

# Une voie ferrée équipée de Patins sous Traverse réduit son Life Cycle Cost



» Avantage économique des semelles sous traverse confirmé par une étude

» Disponibilité maximale en cas de lignes soumises à de fortes charges

» Durée totale d'utilisation de la superstructure significativement plus longue

L'étude confirme que l'introduction d'une interface élastique entre la traverse et le ballast prolonge la durée d'exploitation de la voie, et préserve sa géométrie.

**D'après une étude menée par l'Université Technologique de Graz, l'utilisation de traverses équipées de patins a permis d'améliorer la qualité des voies du réseau ferroviaire autrichien. Les résultats ont montré que, grâce aux patins sous traverses, le ballast - composant principal de la structure des voies ferrées - s'aurait été mieux préservé. L'amélioration qualitative de la voie permet d'obtenir des intervalles de maintenance plus importants, tout en prolongeant significativement sa durée effective d'exploitation.**

L'intensification du trafic ferroviaire, associée à des vitesses de circulation plus importantes, provoque une sérieuse sollicitation des voies et de leurs superstructures. Cela induit une usure plus rapide des composants et des coûts de maintenance plus élevés. Différents modes de calculs et plusieurs types de tests réalisés sur de long terme ont déjà prouvé que les traverses équipées de patins permettaient de limiter la détérioration des voies sur ballast. Une étude réalisée par l'Université Technologique de Graz, sur le réseau ferroviaire national autrichien, vient aujourd'hui confirmer ces résultats. Le réseau ferroviaire autrichien (ÖBB) a mis en place ses premiers essais avec des traverses équipées de patins en 1997, afin d'évaluer les effets en matière de réduction de l'usure de la voie. Les résultats ont montré une baisse de 50 % des niveaux de détérioration des voies, permettant un allongement d'au moins 100 % des cycles de bourrage.

Face à ces résultats positifs, le réseau ferroviaire autrichien a décidé d'installer des traverses équipées de patins sur un nombre croissant de voies. Sous certaines conditions<sup>1</sup>, les traverses en béton équipées de patins font désormais office de solution standard pour les lignes principales ainsi que pour les appareils de voie<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> 30 000 tonnes brutes totales/jour ; vitesse < 160 km/h ; voies affichant des rayons < 600 m. Seule l'une de ces trois conditions doit être remplie.

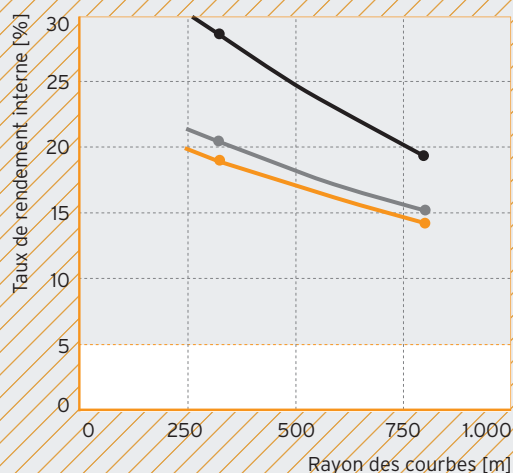
<sup>2</sup> Cf. également ZEVrail 133 (2009) 5 mai, pp 180 ff.

### L'étude : avantages économiques des traverses de chemin de fer (WINS)

Le projet WINS avait pour objectif de vérifier les résultats de plusieurs sections de tests en analysant

l'ensemble du réseau ferroviaire. « Nos tests, qui croisent plus de 1 500 mesures, ont montré une réelle amélioration de la géométrie des voies sur les sections équipées avec des patins Sylomer® SLB 3007G - se traduisant par une extension des intervalles d'entretien sur les parties de voies dotées de patins sous traverses et un allongement important de la durée d'exploitation de ces sections. Grâce à ces systèmes, on a également pu réduire les coûts cachés opérationnels. « Ces effets ont permis de limiter le LCC (coûts du cycle de vie) des structures, malgré les frais d'investissements supérieurs, » explique le Professeur Peter Veit, Directeur et Président de l'« Institute for Railway Engineering and Transport

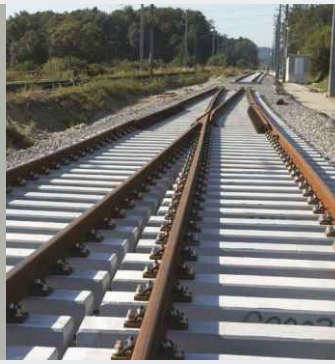
### Avantage économique des patins sous traverses



En fonction du rayon des courbes, de la charge de trafic 55 000 tonnes brutes totales/jour, voie

Coûts supplémentaires pour une traverse équipée d'un patin réducteur d'attrition

—●— 15 €  
—●— 22 €  
—●— 24 €



« Quelque 980 000 traverses équipées de patins et 350 appareils de voie dotés de patins Getzner ont été installés à l'échelle mondiale. »

Economy » de l'Université Technologique de Graz. En utilisant les résultats de l'étude, les spécialistes ont mis au point un outil de calcul du LCC pouvant être utilisé pour évaluer les coûts d'une solution équipée de patins sous traverses. L'outil de calcul du LCC facilite et favorise les prises de décision relatives aux stratégies de développement, et tient compte des critères de coûts des exploitants nationaux.

**Les réductions de coûts sont encore plus importantes sur les voies très fréquentées, lorsque les traverses sont équipées de patins.**

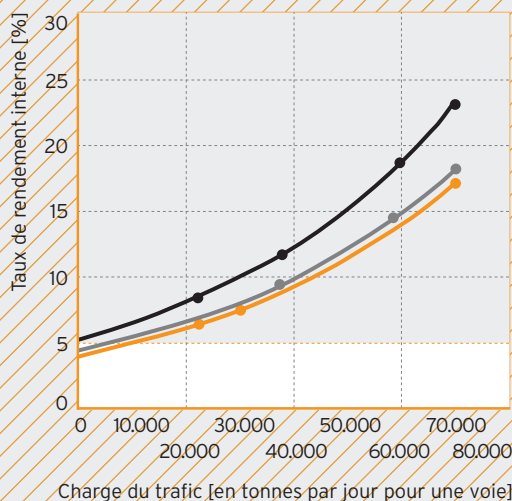
Les traverses équipées de patins réduisent significativement les

coûts d'exploitation des voies fortement sollicitées. Cette constatation issue des tests nous permet d'identifier le premier avantage économique. « Avec une charge quotidienne totale de 70 000 tonnes brutes, nous avons pu constater une baisse drastique des coûts de 33 % ou un taux de rendement interne<sup>3</sup> de 16 % », ajoute Stefan Marschnig de LCC Rail Consult - partenaire de recherche de l'Université Technologique de Graz - pour résumer les résultats. Un taux de rendement interne de 3 à 5 % a déjà été atteint pour une charge de trafic de 10 000 tonnes brutes par jour. En réduisant les rayons des courbes, nous avons pu continuer à augmenter l'effet d'économie. Les différentes études ont prouvé

que les types de traverses plus légères équipées avec des patins - telles que les modèles Sylomer® SLS 1308 G - permettaient d'améliorer la qualité des voies. « De manière générale, on peut dire que les patins sous traverses font office de solution technique et économique éprouvée dans le cadre de la réduction totale des coûts de structure des voies », explique le Professeur Peter Veit, pour résumer les résultats de l'étude sur le LCC.

<sup>3</sup> Ce taux de rendement interne est basé sur les coûts supplémentaires pour les patins. En d'autres termes, cette valeur indique le taux d'intérêt auquel les patins sont en mesure de se refinancer, ou la vitesse à laquelle les effets positifs des patins - comme la baisse des frais d'entretien et l'augmentation de la durée d'exploitation - permettent de compenser l'investissement supérieur. Le plancher de 3,5 % est identique au taux bancaire. Le réseau ferroviaire autrichien exige un taux de 5 % pour la mise en place d'innovations. Tous ces taux d'intérêts sont réels et n'expliquent donc pas l'inflation.

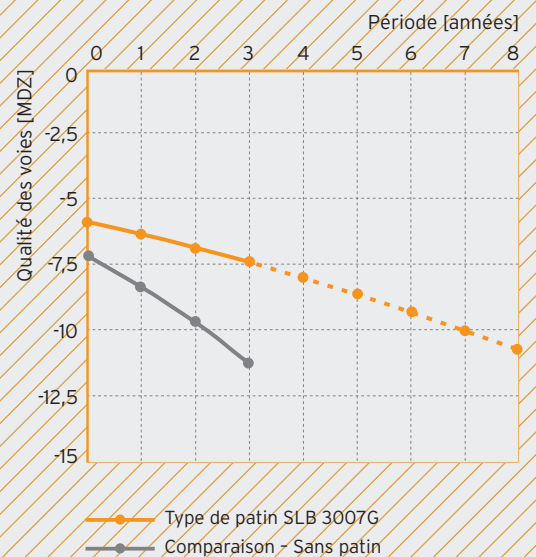
### Avantage économique des patins sous traverses



Coûts supplémentaires pour une traverse équipée d'un patin réducteur d'attrition

- 15 €
- 22 €
- 24 €

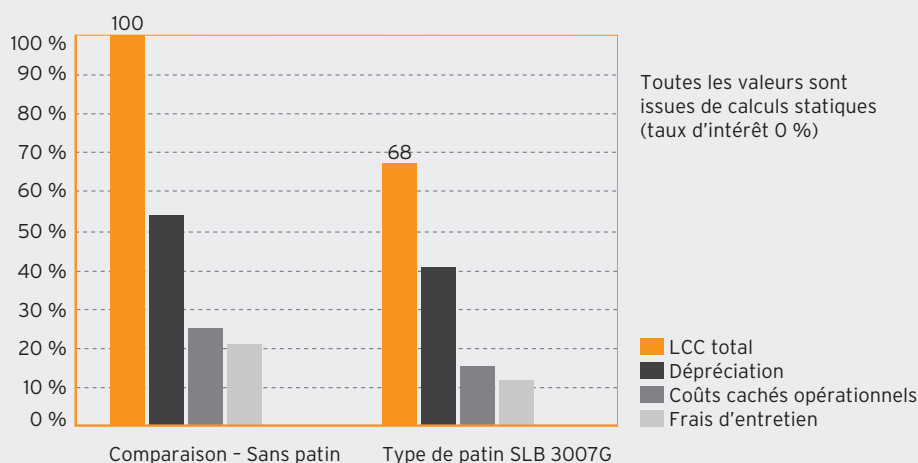
### Qualité des voies





## Répartition des coûts annuels standards

Charge de trafic > 70 000 tonnes brutes totales/jour, voie ligne droite



### Tests à long terme sur les sections affichant des charges axiales extrêmement élevées

Les résultats du modèle LCC confirment que le retour sur investissement des traverses équipées de patins augmente proportionnellement avec la charge de trafic. L'installation de patins sous traverses serait donc un moyen efficace de réduire les frais - surtout sur des sections affichant des charges axiales extrêmement élevées. Getzner Werkstoffe analyse actuellement cet effet sur des lignes affichant des charges axiales de 36 tonnes ; et on table sur des résultats similaires pour les tests à long terme réalisés sur le site « Facility for Accelerated Testing Service » à Pueblo, dans le Colorado.



### Réduction des coûts via l'analyse LCC

- Augmentation d'au moins 100 % des intervalles de bourrage
- Baisse de 50 % des périodes d'immobilisation de la ligne
- Augmentation d'au moins 25 % de la durée d'exploitation
- Diminution de l'usure ondulatoire pour les faibles rayons de courbure
- Hausse du niveau de qualité des voies et du niveau de confort
- Avantages des traverses en bois combinés aux avantages des traverses en béton précontraint
- Augmentation de la zone de contact entre la traverse en béton et le ballast (et baisse pouvant aller jusqu'à 90 % de la pression sur le ballast)
- Moins d'affaissement du ballast

### L'étude WINS en bref

- Première preuve statistique mondiale du retour d'investissement assuré par les traverses de chemin de fer équipées de patins réducteurs d'attrition, basée sur une analyse complète des installations ferroviaires en collaboration avec le réseau ferroviaire autrichien.
- Taux de rendement d'au moins 10 % sur l'investissement supplémentaire
- Plus la charge de la voie est élevée, plus l'investissement dans les traverses de chemin de fer équipées de patins réducteurs d'attrition sera rentabilisé