

# sonneville

LOW VIBRATION TRACK SYSTEM

FRANÇAIS



# LOW VIBRATION TRACK (LVT)

LE SYSTÈME DE VOIE SANS BALLAST POUR LES EXIGENCES LES PLUS ÉLEVÉES

## L'ŒUVRE DE PIONNIER

Il y a plus de cinquante ans, Roger Sonneville développa un des premiers systèmes de voie sans ballast au monde. Cette œuvre de pionnier forme la base du système LVT actuel qui jouit d'une excellente réputation à travers le monde.

Il a ainsi su s'imposer dans les projets ferroviaires les plus prestigieux et les plus exigeants - les références issues de cinq continents avec plus de 1'400 km de voie, dont la moitié dans le secteur des métros, parlent d'elles-mêmes. Parmi elles figurent des projets du siècle comme les tunnels de base du Gothard et du Lötschberg ainsi que l'Eurotunnel, trois des cinq tunnels ferroviaires les plus longs au monde. De plus, la technologie LVT assure la liaison du continent européen avec l'Asie en dessous du Bosphore, à travers le tunnel de Marmaray, le tunnel immergé ferroviaire le plus profond au monde.

Fournisseur de systèmes, la société Sonneville AG fournit le design spécifique au projet ainsi que des conseils techniques et la surveillance qualité au cours de toutes les phases du projet.



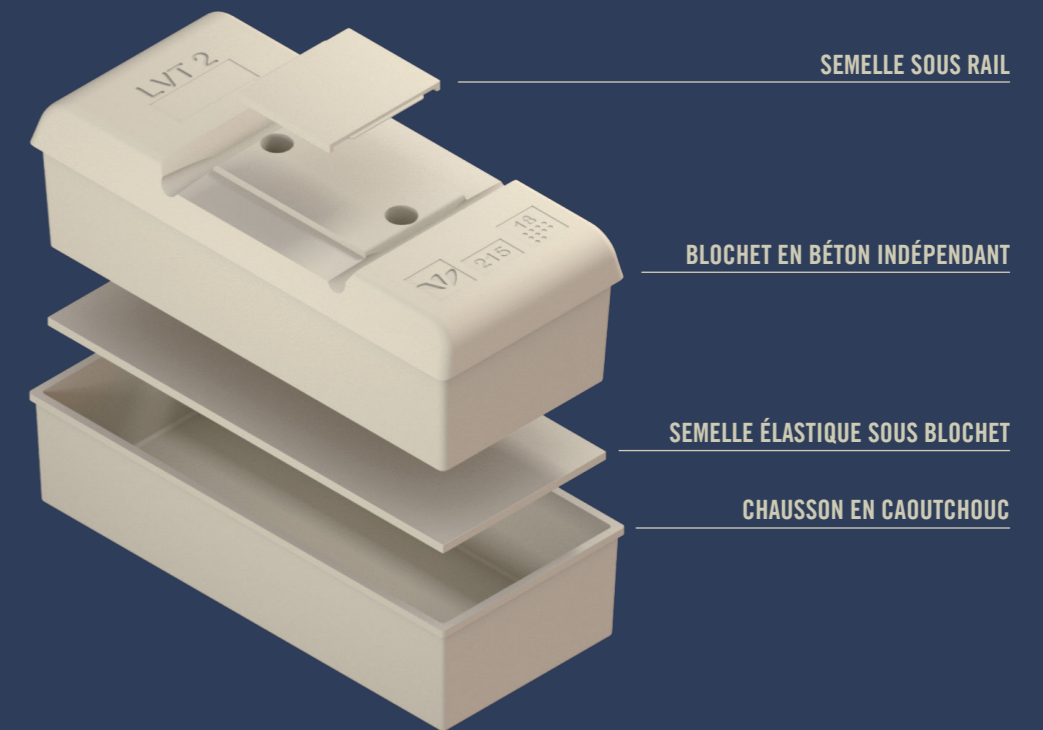
© AlpTransit Gotthard

PIONNIER

# LE SYSTÈME LVT

LA MEILLEURE PROTECTION ANTIVIBRATOIRE GRÂCE À L'ÉLASTICITÉ EN DEUX ÉTAGES

## SYSTÈME



SEMELLE SOUS RAIL

BLOCHET EN BÉTON INDÉPENDANT

SEMELLE ÉLASTIQUE SOUS BLOCHET

CHAUSSON EN CAOUTCHOUC

Le système LVT actuel protégé par plusieurs brevets avec des supports indépendants pour la voie sans ballast a été conçu en plusieurs phases d'innovation à partir des traverses bibloc pour superstructure ballastée. Les supports LVT se composent du blochet en béton, de la semelle élastique ainsi que du chausson en caoutchouc et sont entourés de béton de remplissage.

Il est possible de s'adapter entièrement aux souhaits des clients, aussi bien au niveau du design des supports que

concernant le choix de la fixation des rails. Les composants élastiques du système sont combinés ensemble selon la spécificité du projet et lui confèrent les propriétés caractéristiques de l'élasticité en deux étages. Les influences des plages de basses fréquences, tout comme celles des fréquences plus élevées, sont donc réduites au minimum.

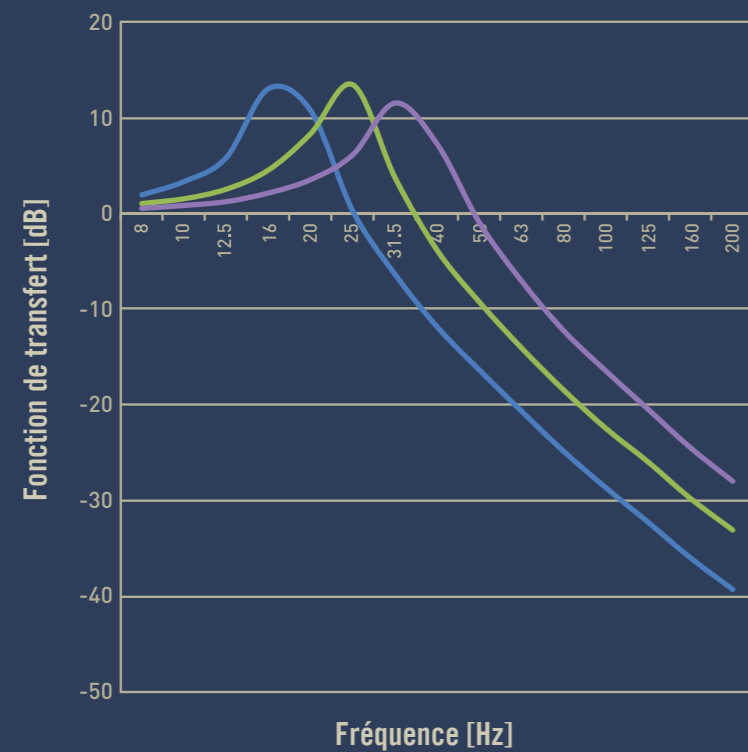
Le chausson en caoutchouc désolidarise le blochet en béton du support LVT du béton alentour, ce qui réduit les vibrations, tout en permettant un remplacement rapide des composants.

# LES AVANTAGES

EFFICIENT À TOUS LES ÉGARDS

## EFFICIENCE

### FONCTION DE TRANSFERT LVT



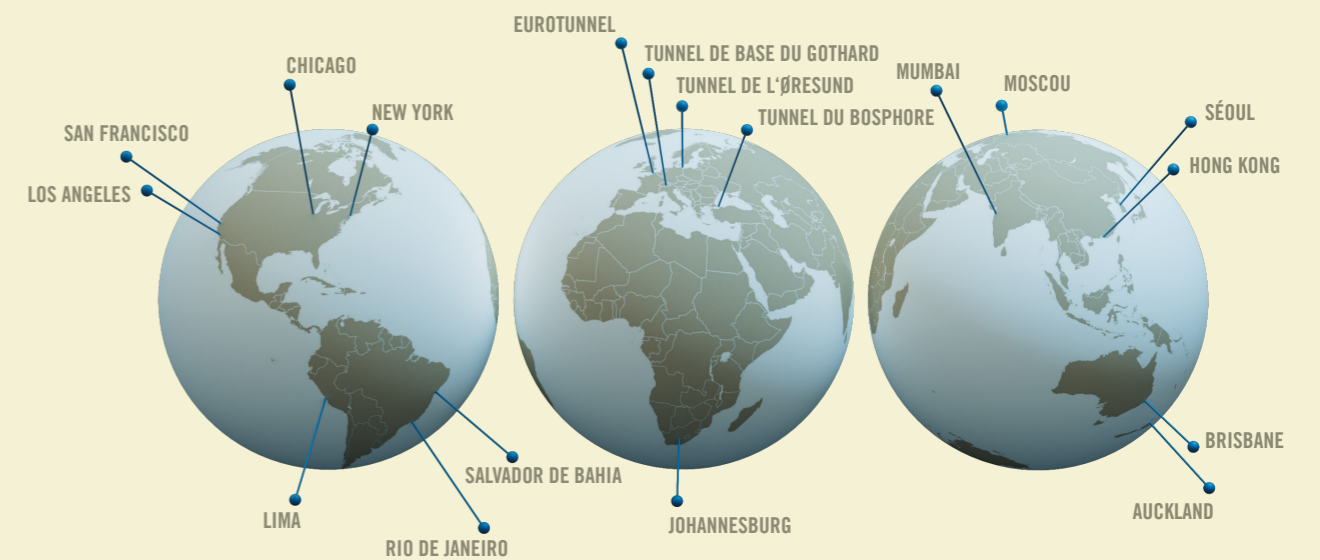
LVT STANDARD 40 KN/MM  
TUNNEL DE BASE DU GOTHARD

LVT HA 20 KN/MM  
TUNNEL DE BASE DU GOTHARD

LVT HA 6 KN/MM  
MÉTRO DE LOS ANGELES

# RÉFÉRENCES

LVT – LA SOLUTION SUR MESURE PARTOUT DANS LE MONDE



## PARTOUT DANS LE MONDE

Toutes les variantes du système LVT proposent une protection hautement efficace contre les vibrations. Cela se démontre à titre d'exemple à travers la fonction de transfert des différents systèmes LVT représentée ici.

Autres avantages:

- un maximum de flexibilité du système
- mise en œuvre efficace
- précision de la voie très élevée

- longue durée de vie des composants système
- accès facile à tous les composants si nécessaire
- effet élevé d'isolation électrique
- excellentes propriétés aérodynamiques
- disposition flexible du drainage de la voie, même à l'axe de celle-ci
- installations possibles, même à l'axe de la voie

LVT s'est révélé la solution parfaite pour répondre aux exigences les plus variées, que ce soit pour les lignes à grande vitesse (LGV), qui exigent un maximum de précision de la voie, ou dans les secteurs urbains où la protection contre les vibrations se situe au premier plan. Que le système soit destiné au trafic lourd, aux LGV ou lignes de métro - ce sont toujours sa longue durée de vie et sa fiabilité qui sont déterminantes. Ainsi, il est utilisé non seulement dans les tunnels ferroviaires les plus longs au monde, mais aussi par de nombreuses sociétés de métro.

New York\*, San Francisco\*, Dallas\*, Atlanta\*, Minneapolis\*, Los Angeles\*, Cleveland\*, Chicago\*, Rio de Janeiro\*, Porto Alegre\*, Salvador de Bahia\*, Lima\*, Hong Kong\*, Séoul\*, Daegu\*, Busan\*, Taipei, Londres\*\*, Glasgow\*\*, Valence, Barcelone\*, Istanbul, Zurich, Genève, Copenhague\*, Malmö, Moscou\*, St. Petersburg\*, Sotchi. Eurotunnel, tunnel de l'Øresund, tunnel du Bosphore, Taiwan High Speed, Gautrain (Johannesburg), tunnel de base du Gothard, tunnel de base du Lötschberg.

\*Métro \*\*Métro plus chemin de fer



# SYSTÈME LVT STANDARD

LE PRODUIT LVT LE PLUS INSTALLÉ

# SYSTÈME LVT STANDARD

LE PRODUIT LVT LE PLUS INSTALLÉ

## PRODUITS



## LONDRES

LVT Standard constitue les fondations du portefeuille LVT. C'est à partir de là que des solutions sur mesure sont développées pour toutes les exigences. Jusqu'à aujourd'hui, LVT Standard est le produit le plus installé.

Les possibilités de solution individuelle constituent l'une des grandes forces d'LVT Standard qui permet au système de s'adapter aux contraintes de chaque projet, notamment concernant la rigidité des supports et le choix de la fixation

des rails. Grâce à l'effet élastique et au découplage des supports LVT du béton alentour, le système présente de faibles fréquences propres et une excellente réduction du bruit de structure. LVT Standard s'utilise pour les classes de tronçon les plus variées, y compris pour le trafic lourd et à grande vitesse.

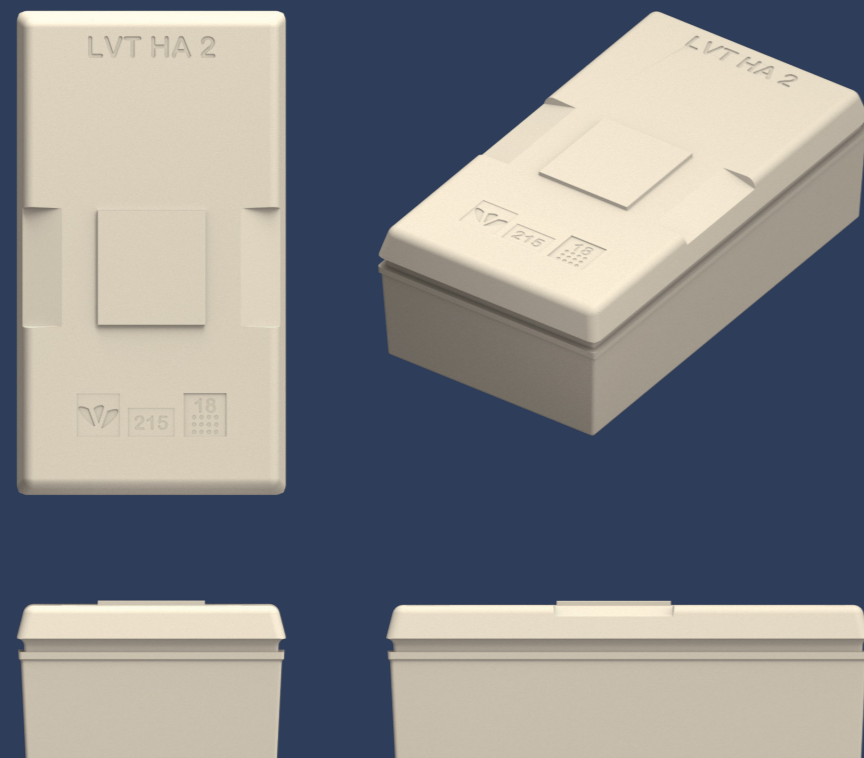
Durant plus de 25 ans, le système LVT Standard a fait ses preuves comme solution de voie sans ballast pour les ponts, viaducs, le terrain naturel et les tunnels. Ainsi, des projets exigeants comme le renouvellement et le prolongement de l'East London Line ont été réalisés avec succès en utilisant LVT Standard.



## SYSTÈME LVT HA (HIGH ATTENUATION)

LA PROTECTION LA PLUS EFFICACE CONTRE LE BRUIT ET LES VIBRATIONS

### PRODUITS



LVT HA est une évolution du système LVT Standard. En 2009, LVT HA a été installé en première mondiale dans le réseau du métro de Los Angeles, puis dans d'autres projets prestigieux comme le tunnel de Marmaray ou le tunnel de base du Gothard.

Comparé à LVT Standard, le support LVT HA présente des dimensions plus grandes et une rigidité nettement plus faible. Cette combinaison est à l'origine d'une voie sans ballast dont

la performance se situe dans la plage des systèmes légers masse-ressort, mais qui permet d'obtenir des économies significatives aussi bien lors de la mise en œuvre qu'à l'entretien. LVT HA est disponible avec une rigidité des supports de 6 – 7 kN/mm et le système est aussi utilisé dans les lignes à grande vitesse.

## SYSTÈME LVT HA (HIGH ATTENUATION)

LA PROTECTION LA PLUS EFFICACE CONTRE LE BRUIT ET LES VIBRATIONS

### SUÈDE

Pour certains projets, l'utilisation du système LVT HA a permis de se passer d'un système léger masse-ressort, par exemple pour le Citytunnel de Malmö, le réseau du métro de Copenhague ou la ligne de métro Sha Tin – Central de Hong Kong.





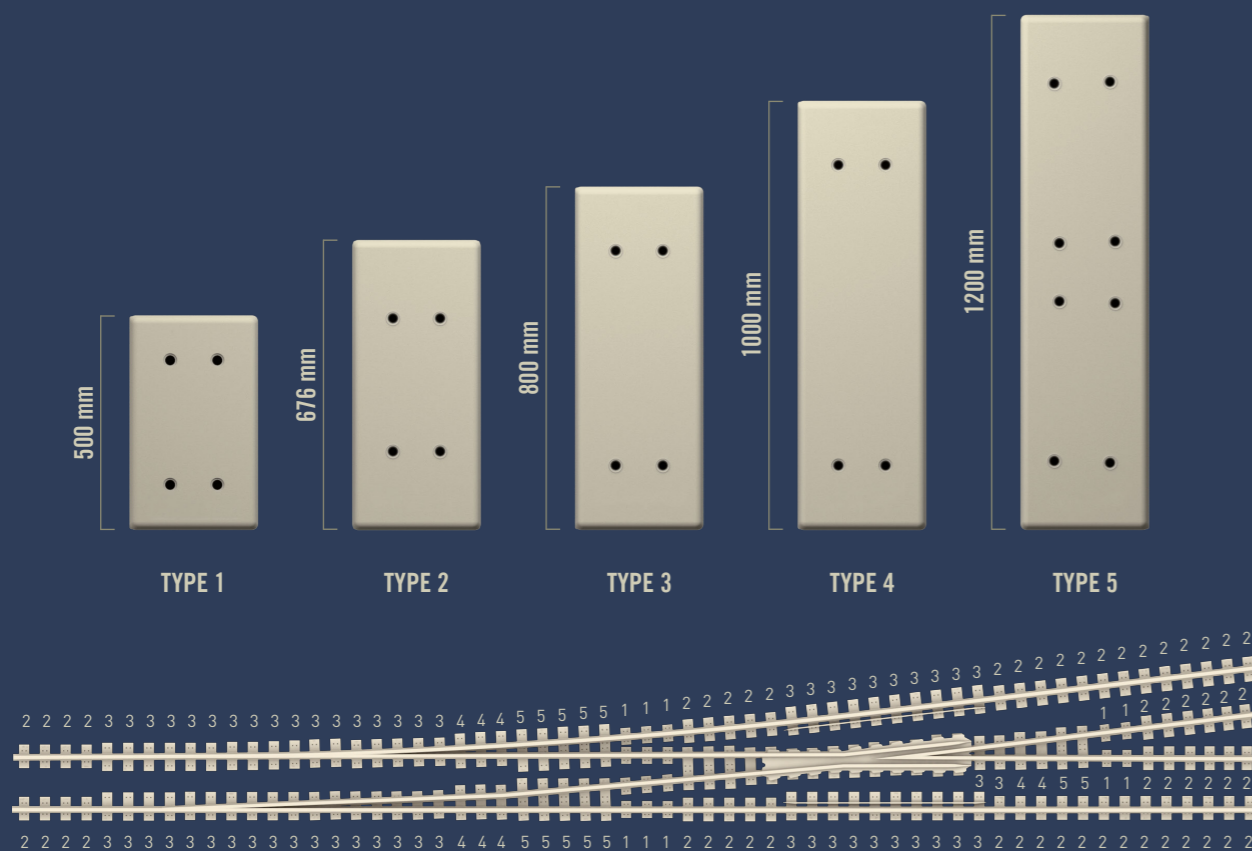
# SYSTÈME LVT S&C (POUR BRANCHEMENTS & CROISEMENTS)

POUR TOUS TYPES D'APPAREILS DE VOIE

# SYSTÈME LVT S&C (POUR BRANCHEMENTS & CROISEMENTS)

POUR TOUS TYPES D'APPAREILS DE VOIE

## PRODUITS



## SALVADOR DE BAHIA

LVT S & C est la solution LVT pour une utilisation dans les branchements et croisements qui s'appuie sur l'avantage connu du système de l'élasticité en deux étages. LVT S & C a déjà été utilisé partout dans le monde pour les constructions les plus variées en matière de branchements et de croisements.

Ce sont cinq supports LVT différents de par leur longueur et leur rigidité qui forment la base de LVT S & C. Il est possible de représenter dans les blochets chacune des positions des chevilles pour la fixation nécessaire des supports nervurés

dans le branchement. Cela permet de reprendre à l'identique la conception des appareils de voie du secteur avec ballast. Pour les supports LVT S & C de type 1 et 2, il est aussi possible de tenir compte des fixations de rail standard sans support nervuré.

En ce qui concerne la fonctionnalité, LVT S & C offre tous les avantages du système LVT Standard, y compris la protection efficace contre les vibrations, l'extraordinaire stabilité latérale de la voie, la précision de la voie élevée, l'adaptabilité verticale et les dépenses faibles en matière d'entretien.

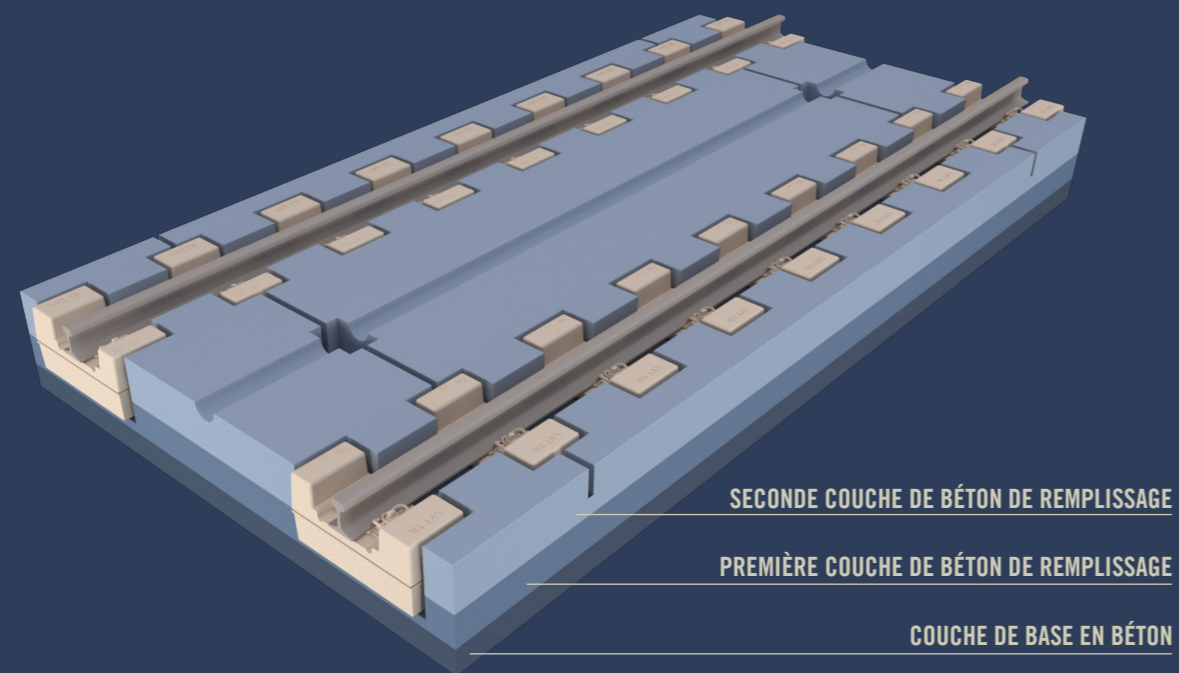
LVT S & C permet d'obtenir la même rigidité de la voie que dans les tronçons normaux. Les exploitants ferroviaires à travers le monde apprécient ces avantages ainsi que les nombreux autres atouts du système, par exemple à New York, Moscou, Zurich ou à Salvador de Bahia représenté ci-dessus.



# SYSTÈME LVT TRAFFIC

CONÇU POUR LES CONCEPTS MODERNES DE SAUVETAGE

## PRODUITS



LVT Traffic répond aux exigences des concepts modernes de sauvetage des tunnels ferroviaires en permettant la circulation de véhicules d'intervention sur pneumatiques sur les voies.

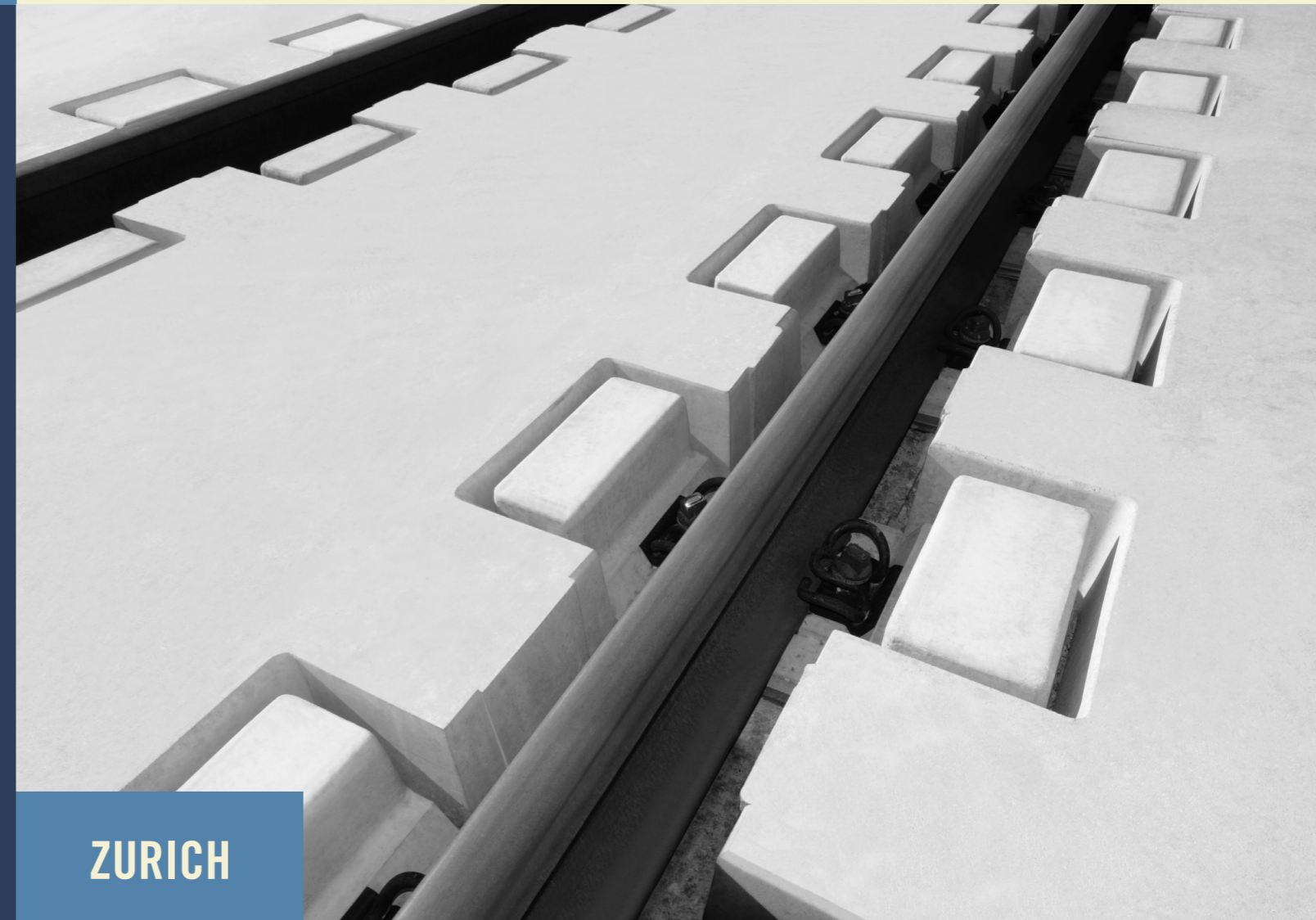
Une couche supplémentaire de béton coulée sur place au-dessus de la première couche de béton de remplissage du système LVT Traffic permet de créer une piste carrossable dédiée aux véhicules de secours. Les supports LVT Traffic spécialement conçus se distinguent par des épaulements hauts qui viennent réduire au minimum l'espace vide par

rapport au bord de roulement du rail. Des hottes de coffrage ayant une forme particulière sont mises à disposition pour la pose permettant d'assurer le découplage du béton autour des supports LVT. Ainsi, LVT Traffic dispose de tous les avantages du système LVT.

LVT Traffic peut aussi être utilisé pour créer des passages traversant la voie sans ballast et y offre alors une voie de secours sûre aux passagers lors d'une évacuation à l'intérieur du tunnel.

# SYSTÈME LVT TRAFFIC

CONÇU POUR LES CONCEPTS MODERNES DE SAUVETAGE



## ZURICH

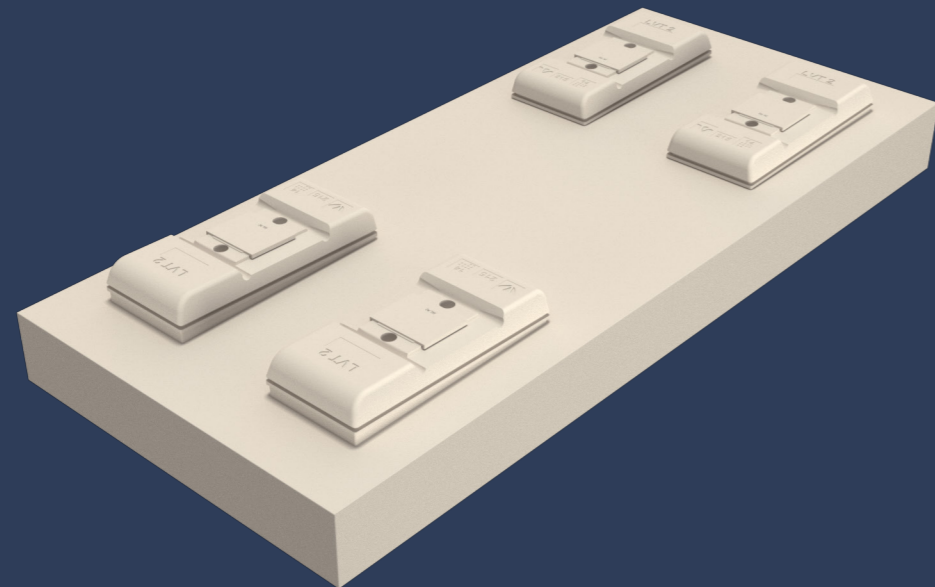
Pour la ligne diamétrale de Zurich, les solutions LVT ont su répondre aux exigences les plus divers du projet. Dans le but de créer des franchissements monolithiques et sans entretien, LVT a été utilisé pour tous les passages piétons.



## SYSTÈME LVT PANEL

POUR RENOUELEMENTS DE VOIES LORS D'INTERRUPTIONS COURTES DU TRAFIC

### PRODUITS



LVT Panel est la solution pour les renouvellements de voies lors d'interruptions courtes du trafic.

Pour permettre une pose et la carrossabilité de la voie rapides, les quatre supports LVT de la variante LVT Panel sont intégrés à une plaque préfabriquée qui peut être installée sur le chantier sans avoir à sectionner les rails et scellée avec du béton à prise rapide. La combinaison des supports LVT avec l'élément en béton préfabriqué permet de réduire significativement la quantité de béton à couler sur site et donc aussi le temps

nécessaire à la pose. Il est ainsi possible de reprendre la circulation en un temps record.

LVT Panel sert surtout aux exploitants ferroviaires et de métros qui ne disposent que de courtes interruptions du trafic pour les travaux de maintenance et qui souhaitent valoriser leur infrastructure ferroviaire en la transformant en voie sans ballast avec protection supplémentaire contre les vibrations. La hauteur de construction qui est faible comparée à la superstructure ballastée permet en plus d'éliminer des restrictions de gabarit.

## SYSTÈME LVT PANEL

POUR RENOUELEMENTS DE VOIES LORS D'INTERRUPTIONS COURTES DU TRAFIC



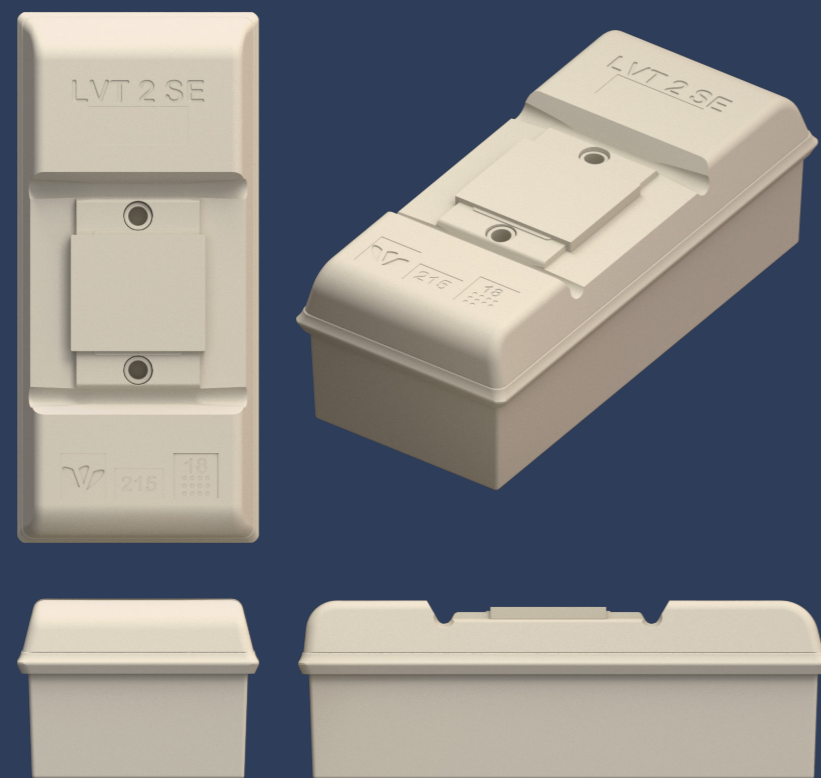
### SUISSE

LVT Panel associe les avantages des supports LVT indépendants aux atouts d'une pièce préfabriquée et ce système a été utilisé pour le renouvellement du tunnel de l'Axen, pour les voies d'accès aux tunnels de base du Gothard et du Ceneri.

## SYSTÈME LVT SE (SEVERE ENVIRONMENT)

OPTIMISÉ POUR LES INFLUENCES ENVIRONNEMENTALES PARTICULIÈRES

### PRODUITS



LVT SE offre une mise en œuvre facilitée du système LVT et permet son utilisation en présence d'influences environnementales particulières.

Pour cela, le support LVT a été enrichi d'une manchette en caoutchouc qui vient fixer le chausson en caoutchouc au blochet en béton, sert de marquage pour l'apport du béton de remplissage et évite la pénétration de particules fines et de salissures dans le chausson.

L'efficacité du système en matière d'élasticité et de protection antivibratoire se trouve ainsi durablement optimisée, même sous l'influence défavorable de l'environnement, tout en permettant en permanence de remplacer l'ensemble des composants LVT.

## SYSTÈME LVT SE (SEVERE ENVIRONMENT)

OPTIMISÉ POUR LES INFLUENCES ENVIRONNEMENTALES PARTICULIÈRES



### ANGLETERRE

Grâce aux propriétés particulières du système LVT SE, celui-ci peut aussi être utilisé pour les voies de lavage comme les dépôts de Blackburn, Blackpool et Wigan en Angleterre par exemple. De même, une utilisation dans un environnement fortement chargé en poussières et sables est possible.



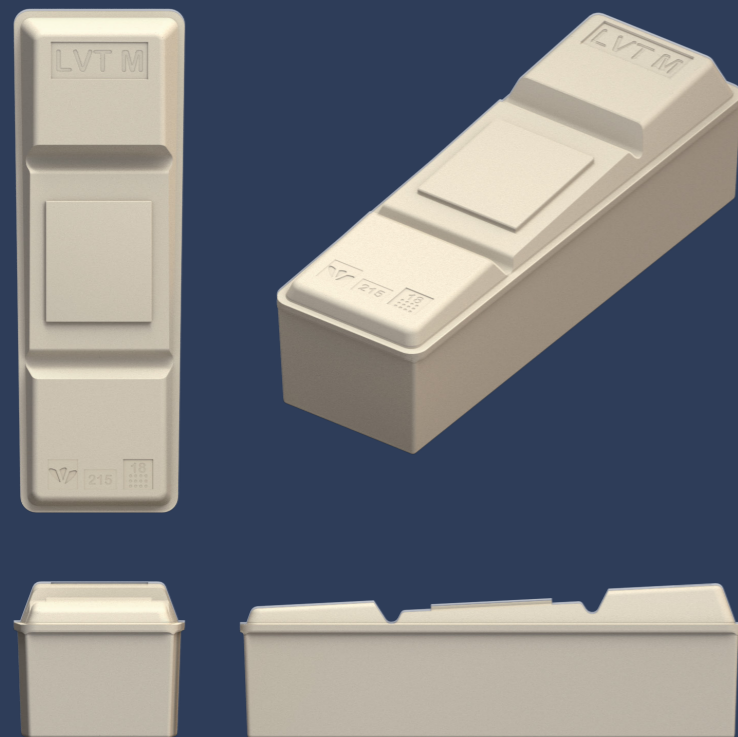
## SYSTÈME LVT M (MÉTRO)

LE TRAPÈZE POUR L'UTILISATION DANS LE SECTEUR DU MÉTRO

## SYSTÈME LVT M (MÉTRO)

LE TRAPÈZE POUR L'UTILISATION DANS LE SECTEUR DU MÉTRO

### PRODUITS



### MOSCOU

Initialement conçu pour remplacer des blochets en bois encastrés dans du béton, LVT M avec sa forme trapézoïdale est aujourd'hui le produit standard pour le secteur du métro.

La forme et la taille compactes conviennent idéalement aux charges par essieu jusqu'à 18 tonnes et à la plage de vitesses allant jusqu'à 100 km/h. Les exploitants de métros de New York à Moscou en passant par Séoul misent sur les atouts

de LVT M, tels que la mise en œuvre facile et économique, la grande flexibilité concernant le choix du système de fixation et la protection convaincante contre le bruit et les vibrations. Et ceci aussi bien pour remplacer des blochets en bois encastrés dans du béton que pour les nouvelles constructions.

L'utilisation du système LVT M est un succès entre autres dans le métro de Moscou où il est employé aussi bien pour l'équipement des nouveaux tronçons que pour le renouvellement de l'ancien système de voie avec des blochets en bois.



## LVT CUSTOMIZED

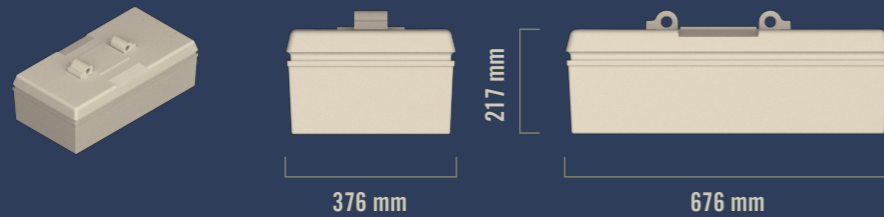
DES SOLUTIONS SUR MESURE POUR TOUTES LES EXIGENCES

### PRODUITS

SYSTÈME LVT STANDARD



SYSTÈME LVT HA



SYSTÈME LVT M

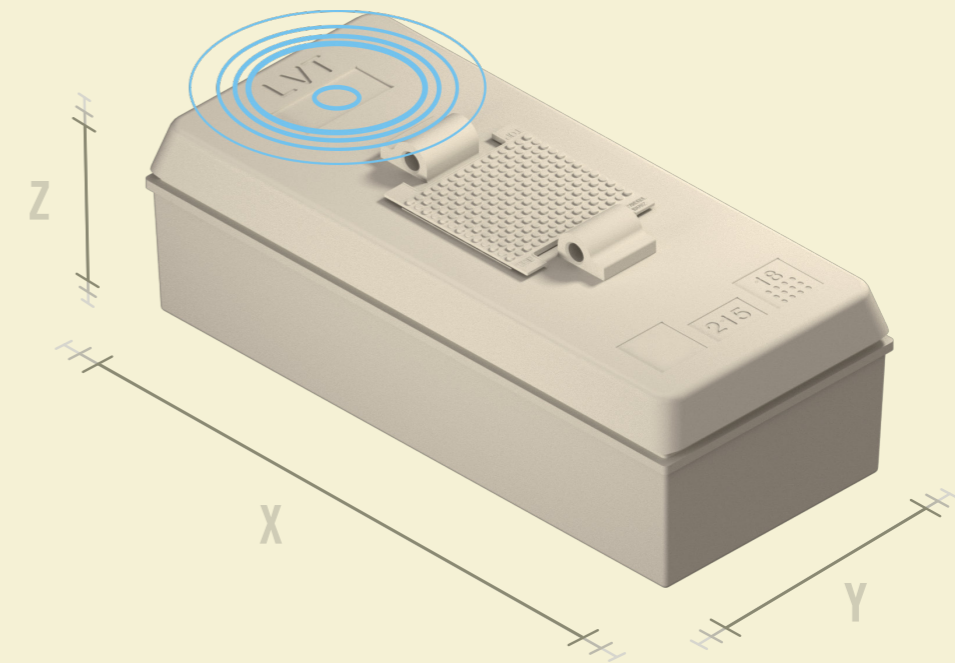


Il est possible d'enrichir la palette des applications LVT existantes par des solutions spécifiques aux clients. Ainsi, il est possible d'adapter individuellement les dimensions et la rigidité des supports à chaque projet. Cela offre des libertés uniques en matière de systèmes de voies sans ballast aux exploitants, planificateurs et exécutants des chantiers.

De plus, l'ensemble des supports LVT est disponible dans une variante «Low Profile» et convient particulièrement bien dans les gabarits exigus. Cela permet de réduire la hauteur de construction de 40 mm au maximum.

## LVT CUSTOMIZED

DES SOLUTIONS SUR MESURE POUR TOUTES LES EXIGENCES



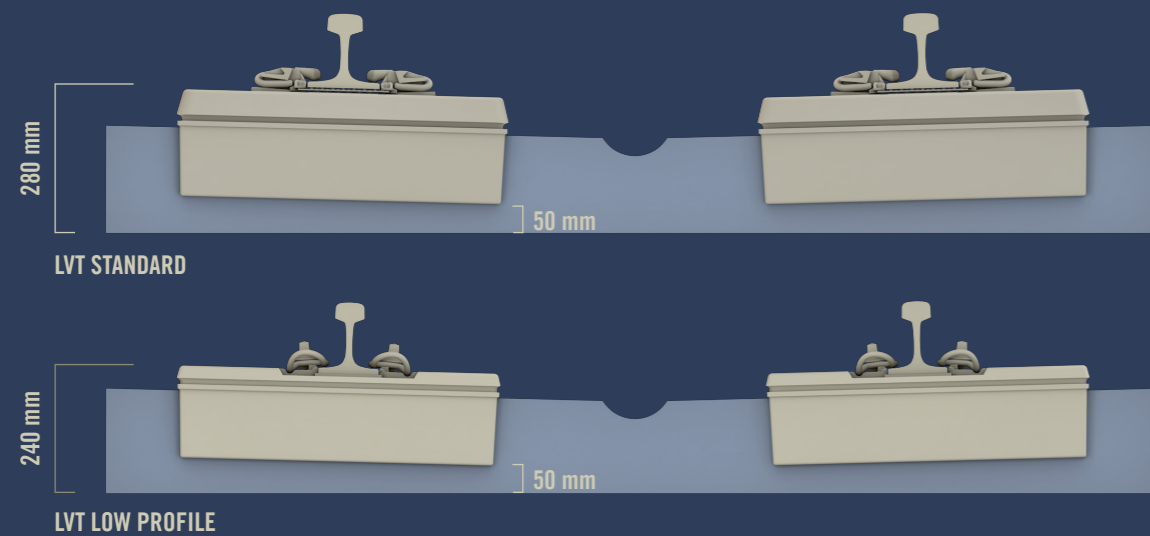
### CUSTOMIZED

Sonneville mise sur la technologie la plus moderne au niveau de la traçabilité également. Chaque support peut être doté d'un Tag RFID permettant d'une part de tracer l'ensemble des composants à 100% et d'autre part, l'exploitant peut ainsi répertorier les informations de maintenance, au support près, tout au long du cycle de vie de la voie.

## PLANIFICATION AVEC LVT

UN MAXIMUM DE FLEXIBILITÉ POUR TOUS LES BESOINS

### DESIGN



Le système LVT offre un maximum de flexibilité dès la conception. Ainsi, des projets avec des profils de rail du S49 jusqu'à 136RE, des distances entre les supports de 500 à 750 mm et des écartements des rails de 1'000 à 1'676 mm ont déjà été réalisés.

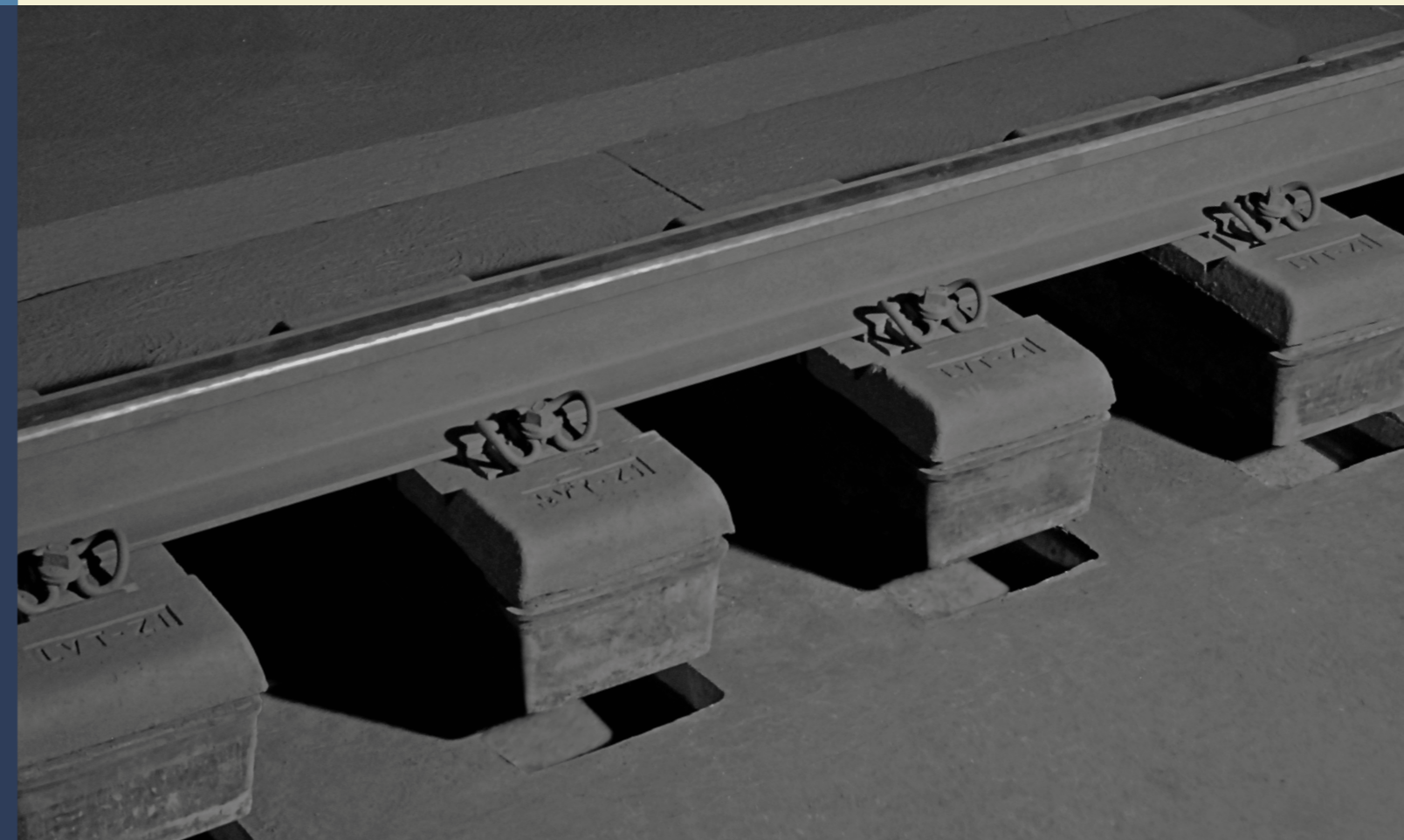
La faible hauteur de construction est un atout supplémentaire. Il ne faut que 50 mm de béton entre le bord inférieur du chausson en caoutchouc et le radier en béton.

Avec une hauteur système de seulement 280 mm jusqu'au bord inférieur du rail, LVT offre des avantages imbattables, aussi au niveau de l'espace nécessaire. L'utilisation de supports LVT Low Profile permet de réduire encore une fois cette valeur jusqu'à 240 mm.

De plus, les trains peuvent circuler sur le système LVT alors qu'il n'est pas encore bétonné. Cela permet d'approvisionner en matériel les pointes du chantier au-delà de la voie posée.

## PLANIFICATION AVEC LVT

UN MAXIMUM DE FLEXIBILITÉ POUR TOUS LES BESOINS

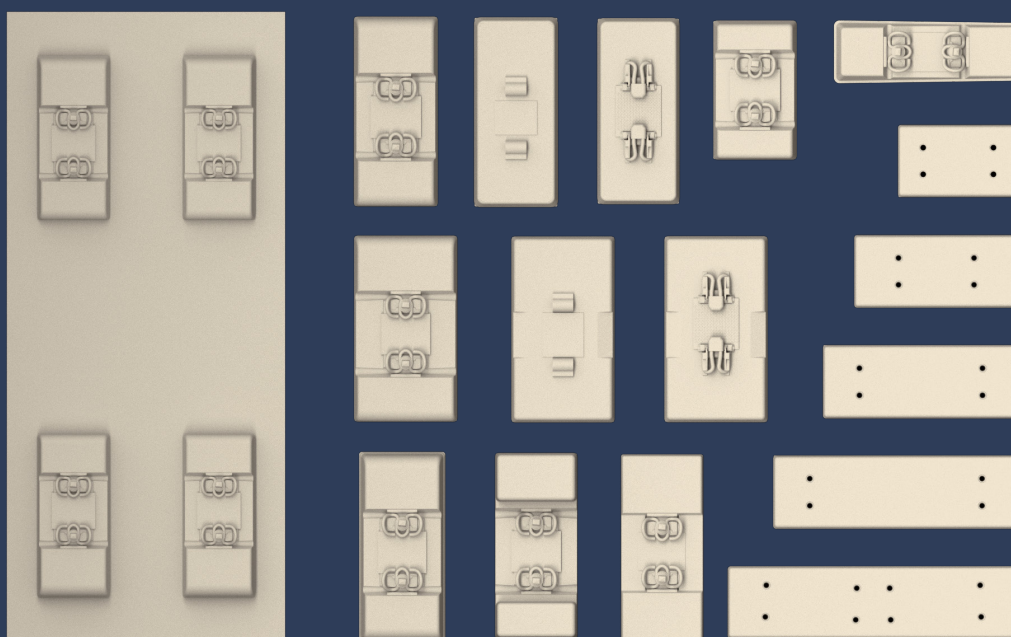


### REPLACEMENT

Le système se distingue par un cycle de vie quasiment sans entretien. Au besoin (p. ex. en cas de déraillement), il est facilement possible de remplacer l'ensemble des composants du système. En cas de tassements imprévus jusqu'à 25 mm, des plaques en PEHD permettent de remettre au niveau souhaité le bord supérieur du rail sans travaux de bétonnage.

# sonneville

SONNEVILLE CONNECTS PEOPLE



SONNEVILLE AG  
INDUSTRIEZONE 2

3225 MÜNTSCHER  
SUISSE

TÉL +41 58 909 28 00

MAIL@SONNEVILLE.COM  
WWW.SONNEVILLE.COM