

Dossier technique: Mesures de protection contre le bruit et les vibrations

PLUS DE CONFORT

La quasi-totalité des 7'000km de voies ferrées exploitées par les CFF reposent sur un lit de pierres, appelé *ballast*. Une de ses fonction est d'absorber les vibrations émises au passage d'un train afin d'éviter leur propagation dans le sol. Afin d'assurer un niveau de confort optimal aux riverains, le projet CEVA a décidé d'opter pour une solution plus efficace: la *dalle flottante*. Ce système assure une atténuation importante des vibrations créées par le passage d'un train, et par conséquent limite fortement la propagation du bruit solidien. L'entier du nouveau tronçon du tracé CEVA sera équipé de cette technologie.

DES MESURES IN SITU

Lors de l'approbation des plans de CEVA par l'Office fédéral des transports (OFT), il a été décidé que les mesures d'atténuation du bruit soient choisies une fois la construction du gros œuvre terminée. Des relevés ont ainsi été effectués dans les constructions adjacentes à la future ligne, en simulant le passage d'un train dans les différents ouvrages avec un camion vibreur. Le résultat de ces mesurages a permis de choisir la meilleure variante d'équipement en fonction du milieu environnant.

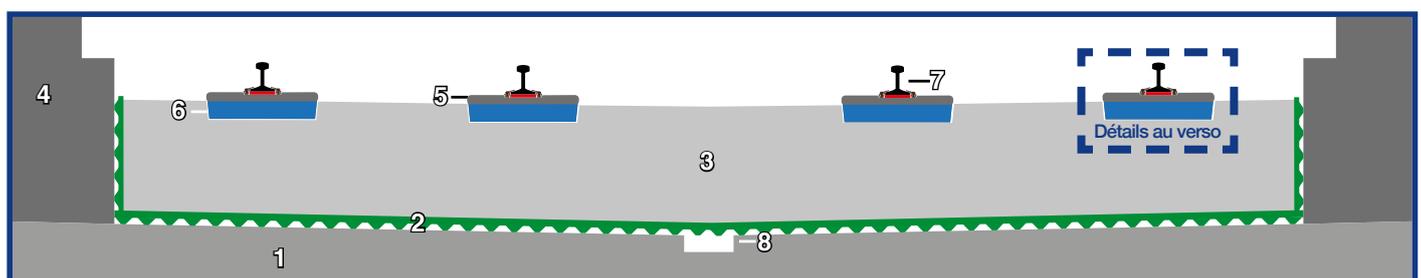
AU-DELÀ DES NORMES

La directive de l'OFT concernant l'évaluation des vibrations et du bruit solidien des installations de transport sur rails (EVBSR) constitue la seule prescription en matière de vibration et de bruit solidien. La volonté des Maîtres d'ouvrage (MO) du projet CEVA est d'aller au-delà des normes et prescriptions en offrant un meilleur niveau de confort aux riverains. Le choix d'équipements antivibratoires suit ainsi la variante dite « confort », préconisée par une étude menée en 2009.



Afin d'effectuer les mesures, un camion vibreur est amené dans la halte de Champel

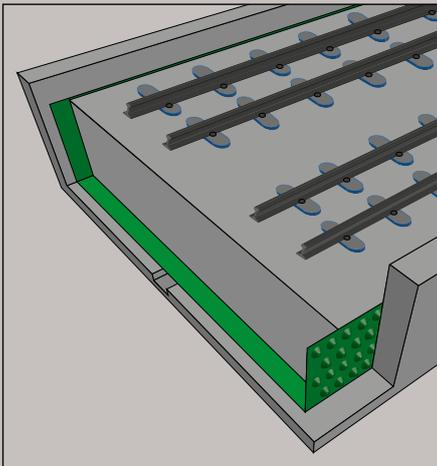
BRUIT ET VIBRATIONS



Un phénomène affecte plus particulièrement les ouvrages bétonnés tels que les ponts ou les tunnels : le *bruit solidien*. Il s'agit du bruit créé suite à la propagation des ondes vibratoires au travers d'un milieu compact. Dans le cas de CEVA, du bruit solidien pourrait être produit lors du passage des trains dans les tunnels et les tranchées couvertes. **Pour éviter au maximum ce phénomène, des solutions ont été directement intégrées lors de la conception du projet.**

Profil d'un système de dalle flottante:

1. Radier
2. Élastomère
3. Dalle de support
4. Banquette
5. Blochets
6. Chausson en caoutchouc
7. Rails et fixations
8. Évacuation de l'eau



L'élément en vert représente la couche d'élastomère qui assure la séparation du radier et de la dalle.

EMPÊCHER LA PROPAGATION DES VIBRATIONS

Le dispositif de dalle flottante consiste à intercaler une bande de caoutchouc entre le radier (la partie inférieure du tunnel) et la dalle qui supportera les rails. Le schéma ci-contre présente une vue en coupe d'un tronçon équipé d'une dalle flottante. L'entier du nouveau tracé CEVA comporte une voie ferrée dite sans ballast, où les pierres qui maintiennent les traverses et les rails sont remplacées par une dalle de béton. Les traverses elles-même sont substituées par des *blochets* : des plots en béton, insérés dans la dalle, sur lesquels sont fixés les rails.

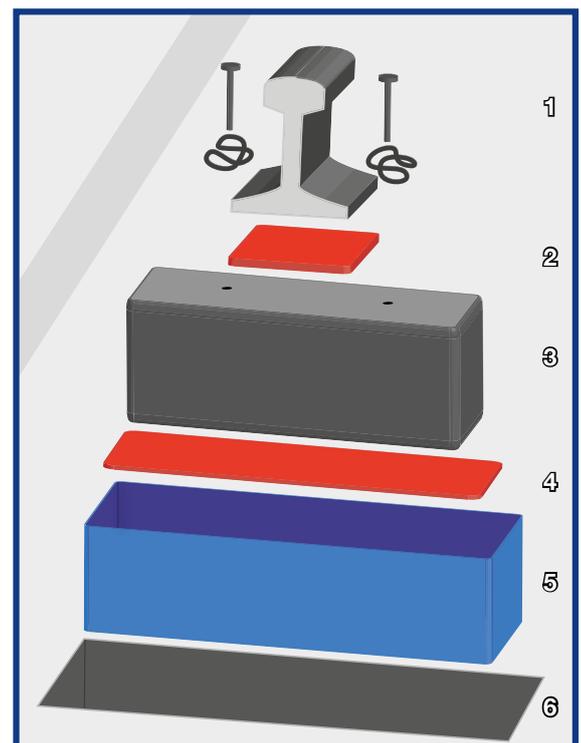
Les vibrations émises lors du passage d'un train sont absorbées en plusieurs points stratégiques, limitant de fait leur propagation au reste de l'ouvrage et son environnement. L'élastomère (terme désignant un caoutchouc synthétique) utilisé sur le chantier CEVA est reconnu pour ses hautes performances.

DES TRAVERSES AUX BLOCHETS

La nouvelle voie du tronçon CEVA repose entièrement sur du béton. Mais il faut que celui-ci soit en mesure d'absorber les efforts dus à la dilatation des rails, un des rôles du ballast. C'est pourquoi les voies sont fixées sur un patin nommé *blochet* : bien qu'inséré dans la dalle bétonnée, il en est indépendant, car entouré par un chausson en caoutchouc. Le rail ainsi que le blochet reposent chacun sur une semelle élastique. Cela permet la reprise des efforts des rails ainsi qu'une première atténuation des vibrations dues au passage d'un train.



Vue en coupe d'un tronçon-test de dalle flottante, construit pour mener des essais techniques de pose de voie. La couche d'élastomère (non continue dans cet exemple) est visible dans le coin inférieur gauche. La séparation entre le radier et la dalle flottante est bien visible.



Structure de la voie ferrée CEVA

1. Rail et système de fixation
2. Semelle élastique sous rail
3. Blochet en béton
4. Semelle élastique sous blochet
5. Chausson en caoutchouc entourant le blochet
6. Dalle en béton dans laquelle est inséré le blochet