

# BTP RAIL

btp rail n°25

## Travaux ferroviaires & souterrains

### Matériel

Des engins  
100 % électrique

### Stratégie

L'innovation  
collaborative

### Exclusif

Eole : un chantier  
de folie

GRUPE  
CAYOLA

REPORTAGES • INTERVIEWS • MATÉRIELS • TECHNIQUES • STRATÉGIES • ÉVÉNEMENTS

N° 25 - DÉC./JANV. 2019 - 9 € - ISSN-2273-175X

L 11005 - 25 H - F - 9,00 € - RD







# Impact antivibratoire des semelles sous traverses

UNE ÉTUDE DILIGENTÉE PAR L'ENTREPRISE GETZNER AUPRÈS DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE WROCLAW, A PU DÉMONTRER L'EFFICACITÉ DES SEMELLES SOUS TRAVERSE SUR LA LIAISON FERROVIAIRE ENTRE CRACOVIE ET SON AÉROPORT. LE RAPPORT CI-DESSOUS, RÉSUMÉ ET VULGARISÉ PAR BTP RAIL, PRÉSENTE LE PROTOCOLE DE MESURE, LE DÉROULEMENT DES ESSAIS AINSI QUE LES RÉSULTATS LES PLUS SIGNIFICATIFS.

La ligne de chemins de fer no 118 du réseau ferroviaire polonais PKP PKL relie l'arrêt Cracovie Central et l'aéroport de Cracovie. Elle a été modernisée en 2015. La superstructure est essentiellement composée de rails de type 60E1, de points d'appui élastiques sur les traverses en béton de type PS94 et présente une hauteur de ballast de 30 cm. Alternative économique aux tapis sous ballast, près de 12 000 semelles sous traverse SLS1308G de Getzner Werkstoffe ont été installées sur plusieurs sections de ligne sensibles afin de réduire les nuisances sonores et de limiter les vibrations à l'origine de secousses et de bruit solide. L'étude présentée vise à quantifier l'atténuation des vibrations induite par la pose de ces semelles sous traverse en Sylomer sur une superstructure avec ballast.

## CAMPAGNE DE MESURE

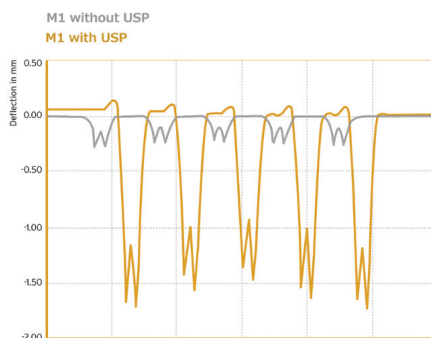
Les mesures ont été effectuées sur deux sections de ligne : l'une équipée de semelles sous traverse, l'autre avec des traverses conventionnelles. Les déflexions verticales ont ensuite été mesurées sur chacune des traverses lors du passage d'un train (fig. 1). Ces mesures ont montré que les appuis des zones sans semelle étaient très raides, les mouvements verticaux mesurés n'étant que de 0,3 mm environ. L'inverse a été constaté sur

la section de ligne avec une semelle SLS1308G, ce qui a confirmé les calculs qui prévoyaient un comportement bien plus élastique, avec des déflexions verticales d'environ 1,5 mm. À l'issue de ces résultats, les ingénieurs se sont attendus à une diminution significative de la propagation des vibrations indésirables. L'amélioration de l'élasticité des voies permettant en effet de réduire les forces dynamiques à l'œuvre et de préserver le ballast ce qui améliore la qualité à long terme de la superstructure de voie ferrée. Les mesures des vibrations ont été effectuées avec des accéléromètres sur des pieux près de la voie, sur trois points de mesure pour chaque section, avec et sans semelle (distance du centre de la voie : 6-8 m, distance entre les points de mesure, dans le sens longitudinal de la voie : 25 m). Au total, douze passages de train ont été enregistrés sur chaque point de mesure. Les mesures et leur interprétation étant effectuées selon un référentiel normatif applicable pour des éléments élastiques sur une superstructure de voie ferrée<sup>(1)</sup>. Le spectre différentiel (fig. 2) montre l'efficacité des semelles sous traverse représentée par la « *perte par insertion* ». Celle-ci désigne l'effet relatif des mesures de réduction par rapport à la situation de référence sans semelle. A noter qu'ici que tous les autres facteurs d'émission sont supposés rester inchangés (même véhicule, même vitesse, même rigidité de rail, etc).



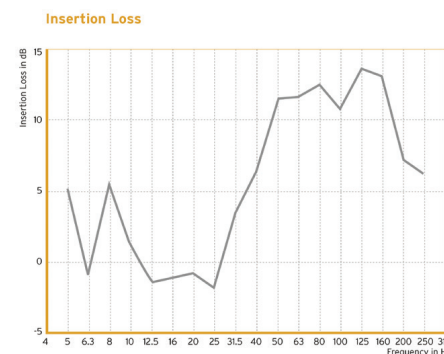
## JUSQU'À 74 % DE RÉDUCTION DES VIBRATIONS

La perte par insertion est exprimée en décibels (dB). Lorsque les valeurs sont positives, cela signifie une réduction des vibrations, c'est-à-dire une amélioration dans la superstructure de voie. Comme le montre la figure 2, on observe une réduction des vibrations sur la voie avec semelles sous traverse, à partir de fréquences supérieures à 31,5 Hz par rapport à la voie sans éléments élastiques. Les fréquences de 40 Hz à 200 Hz étant principalement responsables du bruit aérien secondaire dans les bâtiments voisins. Plus précisément, les vibrations comprises entre 50 Hz et 63 Hz atteignent un niveau sonore de 80 dBv sans semelle, tandis qu'elles sont atténuées avec les semelles pour atteindre 68,4 dBv à des vitesses de train de 70 km/h. La bande de tiers d'octave dominante lors des passages des trains est d'environ 63 Hz. L'utilisation de semelles sous traverse SLS1308G entraîne donc une perte par insertion de 11,6 dB (soit une réduction moyenne des vibrations de 74 %). Seule une légère amplification de la résonance



**Fig. 1 : Affaissement des rails avec semelle (en jaune) et sans semelle (en gris) sous traverse**

a pu être observée dans la plage de la fréquence propre. Dans ce contexte, ces recherches, notamment sur la plage de fréquence pertinente de 63 Hz, montrent ainsi le rôle fondamental des semelles sous traverse pour réduire les vibrations et le bruit aérien secondaire. Outre la réduction des vibrations déjà mentionnée, l'utilisation de semelles améliore donc également la qualité à long terme de la superstructure de voie ferrée, ce



**Fig. 2 : Perte par insertion représentée par un spectre différentiel**

qui se traduit par une réduction des travaux de maintenance et, par voie de conséquence, des coûts pour l'opérateur ferroviaire.

Drs Harald Loy\*, Ferdinand Pospischil\*  
et Ewelina Kwiatkowska\*\*

(1) Normes DIN 45669, DIN 45672 et DIN 45673-3

\* Getzner Werkstoffe, Intelligent Transport Systems, University of Innsbruck

\*\* Wrocław University of Technology



## Optimisez Votre Superstructure.

- Renouvellement sans interruption de service
- Grande efficacité de l'atténuation vibratoire et sonore
- Réduction des coûts de maintenance

[www.getzner.fr](http://www.getzner.fr)

**SIFER  
2019**

Lille, France  
26 – 28 Mars  
Hall 2, Stand 433

**getzner**  
engineering a quiet future