LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Mobilité
et des Travaux publics

Administration des ponts et chaussées

# Nouvelle liaison Lorentzweiler – Hunsdorf
# Suppression du Passage à niveau PN20b

**9 mars 2023**

## Origine du projet :

Ce projet s'inscrit dans une démarche commune entreprise par l'Administration des ponts et chaussées et la Société Nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois (CFL) visant à supprimer les passages à niveau (PN) situés aux points de croisement entre le réseau routier relevant de l'Etat et le réseau ferroviaire. Ces passages sont considérés comme dangereux et constituent une source de perturbation pour le trafic routier. Ils sont remplacés par des passages inférieurs ou supérieurs dédiés à la circulation routière.

La nouvelle liaison Lorentzweiler – Hunsdorf permet de raccorder le CR122 venant de Hunsdorf à la N7 à Lorentzweiler et d'éviter de passer par le passage à niveau PN20b.

## Travaux réalisés :

- Construction d'un passage inférieur d'environ 25 m de longueur pour franchir la voie ferrée, ainsi que de deux trémies d'accès de longueurs de 160 m et 60 m.

- Construction d'une route de liaison reliant le giratoire à l'entrée de la localité de Lorentzweiler sur la N7 au CR122 vers Hunsdorf, en contournant les installations sportives.

- Raccordement de l'itinéraire cyclable national PC15, qui longe la voie ferrée, aux installations sportives et au CR122 vers Hunsdorf, qui se fera en passant au-dessus du nouvel ouvrage et en enjambant la nouvelle route de liaison.

- Construction d'une piste mixte (piétons / cyclistes) qui relie la N7 à la PC15, en suivant la nouvelle route et en franchissant la voie ferrée à travers le nouveau passage inférieur.

## Tracé de la nouvelle voirie :

En sortant de Hunsdorf en direction de Lorentzweiler, le CR122 a été dévié de son tracé afin de le raccorder directement au giratoire situé à l'entrée de l'agglomération de Lorentzweiler sur la N7.

La nouvelle route, d'une longueur de 600 m, contourne les installations sportives et franchit la ligne ferroviaire grâce au nouveau passage inférieur. Les deux sections de l'ancien tracé du CR122 sont maintenues en voies sans issue, dont la section à l'ouest de la ligne ferroviaire sert d'accès à quelques habitations, à l'atelier communal et au centre sportif.

Les courbes de la voirie ont été dimensionnées pour une vitesse maximale de 70 km/h.

La nouvelle voirie se caractérise par une largeur de chaussée de 7 m, avec 3,50 m par voie de circulation. Afin de garantir une bonne visibilité et un confort de conduite dans les courbes, la chaussée a été élargie à l'entrée/sortie de la trémie côté Hunsdorf.

Le chemin piétonnier entre Hunsdorf et Lorentzweiler a été rétabli et un gué pour piétons a été aménagé sur la nouvelle chaussée pour permettre la traversée des piétons.

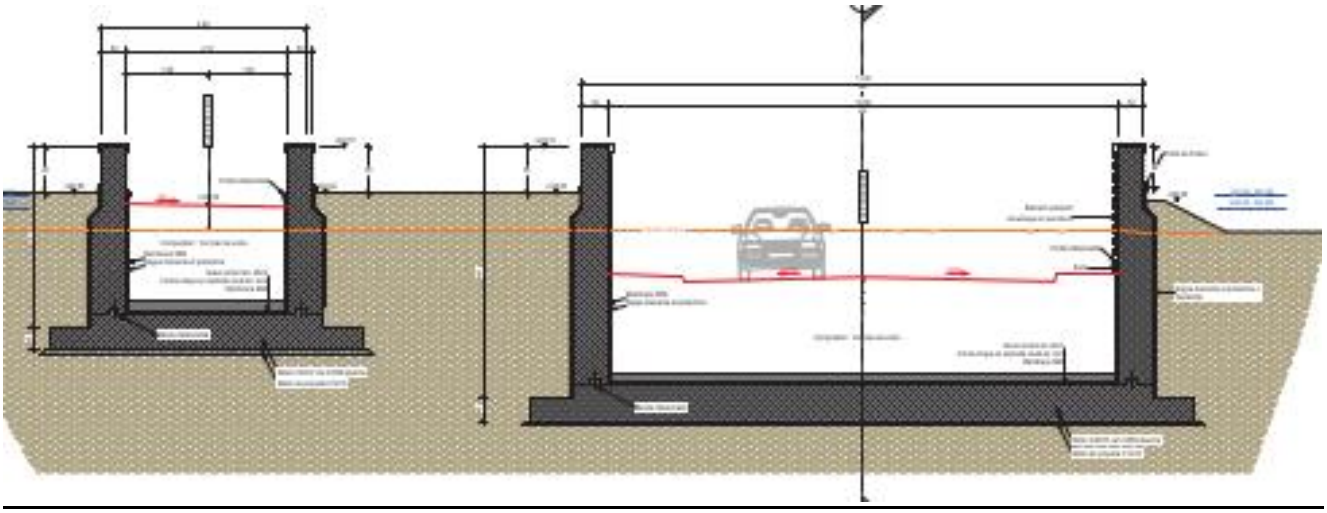
## Profil surélevé :

Le tracé de la nouvelle voirie se trouvant en zone inondable, le profil en long de la chaussée a été surélevé par rapport au terrain naturel.

Sur le CR122 en sortant de Hunsdorf, le profil en long de la nouvelle voirie suit une légère pente descendante de 0,5 %. À l’entrée de la trémie, le niveau de la chaussée dépasse d’environ 0,50 m le niveau de la crue centennale. Etant donné que les voiles de la trémie sont plus hauts, la crue, en cas d’inondation, devra atteindre un niveau d'au moins 0,50 m au-dessus de la crue centennale avant que l'eau ne s'engouffre dans la trémie.

La voirie plonge ensuite avec une pente maximale de 5 % sous la voie ferrée, puis remonte de l’autre côté pour se raccorder au giratoire sur la N7. En raison de la distance réduite entre le giratoire et la voie ferrée, la pente maximale de ce côté est de 8 %.

## Trémie :



La trémie est constituée d'un cadre ouvert en béton armé qui est coulé sur place. À ses extrémités, l'aspect final de la trémie est en béton apparent, tandis qu'en s'approchant du passage inférieur, elle est recouverte d'éléments de parement acoustiques en aluminium. Ces éléments sont dotés d'une surface perforée ainsi que d'un matériau absorbant pour limiter les réflexions sonores et ainsi augmenter le confort acoustique.

À noter que la partie supérieure des voiles de la trémie dépasse le terrain naturel jusqu'à environ 1 m au-dessus du niveau de la crue centennale.

## Passage inférieur OA575 :

Le passage inférieur a été construit pour remplacer le passage à niveau et permettre aux véhicules motorisés ainsi qu'à la mobilité douce de franchir la voie ferrée. En effet, le gabarit entre voiles de 12,75 m permet d'accueillir une route bidirectionnelle avec une largeur de chaussée de 7 m et une assise surélevée réservée à la mobilité douce d'une largeur de 3 m. La hauteur libre sur chaussée est de 5 m en entrée du passage inférieur du côté de Hunsdorf et 4,50 m du côté de Lorentzweiler. La hauteur libre sur la piste mixte est d'au moins 2,50 m.

## Principe d'étanchéité :

La construction de l'ouvrage dans une zone inondable près de l'Alzette et à une profondeur de 6 m sous le niveau de la nappe phréatique constituait la principale contrainte de ce projet. Cette situation engendre une forte pression hydraulique sur l'ouvrage, d'où la nécessité de garantir une étanchéité parfaite pour éviter toute infiltration d'eau. Tout manquement à cette étanchéité pourrait entraîner des dommages structurels ou mettre en danger la sécurité de l'ouvrage.

L'étanchéité de l'ouvrage est assurée par la construction en béton étanche selon le système de la cuve blanche. Ce système consiste à utiliser un béton spécifique avec des caractéristiques particulières qui lui permettent d'être étanche sans avoir besoin d'ajouter des membranes d'étanchéité supplémentaires. En utilisant cette méthode, on évite les risques de défaillance des membranes ou de fissures, ce qui garantit une meilleure durabilité de l'ouvrage dans le temps. L'étanchéité entre les joints de bétonnage ou de dilatation, est garantie à l'aide de deux bandes en élastomère étanches d'une largeur de 40 cm.

## Sécurité contre le soulèvement de l'ouvrage en cas de crue :

En cas de crue de l'Alzette, l'eau peut atteindre un niveau supérieur au terrain naturel et exercer de grandes poussées de soulèvement sur l'ouvrage. Afin de garantir sa sécurité et ne pas compromettre la pérennité de l'ouvrage, plutôt que d'adapter les dimensions de la structure en béton, un lestage du cadre en béton a été réalisé.

Cette solution présente deux avantages : elle permet de limiter l'épaisseur excessive de béton qui peut causer des fissures et le prix des matériaux en concassé utilisés pour le lestage est moins élevé que celui du béton. Un débord extérieur du radier par rapport aux voiles permet également de mobiliser un poids de terre supplémentaire, renforçant la sécurité contre le soulèvement.

## Batardeau :

Afin de travailler à l'abri de l'eau, un batardeau a été installé autour de la zone de chantier avant de débuter les travaux de terrassement, en raison de la présence d'eau dans le sol et de la possibilité de crue de l'Alzette. Ce batardeau était constitué de deux parties : un double rideau de palplanches à l'extérieur de la voie ferrée et des injections au jet-grouting sous les voies. Les palplanches ont été enfoncées à une profondeur d'environ 10 m par vibro-fonçage jusqu'à une couche de marne peu perméable, et reliées entre elles par une serrure à haute étanchéité.

Afin d'éviter de nombreux barrages sur la voie ferrée, les palplanches ont été remplacées par des injections au jet-grouting au niveau de la voie. Ce procédé consiste à injecter un coulis de ciment à haute pression dans le sol à traiter à l'aide d'une lance, créant ainsi un bulbe sol-ciment nettement moins perméable que le sol d'origine.

Bien qu'elles ne soient pas parfaitement étanches, ces parois ont permis de limiter fortement les venues d'eau pendant la phase de ripage de l'ouvrage. Les palplanches ont été retirées après la réalisation de l'ouvrage.

## Pompes et capteur de niveau d’eau :

À côté de la trémie d'accès, un local technique pour les pompes de relevage et leurs installations techniques a été réalisé. Les pompes servent à évacuer les eaux de ruissellement recueillies au point bas en les pompant vers un bassin de rétention situé au-dessus, entre les infrastructures sportives et la route de liaison. Les eaux sont ensuite drainées vers une canalisation qui se raccorde au système de drainage des champs agricoles situés au nord.

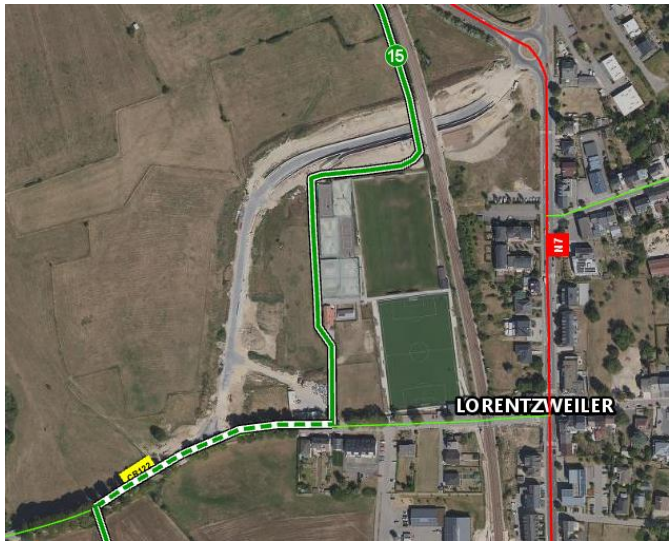
Un capteur de niveau d'eau a été installé à l’endroit du point bas sur le voile nord de la trémie. Si le capteur détecte une montée des eaux au-dessus du niveau de la chaussée, il déclenche un système d'alerte qui met automatiquement les feux de signalisation, placés aux extrémités de la nouvelle route, au rouge, interdisant ainsi l'accès au passage inférieur.

## Ripage de 2.100 tonnes sur une distance de 22 m

Un ripage a été réalisé du samedi 30 octobre au samedi 6 novembre 2021, pendant une coupure du trafic ferroviaire. Après la dépose d'un appareil de voie et plus de 5.000 m³ de terrassement à plus de 6 m sous le niveau de la nappe phréatique, le cadre en béton de près de 2.100 tonnes, mesurant 13,75 m de large et d'une hauteur variant entre 8,5 et 8,9 m, ainsi que d'une longueur de 25 m, a été poussé sous la ligne de chemin de fer. La technique utilisée était le soulèvement du cadre en béton coulé sur place par des vérins, positionnés des deux côtés le long de l’ouvrage, sur des dallettes de répartition des charges. Après le ripage effectué en 2 heures sur une distance de 22 m, les opérations de remise en état se sont poursuivies jusqu’au samedi soir afin de permettre le passage des premiers voyageurs le lundi matin suivant.

## Mobilité douce :

**- Itinéraire cyclable national PC15 :** Afin de permettre la continuité de l'itinéraire cyclable national longeant la voie ferrée, le tablier d'une largeur de 25 m, permet d'accueillir à côté de la voie ferrée une piste d'une largeur de 3 m. Une clôture de séparation entre la piste et les voies a été mise en place sur la partie où la piste empiète sur le domaine ferroviaire.




**- Raccordement de la PC15 à la N7 :** Le raccordement de la PC15 à la N7 est assuré par l'aménagement d'une piste mixte s'insérant dans la trémie depuis le virage à 90° près des terrains de tennis. La piste, de 3 m de largeur, longe la nouvelle voirie et franchit la voie ferrée à travers le passage inférieur. Par rapport à la chaussée, la piste mixte est surélevée, ce qui permet des pentes de raccordement plus douces, étant donné que le gabarit en hauteur requis pour la mobilité douce n'est que de 2,50 m.

## Chiffres-clés :

- Début des travaux : novembre 2020

- Fin des travaux : février 2023

- Longueur du tronçon : 600m

- Coûts : 17,5 millions d'euros TTC

## Organigramme général :

- Maître d'ouvrage: Ministère de la Mobilité et des Travaux publics

- Maître d'œuvre: Administration des ponts et chaussées

- Entreprises de construction: Tralux

- Bureaux d'études : InCa, LuxauTEC S.A.

- Bureaux d'études de sol : Grundbaulabor Trier