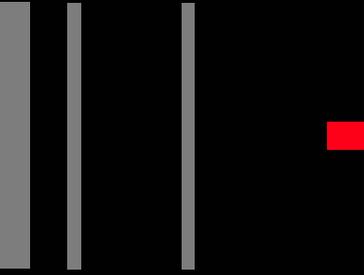




Modèles de sources ferroviaires et Données d'émission du bruit des trains



Pascal FODIMAN (SNCF/DGDE)

pascal.fodiman@sncf.fr

donner au train des idées d'avance



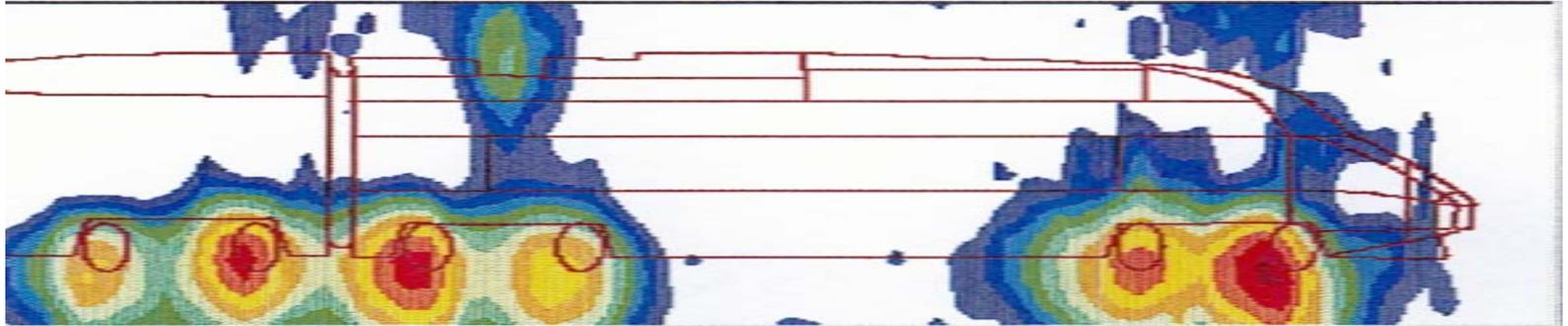
Méthode NMPB Fer (XP S 31-133)

Spécificités ferroviaires

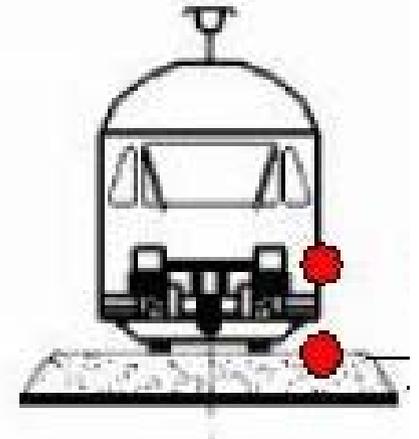
- **Ligne de sources ponctuelles équivalentes**
 - *placée dans l'axe de la voie circulée*
 - *correspondant au trafic ferroviaire supporté par cette voie de circulation*
- **Chaque source ponctuelle équivalente est affectée**
 - *d'un niveau de puissance sonore par bande d'octave depuis 125 Hz jusqu'à 4000 Hz.*
 - *d'une directivité dans le plan horizontal et dans le plan vertical*
- **Prise en compte par le modèle**
 - *du décalage des sources d'une demi largeur de véhicule*
 - *des réflexions multiples (méthode des sources image)*
 - *de la diffraction sur l'arête de l'écran*
 - *de l'inclinaison éventuelle des écrans*

Caractéristiques des sources ferroviaires

Le constat par la mesure & le modèle associé



- Mesures par imagerie acoustique
 - *Hiérarchisation et localisation des sources réelles*
- Le modèle de source ferroviaire (norme XP S 31-133)
 - *À 80 cm au-dessus du plan de roulement pour les octaves 125, 250 et 500 Hz*
 - *Au niveau du plan de roulement pour les bandes d'octave 1000, 2000 et 4000 Hz*
- Cohérent avec le modèle européen (IMAGINE)
 - *Fournit des niveaux sonores comparables*
 - *Plus simple de mise en œuvre : 2 hauteurs de sources (jusqu'à 5 dans IMAGINE)*
 - *Adapté au rail conventionnel et à la grande vitesse*



Établissement des données d'émission sonore

Protocole de mise en oeuvre

- **Mesure en ligne sur des matériels roulants**
 - *Mesures sur un grand nombre de rames*
 - *Sur des sites divers*
 - *Dans des conditions de maintenance et d'exploitation commerciales*
- **Application de la norme de mesurage EN ISO 3095:2005**
 - *Mesures compatibles avec la directive européenne sur l'interopérabilité ferroviaire*
 - *Cohérence des protocoles de mesurage pour l'homologation*
- **Application d'une méthode statistique publiée qui permet de tenir compte de la dispersion des données sur l'ensemble d'une série de matériels roulants**

Mise à disposition des données d'émission du bruit des trains : publication d'un catalogue

- Document SNCF en téléchargement sur :
http://www.infobruit.com/articles/doc_termes_sources_ferroviaire.pdf
- S'applique à la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement
 - *Loi bruit de 1992*
 - *Directive européenne 2002/49/CE*
- Contenu du document
 - *Rappel du contexte réglementaire*
 - *Mise à disposition des données d'émission sonore au défilé sous la forme :*
 - de niveaux globaux et de spectres d'émission mesurés pour les séries les plus courantes
 - de tables d'équivalence établies par analogie avec des matériels pour les matériels ne disposant pas de valeurs mesurées
 - *Compléments*
 - Des règles de transposition des niveaux en fonction de la vitesse
 - Un guide d'identification des matériels roulants

Modèles de fiche

Type de matériel : TGV 200 (TGV-Duplex)



$L_0 = 92 \text{ dB(A)}$
à 300 km/h

Vitesse maximale : 300 km/h
 Longueur : 200,1 m
 Type de freinage : Disques sur bogies moteurs (motrices)
 Disques sur bogies porteurs (remorques)
 Point de mesure : d = 25 m, h = 3,5 m

Fichier DEF

TGV-D
 #RAME
 IDENTIFICATION : TGV-D
 LONGUEUR : 200,1 m
 NOMBRE.BOGIES : 13
 ESPACEMENT : 15 m
 VITESSE : 300 km/h
 VARIATION : $30 * \log_{10}(V/V_{réf})$
 FREQUENCE : 125 250 500 1000 2000 4000 Hz
 PUISSANCE : 117.7 116.7 116.6 118.2 119.2 116.2 dB

Niveaux sonores et spectre de référence au point de mesure en $L_{eq,tp}$

1/3 oct.	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
dB	84,5	83,0	81,2	81,0	82,0	81,6
1/3 oct.	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz
dB	81,0	80,3	80,4	81,4	81,7	82,1
1/3 oct.	1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz
dB	81,5	81,0	82,8	80,8	77,5	74,5

Niveau statistique de la série de matériel considéré

Données pratiques liées à l'exploitation ou la mesure

Données spectrales par bandes d'octaves (format .def du code MITHRA)

Spectre 1/3 d'octave

Conclusion

- **Un modèle de sources ferroviaires original**
 - *une description simple des sources*
 - *cohérent avec les pratiques expérimentales*
 - *en cohérence avec l'expérience*
- **S'applique aux différentes séries de matériel roulants**
- **Des données disponibles**
 - *représentatives des conditions du service commercial (voie et matériels roulants)*
 - *établies en pleine voie, à une vitesse d'exploitation courante*
 - *Cohérentes avec la méthode de calcul adoptée par la réglementation*