

Projet de LGV Bordeaux-Toulouse

Bruit et TGV

Octobre 2005

René Pralat
Professeur de Construction
IUT Bordeaux 1 – Département de Génie Civil.

Introduction :

La Commission Particulière du Débat Public (CPDP) organise le débat sur le projet de ligne ferroviaire à grande vitesse (LGV) Bordeaux-Toulouse. Pour cela, elle met à la disposition du public le dossier du Maître d'ouvrage, disponible sous plusieurs formats (papier, CDROM et fichier pdf sur le site de la commission) ainsi que d'autres dossiers d'accompagnement comme l'Analyse sur les critères environnementaux de la zone d'étude.

« Si un projet d'infrastructure répond par définition à des enjeux liés aux déplacements et à l'aménagement du territoire, il se doit également de prendre en compte les enjeux environnementaux des régions concernées, afin de privilégier la notion de développement durable » dit RFF dans le dossier du Maître d'ouvrage.

L'association L.E.A (BP n°3 33720 Landiras mail : lea.asso@free.fr) qui « a pour objet de promouvoir en toute indépendance, dans les Landes Girondines, tout ce qui touche à la protection de l'environnement au quotidien », s'est inquiété des impacts que pourraient avoir ce projet de LGV. Et parmi eux, les nuisances dues au bruit.

En regard de la complexité de ce thème, l'Association LEA souhaite la production d'une analyse critique du dossier de RFF, répondant aux points suivants :

- caractériser le bruit émis par la circulation de TGV
- le comparer par rapport aux différentes réglementations
- demander , si besoin est, des précisions de la part de RFF.

J'ai accepté de faire bénévolement cette analyse pour cette association.

Pour cela, j'ai d'abord analysé les documents fournis par RFF dans le cadre de ce débat public, puis plus largement les réponses données dans d'autres débats (LGV PACA, LGV Tours-Bordeaux, etc ...) .

J'ai ensuite recensé quelques éléments importants provenant d'autres organismes.
J'ai enfin proposé ma conclusion.

Le Bruit dans le dossier du Maître d'Ouvrage :

Le mot bruit est trouvé plusieurs fois dans le document du Maître d'Ouvrage :

- à la page 36 :

« LES ORIENTATIONS DE LA POLITIQUE NATIONALE DES TRANSPORTS POUR LE SUD-OUEST .

La politique nationale des transports a été énoncée par le gouvernement à l'occasion du comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire (CIADT) du 18 décembre 2003.

Ses orientations générales consistent en une amélioration de la qualité du service rendu à l'utilisateur, un rééquilibrage entre les différents modes de transport et une limitation des nuisances liées à l'insécurité et au **bruit**, dans une perspective de développement durable. »

- à la page 71 :

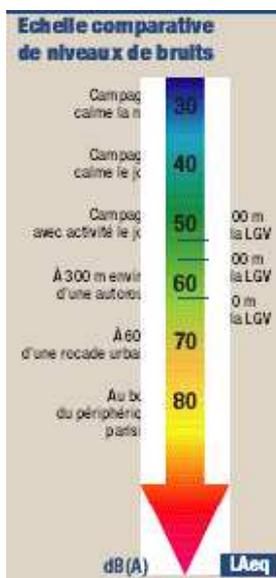
« | Les bilans socio-économiques

[...] - les effets « externes » : pollution atmosphérique, émissions de gaz à effet de serre, variation de la consommation d'énergie, insécurité, **bruit**, et plus généralement toutes les contraintes à l'environnement. »

- à la page 78 :

BRUIT ET VIBRATIONS

Le développement des infrastructures de transport et l'accroissement des trafics peuvent engendrer une augmentation des nuisances sonores et des vibrations.



•Le bruit

Le **bruit** constitue l'un des sujets les plus sensibles quand il s'agit de la réalisation d'une infrastructure ferroviaire.

Aujourd'hui, la réglementation en matière de lutte contre le bruit offre des garanties efficaces aux habitants proches des voies nouvelles. Cette réglementation (arrêté interministériel du 8 novembre 1999) impose le respect de seuils lors de la construction ou du réaménagement d'une infrastructure ferroviaire.

Ces seuils tiennent compte de l'ambiance sonore pré-existante dans les localités concernées par le projet et sont établis en **bruit** "moyenné" appelé LAeq et exprimé en terme d'unité de référence en décibel dB(A).

Pour une infrastructure neuve, les seuils à ne pas dépasser pour les habitations sont :

secteur calme : LAeq jour 60dB(A) – LAeq nuit 55dB(A);

secteur bruyant: LAeq jour 65dB(A) – LAeq nuit 60dB(A).

La période nocturne court de 22 heures à 6 heures, celle de jour, de 6 heures à 22 heures.

A titre de comparaison et pour situer la contribution sonore d'une infrastructure destinée à la grande vitesse, les niveaux de bruit moyen calculés pour un trafic de 100 TGV par jour sont de 61,3dB(A), 57,4dB(A) et 53,4dB(A) respectivement à 50, 100 et 200 mètres de la ligne avec une voie placée au niveau du sol sans protection.

Pour les habitations affectées par le **bruit**, des protections sont mises en place au droit du bâti pour abaisser le niveau sonore en dessous des seuils réglementaires : des écrans lorsque les habitations sont proches et des merlons (buttes de terre) pour celles qui sont plus éloignées. Par la suite, les modifications éventuelles issues de la réglementation européenne seront respectées celle-ci sera transcrite dans le droit national.

[...]

Source: ministère de l'Écologie et du Développement durable

Le moins qu'on puisse dire c'est que RFF propose dans son document du Maître d'ouvrage une explication minimale, pour « un des sujets les plus sensibles quand il s'agit de la réalisation d'une infrastructure ferroviaire ».

Et on peut se poser légitimement au moins les questions suivantes :

- Pourquoi RFF présente un document avec un axe de Niveau de bruit vers le bas ? (on remarquera que parfois RFF présente cet axe horizontalement quelque fois, parfois vers le haut, ce qui ôte beaucoup de cohérence à sa présentation).
- À quelle vitesse circulent les TGV (car le bruit émis dépend de la vitesse) ?
- Quels sont les niveaux émis lorsque la voie est en remblai ou en déblai ?
- Quels sont les modifications éventuelles issues de la réglementation européenne ?

- à la page 21 de l'Analyse sur les critères environnementaux de la zone d'étude:

Hôpital

Les hôpitaux sont des lieux où le calme et le silence doivent prédominer, pour le bien être des malades.

Le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995, relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres et l'arrêté du 8 novembre 1999, relatif au bruit des infrastructures ferroviaires, pris en application du Code de l'Environnement précisent les seuils à respecter au niveau des établissements de santé et de soins.

Ces seuils sont contraignants et peuvent nécessiter des protections lourdes et coûteuses pour les respecter.

Ces établissements sont également sensibles aux vibrations qui peuvent être générées au passage des trains, et avoir un impact sur les personnes y séjournant.

Le déplacement d'un hôpital est difficilement envisageable (déplacement des malades, coûts très importants...).

De fait, les hôpitaux sont considérés comme très fortement sensibles.

Etablissement scolaire, crèche

Les établissements scolaires et les crèches accueillent des enfants en bas âge ou des adolescents, particulièrement sensibles au bruit. Le bruit peut entraîner des difficultés de concentration des élèves, générer des stress, voire diminuer les performances.

Comme pour les hôpitaux, des seuils réglementaires sont définis pour les établissements d'enseignement.

Les établissements scolaires et les crèches sont donc considérés comme très fortement sensibles.

Questions sur le bruit dans les autres débat sur des LGV et réponses de RFF

Voyons maintenant quelques éléments glanés dans les autres débats sur des LGV. D'abord trois questions et leurs réponse dans le débatpublic LGV PACA.

cndp
Commission particulière
du débat public
LGV PACA

01 ||||| Le débat public | 02 ||||| Les documents du débat | 03 ||||| Participer au débat | 04 ||||| L'actualité du débat | 05 ||||| L'espace presse | 06 ||||| Liens utiles

- Comptes rendus des réunions
- Journal du débat public
- Questions réponses par thèmes
- Articles de presse
- Photos des réunions publiques

/ Questions réponses par thèmes

Question de : Berthelot Yann

Quelles pourraient être les nuisances de la LGV du point de vue :

- visuelles (taille des voies, des gares)
- sonores (nombre de décibels par rapport à différentes distances)
- territoriales (largeur des voies, superficies des gares)
- du développement urbain futur ?

Réponse :

[...]

Nuisances sonores

Lors de la mise en place d'une LGV Le premier impact susceptible d'apparaître est la gêne acoustique ressentie par les riverains. Le bruit émis par les TGV résulte de la pénétration dans l'air ainsi que du contact acier sur acier des roues et du rail. Il est très spécifique et bien localisé dans l'espace. Le bruit ferroviaire est perçu de façon très différente du bruit routier en raison de la nature du bruit émis, de son caractère intermittent et répétitif.

En fonction du profil de la LGV (en remblai, déblai ou rasant), la propagation du bruit varie beaucoup. La zone de bruit inférieure à 60 dB(A) peut se situer à une distance variant de 60m à 180 m de la ligne.

Actuellement, la loi sur le bruit ferroviaire prévoit des seuils de bruit à ne pas dépasser (moins de 60 décibels pour le jour entre 6h et 22h et moins de 55 décibels pour la nuit entre 22h et 6h).

[...]

Question de : CASSAR Camille

Quelles pourraient être les nuisances causées par une ligne TGV et une gare: nuisances sonores, visuelles...?

Réponse :

L'implantation et l'exploitation d'une infrastructure telle qu'une LGV et de ses gares a bien évidemment des effets sur l'environnement humain et naturel et notamment sur le cadre de vie des riverains.

Le cadre de vie des habitations localisées au plus près d'une LGV ou d'une gare peut être détérioré en raison :

- du bruit associé au passage des trains, essentiellement,
- mais aussi d'une modification de la qualité visuelle des paysages alentours.

Le bruit émis par la circulation des trains

Le bruit émis par la circulation des trains résulte de la pénétration dans l'air ainsi que du contact acier sur acier des roues et du rail. Il est très spécifique et bien localisé dans l'espace.

Le bruit ferroviaire est perçu de manière tout à fait différente du bruit routier en raison de la nature du bruit émis, et de son caractère intermittent et répétitif.

A la source, un TGV émet des sons supérieurs à 70 dB(A). Par conséquent, la réglementation préconise que soit évalué le niveau sonore cumulé, résultant du nombre de trains circulants sur une période donnée.

Des études seront menées en phase ultérieure afin de prévoir l'augmentation des niveaux sonores subies lors du passage des trains et de déterminer en conséquence les mesures (écrans, merlons) à mettre en œuvre pour réduire le bruit en dessous des seuils définis par la loi.

[...]

Question de : La LGV PACA et les milieux naturels, les risques, les nuisances

Questions consécutives au Débat du 7 avril 05 à Mouans Sartoux

[...]

Réponse :

Concernant le bruit

1- comment comparer les perturbations sonores des différents trains?

Dans tout phénomène sonore, nous distinguerons deux éléments distincts: la source de bruit et la propagation de ce bruit. Les sources sonores sont toutes différentes et notamment dans leur composition spectrale; de ce fait les conditions de propagation agissent de façons très différentes sur ces bruits. Dès lors il est quasiment impossible de comparer d'une façon sensée, le bruit d'un TGV et d'un train fret à 100 mètres de la voie par exemple. Par contre, les sources sont comparables. De la même façon, vous pouvez imaginer que deux ampoules de 100 watt (même source) procurent des lumières différentes si dans un cas la pièce est blanche et dans l'autre noire. Mais les sources sont les mêmes (100 watt). Les trains sont également comparables sur leur puissance acoustique, indépendamment de l'environnement. La plupart ont fait l'objet de mesures normatives qui permet de comparer leur puissance acoustique, au même titre que pour les ampoules, la puissance lumineuse. Nous disposons d'une bibliothèque de train avec les puissances acoustiques correspondantes. **Ainsi une motrice de TGV A aura une puissance à 300 km/h de 123.1 121.3 121.5 123.5 124.5 120.3 dB, respectivement pour les octaves 125, 250,500, 1000, 2000 et 4000 hertz.** Une motrice de corail BB 22200 aura pour les mêmes octaves les puissances suivantes: 107.1 104.9 109.2 115.7 120.1 112.8 dB et ceci à 200km/h. Attention aux comparaisons: un train ce n'est pas seulement une motrice c'est également des wagons. Un wagon Corail aura la puissance suivante à 200 km/h: 110.6 108.3 112.6 119.1 123.6 116.2 alors qu'un wagon de TGV A aura les puissances de 120.8 117.5 118.0 117.8 120.1 116.9. **Vous aurez noté qu'il s'agit de décibel et non de décibels A, et donc que vous ne pouvez pas comparer ces valeurs avec celles comprises dans la réglementation qui sont des valeurs en dB(A).** Dernière information, la puissance acoustique d'un wagon (18 mètres de longueur et sur bogies)

de fret à 100 km/h est la suivante 107.6 105.6 111.9 112.2 110.7 103.1 dB pour les octaves pré cités.

[...]

2- Variation du bruit en fonction des vitesses.

La variation du bruit d'un train est en $30 \cdot \log_{10} V/V_{ref}$. Par exemple, si vous mesurez 60 dB(A) à 100 mètres pour une vitesse de 300 à l'heure, si le train passe de nouveau à 250 km/h vous mesureriez $60 - (30 \cdot \log_{10} 250/300)$ soit $60 - 2.38$ soit 57.62 dB(A)

Question de : Masurel Jean-Louis

Comment allez-vous prendre en compte les impératifs de la charte de l'environnement dans l'étude du projet de LGV ?

Réponse :

RFF veille avec attention à l'intégration de l'environnement dans sa politique et ses projets.

Désormais, très tôt dans ses projets et tout au long de leur conception, RFF :

- réalise un diagnostic précis des enjeux environnementaux concernés par ses projets,
- prend en compte ces enjeux qui participent totalement de la conception des projets,
- se concerte avec les collectivités, les associations et les acteurs économiques afin d'échanger sur ces questions environnementales et de les intégrer au mieux dans ses projets.

Ces trois points participent du principe de précaution. Pour la LGV PACA, des études environnementales poussées ont été menées à ce stade du projet. Par ailleurs, ce débat public est bien un temps fort de concertation pour échanger sur les enjeux environnementaux. Ce débat public participe ainsi du principe de précaution.

RFF a contribué à l'élaboration de la Charte sur l'environnement en participant à un groupe de travail sur le thème du bruit mis en place par le ministère de l'Environnement. Le contenu de cette charte, à l'instar de tous les textes en matière d'environnement, est et sera pris en compte par RFF.

Pour ce qui concerne l'application du principe de précaution à différentes thématiques environnementales, on peut dire qu'il est surtout très important en matière de risques pour les populations :

- Les risques : alors que l'on cerne mieux aujourd'hui les impacts des nuisances sonores sur la gêne et beaucoup moins sur la santé, les incertitudes persistantes conduisent à l'application pleine et entière par RFF du principe de précaution. C'est-à-dire que RFF applique toutes les réglementations et recommandations qui intègrent le principe de précaution en matière de bruit. Mais plus que cela, dans la mesure où RFF participe à de très nombreuses instances de réflexion en la matière, ces réglementations et recommandations peuvent être anticipées par RFF qui les intègre très tôt dans sa politique et ses projets. En particulier, RFF prend toujours en considération les données les plus extrêmes (en matière de trafic, de conditions climatiques, prise en compte des crues centennales alors que la réglementation ne l'impose pas, etc.) afin d'optimiser la réduction des impacts de ses projets sur l'environnement. Il en va de même des tunnels, pour lesquels RFF respecte avec attention la réglementation afin de garantir la sécurité dans ces ouvrages, réglementation dont elle suit l'évolution avec attention puisque notre établissement est associée à cette évolution.

[...]



- Le projet
- Où en est-on ?
- Les cartes - Le projet technique
- Hommes et environnement
- Questions, réponses
- Réglementation
- Partenaires et liens utiles
- Contacts

Vous vous posez des questions sur le projet de Ligne à Grande Vitesse Sud Europe Atlantique :

Le bruit	
Q	Quels sont les pics de bruit pour un TGV roulant à 220 km/h, 300 km/h, 320 km/h, 350 km/h selon les distances : 100 m, 200 m, 500 m ?
R	La réglementation actuelle pour la protection acoustique n'est pas basée sur les bruits de pointe. Cependant, à titre indicatif, nous vous communiquons les valeurs provenant des fiches techniques du constructeur : pour des rames de TGV Atlantique un niveau d'émission (instantané pendant le temps de passage) de 92 dB(A) à 25 mètres de la source pour une vitesse de 300 km/h.

[Question suivante >>](#)
[Retour à la liste des questions](#)



- Le projet
- Où en est-on ?
- Les cartes - Le projet technique
- Hommes et environnement
- Questions, réponses
- Réglementation
- Partenaires et liens utiles
- Contacts

Vous vous posez des questions sur le projet de Ligne à Grande Vitesse Sud Europe Atlantique :

Le bruit	
Q	De quel pourcentage, les protections actuelles du TGV Med réduisent-elles le bruit ?
R	Les protections de la LGV Méd ont été dimensionnées pour atteindre un objectif de protection Leq diurne de 62 dB(A) (réglementation en vigueur à cette époque) pour les habitations riveraines. Les contrôles encore en cours ont montré la réalisation effective de ces objectifs (après quelques corrections et ajustements mineurs). Chaque protection est dimensionnée en fonction du contexte local. Une protection de type mur proche de la voie peut procurer une atténuation pouvant atteindre jusqu'à 12 à 13 dB(A). A titre d'exemple une atténuation de 6 dB(A) correspond à une atténuation de 75 % (la puissance acoustique est divisée par 4). A ce sujet, il faut rappeler qu'un comité de suivi est créé pour veiller à la réalisation des objectifs de protections acoustiques dans les années qui suivent la mise en service de la ligne. RFF a une obligation de résultat par rapport aux engagements pris.

[« Question précédente](#)
[Retour à la liste des questions](#)

RFF apporte des réponses mais n'explique en rien le phénomène du bruit.

Certaines réponses sont incomplètes : par exemple, celle qui consiste à parler dB, dB(A) sans en préciser leur relation.

D'autres n'apportent aucune information : «à la source, un TGV émet des sons supérieurs à 70 dB(A) » , ce qui est pour le moins vague .

RFF aurait pu annoncer, en reprenant les valeurs citées ci-dessus avec des dB(A) :

- qu'une motrice de TGV A aura une puissance à 300 km/h de 107 112.7 118.3 123.5 125.7 121.3 dB(A), respectivement pour les octaves 125, 250,500, 1000, 2000 et 4000 Hertz.

- qu'une motrice TGV à 300km/h aura un niveau de puissance total de 129.1dB(A)

- qu'un wagon de TGV A aura les puissances de 104.7 108.9 114.8 117.8 121.3 117.9 dB(A)

- qu'un wagon TGV à 300km/h aura un niveau de puissance de 124.7dB(A)

- qu'un TGV composé de deux rames (2 fois 2 motrices et 8 wagons) aura un niveau de puissance de 139.1dB(A).

On notera que ces valeurs sont considérables.

Un document de 4 pages.

Dans le dossier sur la LGV Sud Europe Atlantique, LGV propose un document de quatre pages sur le bruit.



>> Bruit

Le bruit est un phénomène perçu de façon très variable d'un individu à l'autre, en particulier selon son âge, son mode de vie, son état de santé. Il constitue l'un des sujets de préoccupation les plus importants pour les populations qui vivent à proximité des infrastructures de transport.

Définitions

Le son

C'est une sensation auditive engendrée par une vibration de l'air. Les vibrations se propagent dans l'air, depuis leur source jusqu'au tympan. Ces vibrations peuvent être mesurées, et ces mesures pondérées par différents coefficients qui tiennent compte des sensibilités propres à l'oreille humaine. Elles peuvent être exprimées en une unité représentative de la sensation subie.

Le décibel

La plage de sensibilité de l'oreille humaine est très étendue. Un niveau sonore exprimé en décibel, l'unité de puissance sonore, n'est pas vraiment représentatif car l'oreille est peu sensible aux fréquences très basses (son grave) ou très élevées (son aigu). Une correction, appelée pondération, permet d'exprimer ce niveau sonore en décibel A - dB(A) -. Il représente la sensation sonore effectivement perçue par l'oreille humaine.

Le niveau énergétique équivalent - LAeq -

En matière de bruit, la durée importe autant que le niveau. L'indicateur du niveau de bruit correspond à une accumulation quotidienne de bruits divers et variés qui perturbent l'individu, et non à un bruit isolé. L'indicateur représentatif des effets bruit est le cumul de l'énergie sonore reçue pendant une période donnée, notée LAeq. La réglementation française actuelle fixe les seuils à respecter pour les deux périodes de référence : période de jour 6h-22h, période de nuit 22h-6h.

Septembre 2004

>> Bruit

>> Comment mesure-t-on le bruit ?

Les seuils réglementaires

La réglementation française impose de protéger les abords des infrastructures de transport nouvelles. Elle fixe une limite au LAeq pour deux périodes de référence : le jour de 6h à 22h et la nuit de 22h à 6h.

Seuil limite de la contribution sonore de l'infrastructure ferroviaire pour les habitations			
	Ambiance sonore préexistante au projet	Contribution sonore du projet seul 6h-22h	Contribution sonore du projet seul 22h-6h
Ligne nouvelle passagère par des trains circulant à plus de 200km/h	Ambiance sonore modérée (6h - 22h) < 65 dB(A) (22h - 6h) < 60 dB(A)	60 dB(A)	55 dB(A)
	Ambiance sonore non modérée (6h - 22h) > 65 dB(A) Etou (22h - 6h) > 60 dB(A)	65 dB(A)	60dB(A)
Ligne nouvelle passagère par des trains circulant à moins de 200km/h	Ambiance sonore modérée (6h - 22h) < 65 dB(A) (22h - 6h) < 60 dB(A)	63 dB(A)	58 dB(A)
	Ambiance sonore non modérée (6h - 22h) > 65 dB(A) Etou (22h - 6h) > 60 dB(A)	68 dB(A)	63dB(A)

Une arithmétique particulière

La sensibilité de l'oreille humaine au bruit n'est pas linéaire. L'addition de deux sources de bruit de même niveau ne crée pas une sensation double, mais une sensation proche de celle d'une source unique. Par exemple, le doublement du trafic ferroviaire sur une voie se traduit par une augmentation de 3dB(A) du niveau de bruit :

$$60 \text{ dB(A)} + 60 \text{ dB(A)} = 63 \text{ dB(A)}$$

De même, si deux bruits sont émis simultanément par deux sources sonores distinctes, le bruit le plus faible est couvert par le bruit le plus fort :

$$75 \text{ dB(A)} + 60 \text{ dB(A)} = 75 \text{ dB(A)}$$



>> Bruit

>> Le bruit se propage. Comment isoler ? Comment protéger ?

Un certain nombre de mesures peuvent être mises en oeuvre pour atténuer le bruit. Dans le cas d'une voie ferrée, le bruit se propage en ligne droite. Les riverains sont alors protégés par l'interposition d'un écran entre la source (le passage des trains) et leurs habitations.

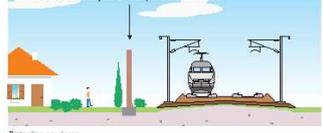
Protections à la source

C'est le mode d'action prioritaire. Les protections à la source sont mises en place au plus près de l'infrastructure ferroviaire. Elles prennent la forme d'écrans anti-bruit ou de merlons de terre. Des aménagements offrent des performances acoustiques équivalentes, le choix de l'un ou l'autre est guidé par les emprises disponibles (écran occupe une faible surface) et l'opportunité de réaliser des traitements paysagers (les merlons en terre sont végétalisés).

Isolations de façade

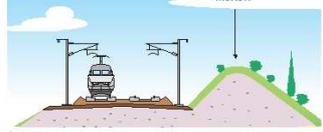
Lorsque des protections à la source ne peuvent être mises en place, l'isolation en façade reste la solution. Il s'agit de remplacer les fenêtres des bâtiments à protéger par des doubles vitrages à haute performance acoustique.

Mur acoustique si emprise minimale



Protection par écran

Merlon



Protection par merlon

Diminuer le bruit émis

Evolution des composants de la voie ferrée

La mise en oeuvre de longs rails soudés permet une atténuation du bruit de roulement.



La maintenance de la voie ferrée par meulage périodique, associée au reprofilage cyclique des rails, garantit une qualité de roulement limitant les émissions sonores.

Evolution du matériel roulant

Les caractéristiques du matériel roulant sont en constante amélioration, en particulier les organes de freinage, permettant une limitation des émissions sonores. Entre les TGV orange, première génération, et les TGV circulant actuellement, un gain d'environ 10 dB(A) est constaté. Quand au matériel fret, le parc actuel est remplacé au fur et à mesure par du matériel générant des niveaux sonores plus faibles. Les nouveaux matériels destinés au ferroviaire seront conçus avec de nouvelles normes plus contraignantes.

>> Bruit

>> Des précautions prises dès les études

Dans l'élaboration des projets, Réseau Ferré de France s'efforce :

- > Dans la mesure du possible, de maintenir le tracé à distance des habitations, d'abaisser le profil en long des lignes nouvelles en dessous du niveau du terrain existant de façon à limiter l'impact sonore
- > De mettre en oeuvre sur les lignes nouvelles à fort trafic des structures de voies dont les caractéristiques (maintenance de plate-forme, épaisseur de ballast, semelles caoutchouc, qualité des rails...) garantissent le meilleur amortissement acoustique.

et protège les riverains.

Pour proposer et dimensionner des ouvrages adaptés, RFF procède à la modélisation des niveaux sonores attendus après la mise en service de la ligne à grande vitesse.

Des logiciels spécifiques permettent la prise en compte des phénomènes d'échos, de la météo, du terrain, des bâtiments... Ainsi dans le cadre des études menées pour la LGV SEA, RFF a utilisé le logiciel agréé Mithra développé par Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).

A partir de simulations réalisées par les bureaux d'études spécialisés, le maître d'ouvrage peut ainsi prévoir les dispositions de protection nécessaires pour respecter les seuils fixés par la réglementation. Les simulations effectuées tiennent compte des prévisions de trafic à long terme et du matériel ferroviaire utilisé.



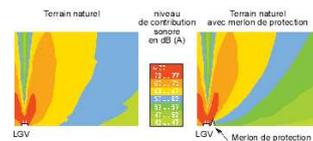
Mur anti-bruit sur ouvrage d'art



Mur anti-bruit sur section courante



Merlon de protection



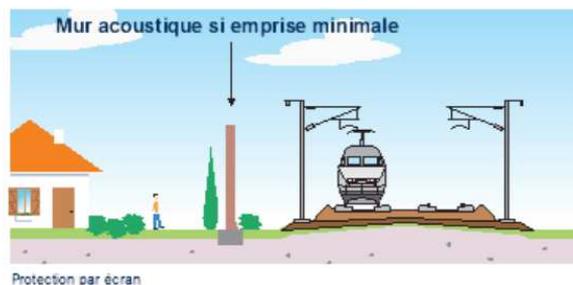
Contrôle des résultats

Après la mise en service d'une ligne nouvelle ou d'une ligne ayant subi d'importantes modifications, des contrôles sur site permettent de vérifier la conformité des niveaux sonores aux seuils en vigueur. Ces mesures sont effectuées par des bureaux spécialisés indépendants, sous le contrôle des principaux acteurs (Préfecture, Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales, associations...) réunis au sein de la commission de suivi du projet.

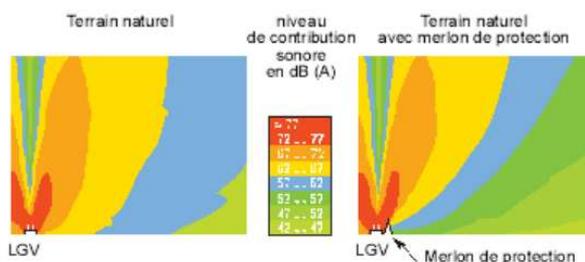
Mithra® - RFF - CSTB - Bâtiment - Acoustique

Plusieurs remarques sont à faire :

- une bonne volonté est affichée par RFF à vouloir informer.
- pas de définition du Bruit (par exemple celle de l'AFNOR : « c'est un phénomène acoustique produisant une sensation auditive considérée comme désagréable ou gênante »)
- on ne peut malgré tout savoir comment mesure-t-on le bruit, car il s'agit bien de mesurer et non d'expliquer les seuils imposés par la réglementation.
- on n'aime pas le côté pseudo-scientifique qui mène à une arithmétique particulière plus proche de la recette de cuisine que de la démarche scientifique
 $75 \text{ dB(A)} + 60 \text{ dB(A)} = 75 \text{ dB(A)}$. Le résultat réel est $75,1 \text{ dB(A)}$, la différence est faible mais elle existe !
- RFF utilise dans la seconde page un axe horizontal pour repérer les niveaux de bruits et dans la page 4, RFF propose dans son schéma un axe vertical vers le haut cette fois-ci. Ce qui fait avec l'axe proposé page 78 du dossier du maître d'ouvrage trois conventions de représentations différentes. On aimerait que RFF adopte une fois pour toute une convention de type internationale, à savoir un axe positif vers le haut.
- dans le schéma ci-dessous, où le TGV est représenté de manière réaliste, on note la hauteur impressionnante du « mur acoustique » (elle avoisine les 4 mètres!) et la distance très proche de la maison (environ 15 m de la voie). Même si un schéma n'est là que pour illustrer des propos, il faut lui donner un minimum de réalisme physique car sinon, on peut tout lui faire dire.



- dans le schéma ci-dessous, où RFF explique l'influence d'un merlon de protection, des valeurs sont indiquées mais hélas il n'existe aucune échelle de dimensions de distance : on ne sait pas si l'on est en présence de distance de l'ordre de dizaine de mètres ou de centaines de mètres. Ce qui réduit considérablement l'intérêt de cette figure.



- de plus, on aurait aimé avoir des valeurs si le TGV circulait sur une zone en remblai ou en déblai.
- et enfin, on remarque que la source du bruit provient d'une zone située près des rails. On aimera savoir également comment le bruit créé par le TGV est modélisé dans le logiciel d'étude.

Un document de 16 pages.

Dans le dossier sur la LGV Bordeaux-Toulouse, LGV propose fin octobre 2005 un document de seize pages sur le bruit.

ENDP
 Le Plan National
 d'Exécution
 du Programme
 National
 de
 Développement
 Rural
 2000-2006

LGV - Bordeaux - Toulouse
 Projet de ligne à grande vitesse entre Bordeaux et Toulouse

ELEMENTS CONCERNANT LE BRUIT

2005
 Public

Valeurs d'émission de bruit de trois grandes catégories de matériel

- Sont comparés les émissions de bruit (ou encore « signatures acoustiques ») des compositions suivantes de matériel :
 - TGV en unité simple (TGV - US)
 - Train corail composé de 9 voitures
 - Train de fret composé de 10 wagons
- Ces mesures sont effectuées à 25 mètres d'une voie au niveau du terrain naturel, à une hauteur de 1,5 mètres. Elles ont une valeur statistique car elles portent sur un échantillon de matériels roulants d'une même série, dans les conditions classiques d'exploitation commerciale sur une voie couramment parcourue par le matériel concerné.

Valeurs d'émission de bruit de trois grandes catégories de matériel

- Ces valeurs d'émission sont établies pour deux configurations de circulation différentes :
 - Une dans laquelle les trois types de matériel circulent tous à la même vitesse de 100 km/h et qui permet de mettre en évidence que le TGV a une signature d'un niveau plus faible que les deux autres types de matériel et d'une durée également plus courte.
 - Une dans laquelle chaque type de matériel circule à sa vitesse commerciale (300 km/h pour le TGV, 160 km/h pour le corail et 100 km/h pour le train de fret). Si l'émission du TGV est d'un niveau plus élevé que celui des deux autres matériels et présente deux crêtes (passage des motrices), elle est d'une durée significativement plus courte.

Signatures acoustiques - de trois grandes catégories de matériel à 25m d'une voie située au niveau du terrain naturel

Bruit Instantané perceptible en certains lieux ou émis par des engins

- On positionne sur une échelle les valeurs de bruit instantané correspondant à ces mêmes situations ou au fonctionnement d'engins (dans des conditions normalisées).
- Cette représentation indique différents niveaux de bruit, sans autre ambition que de donner quelques repères. La perception de ces bruits, et l'effet physiologique sur un individu, dépendent d'un ensemble d'autres facteurs au nombre desquels la nature et la durée d'exposition à ce bruit est très importante.

Echelle comparative de niveaux de bruit instantané

Bruit Instantané d'un TGV Atlantique, et effet, en matière de réduction de la perception sonore, d'une protection acoustique.

- Les vues suivantes illustrent le bruit instantané perçu aux environs d'une voie ferrée, lors de la circulation d'un TGV - A - à 300 km/h.
- Une échelle précise la distance par rapport à la voie et illustre la diminution de la perception sonore en fonction de l'éloignement de la source sonore :
 - Dans une situation sans protection acoustique
 - Dans une situation où un merlon acoustique permet d'atténuer le niveau de bruit perçu.

Bruit instantané en dB(A)

Voie - 1 TGV à 300 km/h					
L(A)	92.1	88.9	85.0	83.4	81.0
0m	10m	20m	50m	100m	200m

Merlon acoustique - 1 TGV à 300 km/h					
L(A)	81.4	80.7	77.6	75.0	73.7
0m	10m	20m	50m	100m	200m

Merlon h=3 m pente à 45°

Bruit Instantané d'un TGV Atlantique, et effet de la position de la voie par rapport au terrain naturel.

- Les vues suivantes illustrent le bruit instantané perçu aux environs d'une voie ferrée en déblai ou en remblai, lors de la circulation d'un TGV - A - à 300 km/h.
- La situation en déblai se présente un peu comme celle correspondant à une situation de voie située au niveau du terrain naturel avec protection par merlon.
- La situation en remblai présente deux zones :
 - Jusqu'à une centaine de mètres environ de la voie, une zone d'atténuation de la perception de bruit parce que la source de bruit est en hauteur par rapport au récepteur;
 - Au-delà, une perception du bruit identique à celle d'une voie située au niveau du terrain naturel sans protection acoustique.

Bruit instantané en dB(A)

Déblai - 1 TGV à 300 km/h					
L(A)	86.4	83.3	80.0	77.5	75.8
0m	10m	20m	50m	100m	200m

Remblai - 1 TGV à 300 km/h					
L(A)	86.5	86.5	84.8	82.8	81.1
0m	10m	20m	50m	100m	200m

Déblai / Remblai H=4m

Bruit Instantané d'un TGV Atlantique, protection acoustique et effet de la position de la voie par rapport au terrain naturel.

- Les exemples présentés précédemment ne valent bien sûr que pour les conditions qu'ils décrivent, qui sont très simplificatrices par rapport aux réalités de terrain, lesquelles se caractérisent par la présence d'activités diverses émettrices de bruit, des conditions météorologiques, de particularités de relief, ... qui influent assez fortement sur la propagation des sons.
- La réglementation a défini les principes par lesquels sont calculés les niveaux sonores perçus par les individus, qui correspondent à la valeur de cumul de l'énergie sonore reçue en façade pendant une période donnée (deux périodes sont définies : une période diurne de 6h à 22h et une période nocturne de 22h à 6h).

La réglementation française concernant le bruit.

- De la même façon qu'elle définit les modalités de calcul du niveau de bruit sur les deux périodes réglementaires, la réglementation fixe les seuils limite de contribution sonore pour les nouvelles infrastructures de transport.
- La vue suivante illustre les valeurs de ces seuils et met en évidence la notion de niveau d'ambiance sonore prévalant pour un lieu qui sera soumis au bruit d'une nouvelle infrastructure.
- RFF est bien entendu soucieux de respecter les limites qui sont ainsi fixées : des mesures de protection sont, si nécessaire, mises en oeuvre (écrans, murs, protection des habitations, ...).

Il convient de rappeler que le bruit des TGV a été abaissé de 10 dB depuis la première génération de ces matériels grâce à un travail sur le couple voie/matériel roulant, et l'objectif de continuer à réduire ce bruit est poursuivi.

Les règles du bruit

La réglementation française est établie à partir de niveaux de bruit sur deux périodes. Elle fixe des valeurs à ne pas dépasser.

Échelle comparative de nuisance de bruit

Le bruit est classé en cinq niveaux de nuisance, de 1 à 5, en fonction de son niveau de bruit (dB(A)).

Niveau de nuisance de bruit			
Niveau	dB(A)	Exemple de nuisance	Exemple de nuisance
1	45	Très calme	Très calme
2	50	Calme	Calme
3	55	Modérément bruyant	Modérément bruyant
4	60	Bruyant	Bruyant
5	65	Très bruyant	Très bruyant

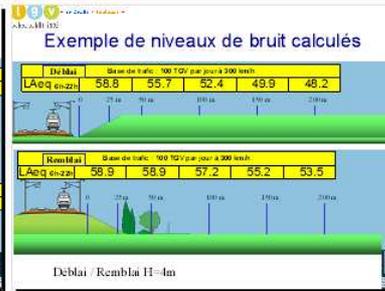
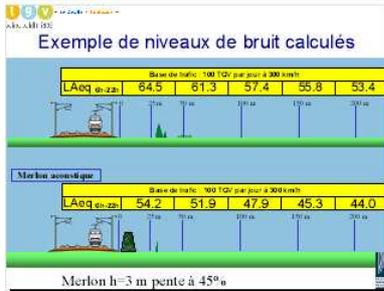
Bruit de contribution sonore de l'habitat dans le voisinage

Laeq	Autres bruits (hors trafic)	Contribution du trafic	Contribution du trafic
60 dB(A)	60 dB(A)	60 dB(A)	55 dB(A)
65 dB(A)	65 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)

• La réglementation française concernant le bruit.

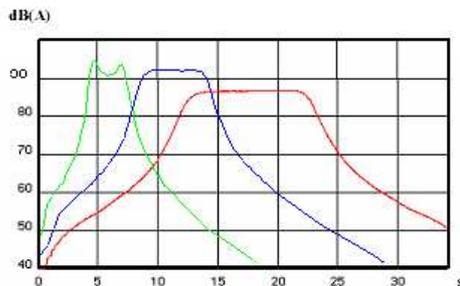
Les vues suivantes illustrent les niveaux de bruit calculés en façade des habitations sur la période 6h - 22h, sur la base d'une circulation de 100 TGV-US circulant à la vitesse de 300 km/h selon la réglementation en vigueur, en fonction :

- de la distance,
- du positionnement de la voie par rapport au terrain naturel,
- de la présence ou non d'une protection,



Plusieurs remarques sont à faire :

- une bonne volonté , un peu tardive il est vrai, est là encore affichée par RFF
- on peut remarquer les niveaux comparés du TGV avec un train corail et un train de frêt . On peut se dire que soit le TGV n'est pas « beaucoup » plus bruyant que les 2 autres trains , soit que finalement ces trois type de trains sont bruyants et il faut faire des gros progrès en la manière de réduction de bruit !



- on peut regretter également que RFF ne communique pas les résultats lorsqu'on place comme protection un écran antibruit
- on peut se demander quelles seraient les valeurs pour des TGV circulant à 320km/h en 2020 ?
- on peut remarquer enfin que RFF a adopté la convention qui consistait à orienter l'axe des niveaux de bruits vers le haut après bien des hésitations. Et qu'au passage, elle change d'échelle sur cet axe (page 6 et 13) ce qui nuit à la bonne compréhension.

Bruit et vitesse



• Sur les matériels TGV, le progrès a été continu au fil des grandes séries.

VALEURS DU BRUIT EXPRIMÉES EN DB(A) AU PASSAGE D'UN TGV					
A 25 m de la voie	300 km/h	270 km/h	250 km/h	200 km/h	150 km/h
TGV Paris Sud-Est 1 ^{re} série	-	99,5	98,5	95,6	91,8
TGV Paris Sud-Est série modifiée	94,5	93,1	92,1	89,2	85,5
TGV Atlantique	94,0	92,6	91,6	88,7	85,0
TGV Réseau	93,0	91,6	90,6	87,7	84,0
TGV Duplex	92,0	90,6	89,6	86,7	83,0

Dans ce tableau, on note en lisant la première ligne que des progrès considérables ont été faits depuis le TGV Paris Sud-Est 1^{ère} série et série modifiée. 6,4 dBA s'il circule à la même vitesse, seulement 5 dBA si le second circule à 300 Km/h.

Par contre les progrès réalisés depuis sont plus modestes. (2,5 dBA avec le TGV Duplex)

Reste la question du bruit d'un matériel circulant à 320 km/h?

Reste également la question du bruit d'un matériel européen circulant sur cette voie ?

Et l'on notera aussi que plutôt que de faire bénéficier les riverains des progrès intégraux de technologie, on préfère augmenter la vitesse des trains : 300km/h, 320km/h et on parle de 350 km/h.

A ce sujet, on lira avec intérêt le compte-rendu de l'Union Internationale des Chemins de Fer , Direction de la grande vitesse sur « la conception des lignes nouvelles pour des vitesses de 300 350 km/h », de novembre 2001.

Les différents membres du groupe de travail appartenant aux plus grandes entreprises mondiales de Chemins de FER (DBAG, GIF, FS Spa, RENFE, RFF, SNCB, SNCF, ...), on écouteront volontiers leurs paroles.

Et on s'inquiètera avec eux, quand ils disent, page 22 et 23 :

« Environnement.

L'aspect d'environnement le plus influencé par l'augmentation de la vitesse est le thème relatif au bruit ; en effet, la nature du bruit change avec la vitesse, de telle façon que,

quand la vitesse augmente, le bruit prédominant qui est celui du moteur jusqu'à 120km/h, devient celui du roulement à 160 km/h, puis les bruits du pantographe et aérodynamiques au-delà de 250/300 km/h.

Au fur et à mesure que la vitesse augmente, le niveau des émissions et sa nature augmente aussi, ce qui rend moins efficace les écrans antibruits.

En principe, il est légitime de supposer que plus on augmente la vitesse, plus il y aura de problèmes de bruit. Par conséquent, des mesures à prendre du point de vue des protections (écrans, merlons de terre, etc .), ainsi que de possibles modifications de tracés ou la création de tunnels artificiels ou de tranchées couvertes, modification de l'entretien (meulage) et bien sûr, sur le matériel roulant, sont à prévoir ».

Et on saura être attentif aux réponses données par RFF, membre de l'UIC.

Etude de l'AFSSE

L'AFSSE (Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale) s'intéresse aux impacts sanitaires du bruit : elle répond en cela à une attente du public et à une saisine des autorités publiques.

Pour cela, elle a établi un document avec des annexes, en particulier l' Annexe 3 – Bruits et vibrations liés aux transports sur voies ferrées: données SNCF.

En voici une partie de la page 23 :

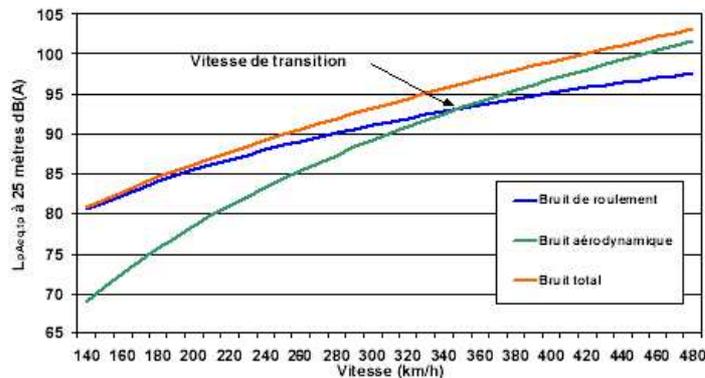


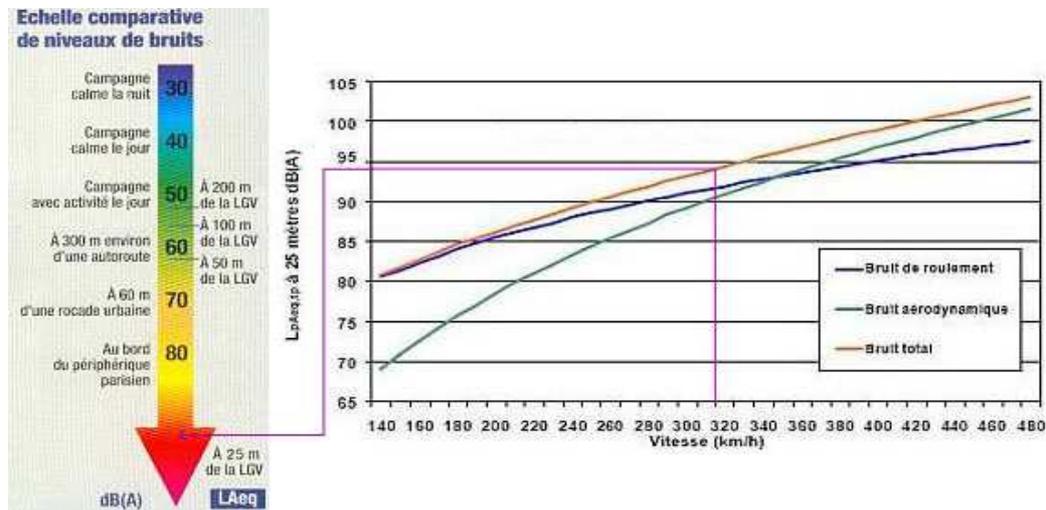
Figure 10 : L'évolution du bruit des trains en fonction de la vitesse

Le bruit d'origine aérodynamique reste malgré tout beaucoup plus difficile à modéliser que le bruit de roulement, et sa caractérisation expérimentale demande des précautions particulières. Des antennes acoustiques, spécialement adaptées pour les TGV ont permis de localiser et caractériser les différentes sources de bruit et leur importance relative sur les rames.



On remarque bien la juxtaposition du bruit du roulement et du bruit aérodynamique . On note aussi le dispositif de mesure des niveaux, à l'aide de plusieurs micros, ce qui conduit à deux illustrations colorées : celle du haut correspondant aux hautes fréquences, celle du bas aux basses fréquences.

à titre indicatif, si on reporte le niveau obtenu par un TGV circulant à 320 km/h sur le schéma donné par RFF, on obtient :



On remarquera au passage que l'utilisation d'un TGV pendulaire à 220 km/h conduirait, s'il est légitime d'utiliser cette courbe, à un niveau de l'ordre de 87 dB(A).

Enfin une dernière précision de l'AFSSE sur les possibilités de réduction de bruit reçue par les riverains :

« Principes de l'évaluation du bruit ferroviaire en environnement »

Bien que la Directive européenne 2002/49/CE relative à la l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement ait prescrit l'évaluation du bruit reçu par les riverains, tout comme les législations nationales en ont prescrit la limitation, celui-ci dépend du trafic (nombre, vitesse, et nature des circulations de chaque type), et de la distance du récepteur à la voie.

Pour diminuer le bruit reçu par les riverains, on peut donc agir :

- Sur le nombre de circulations : une telle action peut être très pénalisante pour la capacité de l'infrastructure : il faut diviser le trafic par deux pour gagner 3 dB(A) et le diviser par 10 pour gagner 10 dB(A) ;
- Sur la vitesse des circulations où, au-delà de 60 km/h et dans la très grande majorité des cas, la contribution du bruit de roulement est majoritaire ; il faut diviser la vitesse par un facteur 2 pour gagner 9 dB(A). Là aussi une réduction significative du bruit a une influence notable sur la capacité de l'infrastructure en termes de sillons ou de trafic ;
- En mettant en place des protections acoustiques, l'atténuation apportée varie de 3 à plus de 15 dB(A) suivant le type de train et d'écran (un écran acoustique coûte entre 1000€ et 1500 € par mètre linéaire) ;
- En agissant enfin sur le bruit à l'émission de chaque type de train. Cette stratégie de réduction du bruit à la source, apparaît d'autant plus attrayante que des progrès importants ont été accomplis ces dernières années tant sur le bruit des trains de voyageurs classiques que pour les trains à grande vitesse ;
- Limiter le bruit à l'émission permet de garantir, indépendamment de la mise en place de

protections sonores, que l'émission acoustique de chaque type de train ne dépasse pas une certaine limite, et ménage ainsi a priori une certaine capacité de circulation, sans imposer des protections supplémentaires. Dans le cas des zones urbaines à fort trafic, où la protection apportée par les écrans n'est pas illimitée, la capacité de trafic est préservée. Certains états tels que l'Autriche, l'Italie ou la Suisse ont déjà pris des dispositions réglementaires pour limiter le bruit émis par les circulations ferroviaires. La réglementation européenne en cours d'élaboration vise aussi cette réduction à la source⁸ en s'appuyant sur les Spécifications Techniques d'Interopérabilité⁹ (STI) .

8. Directive 96/48/CE du Conseil, du 23 juillet 1996 relative à l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, Journal officiel n°L2354 du 17/09/1996, pp. 6–24 ; Directive 2001/16/CE du Parlement européen et du conseil du 19 mars 2001, relative à l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen conventionnel, journal officiel n°L110, pp. 1–27.

9. (Spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système « matériel roulant » du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, journal officiel n°L245/402 du 12/09/2002, pp. 402–506 ; Projet de spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système « matériel roulant » du système ferroviaire transeuropéen conventionnel. Volet bruit : bruit émis par les wagons, locomotives, automotrices et voitures, documents internes AEIF réf. RST-221-nF & 222-n."

Bruit et santé

Un aspect complètement éludé par RFF au stade du Débat Public est l'impact sur la santé d'une LGV et de son trafic.

L'article de M. Abramovitch dans le numéro 68 des « cahiers de l'ingénierie de projet » [Fédération des Professionnels de l'Ingénierie • www.syntec-ingenierie.fr] précise les choses.

« DES SEUILS DE BRUIT INNACCEPTABLES

Le bruit urbain et la qualité de l'air sont les deux principales préoccupations des habitants des villes françaises. Si nous voyons bien, en ce qui concerne l'air, ce que peuvent être les effets d'une atmosphère polluée et dégradée, pour le bruit, les choses sont loin d'être aussi claires. Jusqu'à présent, nous nous sommes satisfaits de généralités et de suppositions. L'article 19 de la Loi sur l'Air du 30 décembre 1996 nous oblige désormais à préciser et à inventorier le contenu du thème «effets du bruit sur la santé».

Jusqu'à présent, les écrits traitant des effets du bruit sur la santé étaient absents ou peu éclairants. Les DASS se sont chargées de modifier cet état de fait. Elles ont permis de faire le point sur nos connaissances en matière de bruit.

Une fois admis que le bruit des infrastructures de transports terrestres ne rendra personne sourd et ne concerne pas l'appareil auditif, nous pouvons identifier précisément un certain nombre de nuisances.

Les effets cardio-vasculaires

Les chercheurs ont mis à jour des effets sur le système cardiovasculaire. On peut citer notamment : des modifications de la tension artérielle, des modifications du rythme cardiaque ou des productions intempestives d'hormones (adrénaline, noradré-

ne, etc). Dans l'état actuel des connaissances, si des phénomènes évidents ont été démontrés, il n'a cependant jamais été montré de relation claire, linéaire ou avec seuil, entre le bruit et les phénomènes observés.

Dans le domaine de l'hypertension, les tendances observées aujourd'hui ne sont toujours pas statistiquement significatives. Si l'association entre l'hypertension et l'exposition au bruit (plus spécifiquement le bruit au travail) est démontrée, ici également, les liens de cause à effet directs ne le sont pas.

Les troubles du sommeil

Dans le domaine des troubles du sommeil en revanche, les chercheurs ont mis à jour des phénomènes en liaison avec le bruit, que celui-ci soit subi pendant ou en dehors des périodes de sommeil : réduction des phases de sommeil profond, diminution du nombre des phases de sommeil paradoxal...

Les études françaises de l'Inrets donnent des probabilités d'éveil de 0% pour un niveau de bruit maximum inférieur à 52 dB(A)* et des probabilités d'éveil de 25% pour des niveaux de bruit maximum supérieurs à 70dB(A). D'autres études insistent sur la répétitivité nécessaire des pics sonores pour entraîner les réveils (au moins 9 pics de bruit).

La gêne

L'OMS définit la gêne comme suit : «La gêne peut se définir comme une sensation de désagrément, de déplaisir provoquée par un facteur de l'environnement (le bruit) dont l'individu(ou le groupe) connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé ».

La gêne est donc un effet du bruit sur la santé. Elle intervient surtout, semble-t-il, comme la goutte d'eau qui vient faire déborder le vase de la charge environnementale que porte le citoyen. Dès lors, les corrélations entre la gêne exprimée et le niveau de bruit sont toujours mauvaises ...mais indéniables. Les nombreuses études sur ce thème convergent globalement sur des valeurs de seuil de tolérance comparables : l'intervalle 60-65 dB(A), en façade des habitations, départage ainsi les populations gênées de celles qui ne le sont pas.

Evolution des recherches

Aujourd'hui, les chercheurs semblent se désintéresser des études de gêne, à moins que ce ne soient les établissements financeurs de la recherche.

En revanche, les recherches sur les critères plus directs caractérisant la santé sont en développement ; une recherche, financée par la Région Ile-de-France, est actuellement en cours. Elle coordonne 80 cabinets de médecine générale de la région. Nous devrions détenir dans un futur proche des données actualisées qui permettront de transformer nos inventaires en critères qualifiants.

* décibels.

Jean Marc Abramowitch

SCETAUROUTE »

On note donc une série de dangers potentiels pour la santé humaine comme le trouble du sommeil, des effets sur le système cardio-vasculaire, respiratoire, digestif, un stress chez certaines personnes et une gêne pour beaucoup de riverains.

On peut également faire référence aux recommandations de l'OMS .

« L'OMS a réagi au problème de deux façons : en développant et en faisant valoir la notion de prise en charge du bruit et en élaborant des lignes directrices pour le bruit ambiant. Ce domaine se caractérise par un manque de documentation, particulièrement pour les pays en développement. Quelque 20 ans après sa dernière publication sur le bruit, l'OMS a publié Guidelines for Community Noise (Lignes directrices pour la lutte contre le bruit ambiant). Cette publication, fruit des travaux d'un groupe spécial d'experts de l'OMS réuni en mars 1999, contient des valeurs qui peuvent servir de lignes directrices pour le bruit ambiant (elle énumère également les effets critiques pour la santé, depuis les nuisances jusqu'aux déficits auditifs).

par exemple :

Environnement	Effet critique pour la santé	Niveau sonore dB(A)	Temps en heures
Espaces extérieurs	Nuisance	50-55	16
Intérieur des locaux d'habitation	Intelligibilité de la parole	35	16
Chambres à coucher	Troubles du sommeil	30	8
Salles de classe	Perturbation de la communication	35	Pendant les cours
Zones industrielles et commerciales et aires de circulation	Déficits auditifs	70	24
Musique par écouteurs	Déficits auditifs	85	1
Fêtes et loisirs	Déficits auditifs	100	4

On notera alors :

- que les recommandations de l'OMS sont plus sévères que la réglementation française en ce qui concerne l'extérieur. Ce qui induit également qu'une LGV apporte une nuisance beaucoup plus large si on se réfère aux critères de l'OMS.
- qu'elles concernent également l'intérieur des locaux d'habitations, c'est à dire qu'il faut vérifier que le trafic TGV n'apporte pas de gêne pour les locaux à faible isolement acoustique, notamment dans les chambres à coucher. Et ceci quel que soit le type de construction envisagée : maison individuelle, appartement, école, hôpital, etc ...

Visite sur la LGV Sud-Est vers le PK 540.

Afin de se rendre compte de la réalité d'une LGV, voici un reportage photographique puis 3 essais d'interprétation .

Lors de cette visite, nous ne disposions que d'un sonomètre : il est difficile d'obtenir des mesures précises mais on peut avoir une idée du bruit que perçoivent les riverains au cours d'une journée par exemple.



TGV sur un grand remblai .



Un long mur antibruit mais peu esthétique en face de maisons .



Graphitis sur un ouvrage d'art et murs antibruit.

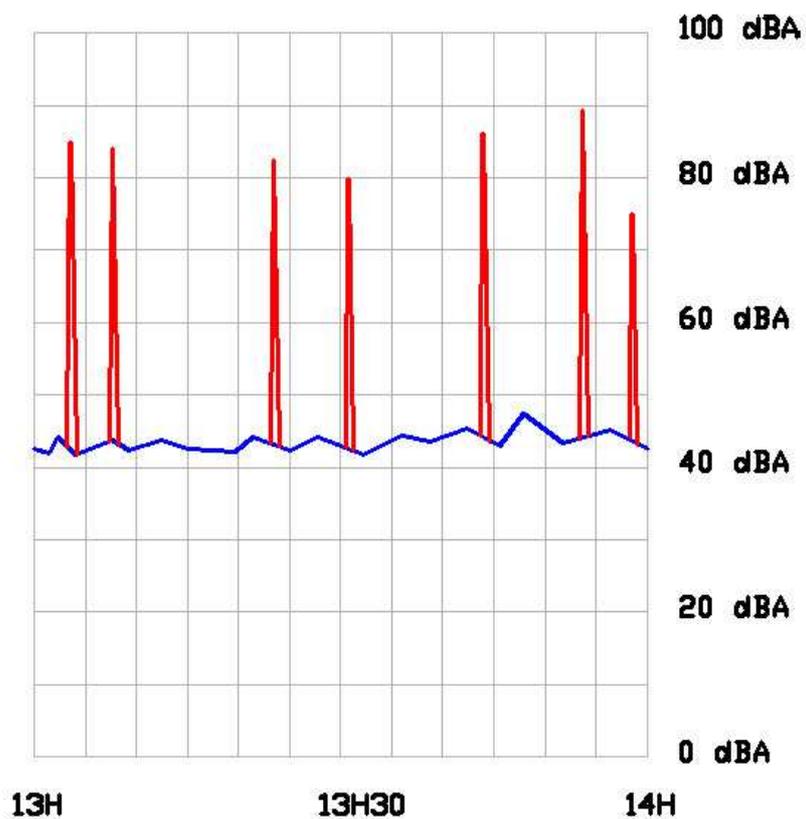


Merlons de terres.

Essai d'interprétation 1 : passages de TGV sur 1 Heure

Durant une heure, nous avons noté le passage de plusieurs TGV.

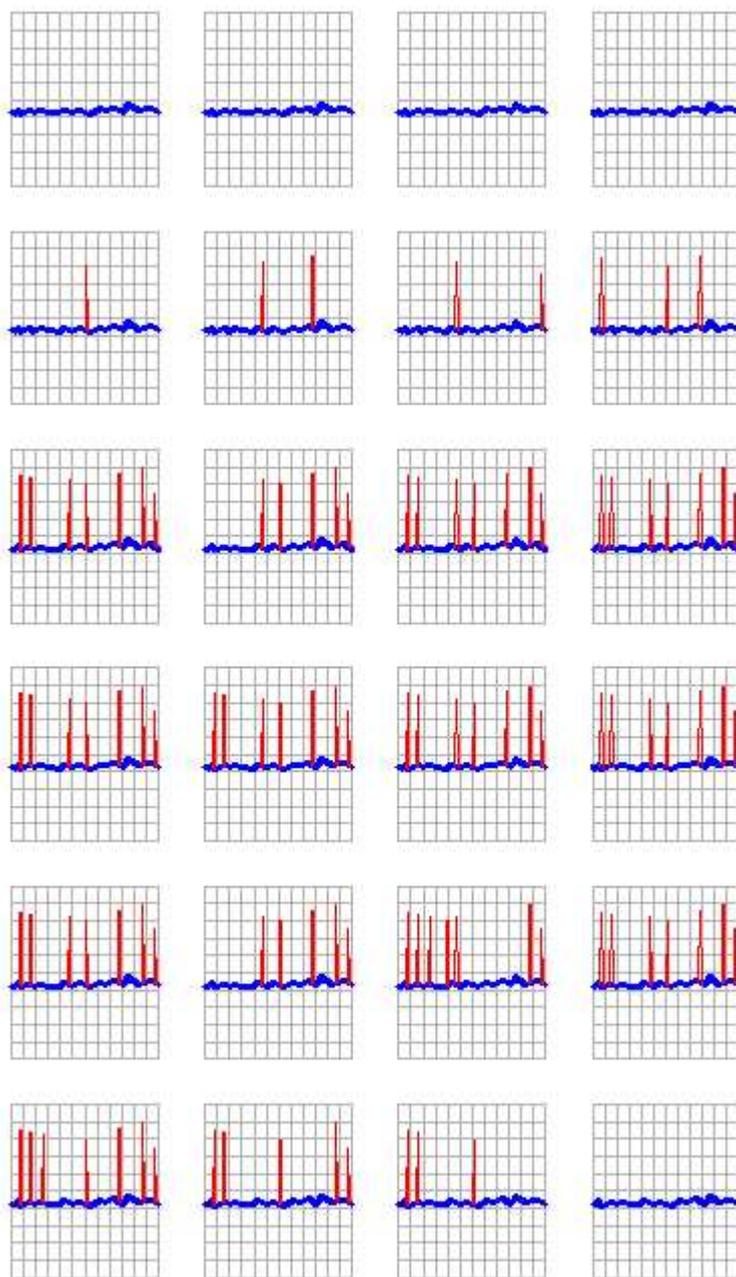
L'ambiance sonore « au repos » était de l'ordre de 43 dB(A), le passage de chaque TGV amenant des pics sensibles.



Essai d'interprétation 2 : passages de TGV sur 24 Heures

RFF indique dans son dossier un trafic de 100 TGV /jour sur le projet Bordeaux-Toulouse.

Nous ne connaissons pas le rythme de passage des trains, surtout nous ne savons pas s'ils circuleraient la nuit. Voilà une simulation heure par heure des niveaux perçus.

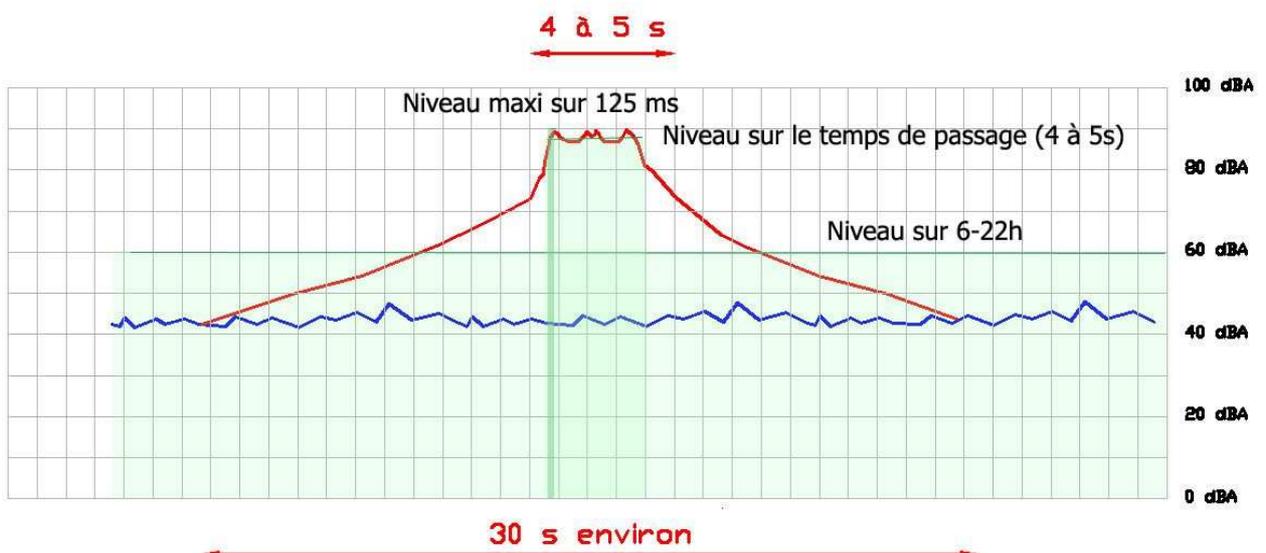
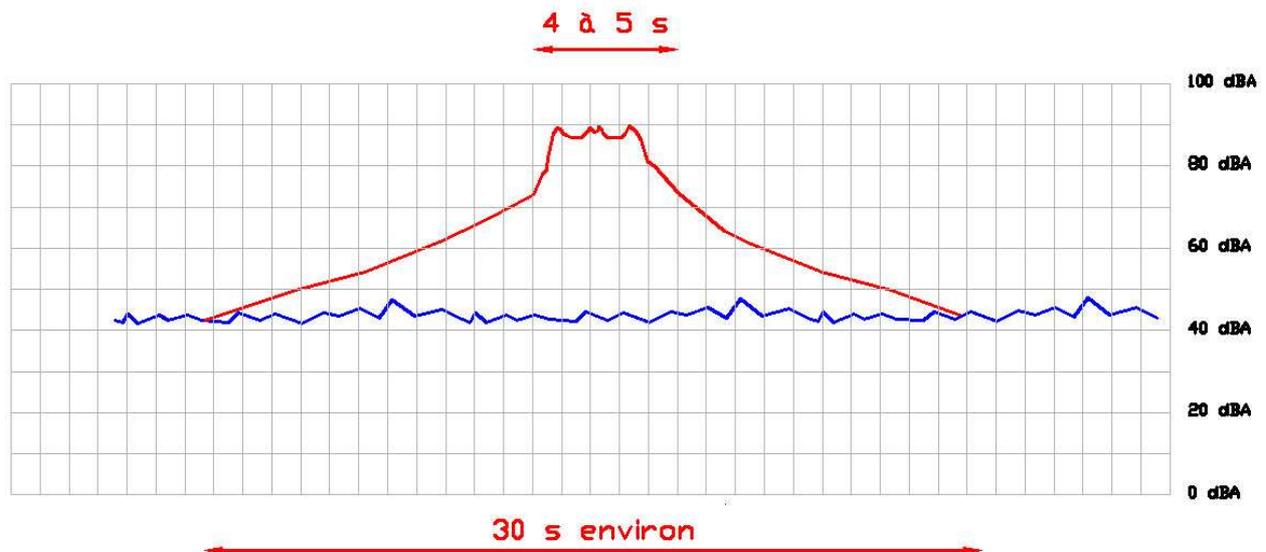


Essai d'interprétation 3 : les niveaux sonores

Dans tous les écrits, on parle de niveaux moyens de bruit.

A partir de la simulation du passage d'un TGV, on peut identifier les différents niveaux de bruit et donc se rendre compte de l'impact de l'indicateur retenu.

On a alors quand même un peu de mal à comprendre ce que représente la notion de bruit moyen qui « ne correspond à rien que l'on entende véritablement » !



Conclusion

A partir des documents fournis par RFF, de ses réponses aux questions posées, on peut noter un apport d'informations mais très circonspect et qui n'explique pas le phénomène du bruit dans sa globalité : par exemple, on ne peut se rendre compte de la « réalité » d'un trafic de 100 TGV par jour dans les documents fournis au débat public.

Une de seules préoccupations du maître d'ouvrage dans le domaine du bruit semble être le respect de la réglementation française sans faire beaucoup faire état de réglementation européenne, de son évolution prévisible. Ni des recommandations des organisations de type OMS. Ni du rapport du bruit avec la santé.

De plus, l'indicateur de bruit retenu réglementaire ne correspond à rien que l'on entende véritablement et son explication n'est pas fournie convenablement.

RFF parle volontiers de transparence et de principe de précaution.

Mais la manière parcellaire de diffuser l'information, le caractère « pseudo scientifique » de certaines affirmations, la non réponse ou réponse trop tardive à certaines questions (refus de diffuser le bruit d'un TGV par exemple, valeur maximale au passage d'un TGV obtenue 15 jours après,) alors que chacun a le droit à l'information en matière d'environnement, tout ceci ne permet pas aux gens d'acquiescer sereinement l'information ni de se rendre compte de la réalité du bruit d'une LGV.

Et cela conduit naturellement à la suspicion.

René Pralat
Professeur de Construction
IUT Bordeaux 1 – Département de Génie Civil.