



Direction Régionale Bretagne et Pays-de-la-Loire

Plan de prévention du bruit dans l'environnement Du département de la Sarthe

(Trafic annuel compris entre 30 000 et 60 000 trains)

Introduction : les efforts entrepris depuis 10 ans par le système ferroviaire pour réduire le bruit ferroviaire

Depuis plusieurs décennies, les phénomènes de production du bruit ferroviaire font l'objet de nombreuses études afin de mieux comprendre les mécanismes de production et de propagation du bruit ferroviaire, de mieux le modéliser et ainsi de le prévoir et donc de le réduire.

I - Le bruit ferroviaire :

Le bruit ferroviaire se compose de plusieurs types de bruit :

- le bruit de traction généré par les moteurs et les auxiliaires (compresseur, ventilateur,...) ;
- le bruit de roulement généré par le contact roue/rail ;
- le bruit de freinage ;
- le bruit aérodynamique (forme avant, pantographe,...).

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.

L'importance relative de chacune des ces sources varie essentiellement en fonction de la vitesse de circulation (à faible vitesse [≤ 60 km/h] les bruits de traction sont dominants, entre 60 et 300 km/h le bruit de roulement constitue la source principale et au-delà de 300 km/h les bruits aérodynamiques deviennent prépondérants).

L'émission sonore d'une voie ferrée résulte d'une combinaison entre le matériel roulant géré par les opérateurs ferroviaires et l'infrastructure gérée par RFF. Sa réduction pourra nécessiter des actions sur le matériel roulant, sur l'infrastructure, sur l'exploitation, voire une combinaison de ces actions.

Chaque type de train produit sa « propre signature acoustique » et le bruit produit par les différents matériels ferroviaires est aujourd'hui bien quantifié (référence « *Méthodes et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement* » publié le 30 janvier 2006 par RFF, la SNCF et le ministère des transports et révisé le 15/10/2012 pour être conforme aux exigences d'émission requises par la NMPB 2008.

II - La réglementation française, des volets préventifs efficaces

Depuis la loi bruit et ses décrets d'application (articles L571-9 et R571-44 à R571-52 du code de l'environnement), RFF est tenu de limiter le bruit le long de ses projets d'aménagement de lignes nouvelles et de lignes existantes. Le risque de nuisance est pris en compte le plus en amont possible (dès le stade des débats publics) et la dimension acoustique fait partie intégrante de la conception des projets (géométrie, mesures de protections, ...).

La LGV Bretagne – Pays de la Loire qui sera mise en service à l'horizon 2017 respectera les seuils acoustiques définis dans la réglementation pour une LGV à savoir 60 dB(A) en LAeq (6h-22h) et 55 dB(A) en LAeq (22h-6h), la zone d'étude étant en zone d'ambiance sonore préexistante modérée.

La loi bruit et ses décrets d'application (articles L571-10 et R571-32 à R571-43 du code de l'environnement), impose également le classement sonore des voies ferrées par les Préfets au titre des voies bruyantes.

Les données de classement ont été mises à jour en 2008 par RFF pour tenir compte des évolutions en termes de matériels et de flux sur la Région Pays-de-la-Loire. Ce travail a été réalisé préalablement à l'inventaire des Points Noirs du Bruit (PNB) réalisé en 2009.

III - La résorption des situations critiques sur le réseau existant

Si les 2 grands volets préventifs de la loi bruit (classement des voies bruyantes et prévention dans le cadre des projets) assurent la stabilisation du nombre de situations critiques, RFF a réalisé la cartographie et le décompte des PNB sur l'ensemble de son réseau classé.

Une quarantaine d'opérations de lutte contre les PNB sont déjà en cours d'étude, voire de réalisation pour quelques unes, essentiellement en région Ile de France, Rhône Alpes et Aquitaine.

RFF a terminé la cartographie et le décompte des Points Noirs du Bruit existants sur le département de la Sarthe. Les résultats ont été adressés aux observatoires du bruit en 2009, la réflexion devant se poursuivre par la hiérarchisation des secteurs à traiter en priorité.

Afin de poursuivre la réflexion, la Direction régionale Bretagne - Pays de la Loire de RFF a engagé fin 2012 la réalisation d'études préalables acoustiques sur le nœud ferroviaire du Mans afin d'affiner, par des mesures sur site et des modélisations, la comptabilisation des PNB identifiés et de déterminer les conditions techniques et financières dans lesquelles seront résorbés ces PNB.

IV - Solutions de réduction du bruit ferroviaire sur le réseau existant :

Les grandes opérations de renouvellement, d'électrification,... ont une action bénéfique sur la réduction du bruit ferroviaire.

Le remplacement d'une voie usagée ou d'une partie de ses constituants (rails, traverses, ballasts) par une voie neuve apporte des gains significatifs en matière de bruit.

Ainsi l'utilisation de longs rails soudés (LRS) réduit les niveaux d'émissions de l'ordre de -3dB(A) par rapport à des rails courts qui étaient classiquement utilisés auparavant.

L'utilisation de traverses béton réduit également les niveaux sonores d'environ -3dB(A) par rapport aux traverses bois.



Rails courts sur traverses bois



Longs Rails soudés sur traverses béton

Dans le département de la Sarthe, sur la ligne 420 000 des travaux de renouvellement de voies et ballast ont été réalisés en 2011 entre Crissé et Port-Brillet. Dans le cadre de cette opération 6 km de traverses bois ont été remplacées par des traverses béton.

Par ailleurs en 2011 un renouvellement de rails a été réalisé en gare du Mans sur les voies 6 (sur 650m) et 7 (sur 610m).

En plus du renouvellement de voie qui les accompagne couramment, les opérations d'électrification des lignes permettent la circulation de matériels roulants électriques moins bruyants que les matériels à traction thermique.

Le remplacement d'ouvrages d'art métalliques devenus vétustes, par des ouvrages de conception moderne alliant l'acier et le béton permet la pose de voie sur une structure béton ou en résine, moins vibrante, qui peut réduire de manière significative les niveaux d'émission (jusqu'à 10dB(A)). Mais cela ne peut se concevoir que dans le cadre d'un programme global de réfection des ouvrages d'art.



Changement de pont métallique à Oissel

On peut parfois s'interroger sur la pertinence de conserver certains éléments techniques du réseau devenus inutiles et pourtant à l'origine de bruits particuliers, comme certains aiguillages ou certains joints de rails isolant collés.

Le recours au meulage acoustique des rails est une solution de réduction du bruit qui mérite d'être nuancée. C'est une solution locale qui peut apporter un gain supplémentaire de l'ordre de 2dB(A) lorsqu'elle est combinée à l'utilisation de semelles de freins en matériau composite sur le matériel. Le meulage est une opération lente et elle-même bruyante qui doit être réalisée en dehors de toute circulation, c'est à dire souvent la nuit. Son efficacité est limitée dans le temps (de l'ordre de 6 mois).



Train meuleur de rails (Scheuchzer S.A.)

Suite au programme de recherche européen Silent Track (relatif à l'infrastructure) qui avait pour objectifs de trouver des solutions pour réduire le bruit de roulement, RFF préconise de mettre en place, dans les secteurs adaptés, des absorbeurs dynamiques sur rail. Cet élément technique placé sur l'âme du rail, en dehors des zones d'appareils de voie, a pour but d'absorber les vibrations ; elle a été homologuée sur le réseau français et conduit à des réductions comprise entre 1 et 4dB(A), variable en fonction de la rigidité de la voie.



Exemples d'absorbeurs sur rail (Corus et Socitec)

Dans le cadre des études préalables acoustiques permettant d'identifier les PNB sur le nœud ferroviaire du Mans, la solution d'absorbeur sur rail sera étudiée au même titre que les protections acoustiques type écrans ou les isolations de façade.

V - Actions sur les projets d'aménagement d'infrastructures existantes et de lignes nouvelles

Les aménagements de lignes nouvelles bénéficient d'une conception technique qui permet grâce à un axe en plan et un profil en long optimisés de limiter leur impact acoustique.

Malgré une conception géométrique optimisée, si les seuils réglementaires risquent d'être atteints ou dépassés, RFF met en place des mesures de réduction adaptées qui peuvent prendre

la forme de protections passives (écrans ou modelés acoustiques) ou de renforcement de l'isolation des façades. Une protection par écran ou modelé permet d'obtenir une réduction de 5 à 12dB(A) en fonction du site.



Exemples d'écrans acoustiques à Aix-les-Bains

L'aménagement de voies existantes (comme la création d'une 3ème voie, la modernisation d'une ligne...) est aussi l'occasion d'améliorer la situation acoustique préexistante, le respect de seuils acoustiques réglementaires étant également une obligation.

Des réflexions sont menées pour la mise en place d'écrans anti-bruit « optimisés » (écrans bas, couronnements sur des murs,...) mais ces solutions, non opérationnelles actuellement, sont complexes à mettre en œuvre notamment pour des raisons de maintenance et de sécurité pour les agents travaillant sur les voies.

VI - Actions sur le matériel roulant (réalisées par les entreprises ferroviaires) :

La généralisation du freinage par disque sur les remorques TGV et la mise en place de semelles de freins en matériau composite sur les motrices TGV ont permis de réduire jusqu'à 10dB(A) sur 10 ans le bruit de circulation des rames.



Frein à disque

La mise en place de semelles de frein en matériau composite sur les autres types de matériel roulant (doublé d'un dispositif anti-enrayeurs similaire à l'ABS de nos voitures) permet d'obtenir une baisse des émissions sonores liées à la circulation de ces matériels de l'ordre de 3 à 6 dB(A).

Un nouveau matériel adapté au transport de fret (modhalor) équipe aujourd'hui les autoroutes ferroviaires et permet de réduire de -6dB(A) le bruit émis par rapport à un train de fret classique.

Le programme de recherche européen STAIRRS (2000-2003) a montré que la maîtrise du bruit sur le matériel était éminemment plus intéressante en terme de rapport coût/efficacité que les interventions sur l'infrastructure (et notamment la construction d'écrans), et le bénéfice des gains produits se généralise en plus à tout le réseau et l'environnement.

Certains opérateurs comme les régions (qui exploitent les TER) ou la RATP se sont largement lancés dans le renouvellement de leurs parcs, mais sur le fret responsable des émissions sonores les plus importantes, les 100000 wagons circulant à travers la France (et les 650000 wagons circulant en Europe) appartiennent à de multiples opérateurs ferroviaires qui n'ont pas encore programmé le renouvellement de leur matériel parfois très ancien. Actuellement seulement 10000 wagons de fret en circulation sont équipés de dispositif de semelles de frein en matériau composite en Europe et il s'agit pour la plupart de wagons récemment mis en service et le taux de renouvellement du parc est très lent (28 ans en moyenne en France).

VII - Les solutions de réduction du bruit ferroviaire innovantes

Parallèlement aux solutions traditionnelles régulièrement mises en œuvre, RFF participe à plusieurs programmes de recherche français ou européens qui proposent aujourd'hui de nouvelles pistes techniques intéressantes pour réduire le bruit ferroviaire.

▪ Actions sur les infrastructures existantes :

Les ouvrages d'art métalliques bruyants qui n'ont pas encore atteint leur fin de vie et qui ne seront pas renouvelés dans un avenir proche peuvent faire l'objet d'un traitement correctif acoustique particulier. Des travaux de recherches récents menés par la direction de la recherche de la SNCF pour le compte de RFF ont permis d'établir une méthodologie fiable pour la caractérisation et le traitement des ponts métalliques du réseau ferré national. Quelques ouvrages ont bénéficié de ces solutions qui consistent notamment à poser des absorbeurs dynamiques sur les rails et sur les platelages (dispositif placé en bordure du rail dont le rôle est d'absorber les vibrations), le remplacement des systèmes d'attache des rails et la mise en place d'écrans acoustiques absorbants.

RFF a engagé un programme de recherche spécifique pour réduire le bruit des triages qui provoquent un crissement aigu lié au frottement de la roue sur le rail freineur. Plusieurs solutions ont été expérimentées et le sont encore, comme la pose d'écran acoustique au droit des freins de voie, l'injection d'un lubrifiant (abandonnée) ou encore la mise en œuvre d'un rail freineur rainuré en acier. Mais ces solutions ne sont pas encore opérationnelles.



Rail freineur (gare d'Antwerpen)

RFF a également mis au point une solution d'écran bas d'une hauteur inférieure à 1m, placé très près du rail. Cette solution non encore homologuée en France montre son intérêt lorsqu'elle est combinée à un carénage du bas de caisse des trains, mais ne permet pas de réaliser pour le moment certaines actions de maintenance des voies.

- Actions sur le matériel roulant

RFF participe au programme de recherche européen Silent Freight (relatif au matériel fret roulant) qui a pour objectifs de réduire les bruits de roulement en optimisant la dimension, le profil ou la composition de la roue (diamètre réduit, rigidité de la toile, roue perforée, bandage élastomère entre jante et toile, absorbeurs dynamiques sur roue, pose de systèmes à jonc après usinage d'une gorge, ...), en plaçant des dispositifs de sourdine ou de carénage au niveau du bas de caisse des trains.



Exemples de roues optimisées

Certaines techniques étudiées ont été abandonnées pour des raisons de maintenance de la voie et du matériel roulant, mais également pour des problèmes de sécurité. Certains absorbeurs de roues sont en cours d'homologation en France.

Concernant la réduction du bruit d'origine aérodynamique, des études sont menées sur l'optimisation des formes des trains et de ses équipements.

VIII- Des solutions financières incitatives

La forte intégration du système ferroviaire, liée à des raisons techniques et historiques, dans un environnement de plus en plus sensible, milite en faveur d'une collaboration étroite entre gestionnaires d'infrastructure, entreprises ferroviaires, Etat et collectivités, tant d'un point de vue technique, organisationnel que financier. Des leviers financiers seraient possibles :

- Application du principe pollueur-payeur, avec une tarification différentielle du sillon, comportant une modulation du droit de circulation des convois selon le niveau de nuisance sonore. Ce mécanisme incitatif, par un système de bonus ou de bonus-malus, serait appliqué aux matériels les plus bruyants et les redevances, collectées et affectées à RFF, ne pourraient être utilisées par celui-ci que pour des actions relevant de sa compétence de gestionnaire du réseau.
- Un fond d'aide à l'investissement dans le matériel roulant nouvelle génération, qui aurait pour mission de subventionner l'achat de wagons neufs de remplacement ou complément du parc existant, en conformité avec les règles sur les aides d'Etat.
- La piste fiscale pourrait être explorée afin d'encourager le financement de l'isolation phonique.

IX – Les actions/travaux prévu(e)s à l'horizon du PPBE

Pour le département de la Sarthe, trois lignes sont concernées (lignes n° 450 000 ; n°429 000 et n° 420 000) par la cartographie du bruit 2^{ème} échéance, c'est-à-dire avec un trafic annuel compris entre 30 000 et 60 000 trains et concerne un linéaire total de 122.9 km de voies ferrées.

Dans ce cadre, une estimation des bâtiments dépassant les seuils réglementaires a été effectuée (Lden supérieur à 73 dB(A) et LN supérieur à 65 dB(A) pour les lignes n° 450 000 et n°420 000 et Lden supérieure à 68dB(A) et LN supérieur à 62dB (A) pour la ligne LGV n°429 000) et pour lesquels RFF doit proposer des actions dans le cadre du PPBE.

a- Poursuite des études de résorption des PNB

La Direction régionale Bretagne - Pays de la Loire de RFF a engagé fin 2012 la réalisation d'études préalables acoustiques sur le nœud ferroviaire du Mans. Cette étude permettra de valider par modélisation fine le recensement des PNB ferroviaires estimés en 2009 pour les observatoires du bruit, et déterminera les conditions techniques et financières dans lesquelles seront résorbés des PNB identifiés.

Ces études se concluront par l'établissement d'un document qui sera présenté à l'ensemble des parties prenantes et servira de base de travail pour les phases ultérieures visant la réalisation des protections acoustiques. En effet, à terme, la résorption des PNB devra permettre d'atteindre les objectifs de contributions sonores des infrastructures en façade de ces bâtiments fixés par l'annexe 2 de la circulaire du 25 mai 2004.

Plus précisément, sur le nœud ferroviaire du Mans, les études portent sur les communes concernées par le décret n°2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement, ainsi que sur le tronçon de 20 km situé entre Connerré et le Mans qui a fait l'objet d'une cartographie du bruit des grandes infrastructures en 2009 avec un trafic supérieur à 60 000 circulation/an (1^{ère} échéance).

Ces études pourront être complétées par la suite, si nécessaire, pour les bâtiments qui dépasseraient les seuils réglementaires et qui se situeraient en dehors du décret ou des 20 km précités.

Il est à noter cependant que les méthodologies pour établir la cartographie stratégique européenne et l'observatoire départemental du bruit, bien que poursuivant le même but, divergent sur certains aspects et sont issus de réglementations distinctes. Avec particulièrement :

- Des horizons de données différentes
- Des hauteurs de calcul distinctes : 4 mètres pour la cartographie européenne mais l'étage le plus exposé pour l'observatoire.

Le financement des études et des travaux est à rechercher dans le cadre de la politique nationale de résorption des PNB ferroviaires. Pour rappel, la circulaire de juin 2001 prévoit, pour les opérations de protection dites à la source, un cofinancement Etat/RFF/collectivités, 50% étant financé par l'Etat et RFF à parts égales dans le cadre d'une enveloppe annuelle de 15,7M€, le reste étant financé par les collectivités. Pour les opérations de façade, l'Etat subventionne les propriétaires à hauteur de 80%.

Dans le cadre du contrat de performance Etat/RFF 2008-2012 signé en novembre 2008, des moyens significatifs ont été affectés à la résorption des PNB ferroviaires avec un objectif de traiter 2 500 bâtiments PNB sur cette période. Un budget de 37 M€, réparti à parité entre l'Etat (via l'AFITF) et RFF y est consacré, sous réserve de l'obtention des cofinancements des collectivités locales.

Dans le cadre de la mise en œuvre des décisions du Grenelle de l'Environnement, un accord-cadre ADEME/RFF relatif au financement d'interventions sur les infrastructures du réseau ferroviaire pour l'accélération de la résorption des PNB a été signé le 1^{er} décembre 2009. Il porte sur le financement, l'instruction et la programmation des opérations de résorption des PNB. La contribution de l'ADEME s'élève à 66.7M€ sur 3 ans (2010-2013) en autorisation d'engagement.

Sur ces bases, les principes de financements sont, sur cette période, les suivants :

- Ecrans, merlon + compléments : 42% ADEME, 13% RFF, 20% Etat et au minimum 25% collectivités.
- Protections de façade : 80% (maximum) ADEME, 20% RFF pourcentages réduits au prorata si d'autres cofinanceurs participent aux financements.

Il est donc à noter que ces opérations de résorption ne peuvent se réaliser que dans le cadre d'un multipartenariat, notamment avec les collectivités territoriales.

Ces deux contrats-cadre sont en cours de renégociation pour une nouvelle période, ni leurs modalités d'application, ni les enveloppes budgétaires allouées ne sont connus à ce jour.

Par ailleurs, la dimension nationale doit également être considérée en termes de hiérarchisation des enjeux car les enveloppes budgétaires ne sont pas territorialisées ; Ainsi, plusieurs critères peuvent être considérés parmi ceux-ci :

- L'acuité du problème bruit (population exposée et niveau de bruit),
- Le coût moyen du traitement par logement,
- Les partenariats potentiels avec les collectivités,
- L'équité géographique.

b- Circulations du fait de la mise en service de la LGV BPL

Sur ces tronçons circulent, entre autres matériels, des TGV qui, à la mise en service de la LGV BPL, à l'horizon 2017 circuleront pour partie sur la ligne nouvelle à partir de Connerré ce qui impliquera de facto une diminution des nuisances sonores sur les lignes existantes.

Concernant la prévision des fréquentations de TER, un accroissement progressif de leurs circulations est prévu selon le Plan de déplacement régional de voyageurs de 2007 de la Région Pays-de-la-Loire.

Ainsi pour les lignes existantes, une estimation des différents matériels et trafics sur ces tronçons a donc été réalisée à l'horizon de mise en service 2017 en fonction des connaissances actuelles.

Concernant la ligne n°429 000 le tronçon Connerré - Courtalain ne subira pas de changement de trafic TGV, la LGV venant se raccorder à partir de Connerré.

Sur la ligne n°450 000 entre Le Mans et Sablé, 30 TGV (tout sens confondu) par jour se reporteront sur la LGV en 2017. C'est-à-dire 10 950 TGV par an.

Sur la ligne n° 420 000 entre Le Mans et Laval, 66 TGV (tout sens confondu) par jour se reporteront sur la LGV en 2017. C'est-à-dire 24 090 TGV par an ne circuleront plus sur la ligne n°420 000 entre Le Mans et Laval mais sur la future LGV.

Ainsi, malgré l'augmentation du trafic TER, la diminution du trafic de TGV sur ces tronçons, à la mise en service de la LGV impliquera une diminution des niveaux de bruit à l'émission et par conséquent, le nombre de bâtiments considérés comme PNB ou dépassant les seuils limite de la cartographie européenne pourrait diminuer.

c- Opérations de renouvellement des voies dans le département de la Sarthe

Enfin, des opérations de renouvellement des voies sont prévues dans les années à venir sur le réseau ferroviaire en Sarthe. Ces opérations d'amélioration de la géométrie et du nivellement des voies contribuent également à diminuer les nuisances sonores.

Plus particulièrement sont programmés sur la ligne n° 420 000 entre Le Mans et Rennes :

- En 2014, un remplacement de rails sur 12 km entre Le Mans et Laval (entre le PK 222 et 287),
- En 2016, un renouvellement de voie et ballast est programmé sur 13 km entre La Plumasserie et Port-Brillet (entre les PK 221.826 et PK 318.3), au total 1 km de traverses bois seront remplacées par des traverses béton,
- En 2016, un renouvellement de voie et ballast est programmé sur 19 km, un renouvellement de traverses sur 22km ainsi qu'un renouvellement de rails sur 3 km entre la Ferté et Domfront (entre le PK 169.896 et PK 231.121).

Sur la ligne n°450 000 entre Le Mans et Angers sont programmés :

- En 2014, un remplacement de rails sur 6.5 km (entre Le Mans et Angers (entre le PK 211 et 283),
- En 2014 et 2017, 4 km de traverses bois seront remplacées par des traverses béton, entre Noyen, Avoise et Ecoflant (entre les PK 241.310 et PK 306),
- En 2017, un renouvellement de voies et ballast est programmé sur 31 km, un renouvellement de traverses sur 5 km entre Le Mans et Angers, (entre le PK 216.413 et 273.650).