



Assainissement réussi de la superstructure du viaduc sur la Sitter

Participation importante au séminaire en ligne du KPZ

Projet de recherche de l'OFEV sur le bruit ferroviaire - première phase

Chère lectrice,  
Cher lecteur,

*La présente édition de notre newsletter vous présente notre surveillance du plus haut pont ferroviaire de Suisse après sa remise en état et nos conclusions. Nous vous exposons aussi des tentatives de réduire le bruit à la source avec de meilleures semelles sous rail. Un autre article tire le bilan du séminaire du KPZ de novembre dernier, qui fut un succès malgré les conditions spéciales.*

*Avec cette édition, je prends congé de vous en tant que directeur du KPZ. J'espère que, ces dernières années, vous avez pu profiter de notre newsletter et de notre offre en général. Le KPZ continuera de vous fournir ses prestations à un niveau de qualité élevé. Merci de votre confiance!*

**Christian Schlatter**  
Directeur  
KPZ Fahrbahn

## Assainissement réussi de la superstructure du viaduc sur la Sitter

Situé sur la ligne Saint-Gall – Herisau, le viaduc sur la Sitter, construit entre 1908 et 1910 par le Bodensee-Toggenburg-Bahn, représente un impressionnant ouvrage d'art sur le réseau du SOB. Il se compose de deux ponts d'accès en maçonnerie reliés par un pont bow-string inversé en acier de 120 m de long et constitué, avec ses 99 m, le viaduc ferroviaire à voie simple le plus haut de Suisse.

Au vu de son âge avancé, l'ouvrage était affecté de défauts naturels. Ces derniers ont été corrigés lors des travaux d'assainissement effectués dans les années 2019 et 2020 afin d'assurer l'exploitation pour les 50 prochaines

années. Dans le cadre de ces travaux, la superstructure ferroviaire a également été renouvelée sur toute la longueur de l'ouvrage. Les anciennes traverses en bois ont été remplacées par des traverses FFU en bois synthétique, qui ont été rattachées à la superstructure de la pleine voie à l'aide de traverses d'appareil de voie. La partie sans ballast, sur le pont en acier, a été équipée de points d'appui Delkor hautement élastiques.

Pour optimiser les différences d'affaissement entre les ponts d'accès et le pont en acier, et garantir ainsi une transition à faible entretien, des semelles sous traverse et des tapis sous

## Passage à niveau no- vateur à Rothenthurm

ballast furent posés avec des degrés de rigidité adaptés. À cet égard, une attention particulière fut accordée à l'appareil de dilatation, qui se trouve du côté ouest de l'ouvrage. L'ancien appareil posait de grands problèmes d'entretien à cause de son comportement dynamique différent par rapport à la superstructure voisine. Avec le nouvel appareil de dilatation et le concept proposé par le KPZ pour mieux répartir la rigidité dans la zone de transition à l'aide de semelles sous traverse (SLB2210) et de tapis sous ballast (USM D1519), on espère une nette réduction de l'entretien nécessaire.

Pour évaluer la position de la voie avant et après le renouvellement de la superstructure, l'entreprise Getzner Werkstoffe GmbH a procédé à des mesures complexes de l'affaissement. Les résultats obtenus démontrent que l'affaissement des rails dans la zone de l'appareil de dilatation et de la transition s'est nettement amélioré et que la distribution des pressions de contact est significativement plus homogène, sur toute la zone mesurée, après le renouvellement.

Nous avons pu constater un autre aspect positif des éléments élastiques au niveau des oscillations du bruit solide sur l'ouvrage : la vitesse de vibration dans la plage de fréquence 4 Hz à 315 Hz a pu être réduite de 4,7 dB en moyenne pour tous les passages de trains. La confiance octroyée par le SOB et la collaboration professionnelle avec l'équipe de mesure de Getzner lors de ce projet passionnant méritent nos remerciements.

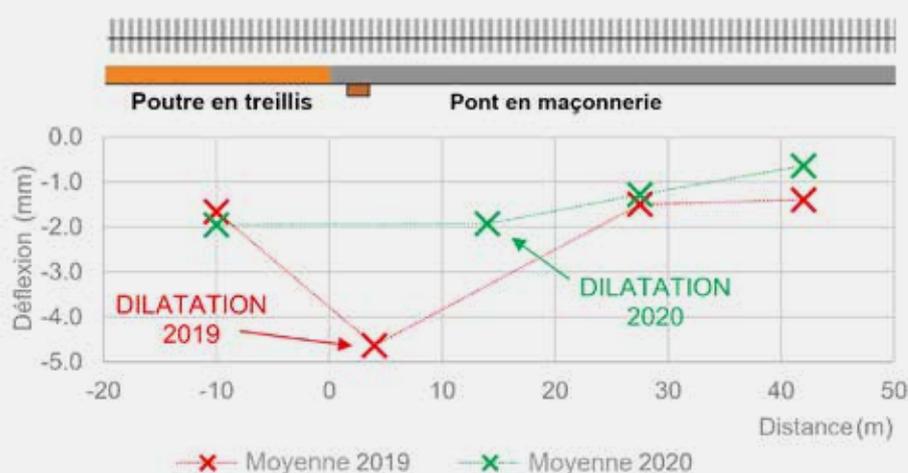


Nouveau passage à niveau à Rothenthurm

Le tout nouveau passage à niveau de l'entreprise HET Elastomertechnik GmbH offre de nombreuses innovations en termes de simplicité de manipulation et de rapidité de pose. Grâce à son système modulaire breveté, ce passage à niveau peut être posé et démonté sans outillage particulier. De plus, ce passage à niveau ELTECPUR® rail Multipart est protégé, par un nouveau système breveté, contre le déplacement latéral et vertical, et permet un entretien simple, grâce aussi à sa construction modulaire en sandwich.

Le SOB a installé, à la mi-octobre 2020, un premier passage à niveau de ce type à Rothenthurm pour un essai d'exploitation. Le KPZ accompagne la procédure officielle jusqu'à l'homologation de série. Pour la Suisse romande, le conseil et la vente sont assurés directement par l'entreprise HET. La société VT Verkehrs- und Industrietechnik AG de Neuenhof est partenaire pour toutes les solutions ELTECPUR® rail.

### Résultats des mesures d'enfoncement





Vue derrière les coulisses du séminaire du KPZ Fahrbahn

## Rétrospective sur le séminaire du KPZ Fahrbahn « Suivi de l'état de la voie ferrée – Est-ce que je connais bien ma voie ? »

Le dernier séminaire du KPZ s'est déroulé le 19 novembre 2020 pour la première fois sous la forme d'un webinaire, à cause de la pandémie COVID-19, mais avec une participation importante. Les différentes présentations ont donné aux participants un aperçu des expériences actuelles et des toutes dernières constatations concernant la surveillance de la voie, le monitoring embarqué ainsi que la prévision de l'évolution de l'état de la voie.

L'exposé d'introduction de Peter Güldenapfel, du KPZ Fahrbahn, fut suivi d'une présentation, par Stephanie Kazmierczak du Zentralbahn, du monitoring embarqué tel qu'il est mis en œuvre dans son entreprise : en collaboration avec Infotrans (RU) et Stadler, un système de mesure a pu être installé sur un train ordinaire et fournit des données depuis 2018. L'évaluation de ces dernières représente un réel défi à cause de leur grand volume – notamment quand il s'agit de leur réutilisation automatisée pour l'évaluation de l'état du réseau ferré ou l'établissement de prévisions.

Christian Schlatter, du KPZ Fahrbahn, et Simon Züger, de CFF Infrastructure, exposèrent leurs expériences et les potentiels

constatés au niveau du monitoring embarqué au SOB et aux CFF. L'équipement de mesure y est installé sur une rame Flirt du SOB, qui est intégré dans l'exploitation ordinaire. DB Systemtechnik est responsable de la préparation des données, qui sont ensuite transférées dans l'environnement swissTAMP des CFF et comparées avec les données du véhicule de diagnostic.

Anna Oprandi, de CFF Infrastructure, montra à l'aide de deux exemples (défaut de rail head-check et endommagement de cœurs d'appareils de voie) comment établir des prévisions sur l'état de la voie ferrée. De telles prévisions sont décisives pour préciser la stratégie relative à la voie et contribuent dans une mesure importante à rendre plus économique l'exploitation de l'infrastructure.

Après le repas de midi, Patrick Braess donna un aperçu très digeste, mais pas moins intéressant, des défis à relever dans un projet international de chemin de fer à crémaillère, en l'occurrence le Manitou Pike's Peak Cog Railway au Colorado, USA.

Matthias Wolf et Albert Jörg de Voestalpine développèrent, dans leur exposé, les toutes dernières tendances de la technologie mo-

dulaire des capteurs. Le traitement central et la combinaison des informations fournies par tous les capteurs d'un point de contrôle permettent de détecter avec rapidité et précision les problèmes affectant les trains et, si nécessaire, d'arrêter ces derniers assez tôt pour éviter des dégâts à l'infrastructure ou même des accidents graves.

Dans le dernier exposé de la journée, Michael Fellingner de l'Université technique de Graz, présenta les résultats de son travail de doctorat sur la gestion du cycle de vie d'appareils de voie : se basant sur les données mesurées pour le nivellement longitudinal, il calcule un indice de l'état du ballast (BCI). L'analyse de l'évolution dans le temps de ce BCI lui permet de prévoir la durée de vie du ballast de l'appareil de voie. En se fondant sur les éléments standards, déjà connus, de l'Université technique de Graz, il est ainsi possible d'établir un calcul du cycle de vie permettant d'établir des comparaisons entre différents travaux ou cycles d'entretien.

**Prière de réserver d'ores et déjà la date du prochain séminaire: 22 novembre 2021.** L'invitation vous sera envoyée en temps opportun.

# Projet de recherche de l'OFEV sur le bruit ferroviaire – « Système de fixation du rail, phase 1 »

Dans le projet de recherche de l'OFEV « Systèmes de fixation du rail, phase I », le KPZ Fahrbahn a analysé, sur mandat de la Confédération Suisse, l'influence des systèmes de fixation du rail sur le comportement acoustique de la voie. Cette analyse s'est concentrée sur les types de pose modernes sur traverses en béton, comprenant les éléments crampon élastique (Skl), plaque de guidage (Wfp), semelle sous rail (Zw), tire-fond (Ss) et cheville de tire-fond (Sdü).

La phase I du projet comprend un état des lieux des éléments utilisés au SOB, au BLS et aux CFF. Nous avons étudié les sources d'erreur possibles lors de la pose ainsi que l'influence de l'état des systèmes de fixation pendant l'exploitation par rapport aux émissions sonores. Nous avons proposé des améliorations sur cette base.

Les chemins de fer BLS, SOB et CFF utilisent en cas normal le type de pose mo-

derne W14, avec les éléments d'attache adaptés. Toutefois, ils installent des semelles sous rail tantôt souples et tantôt rigides. Ils continuent en outre d'utiliser l'ancien tire-fond avec filetage en pointe, prévu initialement pour les systèmes de fixation sur traverses en bois. La plupart du temps, seul le type de pose est enregistré dans les bases de données des chemins de fer. Il y manque les indications sur les éléments des systèmes de fixation (notamment le type de semelle sous rail, l'exécution avec ou sans protection contre le basculement, etc.). Cela peut entraîner des confusions et de mauvaises combinaisons d'éléments lors des travaux d'entretien.

Des contrôles par sondage ont révélé que le vissage dynamométrique des anciens tire-fond avec filetage en pointe ne fonctionnait pas bien. Les raisons en sont le coincement lors du vissage ainsi que des saletés dans la cheville ou entre la boucle

centrale et la plaque de guidage du crampon élastique. Il n'existe pas d'outil approprié pour contrôler lors de la pose si l'espace de 0,5 mm au maximum est respecté entre la boucle centrale du crampon élastique et la plaque de guidage.



Crampon élastique insuffisamment précontraint

De telles erreurs de pose sont donc rarement détectées. Un contrôle par sondage a montré que 10 à 15% des crampons élastiques étaient trop peu précontraints, ce qui entraîne des inhomogénéités de rigidité dans la voie. En outre, cela influence négativement la vitesse de décroissance des vibrations de la voie, ce qui augmente le bruit émis par les rails. Ces inhomogénéités génèrent des forces dynamiques supplémentaires. Pour éviter à l'avenir ces défauts et ces inhomogénéités, et baisser de la sorte les coûts du cycle de vie de la voie ainsi que les émissions sonores, nous conseillons d'utiliser des composants améliorés pour les attaches de rail, notamment le tire-fond Ss NG et la cheville Sdü NG avec filetage arrondi.



Tire-fond avec filetage pointu

Commandez notre newsletter électronique sur le site:

[www.kpz-fahrbahn.ch/fr](http://www.kpz-fahrbahn.ch/fr)

## Impressum

Rédaction: Theres Schuler-Steiner, KPZ Fahrbahn AG  
Photos: Dominic Trachsel, Philipp Huber, Getzner Werkstoffe GmbH, HET Elastomertechnik GmbH  
Conception: beconcept ag, Belp/Zurich  
Édition: N° 13, avril 2021

## KPZ Fahrbahn AG

**Siège principal**  
Schützengasse 3  
CH-8001 Zurich  
+41 79 448 01 90

**Succursale**  
Genfergasse 11  
CH-3011 Berne

**Succursale**  
Tannwaldstrasse 26  
CH-4600 Olten

info@kpz-fahrbahn.ch [www.kpz-fahrbahn.ch](http://www.kpz-fahrbahn.ch)