RAPPORTS

Conseil général
de l'Environnement
et du Développement
durable

006680-03

Octobre 2011

Nœud ferroviaire lyonnais

Scénarios d'aménagement de la section ferroviaire entre Saint-Fons (Rhône) et Grenay (Isère)

2 - analyses, scénarios, recommandations

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable,
des Transports
et du Logement

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 DEVELOPPEMENT DURABLE

Rapport n° 006680-03

Nœud ferroviaire lyonnais

Scénarios d'aménagement de la section ferroviaire entre Saint-Fons (Rhône) et Grenay (Isère)

2 - analyses, scénarios, recommandations

établi par

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

octobre 2011

SOMMAIRE

Première partie : Les enjeux ferroviaires.... 4
I.1. La carte d'identité ferroviaire de la section.... 6
I.2. L'horizon 2030+ du nœud ferroviaire lyonnais.... 10
I.3. Une exigence : d'abord optimiser l'exploitation.... 13
I.4. Des scénarios d'aménagement pour servir la densité et la qualité des services ferroviaires.... 14
Scénario A : Mise à 3 voies entre Saint Priest et Grenay 15
Scénario B : Mise à 3 voies entre Saint-Priest et Grenay, complétée d'évitements.... 16
Scénario C : Mise à 4 voies entre Vénissieux et Grenay.... 17
I.5. Le raccordement de Saint-Fons.... 18
I.6 Synthèse.... 20

Deuxième partie : Les enjeux de territoire.... 21
II.1. Des territoires différenciés.... 22
II.2. A l'Ouest : l'agglomération.... 24
II.3. A l'Est : la plaine agricole 28
II.4. Les gares de la ligne.... 30
II.5. Les emprises ferroviaires.... 32
II.6. Une ligne utile pour l'économie.... 34
II.7. Synthèse.... 36

Troisième partie : Traiter le bruit ferroviaire.... 37
III.1. Quelques notions sur le bruit ferroviaire.... 39
III.2. L'exposition au bruit ferroviaire en 2010.... 40
III.3. Maîtriser le bruit ferroviaire.... 42
III.4. Synthèse.... 46

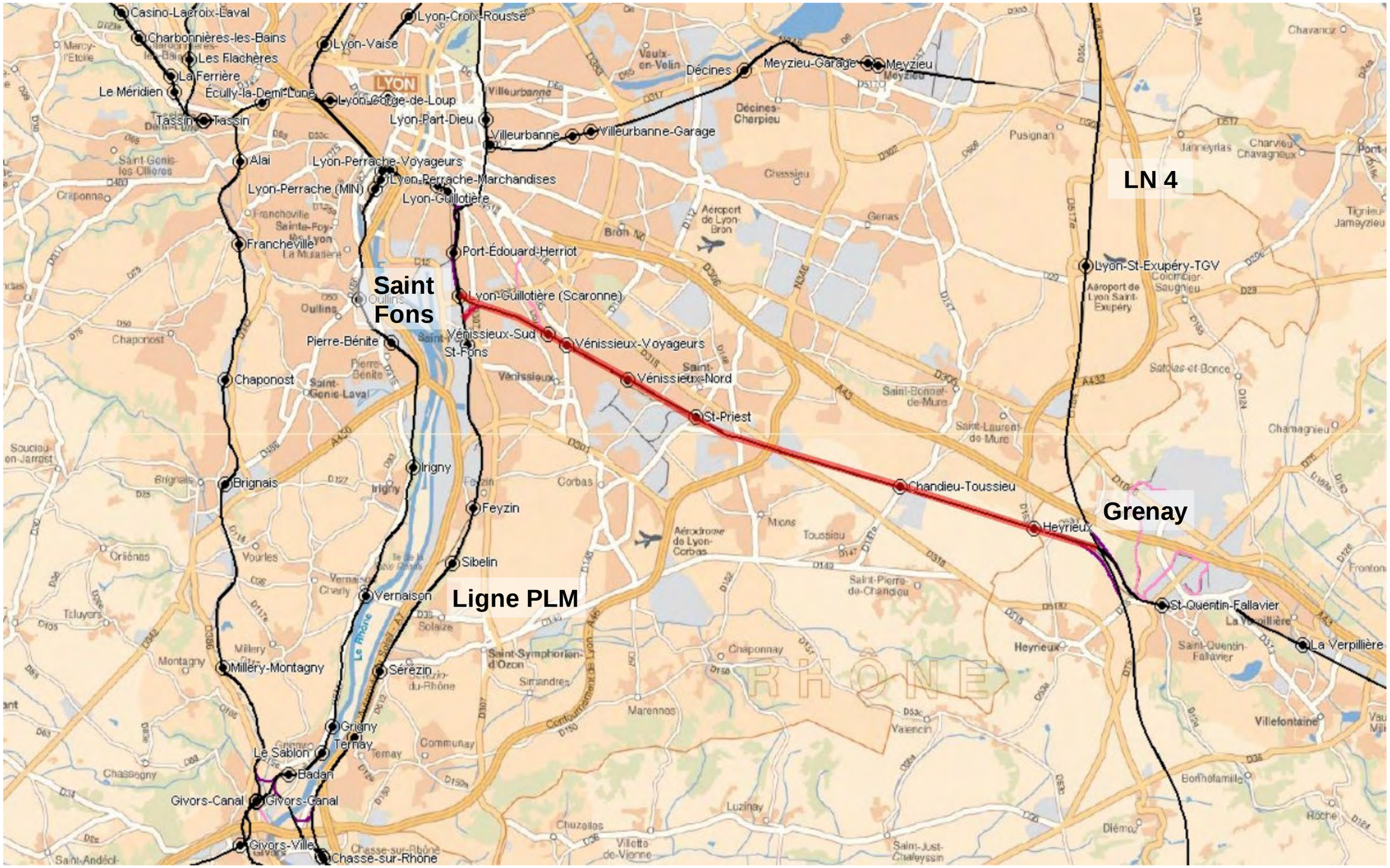
Conclusion : Pour un projet global d'aménagement ferroviaire.... 47

Annexe 1:quelques notions d'acoustique environnementale 50
Annexe 2:l'émission sonore des trains 52
Annexe 3: réglementation acoustique sur l'aménagement d'une voie ferrée existante.... 54

PREMIÈRE PARTIE :

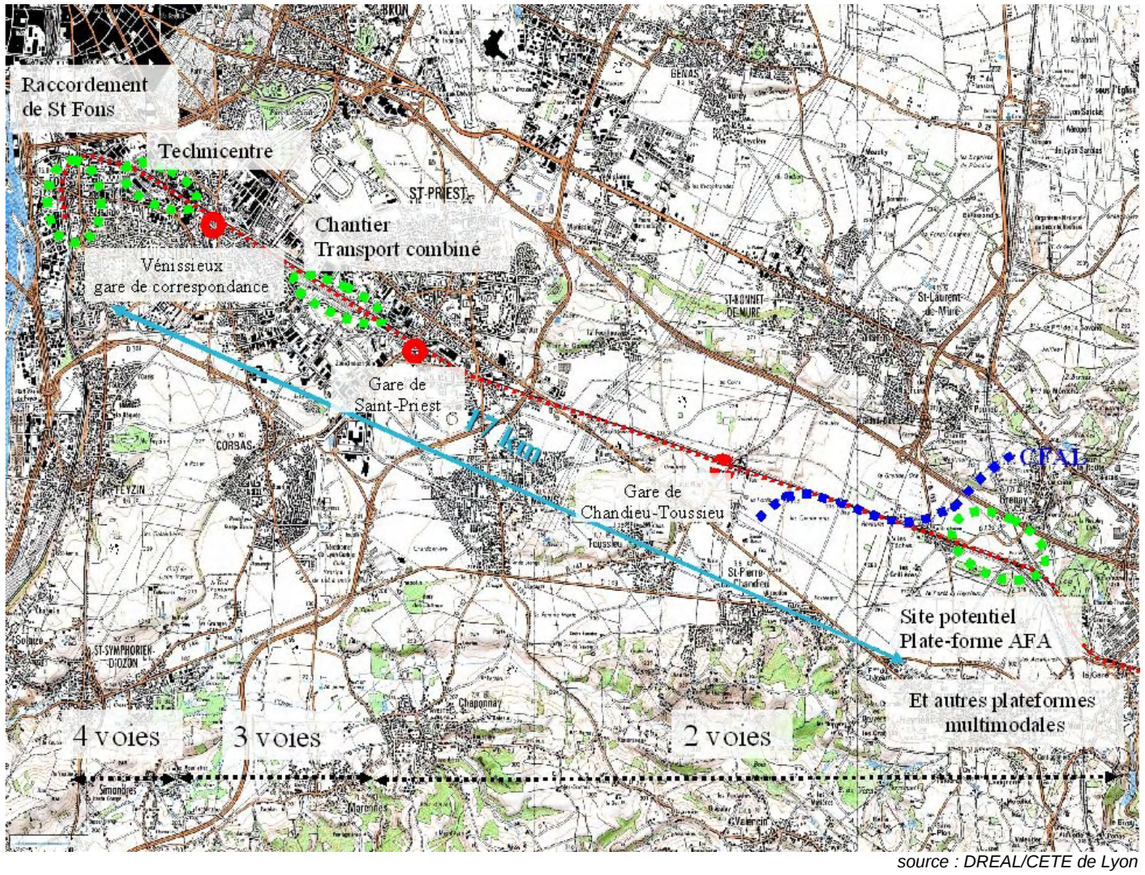
LES ENJEUX FERROVIAIRES

Carte de situation



I.1. LA CARTE D'IDENTITÉ FERROVIAIRE DE LA SECTION

La structure ferroviaire de la ligne



source : DREAL/CETE de Lyon

La section « Saint Fons- Grenay » est délimitée à l'ouest par la bifurcation dite de Grenoble au sud de Part Dieu et le raccordement de Saint Fons, et à l'est par le raccordement sur la LGV (LN 4) vers Valence.

Elle passe en 17 km de 4 à 2 voies :

- 4 voies de la bifurcation de Grenoble jusqu'au dépôt de Vénissieux (1,4 km environ)
- 3 voies du dépôt de Vénissieux à Saint Priest (5,2 km environ)
- 2 voies jusqu'au raccordement LGV à Grenay (10,6 km environ).

Fonctionnalités ferroviaires 2011

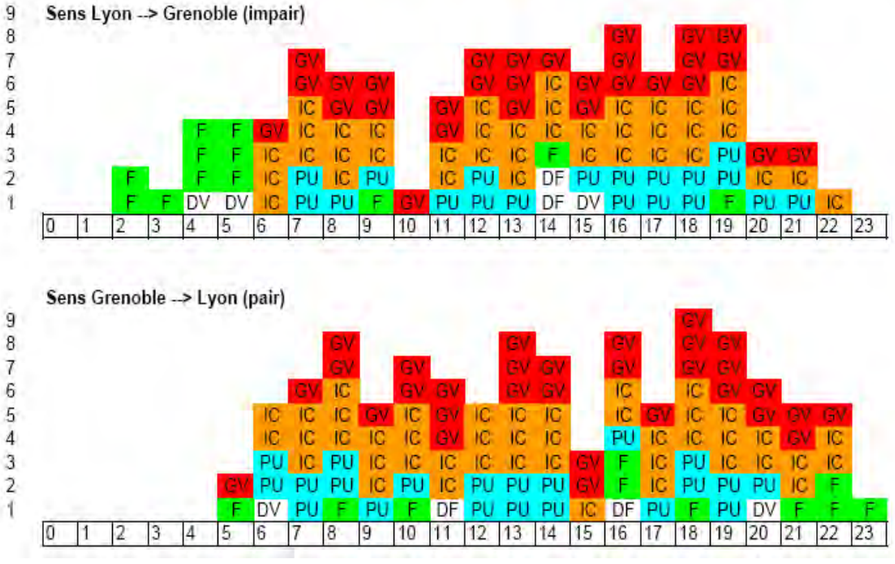
La section est le tronc commun de plusieurs types de services:
- TER et TAGV de Lyon vers Grenoble, Chambéry, l'Italie,
- TAGV venant de Part-Dieu et continuant vers le sud,
- Fret local (desserte du chantier intermodal de Vénissieux/Saint-Priest et d'installations terminales embranchées).

Selon les jours, près de 20% des circulations du noeud ferroviaire empruntent cette section.

Zoom sur un jour de semaine type en 2011, en nombre de sillons proposés aux opérateurs (deux sens):

Coupe de la double voie à Heyrieux HOUAT 2011 MERCREDI

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Tot
TGV						1	1	3	4	3	3	5	2	6	3	4	5	2	6	5	3	3	1		60
TER						1	7	**11**	9	**7**	4	5	**10**	9	**8**	4	**8**	**9**	**10**	**10**	5	4	3		124
div VOY					1	1	1					1				1					1				6
FRET			2	1	3	4			1	1	1				1		2		1	1		1	2	1	22
div FR														1	2		1								4
total	0	0	2	1	4	7	9	14	14	11	8	11	12	16	14	9	16	11	17	16	9	8	6	1	**216**



source : RFF

En heure de pointe, pour une exploitation robuste, la capacité résiduelle actuelle est voisine de 0.

Circulations constatées deux sens confondus un jour ouvrable de base en 2011

Types de trains	Nombres de trains par périodes					TOTAL
	2h-5h	6h-9h	10h-17h	18h-20h	21h-24h	
TAGV	1	11	30	11	7	60
Intercités	-	22	39	12	9	82
TER péri-urbains	-	11	18	8	3	40
Fret	10	2	4	2	4	22
Divers	2	1	5	-	1	9
TOTAL	13	47	96	33	24	213

Taux de circulations effectives / sillons proposés : TAGV 100%, TER 95%, FRET 50%.

Environ 200 circulations réelles sur la portion de l'axe à 2 voies, un peu plus de 250 au droit de la gare de Vénissieux (à 3 voies, trains FRET à 90% origine ou terminus du chantier de transport combiné de Vénissieux/Saint-Priest).

Les circulations de TGV et de TER sont conformes aux sillons tracés; on note un léger déséquilibre des TER péri-urbains entre les pointes du matin et du soir.

Le nombre de trains de FRET varie de 6 à 11 par jour, pour 12 sillons tracés au graphique.

Les circulations hétérogènes pèsent sur la capacité:

Normes de tracé de RFF sur cette section : 4' entre les trains rapides, soit 15 trains/h. Selon la norme, il faut se limiter à 75% (soit 11.25 sillons parallèles) de cette capacité maximale pour avoir une exploitation satisfaisante.

Les différences de vitesse entre les trains réduisent cette possibilité :
- un TER péri-urbain « consomme » 2,75 /sillons,
- un train FRET en consomme 3.

La circulation de trains supplémentaires se fait au détriment de la qualité d'exploitation.

En 2010, pouvaient circuler sur la section, par sens :
- 6 rapides (TAGV et InterCités),
- 2 TER péri-urbains,
- 0,5 FRET

8 trains ½ qui consomment l'équivalent de 13 sillons rapides.

A quoi s'ajoutent les contraintes des sections du nœud ferroviaire amont et aval, et la structuration de l'horaire précis liée au cadencement.

Dans l'état actuel de la norme de tracé, la section n'offre pas de capacité résiduelle.

Des problèmes chroniques de régularité...

- La régularité à 5 mn est une des plus mauvaises de Rhône Alpes : en 2010, pour les TER, 58,6% sur l'axe Lyon Chambéry et 74,6% sur l'axe Lyon - Grenoble, dont la section est le tronc commun.
- 25% des minutes perdues le sont du fait de programmes de travaux ou des accidents de personnes, mais 75% le sont pour raisons d'infrastructures, de matériel roulant et de défaillances diverses dans l'exploitation.
- Ces difficultés sont accrues par les différences de tension électrique sur la ligne (passage 1500 V/25 kV à la hauteur de Saint Pierre de Chandieu).
- Les 5 passages à niveau de Saint Pierre de Chandieu accentuent le caractère critique de l'exploitation.

Axe	Segment considéré	Perte de temps moyenne selon le sens	
Lignes affluentes		Entrée dans le NFL	Sortie du NFL
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"
Cœur NFL			
	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 Guil.)	0'08 (de Guill.)

Régularité 2010, source SNCF DCF

...et un fonctionnement des circulations fret compliqué par la structure de la voie à Saint-Fons

Le raccordement de Saint Fons fait la jonction entre la section Guillotière -Grenay au sud-est et la ligne PLM vers le sud.
Étant à sens unique, il ne permet de circulations directes que de l'est vers le sud.
Il fait l'objet d'un chapitre particulier des analyses.

Schéma fonctionnel de la section ferroviaire (source: rapport Egis)

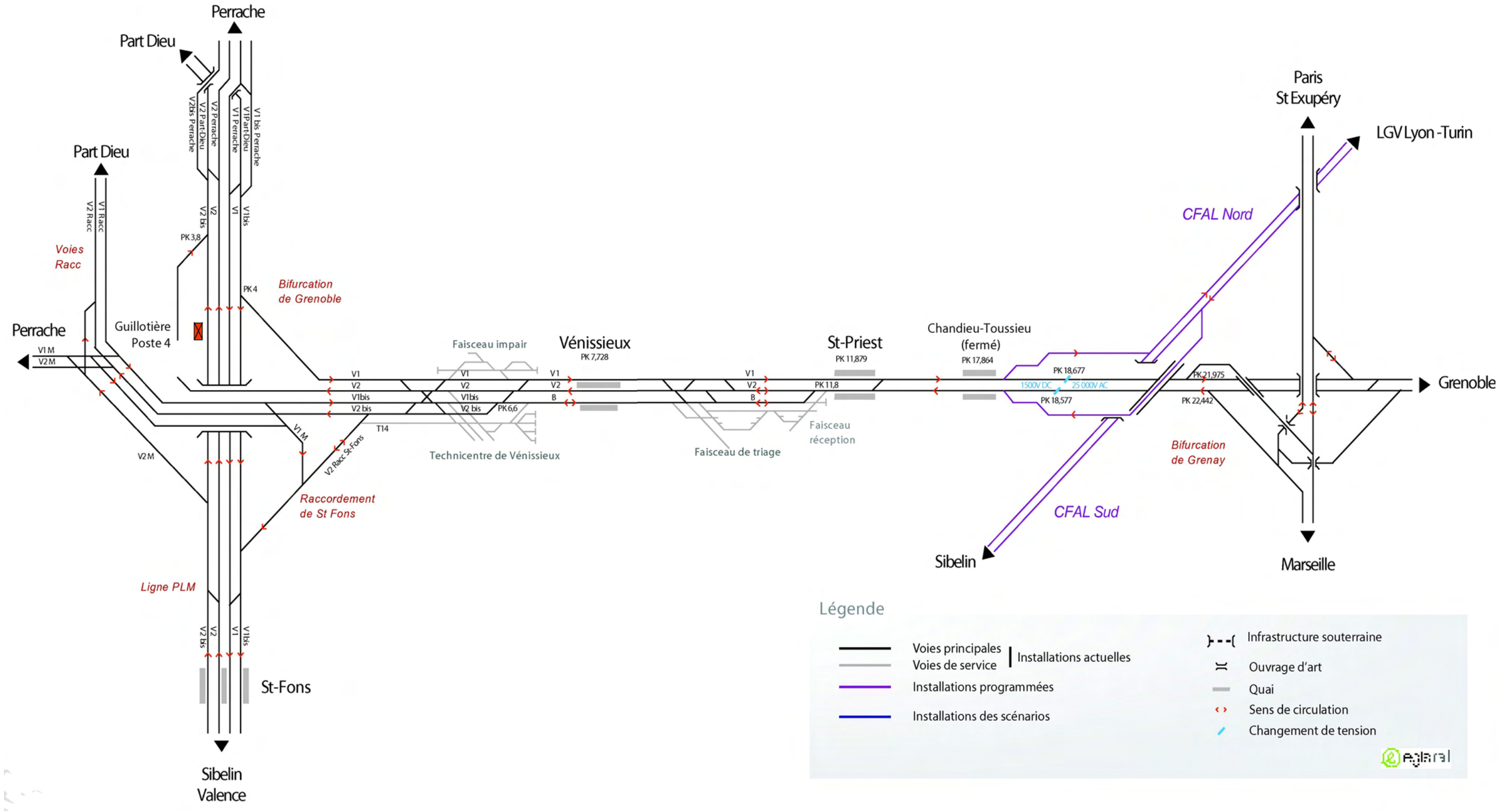


Schéma fonctionnel de la section ferroviaire (source: rapport Egis)

I.2. L'HORIZON 2030+ DU NŒUD FERROVIAIRE LYONNAIS

1 - Les études prospectives sur le nœud ferroviaire lyonnais ont estimé l'évolution probable des circulations ferroviaires d'ici 2030+, horizon de long terme.

Les hypothèses ont pris pour base :

- liaisons longues distances voyageurs : les projets inscrits au projet de schéma national des infrastructures de transports et aux deux lois « Grenelle »;
- 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;
- 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, les améliorations de long terme attendues dans ce secteur pour en dynamiser l'efficience et la qualité de service (pour mémoire, en Rhône-Alpes, 93% des marchandises circulent par la route).

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 ;
- après la mise en service totale du CFAL, les besoins de sillons fret dans le nœud ferroviaire proviennent 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 Édouard Herriot (fleuve/rail/route).

Pour apprécier le besoin en capacité de l'infrastructure globale du nœud ferroviaire, et de la section en particulier, il a été établi **une borne basse et une borne haute des besoins en sillons en heure de pointe et par sens.**

Par convention, la borne haute cible le cumul maximal vraisemblable des besoins, dans l'état actuellement connu des projets et des perspectives de développement de l'offre TER. Dans la suite des réflexions, il sera nécessaire d'apprécier une borne intermédiaire plus proche du rythme prévisible de montée en charge de ces besoins.

Deux options jugées peu réalistes n'ont pas été retenues : une cadence inférieure au quart d'heure pour toutes les liaisons péri-urbaines, se rapprochant d'un système RER, et inférieure à la demi-heure pour toutes les autres liaisons régionales.

Conséquences :

- 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 passeraient 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 vient surtout d'une politique volontariste de l'offre régionale, qui s'ajoute à l'effet des grands projets; **les sillons passeraient de 42,5 à 76,5 par heure de pointe et par sens (+ 80%).**

Ces perspectives sont par nature incertaines et dépendent :

- de la date effective de mise en service des projets qui se greffent sur le nœud ferroviaire et de l'enchaînement de leurs effets : cela concerne notamment, pour la section considérée, les accès alpins, la liaison Lyon-Turin, et l'effet des projets de LVG PACA et du contournement de Nîmes-Montpellier;
- de l'horizon de développement d'une nouvelle étape significative de l'offre régionale, services à grande vitesse sur les accès alpins et cadencement des péri-urbains au ¼ h (ceux vers Bourgoin-Jallieu figurent aux priorités régionales);
- de la capacité du fret ferroviaire à consommer les sillons mis au service de ses performances futures.

Pour la section Saint-Fons / Grenay, les hypothèses conduiraient aux évolutions suivantes :

Sillons heure de pointe/sens	**2011**	**Borne basse 2030+**	**Borne haute 2030+**
TAGV (*)	3	6	6
SRGV(**)-Intercités	0+3	0+3	4+4
TER péri-urbains	2	2	4+1(***)
Fret	0,5	1	1
TOTAL	**8,5**	**12**	**20**
« Déficit de capacité »		**3 à 4 sillons**	**plus de 10 sillons**

(*) trains à grande vitesse
(**) services régionaux à grande vitesse
(***) en intégrant une liaison Saint-Etienne / est lyonnais.

La section devrait donc connaître un renforcement de la charge ferroviaire,,essentiellement du fait des liaisons voyageurs vers Grenoble, Chambéry, Annecy et la LGV vers le sud.

- Pour les services voyageurs :

  Les sillons nécessaires correspondent au cumul de plusieurs facteurs: effet de l'augmentation de capacité de la LGV Paris-Lyon, création des liaisons Lyon-Turin puis Paris-Orléans-Clermont Ferrand-Lyon, cadencement des péri-urbains au ¼ h, intercité supplémentaire vers Chambéry. Ils intègrent aussi la perspective de création de services régionaux à grande vitesse utilisant les lignes à grande vitesse existantes, vers Valence, Grenoble, Chambéry et Annecy : le matériel roulant adapté n'est toutefois pas encore disponible aujourd'hui.

  L'hypothèse d'une liaison rapide entre Saint-Etienne et les territoires de l'Est lyonnais, dont le secteur de Saint-Exupéry, a été prise en compte dans les études via le CFAL sud, qui admettra des liaisons voyageurs. Des études plus fines devront permettre de préciser dans quelles conditions d'exploitation une liaison Saint-Etienne-est lyonnais-Alpes pourrait être insérée dans le schéma horaire étudié, compte-tenu de la charge déjà supportée par la section même mise à 4 voies. Dans l'attente, et par précaution, cette hypothèse a été prise en compte dans la borne haute des besoins 2030+.

• Pour les services fret :

Le sillon de fret réservé à l'heure de pointe est lié au développement d'activité des plateformes ferroviaires desservies par la section, et plus secondairement des entreprises riveraines qui lui sont directement raccordées. Le fret de transit est dans toutes les hypothèses reporté sur le CFAL, mis en service avant l'horizon 2030.

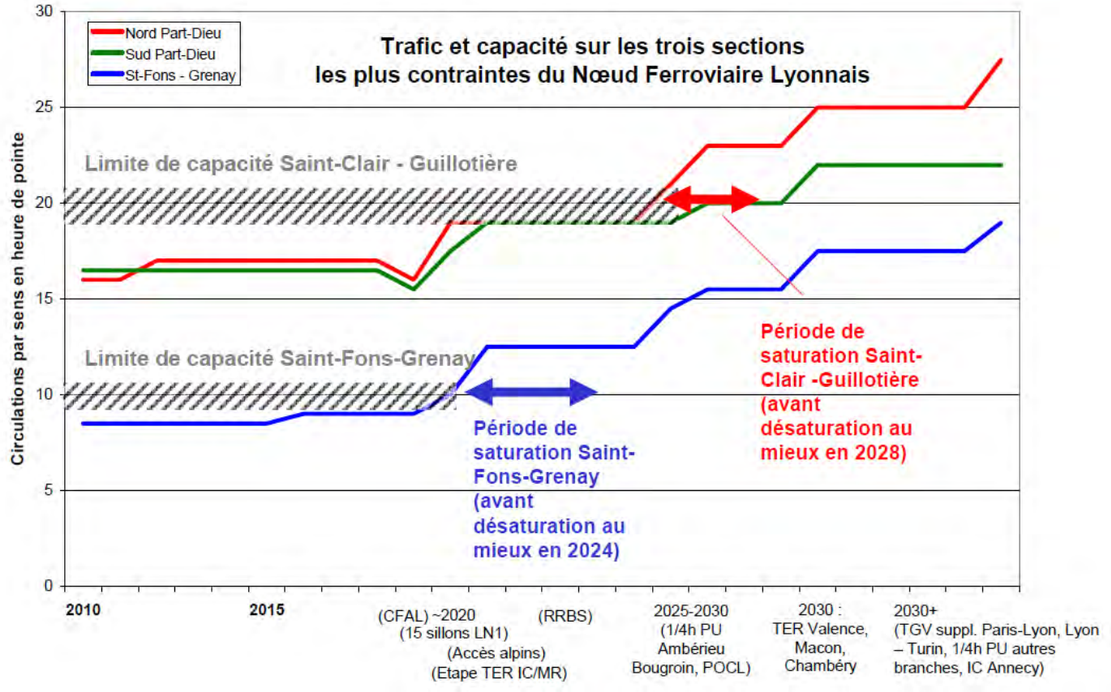
• Sur l'ensemble de la section et toutes circulations confondues, l'enchainement des sollicitations ferroviaires ne peut être garanti dans son calendrier précis.

Mais sauf à parier qu'aucune des hypothèses de progrès prises en compte ne se réalisera, la section dans sa configuration actuelle subira un déficit de capacité pour admettre les différentes circulations voyageurs.

La section ferroviaire sera tout juste en situation d'assurer les circulations de la borne basse, mais pas au-delà.

2 - Une chronique d'évolution des besoins, rapportée au calendrier probable des différents évènements pris en compte, permet de mieux préciser les seuils de déclenchement.

Cette chronique a été ciblée, par construction, sur la borne haute des estimations. Elle porte sur les trois sections les plus contraintes du nœud ferroviaire et resitue la section Saint-Fons / Grenay dans son cadre d'ensemble.



source : RFF

Dans l'hypothèse des calendriers pris en compte et dans l'organisation actuelle du nœud ferroviaire, la limite de capacité serait atteinte :

• secteur Saint-Fons-Grenay: dès 2020 dans la structure actuelle, la capacité ne suffisant plus dès la mise en service des accès alpins;

• secteur Nord Part Dieu: presqu'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 une exploitation de la ligne nouvelle n°1 (LN1) à 15 sillons/heure puis la mise en service des accès alpins.

La section Saint-Fons / Grenay serait donc la première à atteindre sa limite de capacité, le facteur le plus important étant l'offre nouvelle de services régionaux à grande vitesse sur les accès alpins.

Il importe de mettre cette section en état de répondre aux enjeux des circulations de long terme, selon deux directions :

• optimiser son exploitation au maximum des possibilités encore existantes,

• préparer l'aménagement de l'itinéraire pour le rendre plus homogène et porter la section à 4 voies sur tout son tracé.

Les études engagées ont permis de préciser ces deux orientations et leurs modalités pratiques souhaitables

3 - L'horizon 2030+ dans l'éventualité d'un CFAL sud tardif

L'Engagement national pour le fret de septembre 2009 fixe une mise en service du contournement ferroviaire sud de l'agglomération lyonnaise en 2020. Comme tout objectif de délai concernant une infrastructure nouvelle, il peut bien sûr être soumis à des aléas de procédures ou de complexité d'études techniques.

Mais il signe la volonté politique de mettre en service les deux parties du CFAL, nord et sud, dans la foulée l'une de l'autre.

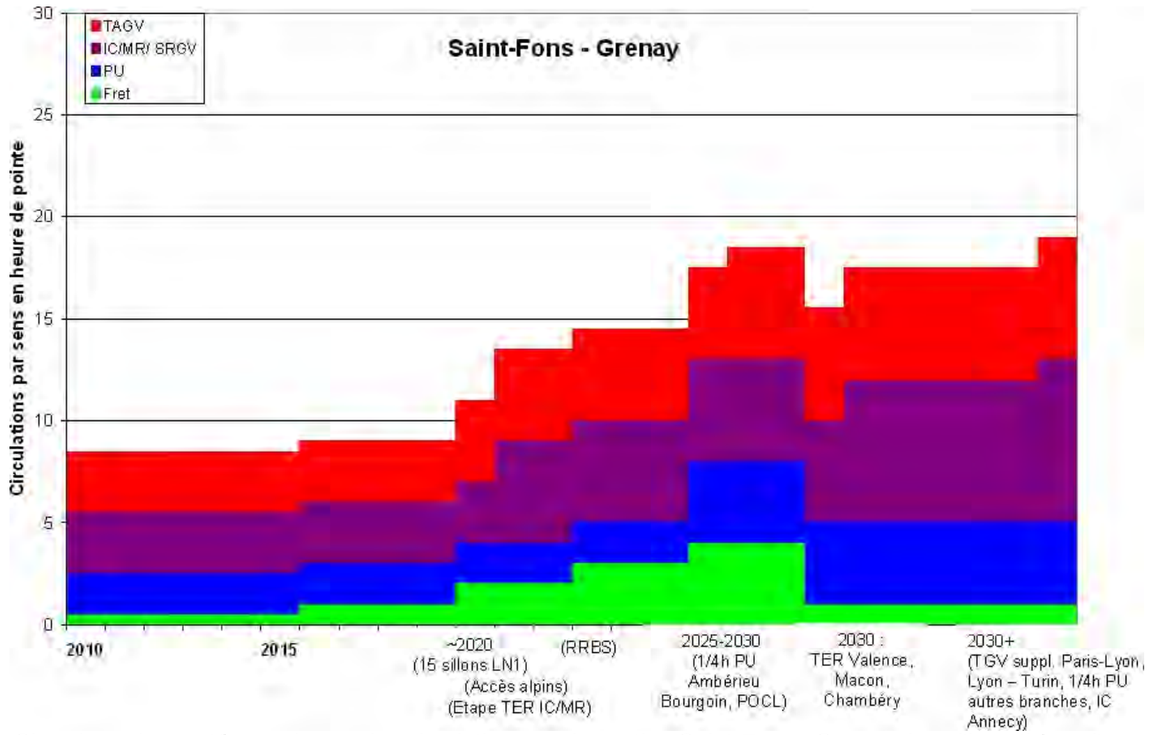
Pour répondre à une interrogation locale largement exprimée, l'aménagement de la section est-il lié à l'éventualité de ces aléas, voire d'un différé long du CFAL sud ?

Un test de sensibilité a été conduit en prenant pour hypothèse un décalage d'au moins dix ans, livrant le CFAL sud après l'introduction du cadencement des péri-urbains au ¼ h.

	Borne basse		Borne haute	
	CFAL sud 2020	CFAL sud tardif	CFAL sud 2020	CFAL sud tardif
Longue distance	6	6	6	6
Régional	3	3	8	8
Bassin de vie (péri-urbains)	2	2	5 (*)	5 (*)
Sous-total voyageurs	*11*	*11*	*19*	*19*
Fret	1	5	1	6
TOTAL sillons/heure de pointe/sens	**12**	**16**	**20**	**25**

(*) en intégrant une liaison Saint-Etienne / est lyonnais.

Très logiquement, l'impact d'un éventuel différé de livraison du CFAL sud porte sur les besoins de sillons de fret en heure de pointe, qui seraient alors de 5 ou 6 au lieu de 1 si le fret ferroviaire retrouve les conditions de ses performances.



Chronique de montée en charge des circulations sur la section Saint-Fons - Grenay dans l'hypothèse d'une réalisation tardive du CFAL sud (après passage au 1/4h du TER périurbain Lyon-Bourgoin-Jallieu)

source : RFF

Plusieurs conclusions peuvent en être tirées:

- en borne haute des circulations 2030+, qui cumulent l'ensemble des besoins pressentis, les seules fonctions « voyageurs » dépassent dans tous les cas de figure la capacité admissible sur la section actuelle ;
- en borne basse, l'ajout du fret de transit dépasse les capacités admissibles sans aménagement ;
- même mise à 4 voies sur tout son itinéraire, la ligne aura peu de capacités résiduelles par rapport à la borne haute des évaluations 2030 +.

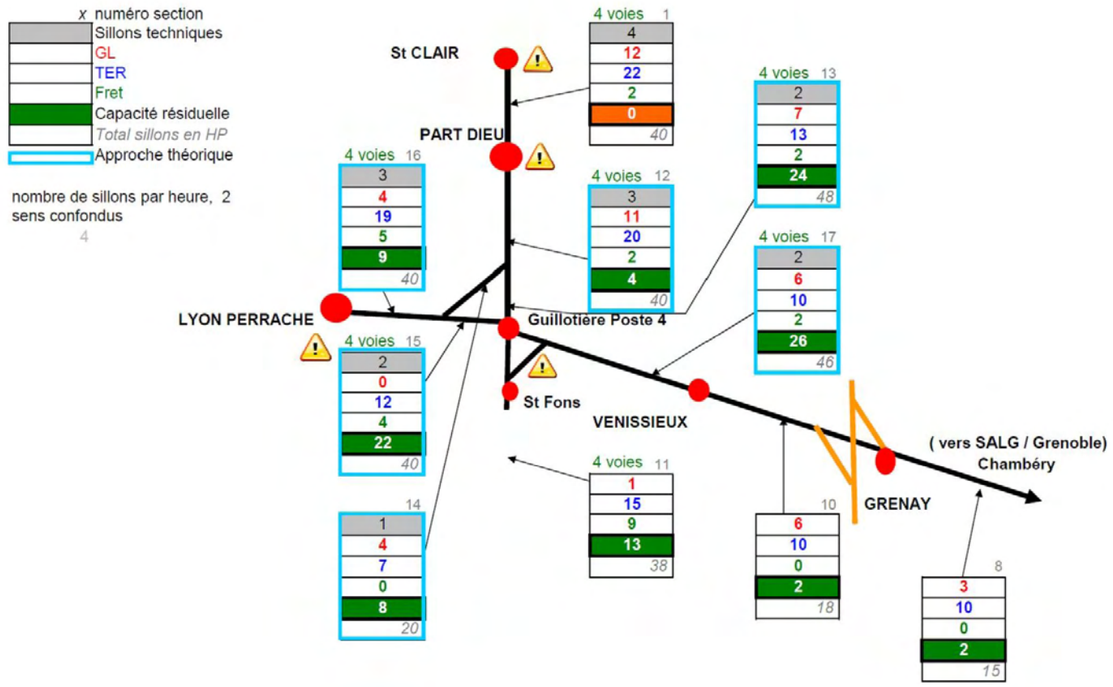
En conséquence :

- sans réaménagement, le schéma d'exploitation de la ligne ne pourra satisfaire les demandes que dans la limite de la capacité pratique, liée notamment à la structure de la ligne;
- la ligne réaménagée restera très chargée et ne disposera que d'une faible capacité résiduelle;
- les arbitrages qui pourraient s'avérer nécessaires sont davantage liés à la chronique de montée en charge des circulations cumulées qu'à la date de mise en service d'une infrastructure particulière.

Dans ce cadre, le fait déclencheur le plus important résultera du passage des TER périurbains de Bourgoin-Jallieu au ¼ h.

Capacité résiduelle de la section sur la base du service annuel 2012

DOCUMENT DE TRAVAIL



I.3. UNE EXIGENCE : D'ABORD OPTIMISER L'EXPLOITATION

Bien que la section soit presque en limite de capacité, les conditions de son exploitation peuvent encore être améliorées.

1) Une hypothèse à confirmer: faire évoluer les normes de tracé des sillons sur la section

Aujourd'hui, le document de référence du réseau, par lequel RFF définit les conditions techniques de circulation sur les différentes parties du réseau ferré national, normalise le tracé des circulations sur la section et les règles d'exploitation :

Vitesse du sillon	Sens de circulation	Voie 1	Voie 2
≥ 120	Lyon ↔ Grenay	4 '	4 '
≤ 100	Lyon ↔ Grenay	5 '	5 '

A l'issue des études sur le noeud ferroviaire lyonnais, il apparaît indispensable que, sans attendre l'horizon 2030+, les règles d'exploitation aient évolué. **Dans le secteur Part-Dieu – Guillotière, ces normes devraient permettre dès l'horizon 2020 d'admettre 3'30" voire 3' entre deux rapides.**

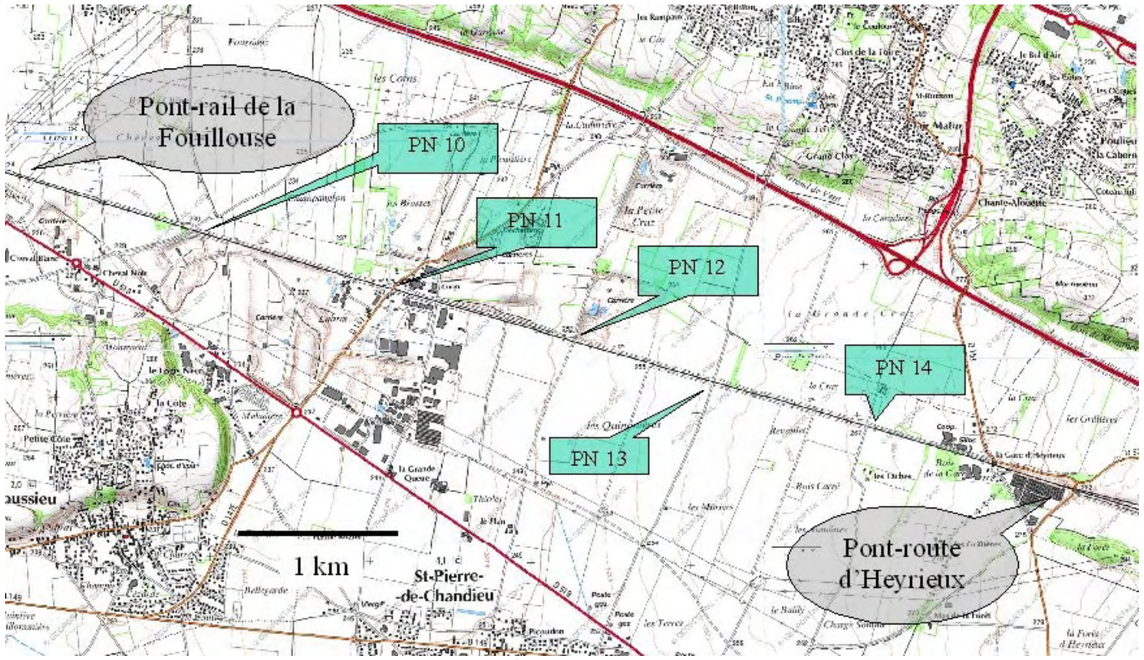
Cette évolution permettrait de gagner 4 sillons homogènes et de passer ainsi d'une capacité de 11 sillons homogènes à 15, c'est-à-dire de fiabiliser une desserte autour de **10-11 sillons effectifs (hétérogènes) par heure et par sens au lieu de 8 aujourd'hui**.

Les études ultérieures devront préciser par quels moyens et à quelles conditions ces dispositions pourront être prises, en facilitant la robustesse de l'exploitation et en mobilisant des systèmes performants de conduite des trains.

2) Agir en parallèle sur l'infrastructure et le matériel roulant

Pour accompagner cette progression des normes de tracé, trois actions complémentaires:

- supprimer d'ici 2014 les passages à niveau n° 10 et 11 sur Saint-Pierre de Chandieu, et améliorer les conditions de gestion des passages restants, qui doivent être supprimés au plus tard lors de la réalisation du CFAL nord ;
- poursuivre le programme de régénération de la voie engagé en 2009 : actions à inscrire par RFF à son programme 2013-2015, et niveau du service ferroviaire à ajuster durant les travaux ;
- poursuivre la modernisation du matériel roulant, qui dépend de l'autorité organisatrice des TER, et qui est déjà largement engagée.



Localisation des passages à niveaux sur la section (source : RFF)

Ces actions devraient permettre de **satisfaire l'hypothèse basse 2030+ et son besoin de 12 sillons par sens à l'heure de pointe.**

L'hypothèse haute (20 sillons) n'est en revanche pas accessible.

Elles deviennent insuffisantes dès la montée en charge des accès alpins de la liaison Lyon-Turin.

Une réserve toutefois sur l'exploitation : si la capacité est améliorée, l'augmentation du nombre de circulations maintient de nombreuses contraintes d'exploitation, et des risques importants pour la régularité puisque le système reste fragile.

• I.4. DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT POUR SERVIR LA DENSITE ET LA QUALITE DES SERVICES FERROVIAIRES

- Telle quelle, la section est trop hétérogène pour supporter à la fois les actions nécessaires à l'amélioration de la qualité du service ferroviaire, et la croissance attendue à long terme des besoins en heure de pointe.

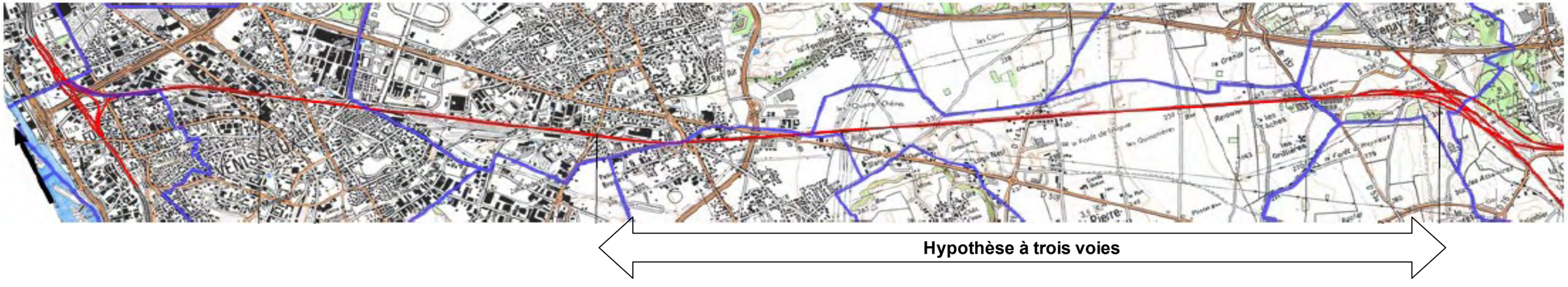
- Au-delà de l'optimisation de l'exploitation dans les conditions d'infrastructure actuelles, qui s'impose au plus tôt dans tous les cas, il a été étudié trois scénarios alternatifs visant à développer la capacité de l'infrastructure.

- Ces scénarios reposent sur trois volets d'analyse:
- une infrastructure modifiée selon trois hypothèses : 3 voies simples là où il n'y a que deux voies, 3 voies avec des aménagements dits d'évitement là où c'est possible, 4 voies sur tout l'itinéraire ;
- une évaluation, pour chaque hypothèse, de l'amélioration du niveau de service ;
- une première identification sommaire des impacts sur l'environnement, l'insertion spatiale, les contraintes de chantiers, le calendrier des travaux.

Ces études, à ce stade, ne comportent pas de vérification fine de l'exploitation ferroviaire permise par ces aménagements. Des explorations plus lourdes restent à conduire pour préciser l'ensemble de ces propositions.

Enfin, les scénarios doivent s'intégrer dans une vision d'ensemble du nœud ferroviaire lyonnais, pour lequel ils peuvent contribuer à une première phase d'aménagement.

SCÉNARIO A : MISE À 3 VOIES ENTRE SAINT PRIEST ET GRENAY



Infrastructure et exploitation

La 3ème voie actuelle entre Vénissieux et Saint-Priest est prolongée jusqu'à Grenay, ou jusqu'au raccordement du CFAL sur la ligne historique.

Aucun évitement supplémentaire n'est créé.

Cette infrastructure s'exploiterait avec 1 double voie (2 voies unidirectionnelles) et 1 voie banalisée exploitée en voie unique.

L'insertion dans le nœud de Grenay induit vraisemblablement un besoin de « sauts de mouton » pour rejoindre sans cisaillements le CFAL, la LN4 et les accès alpins.

Schéma de desserte

La borne basse de service 2030+ pourrait a priori être satisfaite, avec 12 sillons possibles.

La borne haute de service 2030+ n'est pas accessible.

Ce scénario améliore la robustesse du service et permet éventuellement d'envisager:

- soit des circulations rapides supplémentaires liées à la montée en charge des accès alpins du Lyon-Turin (utilisation de la voie unique pour passer des circulations rapides « en batterie »),
- soit un service péri-urbain en renfort à l'offre basse dans le sens de la pointe, la voie unique étant alors utilisée pour les circulations lentes (mais ce schéma est difficilement compatible avec une exploitation cadencée).

Impacts pressentis

- Travaux entre la gare de Saint-Priest et Grenay (ou le branchement avec le CFAL) : identifier et gérer les conséquences pratiques des travaux sur les voiries adjacentes, les activités riveraines en section urbaine (accès chantier, travaux), les ouvrages existants, et ceux à allonger (ouvrage de franchissement de la route de Mions).

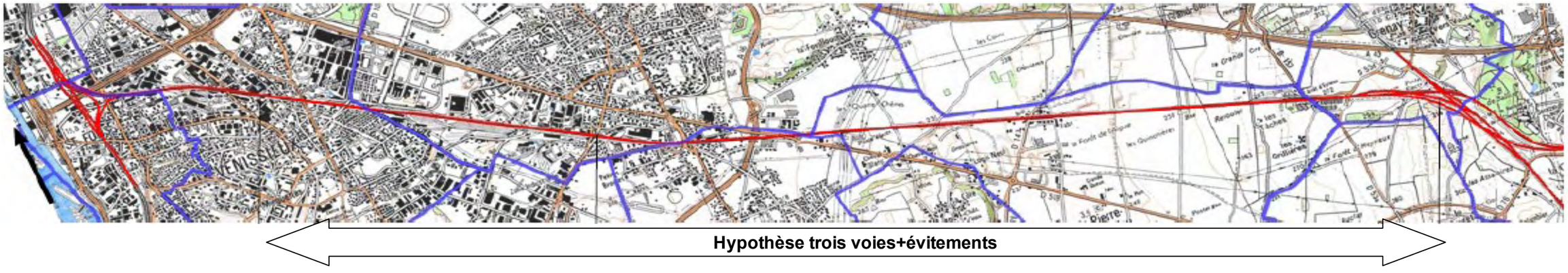
- Quelques besoins d'emprises, à vérifier et à préciser, identifiés en section urbaine: interférence avec la rue du Commandant Charcot à Saint-Priest, et avec la rue Dumont d'Urville et la rue des Albatros à Mions.

- Intégration de la ligne dans le contexte urbain:
  - mieux valoriser les interfaces entre la voie et la ville,
  - assurer un traitement qualitatif des clôtures (sûreté et sécurité),
  - traiter l'impact du bruit ferroviaire.

- Prendre en compte les enjeux environnementaux induits par la nouvelle voie dans le secteur « plaine » (notamment le périmètre éloigné de captage en eau potable).

Calendrier probable : au plus tôt 2020 -2025.

SCÉNARIO B : MISE À 3 VOIES ENTRE SAINT-PRIEST ET GRENAY, COMPLÉTÉE D'ÉVITEMENTS



Infrastructure et exploitation

L'infrastructure en ligne est identique à celle du scénario A. Des points de croisements supplémentaires sont introduits, a priori sur le lieu des gares existantes:

- en gares de Saint-Priest et de Vénissieux, l'infrastructure ferroviaire serait alors portée à quatre voies;
- à terme, la future gare de Saint-Pierre de Chandieu nécessiterait aussi quatre voies en gare.

Cette infrastructure s'exploiterait avec:

- 1 double voie (2 voies unidirectionnelles),
- 1 voie banalisée exploitée en voie unique, avec 2 ou 3 points de croisements en gares, et permettrait:
  - de gagner en robustesse par rapport au scénario A,
  - de tendre vers un schéma d'exploitation symétrique,
  - d'équilibrer les flux entre la double voie et la voie unique.

Comme pour le scénario A, l'insertion dans le nœud de Grenay induit vraisemblablement un besoin de « sauts de mouton » pour rejoindre sans cisaillements le CFAL, la LN4 et les accès alpins.

Schéma de desserte

La borne basse 2030+ est satisfaite: 12 sillons possibles. La borne haute 2030+ (20 sillons) ne peut toujours pas être satisfaite.

La limite vraisemblable de capacité est atteinte dès que le péri-urbain passe au ¼ h ou dès la montée en charge des accès Lyon- Turin.

Impacts pressentis

- Le scénario repose sur des évitements situés au droit des gares de Vénissieux et Saint-Priest, et le prolongement de la 3ème voie entre Saint-Priest et Grenay (ou le branchement avec le CFAL).

- Besoins d'emprises complémentaires limitées, à vérifier et à préciser, rue Eugène Maréchal à Vénissieux, rue Commandant Charcot à Saint-Priest, rue Dumont d'Urville et rue des Albatros à Mions.

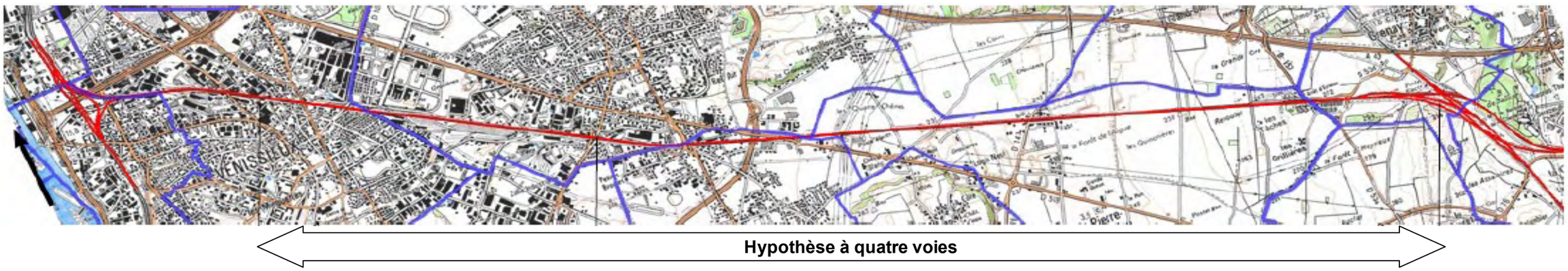
- Travaux en gare pour passer à quatre voies, à étudier en lien avec les projets de développement (Vénissieux, Saint-Priest, Saint-Pierre-de-Chandieu).

- Identifier et gérer les conséquences pratiques des travaux sur les espaces et les activités riveraines en section urbaine, spécialement l'accès chantier.

- Comme pour le scénario A, traiter la problématique du passage de la nouvelle voie au droit des captages de la plaine de l'Est.

Calendrier probable : au plus tôt 2020 -2025.

SCÉNARIO C : MISE À 4 VOIES ENTRE VÉNISSIEUX ET GRENAY



Infrastructure et exploitation

L'infrastructure est portée à 4 voies entre Vénissieux et Grenay. Les évitements mentionnés au scénario B peuvent d'ailleurs en être un élément préparatoire, en les localisant en cohérence avec l'objectif final. Ce point sera à vérifier dans les études ultérieures.

Pour éviter des cisaillements, un ouvrage dénivelé (en passage inférieur ou supérieur) est nécessaire dans le secteur de la plaine à l'est.

Les modalités précises d'exploitation de la ligne dépendent du choix du scénario long terme du nœud ferroviaire.

Le schéma fonctionnel de l'aménagement de la section dépend des scénarios envisagé pour l'évolution du nœud ferroviaire lyonnais

Schéma de desserte

Les circulations liées aux bornes 2030+ basse et haute sont réalisables.

Toutefois, si tous les besoins de long terme cumulés se confirment, la borne haute des circulations peut être légèrement dépassée. Et dans tous les cas, la section fera face à des circulations très denses, avec peu (ou pas) de capacité résiduelle.

Un élargissement à 6 voies ne serait pas réaliste :
- pour des raisons d'insertion spatiale,
- et parce que le surcroit de capacité objectivement nécessaire serait sans rapport avec le coût probable de l'investissement.

Impacts pressentis

- Besoins d'emprises ferroviaires, à vérifier et à préciser:
  - entre la gare de Saint -Priest et la Rocade Est pour la partie de la voie en zone agglomérée (voies riveraines et activités),
  - à l'ouest et à l'est de la gare de Vénissieux (rue Eugène Maréchal et rue Charbonnier),
  - passage à 4 voies dans le secteur de la plaine de l'est.
- Prendre en compte les projets riverains et l'articulation avec les dessertes environnantes.
- **Identifier les ouvrages à allonger (route de Mions, route d'Heyrieux).**
- Traitement du bruit ferroviaire sur toute la section qui passe à 4 voies, et programme d'insertion adapté aux projets urbains.
- Définir les conditions de préparation et de déroulement des chantiers, spécialement en milieu urbain.
- Traiter la problématique de la protection des captages de la plaine de l'est.

Calendrier probable : au plus tôt 2020 -2025

Coûts estimatifs

Comme toutes les évaluations des coûts d'aménagement du nœud ferroviaire lyonnais, dont la section est un volet, cette évaluation présente deux bornes, la seconde prenant en compte par précaution un surcoût de 30%.

Dans ces conditions, le coût estimatif du passage à 4 voies serait de 250 à 330 M€.

Il faut toutefois observer que ces montants intègrent le coût de protections phoniques de base, mais ni le coût d'aménagement du raccordement de Saint-Fons ni ceux qui seraient utiles à l'insertion urbaine. **Ils sont à considérer comme un minimum relatif à l'aménagement ferroviaire, et devront être complétés en phase ultérieure.**

I.5. LE RACCORDEMENT DE SAINT-FONS

Le raccordement dit de Saint-Fons assure la jonction entre la section Guillotière / Bifurcation de Grenay, vers Grenoble, Chambéry et l'Italie, et la ligne PLM vers le sud et la rive gauche du Rhône.

Il est conçu pour fonctionner à sens unique de l'est vers le sud, ce qui entraîne plusieurs inconvénients sérieux :

- les trains venant du Sud à destination de Vénissieux ou au-delà doivent aller jusqu'à Guillotière, faire un « tête à queue » et rebrousser chemin vers l'est ;
- ces mouvements (une dizaine par jour) perturbent l'exploitation du cœur du nœud ferroviaire ;
- ils imposent de fortes contraintes opérationnelles aux exploitants ferroviaires ;
- ils compliquent le fonctionnement du site de transport combiné de Vénissieux/Saint-Priest .

Le maintien du système en l'état assure 12 sillons au service annuel 2012, mais ne permettra pas de faire face au développement attendu des circulations dans le long terme.

Deux hypothèses ont donc été expertisées pour définir un programme d'action utile à l'amélioration globale du niveau de service dans ce secteur :

- garder la voie unique mais permettre son exploitation dans les deux sens en organisant son accès depuis le sud (la « banaliser »),
- doubler la voie.

Vue aérienne du raccordement de Saint Fons (source : Géoportail)

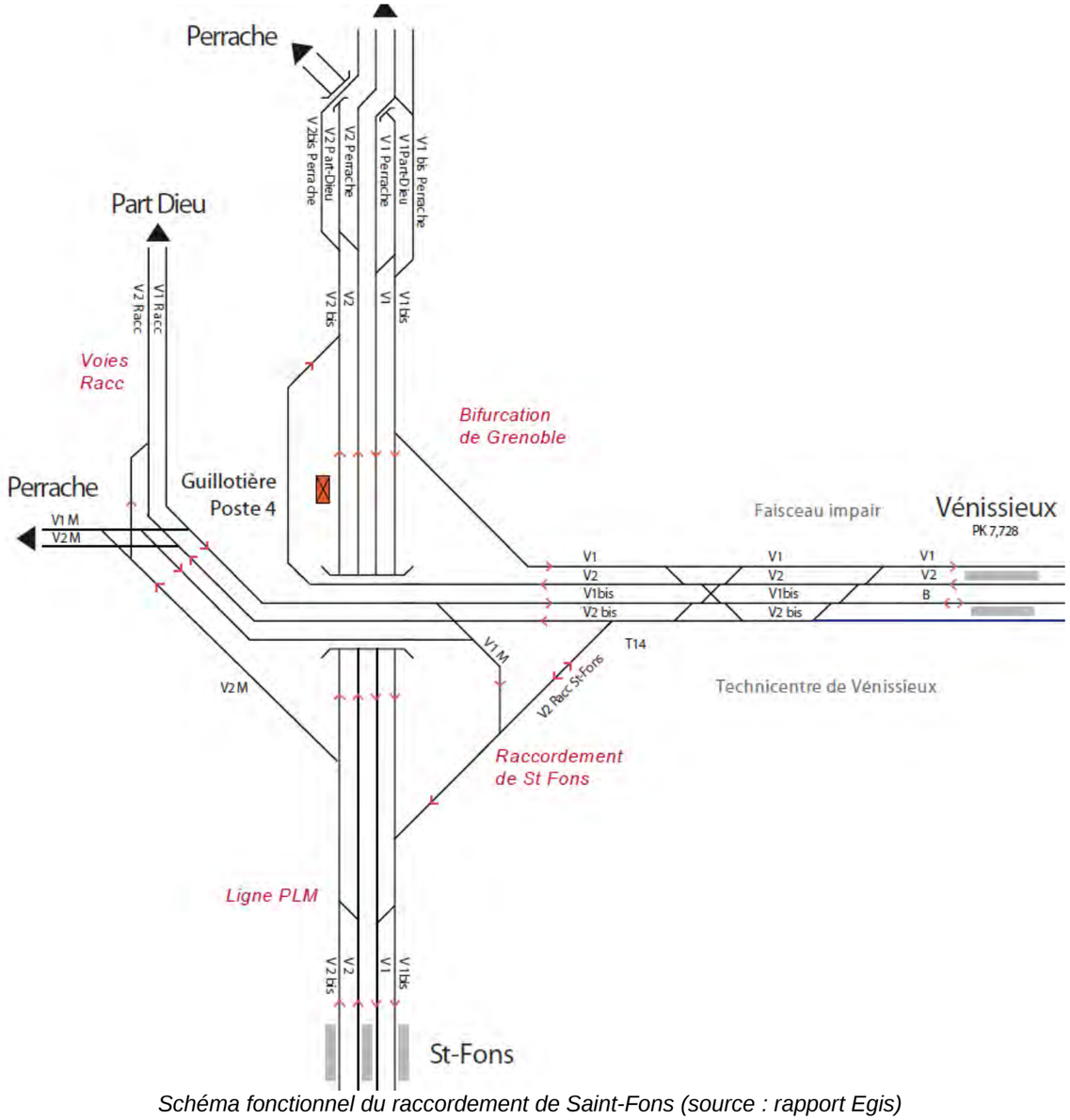


Schéma fonctionnel du raccordement de Saint-Fons (source : rapport Egis)

OPTION 1 : AMÉNAGER LA VOIE UNIQUE POUR L'EXPLOITER DANS LES DEUX SENS

Aménagements à réaliser :

- Banalisation du raccordement de Saint Fons, permettant une utilisation dans le sens sud-est ;
- Pour accéder au raccordement depuis le sud :
  - soit une communication entre la voie 2 et la voie 1, et une banalisation de la communication existante entre les voies 1bis et 1 (solution 1, *ci-dessous à g.*);
  - soit un saut-de-mouton ou un terrier entre la voie 2bis et le raccordement (solution 2, *ci-dessous à d.*).

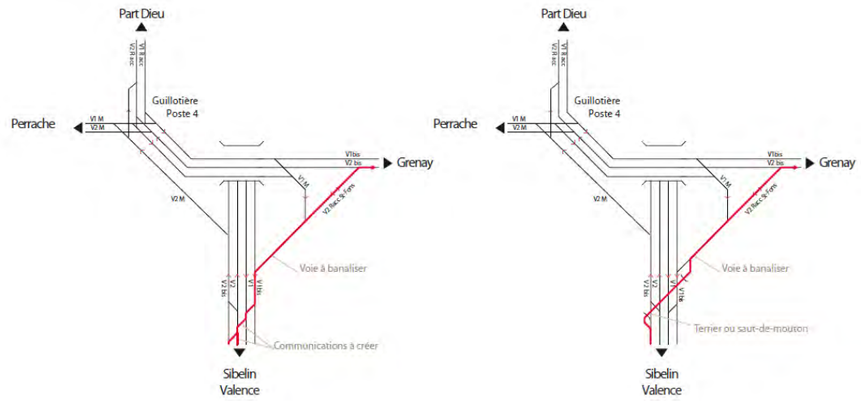


Schéma des aménagements possibles du raccordement de Saint-Fons (source : étude Egis)

Avantages:

- Pour le fret : permettre pour les sites locaux des mouvements Sud → Est sans rebroussement, relier les chantiers fret de Vénissieux / Saint-Priest et Sibelin, et à terme d'éventuelles nouvelles plateformes dans l'est lyonnais, autoriser quelques circulations pendant la période de transition entre la livraison du CFAL nord et celle du CFAL sud.
- Pour les voyageurs : permettre des relations Sud→Est sans passer par Part-Dieu, utiles par exemple pour des dessertes de Saint-Étienne vers l'Est lyonnais et les Alpes.
- La première solution est économique (5 M€) et permet d'améliorer l'exploitation et la qualité de service pour les opérateurs fret mais les cisaillements qu'elle occasionne (les circulations sud-nord cisaillent les circulations nord-sud de la ligne de Vienne pour rejoindre le raccordement) ne peuvent être compatibles qu'avec une utilisation en heures creuses.
- La seconde solution a l'avantage de permettre l'utilisation du raccordement également aux heures de pointe, ce qui serait particulièrement utile si une liaison Saint-Etienne-est lyonnais via Vénissieux est créée, mais est beaucoup plus coûteuse (30 M€).

Inconvénients:

- l'aménagement procure peu de capacité supplémentaire,
- il occasionne des « cisaillements » en amont (si solution 1) et en aval (sur Saint-Fons-Grenay pour rejoindre V1bis)

Impact spatial

L'aménagement peut être réalisé majoritairement dans les emprises ferroviaires actuelles, mais la réalisation du « terrier » ou du « saut-de-mouton » devrait générer un besoin d'emprises complémentaires, à étudier et à préciser.

Coût estimatif et calendrier :

L'investissement est estimé à 30 M€ valeur 2011 avec l'ouvrage dénivelé (5 M€ si on accepte de gérer les cisaillements et de limiter aux heures creuses l'effet de la banalisation). Par souci de cohérence avec les scénarios du noeud lyonnais, le coût global des aménagements proposés inclut cet ouvrage.

Délai: 2015-2020

OPTION 2 : DOUBLER LA VOIE

Aménagements à réaliser :

- Doublement de la voie unique ;
- Réalisation des communications dénivelées avec les voies existantes aux deux extrêmités sud et est.

Avantages:

- le doublement simplifie la circulation des trains de fret (circulation dans les 2 sens),
  il augmente la capacité de la jonction, puisque plus de 10 sillons homogènes/h/sens pourraient théoriquement y circuler : cette possibilité se heurte toutefois à la limite de capacité propre des deux tronçons adjacents (PLM et Saint-Fons / Grenay).

Inconvénients:

Dès la mise en service du CFAL sud, l'investissement est réduit au seul trafic local : sa pertinence est temporaire.

L'aménagement constitue donc une « fausse manœuvre » au regard de son coût (d'un coût supérieur à 100 M€ valeur 2011 dans le cas d'un doublement avec raccordement dénivelé sur la PLM).

Impact spatial

L'insertion de la 2ème voie nécessite des emprises externes au domaine ferroviaire actuel, non évaluées à ce jour.

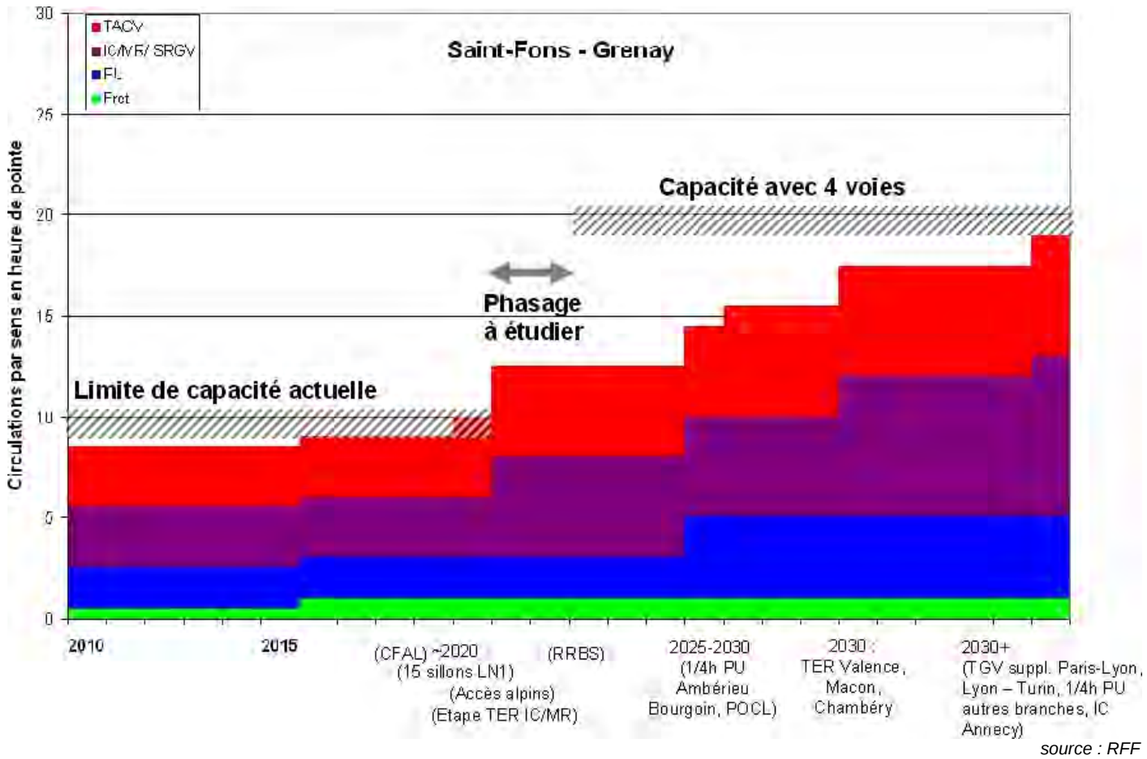
Ces éléments conduisent à considérer que le doublement du raccordement de Saint-Fons serait redondant avec la réalisation du CFAL sud.

I.6 SYNTHÈSE DES ENJEUX FERROVIAIRES

Sans passage à 4 voies, la ligne ne sera pas en mesure d'accueillir, le moment venu, l'ensemble des circulations induites par les besoins de long terme :

- l'infrastructure actuelle permet encore, sous réserve d'une exploitation mieux maîtrisée, de légères augmentations de trafic ;
- faute d'amélioration significative des conditions de l'exploitation ferroviaire, les ambitions des différents segments d'offre devront être révisées pour trouver un équilibre acceptable entre la demande et la capacité objective de la ligne ;
- les besoins en capacité nouvelle ne concernent pas seulement les circulations supplémentaires générées par les projets ferroviaires nationaux et le développement de l'offre régionale, ils permettront aussi une meilleure qualité et une plus grande robustesse du service ferroviaire ;
- la charge escomptée sur une section aussi stratégique pour le fonctionnement du nœud lyonnais devrait toutefois la porter aux limites de ses capacités nouvelles, et n'exclut pas des ajustements d'offre ponctuels au-delà de 2030.

Chaque scénario a son domaine de pertinence pour l'exploitation ferroviaire de long terme.



source : RFF

Des études d'exploitation plus fines doivent permettre de préciser si le passage à 4 voies peut être progressif, à quelles conditions, et dans quel calendrier :

- vérifier si des aménagements intermédiaires sont indispensables pour améliorer sans attendre la qualité de service sur la ligne : 3ème voie prolongée en gare de Saint-Priest ? 3 voies avec ou sans évitements ? Localisation et longueur des évitements ?
- être en mesure de répondre aux besoins, que le saut d'offre vers 2020-2025 se confirme ou qu'il soit plus progressif ;
- estimer l'impact que la future gare de Saint Pierre de Chandieu pourrait avoir sur la capacité globale de la section ;
- prendre en compte l'impact des chantiers sur l'exploitation de la ligne et sur la vie des riverains.

L'aménagement du raccordement de Saint-Fons contribue à un meilleur service ferroviaire.

- La banalisation de la voie permettra de l'exploiter dans les deux sens, facilitera les circulations fret et offrira l'opportunité de nouvelles liaisons voyageurs vers l'est lyonnais et Saint-Exupéry.
- Elle améliorera la compétitivité du fret ferroviaire local, en cohérence avec la réalisation du CFAL nord et sud.
- Le doublement de la voie serait redondant avec la réalisation du CFAL sud : il n'est pas proposé de le retenir.

Dans tous les cas de figure, l'impact des élargissements sur les communes doit être précisé et limité au strict minimum nécessaire:

- **sur Saint-Fons,** l'aménagement de la ligne n'occasionnera pas de modification importante des infrastructures puisque la ligne reste à 4 voies, et n'a pas d'interférence physique avec les projets locaux;
- **sur Vénissieux,** les besoins d'emprises complémentaires repérés sont limités par rapport aux emprises actuelles et concerneraient surtout quelques fonds de parcelles;
- **sur Saint-Priest,** même les besoins d'emprises liés au passage à 4 voies resteraient très limités;
- **sur Mions,** deux ouvrages de franchissement de la voie ferrée devraient être élargis, mais sans incidence sur le bâti environnant.

D'une manière générale, on peut poser un double principe:

- optimiser la conception technique du projet ferroviaire pour limiter strictement l'impact sur les fonds riverains, a fortiori sur le bâti riverain;
- traiter les limites voie ferrée/ville avec pour objectif la maîtrise du bruit ferroviaire et une plus grande aménité urbaine.

Le coût global des aménagements ferroviaires serait de l'ordre, dans le scénario de passage à 4 voies, de 360 M€ . Ce coût estimatif, calculé **avec une marge de 30 %**, intègre les protections phoniques classiques, et l'aménagement du raccordement de Saint-Fons avec un ouvrage dénivelé. Il ne prend pas en compte, à ce stade, les nécessités de l'insertion urbaine ni les aménagements d'accès de gares qui seront nécessaires, et que les études ultérieures devront préciser.

RECOMMANDATIONS

1 - Définir au plus tôt un plan d'optimisation de l'exploitation de la section dans sa configuration actuelle, intégré à une vision d'ensemble de l'exploitation du nœud ferroviaire d'ici 2020.

2 - Opter pour une mise à 4 voies de la section sur tout son tracé, en vérifiant s'il est opportun de procéder par phases successives, du point de vue de l'exploitation ferroviaire, du rythme probable d'évolution des besoins, et de l'impact des phases de chantiers sur les communes et les riverains.

3 - Retenir le principe d'un aménagement « banalisé » du raccordement de Saint-Fons pour exploiter la voie unique actuelle dans les deux sens, doté des aménagements de ligne nécessaires à son bon fonctionnement.

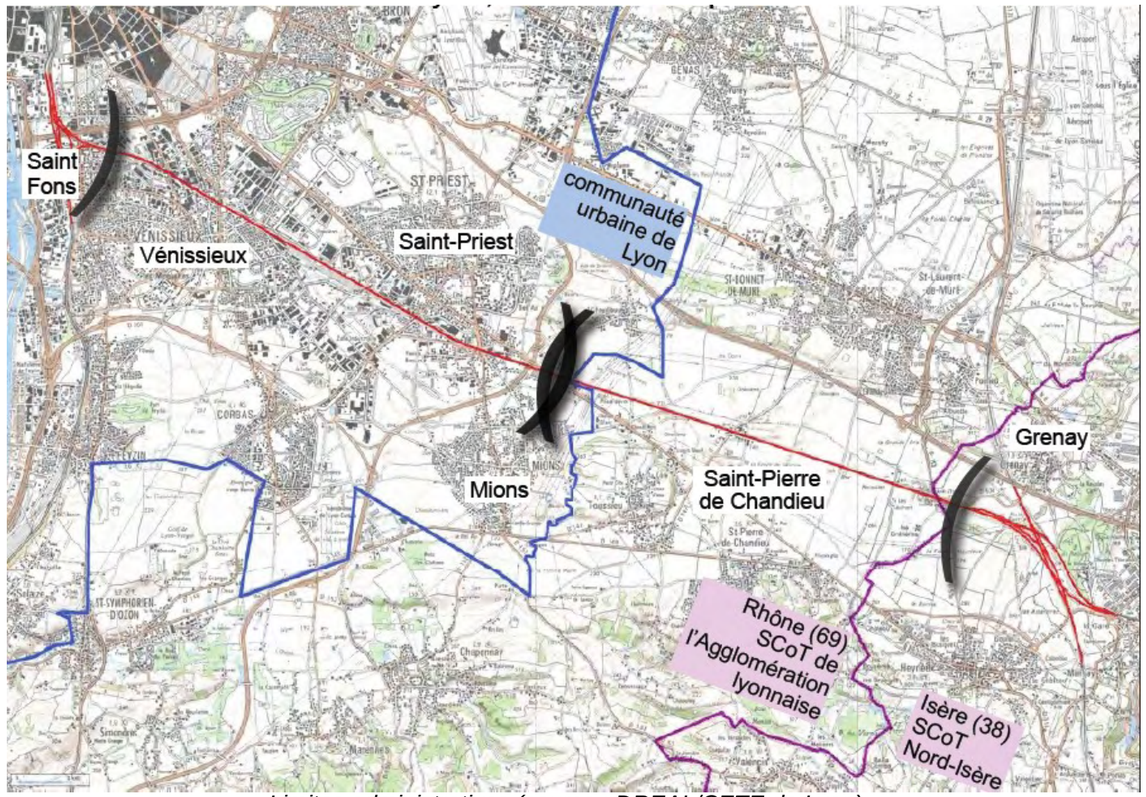
4 - Replacer ces orientations dans le cadre d'un programme d'ensemble d'aménagement de l'espace ferroviaire, articulé avec les enjeux des territoires parcourus par la ligne.

DEUXIÈME PARTIE :

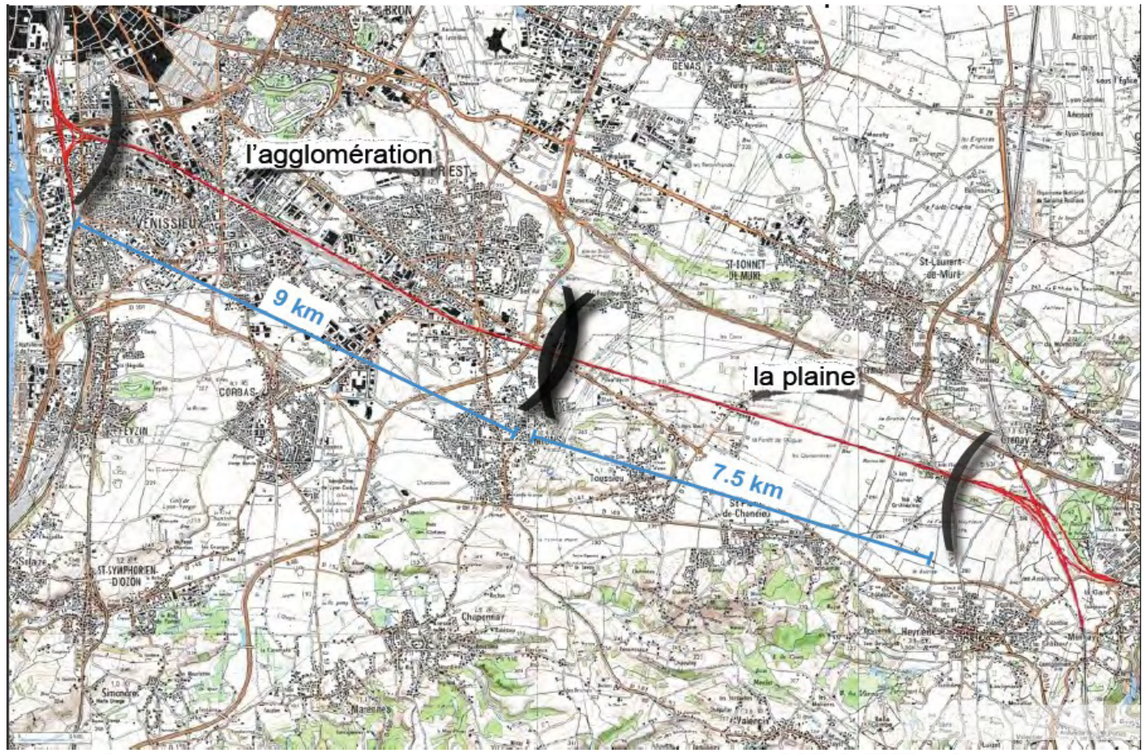
LES ENJEUX DE TERRITOIRE

II.1. DES TERRITOIRES DIFFÉRENCIÉS

Sur les presque 17 km de l'itinéraire pris en compte pour les enjeux ferroviaires, la ligne parcourt 6 communes, avec deux secteurs aux caractéristiques spécifiques : l'agglomération, la plaine.



Limites administratives (source : DREAL/CETE de Lyon)



Deux secteurs caractéristiques : l'agglomération et la plaine (source : DREAL/CETE de Lyon)

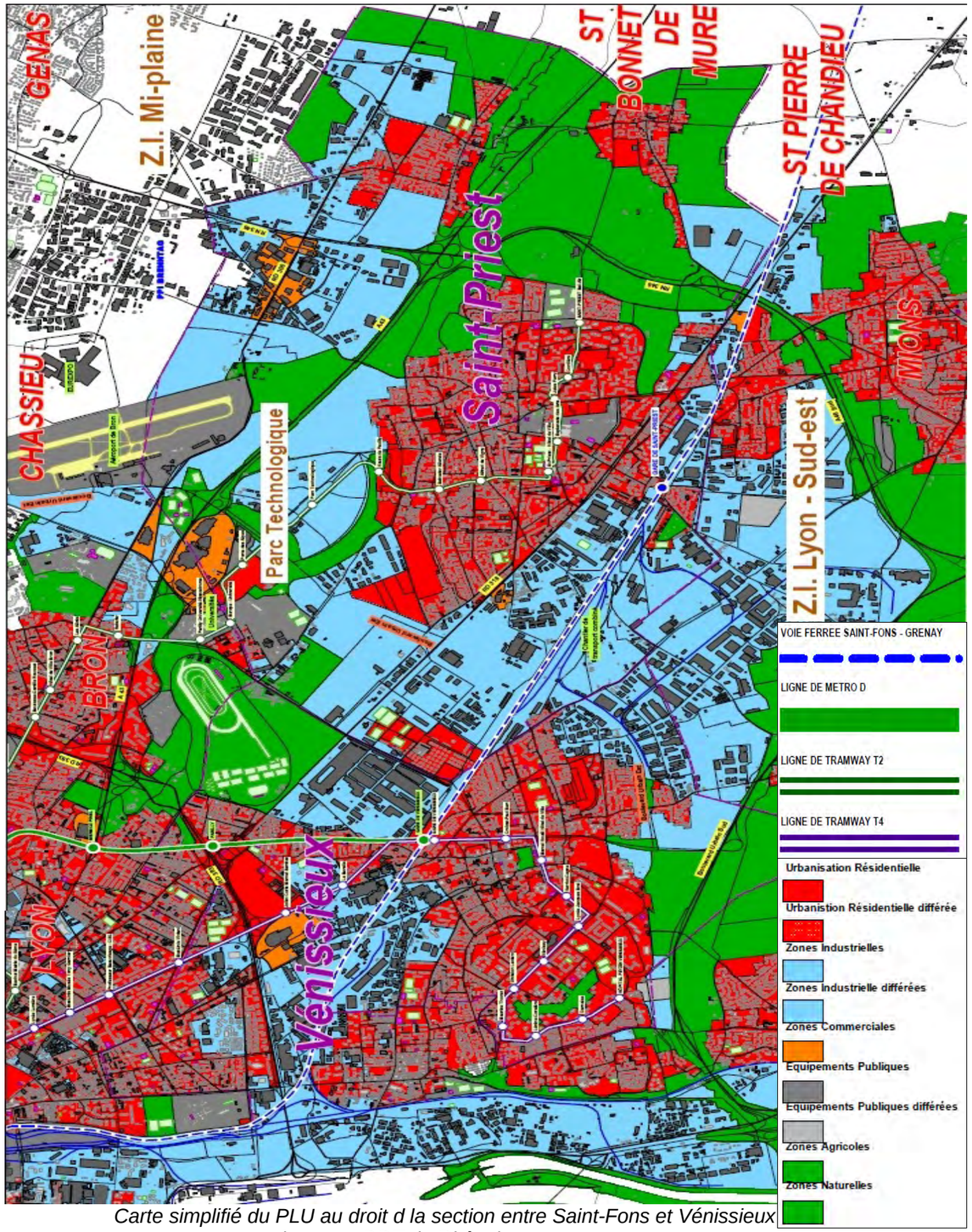
Deux secteurs caractéristiques : l'agglomération et la plaine (source : DREAL/CETE de Lyon)

Quelques données de base :

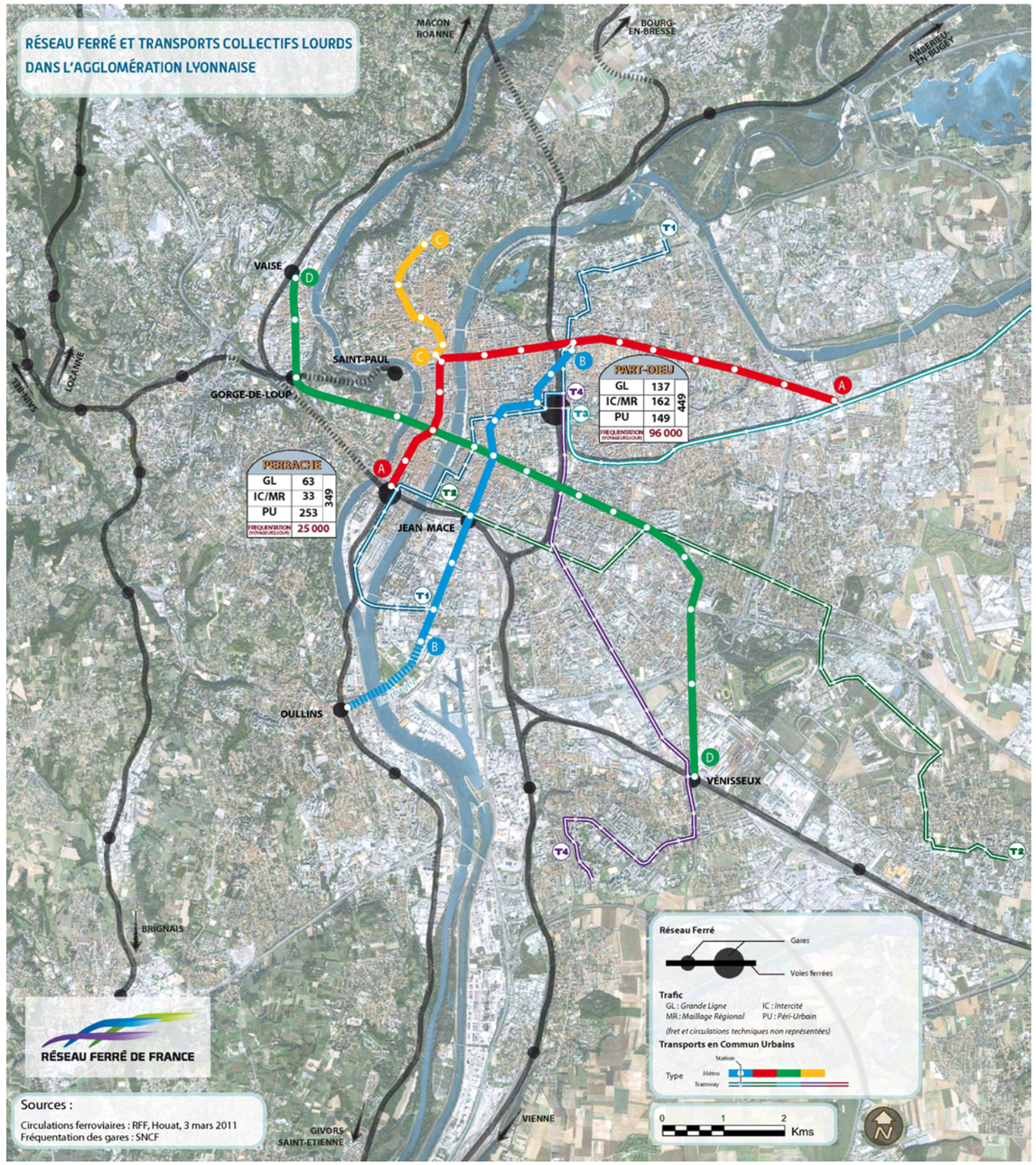
commune	**Population** *(valeurs arrondies)*	**Population du périmètre d'étude** *(valeur approchée)*	**nombre de bâtiments** *(valeur approchée)*	**nombre de bâtiments de santé** *(valeur approchée)*	**nombre de bâtiments d'enseignement** *(valeur approchée)*
Saint-Fons	17 000	3 471	53	0	0
Vénissieux	58 000	4 858	376	0	3
Saint Priest	42 000	4 779	326	0	5
Mions	12 000	750	197	0	1
Saint-Pierre de Chandieu	4 500	33	12	0	0
Grenay	1 500	3	1	0	0

Périmètre d'étude : bande de 200m centrée sur l'axe de la ligne
Valeurs approchées : décompte établi sur la base d'un nombre de logements estimé suite à une visite terrain et d'une population moyenne de 3 personnes par logement

source : DREAL/CETE de Lyon

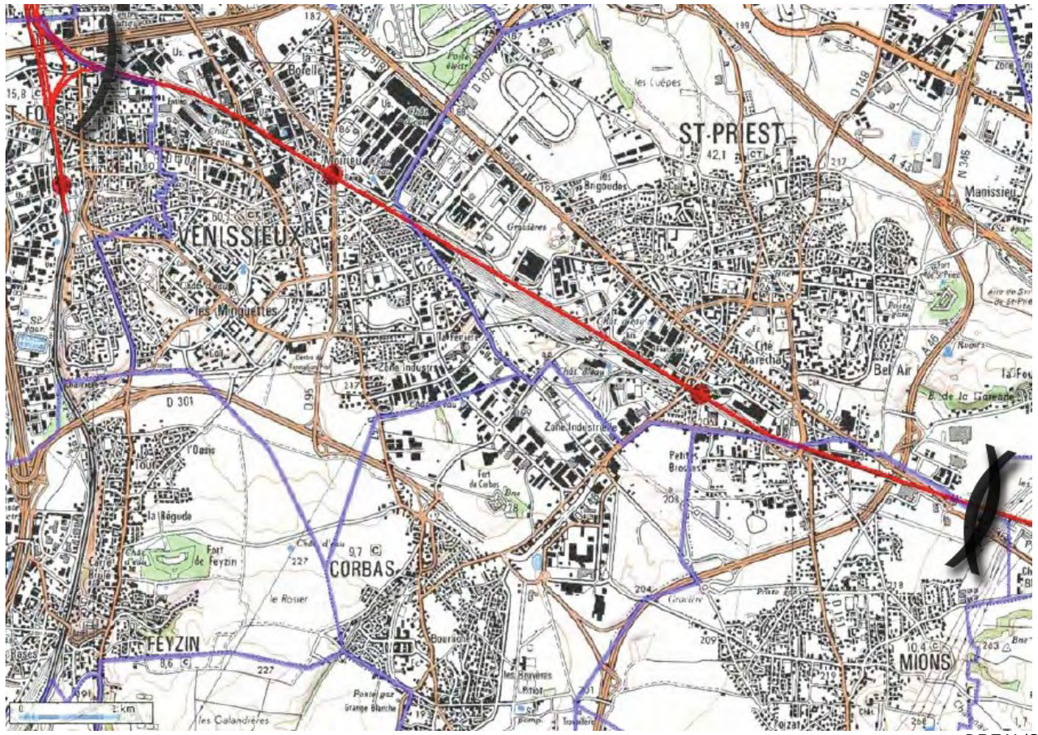


Carte simplifié du PLU au droit d la section entre Saint-Fons et Vénissieux (source : DDT du Rhône)



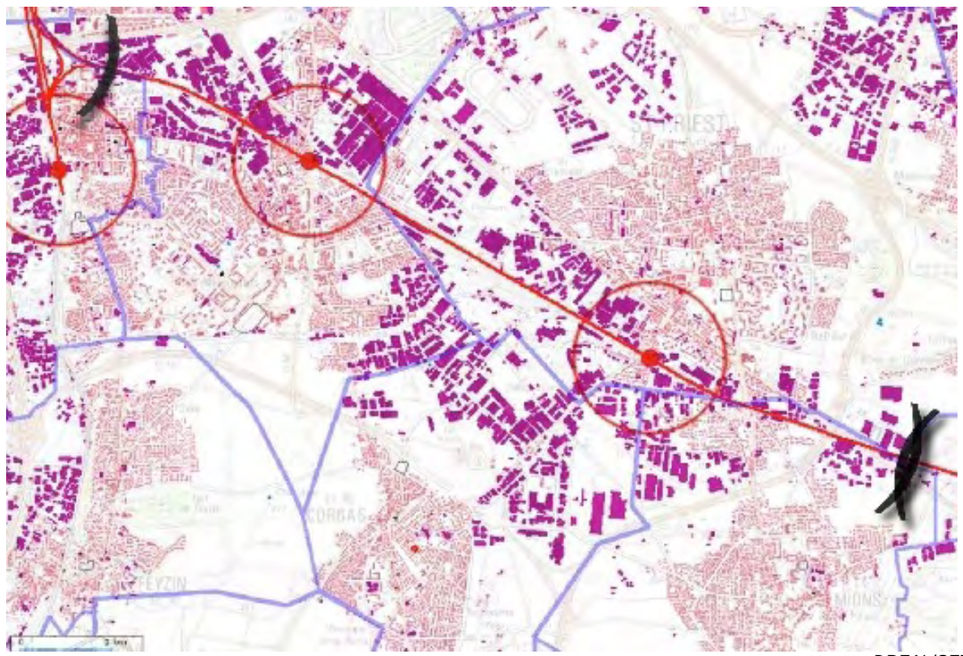
Les connexions aux réseaux TCU structurants (source : RFF)

II.2. A L'OUEST : L'AGGLOMÉRATION



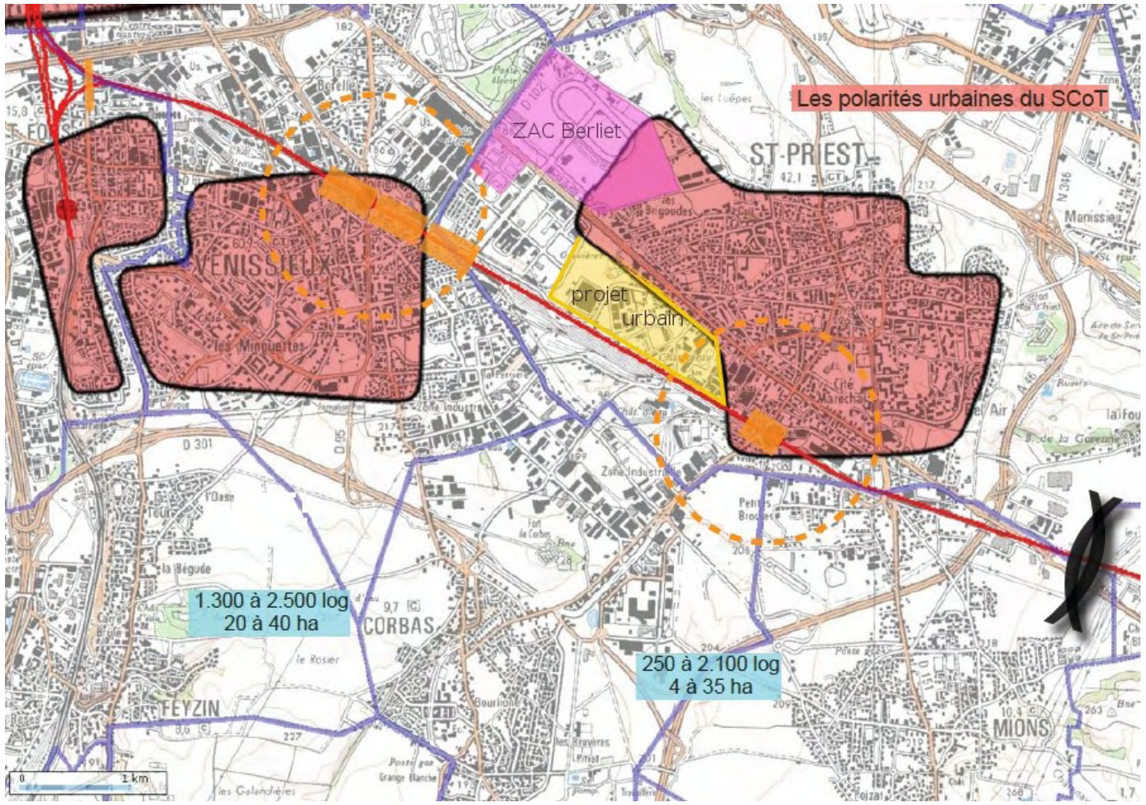
source : DREAL/CETE de Lyon

le long de la ligne, un tissu mixte où dominent les activités



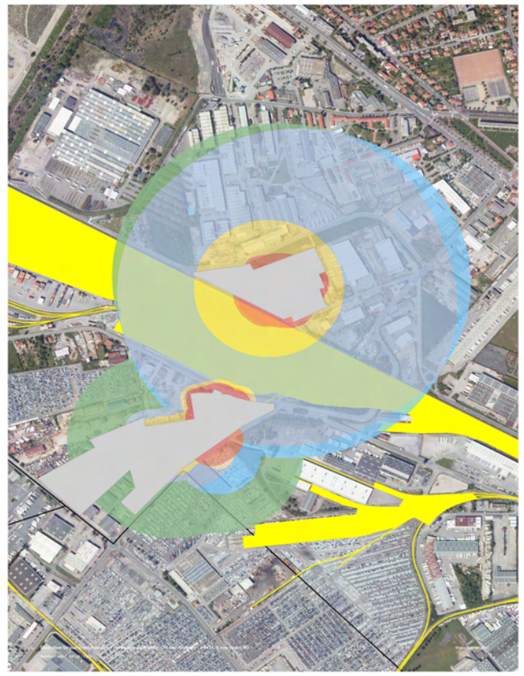
source : DREAL/CETE de Lyon

des projets structurants inscrits au ScoT de l'agglomération lyonnaise



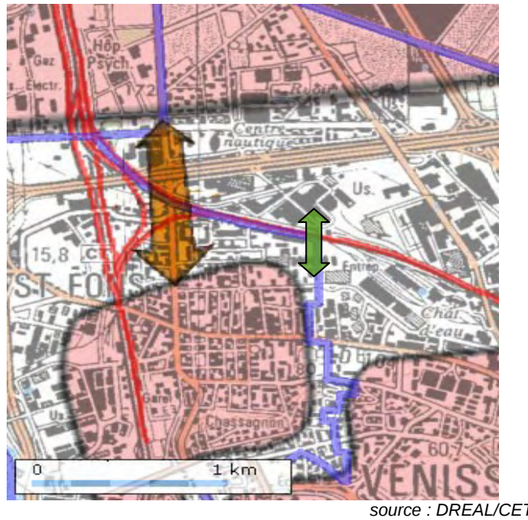
source : DREAL/CETE de Lyon

Des contraintes liées aux risques technologiques à prendre en compte dans le secteur du chantier de transports combinés de Vénissieux-St-Priest



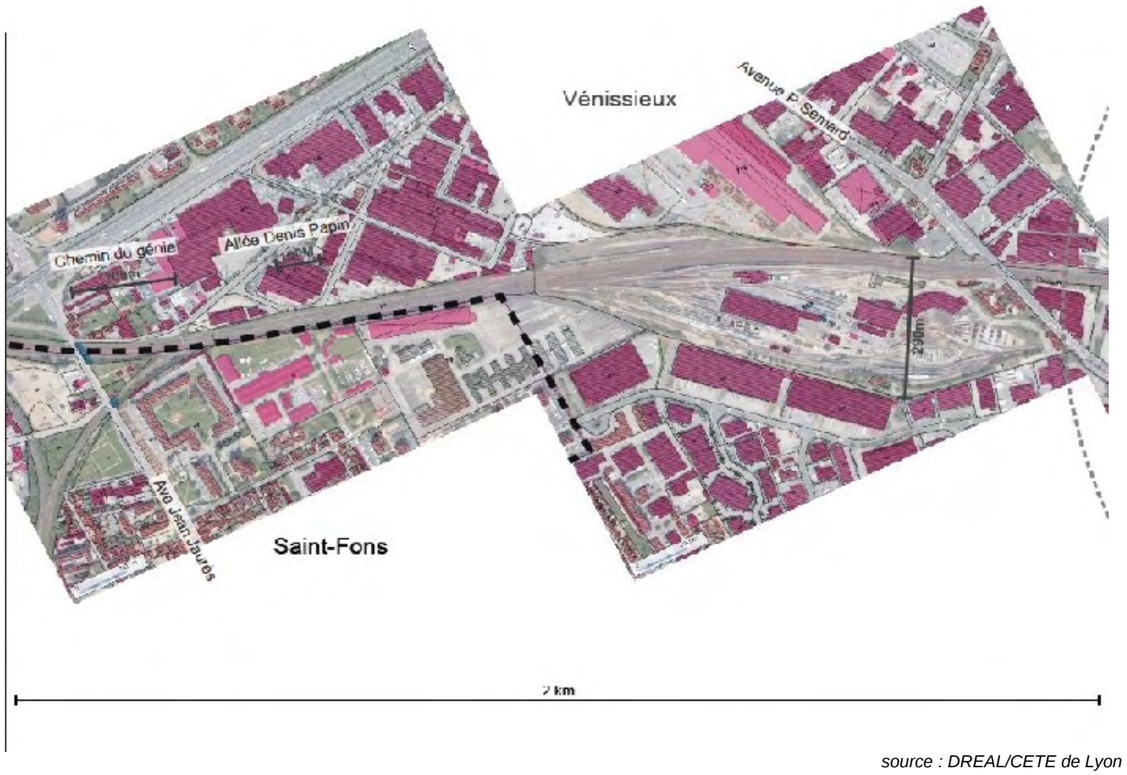
Périmètres d'aléas à prendre en compte pour l'élaboration du PPRT de St-Priest (source : DDT du Rhône)

Saint-Fons: l'agrafe urbaine de Moulin à Vent



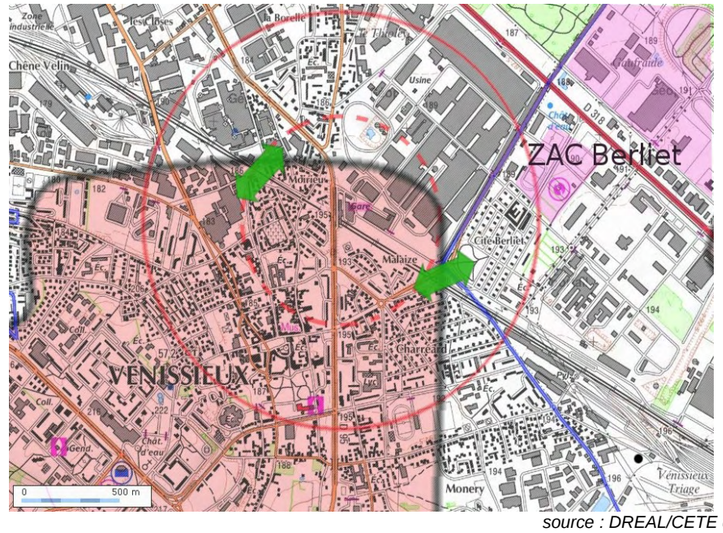
source : DREAL/CETE de Lyon

- Site de projet urbain visant à renforcer les liens urbains et sociaux entre le centre et les bassins de vie alentours.
- Projet de nouveau franchissement de la ligne dans le secteur de l'Arsenal.
- La banalisation du raccordement est sans impact sur le projet de développement.



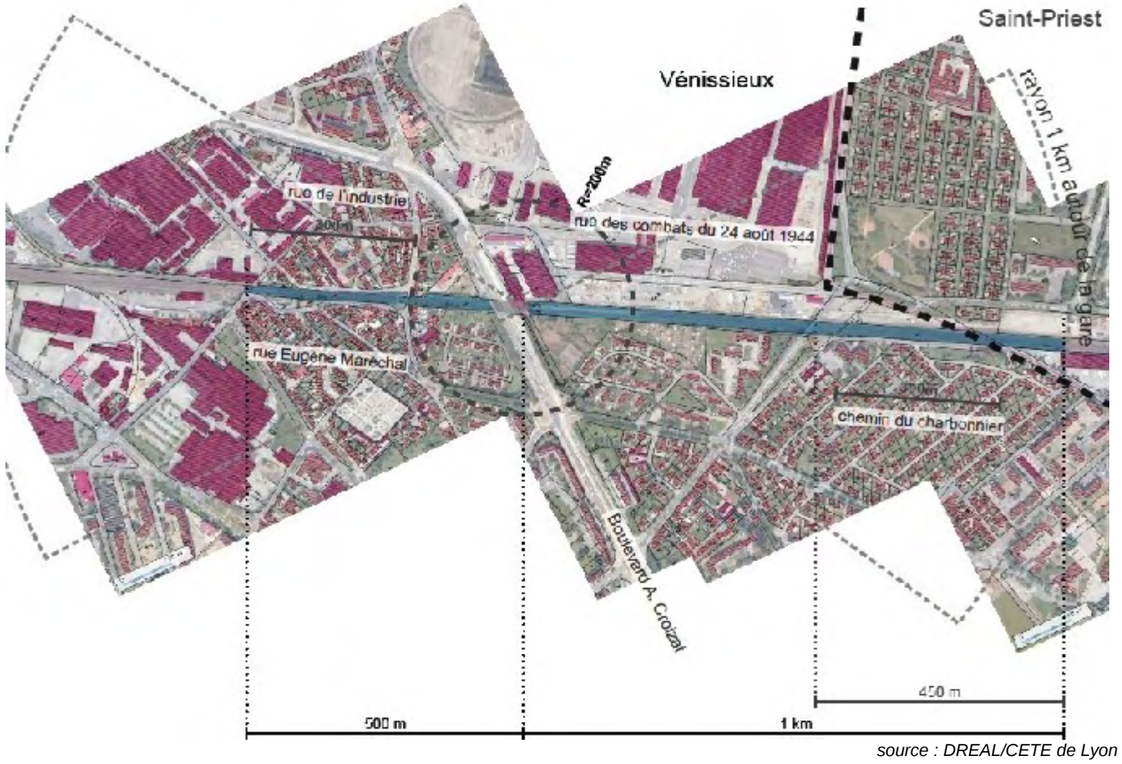
source : DREAL/CETE de Lyon

Vénissieux : les projets cœur de ville et Urba'Gares



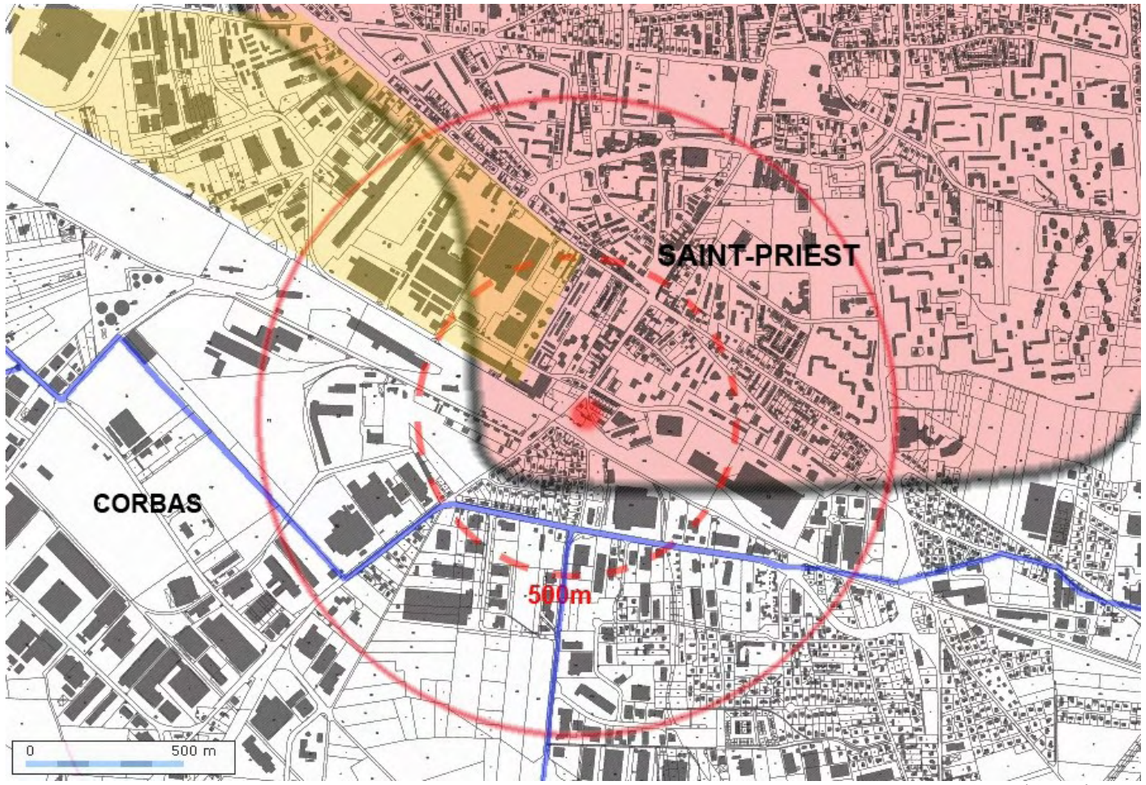
source : DREAL/CETE de Lyon

- Des études encore en cours: le schéma directeur d'aménagement du cœur de ville (incluant le secteur de la gare), et le projet UrbaGares conduit dans le cadre de la coopération métropolitaine (étude de programmation et plan masse dans un rayon de 500m environ autour de la gare).
- Horizons opérationnels: 2014-2020
- Des franchissements possibles de la ligne identifiés par les collectivités en interface avec la ligne ferroviaire.



source : DREAL/CETE de Lyon

Saint-Priest : polarité urbaine du SCOT



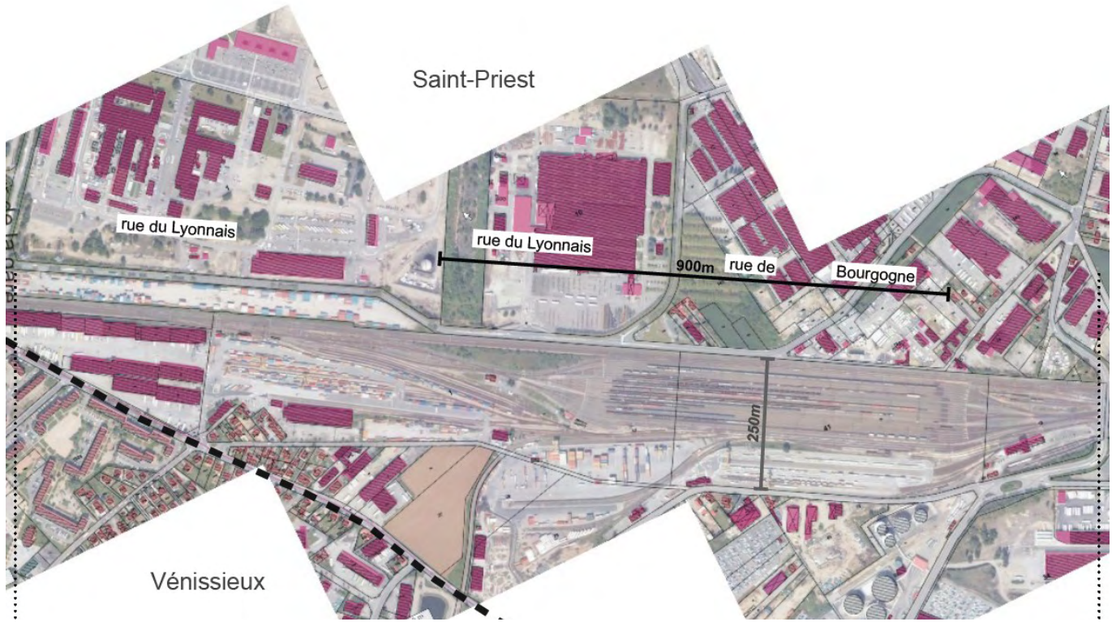
source : DREAL/CETE de Lyon

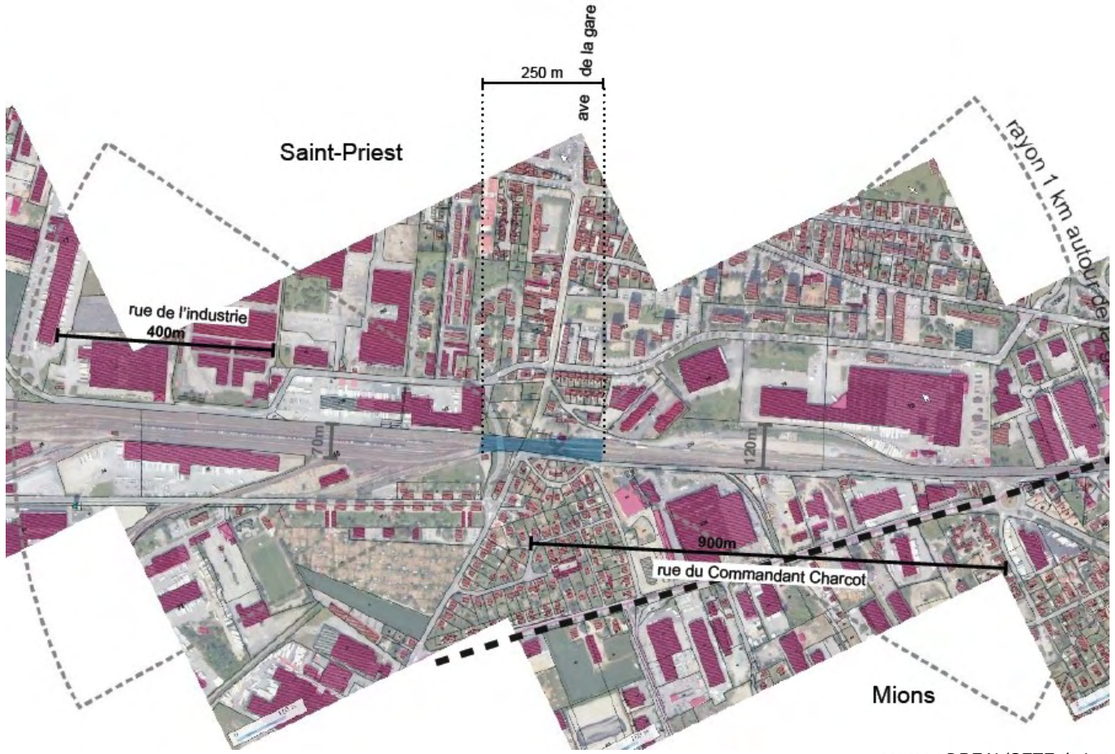
A moyen/long terme :

- secteur identifié en tant que polarité urbaine du SCoT,
- avec un fort potentiel de mutation, mais les abords directs de la voie continueront à être majoritairement constitués d'un tissu industriel.

A court terme:

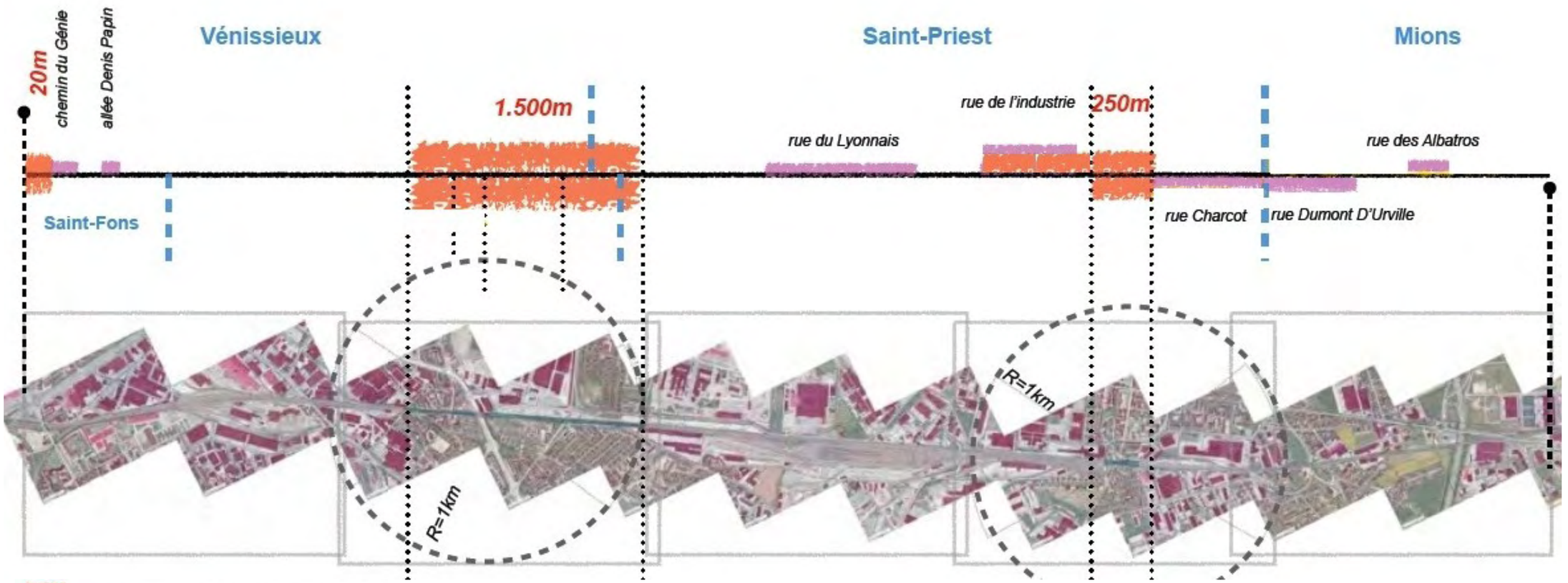
- un projet de pôle d'échange multimodal dans le cadre de la démarche de mobilité REAL (aménagement de zones de stationnement, intermodalité...),
- une forte demande de réhabilitation de la passerelle de la gare.





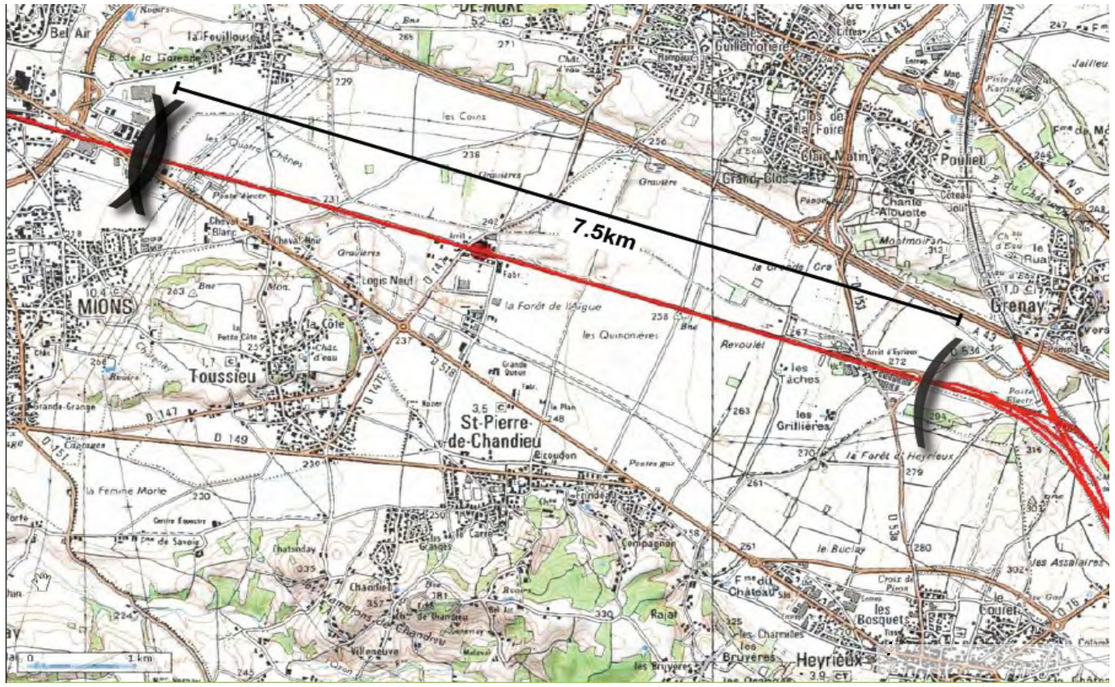
source : DREAL/CETE de Lyon

Les interfaces à traiter en lien avec le projet d'aménagement de la ligne ferroviaire



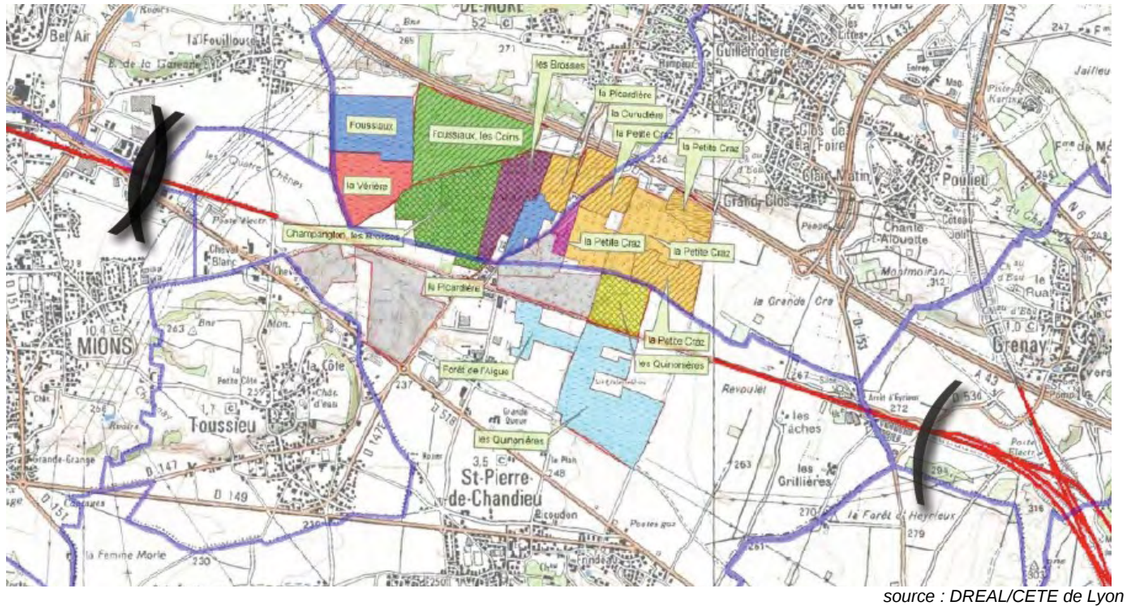
source : DREAL/CETE de Lyon

II.3. A L'EST : LA PLAINE AGRICOLE



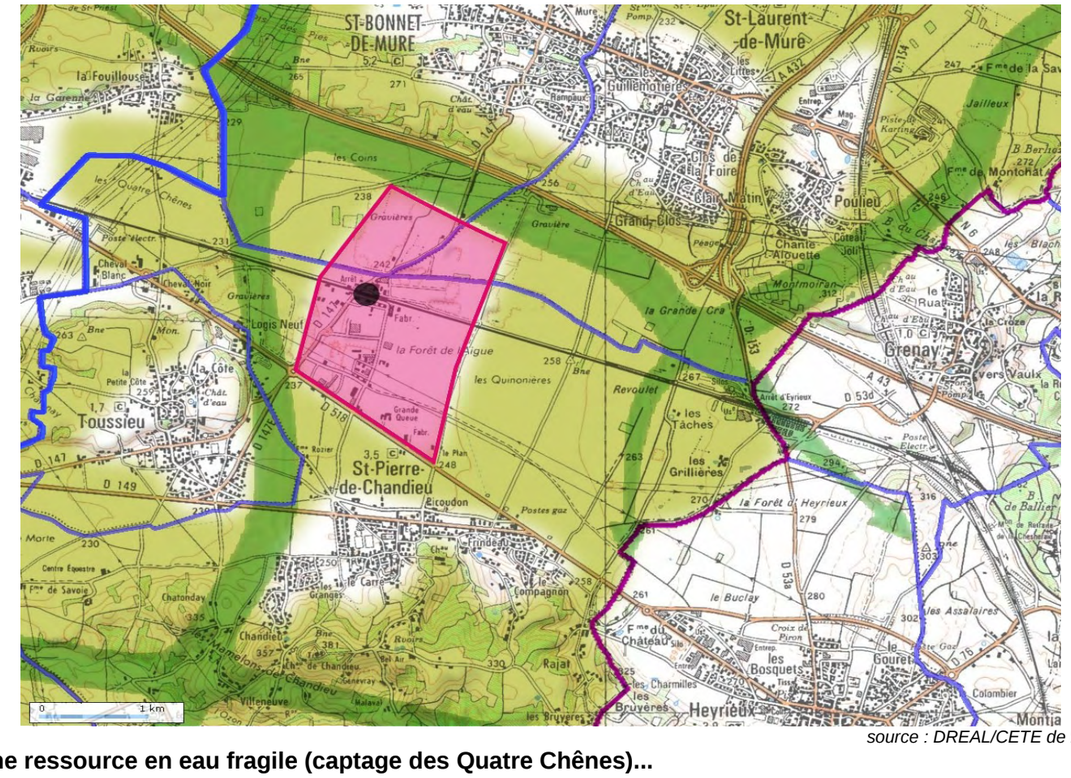
source : DREAL/CETE de Lyon

des projets de carrières en plaine d'Heyrieux...



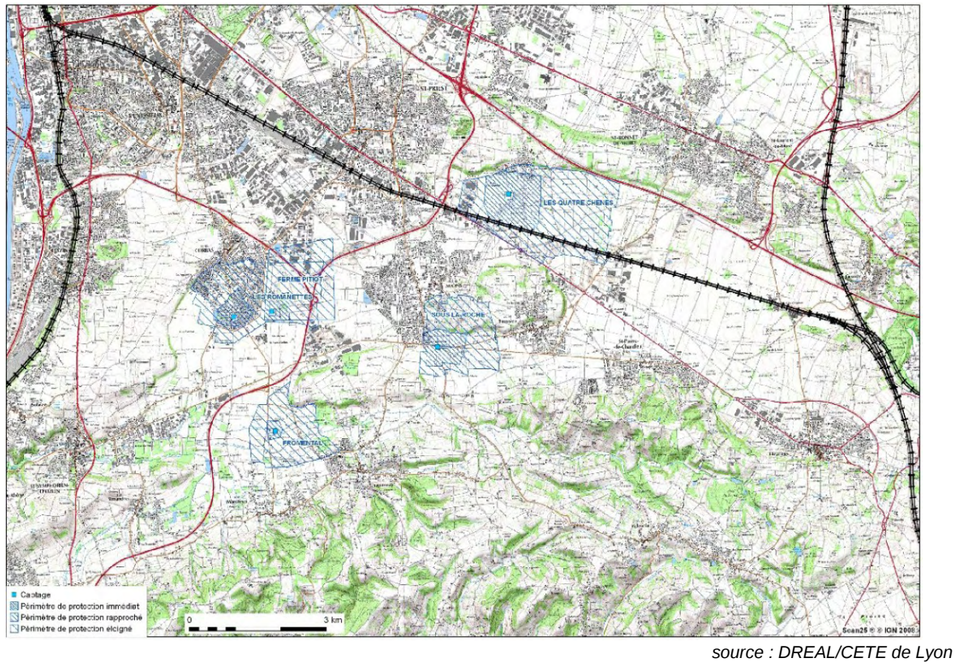
source : DREAL/CETE de Lyon

...la future réouverture de la gare de Saint Pierre de Chandieu dans le cadre du projet « Porte du Dauphiné »...



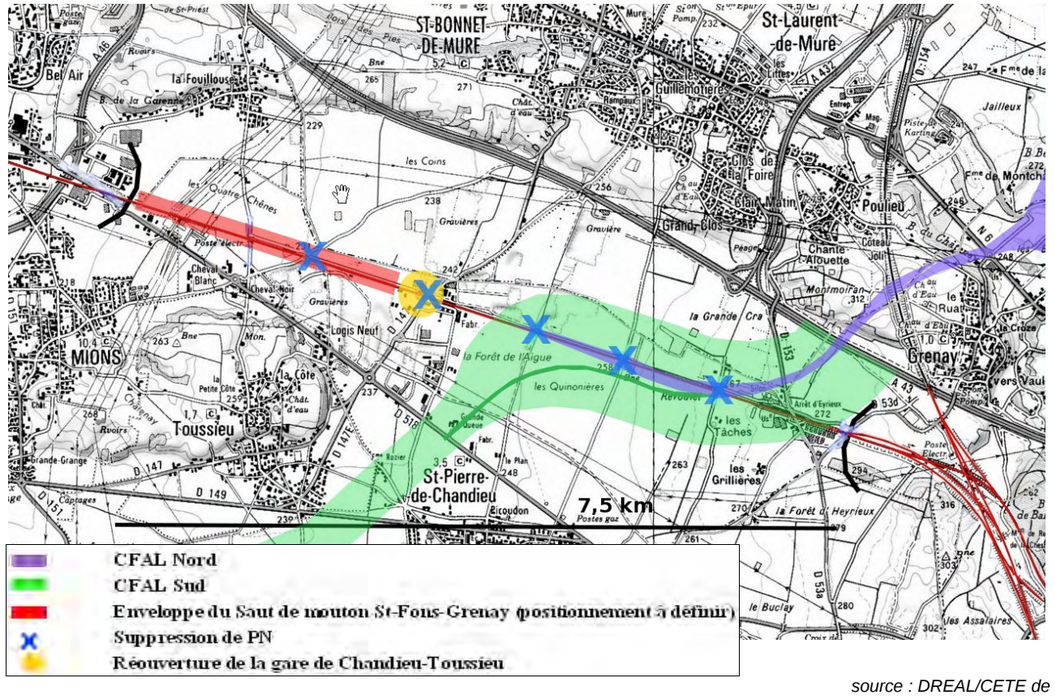
source : DREAL/CETE de Lyon

une ressource en eau fragile (captage des Quatre Chênes)...



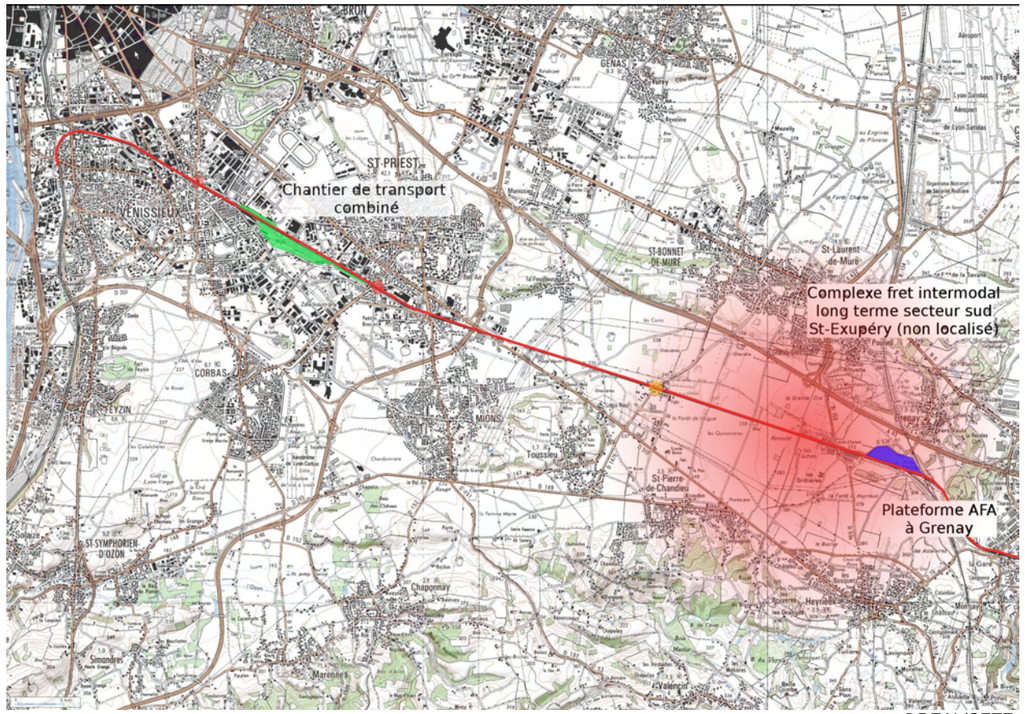
source : DREAL/CETE de Lyon

Demain, d'importants projets ferroviaires …



source : DREAL/CETE de Lyon

..et de nouvelles plateformes intermodales



source : DREAL/CETE de Lyon

A une échelle de 20 ou 30 ans, deux grands ouvrages ferroviaires nouveaux auront pris place dans les territoires étudiés: le contournement ferroviaire de l'agglomération lyonnaise, et la liaison Lyon-Turin. Ces projets vont générer des emprises ferroviaires importantes, pour leur structure propre comme pour leur connexion physique.

La bonne maîtrise de la consommation foncière de ces emprises est un enjeu pour Grenay et Saint-Pierre de Chandieu.

A plus court terme, la suppression des passages à niveaux sur la commune de Saint-Pierre de Chandieu conduira à reconstituer, lorsque c'est nécessaire, les voies routières dont l'emplacement sera ainsi modifié.

Ces deux projets favoriseront aussi très vraisemblablement l'émergence de nouvelles plateformes intermodales de fret :

- leur connexion physique est propice à la création d'une grande plateforme de fret pouvant compléter, à l'échelle régionale voire nationale, les sites métropolitains actuels dont celui de Vénissieux / Saint-Priest ;
- la liaison Lyon-Turin s'appuie, pour sa dimension fret, sur une autoroute ferroviaire à grand gabarit dotée, à chaque tête de ligne, d'une plateforme adaptée à ses caractéristiques.

Avec l'existence probable dans ce secteur, à plus court terme, du terminal « lyonnais » de l'autoroute ferroviaire alpine de la ligne historique, ces perspectives dessinent les contours de nouveaux espaces de performance pour le fret ferroviaire.

Il en découle plusieurs enjeux pour la partie « plaine » de la ligne ferroviaire :

- environnement : préservation des captages d'eau potable, vision d'ensemble des besoins en carrières,
- gestion des territoires : préparation coordonnée des projets ferroviaires entre eux, notamment à leurs points de connexion, et maîtrise des effets de coupure des infrastructures ferroviaires et des plateformes.

II.4. LES GARES DE LA LIGNE

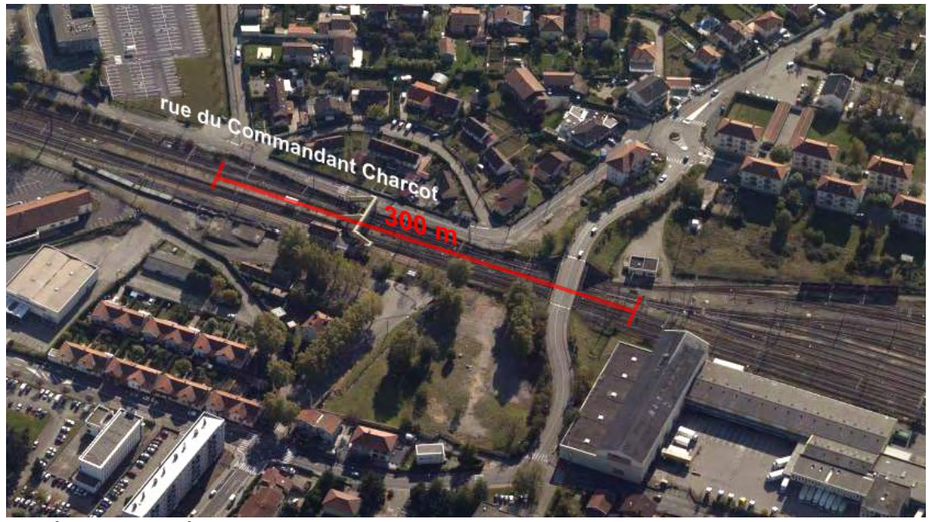
La gare de Vénissieux

vue aérienne du tissu urbain immédiatement à l'ouest de la gare sur 500m (à gauche),
et à l'est de la gare sur 500m (à droite) *(source : DREAL/CETE de Lyon)*

Une gare dans la ville:
- Une des six gares de correspondance de niveau métropolitain, pôle d'échanges multimodal complet.
- 22 000 passagers/jour pour le métro, 1 100 pour les TER avec 22 trains/jour par sens (les perspectives hautes 2030 doublent l'estimation de la fréquentation ferroviaire).
- A l'interface d'un tissu urbain dense et de tènements industriels à fort potentiel.
- Au cœur de différents projets urbains (Urbagares, cœur de ville).

Vers une amélioration de la desserte :
- en 18 mn à Part Dieu avec le prolongement du T4 en 2013
- TER péri-urbains au ¼ h (au lieu de la ½ h actuelle) à l'horizon 2025-2030 (selon les indications de la Région Rhône-Alpes), si l'aménagement de la voie le permet.

La gare de Saint-Priest

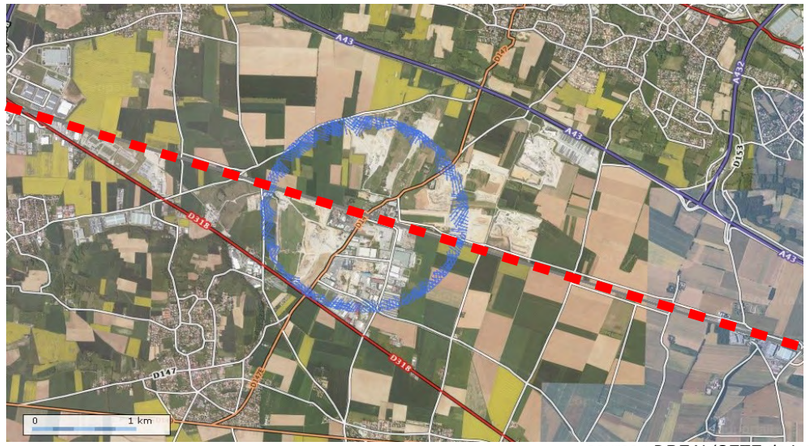


Vue aérienne de détail du tissu urbain autour de la gare de Saint-Priest en direction du sud (source : DREAL/CETE de Lyon)

Une gare dans la ville:
- La gare est actuellement desservie par 22 trains/jour par sens,et supporte une fréquentation d'environ 400 voyageurs/j.
- Une amélioration de l'intermodalité à court terme: un projet de pôle d'échange intermodal en cours d'étude, portant notamment sur l'aménagement des espaces publics attenants à la gare, de la dépose bus et des zones de stationnement.
- Des réflexions engagées pour densifier l'urbanisation autour de la gare, en s'appuyant sur la mutation programmée de tènements industriels et militaires.
- Un besoin de requalification de la passerelle de la gare et de son accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

Vers une amélioration de la desserte:
TER péri-urbains au ¼ h (au lieu de la ½ h actuelle) à l'horizon 2025-2030 (selon les indications de la Région Rhône-Alpes), si l'aménagement de la voie le permet.

La future gare de Saint-Pierre de Chandieu



source : DREAL/CETE de Lyon

- La gare de Toussieu-Chandieu a été fermée en 2007/2008 en raison du manque de capacité sur la ligne : l'aménagement de la section devrait lever cette contrainte.

- Une nouvelle gare est inscrite dans le projet «Portes du Dauphiné », pour lequel le SCOT de l'agglomération lyonnaise définit des conditions particulières d'urbanisation, dont les principaux éléments sont les suivants :
  - un plan d'organisation garantissant la qualité d'ensemble des aménagements,
  - un principe de raccordement routier à l'A43 s'accompagnant de mesures de dissuasion des trafics de transit empruntant le réseau routier d'agglomération (RD149, RD318),
  - un programme de reconversion des carrières,
  - la réouverture de la gare de Toussieu /Chandieu,
  - la préservation des champs captants de Saint-Priest,
  - la préservation de deux liaisons vertes à l'est et à l'ouest du site conformément à la DTA,
  - la préservation d'une façade paysagère le long de l'A43,
  - un programme d'aménagement et un phasage dans le temps s'inscrivant dans une logique de cohérence avec l'aménagement des territoires voisins.

L'horizon de mise en œuvre de ce projet est celui du SCOT, soit 2030.

- Elle permet de répondre aux objectifs de la directive territoriale d'aménagement

- Les conditions de son exploitation doivent être précisées, pour éviter de gêner la capacité globale de la ligne.

- La localisation précise de la nouvelle gare et ses caractéristiques ferroviaires devront être étudiées en coordination entre les deux projets d'aménagement, dans le cadre du projet d'ensemble de la section et en coordination avec la réalisation du CFAL .

D'une manière générale :

Il sera indispensable de mener de manière coordonnée les projets de développement de la ligne et des différentes gares, ainsi que des espaces environnants : l'adaptation de la structure de chaque gare aux trafics du futur devra être précisée.

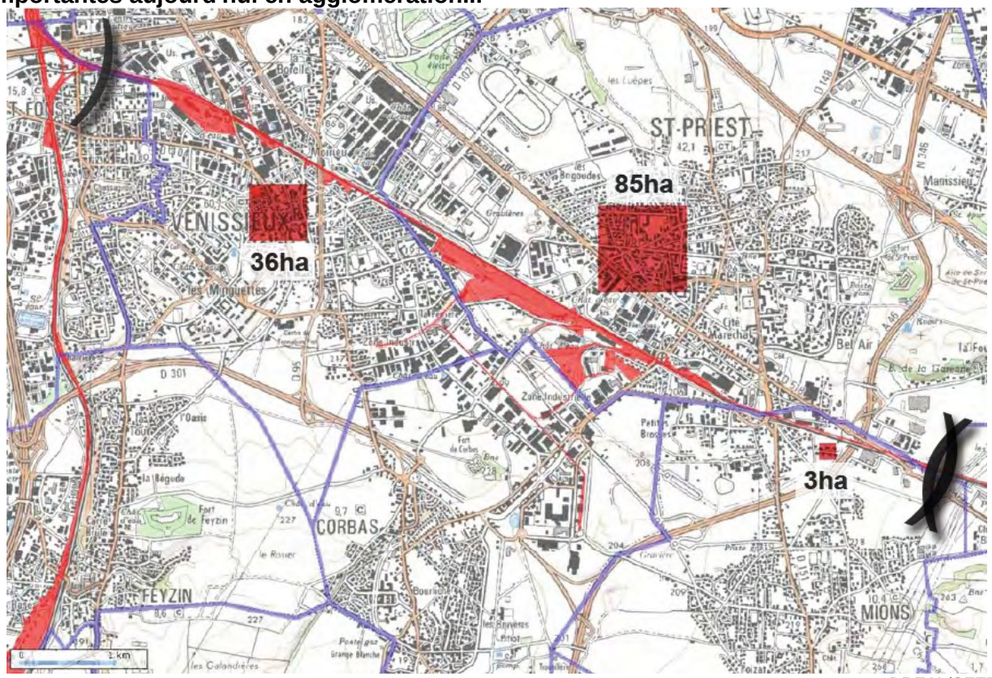
Dans le cadre des études générales sur le noeud ferroviaire lyonnais, le statut de la gare de Vénissieux comme gare de correspondance avec le métro lyonnais a été pris en compte, ainsi que la possibilité d'opérer des trains en terminus à Vaise et Vénissieux, notamment, pour soulager le coeur du noeud ferroviaire.

Ces études n'ont pas démontré que ces hypothèses étaient de nature à avoir un effet décisif sur la désaturation du noeud. Mais elles doivent être poursuivies afin de vérifier comment, en phase de transition dans l'attente des aménagements du long terme, ces gares peuvent voir leur rôle renforcé.

De la même manière, la ligne doit servir aussi les communes riveraines : la demande d'arrêts plus nombreux dans la desserte péri-urbaine, qui a un impact sur la gestion des sillons disponibles, devra s'étudier en prenant en considération l'exigence d'une exploitation fiable de la ligne réaménagée

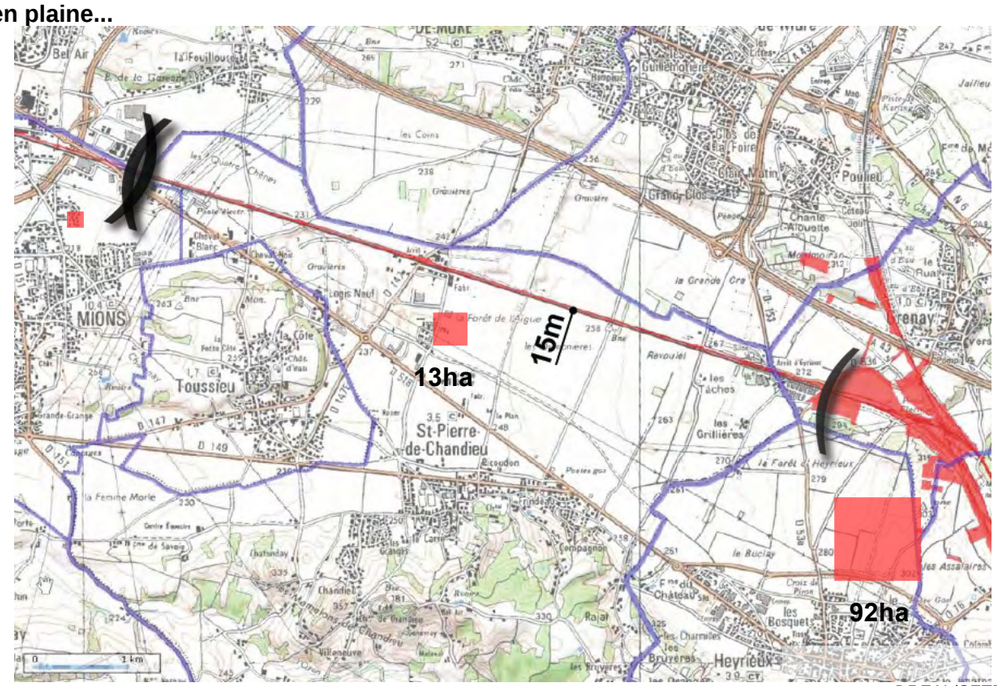
II.5. LES EMPRISES FERROVIAIRES

Plus importantes aujourd'hui en agglomération...



source : DREAL/CETE de Lyon

...qu'en plaine...



source : DREAL/CETE de Lyon

...mais peu lisibles et peu soignées: elles appellent une requalification de l'espace ferroviaire dans la ville

source : DREAL/CETE de Lyon

Ces emprises sont aujourd'hui très disparates, peu économes du foncier communal et souvent mal entretenues.

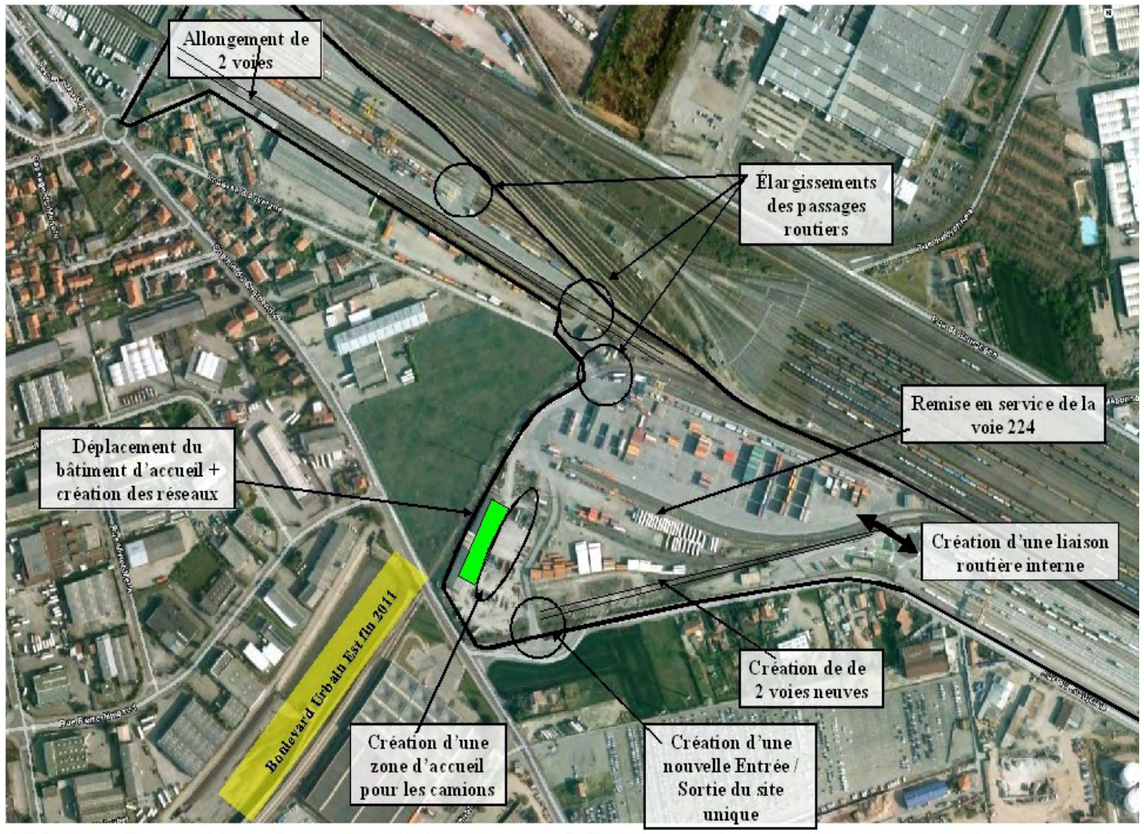
Elles constituent d'abord un espace d'exploitation technique, certes, mais sont aussi un espace de ville qui mérite d'être traité comme tel.

RFF a déjà introduit une démarche de réordonnancement de son foncier ferroviaire, notamment autour de la gare de Saint-Étienne Châteaucreux. Elle repose sur un constat d'occupation du domaine ferroviaire et un diagnostic de la situation actuelle, conduit avec la SNCF, puis l'évaluation des besoins futurs et des possibilités d'ajustement du foncier ferroviaire pour tenir compte, aussi, des projets communaux.

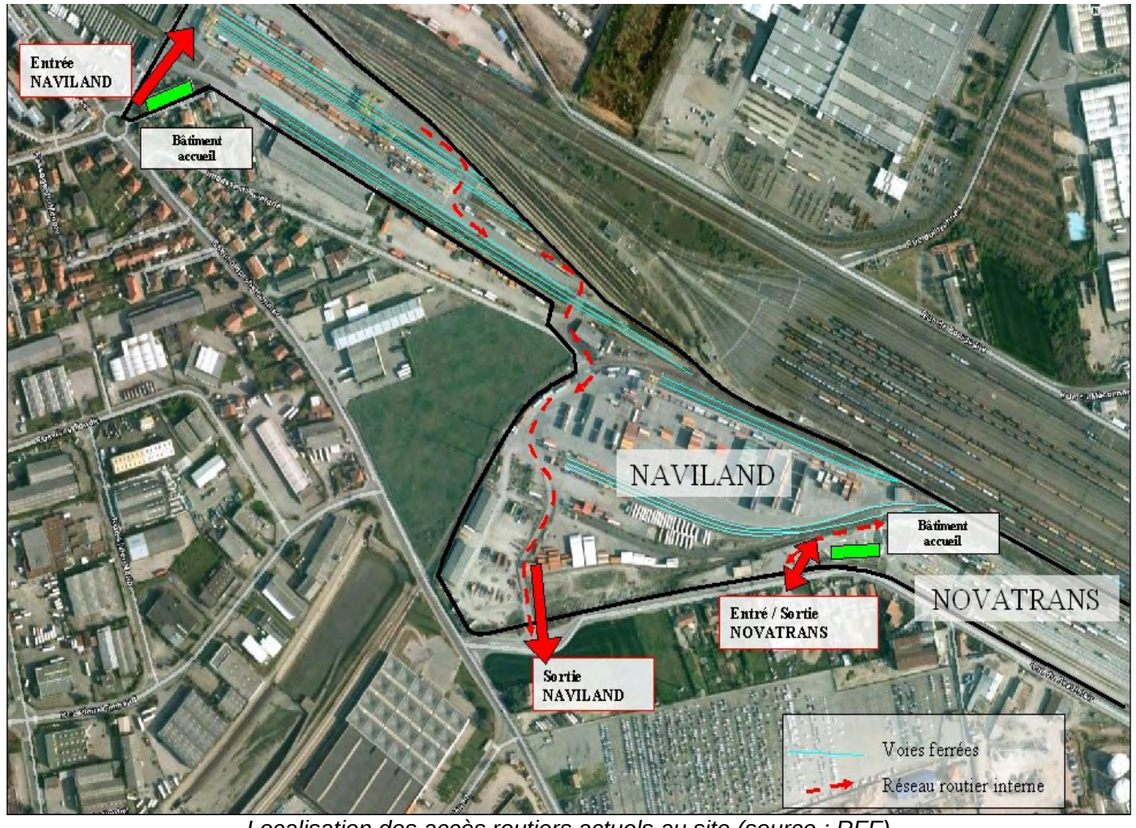
Cette démarche pourrait être très utilement déployée sur la section ferroviaire, comme d'ailleurs, progressivement, sur d'autres axes du nœud ferroviaire lyonnais en cœur d'agglomération.

II.6. UNE LIGNE UTILE POUR L'ÉCONOMIE

Desserte du site de transport combiné de Vénissieux/Saint-Priest...



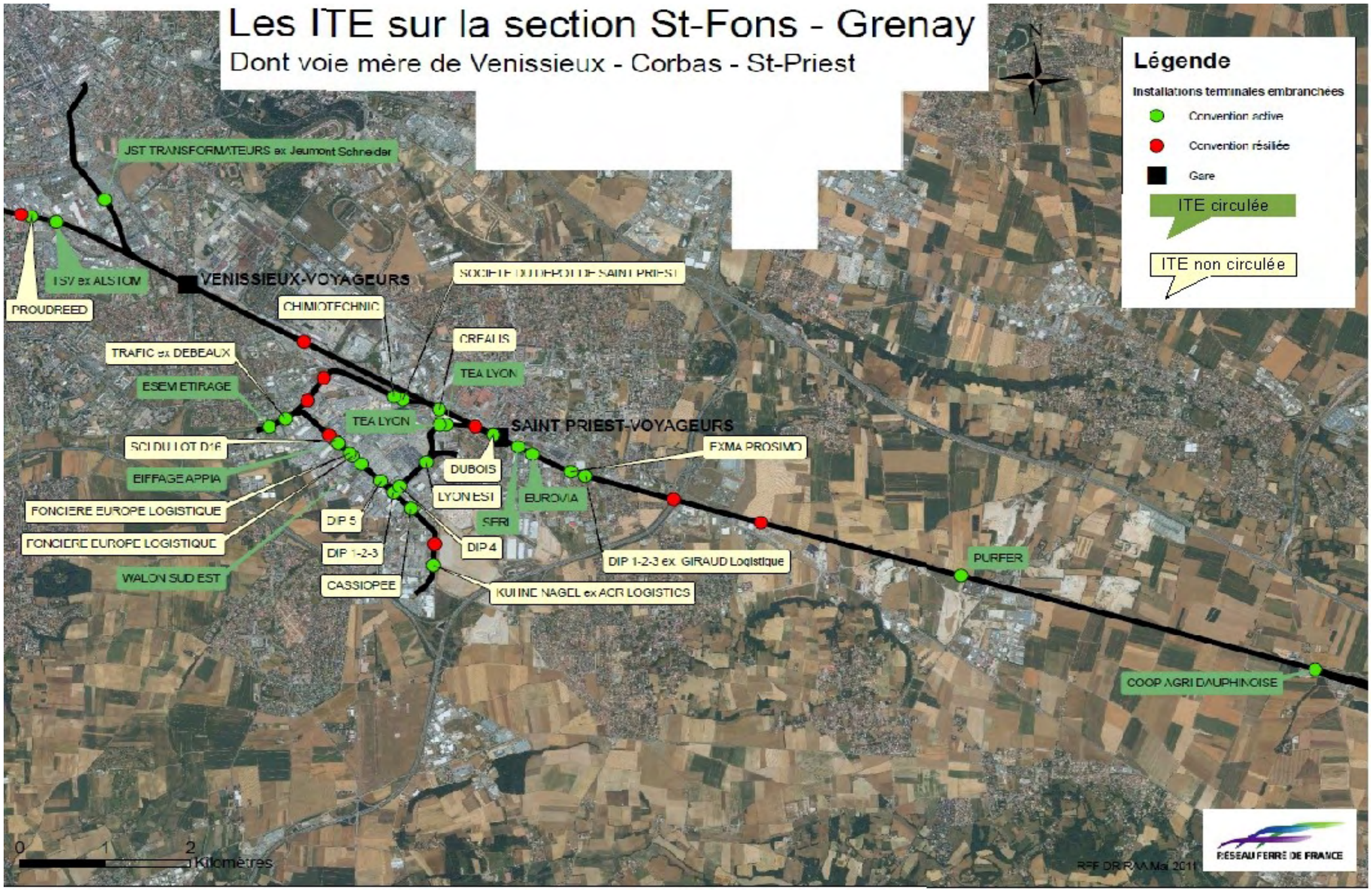
Projet de programme d'intervention de RFF sur le site du chantier de transport combiné (source RFF)



Localisation des accès routiers actuels au site (source : RFF)

Un enjeu : contribuer à rénover la qualité des accès.

...et de 26 entreprises riveraines totalisant plus de 1000 emplois



Un enjeu : ne pas pénaliser leur fonctionnement en phase travaux.

II.7. SYNTHÈSE DES ENJEUX DE TERRITOIRE

La ligne s'inscrit dans des territoires en mouvement, elle en sera l'un des vecteurs du développement:

- en tenant compte des projets locaux inscrits au SCoT sur les communes de Vénissieux, Saint-Priest, Saint-Fons et Saint-Pierre de Chandieu, avec lesquels elle doit se coordonner;
- en contribuant aux évolutions des gares pour les adapter à l'évolution des trafics, y compris en permettant des aménagements qu'il aurait été difficile de programmer hors d'une approche globale;
- en plaçant la restructuration au service de la desserte de l'économie locale et de l'élévation du niveau de l'offre de services pour les voyageurs.

Elle pose l'obligation de répondre aux enjeux de ces territoires:

- un parti d'aménagement qui limite autant que possible les phases de chantiers successifs et les contraintes apportées temporaires pour les riverains, que le projet soit ou non réalisé par phases successives,
- la maîtrise du bruit ferroviaire généré par les évolutions des circulations de long terme,
- la qualité de l'insertion environnementale, qui va du respect des équilibres écologiques habituels à un usage économe des emprises ferroviaires, en passant par le soin apporté au traitement des limites et des clôtures;
- une démarche d'ensemble fondée sur la concertation et l'intégration.

Des enjeux plus spécifiques pour la partie en agglomération

- Maîtriser l'impact des aménagements sur les secteurs riverains de la ligne:
  - par une conception optimisée des aménagements techniques et des emprises nécessaires,
  - par une attention particulière aux contraintes de toute nature générées par la phase de chantiers,
  - par le souci de requalifier les limites entre la voie ferrée et la ville, et l'image de l'espace ferroviaire.
- Traiter le bruit ferroviaire induit par les évolutions des circulations à long terme: ce sujet est abordé en troisième partie.

Des enjeux plus spécifiques pour la partie en plaine

- Prendre en compte, le moment venu, les impacts environnementaux:
  - préserver la ressource en eau dans le respect des prescriptions du SDAGE, notamment au droit du périmètre de protection rapproché du captage des Quatre Chênes,
  - gérer les discontinuités écologiques liées au cumul des infrastructures,
  - préserver la qualité paysagère en recherchant des principes d'ensemble.
- Maîtriser l'impact de projets ferroviaires importants sur un même secteur:
  - prendre en compte dès leur conception l'effet physique de cumul des projets entre eux, et avec d'autres projets (notamment « Portes du Dauphiné »),
  - optimiser leur conception pour un usage économe des sols, limitant les délaissés et l'impact sur le foncier agricole.

La démarche qu'il est proposé d'adopter pour l'aménagement de la ligne repose sur un double principe de « politesse »[1]:

- politesse à l'égard des projets: souci de coordination, de cohérence, voire d'influence mutuelle entre le projet d'aménagement ferroviaire et les projets des autres acteurs, spécialement le Grand Lyon et les communes concernées;

- politesse à l'égard du contexte: souci d'une conception dépassant l'univers purement technique de l'exploitation ferroviaire pour viser une « aménité ordinaire » respectueuse des occupations riveraines, en particulier les voies publiques.

Cette démarche n'exige pas nécessairement beaucoup de fonds, mais sûrement beaucoup de constante détermination.

RECOMMANDATIONS

1 - Bâtir un programme d'ensemble chiffré sur tout l'itinéraire concerné, mettant en cohérence les options fonctionnelles retenues pour la ligne, les aménagements complémentaires des voies et des quais des gares qu'elles rendraient nécessaires, et l'articulation avec les projets de développement locaux.

2 - Assortir ce programme d'aménagement d'ensemble d'une démarche de « politesse » aux projets et au contexte, pour réduire l'impact de l'espace ferroviaire sur les communes et requalifier sa cohabitation avec l'espace riverain, notamment -mais pas seulement- dans la partie la plus urbaine.

3 - Accorder une attention particulière au traitement du bruit ferroviaire qui sera généré par la croissance des circulations de long terme, aux heures nocturnes avec le fret mais aussi aux heures de pointe.

4 - Au-delà de l'aménagement ferroviaire de la section Saint-Fons / Grenay, évaluer l'impact territorial cumulé des grands projets ferroviaires en partie « plaine », dans le secteur Grenay/Saint-Pierre-de-Chandieu, et veiller à le réduire par une conception optimisée et coordonnée de ces projets.

1 Cette notion doit beaucoup à la démarche de Dominique DELEAZ, CETE de Lyon.

TROISIÈME PARTIE :

TRAITER LE BRUIT FERROVIAIRE

Les études sur les scénarios d'aménagement ferroviaire de la section Saint-Fons / Grenay doivent intégrer des analyses sur le bruit ferroviaire à l'horizon des besoins 2030+, et le traitement qu'il nécessitera.

Plusieurs facteurs influent pour déterminer l'exposition au bruit à l'horizon 2030 et au-delà:

- certains ont un effet favorable:
    - les caractéristiques acoustiques des matériels roulants en 2030 (trains plus modernes, moins bruyants),
    - les caractéristiques de la voie rénovée,
    - le nombre précis et la répartition horaire des circulations, qui ne sera pas d'emblée au niveau maximal de la borne haute prise en compte,
    - l'utilisation effective ou non des sillons fret réservés (en notant que leur sous-utilisation atténue certes le bruit ferroviaire, mais détériore les équilibres globaux...),
    - le paysage urbain en 2030, qui peut contribuer à réduire la propagation du bruit (immeubles écrans, formes urbaines...);

- d'autres accentuent le bruit ferroviaire: des trains de fret plus longs, des trains plus rapides.

Les analyses conduites ont donc cherché surtout à éclairer l'enjeu du bruit ferroviaire:
- elles sont affectées de larges marges d'incertitudes,
- elles ne constituent pas une prévision de situation,
- elles ne permettent donc pas, à ce stade, de définir un programme précis de protection (localisation et dimensionnement fins des dispositifs de protection).

Mais des engagements de méthode et de résultats doivent être pris en considération de l'inscription de la ligne dans des secteurs construits. Les éléments qui suivent visent à éclairer cet objectif et proposer des orientations pour demain.

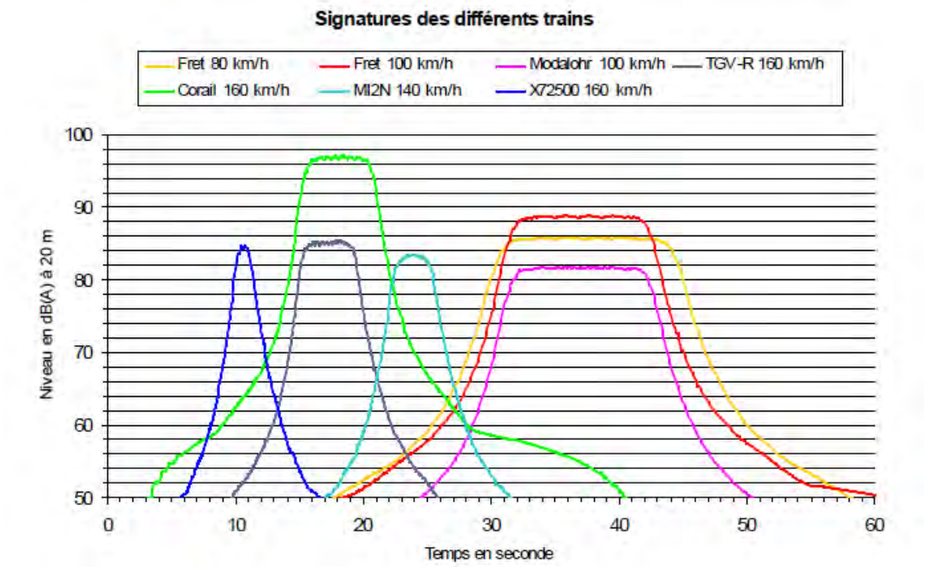
III.1. QUELQUES NOTIONS SUR LE BRUIT FERROVIAIRE

La réglementation existante utilise deux notions complémentaires :
- le décibel (dB), qui traduit l'intensité d'un bruit reçu par une oreille humaine,
- et un indicateur de la fluctuation du bruit généré par une infrastructure de transport, le LAeq(T) plus représentatif de la gêne ressentie.

Trois fiches techniques établies par le CETE de Lyon sur les notions de base de l'acoustique environnementale, l'émission sonore des trains et la réglementation acoustique sur l'aménagement d'une voie ferrée existante figurent en annexe.

Les différents types de bruit produits par les trains:
- en deçà de 60 km/h = bruit de traction
- entre 60 et 320 km/h = bruit de roulement
- au delà de 320 km/h = bruit aérodynamique

Pour la section Saint-Fons / Grenay, comme d'ailleurs pour le cœur du nœud ferroviaire lyonnais, les bruits de roulement sont dominants. Ils dépendent notamment du type de trains : tous n'ont pas la même « signature » acoustique.



source : CETE de Lyon

La « signature » acoustique des différents types de trains n'est pas homogène: ni en durée, ni en niveau.

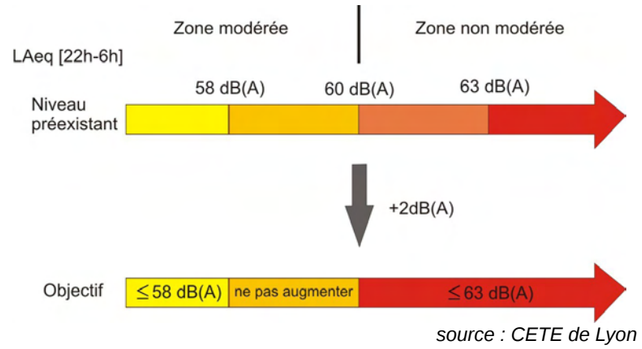
En considération des types de circulation, les trains de fret sont minoritaires sur la section, et ils le resteront même dans l'hypothèse de la borne haute (1 sillon par sens en heure de pointe).

Mais leur effet sonore est d'autant plus gênant qu'ils circulent en période de nuit: ils constituent la référence prise en compte, aux heures nocturnes, pour apprécier le niveau de gêne prépondérante et déclencher les seuils d'action.

Les seuils réglementaires

Dans le cas de travaux sur l'infrastructure, il existe des seuils à ne pas dépasser dès lors que la nouvelle infrastructure conduit à une transformation significative de l'ambiance acoustique préexistante.
La valeur « significative » a été fixée à +2dB(A).

C'est au maître d'ouvrage de traiter les points noirs bruit, actuels et futurs.
Ce principe de base lui fixe une obligation de résultat, pas seulement une obligation de moyen.



source : CETE de Lyon

L'objectif est donc de retrouver le niveau sonore qui préexistait à l'aménagement ferroviaire, sauf pour les situations antérieures de « point noir bruit » qu'il s'agit évidemment de supprimer.

La réglementation française préconise un traitement à la source

(sous réserve «des conditions satisfaisantes d'insertion dans l'environnement [et] à des coûts de travaux raisonnables [...]»).

Dispositifs traditionnels:
- Écrans acoustiques (gains de 6 à 8 dB(A), voire un peu plus en fonction de la configuration),
- Isolations de façades (gain de l'ordre de 10 dB(A)), avec éventuellement traitement thermique des bâtiments.

Dispositifs innovants:
- programme de recherche en cours sur les absorbeurs sur rail, les murs bas, le matériel roulant.

Pour les écrans acoustiques, il est toujours possible d'avoir un accompagnement volontariste pour l'insertion urbaine en concertation et partenariat avec les collectivités (traitement des deux faces des murs, arbres, trottoirs, pistes cyclables...).

En complément, nécessité d'une bonne articulation avec les projets urbains pour réduire l'impact du bruit ferroviaire sur les habitations (immeubles écrans, formes urbaines...).

Cette articulation ne dégage jamais RFF de sa responsabilité première sur la recherche de tous dispositifs permettant de revenir à un niveau de gêne modérée. RFF a une obligation de résultat, et doit prendre des engagements d'objectifs et de démarche.

Mais le parti d'aménagement d'un quartier nouveau et les prescriptions d'implantation des bâtiments peuvent contribuer à réduire le bruit subi, dans l'intérêt de tous.

III.2. L'EXPOSITION AU BRUIT FERROVIAIRE EN 2010

Classe Expo	Population exposée	Nb de Bâtiments	Nb de bâtiments de santé	Nb de bâtiments d'enseignement
	Nuit [22h-6h]	Nuit [22h-6h]	Nuit [22h-6h]	Nuit [22h-6h]
<58	12183	862	0	9
58-63	1359	58	0	0
63-68	**331**	**40**	**0**	**0**
68-73	**15**	**4**	**0**	**0**
>=73	**6**	**1**	**0**	**0**
Total	13894	965	0	9

source : DREAL/CETE de Lyon

Environnement sonore qualifié à partir du niveau d'exposition en façade extérieure des bâtiments sensibles au bruit.
Décompte établi sur la base d'un nombre de logements estimé suite à visite terrain et d'une population moyenne de 3 pers/log.

Le niveau de classement sonore d'une voie ferrée est lié au trafic écoulé par cette voie. Il est réexaminé tous les 5 ans et si les conditions de circulation venaient à évoluer (trafic, infrastructure, ...), RFF serait tenu de proposer au Préfet un nouveau classement.

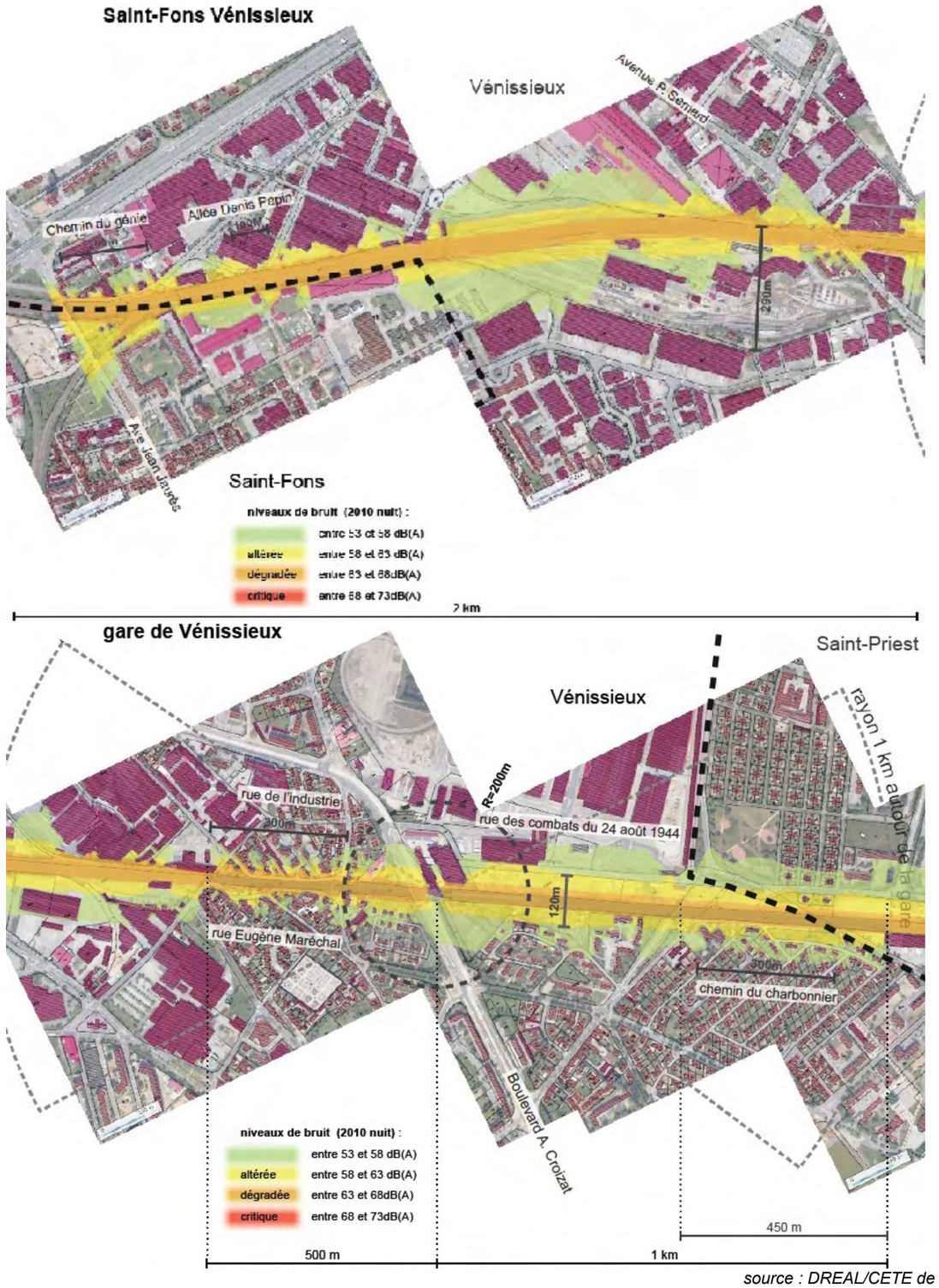
La voie ferrée Grenay – Saint-Fons est actuellement classée en catégorie 2 par des arrêtés préfectoraux dont la dernière révision date de juillet 2009. Ce classement oblige toutes les constructions sensibles postérieures à la prise des arrêtés à se protéger du bruit ferroviaire dans une profondeur de 250m pris à partir du bord de la voie.

Sont notamment concernés par cette règle plusieurs lotissements récents, et les secteurs de densification prévus au SCOT notamment autour des gares de Vénissieux et de Saint-Priest.

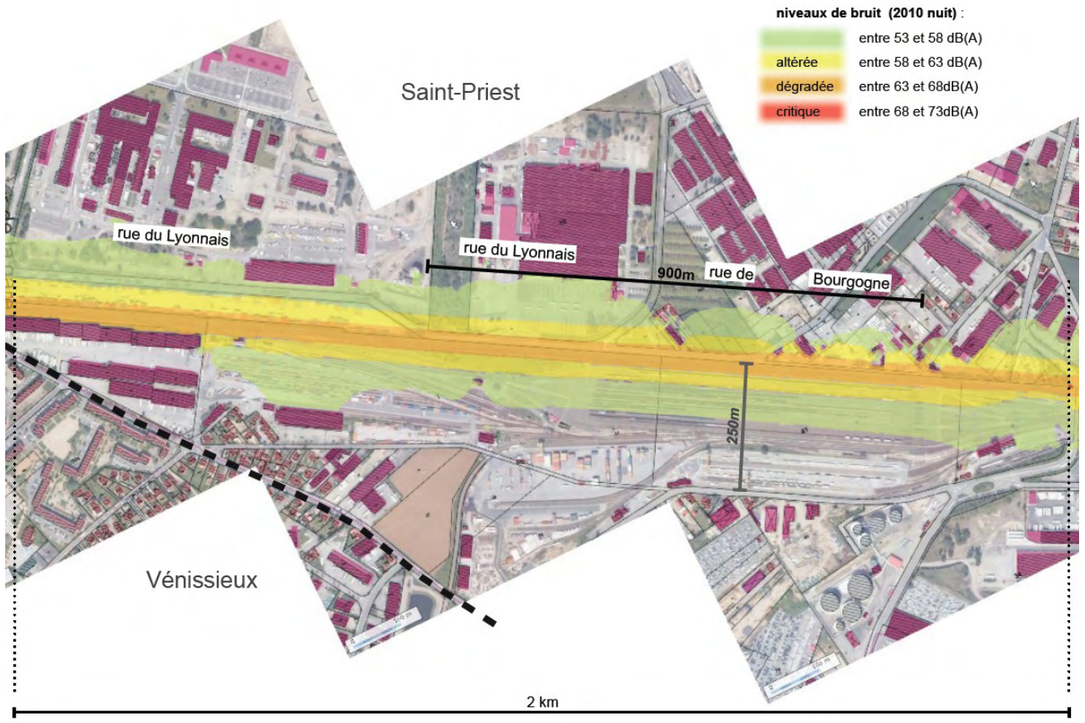
Des mesures ont été faites en 2010 sur la base du trafic actuel.

Par convention, l'exposition sonore a été qualifiée de:
- altérée au delà de 63dB(A) en LAeq(6h-22h) ou au delà de 58dB(A) en Laeq(22h-6h)
- dégradée au delà de 68dB(A) en LAeq(6h-22h) ou au delà de 63dB(A) en LAeq(22h-6h)
- critique au delà de 73dB(A) en LAeq(6h-22h) ou au delà de 68dB(A) en LAeq(22h-6h) (situation de points noirs du bruit).

Zoom sur les niveaux de bruit 2010 en période nocturne



source : DREAL/CETE de Lyon



source : DREAL/CETE de Lyon

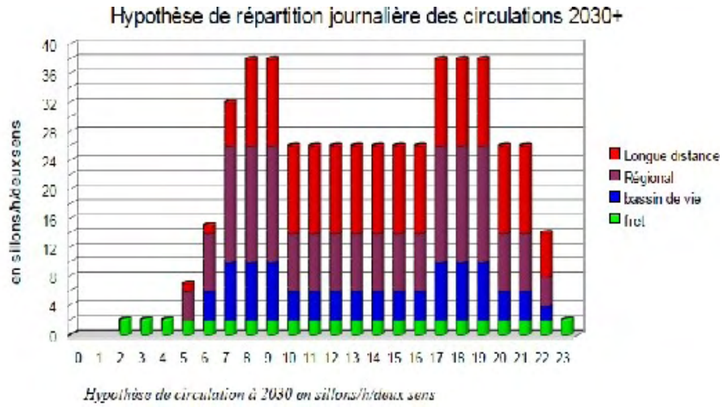
III.3. MAÎTRISER LE BRUIT FERROVIAIRE

1 – Une simulation théorique de l'horizon 2030+

Pour illustrer l'enjeu de la maîtrise du bruit ferroviaire généré par les circulations futures, une simulation a été faite sur une partie de la section, en considérant le maximum actuel de prévision des circulations atteintes à partir de 2030.

Cette répartition à des fins d'illustration est évidemment théorique et ne préjuge pas de la situation future réelle. Mais elle souligne que le développement des circulations génèrera, à long terme, une modification significative de la situation sonore de la ligne.

Par convention, on a simulé une répartition journalière des circulations en les répartissant selon les poids respectifs des différents types de services ferroviaires dans les perspectives de trafics étudiées. Cette répartition est évidemment elle aussi théorique.



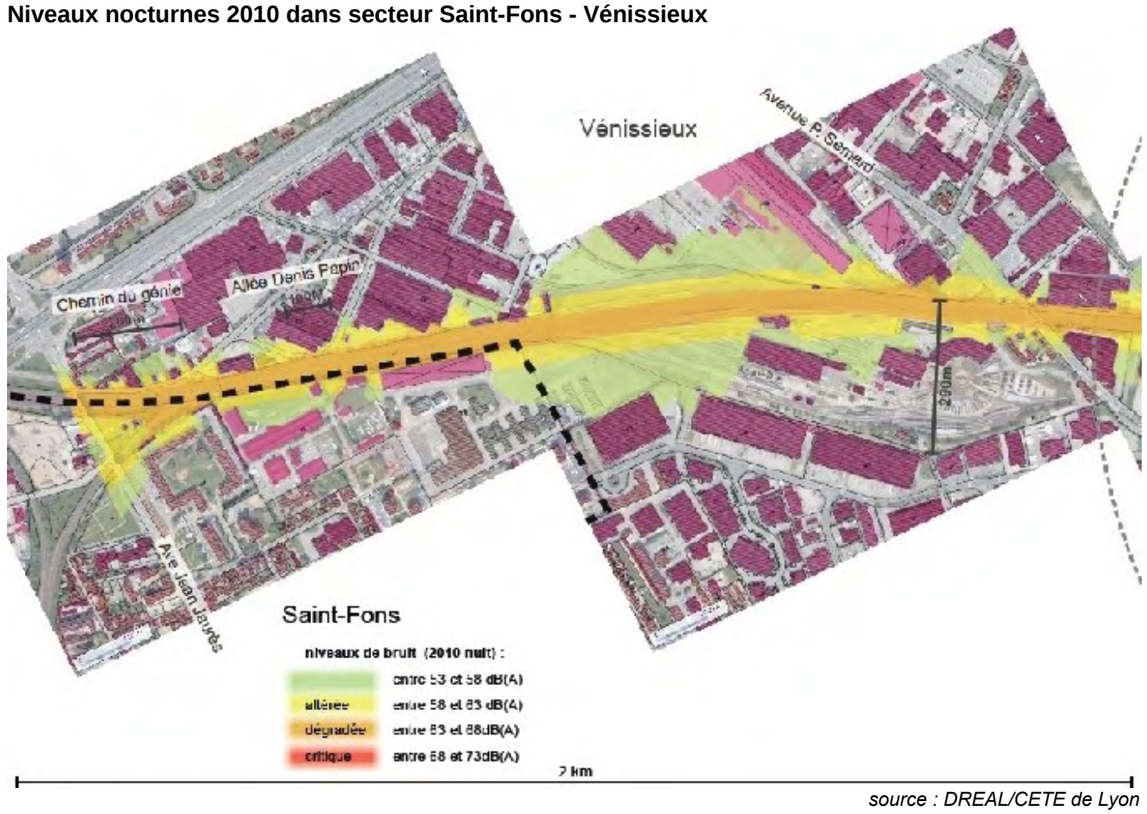
source : DREAL/CETE de Lyon

Le secteur retenu aux abords de la ligne a été modélisé en 3D pour mieux définir les conditions de propagation du bruit, et des mesures sur site ont permis de calibrer le modèle de traitement.

Il en résulte deux cartes comparées des niveaux nocturnes, seuls représentés puisqu'ils sont les plus gênants.

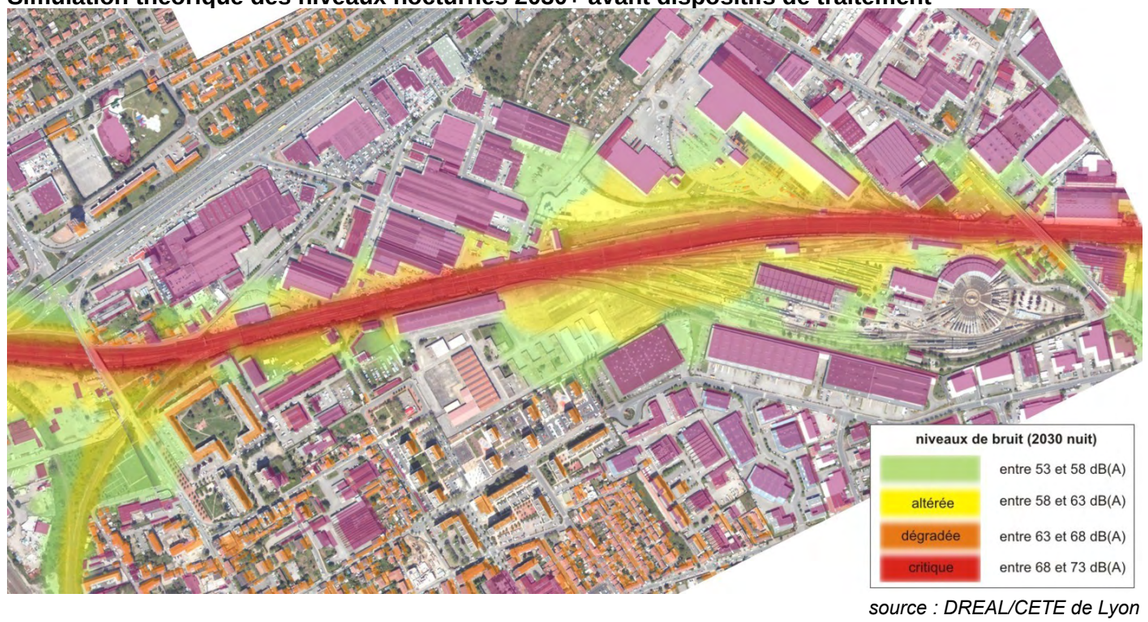
La seconde carte indique ce que seraient ces niveaux théoriques **avant traitement du bruit ferroviaire**. Les engagements de maîtrise du bruit doivent permettre de ramener ces niveaux à ce qu'ils étaient à l'état initial.

Niveaux nocturnes 2010 dans secteur Saint-Fons - Vénissieux



source : DREAL/CETE de Lyon

Simulation théorique des niveaux nocturnes 2030+ avant dispositifs de traitement



source : DREAL/CETE de Lyon

2 – Dégager une démarche globale de traitement

2-1 A l'horizon du long terme:

- des modifications importantes auront amélioré les performances du matériel roulant et des rails ;
- dans le même temps les circulations augmenteraient de moitié en borne basse, et seraient plus que doublées en borne haute;
- pour autant, le rythme de cette croissance n'est pas certain et sera sûrement progressif.

Il est donc essentiel de porter une attention particulière au bruit et aux conditions concrètes de sa maîtrise.

2-2 Concevoir les dispositifs de protection en relation avec leur contexte :

- compte-tenu du caractère très mixte des occupations du sol de part et d'autre de la ligne, la partie des dispositifs anti-bruit en vis-à-vis des riverains devrait être traitée, partout où ce sera utile, comme un élément de l'espace public : intégré à une piste cyclable existante ou en projet, valorisé par de petits aménagements paysagers légers... ;
- sur tout le linéaire, les matériaux devraient faciliter un traitement soigné des limites entre l'espace technique et l'espace urbain, y compris en préservant, quand c'est souhaitable et possible, des vues sur l'autre bord ;
- profiter des projets de réaménagement locaux pour renforcer la protection contre le bruit chaque fois que possible : disposition de certains bâtiments, implantation préférentielle d'activités en bord de ligne...
- d'une manière générale, des principes simples mais efficaces devraient être concertés avec les collectivités locales et les riverains pour parvenir à une meilleure aménité urbaine de l'espace ferroviaire et des protections acoustiques qu'il aura généré.

2-3 Vérifier collectivement l'effectivité des résultats obtenus :

Le bruit ferroviaire n'est pas seulement un objet de mesures techniques : c'est aussi un effet ressenti, qui peut prêter à des analyses contradictoires.

Un observatoire du bruit ferroviaire, transparent et ouvert, devrait être mis en place pour en suivre l'évolution dans la durée autour de la ligne.

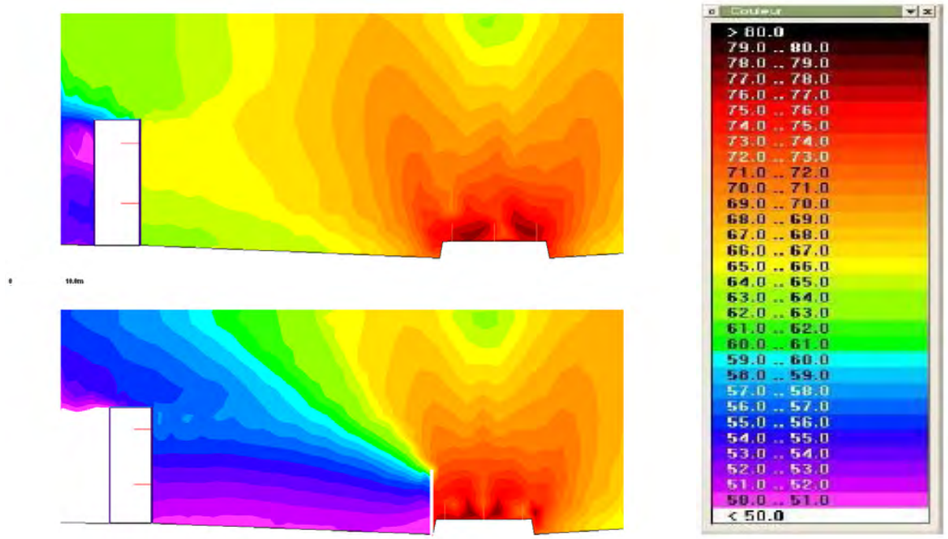
Qu'il soit spécialement organisé ou qu'il prenne place dans l'un ou l'autre des observatoires déjà existants, il devrait devenir le lieu privilégié de la concertation sur la maîtrise des effets du rail sur l'ambiance sonore des communes traversées.

Bruit 2030+ : exemple de l'effet de protection de quelques dispositifs

Les graphiques suivants donnent une illustration des effets de protection possibles à partir d'une gêne sonore initiale purement théorique.

Cas d'un bâtiment de référence de type R+1 situé à environ 50m du bord de la voie ferrée
Situation 2010: ambiance sonore préexistante de nuit = 62 dB(A)
Situation 2030+: jusqu'à 67 dB(A) de nuit
Objectif réglementaire: maintenir des niveaux en façades ≤ au niveau actuel

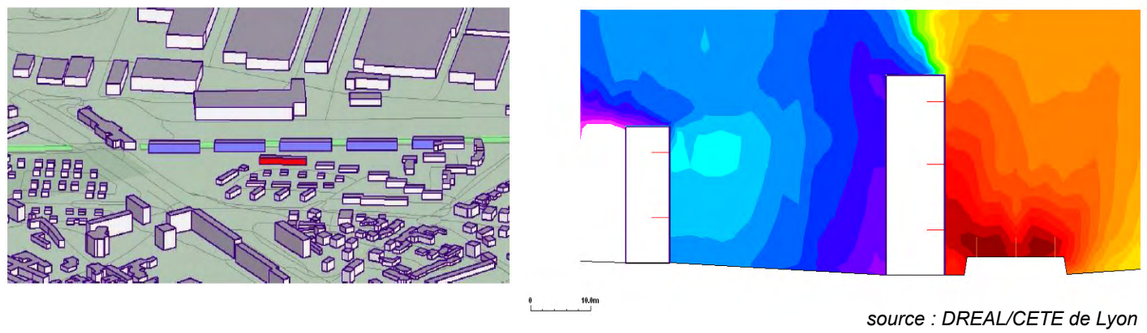
Protection par écran acoustique absorbant (H=3m)



source : DREAL/CETE de Lyon

Des gains de -8 à -10 dB(A) en fonction de l'étage

Protection par immeuble écran



source : DREAL/CETE de Lyon

Situation avec bâtiment écran (dans l'axe): gains de l'ordre de 6 dB(A) quel que soit l'étage, et des niveaux de bruit <60dB(A)

Quelques exemples de traitement par écrans acoustiques

Aix-les-Bains

A7 sud de Valence

Rocade Est de Roanne

source : DREAL/CETE de Lyon

III.4. SYNTHÈSE SUR LA PRISE EN COMPTE DU BRUIT FERROVIAIRE

- **L'évolution des circulations voyageurs et fret sur la section sera vraisemblablement progressive, mais elle influera mécaniquement sur le niveau de bruit issu de l'exploitation ferroviaire.** Quel que soit le niveau réel qu'atteindront les circulations en regard des prévisions, leur impact sera traité dans les conditions de la réglementation en se calant sur la période nocturne, la plus gênée par les circulations fret. Mais l'importance des circulations voyageurs en heure de pointe devra aussi être traitée dans ce cadre.

- **RFF a une obligation de résultat et pas seulement d'objectif :** elle serait utilement validée par la mise en place d'un observatoire spécifique ou intégré aux observatoires déjà existants.

- **La maîtrise du bruit ferroviaire combinera plusieurs facteurs** :
  - en priorité, des dispositifs de protection traitant le bruit à sa source, et notamment par des protections latérales au voisinage des constructions ;
  - le traitement des façades des immeubles lorsque ces dispositifs seront insuffisants ;
  - une articulation étroite et concertée avec les collectivités locales pour que le rail et la ville contribuent mutuellement à la protection contre le bruit ferroviaire.

- **Dans tous les cas, la conception et le traitement des dispositifs à la source devront permettre de les inscrire comme des éléments soignés du paysage urbain**. Cela n'implique pas des aménagements dispendieux, mais une grande rigueur de conduite de la démarche dans la durée.

RECOMMANDATIONS

1 - Faire de la maîtrise du bruit ferroviaire de long terme un enjeu du projet global d'aménagement de la ligne, tenant compte du rythme d'évolution des circulations et des modifications significatives qu'elles génèreront à long terme.

2 - Combiner l'ensemble des actions possibles, du traitement à la source à l'articulation avec les projets urbains, pour une réponse globale et efficace.

3 - Bâtir une démarche concertée de suivi des évolutions et des mesures mises en œuvre.

CONCLUSION

POUR UN PROJET GLOBAL D'AMÉNAGEMENT FERROVIAIRE

L'aménagement de la section ferroviaire Saint-Fons / Grenay devrait inscrire la ligne comme un élément à part entière des aménagements du nœud ferroviaire lyonnais comme du développement local.

1 – Sans attendre l'horizon 2030, et en cohérence avec les actions sur le nœud lyonnais, dégager le maximum de capacité encore possible pour améliorer le service ferroviaire.

- rechercher de nouvelles normes fiables de tracé des sillons et d'exploitation de la section ferroviaire;
- définir les aménagements ponctuels d'infrastructure nécessaires pour les soutenir ;
- conduire à leur terme les projets de suppression de passages à niveau et de régénération de la voie.

2 – Définir l'horizon de l'exploitation ferroviaire de long terme:

- préciser les conditions d'exploitation de la section à 4 voies et du raccordement de Saint-Fons « banalisé » ;
- vérifier si un passage à 3 voies de la section, avec ou sans évitements, pourrait être une étape intermédiaire;
- établir le chrono-programme souhaitable des travaux, notamment en regard des autres aménagements du nœud lyonnais, et dégager les principes de leur conduite à l'égard du maintien de la ligne en exploitation et de l'impact sur les riverains.

3 – Etablir sur ces bases le coût estimatif et les délais de mise en œuvre d'un projet global d'aménagement ferroviaire,

3-1 intégré à son environnement :

- Saint-Fons : traitement des aménagements de banalisation du raccordement, préservation du projet d'agrafe urbaine;
- Vénissieux : prise en compte du projet urbain, traitement d'éventuels évitements en gare, impact foncier du projet, prise en compte du statut de la gare dans l'ensemble du nœud lyonnais ;
- Saint-Priest : requalification de la passerelle de la gare, prise en compte du projet urbain, traitement d'éventuels évitements en gare, impact foncier du projet ;
- Saint-Pierre de Chandieu : orientations de cohérence entre le projet et la conception de la future gare nouvelle, impact foncier du projet ;
- achèvement des nouveaux accès au chantier combiné de Vénissieux/Saint-Priest ;
- d'une manière générale, principes de traitement soigné des limites du rail et de l'espace riverain ;

3-2 et maîtrisant l'impact du bruit ferroviaire généré par les nouvelles circulations :

- engagements de RFF de méthode et de démarche ;
- grands principes de traitement des dispositifs ;
- éléments d'articulation avec les projets riverains ;
- orientations en vue du montage d'un observatoire du bruit ferroviaire, ou d'un traitement spécifique de la section dans les instances existantes.

4 – Améliorer la relation de la ligne existante à son environnement :

- établir un schéma directeur du foncier ferroviaire sur la section, tenant compte des besoins de long terme, et visant à économiser l'emprise sur le foncier riverain ;
- étudier à quelles conditions la propreté des espaces non circulés peut être durablement améliorée.

Enfin, bien que ce sujet ne soit pas directement lié à l'aménagement de la section, il apparaît nécessaire de **prendre la mesure de la future connexion CFAL / Lyon-Turin dans le secteur autour de Grenay**:

- en recherchant un traitement coordonné des dispositifs techniques de cette connexion,
- en visant une conception d'ensemble qui optimise les ouvrages et soit économe du foncier local,
- et en anticipant l'émergence possible de grandes plateformes d'intermodalité du fret.

Les études relatives à la section Saint-Fons / Grenay ont mobilisé plusieurs équipes :

- à la direction régionale Rhône-Alpes Auvergne de Réseau ferré de France, et sous la direction de Philippe GAMON, Myriam PELLERIN et Gérard RASSAT ont conduit l'étude des scénarios fonctionnels ferroviaires et du volet exploitation, avec l'appui du bureau d'ingénierie EGIS;

- à la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Rhône-Alpes, et sous la responsabilité de Séverine BOURGEOIS, Jérôme VOULAND a pris en charge l'étude des enjeux territoriaux, avec l'appui du CETE de Lyon, sous la coordination de Laurent LAMBERT, pour les analyses spatiales et environnementales.

La mission d'étude a enfin mobilisé Jean-Louis PICQUAND, ingénieur en chef des ponts, des eaux et des forêts à la 2ème section du Conseil général de l'environnement et du développement durable, pour de précieux conseils sur le volet de l'exploitation et de l'infrastructure ferroviaires.

Qu'ils soient tous remerciés pour leur très active.contribution.

ANNEXE 1: QUELQUES NOTIONS D'ACOUSTIQUE ENVIRONNEMENTALE

Étude de l'insertion territoriale de la ligne ferroviaire Grenay Saint-Fons
fiche acoustique n°1 - CETE de Lyon / DREAL Rhône-Alpes

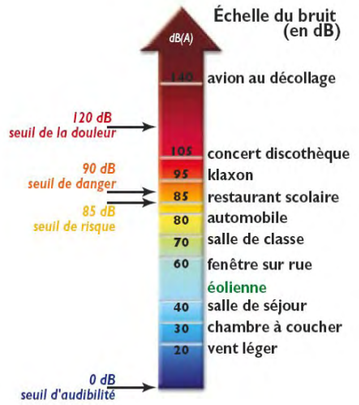
Cette fiche présente quelques notions de base pour aider à mieux cerner ces phénomènes complexes. L'acoustique environnementale est une discipline qui s'est développée dès le milieu des années 1970 et suite à de nombreuses recherches tant dans le domaine de la physique que de la psychoacoustique, elle permet aujourd'hui d'approcher la problématique de la gêne des populations à travers des méthodes et des outils de calcul pertinents.

Le dB(A) :

L'intensité d'un bruit (grandeur physique reçue par l'oreille humaine), s'exprime dans une unité internationale le décibel (dB). L'échelle va de 0dB (seuil d'audibilité) à plus de 140dB en passant par 85dB considéré comme le seuil de risque, 90dB habituellement considéré comme le seuil de danger et 120dB correspondant au seuil de la douleur.

Cette échelle des dB est proportionnelle au logarithme (décimal) de la pression acoustique reçue, ce qui se traduit par une arithmétique particulière :

- 60dB + 60dB = 63dB, un doublement de puissance conduit à une augmentation de +3dB
- 70dB + 60dB = 70dB, un bruit fort masque un bruit plus faible



Le niveau en dB n'est pas la seule grandeur utile pour caractériser un son; un son possède également une fréquence (exprimée en Hertz) perceptible par l'oreille humaine entre 20 Hz (sons très graves) et 20000 Hz (sons très aigus). Les bruits issus des transports correspondent à des fréquences généralement comprises entre 100 Hz et 5000 Hz qui est justement la gamme de sensibilité accrue pour l'oreille humaine. Les niveaux de bruit utilisés dans les études d'impact s'expriment généralement au travers un filtre reproduisant les caractéristiques physiologiques de l'oreille humaine, c'est la courbe de pondération A, d'où l'unité utilisée le dB(A).

La notion de LAeq(T) :

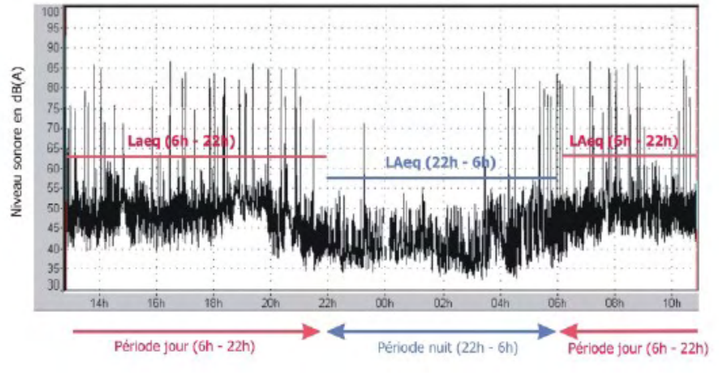
Sur un intervalle de temps donné, le bruit produit par une infrastructure de transports fluctue en permanence et c'est d'autant plus vrai pour une source ferroviaire qui alterne les passages de trains plus ou moins bruyants à des périodes de calme (bruit de fond). Le législateur a fixé un indicateur réglementaire pour quantifier ce bruit fluctuant, le LAeq(T) (niveau équivalent en anglais). Cet indicateur représente une partie de la gêne ressentie (plus le niveau LAeq(T) est important plus le risque de gêne augmente), mais les enquêtes réalisées sur la population s'accordent à ne lui attribuer que 30% de la causalité, les 70 autres % étant liés au vécu de chaque individu.
Il existe deux indicateurs réglementaires qui se rapportent à la période diurne (moyenne de l'énergie reçue sur la période 6h à 22h) et à la période nocturne (moyenne de l'énergie reçue sur la période complémentaire de 22h à 6h), de manière à caractériser l'ensemble de l'exposition sur les 24 heures.

Le graphique suivant représente un extrait sur 24 heures d'une mesure réalisée en bordure d'une voie ferrée. Chaque passage de train est représenté par un pic (atteignant ici entre 70 et 85dB(A) selon le train) qui émerge au dessus d'un bruit de fond de l'ordre de 50dB(A) le jour et de 45dB(A) la nuit.

Le LAeq(T) calculé est de 64dB(A) sur la période diurne et de 58dB(A) sur la période nocturne.

A cette grandeur physique mesurée ou calculée doit être mis en parallèle la notion de perception. Cette perception dépend :

- de la puissance du son, une différence de 10dB(A) entre 2 bruits correspond à une sensation de doublement de la gêne et une différence de 2dB(A) est tout juste décelable,
- et de la fréquence du son, l'oreille humaine est plus sensible aux fréquences médiums et aiguës qu'aux graves.



La caractérisation du bruit produit par une infrastructure de transports se fait sur la base d'un LAeq(T) calculé sur une journée moyenne annuelle. Pour une infrastructure ferroviaire, cette journée moyenne tend à écrêter les pointes de trafic observées les jours de semaine (JOB) et tient compte des weekends et jours fériés où le trafic fret est nettement ralenti.

Un indicateur européen, le Lden :

La directive européenne sur le bruit dans l'environnement a introduit un nouvel indicateur le Lden qui s'exprime comme les LAeq(T) français en dB(A). Il s'agit d'un LAeq(T) un peu particulier qui moyenne les LAeq(T) de trois périodes (journée, soirée, nuit) en les pondérant en fonction de leurs sensibilités (+0dB(A) pour la journée, +5dB(A) pour la soirée et +10dB(A) pour la nuit). Par rapport au LAeq(T) français qui est généralement mesuré ou calculé en façade d'un bâtiment, le Lden européen ne tient pas compte de la dernière réflexion sur la façade, ce qu'on appelle communément en acoustique le « champ libre » (c'est un peu comme si on effectuait une mesure en plaçant le microphone en face d'une fenêtre ouverte).

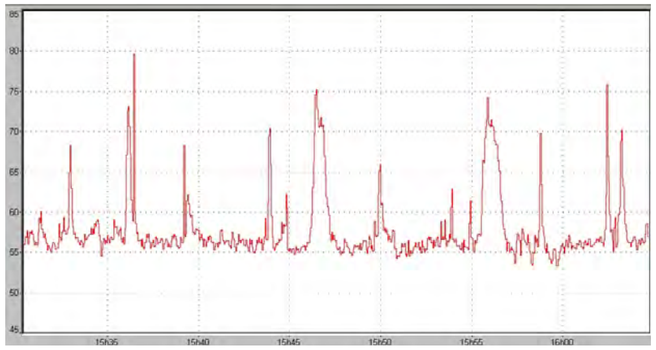
En France, le Lden n'est utilisé que pour la mise en œuvre de la directive européenne (réalisation de cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement) et accessoirement pour la politique de rattrapage des points noirs du bruit. Par contre il ne doit pas être utilisé dans les études d'impact des projets d'infrastructures et donc pas dans l'étude de la section Grenay – Saint-Fons.

Les niveaux de bruit indiqués dans les fiches « acoustique » sont tous exprimés en LAeq(T), seul le tableau figurant à la fin de la fiche A4 et provenant d'une étude européenne fait référence au Lden.

Les limites du LAeq :

Le LAeq constitue l'indicateur réglementaire à utiliser pour les études d'impact des projets d'infrastructures et donc les projets ferroviaires. Mais cet indicateur ne traduit qu'une partie de la perception que peut avoir le riverain et on peut envisager de recourir à d'autres indicateurs qui pourraient utilement le compléter ; c'est la cas par exemple des indicateurs « évènementiels » prenant en compte les émergences (pics liés au passage de chaque convoi) selon leur intensité et leur nombre, voir diagramme illustrant ce principe ci-après.

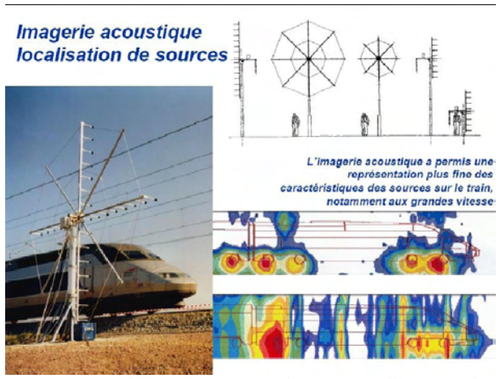
Des recherches ont actuellement cours pour évaluer leur pertinence, mais à ce jour le principal écueil dans leur utilisation porte sur la difficulté à prévoir ces émergences compte tenu du caractère hétérogène de l'émission de certaines circulations ferroviaires (fret notamment). Pour prévoir correctement de tels indicateurs, il faudrait connaître également avec exactitude les rythmes de passage des futurs trains.



ANNEXE 2: L'ÉMISSION SONORE DES TRAINS

Étude de l'insertion territoriale de la ligne ferroviaire Grenay Saint-Fons
fiche acoustique n°2 - CETE de Lyon / DREAL Rhône-Alpes

Cette fiche présente les différentes sources d'émission sonore des convois ferrés et quelques exemples de signatures comparées de convois présents sur la ligne Grenay - Saint-Fons. Les études réalisées par la SNCF depuis plus de vingt ans permettent aujourd'hui d'avoir une bonne connaissance de l'émission acoustique des trains.



Le bruit produit par les trains résulte d'une combinaison entre le matériel roulant géré par les opérateurs ferroviaires (SNCF, EuroCargoRail, Europorte, …) et l'infrastructure gérée par RFF. Le bruit ferroviaire se compose de plusieurs types de bruit :

- le bruit de roulement généré par le contact roue/rail
- le bruit aérodynamique lié au déplacement des masses d'air
- le bruit de traction généré par les moteurs et les équipements auxiliaires.

Localement peuvent s'ajouter des bruits de points singuliers comme les ouvrages d'art métalliques, les appareils de voie (aiguillages) ou encore les courbes à faible rayon (crissements).

Le poids relatif de chacune de ces sources varie en fonction de la vitesse de circulation :

- entre 60 et 320 km/h le bruit de roulement constitue la source principale ; C'est le cas en particulier sur les lignes classiques comme la section Grenay – Saint-Fons
- au delà de 320 km/h les bruits aérodynamiques deviennent prépondérants ; C'est le cas sur certaines sections de Lignes à Grande Vitesse
- à faible vitesse (<60 km/h) les bruits de traction sont dominants ; C'est la cas au niveau des zones de gare, des zones de manœuvre et sur les embranchements.

Chaque type de train (Corail, TER, Fret, TGV, …) produit un bruit spécifique qui varie en fonction de sa vitesse et constitue sa « signature acoustique ».

La SNCF, RFF et le ministère des transports ont produit en janvier 2006 un guide des émissions sonores des convois ferroviaires actuels « Méthodes et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement ». Les données d'émission sonore au passage des trains ont été évaluées sur la base de nombreux échantillons de mesures sur des convois d'une même série dans des conditions d'exploitation commerciales classiques, sur une voie couramment parcourue par le matériel concerné. Ces conditions de mesurage se rapprochent des conditions réelles d'exploitation à la fois du matériel et de l'infrastructure du réseau ferré national.

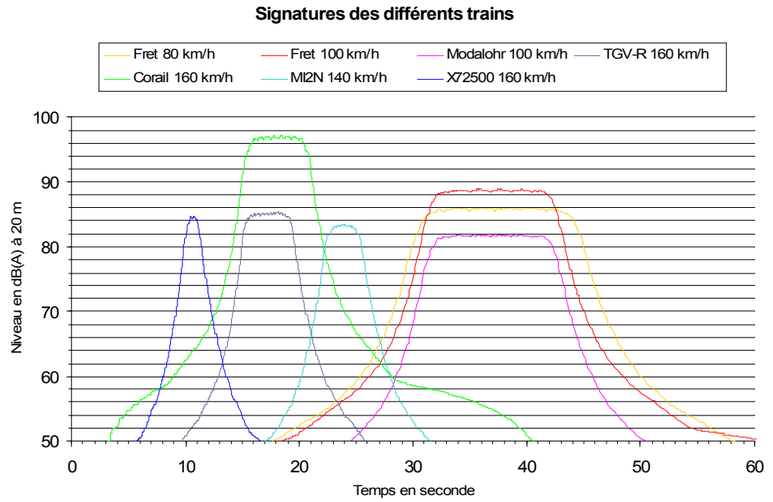
Les logiciels de calcul tiennent compte de ces données « officielles » pour caractériser le bruit des voies ferrées et il est possible de tracer la signature de chaque type de train. Cette signature correspond au bruit enregistré par un microphone au passage du train.

La signature acoustique se caractérise par :

- une vitesse d'apparition d'autant plus rapide que le point est proche de la voie et le bruit de fond faible
- un niveau maximal souvent constant (pallier) qui diminue quand on s'éloigne de la voie
- une durée (temps de passage)
- une vitesse de disparition généralement plus lente que celle d'apparition (effet de « traine »)

Le graphique ci-après représente les signatures acoustiques de différents types de trains circulant sur la section Grenay Saint-Fons, relevées à une distance de 20 mètre du bord de la voie :

- un train de fret de 325m de long circulant à la vitesse de 80 km/h (traversée de Vénissieux)
- un train de fret de 325m de long circulant à la vitesse de 100 km/h (section à l'est de la gare de Saint-Priest)
- un train de fret type Modalohr de 325m de long circulant à la vitesse de 100 km/h (non présent actuellement sur la ligne, mais support des actuelles « Autoroutes Ferroviaires »)
- un TGV de 200m (rame simple) circulant à la vitesse de 160 km/h (section étudiée)
- un train voyageurs type Corail de 250m de long (9 wagons) circulant à la vitesse de 160 km/h (section étudiée)
- un train régional type X72500 de 53m de long (bi-caisses) circulant à la vitesse de 160 km/h (section étudiée)
- un train régional type MI2N de 53m de long circulant à la vitesse de 140 km/h (section étudiée)



(Source CETE de Lyon – logiciel Mithra V 5.1.12)

Ces différentes signatures mettent en évidence :

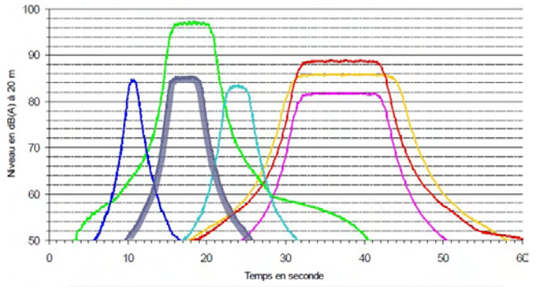
- l'influence de la vitesse sur l'émission sonore d'un train de fret (plus de 2dB(A) d'écart entre 80 et 100 km/h, courbes rouge et orange)
- l'émission sonore maîtrisée par les nouveaux trains de fret de type Modalohr (-7dB(A) par rapport à un train de fret classique, courbes rouge et magenta)
- l'importance du bruit émis par d'anciens matériels comme les trains Corail (+12dB(A) d'écart par rapport à un TGV-R nouvelle génération, courbes verte et grise)
- l'émission sonore maîtrisée par les nouveaux types de TER (courbes bleues)
- l'influence de la longueur du train sur la durée du pallier (entre un TER et un TGV nouvelle génération).

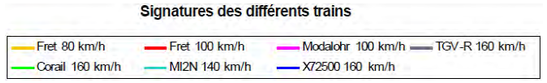
Ces données sont primordiales pour modéliser le plus précisément possible le bruit émis par une voie ferrée dans la situation actuelle et pour évaluer le plus justement possible son évolution à plus long terme.

De nouveaux trains devraient voir le jour dans les années à venir, avec des performances acoustiques améliorées à l'image des nouveaux trains de fret, mais des incertitudes demeurent par exemple quant à la nature des services régionaux à grande vitesse (SRGV) amenés à remplacer les actuels trains inter régionaux de type Corail particulièrement bruyants.

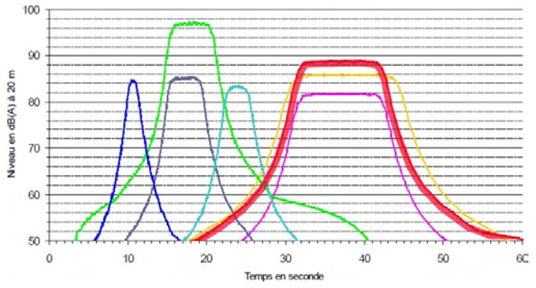
Les trains de la section Grenay – Saint-Fons actuels ou futurs :

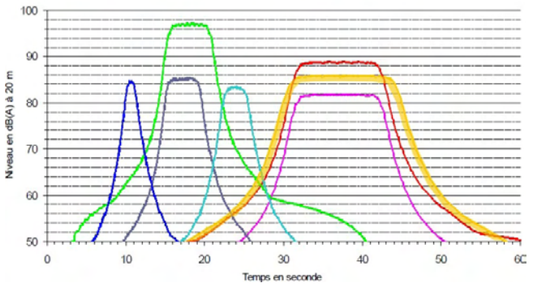
Les TGV (TGV-réseau ou duplex)



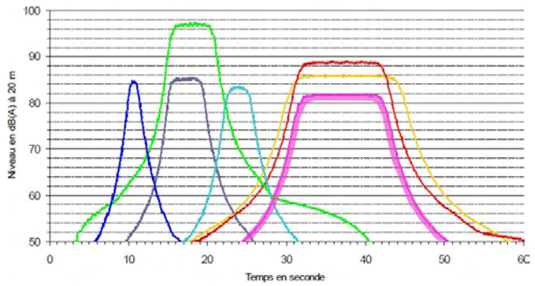


Les trains de fret (compositions très variables)

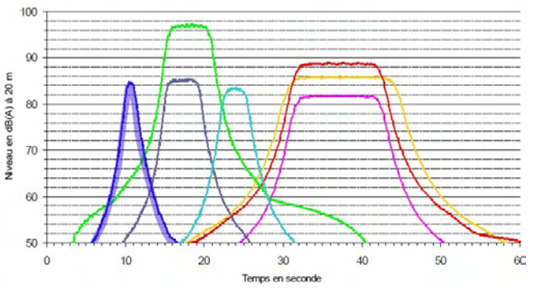


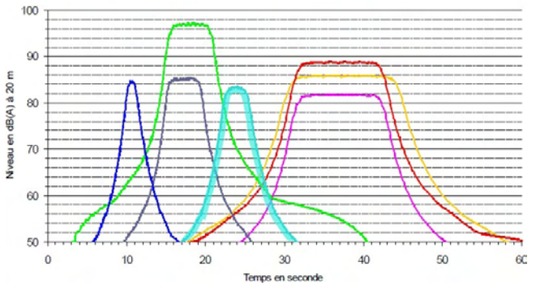


Les trains de fret type « Modalohr »

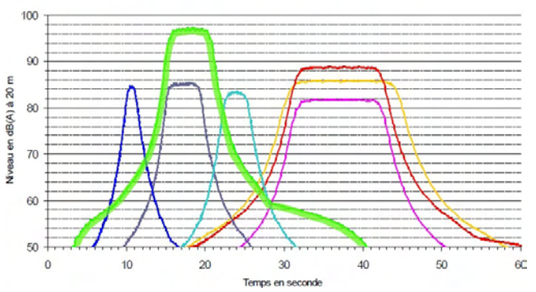


Les TER MI2N ou X72500 (Rhône-Alpes)





Les trains CORAIL et V2N



ANNEXE 3: RÉGLEMENTATION ACOUSTIQUE SUR L'AMÉNAGEMENT D'UNE VOIE FERRÉE EXISTANTE

Étude de l'insertion territoriale de la ligne ferroviaire Grenay Saint-Fons
extraits fiche acoustique n°3 - CETE de Lyon / DREAL Rhône-Alpes

Cette fiche synthétise les obligations réglementaires du maitre d'ouvrage ferroviaire (RFF) dans le cas d'un aménagement d'une voie ferrée existante. L'actuelle voie ferrée Grenay – Saint-Fons est classée par arrêté préfectoral au titre du classement sonore des voies. Parallèlement l'aménagement de la section Grenay – Saint-Fons doit respecter les différents textes réglementaires en matière d'impact acoustique des projets d'infrastructures de transports terrestres. Ces deux volets de la réglementation française ont pour objectif de ne pas créer de nouvelles situations de points noirs du bruit.

Les obligations en matière d'aménagement :

Les études acoustiques à conduire dans le cadre des projets ferroviaires sont encadrées par la réglementation et des normes françaises. Ces textes s'appliquent en cas de construction d'une infrastructure nouvelle mais aussi en cas de modification d'une infrastructure existante, ce qui est le cas de l'aménagement projeté sur la section Grenay - Saint-Fons.

- la loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit codifiée aux art L 571-1 et suivants du Code de l'Environnement ; l'article L571-9 traite plus spécialement des aménagements et infrastructures de transports terrestres
- le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres définit la notion de contribution sonore et d'ambiance sonore préexistante à l'aménagement ; il est codifié aux article R. 571-44 et suivants du Code de l'Environnement
- l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires définit les valeurs maximales admissibles en terme d'indicateurs de gêne (If), pour chacune des deux périodes (6h – 22h) et (22h -6h) ; elles dépendent de l'usage et de la nature des locaux. Il fait également référence aux normes françaises applicables pour la réalisation des mesures et des études acoustiques
- l'instruction interministérielle du 28 février 2002 complète et précise ces textes.

Les principales obligations du maître d'ouvrage sont les suivantes :

1. Le maître d'ouvrage est tenu de limiter l'impact acoustique de l'aménagement sur les bâtiments dont l'usage est sensible au bruit (habitat, locaux d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale, bureaux) dès que ceux-ci ont été autorisés avant l'existence administrative d'aménager l'infrastructure (c'est le principe d'antériorité). Le souci du législateur est de protéger l'intérieur des locaux et il n'y a aucune exigence minimale prescrite vis à vis des espaces extérieurs (parcs publics, zones de loisirs, …)

2. Les indicateurs de bruit en vigueur sont les LAeq(6h-22h) et LAeq(22h-6h) : il s'agit des niveaux de pression acoustique moyennés durant les périodes de 6h à 22h ou 22h à 6h et correspondant à la seule contribution sonore de l'infrastructure concernée. Ces niveaux LAeq sont évalués à 2 mètres en avant de la façade des bâtiments, fenêtres fermées, sur l'étage le plus exposé.

3. La réglementation impose des seuils à ne pas dépasser dès lors que l'aménagement de l'infrastructure conduit à une transformation **significative** de l'ambiance acoustique. Le caractère significatif fait appel à 2 conditions qui doivent être remplies simultanément :

   – des travaux doivent être réalisés, mais certains d'entre eux (comme les travaux dits de régénération, d'entretien, de réparation et de renouvellement) qui n'ont pas vocation à en modifier les performances ainsi que les travaux d'électrification ne sont pas pris en compte. En revanche les travaux de modernisation qui visent à modifier les caractéristiques des infrastructures dans un souci d'améliorer les conditions de circulation des trains (travaux consistant à relever les vitesses de circulation, à augmentation la capacité ou à élargir une voie existante par adjonction de voies supplémentaires) entrent dans la liste des travaux à évaluer, ce qui est a priori le cas dans le projet d'aménagement Grenay – Saint-Fons.

   – la modification doit avoir pour effet d'accroître à terme la contribution sonore de l'infrastructure d'au moins 2dB(A) sur au moins une des deux périodes réglementaires (en dessous l'augmentation est jugée inférieure aux seuils de détection par l'oreille humaine, cf fiche A1). La situation à terme doit être appréciée en théorie sur toute la durée de vie de l'infrastructure, mais en pratique elle pourra être appréciée sur une période de 20 ans après la mise en service de l'aménagement. C'est la différence la plus forte au cours de ces 20 ans qui sera retenue pour la vérification du critère de 2dB(A).

   Une fois le critère significatif vérifié, les seuils réglementaires dépendent de l'ambiance sonore avant travaux et de la nature des locaux. L'objectif est de redescendre au niveau de bruit d'avant l'aménagement, tout en traitant les situations les plus exposées (là où les niveaux avant aménagement dépassaient le seuil de traitement des points noirs du bruit).

Les différentes situations possibles sont récapitulées dans le tableau ci-après, volontairement limités aux bâtiments habitations et aux écoles (seules constructions sensibles concernées et présentes sur la zone d'étude). A noter qu'une zone est dite d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant pré-existant à l'aménagement, à deux mètres en avant des façades des bâtiments, est tel que le LAeq(6h-22h) est inférieur à 65dB(A) et le LAeq(22h-6h) est inférieur à 60dB(A).

Tableau des objectifs pour la période diurne (6h-22h)

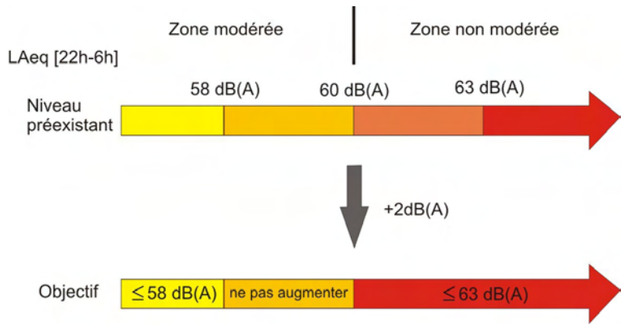
		CONTRIBUTION SONORE DE L'INFRASTRUCTURE A TERME EXPRIMEE EN LAEQ	
TYPE DE LOCAUX	**TYPE DE ZONE D'AMBIANCE SONORE PRÉEXISTANTE**	**L_{av}=LAeq avant travaux**	**L_{ap}=LAeq après travaux**
Logements	Modérée	$L_{av} \leq 63$ dB(A)	$L_{ap} \leq 63$ dB(A)
	Modérée	$63 < L_{av} \leq 65$ dB(A)	$L_{ap} \leq L_{av}$
	Non modérée	$L_{av} \leq 68$ dB(A)	$L_{ap} \leq 68$ dB(A)
	Non modérée	$L_{av} > 68$ dB(A)	$L_{ap} \leq 68$ dB(A)
Établissements d'enseignement à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs		$L_{av} \leq 63$ dB(A)	$L_{ap} \leq 63$ dB(A)
		$63 < L_{av} \leq 68$ dB(A	$L_{ap} \leq L_{av}$
		$L_{av} > 68$ dB(A)	$L_{ap} \leq 68$ dB(A)

Tableau des objectifs pour la période nocturne (22h-6h)

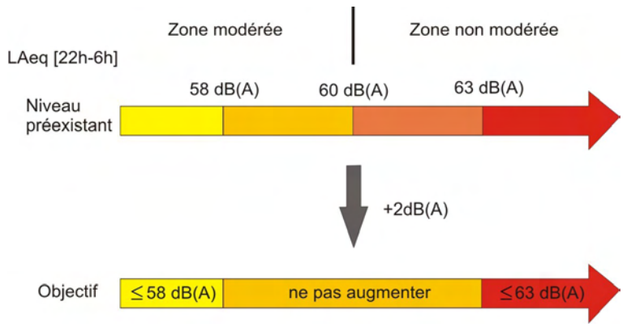
		CONTRIBUTION SONORE DE L'INFRASTRUCTURE A TERME EXPRIMEE EN LAEQ	
TYPE DE LOCAUX	**TYPE DE ZONE D'AMBIANCE SONORE PRÉEXISTANTE**	**L_{av}=LAeq avant travaux**	**L_{ap}=LAeq après travaux**
Logements	Modérée	$L_{av} \leq 58$ dB(A)	$L_{ap} \leq 58$ dB(A)
	Modérée	$58 < L_{av} \leq 60$ dB(A)	$L_{ap} \leq L_{av}$
	Non modérée	$L_{av} \leq 63$ dB(A)	$L_{ap} \leq 63$ dB(A)
	Non modérée	$L_{av} > 63$ dB(A)	$L_{ap} \leq 63$ dB(A)

La plupart des constructions directement impactées sont des habitations et la gêne prépondérante porte sur la période de nuit.

Le tableau peut être synthétisé selon le schéma ci-contre.



L'examen de la réglementation ferroviaire met en évidence une discontinuité au niveau des objectifs (exposition comprise entre 60 et 63dB(A) de nuit ou entre 65 et 68dB(A) de jour), contrairement à la réglementation applicable aux projets d'infrastructures routières. Cette « anomalie » déjà évoquée avec RFF au niveau national, nous conduit à proposer au maître d'ouvrage d'adopter une approche plus conforme à l'esprit des textes, en retenant la doctrine suivante plus favorable aux riverains que la stricte application réglementaire.



Par exemple, en période de nuit, si le niveau de bruit pré-existant est de 61 dB(A), on doit respecter, comme la réglementation le prévoit, un valeur limite de 63 dB(A) après travaux. Par conséquent, le niveau de bruit peut être supérieur après travaux qu'avant travaux pour la zone de bruit comprise entre 60 et 63 dB(A), ce qui n'est pas l'esprit de la réglementation

Dans l'hypothèse où l'aménagement projeté ne nécessiterait aucun travaux en section courante ou que le caractère significatif de la transformation n'était pas avéré, la circulaire du 28 février 2002 prévoit que le maître d'ouvrage traite a minima les points noirs du bruit actuels et futurs (bâtiments autorisés antérieurement à 1978 et exposés au delà de 73dB(A) en LAeq(6-22h) ou au delà de 68dB(A) en LAeq(22-6h)).