

II. Pour répondre à la croissance des déplacements ferroviaires entre le Nord et le Sud, portée par le Grenelle de l'environnement

II

Pour répondre à la croissance des déplacements ferroviaires entre le Nord et le Sud, portée par le Grenelle de l'environnement

1. Les ambitions du Grenelle et leurs conséquences sur le réseau LGV

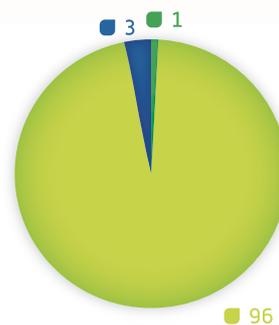
Le ferroviaire, un mode de transport durable pour une alternative à la voiture et à l'avion

Le trafic total des trains à grande vitesse (TAGV) est en constante augmentation. Entre 1999 et 2009, il est passé de 78 millions de voyageurs à 117 millions de voyageurs (y compris Eurostar et Thalys), soit une croissance annuelle moyenne de 4%.

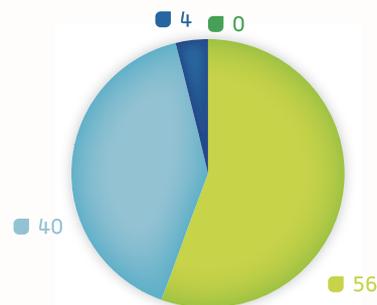
Les TAGV sont d'abord utilisés pour la mobilité longue distance qui ne représente que 2 % du nombre de déplacements, mais 40 % des distances parcourues chaque année par les Français. L'importance de cette distance de déplacement, à laquelle sont fortement corrélées la consommation d'énergie et les émissions de polluants et de nuisances, souligne l'enjeu d'un report vers le mode ferroviaire moins polluant et plus économe en énergie.

Le train ne consomme que 1,7% de l'énergie du secteur des transports. Rappelons qu'à lui seul, ce secteur représente, en 2009, 26% des émissions totales de gaz à effet de serre en France. 95% de ces émissions sont dû aux transports routiers et aériens. Au total, chaque Français émet en moyenne près de 2 tonnes de dioxyde de carbone (CO₂) par an.

Répartition des émissions de CO₂ selon le type de mobilité et le mode de transport (en %)



Mobilité locale



Mobilité longue distance

- Transport en commun
- Deux-roues motorisés
- Voiture
- Avion

Pour en savoir plus

Consulter le rapport
développement durable de RFF,
en ligne sur le site Internet
[www.rff.fr/fr/
developpement-durable](http://www.rff.fr/fr/developpement-durable)

Source : Enquête nationale transports et déplacements - 2009

Quelques chiffres clés

Selon l'enquête nationale sur la mobilité des Français réalisée en 2008, **la part du train dans les déplacements longue distance est en très nette augmentation**, passant en moyenne de 14,1 % en 1994 à 17,1 % en 2008. La proportion croît très fortement pour **les voyages professionnels**, dont les allers-retours s'effectuent de plus en plus souvent dans la journée, qui passant de 26,5 % en 1994 à 40,4 % en 2008.

Même si sa part recule, **la voiture reste très majoritairement utilisée** dans les déplacements, [73,4 % contre 75,2% en 1994].

La part de l'avion progresse légèrement, de 5,1 % à 5,8%.

Selon les études de l'Ademe et du Commissariat général au développement durable, le transport ferroviaire sur des lignes à grande vitesse est :

- moins polluant : il émet moins de 10 grammes de CO₂ par voyageur au kilomètre, contre 75 à 100 grammes pour la voiture particulière, près de 150 grammes pour les avions courts courriers et près de 250 grammes pour les avions sur des vols moyens courriers ;
- moins consommateur d'énergie : les TAGV consomment en moyenne 17,4 gep (grammes équivalent pétrole) par voyageur et par kilomètre, contre 37 pour la voiture et 57,4 pour un avion de moyenne ligne.
- moins consommateur d'espace : une LGV occupe environ 7 hectares par km, contre jusqu'à 19 ha pour une autoroute 2x3 voies (la LGV Paris-Lyon utilise une superficie moindre que l'aéroport de Roissy !).

Face à l'accroissement des déplacements qui se traduit par une augmentation des émissions de dioxyde de carbone, l'objectif des pouvoirs publics est de renforcer l'attractivité des modes alternatifs à la voiture et à l'avion, et en particulier le train.

1.1 La nouvelle donne du Grenelle

Initié en mai 2007 et rassemblant l'État, les collectivités locales et les représentants de la société civile (organisations non gouvernementales, employeurs et salariés), le Grenelle de l'environnement entend favoriser un nouveau modèle de développement durable, plus économe en énergie, en eau et en ressources naturelles. Dans ce contexte, il place la lutte contre le changement climatique parmi ses priorités fortes et se donne comme ambition une réduction de 20% des émissions de CO₂ dans les transports et la diminution la dépendance de ce secteur aux hydrocarbures.

Aussi **la loi dite « Grenelle I » du 3 août 2009** affiche les objectifs suivants :

- donner la priorité aux modes alternatifs à la route et aux transports collectifs ;
- améliorer et moderniser les infrastructures existantes ;
- réaliser 2 000 kilomètres de lignes ferroviaires à grande vitesse d'ici 2020 ;
- rechercher des solutions innovantes pour le financement des infrastructures, des matériels et des services de transport ;
- soumettre au Parlement, une fois par législature, un schéma national actualisé des nouvelles infrastructures de transport (SNIT). Celui-ci doit fixer les orientations de l'État en matière de développement, de modernisation et d'entretien des réseaux d'infrastructures de l'État ainsi que de réduction des impacts de ces réseaux sur l'environnement. Il doit aussi préciser la façon dont l'État entend soutenir les collectivités territoriales dans le développement de leurs propres réseaux de transport.

II. Pour répondre à la croissance des déplacements ferroviaires entre le Nord et le Sud, portée par le Grenelle de l'environnement

Cette ambition du Grenelle donne ainsi une nouvelle dynamique au développement des infrastructures ferroviaires.

La loi de 2009 prévoit la contribution de l'Etat, à hauteur de 16 milliards d'euros, au financement d'un programme d'investissements permettant de lancer la réalisation de **2 000 kilomètres de lignes ferroviaires nouvelles à grande vitesse (LGV) d'ici à 2020. Elle prévoit également un programme supplémentaire de 2 500 km de LGV, qui comprend la ligne Paris-Orléans-Clermont-Ferrand-Lyon.**

Les projets de LGV cités dans la loi du Grenelle de l'environnement

La loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, dite Grenelle 1, prévoit 2 000 kilomètres de lignes ferroviaires nouvelles à grande vitesse à réaliser d'ici à 2020 :

- la ligne Sud-Europe-Atlantique entre Tours et Bordeaux et ses trois branches Bordeaux-Toulouse, Bordeaux-Frontière espagnole et Poitiers-Limoges ;
- la ligne Bretagne-Pays-de-la-Loire ;
- l'arc méditerranéen avec le contournement de Nîmes et de Montpellier, la ligne nouvelle Montpellier-Perpignan, la ligne nouvelle Provence-Alpes-Côte d'Azur ;
- la desserte de l'est de la France avec l'achèvement de la ligne Paris-Strasbourg et des 3 branches de la ligne Rhin-Rhône (et dont la première à l'Est sera mise en service en décembre 2011) ;
- l'interconnexion sud des lignes à grande vitesse en Ile-de-France (qui a fait l'objet d'un débat public en 2010-2011) ;
- les accès français au tunnel international de la liaison ferroviaire Lyon-Turin, qui fait l'objet d'un traité franco-italien.

La loi prévoit aussi un programme supplémentaire de 2 500 km de LGV, qui comprend :

- la ligne Paris-Orléans-Clermont-Ferrand-Lyon qui fait l'objet de ce dossier,
- la ligne Paris-Amiens-Calais,
- la ligne Toulouse-Narbonne, reliant les réseaux LGV Sud-Est et Sud-Ouest
- un barreau Est-Ouest,
- un barreau améliorant la desserte du Béarn et de la Bigorre.

La loi précise en outre que « si certains projets figurant dans la liste des premiers 2 000 kilomètres prennent du retard par rapport à l'échéance de 2020, et dès lors qu'un projet figurant dans la liste des 2 500 kilomètres supplémentaires est prêt, ce dernier pourra être avancé à l'horizon 2020 et les travaux correspondants engagés. » C'est le principe de fongibilité.

Les projets ferroviaires issus du Grenelle de l'environnement engagent ainsi le réseau ferroviaire français dans une nouvelle dynamique. En augmentant la part de la population accédant directement au réseau à grande vitesse en moins d'une heure (de 53% en 2009 à 77% à l'horizon de réalisation du programme des 2 000 km de lignes à lancer avant 2020, à 84% à l'horizon de réalisation du programme supplémentaire de 2 500 km de lignes à lancer après 2020), ils conduisent à une fréquentation de plus en plus importante des lignes à grande vitesse.

Or nombre de ces projets va venir ajouter du trafic à la LGV Paris-Lyon existante, déjà très sollicitée : LGV Rhin-Rhône, liaison Lyon-Turin, LGV Provence-Alpes-Côte d'Azur, ligne nouvelle Montpellier-Perpignan, Contournement de Nîmes-Montpellier, ...

Où en est l'élaboration du Schéma national des infrastructures de transport (SNIT) ?

L'avant-projet du SNIT a été présenté le 26 janvier 2011 au Comité national du développement durable et du Grenelle de l'environnement. Une consultation publique s'en est suivie jusqu'en mars 2011. Le document a ensuite été soumis pour avis au Conseil Économique, Social et Environnemental.

En juin 2011, à l'heure où ce dossier est rédigé, le Schéma national d'infrastructures de transport (SNIT) doit faire l'objet d'un débat prochain au Parlement.

Il reprend les deux listes de la loi Grenelle I en les complétant et précise qu'il s'agit des principaux projets de développement des réseaux d'infrastructures dont la réalisation apparaît souhaitable à un horizon de 20 à 30 ans et dont, par conséquent, les études doivent être poursuivies.

Les projets de LGV cités dans la loi du Grenelle de l'environnement



Source : M&E/DG11M - juillet 2009

Légende

- Ligne à grande vitesse (LGV)
- LGV en construction
- Ligne classique électrifiée
- Ligne classique non électrifiée
- Projet de LGV pouvant être lancé d'ici 2020
- Programme supplémentaire de LGV

II. Pour répondre à la croissance des déplacements ferroviaires entre le Nord et le Sud, portée par le Grenelle de l'environnement

1.2 La ligne à grande vitesse Paris-Lyon, épine dorsale du réseau à grande vitesse

La LGV Paris-Lyon, axe structurant du réseau ferroviaire actuel ...

Première ligne à grande vitesse du réseau ferroviaire (inaugurée en septembre 1981), la LGV Paris-Lyon s'avère essentielle dans le fonctionnement global du réseau ferroviaire. Sa situation géographique et stratégique centrale et les lignes qui se sont créées dans son prolongement en font la colonne vertébrale du réseau à grande vitesse.

Autour de Paris, une première section de rocade LGV a été réalisée, avec la LGV interconnexion Est en 1994/1996. Elle sera complétée par le projet d'Interconnexion Sud des LGV (cf. chapitre IV).

Un début de maillage transversal du réseau à grande vitesse est également en cours, avec la LGV Rhin-Rhône, premier projet de ligne à grande vitesse province-province ne passant pas en Ile-de-France.

Au total, 1 881 kilomètres de lignes à grande vitesse quadrillent la France.

L'extension du réseau à grande vitesse se poursuit actuellement avec la LGV Sud Europe Atlantique (Tours-Bordeaux), la LGV Bretagne Pays de la Loire, le contournement Nîmes-Montpellier. D'autres projets sont au stade des études avant enquête publique : Lyon-Turin, les grands projets du sud-ouest (Bordeaux-Toulouse, Bordeaux-frontière espagnole), Poitiers-Limoges, Provence Alpes Côte-d'Azur, Montpellier-Perpignan.

Deux types de services circulent sur la LGV Paris-Lyon :

- des TAGV radiaux entre Paris et les villes du sud-est français (Bourgogne, Franche-Comté, Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon), quelques villes suisses (Berne, Lausanne, Genève) et italiennes (Milan, Turin, Vintimille) ;
- des TAGV intersecteurs dans la vallée du Rhône de Lyon jusqu'à Marseille et avec certaines villes de l'ouest et du nord de la France (Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Nord - Pas de Calais et Picardie), Bruxelles et les principales villes de l'est de la France, jusqu'au Luxembourg.

Depuis sa mise en service en 1981, le trafic de la LGV Paris-Lyon est passé de 6 millions de voyageurs à 38,9 millions en 2008. Sur ce total, 32,5 millions concernent les liaisons radiales et 6,4 le trafic intersecteurs. La LGV Paris-Lyon concentre ainsi plus du tiers du trafic radial national.

En outre, l'importance de la LGV Paris-Lyon est européenne, car la France constitue à l'échelle du réseau ferroviaire à grande vitesse européen un espace stratégique qui permet la mise en continuité des réseaux du nord de l'Europe avec ceux du sud.

Définitions ...

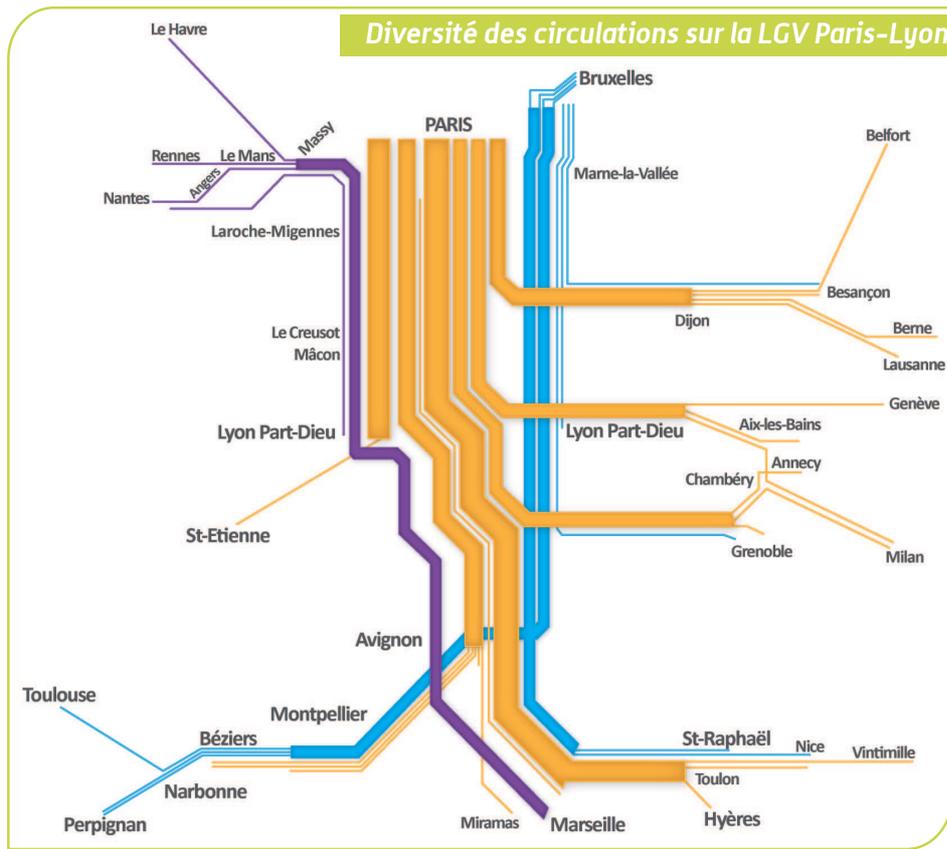
Un TAGV radial est un train à grande vitesse qui a pour origine ou pour destination Paris.

Un TAGV intersecteur est un train à grande vitesse dont le parcours a pour origine et destination des villes de province et qui ne dessert pas Paris.

Le réseau à grande vitesse européen en développement

Reliant d'ores et déjà la Grande-Bretagne, la Belgique, la Hollande et l'Allemagne, connectant plusieurs villes de Suisse ou d'Italie, le réseau à grande vitesse européen est appelé à se développer d'ici 2020.

A cette date en effet, plusieurs lignes nouvelles seront ouvertes, dont la LGV Perpignan-Barcelone, le projet Lyon-Turin (1ère phase), Bordeaux-Toulouse/Espagne, et certaines lignes en Espagne.



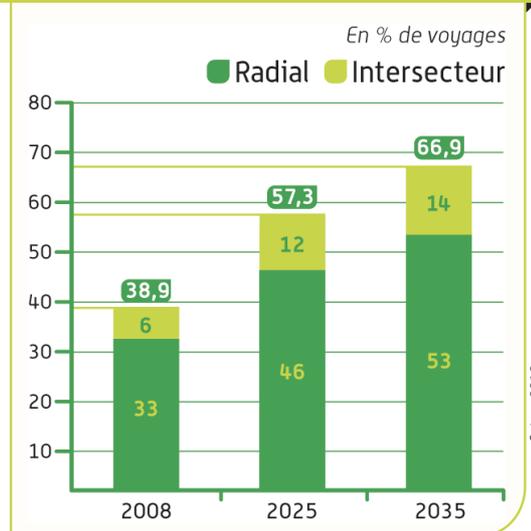
... et de demain

A l'horizon 2025, 57,3 millions de voyageurs emprunteraient cette LGV, soit un gain de 18,4 millions de voyageurs par rapport à 2008 et une croissance de 47% environ (2,29% par an). Cette croissance correspond :

- pour environ 10,5 millions de voyageurs ferroviaires supplémentaires (6,5 millions sur les liaisons radiales et 4 millions sur les liaisons intersectrices) à la génération, liée aux projets ferroviaires prévus à cet horizon ;
- pour 5,4 millions de voyageurs supplémentaires, à une croissance des trafics « au fil de l'eau » – c'est-à-dire l'évolution naturelle sans nouvelle réalisation de ligne ;
- pour environ 2,5 millions de voyageurs (lié à la LGV Rhin-Rhône notamment) au report, à partir d'autres itinéraires ferroviaires .

A l'horizon 2035, près de 67 millions de personnes voyageraient sur la LGV Paris-Lyon. Ce gain de 9,5 millions de voyageurs par rapport à 2025 représente une croissance de 17% environ. Entre 2008 et 2035, la croissance de la demande de voyageurs sur la LGV Paris – Lyon serait supérieure à 70%.

Estimation de l'évolution de la demande voyageurs sur la LGV Paris Lyon en l'absence de contrainte de capacité



La LGV entre Paris et Lyon constitue l'axe ferroviaire à grande vitesse le plus chargé de France et d'Europe. La croissance de son trafic est importante et continue depuis sa mise en service. Les projections pour les années à venir montrent que la ligne sera encore plus fortement utilisée, confirmant sa position d'axe stratégique français et européen.

2 L'exploitation critique de la LGV Paris-Lyon à l'horizon 2025

2.1 La LGV Paris-Lyon, déjà sollicitée à ses limites

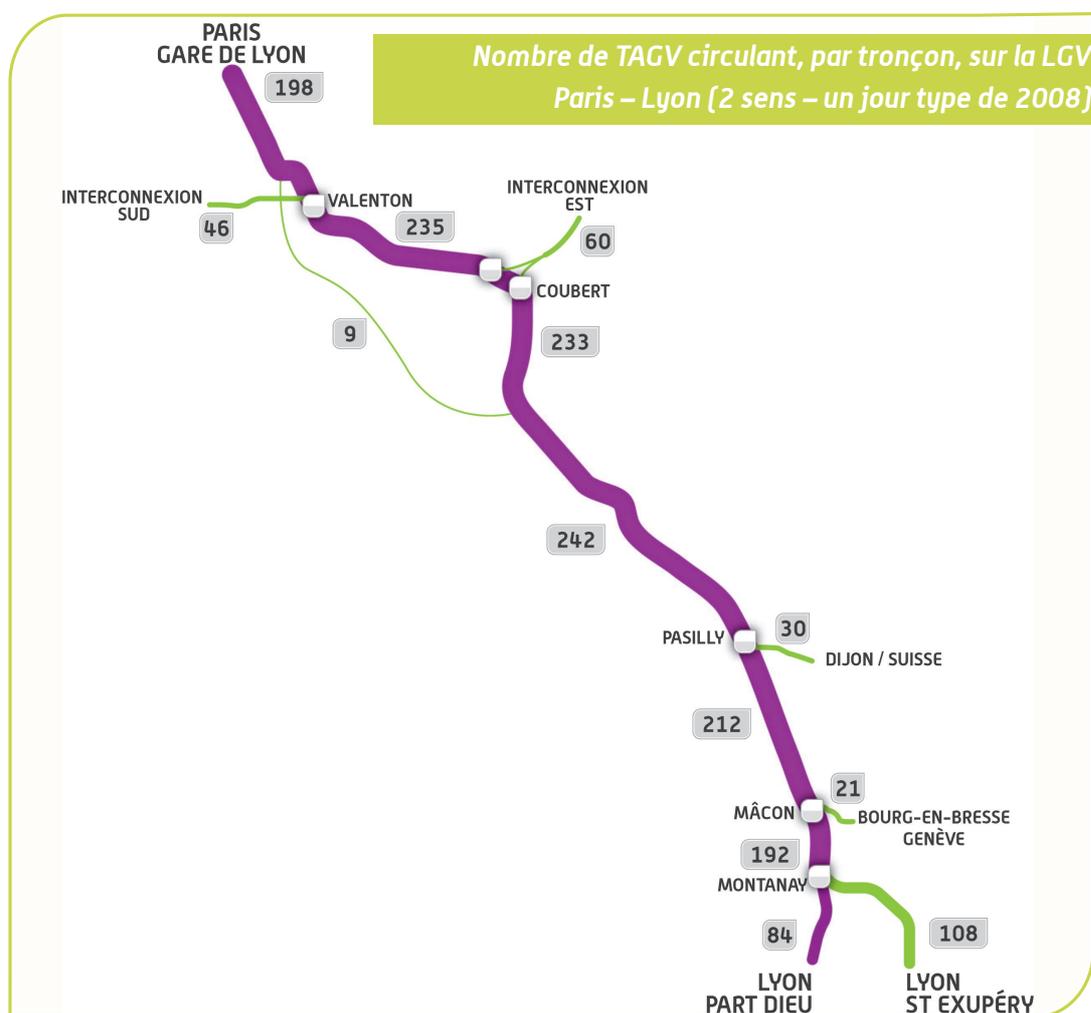
Aujourd'hui, la LGV Paris-Lyon atteint les limites de sa capacité aux heures de pointe. Pour transporter les quelques 38,9 millions de voyageurs, 242 TAGV circulent chaque jour, dans les deux sens, dans la partie la plus chargée de la ligne, c'est-à-dire entre le triangle de Coubert en Ile-de-France (là où s'insèrent les TAGV intersecteurs en provenance de l'Est et du Nord) et Pasilly en Bourgogne (où est située la bifurcation qui permet les relations avec Dijon et au-delà vers le Nord de la Suisse).

Le vendredi, le jour le plus chargé de la semaine, 256 TAGV circulent sur cette section.

La LGV Paris-Lyon peut faire circuler, au maximum, 12 trains par heure et par sens, 13 dans des cas exceptionnels et avec des conditions d'exploitation particulières. Cette limite est atteinte aux heures de pointe du matin (8h-9h) et du soir (18h-19h).

en savoir plus ...

Les études de trafics sont en ligne sur le site Internet du débat public : www.debatpublic-lgv-pocl.org

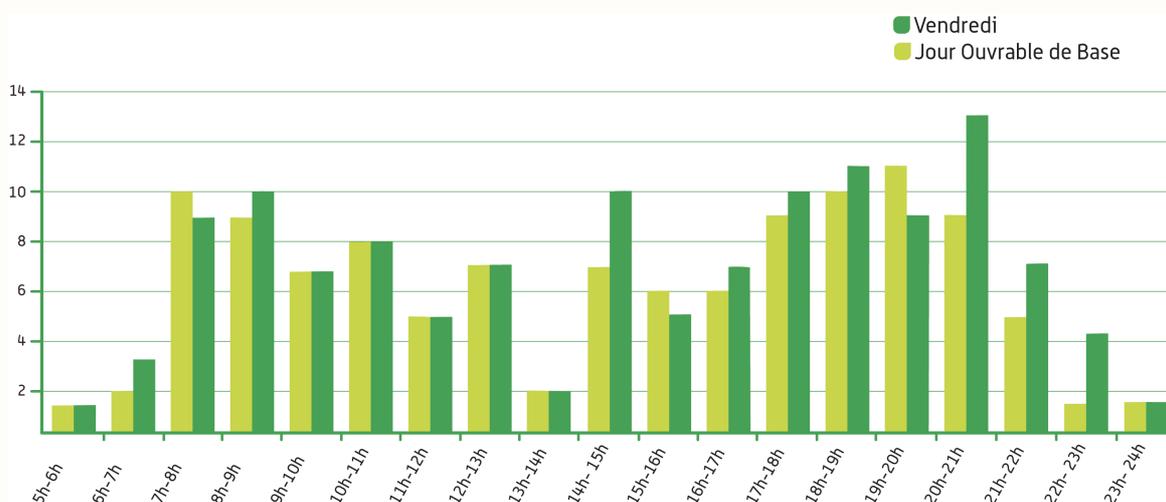


Les graphiques suivants présentent la répartition horaire de la demande en sillons, c'est-à-dire en créneaux réservés pour les déplacements des trains - pour un jour type (appelé jour ouvré de base - JOB) et un vendredi d'une semaine type de 2008, dans le sens des départs puis dans le sens des arrivées de ou à Paris.

Les conséquences de cette situation sont perceptibles : sur la base des chiffres de la SNCF, la régularité des trains circulant sur la LGV Paris - Lyon - Marseille apparaît médiocre. Ainsi, **seulement 79,8 % des trains sont arrivés à l'heure en 2008** (il s'agit des trains ayant moins de 5 minutes de retard à l'arrivée), contre une régularité de 87,7% pour la LGV Est. Ce taux est assez stable depuis 2005.

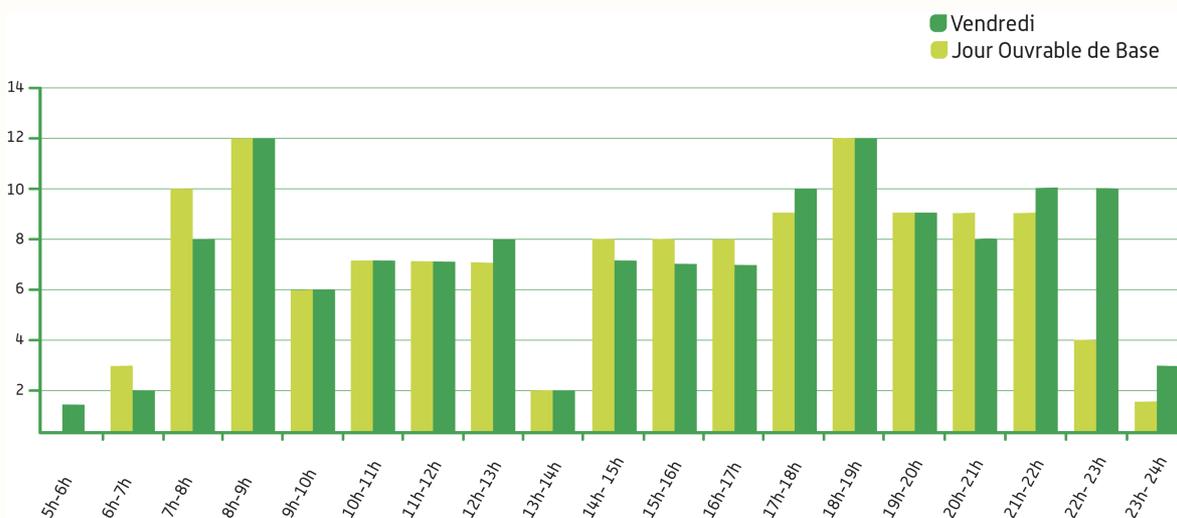
On constate que le seuil critique de 12 trains/h est d'ores et déjà atteint voire dépassé.

Répartition horaire des besoins en sillons sur la LGV Paris - Lyon au niveau de Pasilly - 2008 sens Paris-province



Source : Setec - 2010

Répartition horaire des besoins en sillons sur la LGV Paris - Lyon au niveau de Pasilly - 2008 sens province-Paris



source : Setec - 2010

II. Pour répondre à la croissance des déplacements ferroviaires entre le Nord et le Sud, portée par le Grenelle de l'environnement

L'irrégularité concerne davantage, comme le montre le tableau ci-dessous, les trains intersecteurs, en raison de leurs itinéraires plus longs et davantage sensibles aux aléas.

Les études révèlent deux principales causes à l'origine des problèmes de régularité : les retards générés sur la ligne à grande vitesse elle-même et les retards des TAGV en provenance du réseau classique s'insérant sur la LGV.

Les irrégularités peuvent en effet être liées à des incidents survenus sur la ligne à grande vitesse : problème de matériel roulant, caténaires, accident de personne, obstacle sur la voie, alerte à la bombe ou encore dérangement de signalisation.

Mais la majorité des problèmes de régularité relève des trains en provenance du réseau classique qui s'insèrent en retard sur la ligne à grande vitesse, ralentissant tous les trains qui suivent sur la ligne à grande vitesse et entraînant ainsi une réaction en chaîne. C'est ainsi qu'un dysfonctionnement mineur sur une ligne classique peut engendrer un dysfonctionnement important sur la ligne à grande vitesse.

Cette cause de retard concerne surtout les trains en sens province-Paris (qui rencontre plus de points d'insertion des circulations du réseau classique sur la LGV).

Données de régularité pour les circulations TAGV en 2008

	TOTAL			RADIAUX		INTERSECTEURS	
	NB	retard moyen	régularité à 5mn	retard moyen	régularité à 5mn	retard moyen	régularité à 5mn
LGV Paris-Lyon	218	4,28	79,8%	3,70	81,8%	6,33	72,7%
LGV Atlantique	203	4,12	80,1%	3,62	81,8%	5,71	74,9%
LGV Nord	128	3,86	81,4%	2,05	87,9%	5,83	74,4%
LGV Est	89	2,25	87,7%	1,97	88,8%	3,64	82,6%

Source: SNCF, 2008

A partir d'un certain seuil, plus la ligne voit circuler un nombre important de trains, plus la régularité se dégrade : un retard sur un train a des répercussions sur un nombre de plus en plus important de trains.

L'exploitation actuelle, réalisée sous tension, appelle donc des mesures d'amélioration immédiates.

2.2 Les solutions proposées pour assouplir l'exploitation

Un matériel roulant rénové ou totalement nouveau

Actuellement, en tant que transporteur, la SNCF est propriétaire du matériel roulant. Elle affecte sur les différents types d'allers-retours (ou « origines-destinations ») un matériel roulant pouvant accueillir plus ou moins de voyageurs, selon le niveau de trafic de la liaison.

Plusieurs types de matériels circulent actuellement, sur la LGV Paris-Lyon, répartis de la façon suivante :

Types de matériels utilisés sur la LGV Paris -Lyon

Relations	Nombre de rames	Date de livraison	Places offertes	
			Unité simple	Unité multiple
TGV Sud-Est	106 dont 9 Lyria (tricourant) limitées à 270km/h	1978-1988	De 345 à 358	Jusqu'à 716
TGV postaux	7 demi-rames	1984 - 1985		
TGV Réseau 300/320 km/h	80 dont 30 tricourant et 33 modernisées pour le TGV-Est	1993- 1995	De 355 à 377	Jusqu'à 754
TGV Duplex 300/320	108	1996 - 2007	545	1090

Source : Rail Concept -2010

Répartition du matériel roulant en 2009

Relations	Structure matériel roulant			Places offertes par rame
	TGV Sud Est	TGV Réseau	TGV Duplex	
Paris Lyon St-Etienne			100,0%	516
Paris Alpes	70,4%	21,3%	8,4%	375
Paris Provence -Alpes-Côte d'Azur	8,3%		91,7%	503
Paris Languedoc -Roussillon	8,3%		91,7%	503
Paris Dijon Suisse Nord	100,0%			358
Intersecteur nord		41,8%	58,2%	458
Intersecteur Sud		56,5%	43,5%	437

Source : Rail Concept -2010

Le remplacement du matériel roulant actuel par un matériel roulant offrant davantage de places constitue un moyen d'absorber, en partie, la croissance des déplacements. Ainsi, les rames Duplex plus capacitaires devraient être de plus en plus déployées et généralisées sur les relations radiales à fort niveau de trafic (Lyon, PACA, Languedoc - Roussillon). De même, les rames de type AGV, pour lesquelles la SNCF a fait état de son intention d'achat, permettraient aussi d'accroître la capacité des relations à plus faible niveau de trafic, par rapport aux rames actuelles TGV Sud-est et TGV Réseau.

Entre 2008 et 2035, le renouvellement progressif du matériel roulant pourrait permettre d'augmenter la capacité moyenne des rames en circulation de 11%, soit de 450 passagers en 2008 à environ 500 en 2035. L'évolution du matériel roulant va ainsi permettre d'absorber une partie de la croissance des trafics.

Cette augmentation de la capacité des matériels roulants ne permettra cependant pas de répondre à la croissance de la demande, à offre constante.

Un peu de vocabulaire ...

Un train apte à la grande vitesse est composé de 1 rame (on dit alors qu'il s'agit d'une unité simple) ou de 2 rames (unité multiple).

Chaque rame est elle-même composée d'un ensemble de voitures. Sur le matériel TGV existant, elles sont au nombre de 8 encadrées par 2 motrices, soit 10 véhicules au total.



Commandes réalisées et en cours du matériel roulant sur la LGV Paris-Lyon

Type de matériel	Nb rames	Date de livraison	Caractéristiques
TGV POS	19	2005 à 2007	357 places, tricourant
TGV Duplex Dasy	24	2007 à 2009	510 places, bicourant
TGV Duplex Dasy	24	2009 - 2010	510 places, bicourant
RGV 2 Duplex	30 en commande initiale	A partir de 2011, la livraison de ces 2 types de matériel pourrait être plus échelonnée en fonction de l'impact de la crise	Rames de nouvelle génération tricourant et interopérables
RGV 2 Duplex	25 en commande initiale		Rames de nouvelle génération bicourant et interopérables

Source : Rail Concept -2010

II. Pour répondre à la croissance des déplacements ferroviaires entre le Nord et le Sud, portée par le Grenelle de l'environnement

L'évolution du système d'exploitation

Parmi les aménagements permettant d'augmenter le nombre des sillons horaires à l'horizon 2025, figure la mise en place d'une signalisation ERTMS, le système européen de signalisation du trafic ferroviaire (en anglais, European Rail Traffic Management System, ERTMS). L'ERTMS doit remplacer progressivement les systèmes de signalisation nationaux, incompatibles entre eux en Europe, et assurer l'interopérabilité de l'infrastructure 2020. Il comporte trois niveaux :

- niveau 1 : utilisation d'un système de détection automatique des trains au sol et de balises disposées le long de la voie adressant au train les données de signalisation ;
- niveau 2 : utilisation d'un système de détection des trains au sol, transmission continue des données de signalisation par le réseau GSM-R et transmission continue par le train de sa position au centre de contrôle qui lui communique en retour les actions à effectuer (vitesse, arrêt, ...) ;
- niveau 3 : repérage de sa position directement par le train qui la transmet en temps réel au centre de contrôle. Les modalités de mises en œuvre de ce niveau sont en cours de définition.

Le niveau 2 est installé sur la LGV Perpignan-Figueras et en cours de mise au point sur la LGV Est européenne. Toutes les lignes à grande vitesse doivent être équipées à l'horizon 2020.

La mise en service du nouveau système d'exploitation sur la LGV Paris-Lyon suppose une adaptation de l'infrastructure (installation des balises) et du matériel roulant (qui doit être équipé d'un ordinateur embarqué).

Lorsque l'ensemble du matériel roulant sera équipé, l'ERTMS permettra un espacement des trains à 3 minutes, ce qui permettrait la circulation de 15 à 16 trains à l'heure. Il s'agit toutefois d'une capacité théorique, qui ne pourrait être exploitée que sur une période de 2 heures consécutives maximum pour assurer un bon niveau de régularité.

Les études révèlent ainsi que les niveaux de circulation acceptables sont de :

- maximum 12 sillons par heure en 2009,
- maximum 13 sillons par heure sur la période 2012 – 2020,
- maximum 15-16 sillons par heure, limités à 2 heures consécutives maximum à l'horizon 2025.

Ces nouvelles possibilités offrent une respiration et permettent une adaptation progressive à l'augmentation du trafic dans les toutes prochaines années. Les éléments qui suivent montrent toutefois qu'elles ne sont pas suffisantes à moyen terme.

Estimation de la demande horaire en sillons – Vendredi 2025

Besoin de sillons VENDREDI - Départs	[05h00 - 06h00]	[06h00 - 07h00]	[06h00 - 07h00]	[07h00 - 08h00]	[08h00 - 09h00]	[10h00 - 11h00]	[11h00 - 12h00]	[12h00 - 13h00]	[13h00 - 14h00]	[14h00 - 15h00]	[15h00 - 16h00]	[16h00 - 17h00]	[17h00 - 18h00]	[18h00 - 19h00]	[19h00 - 20h00]	[20h00 - 21h00]	[21h00 - 22h00]	[22h00 - 23h00]	[23h00 - 24h00]	TOTAL
Total	1,0	5,5	11,0	12,0	12,5	10,0	14,0	0,0	12,5	10,0	10,0	12,0	14,0	16,0	14,0	12,0	7,5	0,0	0,0	174

de 0 à 11 sillons
 de 12 à 15 sillons
 >15 sillons

Besoin de sillons VENDREDI - Arrivées	[05h00 - 06h00]	[06h00 - 07h00]	[06h00 - 07h00]	[07h00 - 08h00]	[08h00 - 09h00]	[10h00 - 11h00]	[11h00 - 12h00]	[12h00 - 13h00]	[13h00 - 14h00]	[14h00 - 15h00]	[15h00 - 16h00]	[16h00 - 17h00]	[17h00 - 18h00]	[18h00 - 19h00]	[19h00 - 20h00]	[20h00 - 21h00]	[21h00 - 22h00]	[22h00 - 23h00]	[23h00 - 24h00]	TOTAL
Total	0,0	0,0	0,0	5,0	12,0	13,0	13,0	13,0	12,5	0,0	10,5	10,0	10,0	11,5	13,0	14,0	14,0	12,0	5,5	174

source : Setec, 2011

source : Setec, 2011

2.3 L'impact de la croissance du trafic à l'horizon 2025

Il a été exposé que le trafic à l'horizon 2025 sur la LGV Paris – Lyon s'établirait à 57,3 millions de voyageurs annuels.

En utilisant des hypothèses d'évolution du parc de matériel roulant et d'amélioration du système d'exploitation (comme indiqué au 2.2), ce chiffre induirait une **demande de circulations de trains passant de 242 trains par jour en 2008 à 308 à l'horizon 2025**, soit une augmentation de 27%.

Le vendredi, la demande en sillons passerait de 256 en 2008 à 343 en 2025 (+34%).

C'est le vendredi, dans le sens Paris-province, que la demande serait la plus critique au regard de la capacité maximale de la ligne : le trafic induit un besoin de 16 sillons par heure à l'heure de pointe (18h – 19h).

A l'horizon 2035, la demande quotidienne en sillons serait même de 315 (soit une augmentation de 30% par rapport à 2008), de 352 le vendredi (+38%).

L'augmentation des circulations à venir va rendre encore plus difficile l'exploitation de la LGV, le moindre incident ayant des répercussions sur un nombre de plus en plus important de trains et de voyageurs...

Cette situation pourrait se traduire par deux phénomènes : une tension sur la régularité des trains et un plafonnement de la capacité de la LGV.

Des difficultés pour maintenir la régularité sur la LGV Paris-Lyon

Les trains affichant un retard de 5 minutes et plus à la sortie de la LGV sont estimés à 24,9% en 2025 et 27,5% en 2035, contre 17,7% en 2008, **soit une croissance des trains en retard de près de 60 % entre 2008 et 2035**.

Par ailleurs, les causes à l'origine des problèmes de la régularité restant liées pour l'essentiel à la difficulté d'insérer des circulations du réseau classique sur la LGV, la dissymétrie entre la régularité dans le sens Paris-province et dans le sens province-Paris tend à s'accroître.

La traduction des valeurs ci-dessus en retard moyen par train fait apparaître une augmentation d'une minute de ce retard moyen, passant de 4 minutes environ aujourd'hui à plus de 5 minutes en 2035.

Ramenée au déplacement réalisé (donc à un usager), l'augmentation du retard moyen est encore un peu plus significative, puisque ce retard passerait de 4,6 minutes en moyenne pour un déplacement aujourd'hui à 5,7 minutes en 2035.

Ces chiffres qui peuvent paraître faibles en moyenne deviennent beaucoup plus significatifs dès lors qu'on prend en compte le nombre de trains ou de voyageurs concernés.

Ainsi, la perte correspondant à la baisse de la régularité entre aujourd'hui et 2035 peut être évaluée à près de 3,3 millions d'heures perdues en 2035.

Estimation de l'évolution du retard moyen des trains en minutes

	2008	2025	2035
Paris-province	3,4	4,0	4,3
Province-Paris	4,8	5,5	5,8
Total	4,1	4,7	5,1

Source : Rail Concept –2010

II. Pour répondre à la croissance des déplacements ferroviaires entre le Nord et le Sud, portée par le Grenelle de l'environnement

Un risque d'écrêtement du trafic

La répartition horaire de la demande de déplacements sur la LGV Paris-Lyon fait apparaître une multiplication des périodes pendant lesquelles la LGV devra fonctionner en limite de capacité. Dès lors, non seulement la régularité des trains diminuera et leur retard moyen augmentera, mais le niveau de circulation de la LGV limitera fortement tout développement de l'offre pendant les périodes de pointe.

Déjà, des enquêtes menées un jour de semaine de septembre 2008 au départ de la gare de Paris Lyon ont révélé des taux de remplissage des trains pouvant atteindre 105%. Les vendredis après midi dans le sens Paris - province et les dimanches soir et lundi matin dans le sens province - Paris, de nombreux TAGV présentent des taux de 100% voire plus.

Ce phénomène d'absence de places disponibles pendant certaines périodes de pointe aura pour conséquences pour l'usager :

- le report de son déplacement sur une période horaire différente et a priori moins adaptée à son besoin,
- le report de son déplacement sur un autre mode de transport,
- ou l'annulation du déplacement.

L'ensemble de ces phénomènes conduit finalement à la suppression de certains déplacements ferroviaires : c'est ce qu'on appelle l'écrêtement du trafic.

Les études révèlent ainsi un risque d'écrêtement du trafic ferroviaire dès 2025, lorsque la demande est la plus critique, c'est à dire le vendredi soir à l'heure de pointe. Au delà de cette échéance, ce risque se fera de plus en plus aigu.

Malgré les améliorations en cours et programmées sur la ligne à grande vitesse Paris-Lyon, la répartition horaire du besoin de sillons fait apparaître, dès 2025, une multiplication des périodes pendant lesquelles la ligne sera très chargée et exploitée aux limites de sa capacité.

Ainsi, à partir de 2025, à l'horizon des projets Grenelle, l'exploitation de la LGV Paris - Lyon deviendra de plus en plus critique avec plusieurs incertitudes qui pourraient contribuer à rapprocher cet horizon dans le temps (capacité des matériels, horizon des pleines performances du système ERTMS, prix du pétrole ...). Le risque que les incidents se multiplient devrait donc croître, tout comme leurs conséquences en termes d'heures perdues par des voyageurs de plus en plus nombreux. Ces incidents, ayant lieu sur l'artère principale du réseau à grande vitesse français, pourraient alors affecter une partie importante du réseau national. Les demandes de trains de pointe pour des services complémentaires ou nouveaux ne pourront plus être satisfaites et à terme l'étalement des circulations en heures de pointe, notamment les vendredis et certains jours de vacances, sera nécessaire.

Les améliorations prévues tant sur le matériel roulant que sur l'infrastructure ne permettant pas de répondre à la demande, une solution lourde devient inéluctable : doubler la LGV Paris-Lyon existante.