIONNEMENT 2 000	

**SAINTE-DIDIER**

GL	137
IC/MR	162
PU	149
PROJECTIONNEMENT 96 000	

**PRISMACHE**

GL	63
IC/MR	33
PU	253
PROJECTIONNEMENT 25 000	



Sources :  
 Circulations ferroviaires : RFF, Houat, 3 mars 2011  
 Fréquentation des gares : SNCF



## II-1 LA PLACE DES GARES DANS L'AGGLOMERATION

Le déséquilibre actuel entre les « euro-gares » de la grande vitesse suscite trois grandes questions :

- Part Dieu a dépassé de très loin sa capacité d'origine, Saint-Exupéry est très en-deçà de la sienne. Peut-on « délester » le nœud de ses contraintes en rééquilibrant les missions entre ces gares ? Et au-delà d'un simple « délestage », Saint-Exupéry peut-elle devenir dans le long terme la nouvelle porte d'entrée de niveau national pour la région et la métropole ?
- Le système actuel répartit l'essentiel des circulations ferroviaires entre Part Dieu plutôt ciblée sur les grandes lignes nationales et régionales, et Perrache plutôt gare centrale des péri-urbains. Peut-on pour le long terme répartir aussi les grandes lignes entre elles, et à quelles conditions ?
- Peut-on continuer de développer Part Dieu sans risquer une thrombose urbaine et générer des effets pervers, et développer Perrache et Saint Exupéry sans affaiblir Part Dieu ?

S'y ajoute l'interrogation sur le rôle que peuvent jouer à terme les gares urbaines de correspondance pour contribuer à désaturer le nœud ferroviaire.

### II-1-1 Saint Exupéry, nouvelle gare du développement ferroviaire lyonnais ?

Les fonctions ferroviaires de Saint Exupéry sont d'abord reliées aux missions qu'elle tire de son positionnement géographique et économique, mais il fallait examiner si des missions supplémentaires pourraient lui être assignées en substitut de Part Dieu.

Saint Exupéry a une double vocation, celle d'une gare d'aéroport, qui doit en accompagner le développement, et celle d'une gare de territoire. La directive territoriale d'aménagement de l'agglomération lyonnaise lui assigne pour les voyageurs le rôle de gare de l'Est lyonnais, du Nord Isère et de l'est de Rhône-Alpes (y compris pour les trains régionaux), ayant vocation à être connectée aux grandes villes régionales, et complémentaire de la desserte de l'aéroport.

En regard, sa desserte actuelle est jugée très insuffisante : 21 arrêts/jour de TAGV radiaux. C'est plus que la desserte vers Paris de Grenoble ou Valence TGV, mais sans rapport avec la desserte grande vitesse de Part Dieu.

Son infrastructure est limitée : gare sans possibilités de terminus, sans extension possible (service RhônExpress) des 4 voies à quai de la gare TGV, et qui n'est pas conçue pour accueillir des TER.

Les infrastructures qui seront mises en service d'ici 2030 offriront de nouvelles opportunités pour le développement des services ferroviaires à Saint-Exupéry :

- des services régionaux à grande vitesse pourront être mis en œuvre sous réserve de la demande, de la pertinence de leur modèle économique et de la décision de l'autorité organisatrice;
- sauf option contraire des opérateurs ferroviaires, Saint Exupéry devrait être l'une des gares d'arrêt des projets Lyon-Turin<sup>7</sup>, Rhin-Rhône et Paris-Orléans-Clermont Ferrand- Lyon.

La gare pourrait par ailleurs être investie par de nouvelles logiques d'opérateurs, privilégiant des services différant des actuels, et susceptibles de mobiliser autrement le réseau : cette hypothèse est difficile à formuler et donc à modéliser, mais elle ne peut être écartée.

Les conditions de ce développement méritent cependant d'être vérifiées.

<sup>7</sup> qui prévoit hors trains de nuit 7 trains/j/sens Paris-Italie, dont 3 s'arrêteraient à Saint-Exupéry

- S'agissant des dessertes régionales, la Région a exprimé en 2009 une double position : le CFAL, destiné très majoritairement au fret, doit permettre des dessertes voyageurs du site multimodal de Lyon-Saint Exupéry, mais l'éventualité d'une desserte par d'autres trains que des TGV doit être étudiée très précisément le moment venu.
- Il convient de vérifier comment et dans quelles limites la ligne à grande vitesse pourra admettre un développement des arrêts à Saint-Exupéry.

En considération de ces différents éléments, le renforcement de la desserte a été estimé à 1 ou 2 arrêts supplémentaires des radiaux par sens en heure de pointe, soit 2 ou 3 au lieu de 1 seul aujourd'hui. Cette perspective a été intégrée dans tous les scénarios étudiés (+ 2,5).

Pour aller au-delà et produire une véritable alternative à la saturation du nœud ferroviaire, le « délestage » de Part Dieu sur Saint-Exupéry devrait en outre concerner une dizaine de circulations par heure et par sens, soit l'équivalent de l'offre « grande ligne » actuelle en cœur de nœud. Les trafics supplémentaires attendus à l'horizon 2030+ viendront essentiellement des TAGV et des péri-urbains : Saint-Exupéry n'est pas adaptée au développement de ces derniers.

Au-delà de la difficulté à insérer ces trafics supplémentaires importants sur la ligne à grande vitesse, l'intérêt d'une gare de correspondances de niveau métropolitain est précisément d'offrir un haut niveau de services dans la densité des correspondances rail/rail et rail/transports urbains. Couper le cœur métropolitain, où sont les grands nœuds du réseau urbain structurant, de ses connexions grandes lignes n'a guère de sens dans la logique des territoires et des mobilités.

L'unique relation autre que routière de la gare de Saint-Exupéry avec l'agglomération lyonnaise repose depuis 2010, à l'initiative du Département du Rhône, sur le service RhônExpress (qui dessert aussi le métro A à Vaux-en-Velin/ La Soie). Réalisé par le Département du Rhône via une concession de 30 ans signée en 2007, ce service relie Saint-Exupéry et Part-Dieu en 30' à partir de 5h00, tous les 1/4 d'heure de 6h00 à 21h00, et toutes les 30' jusqu'à minuit. Il circule sur l'emprise de l'ancien Chemin de fer de l'est lyonnais, que le Département a aussi mise à disposition du SYTRAL par convention pour faire circuler le tramway T3.

Le service est assuré par des rames en unité simple d'une capacité de 76 places assises (300 voyageurs/heure/sens). Des rames en unités doubles (parmi d'autres pistes possibles) pourraient être envisagées pour répondre à l'évolution de la demande, la longueur des quais le permettant (au-delà, leur extension serait nécessaire).

Les conditions tarifaires du service pourraient cependant être revues pour les rapprocher des attentes des clients du rail dans leur approche globale du coût du déplacement, et mieux intégrées à la tarification métropolitaine : c'est l'un des axes de travail des organisateurs.

Ce service, qui est connecté à trois points du réseau des transports urbains structurants (Part Dieu, La Soie, Meyzieu) n'aurait toutefois pas la capacité, même en phase d'extension, d'écouler les flux voyageurs de 10 TGV supplémentaires en heure de pointe.

Pour toutes ces raisons, il a été considéré que si Saint-Exupéry doit certainement être développée, elle ne deviendra pas le substitut de Part Dieu, même à long terme. Son développement contribuera à une meilleure répartition des circulations et à la desserte des territoires du grand est lyonnais, mais ne règlera pas la situation des secteurs ferroviaires les plus contraints et ne constitue pas un scénario crédible de désaturation du nœud ferroviaire.

## II-1-2 Perrache, nouvelle gare de la grande vitesse ?

Perrache est la gare centrale des péri-urbains ; tous y conduisent directement, sauf ceux d'Ambérieu et Villars les Dombes pour lesquels Part Dieu est un point de passage obligé.

Pour délester durablement Part Dieu dans le long terme, faut-il, et peut-on, mieux répartir l'offre régionale en développant des trains intercités et du maillage régional vers Perrache, et faut-il, et peut-on, mieux répartir l'offre grande vitesse entre les deux gares ? Chacune des gares étant centrée sur des quartiers en réaménagement (Part Dieu et Confluence), l'alternative peut s'appuyer, dans chaque cas, sur un renforcement des fonctions urbaines.

Cette question centrale commande d'abord de clarifier l'enjeu des correspondances entre TAGV, et entre ces derniers et les « grandes lignes régionales » (maillage régional et inter-cités).

Part Dieu a conquis en trente ans un statut de niveau national: dessertes rapides vers les autres territoires nationaux et les grandes villes régionales, connexion aux principales lignes directrices du réseau des transports urbains, développement du quartier économique et d'affaires qu'elle dessert. Ce dernier n'est pas un moteur exclusif, mais a besoin de liaisons rapides avec d'autres pôles tertiaires et de recherche, spécialement en région francilienne.

En plus de sa fonction de pôle de correspondances, la gare est aussi une destination finale des voyageurs qui se rendent dans le quartier (loisirs, travail, achats...). Les chiffres de fréquentation de la gare, 1ère gare de France après les gares franciliennes, témoignent du rôle majeur qu'elle joue : 23 millions de voyageurs/an, 100 000 /jour.

Cette fonction de porte d'entrée, liée à la densité des connexions, se prête mal à la dispersion. La concentration des dessertes produit un effet réseau décisif et crée de la valeur urbaine. A l'inverse, trop de concentration tue la concentration (la densité peut être source de stress et d'insécurité), les accès urbains doivent être pleinement maîtrisés et adaptés aux volumes de fréquentation, et un meilleur équilibre des nœuds de correspondance contribue aussi à diffuser de la valeur urbaine.

Partant des territoires institutionnels actuels de coopération intercommunale, quatre communautés territoriales<sup>8</sup> directement concernées par le système ferroviaire lyonnais se sont associées sur des objectifs communs. Cette coopération souligne une solidarité de fait, notamment autour des déplacements domicile-travail. Dans ce cadre, l'existence de trois gares aux caractéristiques différentes dans le territoire métropolitain peut être un atout dès lors que la fonctionnalité du système, sa lisibilité et sa commodité d'usage sont garanties.

Part Dieu a une image claire de gare grandes lignes et régionale. Le rôle de Perrache comme gare centrale des péri-urbains (sauf exceptions) est moins bien perçu, la lisibilité de sa connexion aux réseaux urbains moins bien assurée. Mais à l'horizon 2030+, et en appui du renouveau du quartier Confluence et de la Presqu'île, Perrache se sera modernisée et réordonnée. C'est aussi le sens du programme « Pôle d'Échanges Multimodal » engagé par le Grand Lyon avec Gares et Connexions, RFF et les autres partenaires.

Il reste qu'au-delà des seuls aspects techniques le délestage de TAGV ou de trains régionaux sur Perrache suppose, pour ne pas dégrader la qualité du service de correspondances, l'instauration d'une liaison rapide et performante entre les deux gares. La fonction de nœud central de correspondances appelle en effet une grande maîtrise des conditions d'accessibilité et de gestion des flux des utilisateurs, tant en interne qu'avec les transports publics qui y sont articulés.

---

8 La communauté urbaine de Lyon (1 300 000 habitants) et les communautés d'agglomération de Saint Étienne Métropole (400 000 habitants), Porte de l'Isère (96 000 habitants) et du Pays Viennois (70 000 habitants).

Aujourd'hui, entre Part Dieu et Perrache, il n'existe pas de système organisé de relation ferroviaire directe. Les deux gares peuvent cependant être reliées, mais avec peu de possibilités en heure creuse, en empruntant les TER de Roanne et Villars les Dombes (environ 6 A/R en HP), les Intercités venant de l'est et de Clermont-Ferrand, ou les TGV en terminus Perrache (pour lesquels en toute logique une réservation serait nécessaire).

L'essentiel de la connexion passe par les transports urbains: par le tram T1 en 15 minutes, par une correspondance métro/tram via Jean Macé, ou en connexion métro/métro en deux correspondances (lignes A/D et B/D). Aucune liaison directe rapide par un transport structurant lourd n'est inscrite dans les projets métropolitains.

Pour ne rien trancher prématurément, sur un sujet qui est d'abord un enjeu de territoire avant d'être un enjeu ferroviaire, les scénarios ont laissé ouvertes les différentes options entre les gares centrales, en les étudiant selon des modalités contrastées. Mais l'éclatement éventuel du pôle de correspondances grandes lignes (nationales et régionales) de Part Dieu a été considéré comme une dégradation du niveau de services pour les voyageurs.

Les études n'ont pas pris en compte, à ce stade de développement du projet Paris-Orléans-Clermont Ferrand-Lyon, l'impact que pourrait avoir, sur le statut respectif de Part Dieu et Perrache, un changement de gare parisienne « tête de ligne ». Dans l'état des études préparatoires au débat public, le projet s'ancrerait en effet sur la gare d'Austerlitz (dans une vision rénovée), tout en permettant que certains Paris-Lyon continuent d'arriver Gare de Lyon au prix d'un temps de parcours légèrement plus long (3 à 4 mn).

Il serait utile d'étudier à quelles conditions la métropole lyonnaise pourrait y trouver une double tête d'entrée parisienne, l'orientant vers l'ensemble des grands pôles d'emploi et de recherche franciliens qui naîtront de la démarche du Grand Paris et de ses projets de desserte régionale.

### **II-1-3 Les gares urbaines de correspondance et la relation est/ouest**

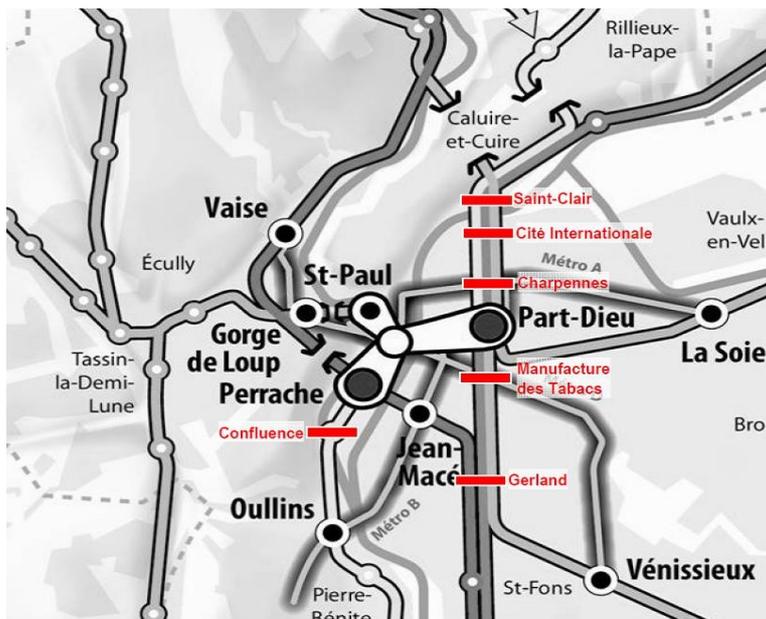
La charge du cœur du nœud ferroviaire dépend notamment de la ligne de partage tracée entre le rail et les transports urbains structurants. Dans tous les cas, les services du SYTRAL estiment qu'à l'horizon 2030+, le système lyonnais aura dû faire face à une augmentation de moitié de ses besoins, et qu'il saura dans ces conditions absorber les accroissements de flux de voyageurs ferroviaires en correspondance.

Les études sont parties d'un bref constat : les correspondances train/métro sont présentes dans 4 gares urbaines (5 en 2013 avec la connexion d'Oullins au métro B), les nœuds principaux du métro (métro B/métro D et métro A/métro D) ne correspondent à aucune gare, et deux grands axes n'ont pas de gare de correspondance autre que Part Dieu dans le cœur de l'agglomération (l'axe nord vers Ambérieu et Villars les Dombes, et l'axe sud de Part-Dieu vers Vienne).

La nouvelle gare Jean Macé a rapidement fait la preuve de son efficacité en modifiant les comportements d'itinéraires. Peut-on renouveler l'expérience sur d'autres gares ? Plusieurs hypothèses ont été examinées:

- aménager de nouvelles gares de correspondance (Saint-Clair, Brotteaux, Gerland, Manufacture des tabacs) dans les « vides » où n'existent pas de gare relais,
- organiser les péri-urbains en terminus à Vaise et Vénissieux, le relais étant obligatoirement pris par le métro D,
- interconnecter le train et le tram T4 à Vénissieux, le relais étant obligatoirement pris par le métro D, voire à Saint-Clair (connexion avec C1/C2 ou le métro B dans l'hypothèse d'un prolongement) ou Oullins (connexion métro B).

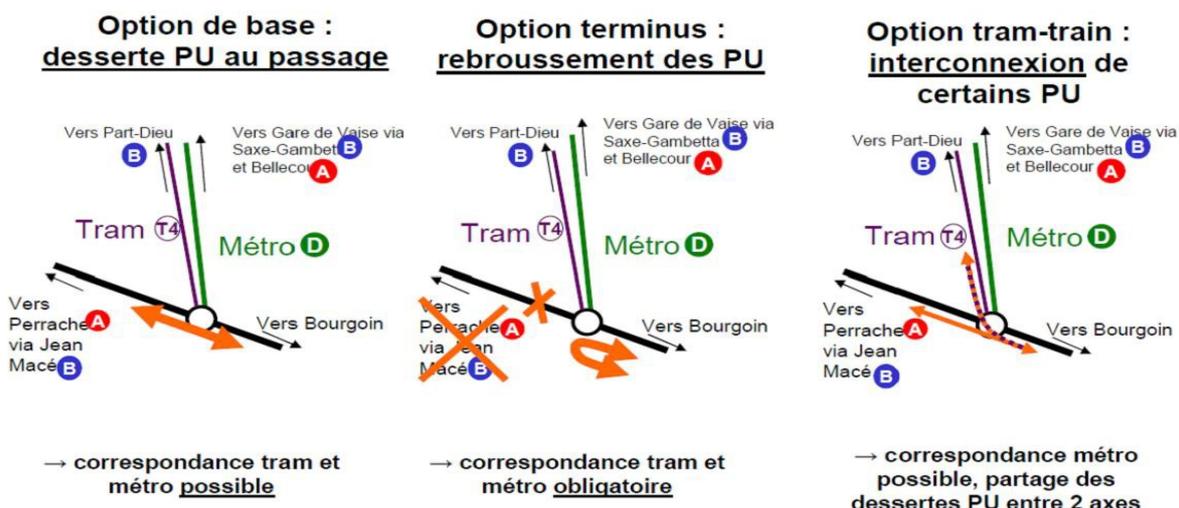
## Sites potentiels étudiés pour de nouvelles gares de correspondance



En synthèse des ces travaux, aucune solution de gare nouvelle n'est apparue susceptible de contribuer efficacement à la désaturation du nœud. Au contraire, les arrêts supplémentaires envisagés tendent plutôt à charger les sections les plus contraintes. En revanche ces solutions devraient être examinées pour gérer la création de nouvelles dessertes péri-urbaines dans une période de transition, dans l'attente des aménagements lourds de capacité dans le cœur du nœud.

L'interconnexion éventuelle train-tram T4 à Vénissieux n'aurait pas d'impact positif sur la désaturation du tronçon Saint-Clair – Guillotière (les péri-urbains étant à destination de Perrache dans la plupart des scénarios), compliquerait l'exploitation du tronçon très chargé Vénissieux-Grenay et du réseau tram, et serait techniquement difficile à mettre en œuvre.

## Hypothèses examinées autour de la gare de Vénissieux



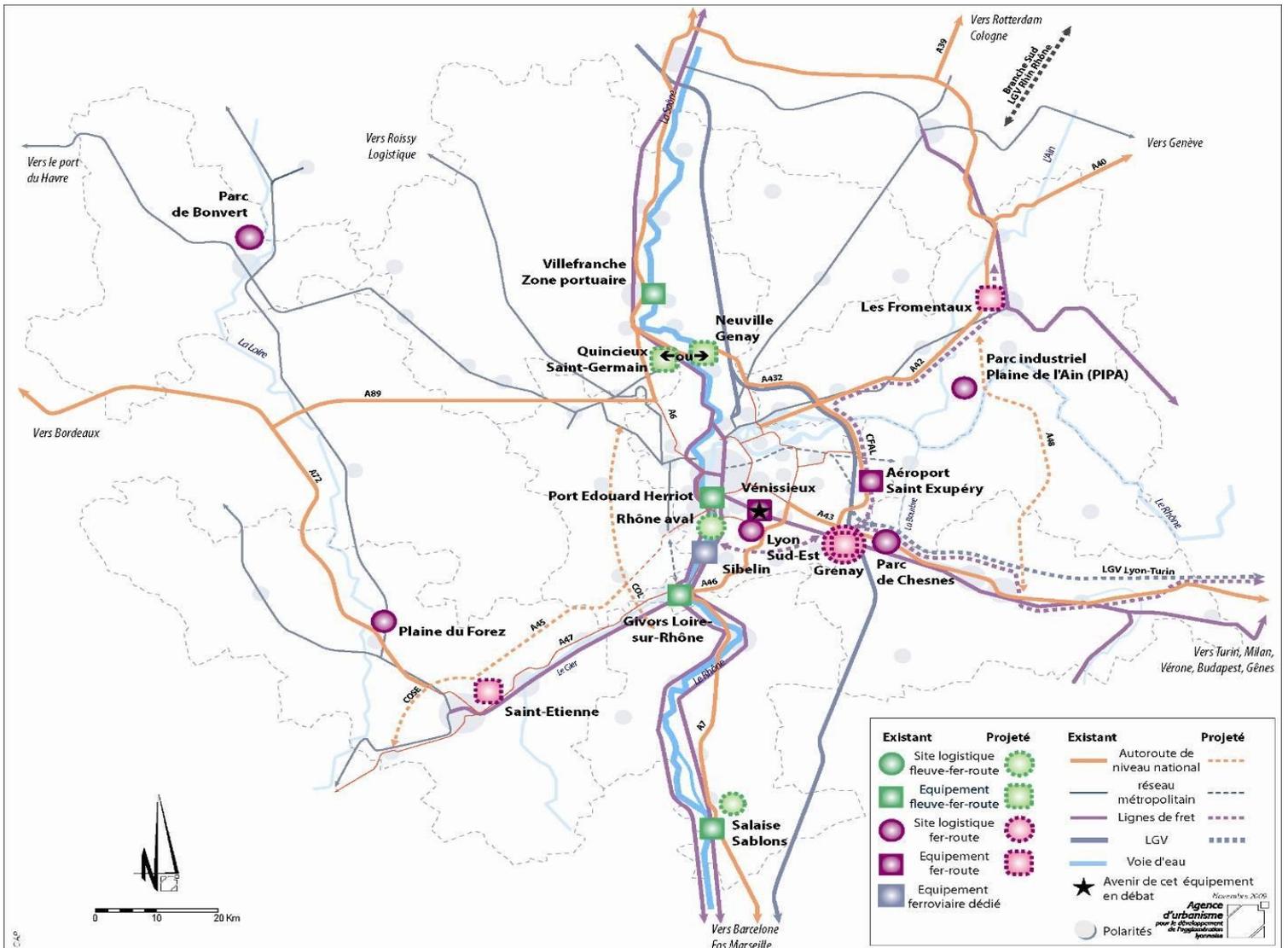
Le dernier sujet traité autour des gares a concerné les **inter-relations entre l'agglomération et ses secteurs ouest et est.**

Les contraintes de la géographie lyonnaise imposent une coupure physique entre l'ouest et l'est de l'agglomération, et l'hypothèse d'une mise en relation de ces deux territoires par le rail a été posée comme l'un des scénarios possibles. C'est également en lien avec la desserte de l'aéroport, qui est dans l'axe des relations ouest-est, et avec l'accès aux pôles d'emplois de l'ouest comme de l'est.

<b>Emplois</b>	<b>Grands pôles d'emplois de l'agglomération</b>			
	<b>PART DIEU</b>	<b>GERLAND</b>	<b>CARRE DE SOIE</b>	<b>CONFLUENCE</b>
2010	40 000	28 000	7 000	7 000
Impact des projets prévus d'ici 2030	+ 30 000	+ 22 000	+ 30 000	+ 9 000

L'un des scénarios a été spécialement conçu pour cet objectif, mais il s'avère que le cumul envisagé des fonctions de désaturation et de mise en relation est-ouest aboutit à une solution coûteuse et difficile à exploiter. La mise en relation est-ouest reste à traiter indépendamment de la problématique de désaturation du nœud ferroviaire.

## II-2 LES PLATEFORMES FRET DANS LE NOEUD FERROVIAIRE



source : SCoT de l'agglomération lyonnaise.

La mise en service du CFAL va décharger le nœud ferroviaire d'une partie de ses trafics fret de transit, mais resteront des trafics en transit sur la PLM, les trafics locaux en lien avec les installations terminales embranchées et les plateformes intermodales du cœur de l'agglomération (Vénissieux-Saint-Priest, Port Édouard Herriot), et la desserte de la plateforme de traitement fret de Sibelin.

Les hypothèses de travail qui ont été prises en compte cumulent:

- le maintien du site de Sibelin, qui est aujourd'hui l'un des trois grands sites nationaux de retraitement des trains de fret de la SNCF, et qui s'ouvre progressivement aux autres opérateurs; conçu pour des trains de 750m, il en accueille aussi de 850m, et a la capacité de réorienter des voies de triage vers la formation de trains de 1000m et plus ;
- le maintien et la confortation sur place des plateformes intermodales du Port Édouard Herriot (d'abord dans sa dimension fleuve/rail/route) et du centre de Vénissieux-Saint Priest (intermodalité rail/route) ;

- les nouvelles plateformes intermodales qui naitront certainement en relais des précédentes, notamment à la jonction future du CFAL et de la liaison Lyon-Turin, comme le souligne l'étude réalisée par la Région urbaine de Lyon sur les plateformes de demain<sup>9</sup>.

Pour le long terme, les plateformes existantes devront en effet être vraisemblablement complétées et relayées par de nouveaux ensembles à proximité du cœur du nœud ferroviaire :

- le service d'autoroute ferroviaire actuel entre Aiton (Savoie) et Orbassano (Piémont) doit organiser rapidement un nouveau point de transbordement plus proche de l'agglomération lyonnaise, dont tout laisse prévoir qu'il se situera vers le secteur de Grenay ;
- la jonction du CFAL et de la ligne existante ouvre l'opportunité, à terme, de constituer à proximité un nouvel espace de transport combiné d'échelle métropolitaine, complétant celui de Vénissieux-Saint Priest ;
- la mise en service de l'autoroute ferroviaire à grand gabarit de la liaison Lyon-Turin, le moment venu, nécessitera un nouveau terminal spécifique, distinct par ses caractéristiques du terminal de l'autoroute ferroviaire actuelle ;
- le développement espéré de la plateforme intermodale aéroportuaire pourra enfin générer des besoins d'espaces de connexion.

Il est donc très probable que se profile un nouveau carrefour d'intermodalité fret dans le secteur Saint-Exupéry/Grenay, qui serait en outre suffisamment proche d'un site de Sibelin ouvert aux différents opérateurs pour faciliter la composition des trains et gagner en productivité. Toutefois, ces trafics empruntant les liaisons nouvelles du CFAL et du Lyon-Turin, les travaux conduits sur le sujet concluent à ce jour à leur neutralité sur l'organisation future du cœur du nœud.

Les études de trafics et de capacités ont montré que la section entre Saint Fons et Grenay, qui accueille des trafics locaux en lien avec ces sites, ne sera pas en mesure de faire face à l'ensemble des besoins de sillons en heure de pointe, induits par le développement des trains à grande vitesse, des TER et, plus marginalement, des trains de fret vers les trois sites existants précités<sup>10</sup>.

Sa capacité maximale, à infrastructure inchangée, pourrait être portée par l'amélioration des conditions d'exploitation à peu près au niveau de la borne basse des besoins, soit 12 sillons /heure de pointe/sens.

Pour aller au-delà (et a fortiori atteindre 20 sillons en borne haute), ses caractéristiques doivent être rendues plus homogènes et portées, progressivement ou non, à 4 voies sur tout son itinéraire.

Sous réserve d'approfondissements, l'activité fret de l'agglomération, actuelle ou future, ne justifierait pas d'autres aménagements spécifiques du nœud ferroviaire, une fois le CFAL mis en service. L'aménagement de la section Saint-Fons - Grenay est en effet surtout nécessaire, en volume, à la progression des sillons voyageurs, sauf pour le raccordement de Saint-Fons, que l'intérêt du fret local et une éventuelle desserte voyageurs Saint-Étienne - Est lyonnais - Alpes nécessitent de rendre exploitable dans les deux sens.

---

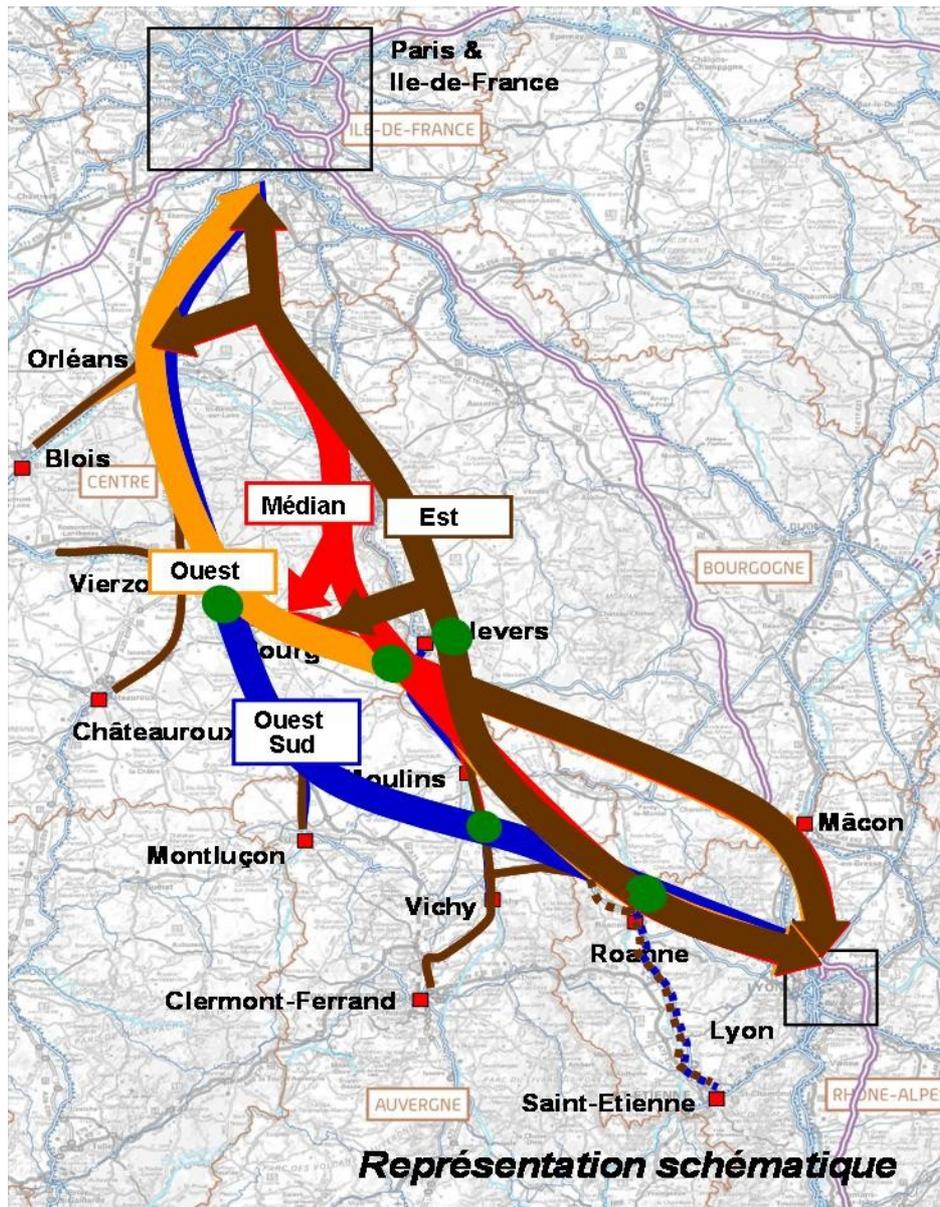
<sup>9</sup> « Complémentarité ou concurrence des équipements intermodaux lyonnais ?, Mission de veille du système d'intermodalité fret global à l'échelle de la Région Urbaine Lyonnaise », Jonction Études Conseil, mars 2011

<sup>10</sup> CGEDD - « Rapport sur les scénarios d'aménagement de la section Saint-Fons – Grenay » octobre 2011 - n° 006680-03.

## II-3 TENIR COMPTE DU PROJET PARIS-ORLEANS-CLERMONT FERRAND-LYON

Le débat public sur le projet Paris Orléans Clermont-Ferrand Lyon (POCL) vient d'être lancé le 3 octobre 2011, soit postérieurement à la conclusion des études fonctionnelles du nœud ferroviaire. Les équipes techniques ont cherché à préciser les liens entre les deux projets, notamment pour ce qui concerne l'effet possible sur les scénarios d'aménagement.

*Les variantes d'arrivée de POCL sur le système lyonnais (source : RFF)*



- Le projet POCL pourrait avoir un triple effet sur le système lyonnais : 2/3 des trafics des radiaux actuels Paris-Lyon et Paris-PACA pourraient se reporter sur la nouvelle infrastructure, de même qu'une partie du trafic inter-secteurs entre Nantes et le sud (par ailleurs en croissance). Dans le cas de la variante d'arrivée sud sur la région lyonnaise (infra), des dessertes Clermont-Lyon accélérées pourraient également être créées en complément ou en substitution partielle des liaisons inter-cités existantes.
- La gare parisienne serait en priorité la gare d'Austerlitz, mais certains trains reportés sur la nouvelle ligne (au premier rang ceux des liaisons Paris-Lyon) pourraient, sous réserve de capacité suffisante et en perdant 3mn, continuer d'avoir leur terminus Gare de Lyon.
- L'arrivée dans l'agglomération lyonnaise serait connectée à la LGV existante au nord de Montanay, permettant de desservir Part-Dieu et Saint-Exupéry dans toutes les options, et Perrache pour les TAGV terminus Lyon.
- Le raccordement au système lyonnais connaît 2 variantes : au nord, en arrivant par Mâcon et en doublant l'infrastructure actuelle jusqu'à Montanay; et au sud, en arrivant directement à Montanay par Roanne. Dans les deux cas, pour desservir Perrache sans passer par Part-Dieu, un raccordement à la ligne PLM est nécessaire. Le coût et les difficultés de réalisation de ce raccordement sont cependant très supérieurs dans le cas de la variante d'arrivée nord.
- Un raccordement à la ligne PLM a été étudié dans le cadre du scénario E des études du nœud ferroviaire : mais il pourrait être envisagé indépendamment, pour des raisons d'exploitation ou de diffusion dans Lyon du trafic supplémentaire éventuel lié à l'arrivée de nouveaux opérateurs, quelle que soit l'évolution du projet POCL. Le cas échéant, il conviendrait de s'en assurer et de l'intégrer au programme global des interventions souhaitables sur le nœud ferroviaire lyonnais. A ce stade, il n'a été mentionné que pour le scénario E, qui le nécessite explicitement.

Sans interférer avec le débat public sur le projet POCL, on peut donc considérer que:

- le projet est en général neutre pour la desserte des gares à grande vitesse de l'agglomération lyonnaise, car il n'en interdit ni n'en privilégie aucune; il a en revanche un impact direct sur les modalités de desserte de Perrache dans le cadre du scénario E;
- l'option d'une desserte directe de Perrache sans passer par Part Dieu nécessiterait un raccordement à la ligne PLM, que les premières explorations estiment plus facile et moins coûteuse avec la variante sud d'arrivée sur l'agglomération lyonnaise,
- le changement éventuel de gare parisienne tête de ligne mérite d'être pris en compte dans les études de long terme sur le nœud ferroviaire lyonnais et le statut de Part Dieu.

## II-4 NOUVEAUX OPERATEURS, NOUVELLES LOGIQUES, NOUVELLES DESSERTES ?

Il est difficile d'apprécier comment, dans vingt ans, auront joué les mécanismes concurrentiels dans l'offre ferroviaire.

Pour le fret, les hypothèses de développement intègrent l'effet multiplicateur attendu, selon les critères développés au plan national pour d'autres projets.

Pour les voyageurs, les services viennent pour partie de commandes des autorités organisatrices (TER pour les Régions, trains d'équilibre du territoire pour l'État), et pour partie (grandes lignes) des logiques commerciales des opérateurs.

En regard des enjeux du nœud ferroviaire, la réflexion a exploré plusieurs thèmes:

- un nouvel arbitrage entre temps de parcours et prix du billet « grandes lignes », conduisant à la mise en place de nouveaux services,
- dont la promotion de services ferroviaires à bas coût sur les liaisons nord-sud, associés à des sillons plus économiques, voire des gares moins coûteuses d'accès si les règles de tarification évoluaient en ce sens,
- un risque de multiplication des installations techniques de maintenance du matériel roulant.

Il n'a pas été possible, cependant, de produire un corps d'hypothèses « concurrence voyageurs » suffisamment solide pour être confronté aux différents scénarios élaborés et en examiner la robustesse à l'égard de changements de pratiques relativement lourds.

Tout en comprenant la difficulté des différents acteurs à s'extraire de pratiques éprouvées pour en anticiper de nouvelles, il reste nécessaire de poursuivre l'exploration par une comparaison critique avec quelques expériences déjà menées ailleurs (spécialement le système anglais), et d'apprécier la résistance des scénarios à leur application interne.

Ces compléments d'approche devraient aussi intégrer la perspective d'autres modèles de longues distances que ceux de la grande vitesse actuelle, rendus possibles par une haute qualité du système de correspondances : à la fois dans l'organisation ferroviaire, et dans la globalité du service rendu au voyageur. Ces hypothèses pourraient être de nature à infléchir certains paramètres d'analyse de la capacité des grands nœuds, spécialement le nœud lyonnais.

Ces réserves exprimées, les scénarios étudiés sont donc restés à ce stade dans la logique, peu ou prou, du système ferroviaire actuel. Si le plan d'amélioration des conditions d'exploitation du réseau à l'horizon 2020, par exemple, fixe des objectifs qui peuvent aller jusqu'à de vraies ruptures, il ne s'écarte pas des logiques d'opérateurs aujourd'hui connues.

Il est donc possible que l'arrivée de nouveaux opérateurs ferroviaires pour les voyageurs augmente à terme la pression sur le nœud ferroviaire, au-delà des estimations faites.

Il faut enfin prendre en compte la démarche nationale de structuration d'un horaire stratégique autour des grands nœuds de correspondance, entreprise par RFF pour l'horizon 2017-2025, et une éventuelle nouvelle donne dans les conditions d'entrée et de sortie du nœud ferroviaire. Il est encore prématuré d'apprécier cet impact potentiel, mais il importe en revanche de suivre attentivement le développement de la démarche dans ses incidences pour le système rhônalpin.



## **TROISIEME PARTIE**

### **LES SCENARIOS DU DEVELOPPEMENT**

Sur la base de l'ensemble des analyses précédentes, qui ont permis de caler un diagnostic et des perspectives partagées, six scénarios de développement ont étudié des objectifs contrastés :

- trois d'entre eux maintiennent la logique actuelle de répartition des services entre les gares centrales, et organisent la désaturation à partir de nouvelles infrastructures de surface ou en souterrain : scénarios A, B, C, d'orientation nord sud ;
- le scénario D rompt avec cette logique en cherchant simultanément à réduire la coupure entre l'ouest et l'est lyonnais et à désaturer le nœud, ce qui aboutit à une sur-concentration de dessertes à Part-Dieu ;
- le scénario E parie sur une plus grande répartition des services grandes lignes entre Part Dieu et Perrache ;
- le dernier scénario, F, est issu des études antérieures sur le nœud ferroviaire lyonnais et vise à organiser un « RER lyonnais » en organisant l'accès direct et rapide entre les gares dans le cœur de l'agglomération.

Ils ont tous en point commun le développement de la desserte grandes lignes à Saint-Exupéry (*cf supra*).

Pour mémoire, et pour être comparables :

- les différents scénarios, qui visent le long terme, ont été volontairement conçus pour satisfaire les besoins correspondant à la borne haute des trafics 2030+, quel qu'en soit le calendrier effectif;
- ils intègrent une situation de référence 2020 issue d'une phase préalable d'investissements d'appui à l'optimisation de l'exploitation, qui aura à cet horizon, par exemple, doté Part Dieu de 12 voies à quai (contre 11 en 2012).

Chaque scénario est rapidement décrit avant d'aborder leur comparaison et la synthèse qui peut en être tirée.

Les cartes synthétiques des scénarios figurent à l'annexe A3.

### **III-1 SCENARIOS A, B, C: ORIENTATION NORD-SUD, GRANDES LIGNES A PART DIEU, PERI-URBAINS A PERRACHE**

Ces trois scénarios ont des fonctionnalités ferroviaires identiques mais traitent différemment l'augmentation de capacité nécessaire. Comme pour les autres scénarios Saint-Exupéry gagne + 2,5 arrêts par heure de pointe et par sens.

#### **III-1-1 Les fonctionnalités communes des gares dans les trois scénarios A, B et C**

Dans les trois cas, Perrache reste la gare centrale des péri-urbains, Part Dieu celle des correspondances grandes lignes nationales et régionales (les seuls périurbains restent ceux d'Ambérieu et Villars-les-Dombes, qui n'ont toujours pas d'autre choix physique que d'y passer).

Part Dieu accueille les trains à grande vitesse, les inter-cités et le maillage régional. Perrache continue d'accueillir les TAGV Paris-Lyon en terminus et développe les péri-urbains, sauf ceux passant obligatoirement par Part Dieu. La capacité résiduelle de la section nord-sud Saint-Clair/Guillotière est alors dépassée.

#### **III-1-2 Scénario A: dégager la nouvelle capacité en surface**

Les aménagements de capacité nécessaires sont traités en surface :

- 2 voies supplémentaires sur l'axe nord-sud entre Saint-Clair et Guillotière (6 voies en tout), raccordées au nord sur la ligne d'Ambérieu avec un nouveau viaduc de franchissement du Rhône et du Périphérique, et au sud sur les voies d'embranchement vers Perrache et la PLM;
- Part Dieu passe en surface à 13 voies (+1 par rapport à la situation de référence 2020).

Conditions:

- Maîtrise des flux de voyageurs en gare de Part Dieu.
- Vérifier l'adéquation des volumes de voyageurs à Part Dieu avec la capacité au même horizon des lieux de correspondance avec les transports urbains.

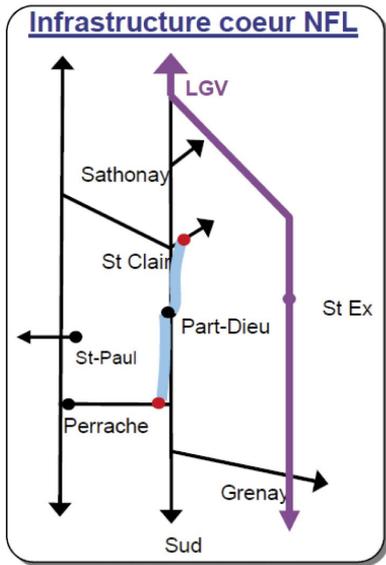
Principaux inconvénients et risques identifiés: essentiellement l'insertion urbaine et paysagère, difficile et d'un impact très fort à la fois en entrée d'agglomération et dans le secteur de la Guillotière. La difficulté technique du viaduc de franchissement du Rhône et du Périphérique est jugée modérée. Les émissions sonores, dont l'augmentation sera très significative à long terme, imposent le traitement des immeubles riverains dans les quartiers traversés par les nouvelles voies. Aucune véritable étude d'optimisation du projet n'a cependant été conduite à ce stade.

#### **III-1-3 Scénario B: un tunnel nord-sud pour capter les circulations de l'est et du sud**

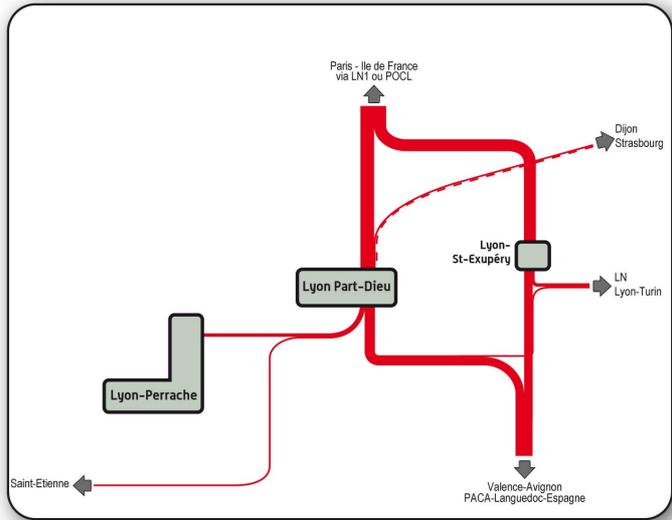
Les aménagements de capacité sont traités en souterrain (9 km) entre Saint-Clair (branchement sur la ligne d'Ambérieu) et Guillotière. Passent dans le tunnel les circulations de la branche d'Ambérieu (notamment les TER) et une partie des trains à grande vitesse de la liaison Rhin-Rhône, et tous les trains venant du sud qui fonctionnent par « diamétralisation » en symétrie de ces liaisons (en tout, 8 sillons/sens sont dégagés du cœur du nœud lyonnais en heure de pointe ).

Part Dieu reste à 12 voies de surface, avec une nouvelle gare souterraine de 4 voies et deux quais de 400 m supplémentaires. Le sous-sol lyonnais dans ce secteur oblige à placer la gare à une grande profondeur (-30 à -40m).

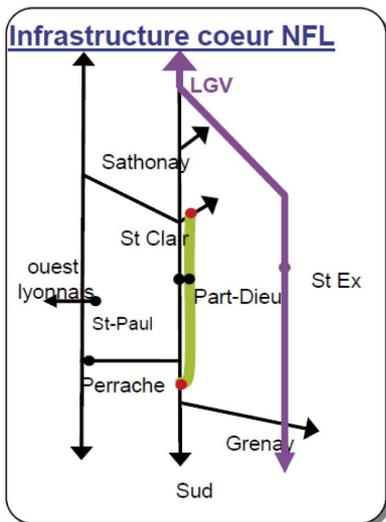
# SCENARIO A



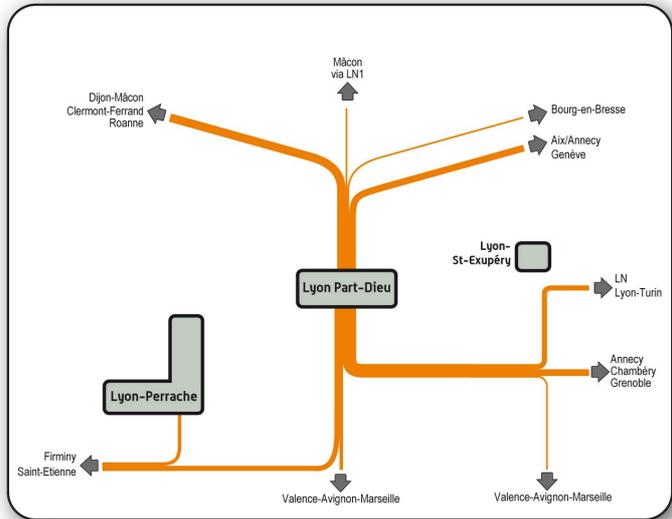
# CIRCULATIONS LONGUES DISTANCES



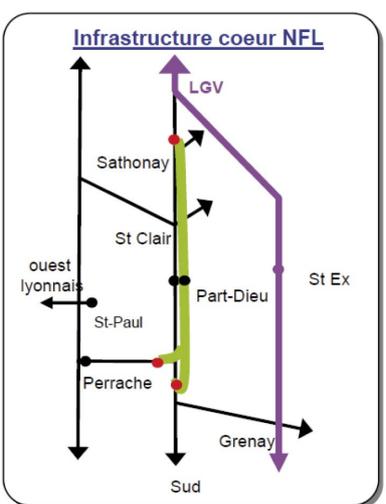
# SCENARIO B



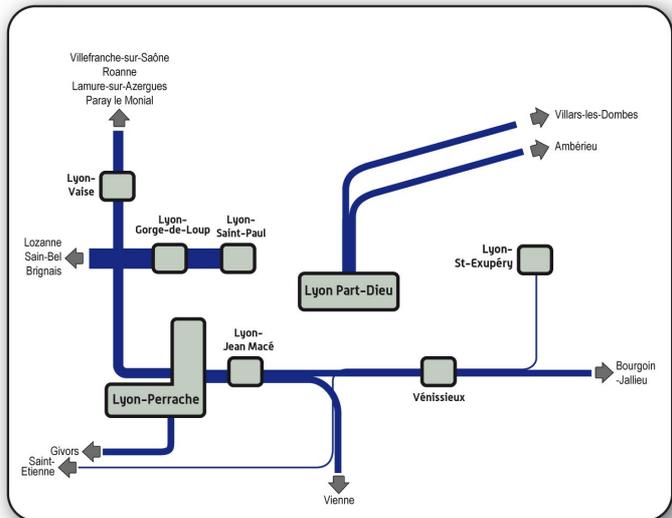
# CIRCULATIONS REGIONALES



# SCENARIO C



# CIRCULATIONS DU BASSIN DE VIE



Conditions:

- Maîtriser les flux de voyageurs en gare de Part Dieu.
- Traiter la commodité de circulation entre le niveau souterrain et la surface pour éviter de dégrader le service en temps et en confort, notamment pour les voyageurs avec bagages.
- Vérifier l'adéquation des volumes de voyageurs à Part Dieu avec la capacité au même horizon des correspondances avec les transports urbains.
- Résoudre les problèmes géotechniques et d'hydro-géologie.

Principaux inconvénients et risques identifiés:

- Tunnel de 9 km à une grande profondeur compte-tenu du sous-sol lyonnais, avec franchissement souterrain du Rhône et gare en zone inondable.
- Complexité des déplacements des usagers de la gare souterraine.
- L'ouvrage ne peut être réalisé par phase et oblige à mobiliser d'emblée la totalité des financements nécessaires.

### **III-1-4 Scénario C: un tunnel nord-sud pour capter notamment les radiaux Paris-Lyon**

Les aménagements de capacité sont traités en souterrain entre Sathonay et Guillotière/Perrache (15 km au total dont un long tunnel de 13 km), en y organisant le délestage des trains à grande vitesse Paris-Lyon et des inter-secteurs desservant Lyon (relations Ile-de-France-Alpes-PACA-Languedoc-Roussillon). Les flux grande vitesse et régionaux sont ainsi séparés dans le cœur du nœud, en délestant dans le tunnel 7 sillons/sens en heure de pointe. Un embranchement souterrain conduit à Perrache et à la PLM.

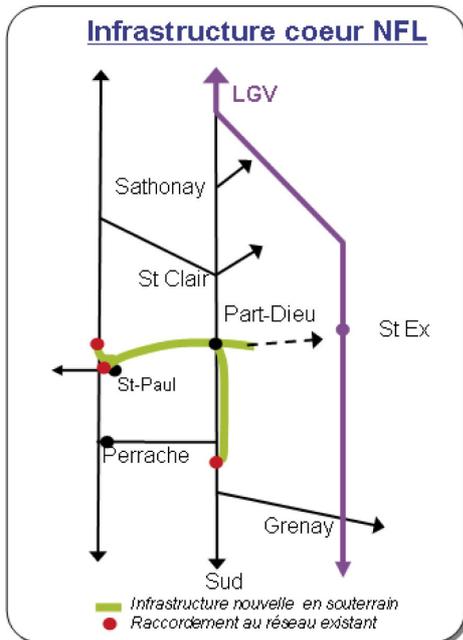
Part Dieu passe à 13 voies de surface (+ 1 par rapport à la situation de référence 2020) avec une nouvelle gare souterraine de 4 voies et deux quais de 400m supplémentaires.

Conditions identiques au scénario B.

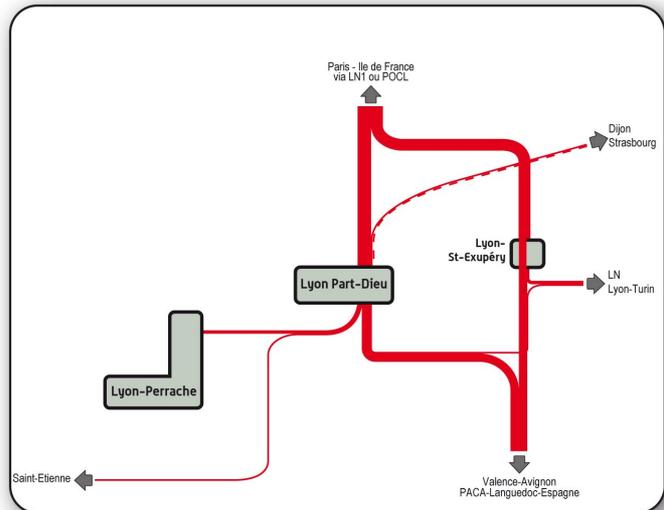
Principaux inconvénients et risques identifiés

- Saint-Clair reste un point de confluence de 3 lignes à double voie sur une seule ligne à 4 voies : le scénario maintient le système actuel de cisaillements qui pèse sur l'exploitation.
- Restent en surface les lignes d'Ambérieu, de Villars-les-Dombes et de Collonges, les trains nord-sud en « coupe-accroche » à Lyon qui ne peuvent donc pas être accueillis dans le souterrain, et les futurs services régionaux à grande vitesse: deux voies supplémentaires sont nécessaires à Part Dieu.
- Pour la même raison, risque de sous-utilisation des deux nouvelles voies côté sud.
- Difficulté géotechnique d'un tunnel de 13 km, à une grande profondeur compte-tenu du sous-sol lyonnais, et difficulté de réalisation du débouché du souterrain vers Perrache.
- Phasage possible de l'embranchement vers Perrache mais pas du souterrain principal, et obligation de mobiliser d'emblée l'essentiel des financements nécessaires.

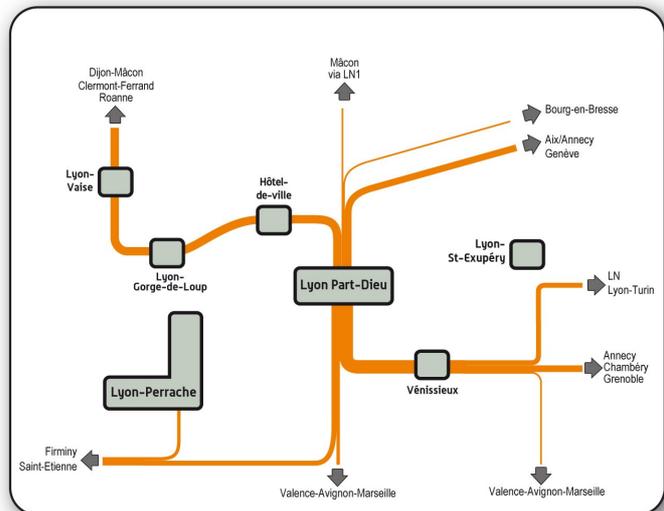
# SCENARIO D



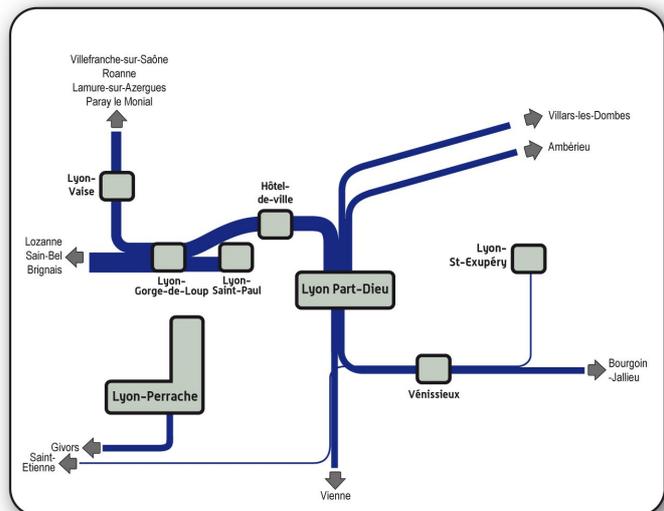
## CIRCULATIONS LONGUES DISTANCES



## CIRCULATIONS REGIONALES



## CIRCULATIONS DU BASSIN DE VIE



### III – 2 SCENARIO D: ORIENTATION EST-OUEST, SUR-CONCENTRATION DES DESSERTES A PART DIEU

Ce scénario diffère des précédents en organisant les fonctionnalités sur un axe est-ouest , et cherche à résoudre le lien entre l'ouest et l'est de l'agglomération en même temps que la désaturation du nœud lyonnais. Part Dieu devient la gare dominante sur l'ensemble des segments de l'offre, y compris les péri-urbains.

Toutes les circulations ou presque sont concentrées sur Part Dieu, Perrache n'est plus gare centrale des péri-urbains. L'accès à Part Dieu ne passant plus par Saint-Clair, cette section regagne en capacité.

L'infrastructure peut permettre, au besoin, une meilleure desserte de la Presqu'île en ouvrant la possibilité d'une gare/halte nouvelle : mais cette fonctionnalité urbaine éventuelle n'est pas liée à la désaturation du nœud.

#### Infrastructure du scénario D

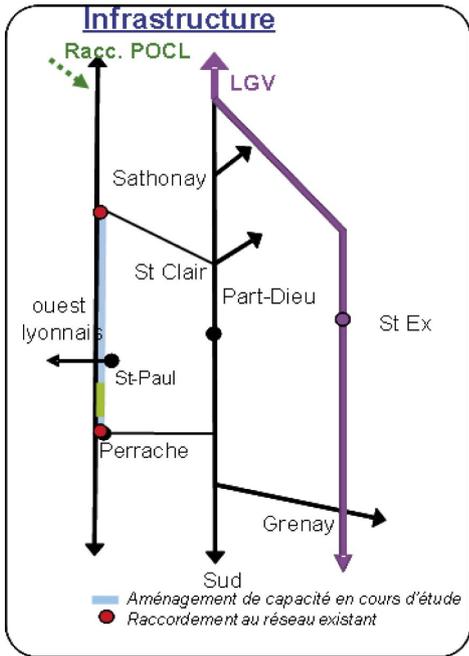
- Le scénario crée une ligne nouvelle raccordée à l'ouest à la fois sur la PLM et sur le réseau de l'Ouest lyonnais, à l'est sur le tram T3, et au sud sur Guillotière. Il comprend une succession d'ouvrages souterrains (11 km sur un total de 14 km).
- Part Dieu est dotée à la fois d'une gare souterraine à 6 voies et de deux voies supplémentaires en surface (14 voies en tout en surface, soit + 2 par rapport à la situation de référence 2020).

Conditions: identiques au scénario B.

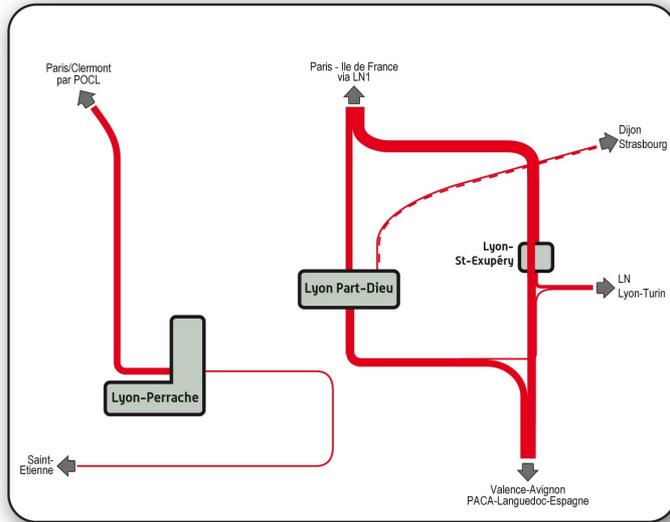
#### Principaux inconvénients et risques identifiés

- Sur-concentration des dessertes sur Part Dieu, très forte réduction du rôle de Perrache et suppression de la desserte ferroviaire de Jean Macé : cette conséquence du scénario est très lourde.
- Multiplication d'infrastructures et d'embranchements, n'empêchant pas de devoir étendre Part Dieu en surface.
- Gare souterraine profonde à Part Dieu, dans un contexte hydro-géologique très compliqué.

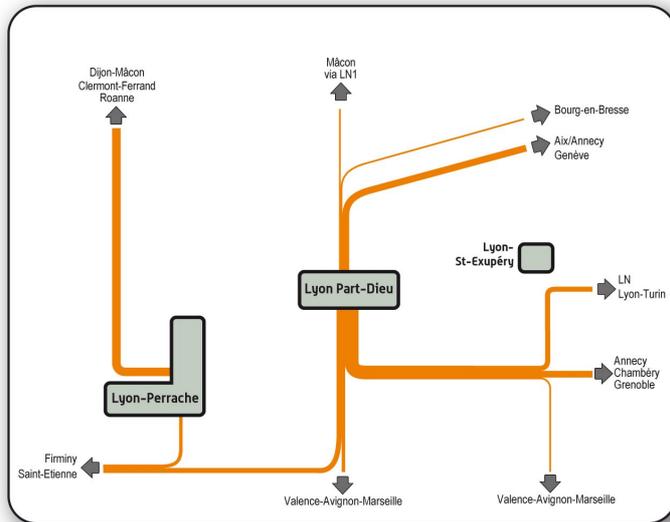
# SCENARIO E



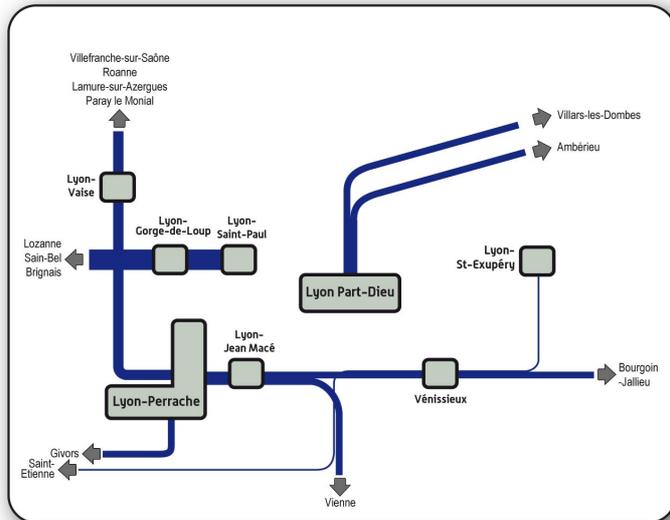
## CIRCULATIONS LONGUES DISTANCES



## CIRCULATIONS REGIONALES



## CIRCULATIONS DU BASSIN DE VIE



### III-3 SCENARIO E: REPARTITION DES GRANDES LIGNES ENTRE PART DIEU ET PERRACHE

L'objectif de ce scénario est double:

- répartir autant que possible les services et les trafics entre les deux gares centrales, en allant au-delà de la répartition fonctionnelle actuelle de grandes lignes à Part Dieu et des péri-urbains à Perrache;
- minimiser de ce fait les investissements nécessaires dans le nœud ferroviaire, une meilleure répartition des flux pouvant éviter des investissements lourds.

Le scénario organise donc une répartition des trains grande vitesse entre les deux gare centrales: Part Dieu reste un pôle de correspondance grandes lignes/ régionaux, Perrache accueille davantage de grandes lignes en restant gare centrale des péri-urbains. Comme pour les autres scénarios Saint-Exupéry gagne + 2,5 arrêts par heure de pointe et par sens.

Infrastructures du scénario E:

- Du fait des contraintes d'exploitation qui persistent, il est nécessaire de créer 3 voies supplémentaires à Part Dieu en surface, ou de réduire l'offre dans la gare en supprimant au moins 2 sillons voyageurs très consommateurs de capacité.
- La répartition des trafics entraîne des circulations très soutenues et hétérogènes sur la ligne PLM. Pour éviter une fragilisation excessive du service, il est nécessaire soit de réduire l'offre cible (- 2 sillons fret et - 4 sillons voyageurs), soit d'adapter l'infrastructure en doublant la PLM entre Collonges et Perrache.
- L'accès direct à Perrache des TAGV de Paris, qui sous-tend l'objectif d'une meilleure répartition des services entre les deux gares, suppose un raccordement au nord entre la ligne PLM d'accès à Perrache et une ligne à grande vitesse (LN1 existante, ou POCL).

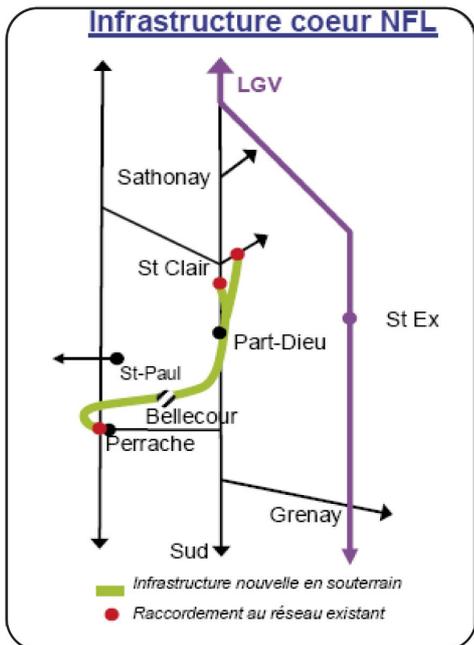
Conditions de réalisation:

- La réalisation du raccordement à une ligne à grande vitesse pour capter les TAGV radiaux.
- Le partage entre Part-Dieu et Perrache des dessertes des TAGV, du maillage régional et des inter-cités nécessite une liaison rail ou transports urbains performante entre les 2 gares.

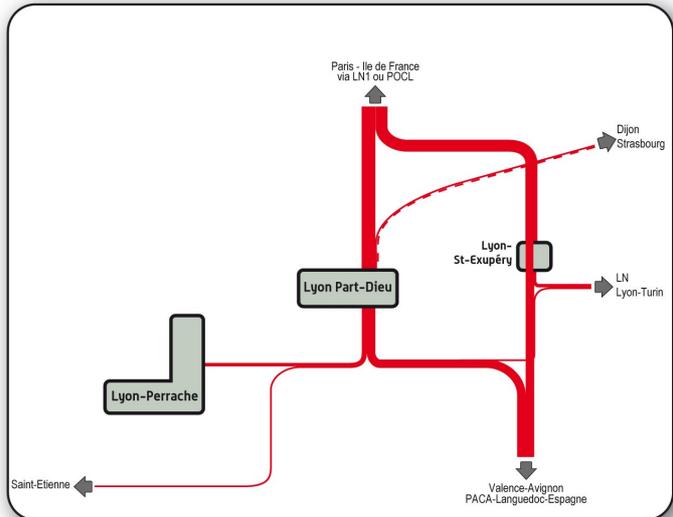
Principaux inconvénients et risques identifiés:

- Éclatement du pôle régional de correspondances, rupture du statut de Part Dieu comme porte d'entrée des grandes lignes nationales et régionales.
- Mise à 4 voies de la PLM entre Perrache et Collonges, avec une insertion urbaine délicate.
- L'extension en surface des voies en gare de Part Dieu reste nécessaire (15 voies au total) et peut être délicate à gérer.
- Seule l'hypothèse d'une arrivée de POCL en variante sud permet de mieux atteindre l'objectif de minimiser les coûts d'investissement.

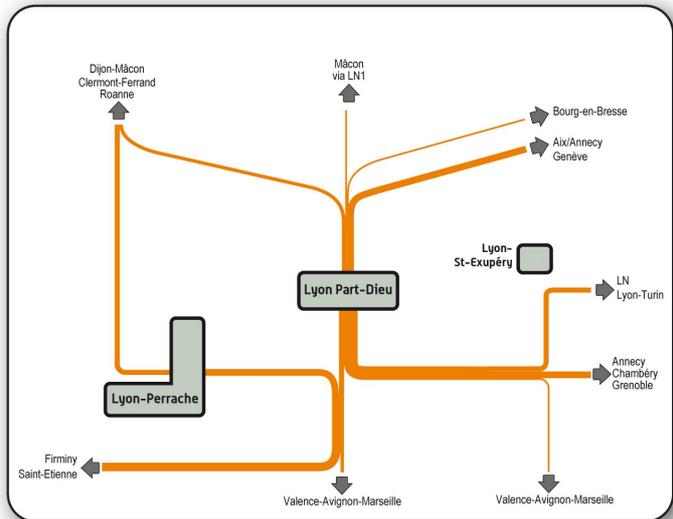
# SCENARIO F



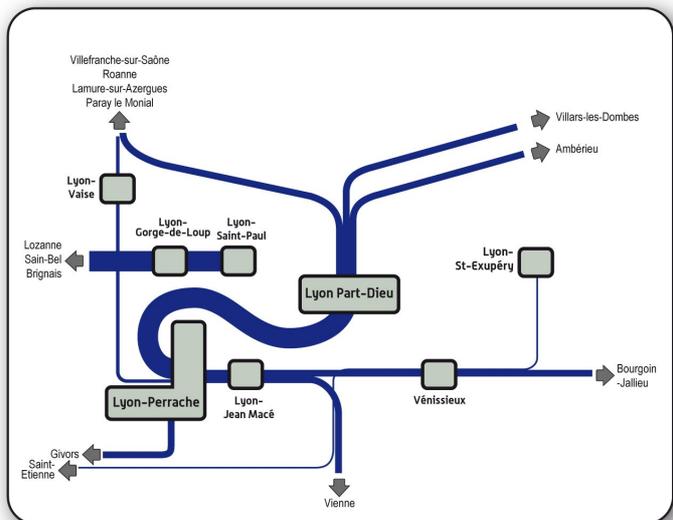
## CIRCULATIONS LONGUES DISTANCES



## CIRCULATIONS REGIONALES



## CIRCULATIONS DU BASSIN DE VIE



### III-4 SCENARIO F: ALLER VERS UN « RER LYONNAIS »

Ce scénario se distingue de tous les autres en organisant un changement de nature du service ferroviaire, qui dans le cœur de l'agglomération devient un service de transport urbain structurant : il met les deux gares centrales en relation directe et les rend accessibles de tout point du cœur de l'agglomération.

Il a de plus été fortement mis en avant lors des études fonctionnelles antérieures de 2007, même si son coût avait conduit à le renvoyer au très long terme. Ce scénario a donc été étudié sur la base des préconisations des études antérieures.

Infrastructure du scénario F:

Les deux gares sont mises en ligne par une infrastructure nouvelle en souterrain qui relie le secteur de la Tête d'Or à Perrache via la Presqu'île et Part Dieu, et permet à une part importante des TER, notamment les péri-urbains, de desservir chacune des deux gares. C'est donc une fonctionnalité très intéressante pour les voyageurs.

Les grandes lignes restent concentrées à Part Dieu, les trains régionaux hors péri-urbains sont répartis entre les deux gares.

Le tracé de l'infrastructure permet, le cas échéant, une nouvelle gare/halte dans le centre de la Presqu'île (vers Bellecour), mais cette fonctionnalité urbaine n'est pas liée à la désaturation du nœud.

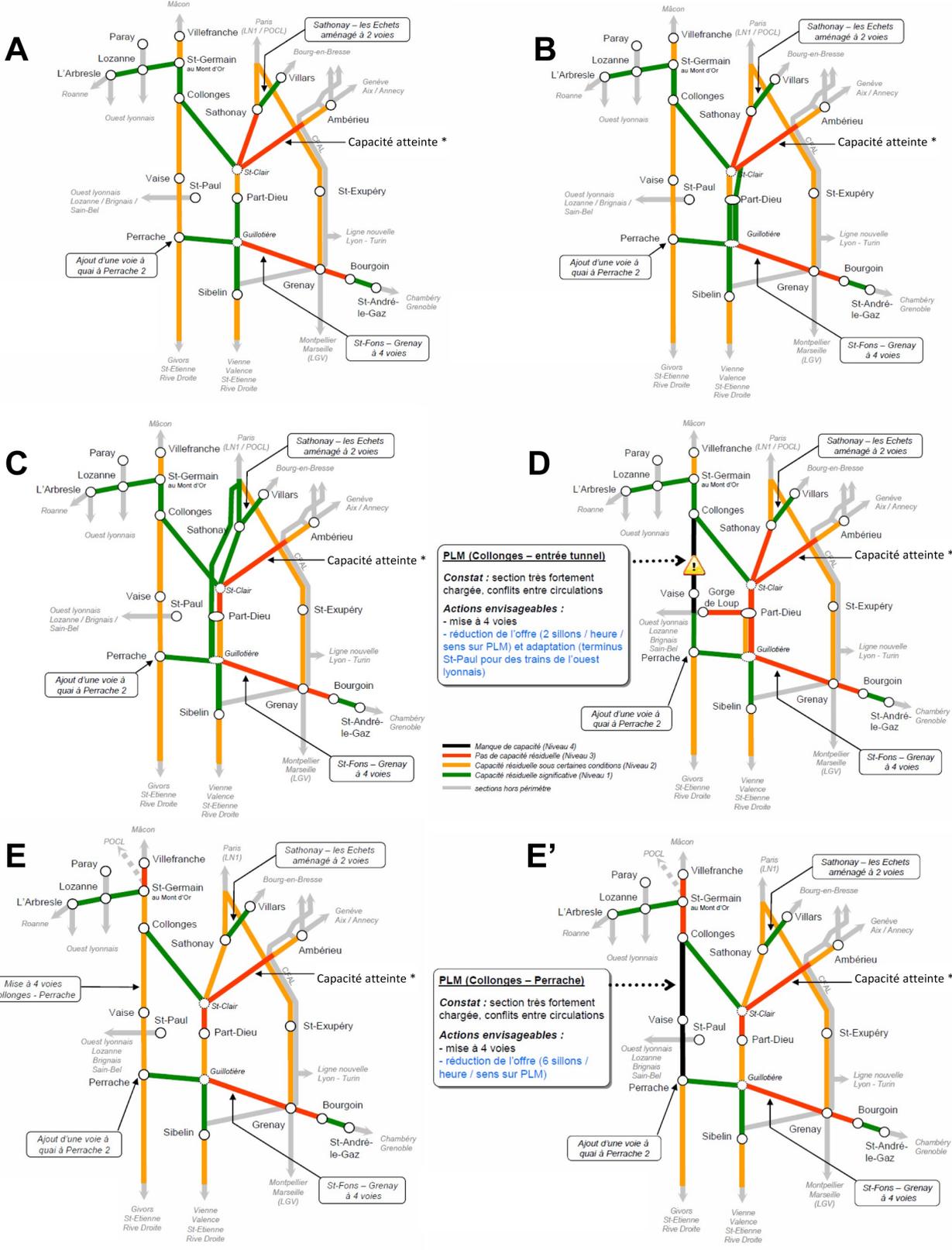
Principaux inconvénients et risques identifiés:

- A ce stade des études, aucun schéma d'exploitation viable n'a pu être trouvé, alors que l'intérêt initial consistait à diamétraliser les circulations nord sud pour accroître la capacité, et mieux desservir l'agglomération qui était ainsi distribuée en plusieurs points.
- L'insertion physique s'avère tout aussi problématique: en plus des risques géotechniques des ouvrages en souterrain, le scénario impose un raccordement nord au droit du Parc de la Tête d'Or, et peut comporter des risques sous la colline de Fourvière.

Tel quel, ce scénario n'apparaît pas répondre à ses ambitions.

D'autres options de mise en œuvre sont apparues en cours d'étude, mais trop tardivement pour être abouties.

## Effet comparé des scénarios sur la désaturation du nœud lyonnais



### III-5 SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS ET DE LEURS EFFETS

#### III-5-1 Impact sur les contraintes structurelles et l'exploitation ferroviaire

L'effet comparé de chaque scénario sur la désaturation du nœud lyonnais (carte ci-après) montre que la situation des secteurs contraints a globalement progressé dans la plupart des scénarios, plus ou moins selon le cas, mais ils restent en situation de limite de capacité quels que soient les aménagements requis. En cas de dépassement de la borne haute des trafics, de nouveaux arbitrages seraient nécessaires.

C'est le cas de la section Saint-Fons / Grenay mais aussi de la ligne d'Ambérieu, pour laquelle la borne haute des trafics est admissible sur l'infrastructure, mais en limite de capacité. Les conditions d'amélioration des services sur cette ligne, dans la durée, doivent être approfondies.

#### III-5-2 Coûts et phasage des aménagements des scénarios

Le tableau ci-après fournit une vue récapitulative des coûts et de certaines conditions de réalisation des infrastructures proposées par les différents scénarios.

A ce stade des études, l'appréciation des ordres de grandeur financiers des investissements n'a pris en compte que l'aménagement ferroviaire, équipements ferroviaires et protections acoustiques de base compris. L'estimation initiale a été relevée de + 50%, par précaution, en considération de l'incertitude sur plusieurs facteurs (risque géotechnique, impact de l'insertion urbaine ....), sauf sur la section Saint-Fons / Grenay où ils ont été relevés de + 30%. Les évaluations sont donc forcément indicatives.

	<b>Coût estimé en M€ ce 2010</b>	<b>Durée des travaux</b>	<b>Possibilité de réalisation par phases</b>
<b>Scénario A</b>	400 - 600	4 à 5 ans	Oui nord, 5ème voie sud, 6ème voie sud
<b>Scénario B</b>	1 400 - 2 100	5 à 6 ans hors aléas géotechniques	Non
<b>Scénario C</b>	2 200 - 3 300	7 à 8 ans hors aléas géotechniques	Marginal raccordement vers Perrache
<b>Scénario D</b>	2 700 – 4 000	6 à 7 ans hors aléas géotechniques	Marginal raccordement vers l'est
<b>Scénario E</b>	1 100 - 1 500 ou 800 - 1 100 (*)	5 à 6 ans raccordement LN1 et si doublement PLM(**)	Oui nouvelles voies Part Dieu
<b>Scénario F</b>	1 900 - 2 800	7 à 8 ans hors aléas géotechniques	Non

(\*) selon option de raccordement entre PLM et LGV.

(\*\*) alternative : réduction de l'offre (- 2 sillons fret, - 4 sillons voyageurs) avec correspondances à St Germain du Mont d'Or

- Le scénario A est de loin le moins coûteux. Le scénario E, d'un coût intermédiaire, reste plus mesuré dans deux hypothèses : si POCL est connecté au système lyonnais par sa variante sud, dont le raccordement à la PLM est le moins coûteux, ou si on renonce à doubler la PLM en réduisant l'offre. Ces deux scénarios peuvent être réalisés par phases.
- Les scénarios en souterrain (ce n'est pas surprenant) sont les plus coûteux, et leur mise en œuvre ne peut être progressive.

Le scénario E mérite, du point de vue du coût, une explication spécifique.

- Fondé sur la répartition des services entre les deux gares, spécialement de la grande vitesse, il suppose de relier la PLM à une ligne à grande vitesse (LN1 ou POCL) pour que les TAGV puissent accéder directement à Perrache en venant du nord.
- L'accroissement prévisible des trafics vers Perrache dans ce scénario suppose que la capacité de la PLM soit renforcée entre Collonges et Perrache (doublement), sauf à réduire l'offre (- 2 sillons fret et - 4 sillons voyageurs).

De ce fait, le coût estimatif du scénario E est de l'ordre de 1 100 M€. Cette estimation ne change pas avec une hypothèse d'arrivée de POCL en variante nord, le raccordement nécessaire pour capter les TAGV étant du même ordre. C'est dans la seule hypothèse d'une arrivée de POCL en variante sud que le coût estimatif serait nettement moindre (800 M€), le raccordement POCL/PLM pour l'accès direct des TAGV à Perrache étant moins coûteux dans ce cas de figure.

Les investissements esquissés doivent être complétés de ceux liés à des aménagements de la section Saint-Fons / Grenay, communs à tous les scénarios (*infra*), et de deux autres investissements de préparation du passage au ¼ h des péri-urbains : une voie à quai supplémentaire à Perrache pour la ligne de Givors, et la fin de la mise à deux voies de la ligne de la Dombes pour les péri-urbains de Villars les Dombes. Le surcoût global, 50 à 75 M€, a été pris en compte par précaution.

### III-5-3 Interaction avec les transports urbains structurants

Il est difficile à ce stade d'apprécier l'apport du scénario F, visant un « RER lyonnais », à l'articulation rail/transports urbains : son caractère exploitable n'est pas à ce jour démontré.

Les scénarios A, B, C et D, qui confortent le rôle de Part Dieu, appellent une grande attention à la gestion des flux de voyageurs en gare, aux heures de pointe, mais aussi aux conditions de gestion des correspondances avec les lignes directrices des transports urbains. L'interaction joue aussi pour l'appui au développement de la desserte de Saint-Saint-Exupéry, et la répartition des trafics grandes lignes entre les deux gares suppose de régler une correspondance rapide entre elles.

Le SYTRAL considère qu'en s'organisant pour répondre à l'augmentation attendue de la fréquentation du réseau de transports collectifs urbains à Part-Dieu, il saura faire face à l'ensemble de la demande, dont 15% sont des usagers ferroviaires en correspondance urbaine.

L'organisation de la liaison ferroviaire qui fonde le scénario D pose plus de difficultés qu'elle n'en résout et n'apporte pas de solution positive pour la désaturation du nœud ferroviaire. Sans préjuger des décisions de l'autorité organisatrice, c'est donc plutôt sur un système de transport collectif urbain que devrait être étudiée la mise en relation de l'ouest et de l'est de l'agglomération.

La capacité de long terme à articuler l'offre ferroviaire et celle des transports urbains structurants pour la desserte du bassin de vie, que les études fonctionnelles du nœud ferroviaire n'avaient pas vocation à étudier, mériterait d'être approfondie :

- par une différenciation plus fine des besoins dans le cœur de l'agglomération autour des deux gares centrales, et en périphérie autour des gares de correspondance, lesquelles, si le report modal se développe comme espéré, connaîtront des taux de fréquentation des usagers du rail plus forts qu'aujourd'hui ;
- par la recherche des moyens de la complémentarité transports collectifs urbains/rail, à la fois au plan général de la tarification et par l'étude d'une mise en relation des deux gares centrales par une liaison urbaine rapide, en alternative d'une liaison ferroviaire rapide également à étudier.

### III-5-4 Sensibilité à la chronologie des projets

Les scénarios tiennent compte du calendrier des grands projets, qui génèrent des besoins supplémentaires de sillons en heure de pointe.

On a cherché à apprécier le degré de leur dépendance vis à vis d'un décalage long de ces calendriers:

- Scénario A (voie nouvelle nord sud à niveau) : la partie nord Part Dieu - ligne d'Ambérieu est déjà très chargée, le besoin de capacité est déjà avéré; la partie sud Part Dieu – Guillotière est en revanche liée au calendrier des accès alpins.
- Scénario E (répartition des grandes lignes entre Part Dieu et Perrache): l'augmentation de capacité à Part Dieu, qui peut se réaliser par phases, est nécessaire en tout état de cause; si POCL est différé, il faut prévoir un raccordement de la PLM à LN1, dont les conditions d'insertion sont difficiles; le calendrier de la mise à 4 voies de la PLM, liée au cumul des types de trafics, peut suivre leur rythme réel de montée en charge.
- Tous autres scénarios: les grands tunnels ne pouvant pas être réalisés par phase ou très peu, ils sont peu sensibles au différé long d'un grand projet seul, sauf s'ils sont tous différés.

### III-5-5 Appréciation synthétique des fonctionnalités ferroviaires des scénarios

#### Objectif de désaturation:

- Les scénarios A, B et C y répondent correctement, avec des coûts et des réponses techniques contrastés. Parmi eux le scénario C est le plus coûteux et le moins efficace.
- Le scénario E y répond partiellement pour un coût intermédiaire.
- Le scénario D y répond très mal et est en outre très coûteux.
- Pour le scénario F, les études n'ont pas permis de conclure.

#### Rôles des gares:

- Les scénarios A, B, C assurent une montée en régime de chaque gare en maintenant le rôle de Part Dieu pour les connexions de niveau national et régional, et celui de Perrache pour les péri-urbains.
- Le scénario D entraîne le report de presque toutes les circulations sur Part Dieu, Perrache n'a plus qu'un rôle secondaire, la gare ferroviaire Jean Macé n'est plus utile.
- Le scénario E répartit l'offre grandes lignes entre les deux gares sans réduire le rôle de Perrache pour les péri-urbains; mais, de fait, si les logiques actuelles d'opérateurs se maintiennent (choix des itinéraires les plus favorables en termes de temps de parcours), il organise le transfert sur Perrache de la plupart des radiaux Paris-Lyon desservant aujourd'hui Part Dieu, et rompt ainsi le fonctionnement du pôle de correspondances grandes lignes nationales et régionales.
- Dans le scénario F, les gares de Part-Dieu et Perrache sont desservies successivement par la plupart des lignes péri-urbaines. La desserte régionale se partage entre Part-Dieu et Perrache. C'est un atout théorique important, mais que les études n'ont pas réussi à traduire en termes d'exploitation ferroviaire et d'insertion spatiale.

- Les scénarios assurent tous une meilleure desserte de Saint-Exupéry, mais en restant dans le champ des services des grandes lignes et donc sans contribution des dessertes régionales.

### **Risques et insertion urbaine**

- Les scénarios d'infrastructures en souterrain (B, C, D, F) sont soumis à des risques géotechniques qu'il convient d'approfondir pour mieux les apprécier.
- L'insertion urbaine des scénarios A, E (avec le doublement de la PLM et le raccordement POCL-PLM, surtout en variante d'arrivée nord du POCL) et F est particulièrement sensible, voire difficile.
- Tout principe de gare souterraine sera complexe à réaliser en grande profondeur et devra être expertisé plus à fond, notamment pour ses effets sur la qualité du service rendu aux voyageurs et sur la réalité du temps de parcours cumulé final.

### **III-5-6 Conditions de réalisation des chantiers**

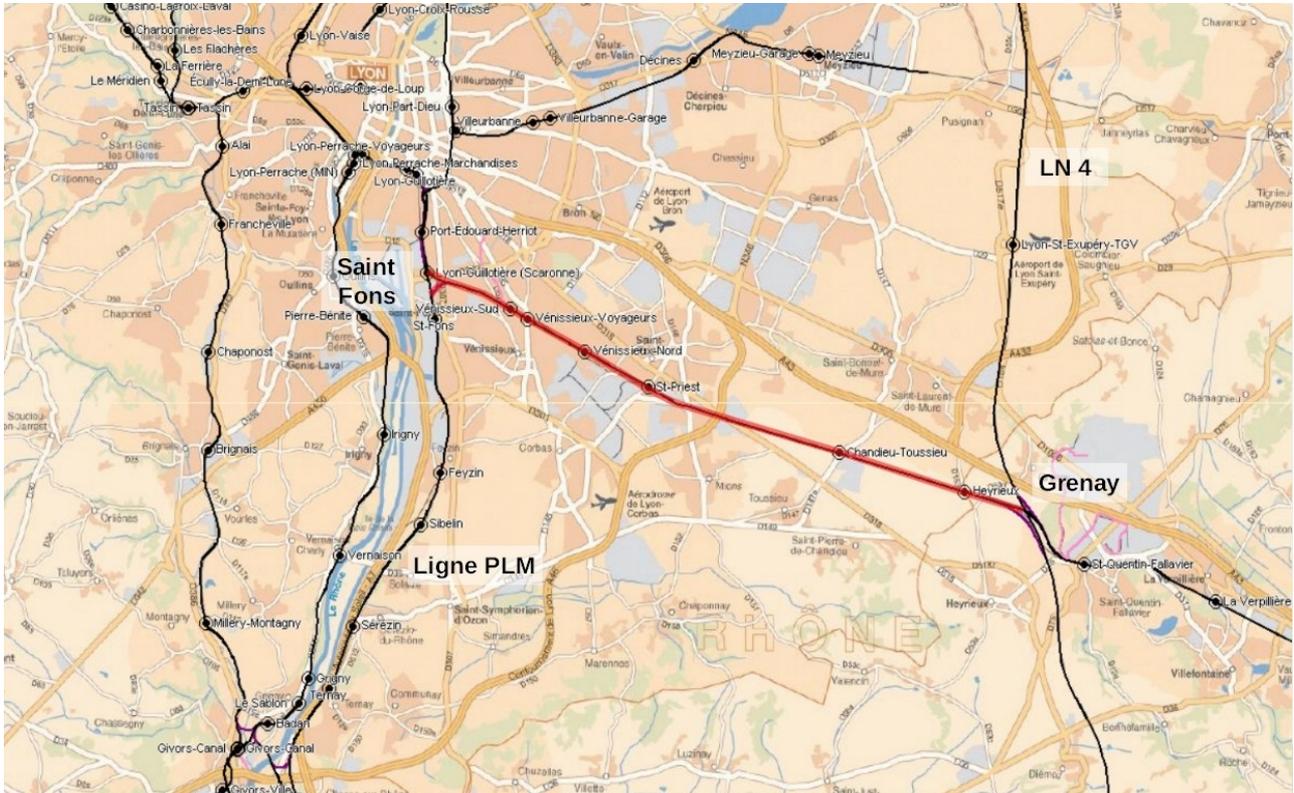
Dans tous les cas, et en considérant que le nœud ferroviaire appelle des aménagements en dehors de son cœur technique, la mise en œuvre de la solution retenue devra prendre en considération plusieurs contraintes dès la phase chantier:

- la concomitance sur 4 à 7 ans, selon les scénarios et hors aléas, de chantiers importants dans le cœur même de l'agglomération,
- l'impact des phases chantiers sur le niveau et la qualité des services ferroviaires,
- les meilleures méthodes de gestion de chantiers sous exploitation, dans l'un des espaces ferroviaires les plus chargés de France,
- l'articulation des projets ferroviaires avec la gestion des ouvrages urbains de l'environnement proche (voies, immeubles...),
- la mise en œuvre de techniques permettant de mieux maîtriser les contraintes que les chantiers créeront aux riverains, notamment en matière de bruit, de circulation des véhicules et de gestion des matériaux à évacuer.

### III-6 AMENAGER LA SECTION SAINT-FONS / GRENAY<sup>11</sup>

Le renforcement de la desserte de Saint-Exupéry a déjà été repéré comme un élément commun à tous les scénarios du futur du nœud ferroviaire lyonnais. Ce n'est pas le seul.

#### Situation actuelle



La section considérée (près de 17 km) sert de tronc commun :

- pour les trains TER et TAGV de Lyon vers Grenoble et Chambéry et, au-delà, l'Italie,
- pour les TAGV venant de Part-Dieu et continuant vers le sud,
- pour les trains de fret locaux (desserte du chantier intermodal de Vénissieux-Saint-Priest et d'installations terminales embranchées).

En limite départementale du Rhône et de l'Isère, elle dessert notamment la communauté d'agglomération Porte de l'Isère.

De Saint-Fons à la bifurcation de Grenay, elle passe de 4 voies dans sa partie la plus urbaine à 3 puis à 2 voies dans sa partie en plaine vers Grenay (Isère), avant de se partager entre une double voie vers Grenoble et une voie unique vers Chambéry à Saint-André-le-Gaz (Isère).

L'hétérogénéité de cette structure, le volume de ses trafics, et la diversité de vitesses des convois de toute nature, compliquent l'exploitation : la ligne est l'une des plus irrégulières de Rhône-Alpes.

Du fait de ces caractéristiques, la capacité maximale d'exploitation de la ligne est aujourd'hui de l'ordre de 11 sillons équivalents rapides. Du fait des différentiels de vitesse des convois et donc de consommation des sillons, c'est pratiquement le trafic actuel : 9 sillons à l'heure de pointe cadencée (3 TAGV, 3 Inter-cités, 2 Péri-urbains, 1 fret) . Cette capacité est donc inférieure à la borne basse des estimations 2030+.

<sup>11</sup> Analyses et recommandations correspondantes : voir le rapport spécifique n° 006680-02 – octobre 2011.



Dans cette hypothèse, figurerait donc au tronc commun des investissements du nœud ferroviaire lyonnais l'aménagement d'ensemble de la section en vue de sa mise à 4 voies, dont les conditions de phasage ou non doivent encore être étudiées. Cet aménagement d'ensemble, intégrant des équipements de mise aux normes et de requalification des accès, devra répondre aux exigences de l'insertion urbaine et de la maîtrise du bruit ferroviaire.

### **Le raccordement de Saint Fons**

Ce raccordement entre la section et la ligne PLM fonctionne aujourd'hui de l'est vers le sud et n'autorise pas les circulations directes dans le sens sud-est. Les études ont donc examiné l'utilité de le doubler pour faciliter la circulation des trains de fret en regard des besoins futurs de sillons fret en heure de pointe sur la section Saint-Fons / Grenay. Il pourrait également se révéler utile pour des dessertes voyageurs de Saint-Étienne vers l'Est lyonnais, Saint-Exupéry et les Alpes.

En synthèse, ce doublement n'est pas apparu nécessaire pour le bon fonctionnement de la section et des circulations fret, même en borne haute des trafics, et serait redondant avec la réalisation du contournement ferroviaire sud. En revanche, la banalisation de la voie existante, c'est à dire sa capacité à être empruntée dans les deux sens, serait d'un réel apport pour une meilleure exploitation du système, et la possibilité, à vérifier, d'admettre une liaison voyageurs à l'heure de pointe entre Saint-Etienne et l'est lyonnais..

Cette évolution suppose des adaptations (notamment la création d'un itinéraire d'accès et d'ouvrages dénivelés) qui devront faire partie de l'aménagement d'ensemble.

L'aménagement ferroviaire global de la section et du raccordement est estimé en première analyse à 280/360 M€. Les études qu'il est proposé de poursuivre devront préciser les contours techniques des aménagements, leur calendrier et les conditions de leur insertion dans leur environnement, pour aboutir à un coût global de l'ensemble du programme d'aménagement.

### III-7 COÛTS GLOBAUX ÉVALUATIFS DES AMÉNAGEMENTS

Outre les infrastructures induites par les différents scénarios et l'aménagement de la section Saint-Fons / Grenay, les études ont aussi identifié deux secteurs à aménager pour permettre la fréquence des péri-urbains au ¼ h, sans qu'on puisse en préciser la date. Le surcoût global, 50 à 75 M€, a été pris en compte par précaution : une voie à quai supplémentaire à Perrache pour la ligne de Givors, et la fin de la mise à deux voies de la ligne de la Dombes pour les péri-urbains de Villars les Dombes.

	Scénario A	Scénario B	Scénario E
<b>en ligne en surface</b>	Franchissement Rhône et périphérique + 2 voies St Clair-Guillotière		+ 2 voies PLM entre Collonges et Perrache (*) raccordement LN1 / PLM (**)
<b>en ligne en souterrain</b>		Tunnel 2 voies 9 km (St Clair-Guillotière)	Tunnels de franchissements St Rambert (750m) et Fourvière (2km)
<b>en gare en surface</b>	+ 1 voie à Part Dieu		+ 3 voies à Part Dieu (***)
<b>en gare en souterrain</b>		+ 4 voies à Part Dieu	
<b>Coût scénario</b>	<b>400 / 600 M€</b>	<b>1 400 / 2 100 M€</b>	<b>1 100 / 1 500 M€</b>
<b>Impact POCL</b>	-	-	Coût inchangé si POCL en variante nord POCL en variante sud : coût réduit à <b>800 / 1 100 M€</b>
<b>Section Saint-Fons / Grenay (tous scénarios)</b>	+ 1 voie de Vénissieux à Saint-Priest + 2 voies de Saint-Priest à Grenay	+ 1 voie de Vénissieux à Saint-Priest + 2 voies de Saint-Priest à Grenay	+ 1 voie de Vénissieux à Saint-Priest + 2 voies de Saint-Priest à Grenay
4 voies en surface de Vénissieux à Grenay, phasage à vérifier	+ aménagement du raccordement	+ aménagement du raccordement	+ aménagement du raccordement
<b>Coût section sur base 4 voies</b>	<b>280 /360 M€</b>	<b>280 /360 M€</b>	<b>280/360 M€</b>
<b>Autres aménagement</b>	<b>50/75 M€</b>	<b>50/75 M€</b>	<b>50/75 M€</b>
<b>Coût global estimé cœur du nœud ferroviaire</b>	<b>700 / 1035 M€</b>	<b>1 730 / 2 535 M€</b>	<b>De 1 430 à 1 935 M€ selon raccordement PLM</b>

(\*) alternative : réduction de l'offre (- 2 sillons fret, - 4 sillons voyageurs) avec correspondances à St Germain du Mont d'Or .

(\*\*) pour desserte directe de Perrache par les TAGV.

(\*\*\*) alternative : réduction de l'offre (- 2 sillons voyageurs).

## CONCLUSIONS DE L'EXPERTISE DES SCENARIOS

1 – Les scénarios étudiés pour redonner une capacité durable aux sections les plus contraintes du nœud ferroviaire ont exploré plusieurs organisations fonctionnelles. Leur expertise strictement ferroviaire permet d'avancer plusieurs conclusions.

- Malgré un coût très élevé, les scénarios D et F n'apportent pas de solution satisfaisante à la désaturation des sections les plus contraintes, voire créent de nouvelles difficultés.
- Le scénario E répartit les trains à grande vitesse entre les gares de Perrache et de Part Dieu en dégradant de façon significative le fonctionnement du pôle central de correspondances des grandes lignes nationales et régionales constitué autour de Part Dieu. Ce délestage peut être mis en œuvre dans une phase de transition, pour mieux gérer les fortes contraintes de Part Dieu, mais comme scénario stratégique de long terme il est peu compatible avec la dynamique métropolitaine et régionale et une offre durable de correspondances de qualité.
- Les scénarios B et C visent à décharger les voies de surface par une infrastructure souterraine de grande ampleur et une nouvelle gare souterraine à Part Dieu. Le scénario B est seul à atteindre le renforcement de capacité recherché sans devoir créer aussi des voies supplémentaires à Part Dieu, par une organisation fonctionnelle globalement plus efficace.
- Le scénario A adjoint deux voies supplémentaires en surface à la section Saint-Clair / Guillotière, règle la question des cisaillements actuels et limite ainsi à une voie le besoin de capacité supplémentaire à Part Dieu.

En conséquence les deux scénarios les plus utiles sont le A et le B, le principe du scénario E d'une répartition optimisée des circulations entre les deux gares centrales pouvant être repris en phase de transition tout en préservant le poids de Part Dieu dans le système des correspondances.

Compétente pour les gares existantes du réseau, la SNCF les estime également efficaces en regard des objectifs ferroviaires. Elle souligne que si le scénario A paraît pouvoir être réalisé plus vite en raison d'un coût plus accessible, des études d'exploitation précises doivent cependant être encore conduites sur chacun de ces scénarios .

2 – Les deux scénarios A et B présentent des avantages et des inconvénients d'ordre très différents, que des études complémentaires devraient éclairer.

Le scénario A est le moins coûteux et se prête si besoin au phasage des investissements qui le caractérisent. Dans la conception qui a été prise pour base dans les hypothèses de travail, il présente l'inconvénient majeur de dilater l'espace ferroviaire dans la ville, au rebours des pratiques contemporaines, de peser sur l'environnement riverain et d'alourdir en infrastructure une entrée importante de l'agglomération.

Pour réduire ces inconvénients :

- la conception technique des ouvrages de capacité devrait être reprise en vue d'économiser de façon très significative l'espace urbain,
- les conditions d'une insertion environnementale optimale devraient être étudiées et traduites en prescriptions de méthode et d'objectifs, notamment pour ce qui concerne le viaduc et le remodelage d'une partie de la voirie urbaine, et plus généralement la place de l'infrastructure ferroviaire dans la ville.

Ces compléments conduiront vraisemblablement à renchérir le projet, mais sont indispensables.

Le scénario B est d'autant plus coûteux qu'il n'est pas réalisable par phases fonctionnelles, du fait même de la nature de l'infrastructure souterraine, et devra donc mobiliser d'emblée d'importants investissements .

Il offre la garantie d'une insertion maximale dans l'espace urbain, sous réserve que les points d'entrée et de sortie fassent l'objet de prescriptions qualitatives particulières.

Il appelle deux éclairages complémentaires:

- la réalisation d'une gare souterraine à la Part Dieu ne pouvant se faire en première analyse qu'à grande profondeur, il importe de vérifier à quelles conditions la qualité de service attendue des voyageurs sera préservée, notamment pour la qualité des correspondances en temps et en confort du déplacement ;
- la réalisation d'une infrastructure de cette dimension dans le sous-sol lyonnais présente des aléas géotechniques et hydro-géologiques qui doivent être mieux précisés que les explorations qui ont pu être conduites dans le cadre des études pré-fonctionnelles.

3 – Quel que soit le scénario de long terme, trois analyses complémentaires devraient être approfondies sur chacun:

- les conditions d'exploitation, notamment des gares principales, qui passe par une bonne connaissance de l'état actuel des échanges autour de Part Dieu;
- une chronique plus fine des enchaînements possibles des faits générateurs de la croissance attendue, et son impact sur le chrono-programme des investissements;
- les conditions d'une conduite des chantiers qui maintienne l'exploitation du réseau existant sans pénaliser sensiblement le service ferroviaire et l'environnement riverain.

4 – Dans tous les cas, le développement de la desserte de la gare de Saint-Exupéry doit être un élément nécessaire de l'élévation du niveau de la qualité de service ferroviaire pour les voyageurs. Bien évidemment lié au développement parallèle de l'aéroport, il passe aussi par de nouvelles dessertes à grande vitesse vers le nord et surtout vers le sud, et par la relance des études de l'autorité organisatrice sur l'opportunité de futures dessertes régionales à grande vitesse. Ce développement mérite une mobilisation régulière notamment en direction des opérateurs ferroviaires.

5 – L'aménagement de la section Saint-Fons / Grenay en vue de la porter à 4 voies sur tout son linéaire détermine l'admission, le moment venu, des circulations aux heures de pointe qui seront générées vers 2025/2030: d'abord par les nouveaux projets ferroviaires, puis par la très probable introduction, sur cet axe, du cadencement des péri-urbains au ¼ h. Ce besoin est indépendant de l'horizon de réalisation intégrale du contournement ferroviaire de l'agglomération lyonnaise. Il est complémentaire du besoin d'accroissement de capacité de l'axe Part Dieu - Guillotière.

Cet aménagement permettra de répondre au maximum des circulations ferroviaires aujourd'hui pressenties à l'horizon 2030 +. Au-delà, des arbitrages d'offre seront nécessaires, un élargissement à 6 voies n'étant pas envisageable.

Il est indispensable de poursuivre l'analyse pour préciser le calendrier et les modalités de cet aménagement, et vérifier par des études fines d'exploitation s'il est possible d'y procéder par étapes en tenant compte du rythme de montée en charge des besoins nouveaux.

Ces actions devraient être inscrites dans un projet global d'aménagement ferroviaire, tenant le plus grand compte de la relation de la ligne avec son environnement, et intégrant l'exploitation dans les deux sens du raccordement de Saint-Fons.

## ANNEXES

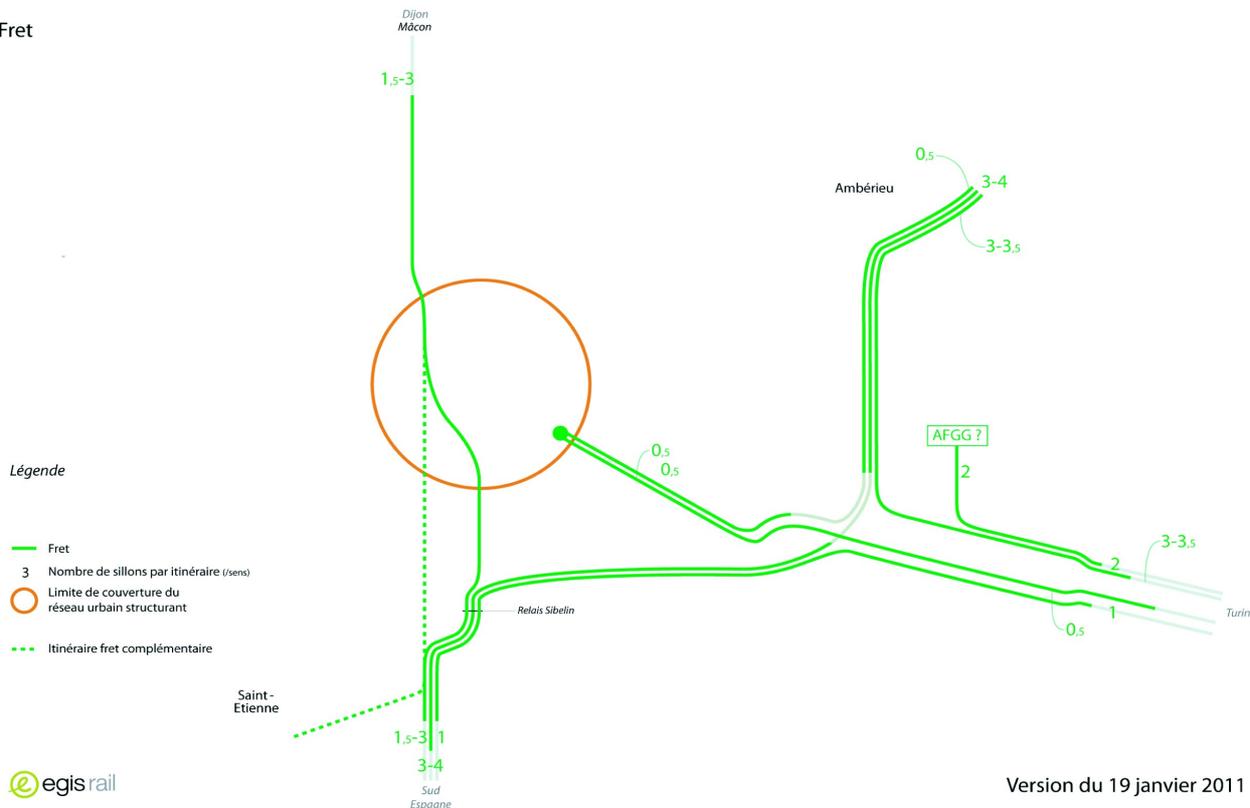
- A1 Détail des besoins de sillons 2030+ par types de circulations
  - Fret, TAGV
  - Liaisons régionales (intercités, maillage régional, péri-urbain)
  
- A2 Chronique de développement des sections les plus contraintes:
  - Nord Part Dieu (Saint-Clair/Part Dieu)
  - Sud part Dieu (Part Dieu /Guillotièrè)
  - Saint-Fons/Grenay
  
- A3 Les réponses des différents scénarios
  - réponses fonctionnelles aux circulations TAGV, régionales et du bassin de vie
  - réponses en infrastructures de capacité
  - synopsis de développement
  
- A 4 Eclairages sur la congestion du nœud ferroviaire lyonnais
  
- A 5 Quelques notions d'exploitation appliquées au nœud ferroviaire
  
- A 6 Le nœud ferroviaire lyonnais, élément central de la construction de l'horaire national
  
- A 7 L'exploitation du nœud ferroviaire lyonnais, bref rappel historique



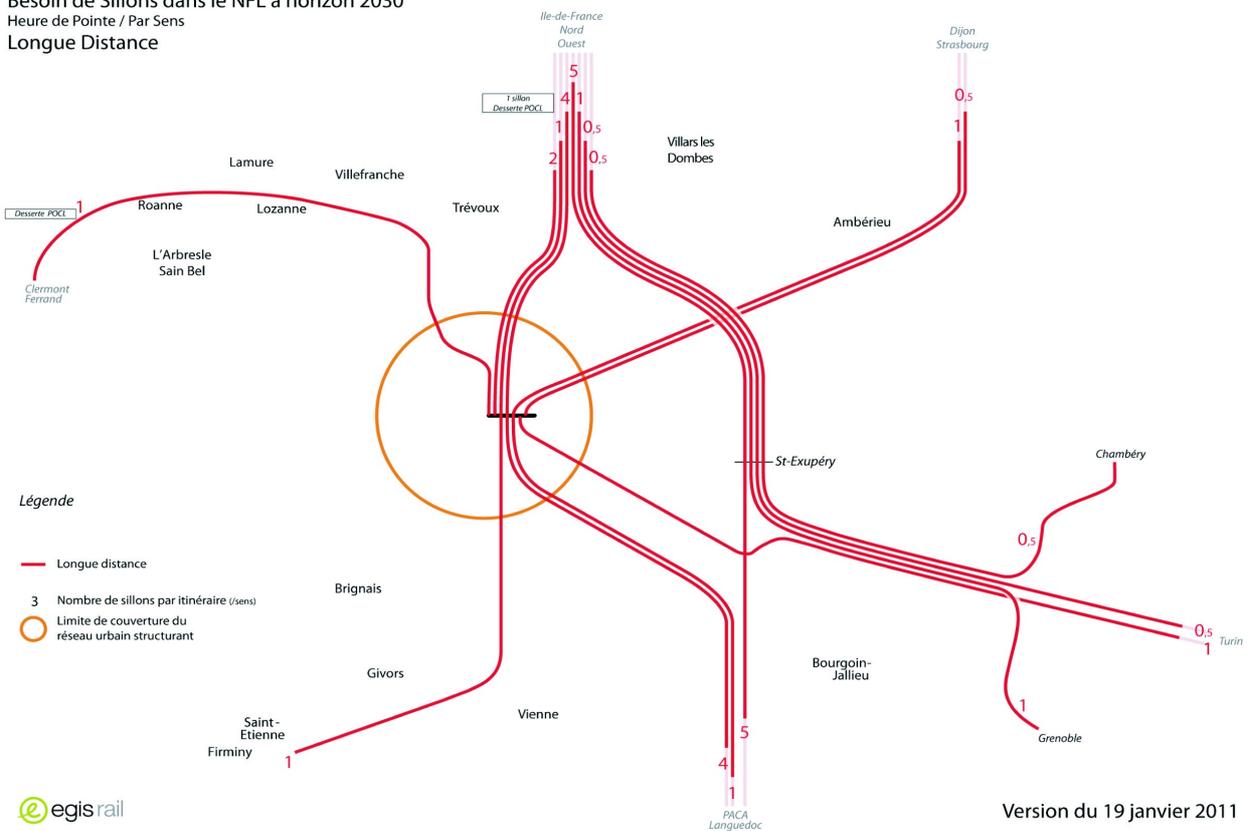
# A1: Besoins en sillons 2030+ Fret, TAGV

Besoin de Sillons dans le NFL à horizon 2030  
Heure de Pointe / Par Sens

Fret

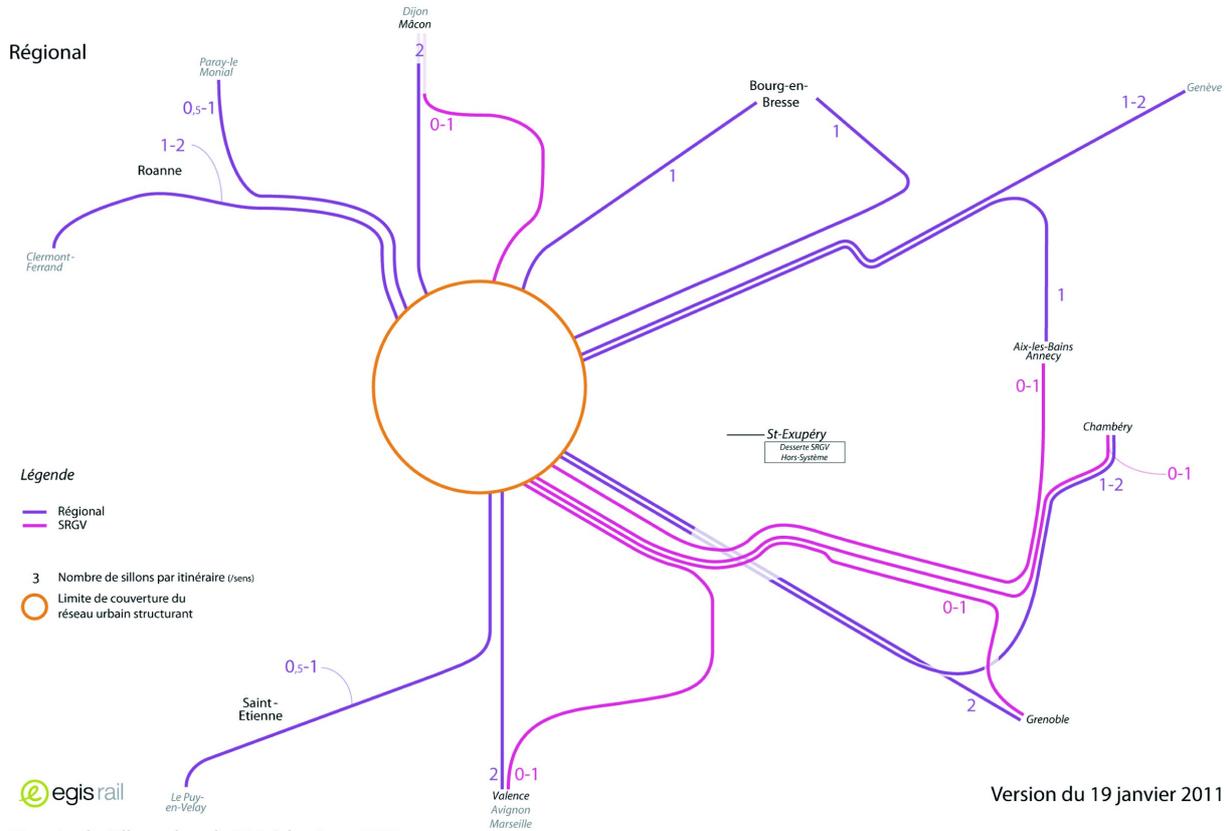


Besoin de Sillons dans le NFL à horizon 2030  
Heure de Pointe / Par Sens  
Longue Distance

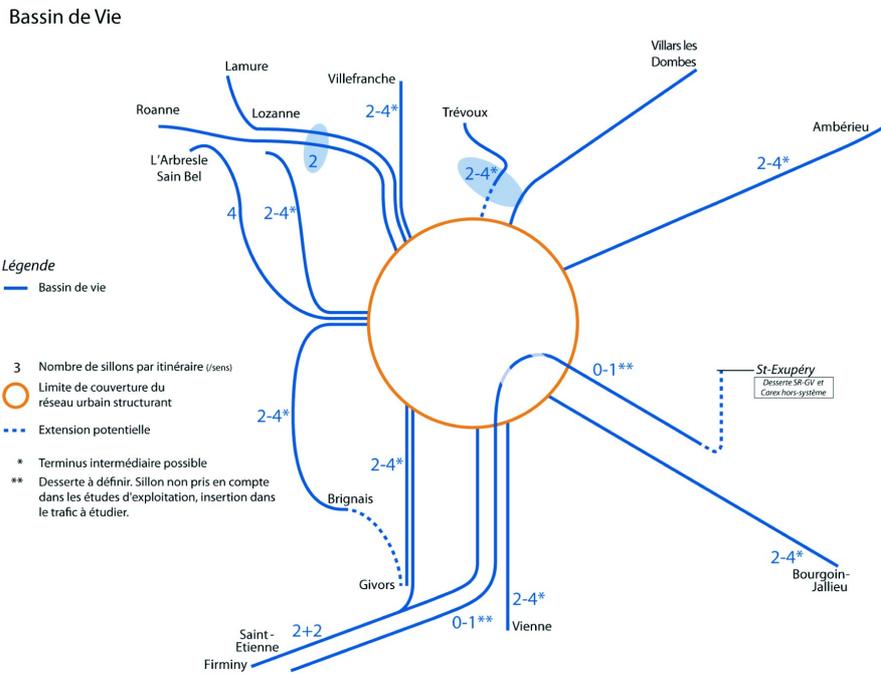


# A1: Besoins en sillons 2030+ Liaisons régionales

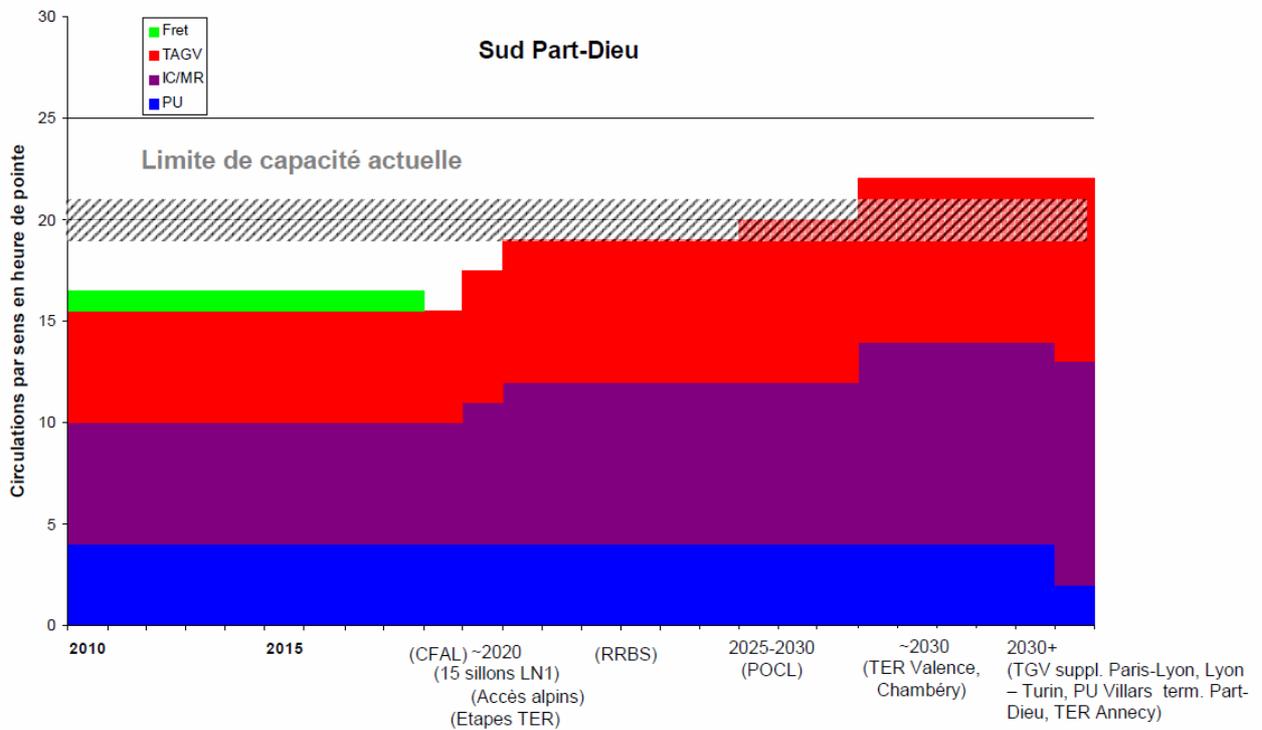
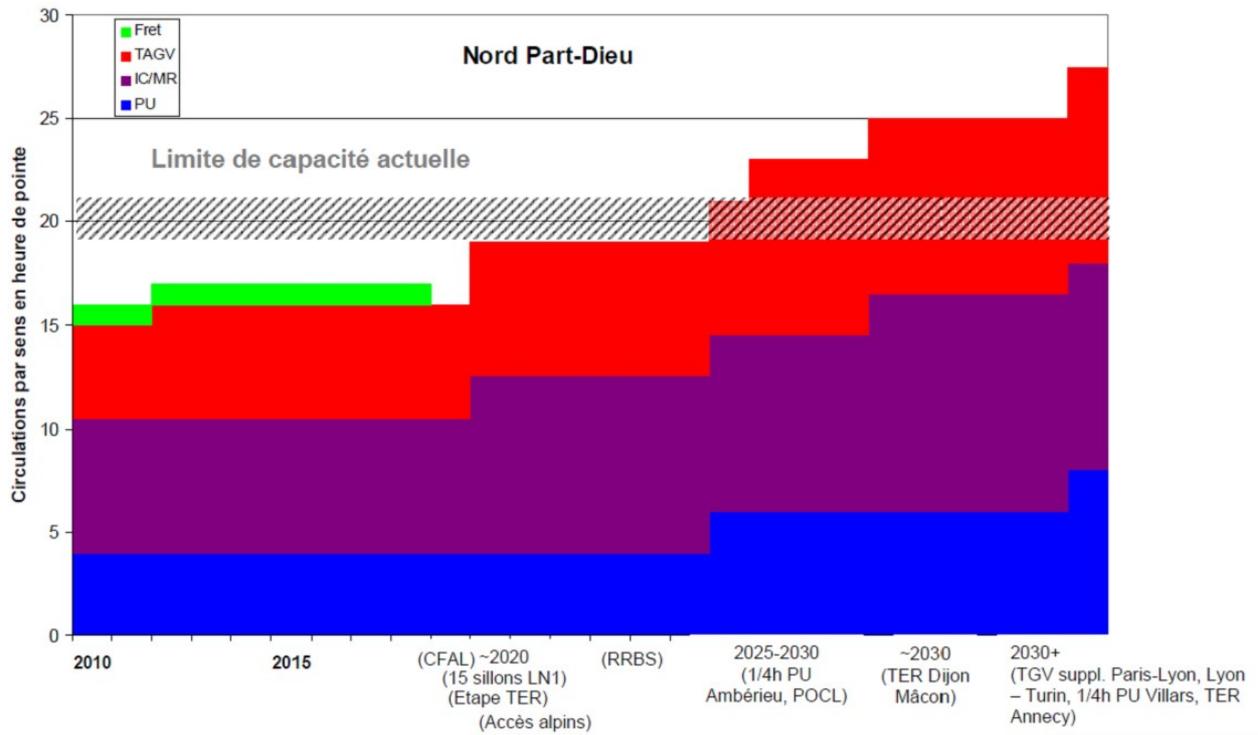
Besoin de Sillons dans le NFL à horizon 2030  
Heure de Pointe / Par Sens

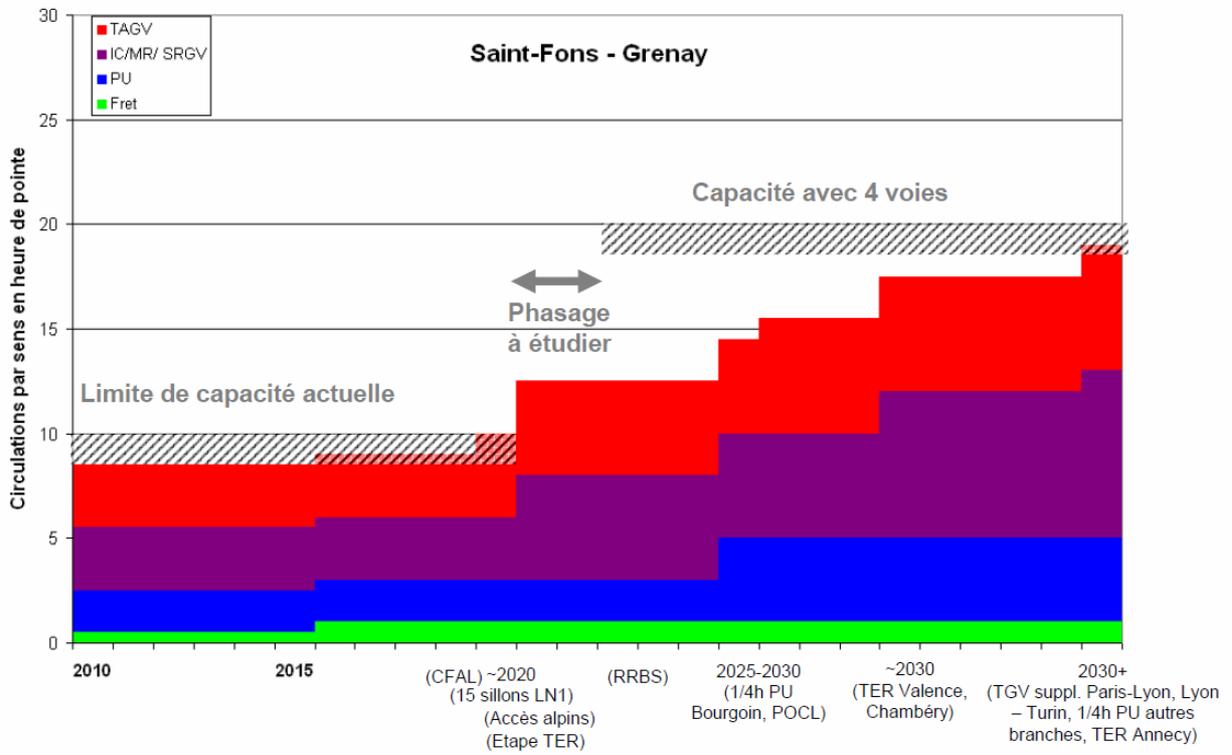


Besoin de Sillons dans le NFL à horizon 2030  
Heure de Pointe / Par Sens



## A2: Chronique de développement des sections les plus contraintes

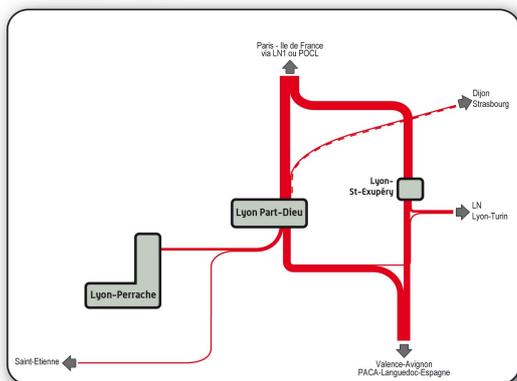




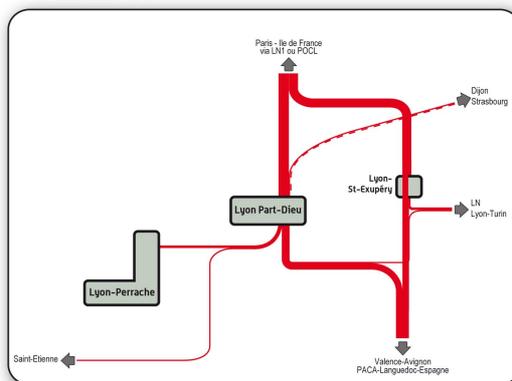
# A3: Les scénarios de développement

## CIRCULATIONS LONGUES DISTANCES

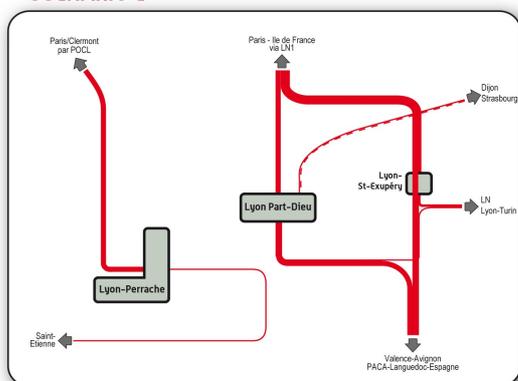
### SCENARIOS A-B-C



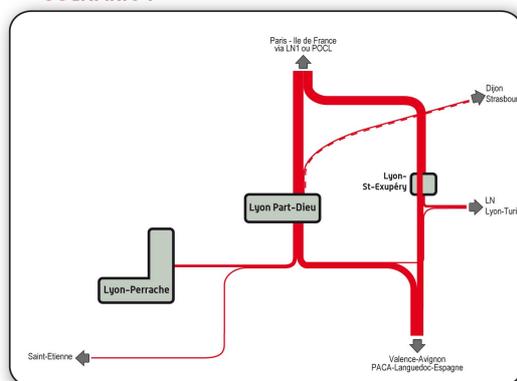
### SCENARIO D



### SCENARIO E

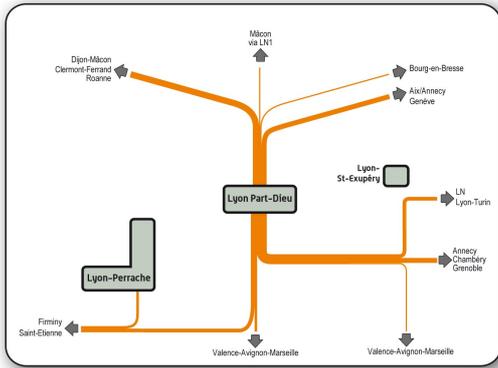


### SCENARIO F

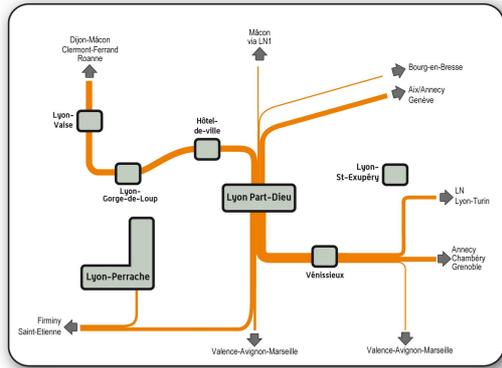


# CIRCULATIONS REGIONALES

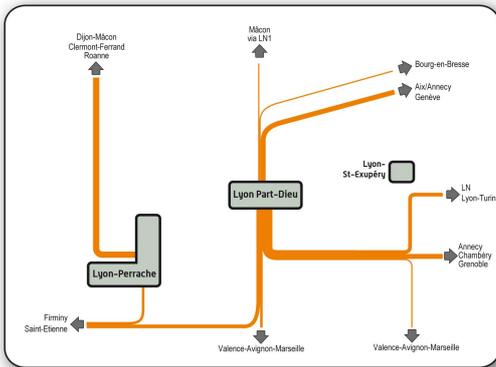
SCENARIOS A-B-C



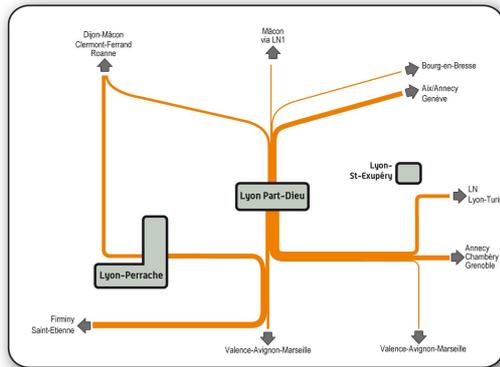
SCENARIO D



SCENARIO E

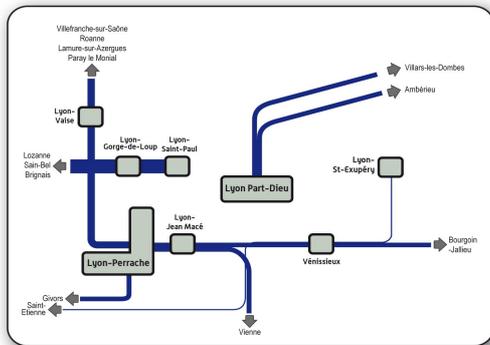


SCENARIO F

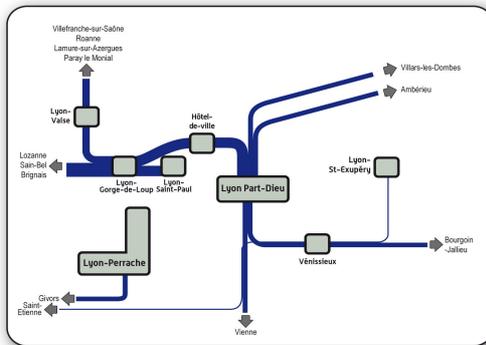


# CIRCULATIONS DU BASSIN DE VIE

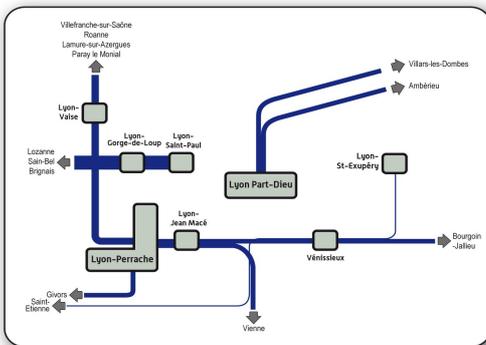
SCENARIOS A-B-C



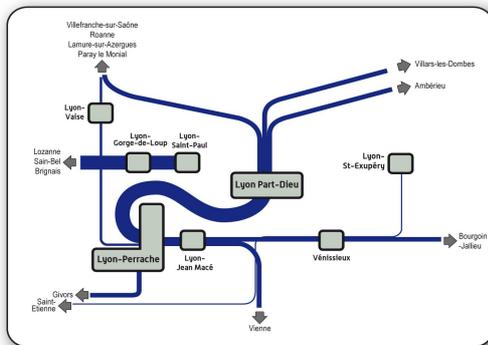
SCENARIO D



SCENARIO E

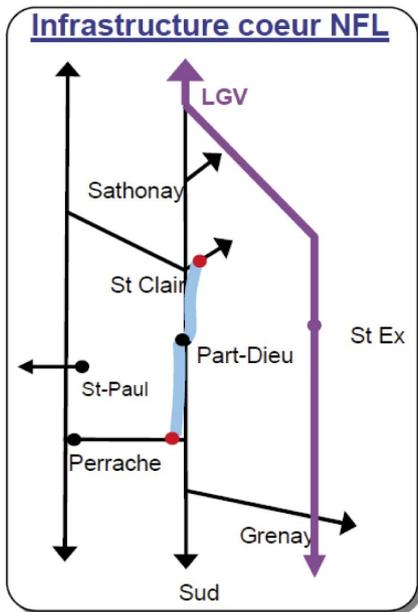


SCENARIO F

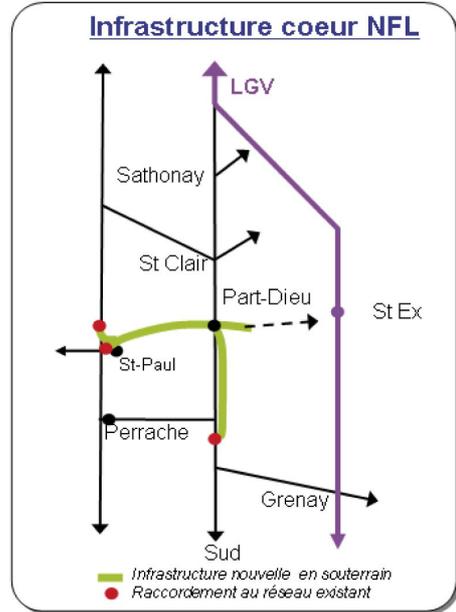


# SCHÉMAS D'INFRASTRUCTURE

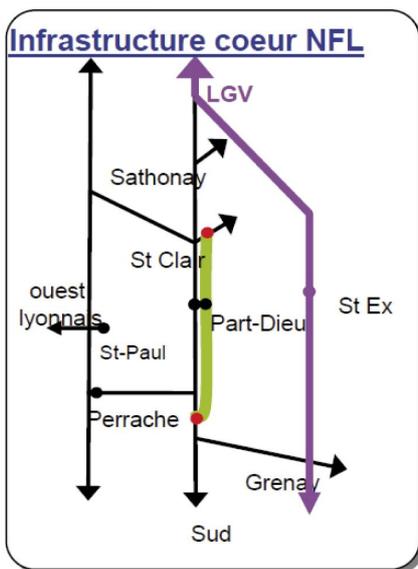
## SCENARIO A



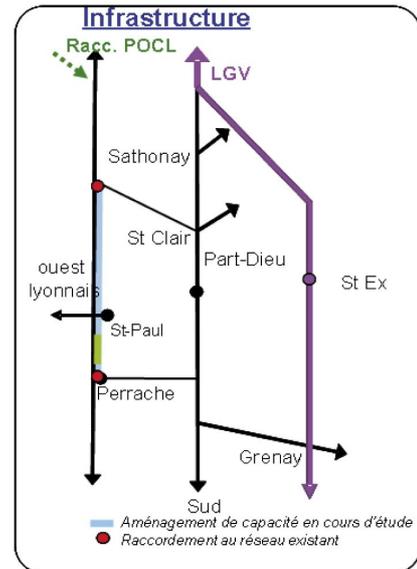
## SCENARIO D



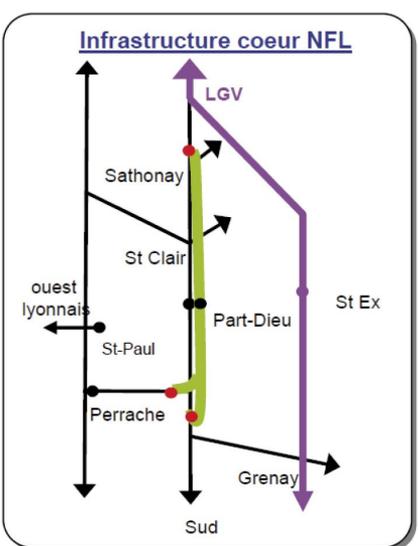
## SCENARIO B



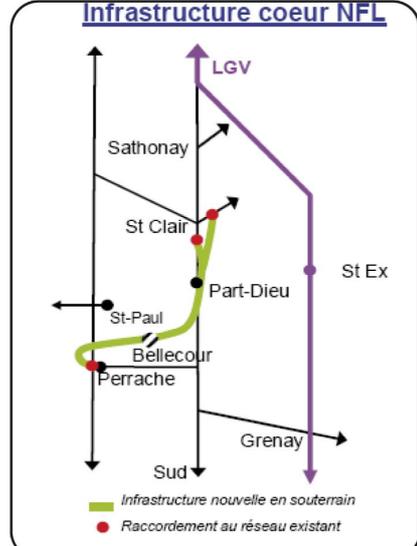
## SCENARIO E



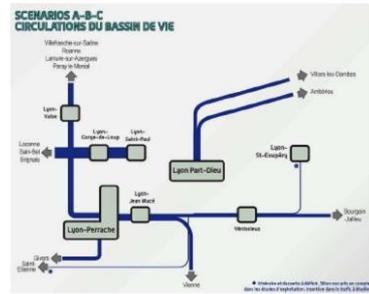
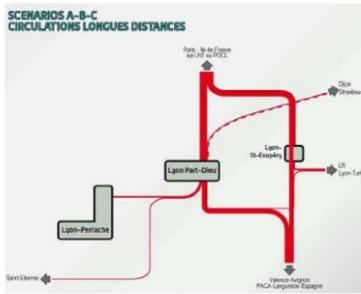
## SCENARIO C



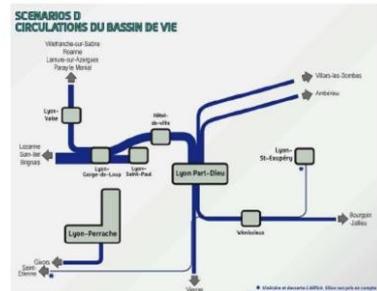
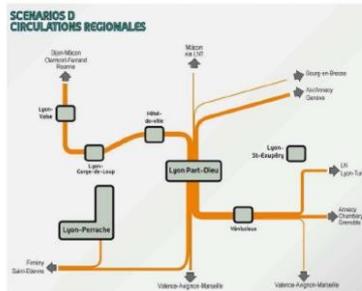
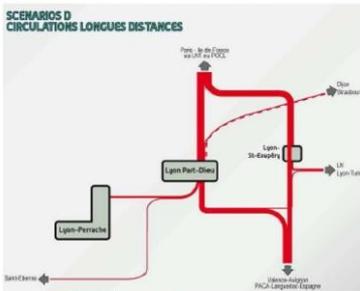
## SCENARIO F



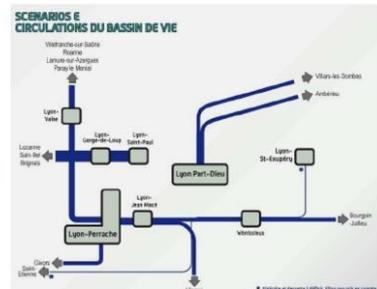
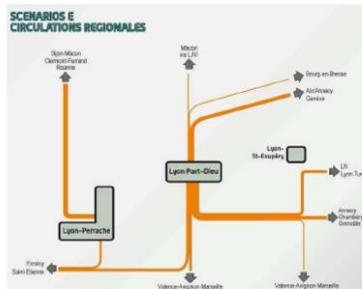
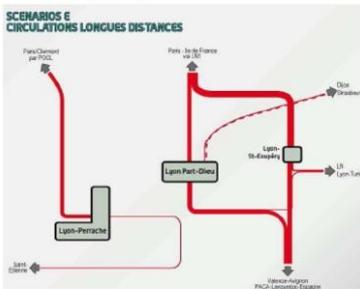
## Scénarios de développement



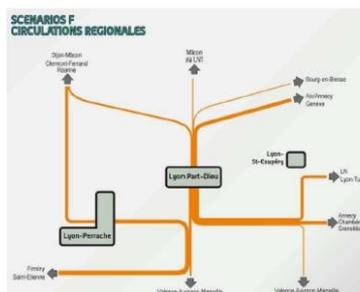
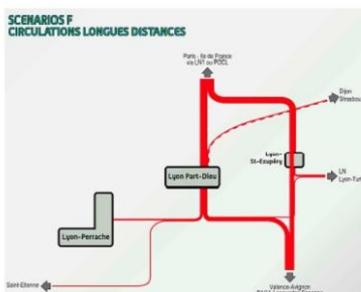
A, B, C nord-sud :  
Logique actuelle, concentration de l'offre longue distance et régionale principalement à Part Dieu, renforcement du rôle de Perrache pour les trains périurbains, 3 scénarios d'infrastructure



D est-ouest :  
Nouveau lien est-ouest à la fois pour désaturer et répondre aux besoins est-ouest, hyperconcentration de toutes les dessertes à Part Dieu, suppression des dessertes Jean Macé, forte réduction desserte Perrache



E répartition :  
Répartition de l'offre longue distance et régionale entre Part Dieu et Perrache, renforcement du rôle de Perrache pour les trains longue distance et régionale, pour les trains périurbains : même niveau que A, B, C



F RER S :  
Par un tunnel en S, mise en ligne de Part Dieu et Perrache pour le Périurbain : presque toute les grandes lignes desservent les 2 gares, répartition de l'offre longue distance et régionale entre Part Dieu et Perrache

Saint-Exupéry :  
- desserte TAGV renforcée dans tous les scénarios, sujet à traiter en soi et non dans le cadre de la désaturation du NFL

## A 4 ECLAIRAGES SUR LA CONGESTION DU NOEUD FERROVIAIRE

La congestion ou état de saturation se manifeste sur les lignes affluentes et en gare, Part Dieu principalement, ainsi que par les contraintes que celle-ci exerce sur la conception de l'offre et sur la qualité du service produit aux clients.

Cette fiche détaille les problématiques de Part Dieu et la régularité sur les axes affluents.

### I - Le graphique d'occupation des voies de la gare de Lyon Part Dieu

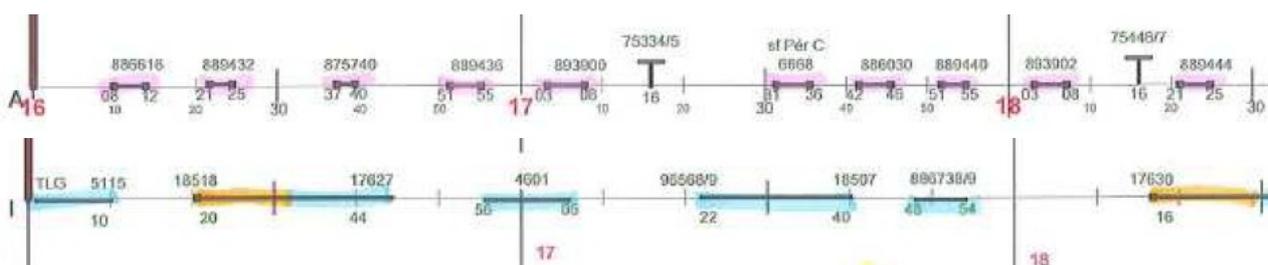
Comme toute gare, Lyon Part Dieu fait l'objet de prévisions fines d'occupation des voies et des quais situés dans la gare pour accueillir tout au long de la journée dans des conditions satisfaisantes l'ensemble des trains qui doivent l'être. Ces trains sont (le plus souvent) des trains de voyageurs « grandes lignes » ou régionaux, mais aussi d'autres trains qui, pour diverses raisons, doivent temporairement stationner dans la gare.

Le document qui en résulte est le « graphique d'occupation des voies », ou GOV.

La construction de ce graphique pour la gare de Part Dieu offre de moins en moins de marge de manœuvre pour aléas ou pour inscrire une circulation supplémentaire. Le développement du trafic a pourtant été accompagné par la création de nouvelles voies : voies I et J (2001) ; voie K (2011). Une douzième voie, la voie L, est envisagée d'ici 2020.

Les éclairages qui suivent s'appuient sur la préparation du service annuel 2012, et l'un des projets de GOV élaborés à cette occasion. Un zoom d'illustration est fait sur deux des voies de la gare de Part Dieu.

#### Zoom sur voies A et I, 16h-18h (extrait du GOV général)



Sur un graphique dont l'abscisse est le temps (de 16h à 20h) et les ordonnées les voies de la gare (de A à K), un train est représenté par un segment de longueur égale à son temps de stationnement sur la voie correspondante.

Ainsi l'on peut voir sur l'extrait de GOV présenté :

que 8 trains ont utilisé la voie A de 16 à 18h, 5 trains la voie I

que de 17h à 18h : 45 trains étaient présents en gare et qu'il existe jusqu'à 8 trains présents simultanément à un instant donné.

Le temps de stationnement d'un train se situe entre 3mn et 10mn, sauf dans le cas de trains origine-terminus, par exemple 28mn sur voie J de 17h46 à 18h14 (train 17628-17633, aller retour Grenoble – Lyon). La raison en incombe principalement à la trame horaire de ce train origine-terminus, la durée du « crochet » de stationnement étant longue eu égard au stationnement en gare mais pas suffisante pour aller le garer, en l'occurrence aux Brotteaux, avec les circulations techniques que cela occasionne.

On mesure à la fois la complexité du dispositif, et la pression dont fait déjà l'objet la gare de Part Dieu.

L'occupation des itinéraires en amont et en aval du quai desservi (environ 2mn de part et d'autre) n'est pas intégrée sur le graphique (qui ne représente que les stationnements sur chacune des voies), ce qui peut laisser penser qu'il existe encore de la place: en voie I de 17h54 à 18h16 par exemple.

En fait, les entrées et sorties de chaque train ou circulation technique, qu'il faut bien prendre en compte, contraignent aussi l'accueil des trains dont l'horaire serait incompatible avec ces mouvements. La recherche de sillons supplémentaires (pour les circulations techniques par exemple) montre que les « fenêtres de tir » sont très peu nombreuses. (Source Etude Rail Concept pour RFF).

Le taux de saturation est actuellement jugé préoccupant les fins de semaine ou lors des pointes ou aléas ; le service annuel 2012 aggrave cette situation car le taux d'occupation moyen des voies à quai pressenti pour ce nouveau service annuel augmente malgré la création d'un quai supplémentaire (voie K).

C'est pourquoi au cours de l'année 2011 a été lancée une **démarche d'amélioration des principes de construction du GOV, du mode de fonctionnement et de l'organisation correspondante** des services impliqués.

Les principes d'optimisation concerneront principalement :

- \* l'exploitation de la gare le plus possible « en tubes », avec des diamétralisations de circulations pour limiter les trains origine – terminus,
- \* la diminution des stationnements longs (des trains origine ou terminus),
- \* le partage et ensuite le respect des normes de tracé et des spécificités liées à Part Dieu, par exemple d'interdire, à terme, les trains non réversibles en heures de pointe
- \* des scénarios d'exploitation innovants s'ils prouvent leur efficacité, par exemple le traitement de plus d'un train sur la même voie.

## II – La régularité 2010 sur les axes du nœud ferroviaire

Les notions de régularité et de ponctualité, bien que souvent confondues, ne décrivent pas la même réalité.

La régularité mesure, sur une section donnée, la variation d'horaire entre les deux points d'entrée et de sortie ; elle permet d'évaluer la capacité d'une structure à produire et faire circuler les trains en respectant les horaires établis.

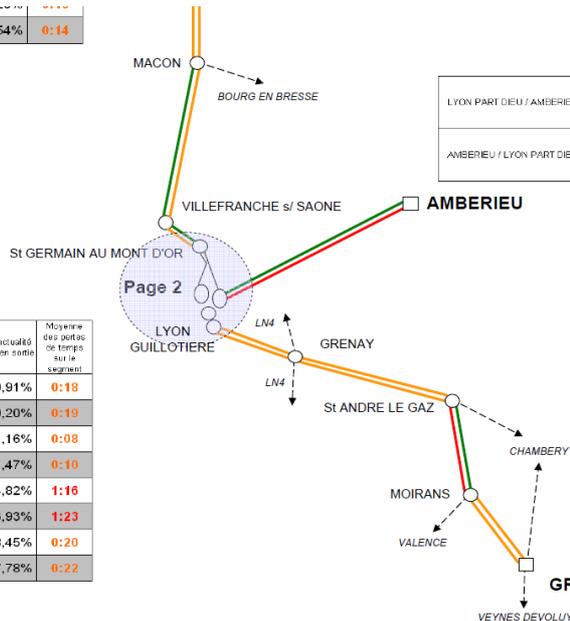
La ponctualité mesure le respect de l'horaire en un point précis, et permet notamment d'évaluer la capacité d'une structure à produire des trains à l'heure (mesure au départ et à l'arrivée).

Les minutes perdues illustrent l'ensemble des causes de retards : en 2010, sur le périmètre Rhône Alpes, 2 458 000 mn ont été perdues, dont 60% sur le périmètre région SNCF de Lyon, pour 614 000 trains suivis (65% sur Lyon).

30% proviennent de problèmes liés à l'infrastructure, de son propre fait ou non (signalisation, sections de séparation des courants électriques de traction...), qui méritent d'être traités dans le cadre d'un programme global d'aménagement plus lourd.

Pour le nœud ferroviaire lyonnais, l'analyse de la régularité détaillée par segments montre une corrélation entre les pertes de temps et la densité de circulation. La traversée du nœud est très liée à ce qui se passe sur les lignes affluentes.

SANT GERMAIN AU MONT D'OR / VILLEFRANCHE SUR SAONE	TER	982	85,60%	3:33	84,54%	0:14
--	-----	-----	--------	------	--------	------



		Nombre mensuel moyen de circulations	Ponctualité à 5' en entrée	Moyenne des écarts horaires en entrée	Ponctualité à 5' en sortie	Moyenne des pertes de temps sur le segment
LYON PART DIEU / AMBERIEU	Toutes circ.	1188	73,99%	6:20	78,04%	-0:41
	TER	835	77,55%	4:46	81,09%	-0:27
AMBERIEU / LYON PART DIEU	Toutes circ.	1296	78,22%	5:15	72,62%	1:27
	TER	902	81,89%	3:44	75,24%	1:36

		Nombre mensuel moyen de circulations	Ponctualité à 5' en entrée	Moyenne des écarts horaires en entrée	Ponctualité à 5' en sortie	Moyenne des pertes de temps sur le segment
GRENAV PRG / LYON-GUILLOTIERE	Toutes circ.	1625	81,06%	4:23	79,91%	0:18
	TER	1529	81,39%	4:11	80,20%	0:19
SANT ANDRE LE GAZ / GRENAV PRG	Toutes circ.	1663	81,40%	4:19	81,16%	0:08
	TER	1507	81,78%	4:00	81,47%	0:10
MOIRANS / SANT ANDRE LE GAZ	Toutes circ.	1283	89,27%	2:38	84,82%	1:16
	TER	928	89,24%	2:37	83,93%	1:23
GRENOBLE / MOIRANS	Toutes circ.	2235	89,34%	2:19	88,45%	0:20
	TER	1969	88,75%	2:24	87,78%	0:22

		Nombre mensuel moyen de circulations	Ponctualité à 5' en entrée	Moyenne des écarts horaires en entrée	Ponctualité à 5' en sortie	Moyenne des pertes de temps sur le segment
LYON-GUILLOTIERE / GRENAV PRG	Toutes circ.	2459	69,83%	7:53	69,17%	0:08
	TER	1452	75,85%	6:31	74,88%	0:06
GRENAV PRG / SANT ANDRE LE GAZ	Toutes circ.	1640	73,56%	6:27	72,73%	0:35
	TER	1425	74,88%	5:42	73,53%	0:40
SANT ANDRE LE GAZ / MOIRANS	Toutes circ.	1271	74,77%	6:48	76,28%	-0:10
	TER	873	76,44%	5:40	77,91%	-0:07
MOIRANS / GRENOBLE	Toutes circ.	2217	80,87%	4:53	80,13%	0:05
	TER	1946	82,31%	4:14	81,33%	0:07

Par exemple, d'Ambérieu à Lyon (trait rouge), le TER perd plus de 6 points de régularité (de 81.89% en entrée sur le segment à 75.24% en sortie). De St Germain à Lyon Part Dieu (trait rouge), la perte va de 84.05% en entrée sur le segment à 77.99% en sortie. De même des pertes de temps sont sensibles entre Part Dieu et Guillotière (dans les deux sens) ou entre Vaise et Perrache.

**Ces résultats révèlent bien un problème à l'entrée dans le noeud ou lors du franchissement d'une section chargée (St Clair- Guillotière – Grenay en l'occurrence).**

**De la même manière, les lignes : Lyon Grenoble/Chambéry, Lyon – (St Germain) -Macon, Lyon - Ambérieu ont été identifiées comme lignes sensibles et font l'objet d'un « audit » commandité par la SNCF en 2011 (avec participation de RFF et présentation à la Région Rhône Alpes.)**

Cas particulier de la section St Fons – Grenay (parties inférieures droites et gauches du tableau ci-dessus)  
 Les trains se présentent avec une régularité assez mauvaise : 69.83% à Lyon-Guillotière, (81.06 à Grenay vers Lyon) et celle-ci s'aggrave d'environ 1 point pour sortir respectivement à 69.17% à Grenay (79.91% à Guillotière). La section a donc plutôt tendance à aggraver les retards d'une ligne ou d'une zone déjà fortement chargées.

Le modèle suisse s'appuie sur une bonne régularité sur les axes, en ralentissant légèrement la marche des trains, pour fiabiliser la tenue du sillon à l'entrée en zone dense et ainsi respecter le rendez-vous de correspondances. Ce n'est pas le choix opéré sur le réseau ferré national, qui privilégie le temps de parcours sur demande des autorités organisatrices.

**Un compromis doit être trouvé entre le temps de parcours, qui importe surtout au voyageur, et la robustesse de l'exploitation, qui importe certes au client mais surtout au gestionnaire du réseau.**

VILLEFRANCHE s/ SAONE

St GERMAIN AU MONT D'OR

ROANNE

	Nombre mensuel moyen de circulations	Ponctualité à 5' en entrée	Moyenne des écarts horaires en entrée	Ponctualité à 5' en sortie	Moyenne des pertes de temps sur le segment
LYON PART DIEU / SAINT GERMAIN AU MONT D'OR	Toutes circ. 1320	76,60%	6:20	75,06%	0:31
	TER 924	81,99%	4:15	81,19%	0:18
LYON VAISE / SAINT GERMAIN AU MONT D'OR	Toutes circ. 1765	65,92%	11:13	68,15%	-0:27
	TER 762	88,28%	2:46	88,97%	-0:16

	Nombre mensuel moyen de circulations	Ponctualité à 5' en entrée	Moyenne des écarts horaires en entrée	Ponctualité à 5' en sortie	Moyenne des pertes de temps sur le segment
SAINT GERMAIN AU MONT D'OR / LYON PART DIEU	Toutes circ. 1214	80,87%	5:32	75,30%	1:05
	TER 827	84,05%	3:50	77,99%	1:07
SAINT GERMAIN AU MONT D'OR / LYON VAISE	Toutes circ. 1789	77,89%	9:16	77,48%	0:14
	TER 787	92,24%	1:42	92,02%	0:14

	Nombre mensuel moyen de circulations	Ponctualité à 5' en entrée	Moyenne des écarts horaires en entrée	Ponctualité à 5' en sortie	Moyenne des pertes de temps sur le segment
LYON PERRACHE / LYON PART DIEU	Toutes circ. 1945	89,08%	2:36	87,17%	0:27
	TER 1024	91,27%	2:07	89,47%	0:20
LYON PART DIEU / LYON PERRACHE	Toutes circ. 1978	75,74%	5:54	74,90%	0:06
	TER 946	82,93%	3:42	81,61%	0:05

	Nombre mensuel moyen de circulations	Ponctualité à 5' en entrée	Moyenne des écarts horaires en entrée	Ponctualité à 5' en sortie	Moyenne des pertes de temps sur le segment
LYON VAISE / LYON PERRACHE	Toutes circ. 1906	77,88%	9:06	73,12%	1:10
	TER 815	92,60%	1:43	89,80%	0:32
LYON PERRACHE / LYON VAISE	Toutes circ. 1872	67,80%	10:42	64,68%	0:54
	TER 759	90,80%	2:07	86,47%	1:18

AMBERIEU

	Nombre mensuel moyen de circulations	Ponctualité à 5' en entrée	Moyenne des écarts horaires en entrée	Ponctualité à 5' en sortie	Moyenne des pertes de temps sur le segment
LYON PART DIEU / LYON-GUILLOTIERE	Toutes circ. 3939	73,99%	7:15	69,94%	1:08
	TER 2230	81,61%	4:06	76,82%	1:18
LYON-GUILLOTIERE / LYON PART DIEU	Toutes circ. 3892	77,61%	6:02	69,00%	1:41
	TER 2270	83,93%	3:35	76,26%	1:23

LYON VAISE

LYON PART-DIEU

LYON PERRACHE

LYON GUILLOTIERE

GIVORS CANAL

CHASSE SUR RHONE

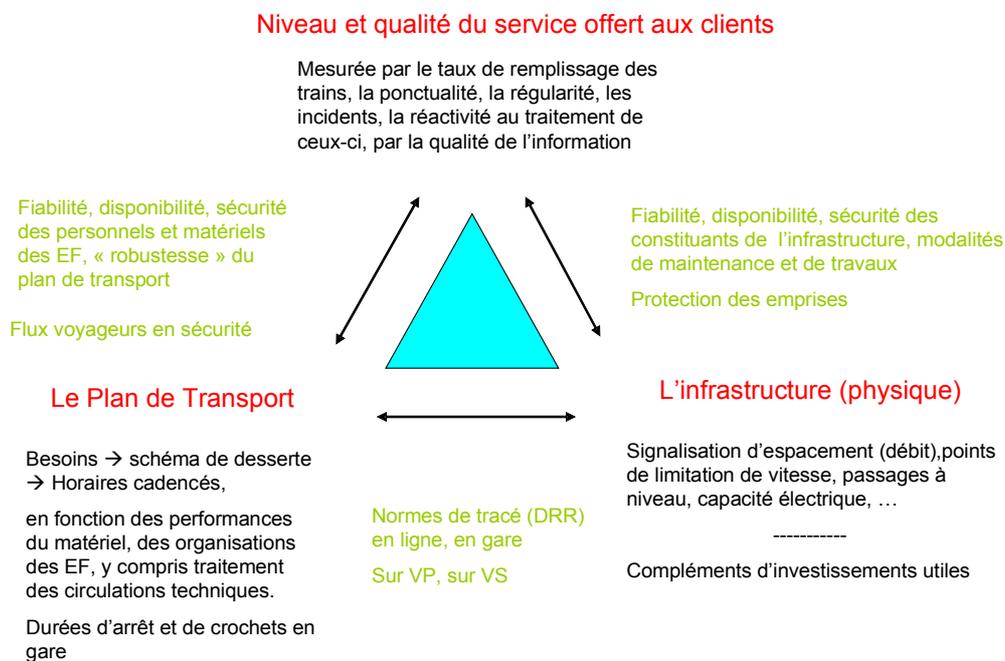
GRENAY

	Nombre mensuel moyen de circulations	Ponctualité à 5' en entrée	Moyenne des écarts horaires en entrée	Ponctualité à 5' en sortie	Moyenne des pertes de temps sur le segment
LYON PERRACHE / LYON-GUILLOTIERE	Toutes circ. 1930	76,59%	8:08	73,83%	0:06
	TER 1116	87,31%	3:39	85,52%	0:30
LYON-GUILLOTIERE / LYON PERRACHE	Toutes circ. 2003	81,06%	5:43	75,20%	1:20
	TER 1126	90,68%	2:14	88,30%	0:36

## A 5 QUELQUES NOTIONS D'EXPLOITATION APPLIQUÉES AU NŒUD FERROVIAIRE

### La capacité d'une infrastructure

La capacité d'une infrastructure est le nombre maximal de trains pouvant circuler dans un intervalle de temps donné, selon une structure de **lignes**, une structure d'**horaire** et une **qualité de service** données dans des conditions d'exploitation données.

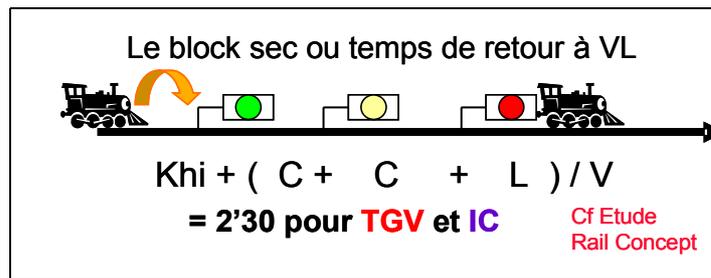


Le réseau ferroviaire fonctionne comme un système avec des facteurs interdépendants que sont l'infrastructure, le plan de transport (ou l'horaire annuel) et la qualité du service produite.

### La capacité théorique maximale

Elle est déterminée par le découpage de la signalisation d'espacement (le block) et la vitesse des trains. On parle alors de « block sec », qu'on peut globalement décrire comme le temps minimum s'écoulant entre deux circulations se suivant « à voie libre ».

Le temps minimum se décompose de la façon suivante :



Où « Khi » représente le temps nécessaire pour que le conducteur perçoive le signal à voie libre (en général estimé à 35 secondes); « C » : la longueur d'un canton ; « L » : la longueur du train ; « V » : la vitesse du premier train.

Le bureau d'études Rail Concept, qui a traité pour RFF une étude du fonctionnement du nœud ferroviaire lyonnais pour l'horizon 2013-2020 considère que le découpage du block y est performant, inférieur à **2'30** sur la plupart des sections du nœud. Un découpage de canton est toutefois proposé dans la zone de Guillotière poste 1-

Pour passer à une capacité « pratique », on utilise des « normes de tracé » : espace minimum entre sillons (de même sens ou de sens contraires) suivant les caractéristiques de la section de ligne et la vitesse des trains concernés. Pour les trains de voyageurs dans le nœud ferroviaire, la norme de tracé est actuellement de **4mn**, soit une **capacité théorique de 15 trains à l'heure**.

**L'hétérogénéité des vitesses, les contraintes d'horaire en ligne et dans les nœuds en amont et en aval**, la nécessité de laisser des plages de « respiration » entre les batteries de trains, font que le nombre de sillons tracés est toujours très inférieur à la capacité maximale théorique.

Il n'est pas raisonnable, pour une robustesse d'exploitation, de construire plus de 11 sillons (parallèles) par heure et par sens, quand la norme de tracé est de 4mn.

- **La capacité résiduelle**

La capacité résiduelle mesure la différence entre le nombre de sillons tracés pour un service donné, sur une section donnée, et le nombre de sillons qui peuvent être tracés en respectant l'obligation de robustesse.

Dans le cœur du nœud ferroviaire, elle est très limitée en heures de pointe dès 2012.

Pour améliorer la capacité du réseau et faciliter l'exploitation, quelques mesures peuvent être retenues, parmi lesquelles la « domestication » des circulations, leur « diamétralisation », et l'exploitation d'une gare « en tubes ».

- **La « domestication » des circulations**

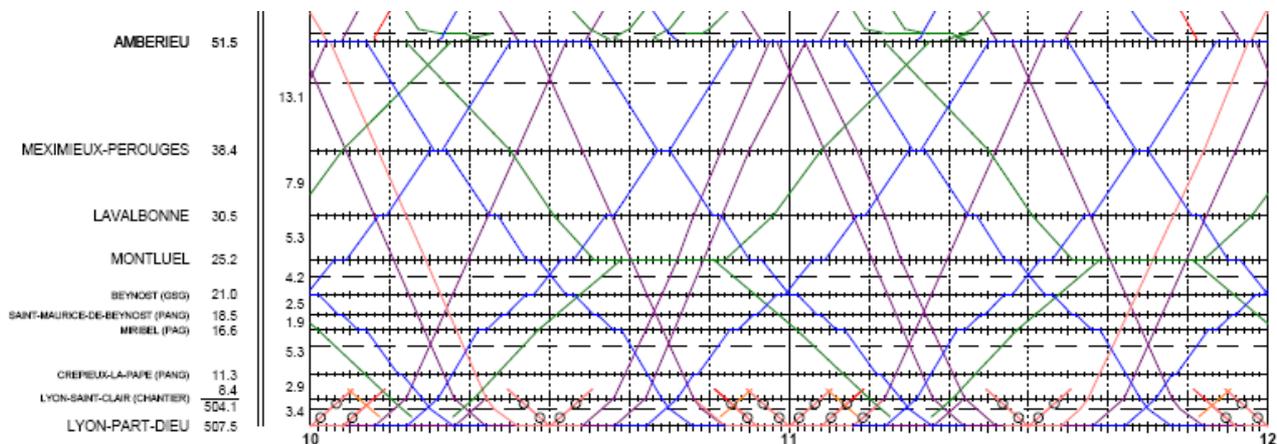
Il s'agit d'un processus d'optimisation de la capacité consistant à accepter de réduire la vitesse des trains rapides pour rendre leur sillon un peu plus parallèle à celui des trains lents, et ainsi faire circuler plus de trains sur une même section.

Les sections de St Clair – Part Dieu – Guillotière – Perrache font déjà l'objet de domestication des sillons. A contrario, sur des lignes comme Lyon-Ambérieu ou Lyon-Grenay-St André le Gaz, la différence de vitesse entre les trains rapides et les trains lents limite la capacité et constitue une source de risque en exploitation courante (rattrapage de trains périurbains par un train sans arrêt).

Un arrêt d'un TER d'une minute nécessite entre 2 et 3 minutes en incluant la décélération et la remise en vitesse. Pour un TGV il en va de 7 à 8mn, pour un arrêt de 3mn.

La section de ligne Lyon Ambérieu, de 54 km est parcourue :

En 24mn par les trains directs ; 33mn par un train avec 3 arrêts ; 40mn par un TER périurbain qui s'arrête 6 fois ; de telle sorte qu'un rapide a toutes chances de « rattraper » le TER périurbain s'il part moins de 20mn après lui. D'où la consommation de capacité évoquée, comme le montre le projet de graphique ci-dessous pour le service annuel 2012 :



L'idéal est de séparer physiquement les flux de trains assurant des missions différentes ou, lorsque ce n'est pas possible, de constituer des batteries (groupes) de trains de même nature (vitesse moyenne identique, donc sillons parallèles sur la section). Cette dernière option est cependant moins optimale en terme de desserte.

- **La « diamétralisation » des circulations**

Ce schéma d'exploitation consiste à prolonger une mission au-delà de la gare cible (généralement le lieu le plus contraint sur le plan de la capacité), par opposition à une exploitation avec des trains origines et terminus en cette gare. Les trains origine/terminus consomment en effet plus de capacité par le fait du stationnement ou par les circulations techniques qu'ils génèrent.

La diamétralisation est possible si les fréquences de desserte et la nature du matériel se correspondent.

Exemples pour le nœud ferroviaire : St Etienne – Part Dieu – Ambérieu, ou Villefranche – Perrache – Vienne.

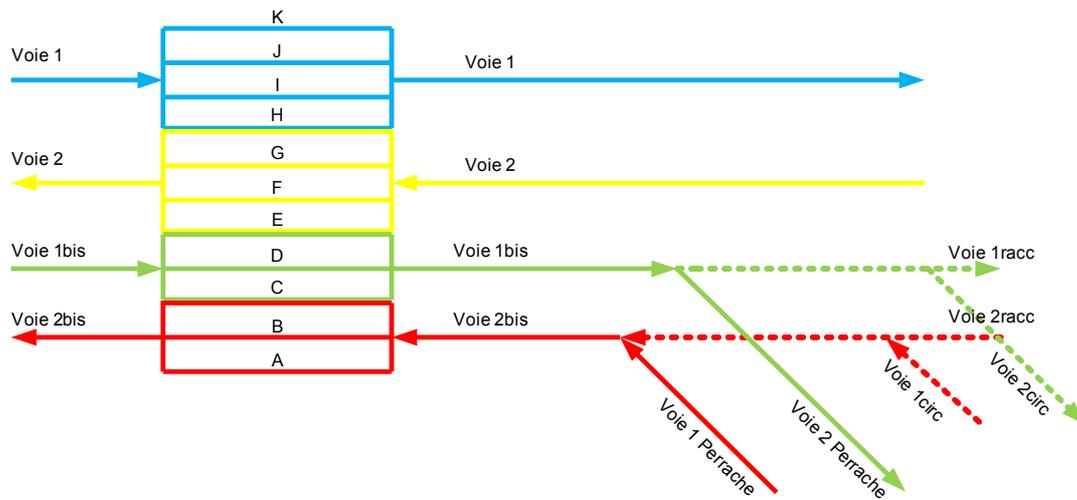
- **L'exploitation « en tubes »**

Il s'agit d'un principe retenu compte tenu de la consistance actuelle de l'infrastructure, par lequel les circulations sur les voies d'entrée et de sortie de gare, et l'affectation respective des quais à chacune de ces voies, sont organisées de telle sorte qu'il ne puisse y avoir d'interférence entre deux trains circulant sur deux voies différentes. Selon ce principe, chaque train circulerait sur une voie dans un « tube », et donc ne pourrait être perturbé par un train circulant dans un autre tube.

L'objectif premier de cette organisation, liée à l'état actuel de l'infrastructure, est d'augmenter la capacité et la régularité au droit de la gare, en minimisant les cisaillements et la propagation des retards qu'ils engendrent.

Dans le cas de Lyon Part Dieu, qui est connectée par 4 voies au Nord et au Sud, l'application de cette définition reviendrait à organiser 4 tubes indépendants, chacun correspondant, en amont et en aval de la gare, aux voies V1, V2, V1B, V2B.

### Gare de LYON PART-DIEU « en tubes »



Cette organisation ne peut cependant être généralisée que si la desserte de la gare y est adaptée, c'est-à-dire en répartissant les circulations de manière homogène entre les voies d'accès et en évitant les terminus, les coupes-accroches, les stationnements prolongés, etc. ce qui est loin d'être le cas actuellement à Lyon Part Dieu. Dans le cas contraire, le système d'exploitation en tubes ne peut assurer le niveau de fiabilité souhaité.

Les études fines d'exploitation devront éclairer les choix à faire pour trouver les meilleurs compromis.

---

## **A 6 LE NOEUD FERROVIAIRE LYONNAIS, ELEMENT CENTRAL DE LA CONSTRUCTION DE L'HORAIRE NATIONAL**

---

### **1. L'horaire de service annuel**

Trame horaire tous trains conçue en réponse aux besoins (demandes de sillons). Le DRR (document public décrivant l'utilisation du réseau ferré national) pose comme principes une « planification industrielle » de l'horaire (des années A-5 à A-2) de façon à optimiser l'utilisation de l'infrastructure en créant une trame cadencée de sillons, en cohérence avec les besoins, les effets réseau (attaches horaires des trains structurants à partir des nœuds structurants : Lyon faisant partie de la 1<sup>ère</sup> catégorie). On parle alors de « trame horaire systématique ».

### **2. Priorités de tracé**

Le document de référence du réseau (DRR) publié annuellement par RFF renseigne, par exemple au chapitre 4, sur les priorités de tracé :

#### *4.4.1.2 Dispositions générales applicables pour l'ensemble des lignes*

Au cours de la coordination, dont l'objectif est de résoudre les incompatibilités subsistantes issues des différentes demandes, Réseau Ferré de France applique, dans l'ordre repris ci-après, les dispositions suivantes qui permettent d'établir des règles de tracé destinées à guider le travail des horairistes chargés du positionnement du sillon dans le graphique de circulation :

- priorité de tracé des sillons cadencés et des sillons-catalogue ;
- priorité de tracé des sillons de long parcours en raison des contraintes fortes que ces sillons doivent supporter et des conséquences qu'une modification, même minime, de leur horaire sur une partie de leur parcours peut avoir sur la qualité globale du sillon. C'est notamment le cas pour les sillons internationaux et pour ceux qui, sur une partie de leur parcours, empruntent une ligne où le graphique de circulation est déjà organisé ou structuré ;
- aménagement mesuré d'un ou de plusieurs sillon(s) obtenu par :
  - le décalage d'une ou de plusieurs minutes par rapport à l'horaire demandé ;
  - la modification du temps de parcours ou des stationnements.

Le DRR indique, pour un service annuel, la capacité garantie en certains points de mesure, par tranches horaires et par catégories de trains.

Par ailleurs, les différences de missions contraignent l'horaire des trains. Par exemple, sur Saint-Fons / Grenay, le sillon d'un TER péri-urbain « consomme » 7 mn de plus d'infrastructure donc l'équivalent de plus de deux sillons de trains ne s'arrêtant pas sur la section.

Autre exemple : la **section de ligne Lyon Ambérieu** est parcourue :

En 24 mn par un direct ( $V=135\text{km/h}$  sur les 54 km)

En 33 mn par les TER avec 3 arrêts ( $V_{\text{moy}}= 98 \text{ km/h}$ )

En 40 mn par les TER péri-urbains avec 6 arrêts ( $V_{\text{m}}= 81 \text{ km/h}$ ).

□ Un rapide « rattrape » un péri-urbain s'il part moins de 20 mn après lui.

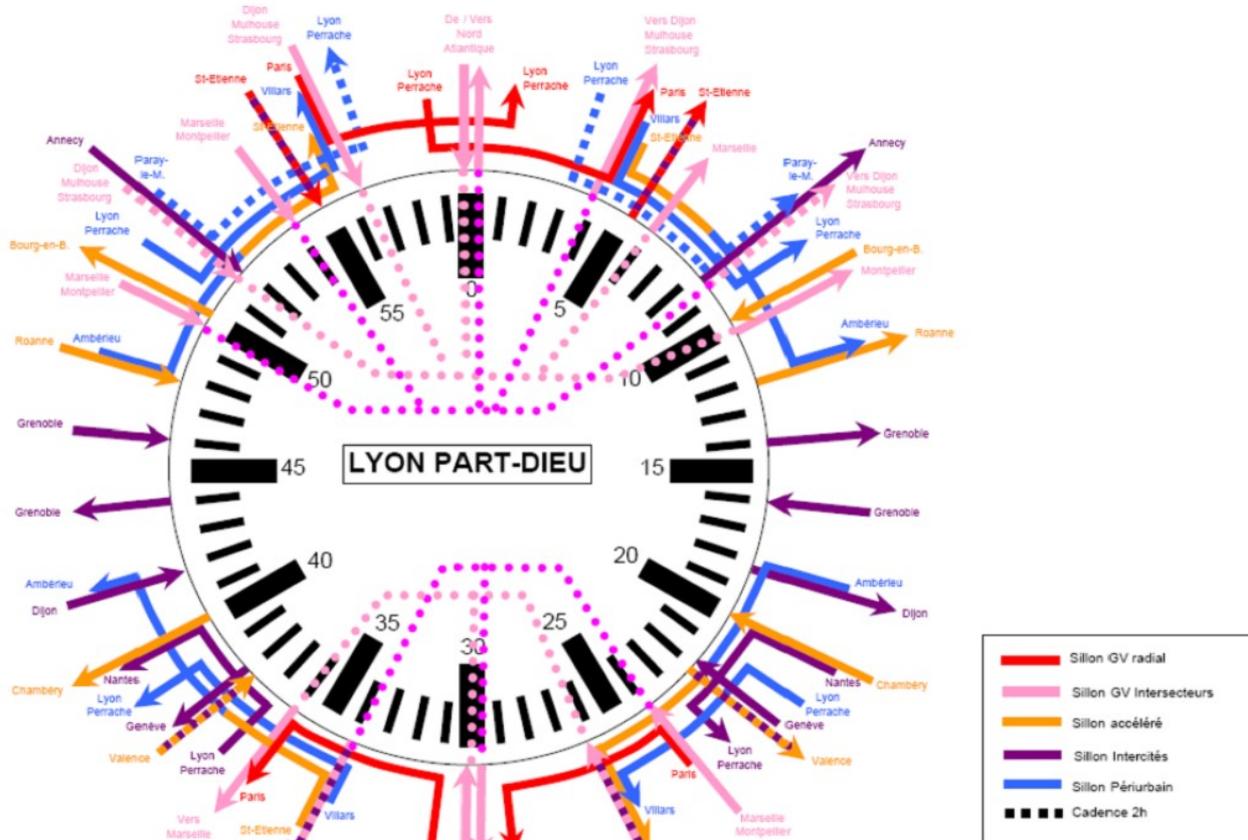
### **3. Hub de correspondances**

La gare de Part Dieu est un nœud « majeur » de correspondances du réseau national: notamment en raison

de la présence et du nombre de TGV inter secteurs dont l'horaire est obligatoirement structuré dans une dimension nationale et des multiples opportunités de correspondances entre les TGV (inter secteurs ou radiaux) et TER inter cités voire maillage régional et péri urbains.

Ci-dessous, un projet d'horloge de correspondance de Part Dieu pour le service annuel 2012.

D'après la version 2 sur la base Sud-Est V5.7.1 quater, Etat au 15 janvier 2010  
et d'après l'édition partielle du 7 janvier 2010 pour les sillons Lyon-Grenoble/Chambéry



Le principe de correspondance « à la minute 0 » (ou 30) consiste à essayer de faire arriver les trains le plus près possible de cette minute, afin d'assurer la correspondance avec un train partant le plus rapidement possible tout en garantissant le confort de la correspondance (délai de 10 mn à Part Dieu).

Cf schéma ci-après pour la minute 30 :

Ce système permet par ailleurs un usage optimum de la capacité en dissociant des plages temporelles d'arrivées et de départs. Les cisaillements sont ainsi numériquement diminués, l'idéal étant qu'un maximum de voies d'accès au nœud soient banalisées de façon à être tantôt utilisées pour des trains à l'arrivée, tantôt pour des trains au départ (cf. Zürich, Bern, Frankfort...).

Exemples de correspondances sur l'horloge de Part Dieu :

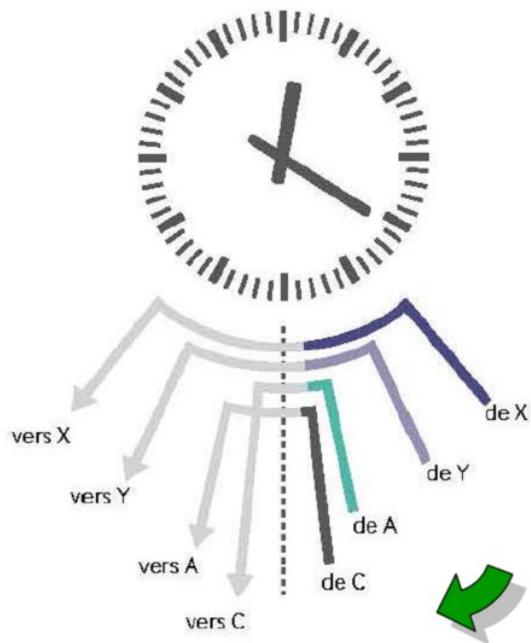
TGV ↔ TER inter cités ou maillage régional

TGV inter secteurs avec TER Intercités ou Maillage régional,<sup>12</sup> voire entre eux au service 2012

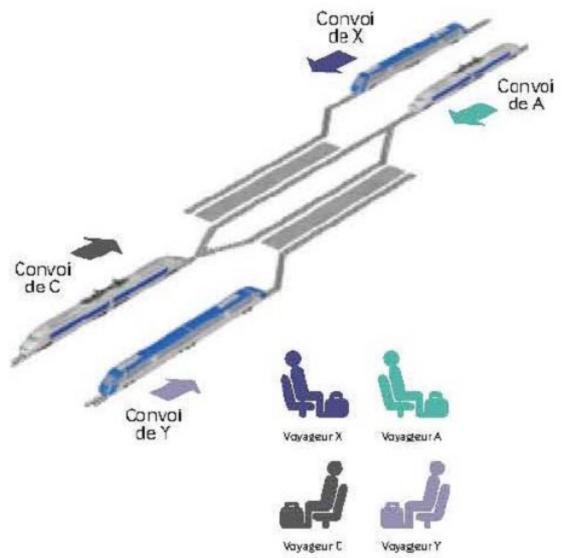
12 Rappel : on appelle inter cité, un train régional reliant les principales villes de la Région et des Régions voisines (Dans le cas de Rhône alpes : Lyon, Grenoble, Valence, Bourg-en-Bresse, Ambérieu, Clermont-Ferrand, Dijon, etc.), avec un nombre réduit d'arrêts intermédiaires.

On appelle un train maillage régional, un train régional desservant les villes de taille intermédiaire (ex : Sathonay-Rillieux, Villars-les-Dombes, Lozanne, Givors-Ville, etc.).

Horloge de la gare .20

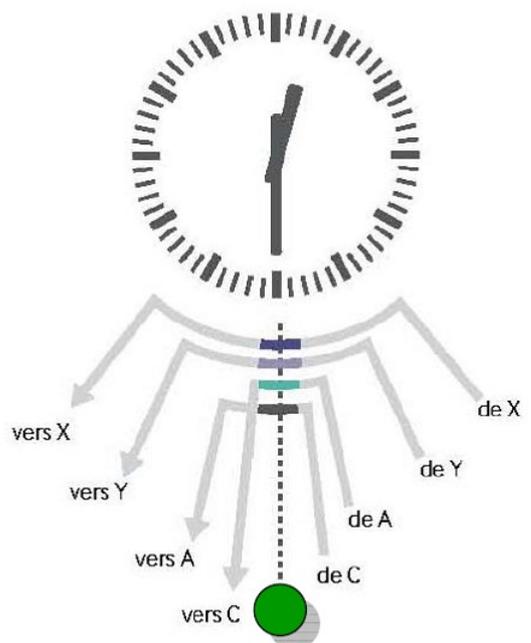


Position des trains à t .20

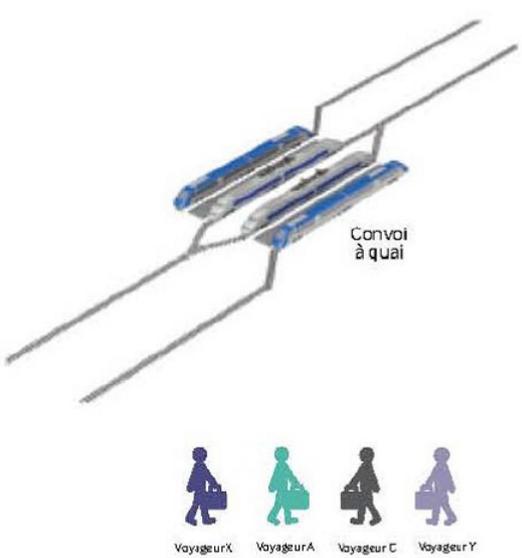


Arrivée des trains sur un court intervalle de temps

Horloge de la gare .30

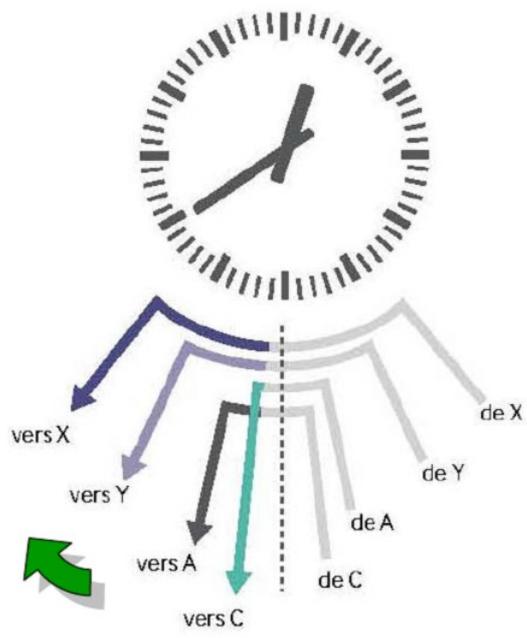


Position des trains à t .30

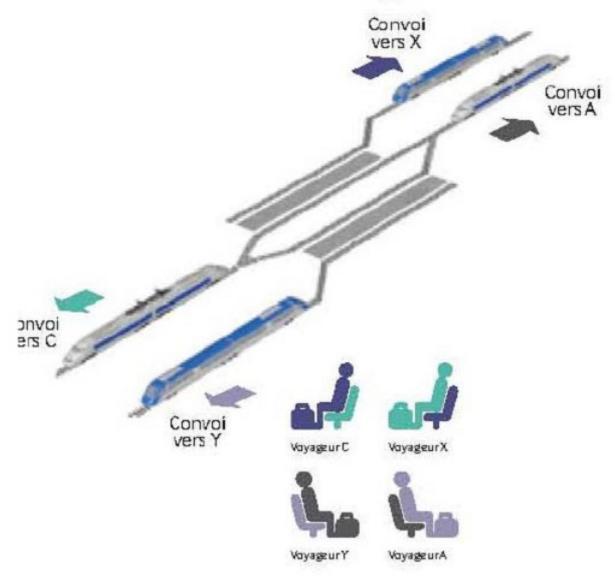


Rendez-vous dans les nœuds – les trains s'apportent mutuellement des voyageurs

Horloge de la gare .40



Position des trains à t .40



Départ des trains sur un court intervalle de temps

## A 7 L'exploitation du nœud ferroviaire lyonnais: bref rappel historique

Le remaniement d'installations ferroviaires exploitées constitue des opérations lourdes et complexes. Aussi un réseau ferroviaire est-il toujours marqué par le poids du passé et dans ces conditions, pour analyser l'exploitation d'un complexe ferroviaire et imaginer son développement dans l'avenir, il n'est pas inutile de regarder son évolution passée.

Le chemin de fer est arrivé à Lyon, venant de Saint-Etienne en 1832, mais ce n'est qu'en 1859 que les diverses lignes de l'étoile sont raccordées entre elles, après que les compagnies de Saint-Etienne au Rhône, de Paris à Lyon, de Lyon à Marseille et de Lyon à Genève ont été dissoutes pour former la compagnie PLM. Ce n'est qu'à l'aube du XX<sup>ème</sup> siècle que le nœud ferroviaire lyonnais présente la consistance qu'on lui connaît aujourd'hui, hormis bien sûr la ligne à grande vitesse Paris-Lyon (LN1) apparue en 1981.

Cette longue maturation trouve son origine dans la configuration géographique des lieux, arrosés par le Rhône et la Saône qui se confondent dans le quartier de la Confluence à la Mulatière, bordés immédiatement à l'Ouest par les monts du Lyonnais et au nord par le plateau des Dombes qui se prolonge jusqu'au centre même de l'agglomération par la colline de la Croix Rousse. Ainsi, dans la périphérie immédiate de Lyon, on compte cinq grands viaducs fluviaux et pas moins de neuf tunnels dont ceux de Caluire et Sainte Irénée sont les plus importants (respectivement 2403 m et 2109 m).

Dès le début du XX<sup>ème</sup> siècle, hormis la parenthèse du premier conflit mondial, la compagnie PLM s'est engagée dans une série de travaux de modernisation et d'adaptation de l'outil ferroviaire à la croissance du trafic:

- réalisation en 1905 de la liaison Collonges /Saint-Clair et du quadruplement des voies entre les bifurcations de Collonges et de Saint-Germain-au-Mont-d'Or, et création dans la foulée du triage de Saint-Germain-au-Mont-d'Or,
- établissement en 1907 d'un triage à Chasse -sur-Rhône dédié aux messageries,
- ouverture en deux étapes (1906 et 1910) d'une artère à double voie par la vallée de l'Azergues et contournant Lyon par l'ouest entre Lozanne et Givors, créant ainsi un itinéraire alternatif à la ligne Paris-Lyon-Marseille (PLM) pour les trains de marchandises (via Nevers, Moulins, Paray-le-Monial, Givors, rive droite du Rhône),
- création en 1920 du triage et du dépôt de Vénissieux et du raccordement de Saint Fons,
- remaniement du secteur de Guillotière en 1923 avec quadruplement des voies vers Marseille jusqu'à Chasse-sur-Rhône et création de sauts de mouton aux bifurcations vers les Brotteaux et vers Grenoble,
- agrandissement du viaduc sur le Rhône en 1926 pour le porter de 2 à 5 voies,
- ultime agrandissement de la gare de Perrache en 1926 avec une neuvième voie à quai et la création de 2 voies de passage extérieures en surplomb de la rue Dugas-Monbel,
- élargissement de 1928 à 1933 du viaduc sur la Saône pour le porter de 2 à 4 voies,
- mise en place entre 1930 et 1932 de postes d'aiguillages électriques à leviers d'itinéraires dans les zones stratégiques (postes 1 et 2 de Perrache, postes 1, 2, 3 et 4 de Guillotière).

Avant l'arrivée de la grande vitesse, la structure du nœud lyonnais est donc issue du premier tiers du XX<sup>ème</sup> siècle.

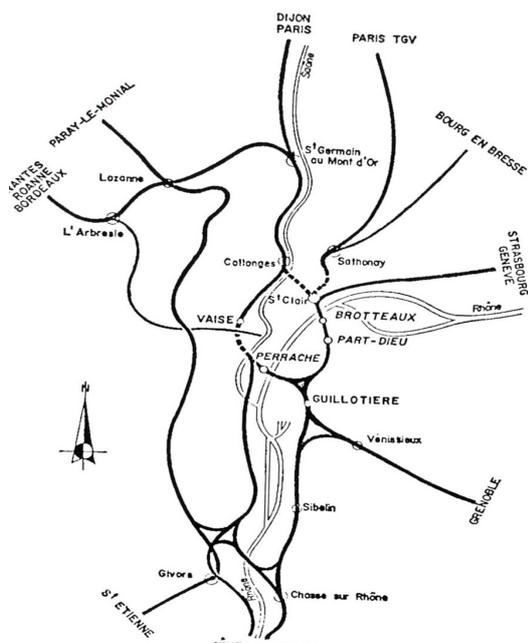


Fig. 4. — Tracé schématique des voies ferrées convergeant vers Lyon.

Bien évidemment, aucune opération d'envergure ne fut engagée au cours de la seconde guerre mondiale, laquelle s'est traduite par de nombreuses destructions, notamment des ouvrages de franchissement des fleuves. A peine terminés les travaux de reconstruction, le nœud ferroviaire lyonnais va connaître d'importants travaux liés à l'électrification de la ligne Paris-Lyon. Outre les travaux d'électrification proprement dits avec mise au gabarit des ouvrages d'art, il est procédé à la réalisation d'un saut de mouton au nord de Saint Germain au Mont d'or pour déniveler la bifurcation vers Roanne, et au quadruplement des voies entre Saint-Clair et Guillotière avec sauts de mouton successifs le long du parc de la Tête d'Or, pour reclasser les courants Lyon-Genève, Lyon-Bourg et marchandises Dijon-Marseille. Parallèlement sont créés les voies en impasse au nord et au sud de la gare de Perrache.

Le 5 juin 1952 le premier train électrique entre en gare de Lyon Perrache: on peut considérer qu'à partir de cette époque et jusqu'à l'arrivée du TGV en 1981, l'exploitation du nœud ferroviaire lyonnais n'a pas sensiblement évolué.

Elle peut être caractérisée par les principes suivants:

- un axe nord-sud majeur, la ligne PLM, ligne "impériale", sur laquelle tous les efforts ont été portés pour en améliorer les fonctionnalités, tant en capacité qu'en vitesse de circulation, et qui accueille tous les grands trains de l'axe Paris Marseille
- des bifurcations dénivelées, 4 voies de St Germain au Mont d'Or à Collonges, 4 voies de Perrache à Chasse (bifurcation vers Saint-Étienne),
- une vitesse de circulation élevée et supérieure à 120km/h (hormis la traversée de la gare de Perrache), et des bifurcations en « voie directe », prises à la vitesse de la ligne.

Tous les autres itinéraires sont moins performants avec des bifurcations non dénivelées (hormis celles avec la ligne impériale), des vitesses de fond inférieures, et des bifurcations prises en « voie déviée » donc avec ralentissement.

Malgré l'intensité du trafic, le complexe fonctionne de façon satisfaisante, la majorité des trains de grandes lignes étant acheminés sur l'artère impériale et le transit fret nord-sud encore très dense à cette époque sur l'itinéraire de « contournement est »: Saint Germain au Mont d'Or, (4 voies), Collonges, Saint-Clair, (4 voies), Guillotière, (4voies), Chasse et ensuite possibilité d'accéder à la ligne de la rive droite du Rhône.

Parallèlement, conséquence de l'électrification, l'itinéraire alternatif du Bourbonnais (Moulins, Paray le Monial, Lozanne, Givors) est progressivement abandonné.

Quant au trafic sur les autres axes il ne pose pas de problèmes majeurs, notamment du fait d'un nombre plus réduit de trains « omnibus » (aujourd'hui TER).

Dans la perspective de la réalisation de la ligne nouvelle à grande vitesse Paris-Lyon, il a été décidé de raccorder la ligne nouvelle au réseau classique à Sathonay, situé sur la ligne de Saint-Clair à Bourg (lignes des Dombes), pour profiter de la compatibilité des TGV avec le réseau classique.

Cette décision va bouleverser les conditions d'exploitation du nœud lyonnais.

En effet les trains les plus rapides arrivent par une ligne autrefois secondaire, qui de plus atteint l'agglomération à Saint-Clair, mettant ainsi « hors jeu » la gare de Perrache pour le trafic de transit nord-sud.

La gare des Brotteaux s'avérant insuffisante, la SNCF entreprend la construction de la nouvelle gare de Part Dieu. Elle y transfère dès 1983 toutes les correspondances qui auparavant s'effectuaient à Perrache. Au plan des infrastructures, la seule modification notable a été la construction à Guillotière des raccordements permettant les liaisons de Part Dieu vers le Sud (et réciproquement), raccordements limités toutefois à 50km/h.

Ainsi tout le trafic nord-sud arrive à Saint-Clair dans une bifurcation « à plat » par des lignes à la vitesse limitée, et au droit de Guillotière doit franchir des raccordements limités à 50km/h, que ce soit pour aller vers Perrache ou vers le Sud.

La réalisation en 1994 de la LGV de contournement de Lyon permet aux TGV radiaux à destination ou en provenance des régions au delà de Lyon de ne plus passer dans le centre de l'agglomération. Mais ce répit est de courte durée car la mise en service du TGV Méditerranée en 2001 provoque une forte expansion des TGV « jonction » ou intersecteurs, lesquels desservent tous Part Dieu compte tenu de l'importance de l'agglomération et des possibilités de correspondances.

C'est ainsi qu'aujourd'hui la grande traversée nord-sud du nœud lyonnais est désormais constituée de l'itinéraire LN1 - Sathonay - St Clair – gare de Part Dieu – raccordements de Guillotière - bifurcation de Grenoble – Vénissieux – bifurcation de Grenay – LN4, dont les fonctionnalités et les performances n'ont rien à voir avec celles de l'axe nord- sud de la PLM.

Jean-Louis PICQUAND  
Ingénieur en chef des ponts, des eaux et des forêts  
Conseil général de l'environnement et du développement durable





Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergies et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**

---

Conseil général de l'Environnement  
et du Développement durable

7<sup>e</sup> section – secrétariat général

bureau Rapports et Documentation

Tour Pascal B - 92055 La Défense cedex

Tél. (33) 01 40 81 68 12/45