

Colloque vibrations au voisinage des infrastructures ferroviaires – Quelles perspectives

LOM – Article 91
Arrêté « vibrations ferroviaires » : perspectives concernant le bruit solidien et la gêne tactile

16 novembre 2023

Organisation mise en œuvre

Suite à la saisine ministérielle, création d'un groupe de travail constitué d'experts du domaine

Constitution du GT :

Cerema (pilote), CETU, CSTB, FFB, FNTP, GIAc, SNCF, RATP, SGP, FCBA

Objectif final:

- Définir le ou les indicateurs les plus pertinents associés à des méthodes d'évaluation et modes opératoires de mesurage et si possibles des valeurs cibles et ce pour les dommages, équipements et activités sensibles, gêne tactile et bruits solidiens

Quelques mots sur les dommages aux structures, les équipements et activités sensibles

Pour le dommage aux structures, l'arrêté est en cours de finalisation sur la base d'un indicateur éprouvé et reconnu au niveau national et international, la vitesse particulière maximale zéro-crête filtrée lors de l'interprétation dans la plage de fréquence d'application du seuil.

De même, les seuils proposés par plage de fréquence sont issus des pratiques actuelles.

Pour les activités et équipements sensibles des études spécifiques sont préconisées (gestion au cas par cas)

Deux guides associés sont en cours de rédaction.

Gêne tactile et bruits solidiens

- Préambule :

Les différents indicateurs présentés sont basés sur les **connaissances, les pratiques et expériences** des participants au GT ; ils ne reposent pas sur une **étude nationale de grande ampleur** permettant de réaliser des **courbes doses/réponses**.

Le travail du GT a été mené en considérant le cas de construction de **lignes nouvelles (création de lignes), de construction de nouveaux bâtiments à proximité de lignes existantes et/ou modification de bâtiments existants (création de sous-sols, et/ou reprise structurelles et/ou suppressions de parois séparatives et/ou réalisation de chapes, modification de descente des charges, etc.) des sous-sols et/ou fondation et uniquement pour la phase exploitation des lignes.**

Gêne tactile (2 types d'indicateurs)

- (Les décibels (dB) notés s'entendent en vitesse vibratoire avec une référence de $5 \times 10^{-8} \text{m/s}$ (ou 50 nm/s)).
- Indicateurs « Max,1s » et équivalent Tevent.
- Un indicateur basé sur la **valeur efficace mobile (ou rms mobile)** sur un temps d'intégrations de 1 seconde, où la valeur maximum est retenue :
- **Lv_max,1s [dB]** : Niveau de vitesse vibratoire max 1 seconde, par bandes de tiers d'octave et en global
- Un indicateur basé sur une **vitesse efficace sur la durée de l'événement** :
- **Lv_Tevt [dB]** : Niveau de vitesse vibratoire équivalent intégré sur un temps de passage Tevt du convoi, par bandes de tiers d'octave et en global

Bruits solidiens (2 types d'indicateurs)

- (Les indicateurs de niveau de bruit solidien (LBs) sont exprimés en dB référencé à $20 \mu\text{Pa}$; la notation dB(A) indique que la pondération A est appliquée.)

Indicateurs « Max,1s » et équivalent Tevt.

Ces 2 indicateurs sont à regarder en spectral (tiers d'octaves) et en global pondéré A. Ainsi nous notons :

- **LBs,nT_max,1s [dB]** : Niveau de pression sonore standardisé max 1 seconde par bandes de tiers d'octave,
- **LBs,A,nT_max,1s [dB(A)]** : Niveau de pression sonore standardisé max 1 seconde en global pondéré A,
- **LBs,nT_Tevt [dB]** : Niveau de pression sonore standardisé équivalent par bandes de tiers d'octave, intégré sur un temps de passage Tevt du convoi,
- **LBs,A,nT_Tevt [dB(A)]** : Niveau de pression sonore standardisé équivalent en global pondéré A, intégré sur un temps de passage Tevt du convoi .

Gêne tactile (les points de consensus)

- Plage fréquentielle

Analyse du signal couvre les bandes de tiers d'octave de **1 à 80Hz** (soit de 0.89 Hz à 89.8 Hz) sans pondération fréquentielle spécifique.

Position des points de mesures :

Proposition de fixer une exigence à l'intérieur des bâtiments uniquement sur l'**axe z (vertical)** qui est le plus couramment utilisé et selon les experts du GT suffisamment protecteur pour ce qui est de la perception tactile.

Les vibrations sont mesurées, dans l'idéal, **en milieu de portée de plancher**, point où le niveau vibratoire est généralement le plus fort. C'est sur ce point de mesure que les valeurs-cibles pourront être comparées.

Bruits solidiens (les points de consensus)

- Plage fréquentielle :

Il a été convenu de définir une plage couvrant les bandes de tiers d'octave [16 – 250 Hz] y compris pour le calcul du niveau global pondéré A.

Position des points de mesures :

Les membres du groupe proposent de réaliser à minima un point de mesure au 2/3 de la diagonale du local à 1.5m de hauteur. Il est recommandé de mettre en œuvre, en complément, d'autres points de mesure à l'appréciation de l'opérateur en fonction de la géométrie et de l'usage du local.

La mesure doit permettre de quantifier uniquement la contribution de bruit solidien (sans la contribution aérienne).

Gêne tactile et bruits solidiens (les points de consensus)

- Nombre d'échantillons
- Pour estimer un niveau représentatif du bruit solidien, il est proposé de mesurer un nombre d'événements minimum de **10 passages par type de matériel roulant et par voie.**
- Si le trafic ne le permet pas (FRET ou voies rarement empruntées par exemple), le nombre de mesures devra être indiqué sur le rendu et justifié. Les différents événements seront déterminés par le mesureur

Conclusions et suite du travail

- Pas de consensus sur l'indicateur le plus pertinent pour la description des phénomènes.
- De plus, des valeurs cibles issues de différentes pratiques de la profession existent sans toutefois de consensus sur leur application.
- D'où la nécessité d'une phase d'expérimentation afin de déterminer le ou les indicateurs les plus pertinents associés à des valeurs cibles avec si possible la réalisation d'enquêtes sanitaires de grandes ampleurs d'exposition aux nuisances.
- En première approche sa durée pourrait être de 3 ans.

Conclusions et suite du travail

- Actuellement un GT a été mis en place au sein du CNB pour gérer cette phase d'expérimentation.
- Un cahier des charges est en cours de rédaction afin de cadrer au mieux cette période test.
- Une base de données doit être créée, son architecture est en cours de réflexion.
- Des sites expérimentaux pourraient être identifiés pour compléter la base de données



Merci de votre attention



frederic.jeanpierre@cerema.fr

Colloque vibrations aux voisinages des infrastructures ferroviaires – Quelles perspectives