



Stratégie des CFF

Le monde de la mobilité est en pleine mutation. Les besoins de la clientèle, les habitudes de vie et de travail évoluent. La concurrence intermodale progresse, accentuée par une plus grande transparence des offres. Cela accroît la pression sur le rapport prix-prestations parce que les coûts globaux du système ferroviaire augmentent, au contraire de ceux d'autres modes de transport.

Nous sommes un réseau ferroviaire moderne, héritier d'une longue histoire. Nous misons sur la capacité du chemin de fer à transporter un grand nombre de personnes et un volume de marchandises important rapidement et de manière fiable, jusqu'au cœur des villes, en évitant les embouteillages. Pour ce faire, nous saisissons aussi les opportunités qu'apportent les évolutions sociales et technologiques. Des infrastructures de transport performantes et bien entretenues sont la meilleure base des transports publics. Nous accordons ici une grande importance à l'amélioration de la ponctualité sur notre réseau. Sur un réseau mixte qui requiert un entretien accru et où interviennent en permanence des programmes d'aménagement tels que Léman 2030, c'est un ambitieux défi.

Nous avons lancé des programmes et des initiatives afin de façonner la mobilité de demain. Ceux-ci comprennent par exemple des investissements dans le développement du réseau ferroviaire, dans le cadre de l'étape d'aménagement 2030, ciblés sur les forces du chemin de fer à long terme, les innovations en vue d'une utilisation confortable des transports publics de porte-à-porte et l'amélioration de l'information et de l'assistance à la clientèle en cas de perturbation. Le programme RailFit 20/30 a pour finalité de réduire les coûts dans tous les domaines et de maintenir un prix raisonnable des transports publics pour les commanditaires (Confédération et cantons). Enfin, le taux d'occupation des trains doit être amélioré.

Dans toute la Suisse, les transports publics doivent devenir plus simples pour nos clientes et clients. Des modes de transport nouveaux, tels que les véhicules autonomes, ouvrent de nouvelles voies pour la couverture du dernier kilomètre. Ils promettent des solutions personnalisées de transport de porte-à-porte et une desserte souple de la clientèle du trafic marchandises.

Je remercie *TRANSPORTS ROMANDS* de se pencher sur les enjeux de la mobilité de demain. Je me réjouis de poursuivre ce débat, afin de renforcer sans relâche la qualité de vie de notre clientèle, l'attrait et la compétitivité de la Suisse et de ses régions.

Andreas Meyer
Directeur exécutif CFF

SOMMAIRE

EDITORIAL	1
À NOS LECTEURS	2
ENTRETIEN ET DÉVELOPPEMENT DE L'INFRASTRUCTURE	
Investissements dans le chemin de fer de demain	3
L'usure du réseau ferroviaire suisse	6
TRAFIC	
Transport de marchandises dangereuses, un défi pour le rail	8
Le transport ferroviaire du chlore inquiète	9
RECHERCHE FERROVIAIRE	
Grande vitesse Bordeaux – Toulouse, l'EPFL au cœur du débat	10
Comment faire face au vieillissement du ballast ?	11
Le rail en 2050, la vision du professeur Ulrich Weidmann	12
OPINION	
Ingénieurs en transports, de l'Empire romain à Rail 2000	14
NOUVELLES DES ASSOCIATIONS	
citrap-vaud.ch	15
AGMT	15
L'ACTUALITÉ ET L'AGENDA DE LA MOBILITÉ	16

À nos lecteurs

Dans cette édition de *TRANSPORTS ROMANDS*, la rédaction a décidé de relever un défi de taille : vulgariser le débat très technique qui doit faire la lumière sur les vraies causes de l'usure du réseau ferroviaire suisse. Les CFF ont soutenu notre projet, et leur directeur exécutif Andreas Meyer, comme le chef de l'infrastructure Philippe Gauderon, ont brossé un tableau transparent de la situation de l'infrastructure et des conséquences financières de son entretien. Peter Gerber, de l'entreprise Gerber Consulting, réussit dans un court article à montrer toutes les conséquences de l'évolution du matériel roulant sur l'usure de la voie ferrée. Le transport des matières dangereuses nécessite des dispositions préventives (Daniel Emery, EPFL), tandis que le transport du chlore pourrait être bientôt interdit (Anne Mahrer, a. conseillère nationale). Un petit tour d'horizon de la recherche universitaire en matière ferroviaire nous mène de l'étude microscopique du ballast (Chiara Paderno, EPFL) jusqu'à l'analyse économique des tronçons de ligne à grande vitesse (Dr Panos Tzieropoulos, EPFL). La vision à long terme, le chemin de fer en 2050, est brillamment exposée par le professeur Ulrich Weidmann, de l'École polytechnique fédérale de Zurich. Nous remercions chaleureusement les contributrices et contributeurs de ce numéro, en les félicitant tout particulièrement pour avoir rendu lisible un chapitre compliqué de la saga ferroviaire suisse.

Il nous reste à saluer et à remercier une nouvelle entreprise qui rejoint le cercle des partenaires de *TRANSPORTS ROMANDS*, l'entreprise de conseil et d'ingénierie Pöyry, dont l'antenne romande est domiciliée à Vevey. Notre prochain numéro (N° 30, juin 2016) sera tout naturellement consacré à un événement majeur dans l'histoire des transports terrestres, l'inauguration du tunnel de base du Saint-Gothard.

La rédaction

Abonnez-vous aux articles de notre site Internet

Dans chaque page de notre site transrom.ch, vous trouverez dans la partie inférieure de la colonne de gauche une rubrique **Abonnez-vous à ce blog par e-mail**. Il suffit d'y introduire votre adresse électronique pour vous abonner aux articles d'actualité qui paraissent régulièrement dans notre page **En bref** ; vous transformez ainsi votre site passif en un site dynamique, où l'information vient à vous et vous signale les informations majeures de l'actualité des transports.

ABONNEMENT

Abonnement : 4 numéros au prix de 25 CHF, ou de soutien dès 30 CHF.

Coordonnées pour le versement :

Banque Valiant SA, Bundesplatz 4, case postale 5333, CH-3001 Berne

• par transfert bancaire,

N° de clearing 6300 / IBAN : CH91 0630 0016 3225 4040 0 / SWIFT/BIC : VABECH22415

• sur le compte de chèque de la banque,

CCP n° 30-38112-0 au nom de Transports romands, compte n° CH91 0630 0016 3225 4040 0

PRIX AU NUMÉRO

Prix au numéro : 8 CHF ou 8 €.

Impressum

Comité d'édition

- Simone Amorosi, directeur adjoint, Centre de transport, vice-présidence EPFL pour l'innovation et la valorisation, Lausanne
- Caroline Beglinger Fedorova, co-directrice Association transports et environnement, Berne
- Michel Béguelin, ancien conseiller national et ancien conseiller aux Etats, Lausanne
- Edy Bernasconi, responsable de la rédaction politique suisse, *laRegioneticino*, Bellinzone et Berne
- Pascal Bovey, délégué à la mobilité du canton du Valais, Sion
- Renaud Bournoud, journaliste RP, *24 heures*, Lausanne
- Michel Comte, ancien ingénieur CERN, Genève
- Yves Delacrétaz, professeur HEIG Vaud, Institut G2C, Yverdon-les-Bains
- Jean-Claude Hennet, secrétaire général OuestRail, Delémont
- Daniel Mange, professeur honoraire EPFL, responsable du Comité d'édition, Lausanne
- Christian Pellet, secrétaire de la collection « Le savoir suisse », Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne
- Giuseppe Pini, professeur honoraire, Institut de géographie et durabilité, Université de Lausanne (UNIL)
- Nicolas Rossé, journaliste économique, RTS-télévision suisse, Genève
- Kurt Schreiber, président de Pro Bahn Schweiz/Pro Rail Suisse, Au (ZH)
- Panos Tzieropoulos, directeur LITEP, EPFL, Lausanne
- Bernard Wuthrich, responsable de la rédaction *Le Temps*, Berne

Rédaction

- Philippe Claude (PHC) Rédacteur responsable
- Sylvain Meillasson (SME)
- Blaise Nussbaum (BLN)

Adresse courrier : case postale 349, 2350 Saignelégier

Adresse courriel : transportsromands@bluewin.ch

Adresse Internet : transrom.ch

Vous trouverez notamment sur ce site la liste des numéros déjà parus et le plan de parution des éditions à venir, les entreprises et associations partenaires, ainsi que la page **En bref**, qui reprend et développe les articles de la rubrique L'actualité de la mobilité parue dans la version papier.

Impression

Imprimerie Monney Service

Rue des Musées 35, 2300 La Chaux-de-Fonds

info@ims-imprimerie.ch

Graphisme

Allzarine

Isabelle Bovey

Rue Curtat 6, 1005 Lausanne

www.alizarine.ch

International Standard Serial Number

ISSN 1663-2184

Investissements dans le chemin de fer de demain

Aujourd'hui, le chemin de fer transporte plus de voyageurs et de marchandises que jamais. Mais ce succès a son prix. Les coûts de maintien de la substance augmentent et la ponctualité a tendance à se détériorer. Les CFF renforcent leurs efforts d'efficacité afin de continuer à proposer une offre attrayante à des prix acceptables.

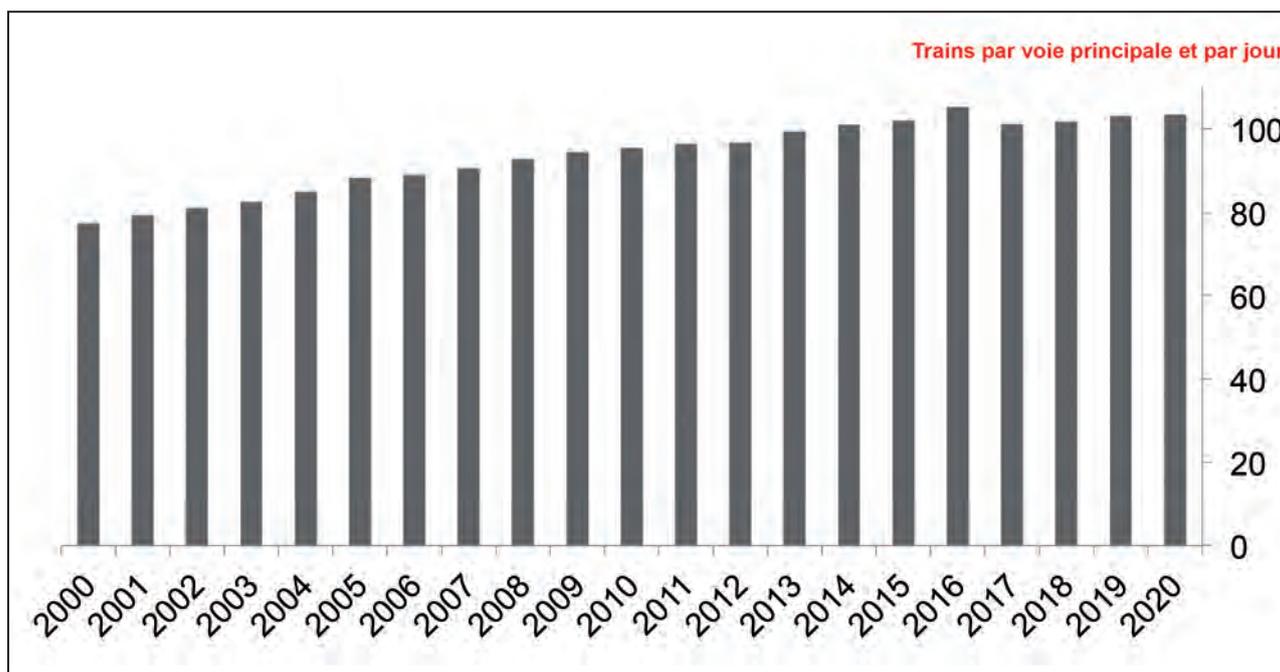
Le réseau ferroviaire constitue une épine dorsale des transports en Suisse. Depuis l'introduction de l'horaire cadencé dans les années 1980, le nombre de clientes et de clients du chemin de fer connaît une progression constante. Le concept Rail 2000 a donné un nouvel élan au développement de l'offre. Sur l'axe Lausanne - Genève, le volume de personnes transportées a doublé entre 2000 et 2010. Il est passé de 25 000 à 50 000 voyageurs par jour. Cette tendance va encore s'accroître. Les CFF prévoient un nouveau doublement entre 2010 et 2030, le nombre de voyageurs passant de 50 000 à 100 000¹. Le volume de transport a augmenté sur tout le reste du réseau CFF aussi. En 2014, les CFF ont fait circuler chaque jour plus de 10 000 trains transportant 1,18 million de voyageurs et 210 000 tonnes de marchandises².

tion peut avoir un impact important sur la stabilité du réseau et la ponctualité.

Les nouvelles installations telles que la ligne diamétrale de Zurich, le tunnel de base du Saint-Gothard ou la ligne reliant Genève à Annemasse sont des facteurs de coûts supplémentaires, en particulier de maintenance. L'augmentation des exigences légales, par exemple en matière de lutte contre le bruit et dans le domaine de l'égalité pour les handicapés, a aussi son prix.

Etat du réseau globalement bon, mais celui de la voie ferrée seulement satisfaisant

En 2009, les CFF ont fait faire un audit externe afin de déterminer objectivement l'état de leurs installations et d'évaluer les investissements nécessaires. Si les spécialistes externes ont jugé que l'état général du réseau était bon, ils ont également mis en évidence un important besoin de rattrapage, en particulier en ce qui concerne la voie ferrée, et la nécessité d'affecter beaucoup plus de moyens au maintien de la substance.



En 2014, plus de 10 200 trains de voyageurs et de marchandises circulaient quotidiennement sur le réseau des CFF (CFF)

Cette évolution de la mobilité a son prix, non seulement pour les CFF, mais pour toute la branche des transports publics. D'une part, la ponctualité tend à se détériorer. D'autre part, les coûts de construction, d'exploitation et de maintien de la substance ont fortement augmenté. Le développement de l'offre, le surcroît de trafic et l'utilisation de trains plus lourds et plus performants engendrent une sollicitation accrue des infrastructures et, partant, une augmentation du volume d'entretien nécessaire. Du fait du développement d'une exploitation presque 24 heures sur 24, les intervalles permettant d'effectuer les travaux d'entretien et de rénovation sont de plus en plus rares et de plus en plus courts. Les projets de développement du chemin de fer, menés en parallèle, rendent la planification de plus en plus complexe. Il en résulte une augmentation des coûts. La plus petite perturba-

Depuis cet audit, le volume des travaux de maintien de la substance exécutés par les CFF s'est considérablement accru. Ils ont assuré eux-mêmes le financement des coûts supplémentaires non couverts par la convention sur les prestations (CP) 2013-2016, soit environ 500 millions de francs. En dépit de leurs importants efforts, les CFF ne sont pas encore parvenus à stabiliser les besoins de rattrapage en matière d'entretien.

Stratégie des installations optimisées d'après le cycle de vie et principe de causalité

Depuis l'audit de 2009, les CFF ont communiqué de manière transparente sur l'état de leurs infrastructures au moyen d'un rapport annuel sur l'état du réseau³. Des études de tiers et des rapports de la Confédéra-

tion⁴ en confirmant les résultats. Pour un aperçu aussi bon que possible des installations d'infrastructure, les différentes bases de données, conçues sans coordination entre elles au fil du temps, vont progressivement être regroupées dans une banque de données centralisée et interconnectée. Cela permettra une meilleure gestion des données et, partant, une gestion plus efficace des installations.

En matière d'installations, les CFF poursuivent une stratégie durable à long terme. Celle-ci prévoit que durant la période de convention sur les prestations 2017-2020, les volumes d'entretien seront accrus de manière à optimiser les coûts de cycle de vie. Pour une gestion optimale des installations, une évaluation systématique et prévisionnelle des installations est requise, en plus de la transparence mise en place ces dernières années. En collaboration avec la branche, les CFF ont développé le nouveau standard RTE 29 900⁵ et l'ont introduit en 2015. En matière de modèles prévisionnels pour déterminer les coûts futurs de la maintenance et du renouvellement, les CFF se sont aussi montrés novateurs. L'an dernier, ils ont introduit l'outil « swissTAMP » pour la voie ferrée. Son nom signifie Swiss Track Analysis & Maintenance Planning (en français : modèle suisse pour l'analyse de la voie ferrée et la planification de la maintenance). Cet outil calcule le moment optimal pour les travaux de maintien et de renouvellement de la substance, selon le rapport coût-utilité-temps.

Pour répartir les coûts de la voie ferrée selon le principe de causalité et inciter les entreprises de transport ferroviaire à acquérir des véhicules qui ménagent l'infrastructure, un facteur d'usure a été intégré à la tarification des sillons ; il s'appliquera à compter du

1^{er} janvier 2017. Celui-ci a été développé par les CFF en étroite collaboration avec l'Office fédéral des transports (OFT), et approuvé par le Conseil fédéral à la mi-2015.

Financement pérenne du maintien de la substance et de l'aménagement

L'adoption du projet « Financement et aménagement de l'infrastructure ferroviaire » (FAIF) a fourni une base légale, qui arrête le principe suivant en matière de financements par la Confédération : l'entretien doit primer sur l'aménagement. En octobre 2015, les CFF et la Confédération se sont entendus sur le montant prévu pour la convention sur les prestations 2017-2020 : 7,632 milliards de francs seront mis à disposition pour l'exploitation, l'entretien et le renouvellement de l'infrastructure ferroviaire. L'enveloppe budgétaire bien que considérable et en augmentation de 15 % par rapport à la période 2013-2016, reste très serrée parce que la charge du réseau est en hausse, qu'un nombre accru d'installations est en service et que le cadre légal devient plus exigeant. CFF Infrastructure a donc lancé, dès 2010, le programme d'augmentation de son efficacité. Les efforts de renforcement de l'efficacité et de la productivité seront encore redoublés pour la période de convention sur les prestations 2017-2020 afin d'économiser 600 millions de francs supplémentaires. Cela inclura entre autres la renonciation aux activités qui n'apportent rien à la clientèle ; ce qui correspond à la suppression de plus de 500 postes de travail d'ici 2020, surtout dans les domaines de l'administration et de la conduite. Il n'y aura aucun compromis en matière de sécurité.

Par ailleurs, les CFF ont lancé, en automne 2015, le programme RailFit20/30 au niveau du groupe. Avec



Que ce soit à travers la Suisse ou à l'intérieur d'une région, le chemin de fer est devenu un moyen de transport indispensable (CFF)

ce programme, les CFF entendent renforcer l'attrait de leur offre en agissant au niveau de l'entreprise et de manière intersectorielle. Ce programme a aussi pour objectif de réduire les coûts et d'améliorer le taux d'occupation de leurs trains. Les CFF réagissent ainsi à la concurrence accrue des bus grandes lignes, des compagnies aériennes à bas coût, des entreprises d'autopartage et des nouvelles formes de mobilité telles que les voitures autonomes ou les portails de covoiturage en ligne. Alors que les coûts d'autres modes de transport sont en baisse, les coûts globaux du système ferroviaire augmentent.

Concept futur de l'offre

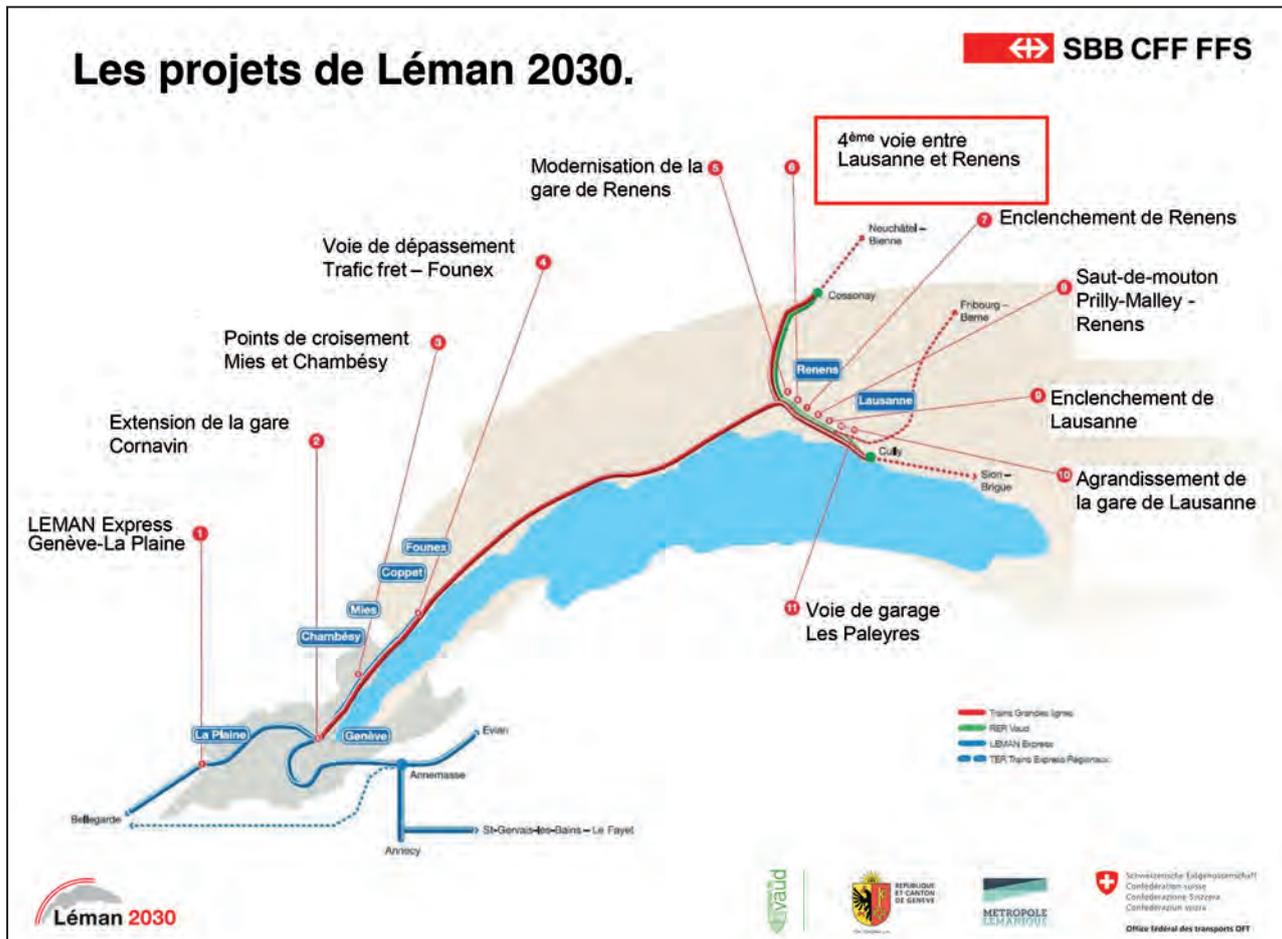
Dans leurs réflexions d'avenir, les CFF doivent également tenir compte des autres développements et tendances de la société. Grâce aux outils de travail et de communication modernes, on ne perd plus son temps dans le train. Les clients profitent de leurs trajets pour régler des affaires professionnelles et privées. A moyen terme, les autres modes de transport et formes de mobilité gagneront en importance. L'OFT planifie la prochaine étape d'aménagement PRODES EA 2030 (Programme de développement stratégique, Etape d'aménagement 2030) en collaboration avec les CFF. Ceux-ci sont d'avis que le réseau doit être développé en priorité là où le chemin de fer offre les meilleurs avantages comparatifs par rapport à d'autres modes de transport. Il faut par ailleurs privilégier les projets qui apportent à coup sûr un avantage notable pour la clientèle et sont économiquement supportables.

Besoins identifiés et mesures prises

Les CFF ont identifié les besoins d'action accrus en matière de maintenance et développement du réseau ferroviaire et pris les bonnes mesures. Grâce à des améliorations de l'efficacité, à une affectation des ressources orientée clientèle et à une stratégie claire des installations, ils freineront l'augmentation des coûts de ces prochaines années et proposeront à leur clientèle un rapport prix-prestations attrayant. Nous avons ainsi posé des bases qui nous permettront de satisfaire longtemps encore la clientèle du chemin de fer.

Philippe Gauderon
Chef CFF Infrastructure

- ¹ Voir site web du [Projet Léman 2030](#)
- ² Rapport de gestion CFF SA, 2014
- ³ Rapports sur l'état du réseau de CFF Infrastructure
- ⁴ Voir par exemple le rapport « [Voie ferrée – tronçons à voie normale](#) » de l'Office fédéral des transports, décembre 2015
- ⁵ Ouvrage de référence en matière de technique ferroviaire 29900 : RTE, Union des transports publics (UTP)



L'usure du réseau ferroviaire suisse

Un bilan des dernières 25 années

Les facteurs influençant les infrastructures du réseau ferroviaire à écartement normal en Suisse ont subi d'importantes modifications durant ces 25 dernières années. Une densification considérable de l'offre du trafic voyageurs caractérisée par de nouveaux concepts de traction adaptés à des trains plus longs et plus lourds, par des charges à l'essieu élevées, ainsi que par l'augmentation des vitesses dans tous les secteurs du trafic, entraîne un impact important sur les contraintes actuelles des voies ferrées.

Au cours des 25 dernières années, nous constatons les évolutions techniques et d'exploitation du matériel roulant suivantes influençant fortement les contraintes des voies ferrées :

- Une forte augmentation générale de l'offre du trafic voyageurs régional et grandes lignes.
- Le lancement de Rail 2000, en décembre 2004, avec une croissance des prestations du trafic voyageurs de plus de 14 %, représentait l'augmentation la plus importante depuis l'introduction de l'horaire cadencé en 1982.
- Entre 1996 et 2013, le taux d'utilisation journalière des voies principales est de 50 % supérieur.
- L'extension nette de l'offre depuis 2004, accompagnée d'un nombre accru de véhicules ferroviaires sur les voies principales, accroît l'utilisation annuelle des voies de plus de 50 %.



Train InterCity au départ de Zurich, gare principale. La Re 460 082 en queue pousse des voitures à deux étages du type IC 2000 avec une charge à l'essieu de 21 tonnes, respectivement 15 tonnes (E. Suter)

Le développement du noyau urbain du RER zurichois, ainsi que des axes principaux des grandes lignes, a vu apparaître, ce dernier quart de siècle, du matériel roulant à deux étages. Depuis une quinzaine d'années le matériel roulant voyageurs des grandes lignes est, en grande partie, composé de locomotives Re 460, placées en tête ou en queue, et de voitures à un ou deux étages. La charge maximale à l'essieu pour les voitures à deux étages est augmentée d'environ 30 % (de 11,5 à 15 tonnes, voire plus) par rapport aux voitures à un étage ; la charge maximale par essieu pour les engins moteurs est passée de 17 à 20 (voire 21) tonnes. Ces augmentations de charge à l'essieu entraînent de fortes contraintes aux voies, même si les trains navettes offrent des avantages opérationnels en éliminant les manœuvres de locomotives. Les trains poussés par des véhicules-moteurs sollicitent bien plus les voies ferrées, spécialement les rails extérieurs dans les courbes, que les trains tractés.

Le rôle du couple rail-roue

L'évolution des caractéristiques des véhicules-moteurs – telles que l'augmentation des efforts de traction et de la puissance, la suspension partielle des masses dans les bogies, la réduction du diamètre des roues, l'utilisation de matériau plus dur pour les roues, le guidage des essieux plus rigide, des empâtements entre axe plus grands dans les bogies, des accouplements transversaux supprimés, des modifications du graissage des boudins – augmente les sollicitations de la voie ferrée.



Rames ICN RABDe en unité multiple passent près de Giornico dans la Biaschina (U. Jossi)

L'augmentation de l'utilisation du réseau ferroviaire actuel, ainsi que la forte demande de sillons, accroît de manière significative le nombre de passages des trains. Le peu de réserve dans le temps de parcours entraîne une conduite par « tout ou rien » alternant le plein effort de traction et le freinage électrique maximal.

Les trajets effectués en effort de traction « zéro » sont, par rapport aux années passées, devenus rares. Aujourd'hui, les vitesses d'entrée en gare élevées permettent de raccourcir les temps de parcours, mais sollicitent fortement les infrastructures, en particulier les aiguillages, et, par conséquent, majorent sévèrement les coûts d'infrastructure et d'entretien du matériel roulant (coûts du cycle de vie ou CCV).

Quelle responsabilité du matériel roulant dans l'usure de la voie ?

Avec l'introduction de nouvelles générations de trains voyageurs, la puissance des véhicules-moteurs a fortement progressé. Des efforts de traction supérieurs permettent une plus grande capacité d'accélération et de freinage. Les forces longitudinales des véhicules dues aux accélérations et freinages augmentent les charges de la voie.

Des véhicules-moteurs modernes avec entraînement par convertisseur triphasé produisent les efforts de traction et de freinage électrique par le biais du patinage et enrayage contrôlé. Les véhicules-moteurs équipés d'un onduleur par bogie permettent uniquement à un essieu de fonctionner de façon optimale : le deuxième essieu subit alors souvent un patinage excessif. Dans les courbes, cet effet peut – en fonction de la vitesse, de la position des bogies, des jeux d'essieux et du bandage – solliciter d'avantage le rail. Les véhicules-moteurs à commande individuelle par essieu sont donc plus avantageux. Les véhicules-moteurs récents sont, en général, équipés de roues au diamètre plus petit que l'ancienne génération en-

traînant une augmentation de la pression sur la surface de roulement des roues et, simultanément, une forte sollicitation des voies.

Pour favoriser l'économie globale du système rail/roue, les unités Traction et Ateliers des chemins de fer suisses à voie normale utilisaient, autrefois, et en règle générale, un matériau des roues monobloc et des bandages moins durs que la dureté du rail. Le choix d'une plus forte usure des roues, en faveur d'une durée de vie plus longue de la voie, a donc été admis. Les conditions générales des contrats actuels prévoient des pénalités en cas de non-respect de la durée de vie des roues et bandages : les constructeurs ferroviaires sont ainsi conduits à utiliser des matériaux optimisés uniquement pour répondre aux exigences CCV des contrats.



Le rail extérieur, au km 19 500 près de Leissigen (canton de Berne), dans une courbe avec un faible rayon de 280 m, présente une forte usure provoquée par le passage des trains à longue distance ; la partie supérieure du champignon du rail est devenue inexistante (P. Gerber)

Afin d'améliorer la stabilité lors de conduite à haute vitesse, les véhicules-moteurs sont équipés de guidage des essieux plus rigides, provoquant une augmentation des contraintes de voies dans les virages serrés et dans les aiguillages. Plusieurs types de véhicules-moteurs modernes disposent, par rapport aux véhicules d'ancienne génération, d'un empâtement des axes plus important, accroissant les contraintes de voie lors du passage sur les aiguillages et dans les courbes serrées. La suppression des accouplements transversaux provoque le même effet négatif. Le graissage des boudins des véhicules-moteurs s'avère un facteur de diminution d'usure des roues et des voies. Avec la multiplication de l'utilisation de véhicules-moteurs étrangers et, suite au manque de maintenance des graisseurs à boudins existants, la lubrification des voies s'est fortement dégradée.

L'intégration du système rail-roue : une priorité

Depuis la réforme des chemins de fer, l'augmentation de l'offre et la réduction des coûts d'investissement du matériel roulant ont été privilégiées par les opérateurs. Une analyse intégrant tous les aspects du système ferroviaire complet, matériel roulant et infrastructure, devient aujourd'hui une nécessité urgente.

Vous trouverez des informations complémentaires dans l'article « Einflüsse auf das normalspurige Schienennetz in der Schweiz » (« Influences sur le réseau ferroviaire voie normale en Suisse ») publié par Peter Gerber, dans la **Schweizer Eisenbahn-Revue** 10/2014, p. 525-529, Edition Minirex AG, Maihofstrasse 63, CH-6002 Lucerne : [Minirex AG](#)

Peter Gerber
Ing. dipl. EPF
Gerber Consulting

Gerber Consulting – votre partenaire autour du rail

depuis 2007



management temporaire
matériel roulant ferroviaire – technique, exploitation et entretien
gestion de projets – consultations
accès aux réseaux ferroviaires
appels d'offres, acquisitions et mises en exploitation



Peter Gerber
ing. dipl. EPF
Mattenstrasse 25
CH-3073 Gümligen

Mobile +41 79 651 84 39
Fixnet +41 31 951 26 41
Fax +41 31 951 26 19

gerber.consulting@bluewin.ch
www.gerber---consulting.ch



Transport des matières dangereuses : un défi pour le rail

Plus de 100'000 t de matières dangereuses (chlore, dioxyde de soufre, épichlorhydrine, méthylènedianiline, hydrocarbures, etc.) circulent annuellement sur le réseau ferroviaire suisse. Le 29 juin 1994, un train transportant des matières dangereuses dérailla à Lausanne. Par précaution, près de 3'000 personnes sont évacuées. Le 25 avril 2015, soit 20 ans après, un train transportant des matières dangereuses dérailla à Daillens, dans la campagne vaudoise. La qualité du matériel roulant est mise en cause.

Rappelons que la réduction d'un risque peut se faire de deux manières : en réduisant la probabilité qu'il se produise d'une part et, d'autre part, en réduisant les conséquences fâcheuses si le risque se réalise. Dans le domaine très sensible du transport des matières dangereuses, il est nécessaire, si ce n'est indispensable, de renforcer la prévention des catastrophes tout aussi bien que d'en minimiser les conséquences.

Réduction du risque... ...par des dispositions constructives et des révisions périodiques

En 1994, il a été décidé de renforcer les enveloppes des wagons-citernes, d'installer des dispositifs d'anti-chevauchement des tampons et de mener des études sur des dispositifs de détections de déraillement. Ces mesures devraient être complétées, aujourd'hui, par l'application de normes plus sévères pour la construction et l'entretien des wagons pouvant transporter des matières très dangereuses, en particulier pour leurs organes de roulement, leurs suspensions et leurs organes de chocs.

...par des dispositifs d'alerte

La politique de mise en place d'un réseau fortement maillé de détecteurs de température de boîtes d'essieu chaudes et de freins serrés permettant d'éviter un déraillement doit être poursuivie.

...par des compositions spécialisées

En ne mélangeant plus, dans le même train, des wagons contenant diverses matières dangereuses avec des wagons n'en contenant pas, il n'y aurait plus que des trains de matières dangereuses. A l'extrême, un train de matières très dangereuses ne devrait transporter qu'un seul type de matière dangereuse, par exemple du chlore.

En composant un train de matière très dangereuse uniquement avec des wagons de même type, chargés du même produit, d'autres améliorations sont envisageables, par exemple le freinage des wagons plus homogène grâce à la commande électropneumatique.

De même, si le train critique est formé d'une composition ultra-homogène, les pompiers et autres services de secours peuvent intervenir avec l'équipement adéquat et en étant pleinement opérationnels dès leur arrivée sur les lieux d'un accident.

...par des dispositions d'exploitation

Une réduction drastique de la vitesse quelques minutes avant de croiser un train sur une ligne à double voie peut permettre au train de matière très dange-

reuse d'éviter ou de réduire les conséquences d'une collision avec le train de sens contraire si ce dernier venait à dérailler et à engager le profil des deux voies. La probabilité de collision avec un autre mouvement ferroviaire est aussi réduite en l'absence de mouvements de manœuvre dans les gares traversées et lorsque peu de trains circulent sur la même ligne. Cette absence d'autres trains permet aussi de réduire le nombre d'aiguillages pris en déviation ce qui réduit aussi le risque de déraillement.

Tout cela parle en faveur de la circulation des trains de matières très dangereuses aux heures les plus creuses des zones traversées, soit généralement la nuit. Les itinéraires évitant les grandes densités de population doivent être privilégiés.



Accident de Daillens, le 25 avril 2015 : vue du wagon-citerne endommagé avec agrandissement sur l'essieu fautif, caractérisé par la perte d'une boîte d'essieu (image extraite du Rapport intermédiaire du Service d'enquête de sécurité, SESE, 10 novembre 2015)

En guise de conclusion

Il convient de continuer à combiner judicieusement les dispositions constructives, de maintenance, d'organisation de l'exploitation et de surveillance du trafic, afin de réduire le risque de survenance et les conséquences d'un déraillement ou d'une collision impliquant un train contenant des matières dangereuses.

Daniel Emery
Collaborateur scientifique senior et chargé de cours
Groupe Intermodalité, transports et planification
(LITEP)
Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)

Le transport ferroviaire du chlore inquiète

Par principe, les déplacements de matières dangereuses doivent être strictement limités. Leur transport doit faire l'objet de toutes les précautions : s'il n'est pas déjà interdit par la route, il est toujours préférable par le rail, tant du point de vue écologique que sécuritaire. Au nombre de ces matières, le chlore liquide est classé parmi les plus toxiques. Son transport inquiète à juste titre : en effet, pour rester liquide à la température ambiante, il doit être maintenu sous une pression d'environ 7 bar, et c'est dans ces conditions qu'il voyage. En cas de fuite dans l'environnement, il retourne aussitôt à l'état d'un gaz plus lourd que l'air ; en se transformant en acide chlorhydrique dans les poumons, il est déjà mortel à faible dose. Il faudrait aussi compter avec de graves dommages environnementaux, des risques d'incendie et d'explosion.

La sécurité de la population peut et doit prévaloir

Aujourd'hui, sous l'impulsion des réglementations et de la prise de conscience des industries concernées, près de 70 % de la production mondiale et 80 % de la production européenne du chlore sont obtenues de manière non polluante sur les lieux mêmes de sa consommation¹. En 2002 déjà, les Pays-Bas ont conclu une convention avec l'industrie chimique à la satisfaction de tous et appliquent, depuis 2006, une politique d'interdiction de transport du chlore.

Contrairement à cette évolution, les quantités de chlore transportées à travers l'Arc lémanique n'ont cessé d'augmenter ces quinze dernières années, suivant une progression inquiétante de 7'000 à 25'000 tonnes par an, soit, en termes ferroviaires, la mise en circulation de quelque 325 wagons supplémentaires sur le réseau ferré. En provenance d'un site industriel proche de Grenoble, ces wagons parcourent 480 kilomètres en passant par des zones urbaines aussi peuplées que Grenoble, Lyon, Genève, Renens, Lausanne, ainsi que par les localités valaisannes pour atteindre les sites des groupes chimiques de Monthey et de Viège.

Une telle augmentation du trafic s'explique par le démantèlement des installations qui produisaient le chlore localement sur les sites valaisans, en raison d'une politique économique privilégiant le profit à

court terme au détriment de la sécurité des populations et de l'approvisionnement. Raison invoquée : l'électricité en Suisse est 30 à 40 % plus chère qu'en France ! Pourtant, à Schweizerhalle, dans le canton de Bâle-Campagne, où les coûts doivent être sensiblement les mêmes qu'en Valais, non seulement le chlore est aujourd'hui fabriqué in situ, mais son principal utilisateur compte rénover et agrandir son installation de production d'ici à 2017.

Les chemins de fer ont mieux à transporter que des bombes roulantes, et la chance, souvent évoquée après l'accident de Daillens, ne peut être assimilée à une mesure de précaution. Par ailleurs, les quantités de chlore liquide transportées dans l'Arc lémanique empêchent actuellement le développement de nouveaux projets d'activités et de logement le long des infrastructures ferroviaires, pour des raisons de sécurité. **En cas de sinistre, le rayon d'impact du gaz libéré par le contenu d'un seul wagon est estimé à 2,5 kilomètres.** Les études à effectuer sur les trajets empruntés par ce produit devraient porter sur une même distance de part et d'autre des voies concernées et tenir compte des incidences météorologiques. A notre connaissance, de telles études sont aussi absentes que les instructions données par la protection civile aux populations riveraines.

Dans l'évaluation des dangers, les nouveaux risques géopolitiques apparus ces dernières années n'ont pas encore été pris en compte ; s'il faut se féliciter de la sage décision enfin prise par les CFF de ralentir la vitesse des convois dangereux lorsqu'ils traversent les agglomérations, face à cette nouvelle problématique, je ne vois pas de meilleure solution que de le supprimer rapidement et définitivement le transport du chlore liquide par le rail, à l'instar des Pays-Bas, en 2006.

Anne Mahrer
ancienne conseillère nationale
Puplinge (GE)

1

- http://www.societechimiquedefrance.fr/extras/donnees/mine/cl/texcl.htm#Fabrication_industrielle
- **Livre blanc du chlore**, éditeur : Jules Houtmeyers, président de Belgochlor, novembre 2004.



Train de wagons de chlore transitant par la gare de Genève Cornavin (Samuel Pélissier)

Grande vitesse Bordeaux – Toulouse

L'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) au cœur du débat

Dans le cadre de la procédure en vue de la Déclaration d'utilité publique du projet de lignes nouvelles Bordeaux – Toulouse / Bordeaux – Dax, la Commission d'enquête a émis un avis négatif. SNCF Réseau a confié au Groupe LITEP (Intermodalité, transports et planification) de l'EPFL une mission d'expertise.

Le contexte de cette expertise est posé par une interrogation fondamentale : construire une ligne nouvelle à grande vitesse entre Toulouse et Bordeaux, reliant ainsi Toulouse au réseau grande vitesse, ou opter pour une requalification de la ligne actuelle ? C'est essentiellement un groupe d'opposants à la nouvelle ligne, appuyé sur un rapport du cabinet d'études Claraco, qui a mis en avant l'intérêt de requalifier l'existant plutôt que de le remplacer.

L'expertise de l'EPFL-LITEP s'est déroulée de mai à juillet 2015. Elle a consisté à analyser l'ensemble des études réalisées par ou pour le compte de SNCF Réseau, le gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire française. Outre l'étude de la nouvelle ligne, les études portent également sur trois scénarios contrastés de modernisation de la ligne existante dont celui appelé « RFF optimisé » (voir figure). Compte tenu des critiques émises par la Commission d'enquête, le maître d'ouvrage a demandé à l'EPFL-LITEP d'expertiser les études réalisées jusqu'en 2014 (domaines techniques, environnementaux, exploitation ferroviaire), notamment en ce qui concerne les performances attendues (temps de parcours, capacités), les principaux impacts ainsi que les estimations des coûts d'investissement.

Dans un délai court, procédant parfois par analyses détaillées, parfois par sondages et comparaisons, les

experts de l'EPFL sont arrivés à une double conclusion :

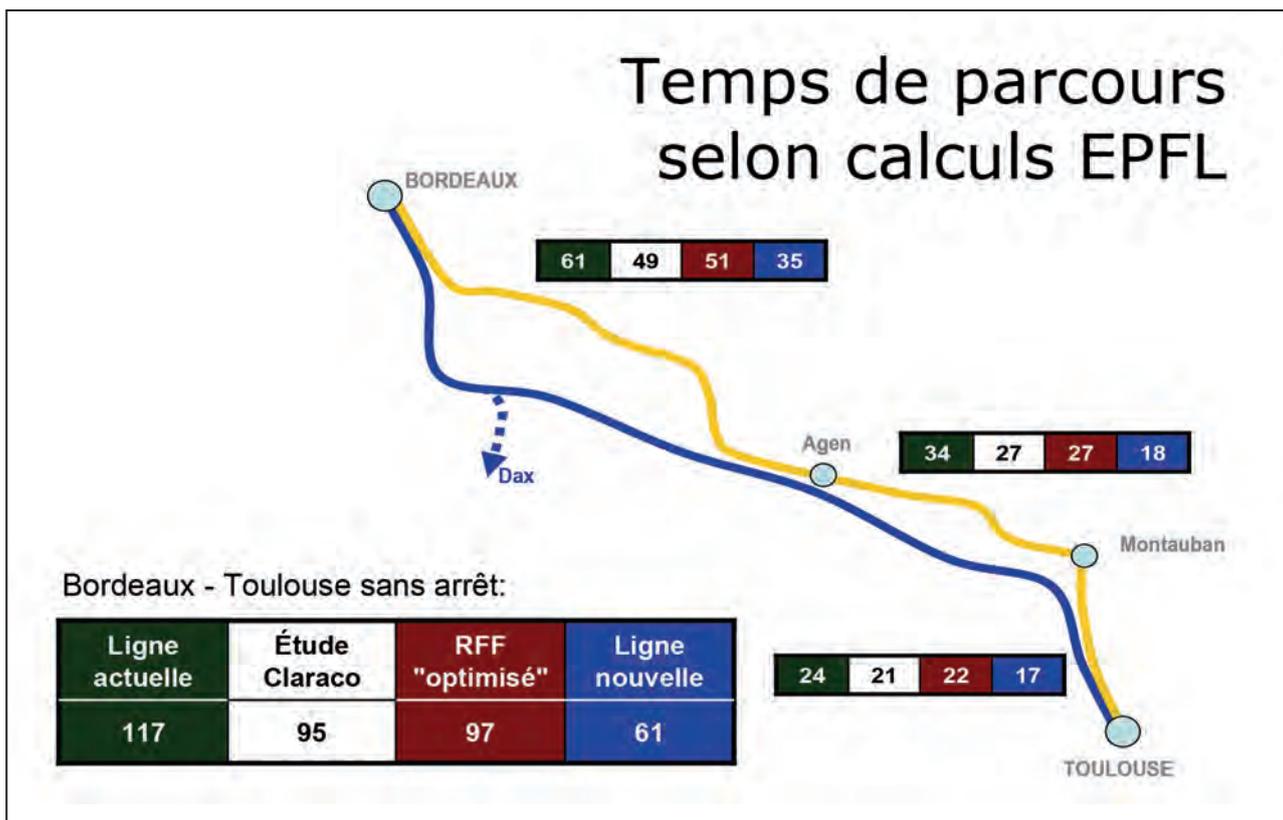
- si l'on désire une augmentation sensible de la qualité de service sur la liaison Bordeaux - Toulouse, la problématique de fond est un choix de société entre deux options ; la première consiste à construire pour un peu moins de 7 milliards d'euros une nouvelle ligne à grande vitesse et gagner quelque 50 à 55 minutes de temps de parcours ; la seconde revient, pour un investissement moindre d'un peu plus de 4,5 milliards, à requalifier la ligne existante, mais pour des gains de temps de parcours de l'ordre de 20 minutes ; le choix relève de la décision politique ;
- les éléments du dossier sont suffisamment solides et fiables pour permettre d'opérer ce choix de manière éclairée.

Dans ce dossier, la balle est aujourd'hui dans le camp du décideur politique.

Le rapport complet est disponible sur le site Internet de TRANSPORTS ROMANDS à l'adresse :

<http://transrom.ch/grande-vitesse-bordeaux-toulouse-lepfl-au-coeur-du-debat/>

Dr Panos Tzieropoulos
 Directeur du Groupe Intermodalité,
 transports et planification (LITEP)
 Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)



Comment faire face au vieillissement du ballast ?

Le ballast est un lit de pierres soutenant les traverses de la voie ferrée ; son rôle est essentiel pour la qualité du roulement des convois et pour le confort des voyageurs. L'étude du vieillissement de ce composant essentiel de l'infrastructure constitue le cœur de ma thèse. Sous le titre « Comportement du ballast sous l'action du bourrage et du trafic ferroviaire », cette recherche a été menée au Laboratoire des voies de circulation de l'EPFL, sous la direction du professeur André-Gilles Dumont.



Le ballast est essentiel à l'assurance de la qualité du roulement des trains et du confort des voyageurs (AlpTransit Gotthard SA)

La moitié du coût de la maintenance est due au renouvellement du ballast

La géométrie de la voie ferrée se dégrade avec le passage des trains et doit donc être entretenue périodiquement pour garantir la sécurité et le confort des convois. Les tassements, souvent irréguliers, résultent de l'arrangement des grains de ballast sous les charges et les vibrations. Le bourrage est une procédure d'entretien, utilisée pour rétablir la position géométrique correcte des voies ferrées ballastées. Cependant, la pénétration des pioches vibrantes dans le ballast est responsable de la rupture des arêtes des grains de ballast, qui mène à une dégradation progressive du ballast et à une perte de ses propriétés mécaniques (élasticité, amortissement, résistance). La rupture des arêtes et l'abrasion des grains de ballast facilitent le développement des tassements. L'intervalle entre les opérations de bourrage décroît progressivement ainsi que son efficacité à long terme. Ce cercle vicieux peut être brisé uniquement par le renouvellement de ballast. La maintenance du ballast et de la géométrie représentent 40 à 50 % du coût global de maintenance des voies ferrées, ceci à cause de la fréquence des opérations et des travaux effectués pendant la nuit.

Vers une modélisation du comportement du ballast

Le but de cette recherche est une meilleure compréhension de la dégradation du ballast due au processus de bourrage et du trafic, ainsi que l'évaluation de l'efficacité du bourrage, selon la condition du ballast et la rigidité de l'infrastructure. Cette connaissance permettra de diminuer les effets négatifs du bourrage sur le ballast et ainsi d'augmenter sa durée de vie et, par conséquent, la durabilité de la géométrie des voies.

Une application expérimentale a été réalisée en laboratoire sur un tronçon de voie à échelle réelle, qui repose sur deux types d'infrastructure. La simulation du trafic lourd, représentatif de 20 ans d'exploitation d'une voie chargée, a été réalisée grâce à un vérin. De nombreux capteurs ont mesuré en continu les tassements sous trafic à différents niveaux. Le processus de bourrage a été réalisé par une machine ad hoc dont les paramètres étaient contrôlables et mesurés en temps réel. L'évolution du comportement de ballast a été suivie par la mesure de la portance, au travers d'essais de plaque sous traverse. Ces essais ont été réalisés après chaque cycle de trafic et bourrage ; ils ont permis un suivi de l'état du ballast le long de sa durée de vie et de sa dégradation sous bourrage. L'analyse détaillée des résultats des essais a permis de décrire des lois empiriques de développement des tassements.

Un modèle bidimensionnel à éléments finis a été réalisé pour simuler le comportement du ballast sous chargement de trafic ainsi que le développement de tassements et des déformations plastiques au sein du massif. L'influence de la rigidité de l'infrastructure et de l'état du ballast a été prise en compte. Les limites des modèles élastoplastiques existants, pour la modélisation des tassements du ballast à long terme ont été étudiées. Enfin, un modèle phénoménologique a été développé. La méthode de calcul inverse a été appliquée à un modèle tridimensionnel à éléments finis de la voie pour la compréhension des tassements sous chargement cyclique. Des calculs itératifs ont permis d'estimer l'évolution du module élastique du ballast avec le nombre de cycles.

Le document complet (thèse EPFL No 4697) est accessible sur Internet à l'adresse http://infoscience.epfl.ch/record/147967/files/EPFL_TH4697.pdf

Chiara Paderno
Laboratoire des voies de circulation
Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)

Le rail en 2050

La vision du professeur Ulrich Weidmann

Le secteur des transports se trouve à la porte d'une révolution : dans les décennies à venir, la digitalisation va transformer tous les systèmes de transport de la même manière que nous l'avons observée récemment pour le traitement de données et les télécommunications. Le contrôle et le réglage auront migré progressivement de l'être humain vers les systèmes informatiques. Le recours à l'automatisation permettra d'optimiser l'exploitation et de mieux gérer les capacités disponibles.

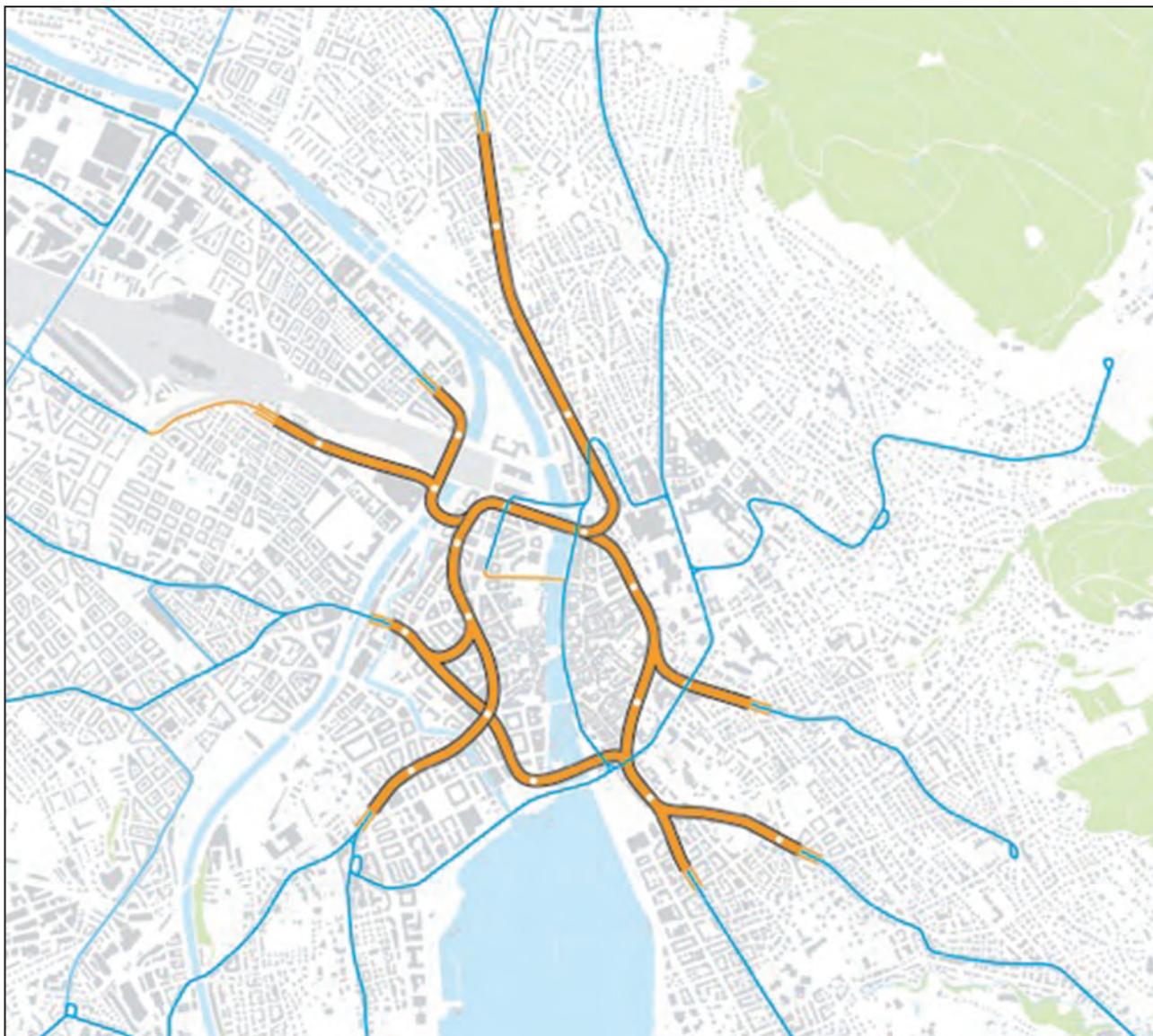
Cette révolution technologique va se dérouler dans un contexte socio-économique où la Suisse tout entière va se transformer structurellement. Alors que la population continuera d'augmenter à court et moyen terme, la concentration de l'habitat et de l'emploi dans quelques régions – avant tout l'Arc lémanique et le Grand Zurich – sera le facteur déterminant. La Suisse se détournera de son modèle multipolaire pour aller vers une macrostructure comparable à celle d'autres pays européens. De plus, elle continuera à faire face à une compétition globale liée à la pression sur les coûts. Simultanément, les besoins en matière de protection sociale et de santé ne cesseront de croître en raison du vieillissement de la population.

Les défis des transports publics

D'un point de vue stratégique, le secteur des transports publics est actuellement mal placé pour affronter ces défis. Les coûts d'exploitation augmentent constamment. Entretemps, le taux de couverture des coûts est tombé en dessous de 45 %. Les aménagements négociés dans le cadre du Financement et aménagement de l'infrastructure ferroviaire (FAIF) ne seront réalisés que dans quelques décennies. Au lieu d'offrir des avantages à l'ensemble du réseau, les aménagements se concentrent sur des extensions ponctuelles en des endroits où il n'y a pas de sérieux goulots d'étranglement. Ces investissements, de l'ordre de plusieurs milliards de francs, ne vont pas réduire les temps de parcours. La Suisse continuera d'exploiter l'un des réseaux ferrés les moins rapides d'Europe. Au sein des villes, le transport public par la route sera de plus en plus ralenti par les zones à 30 km/h et par les mesures en faveur du trafic vélo.

Les points forts du rail

Quelle pourrait être la réponse appropriée des transports publics ? Le rail devra se concentrer davantage sur ses points forts. Il est prédestiné à la digitalisation, il est le moyen de transport terrestre le plus rapide, il peut écouler de grands débits sur peu d'espace, il



Projet de réseau de tramways souterrains selon le concept MetroTram pour le centre-ville de Zurich (U. Weidmann)

offre des avantages indéniables pour le transport de grandes quantités de marchandises sur de longues distances. Dans le cadre de la Suisse, cette vision entraîne :

- L'automatisation complète de l'ensemble du réseau : elle rapporte un gain de capacité de 15 % à 25 % en peu de temps avec un minimum d'aménagements ; de plus, elle permet de réduire les coûts de production grâce à la rationalisation.
- Des schémas de desserte à l'exemple d'un métro, aussi bien en trafic longue distance qu'en trafic d'agglomération : grâce à la suppression du conducteur, les coûts fixes par train sont réduits de façon significative. Le plan de réseau peut être réduit en termes de diversité, les nouvelles destinations étant desservies à haute cadence avec des trains plus courts.
- Une simplification radicale de l'infrastructure : grâce au schéma de desserte de type métro, les infrastructures ferroviaires peuvent être réduites de manière notable. Le besoin d'entretien est moindre. Des terrains sont libérés à d'autres fins.
- La grande vitesse : une ligne à grande vitesse Ouest-Est, reliant Genève à Saint-Gall en moins de 3 heures, pourrait devenir l'épine dorsale du réseau grandes lignes.
- La mise en souterrain des tramways : la concentration de la population dans les villes augmente la demande des réseaux de tramways et de bus. Les lignes existantes ne peuvent plus accueillir une telle progression. Au centre-ville de Zurich, le réseau de tramways devrait être mis en souterrain selon le concept MetroTram (voir carte) ; sur les branches extérieures, il devrait être accéléré.
- Des systèmes de rabattement autonomes : dans les régions, la fonction de rabattement de la demande vers les gares peut être assurée par des bus autonomes. Ceux-ci peuvent être petits (à l'instar des navettes testées par CarPostal à Sion) ou beaucoup plus grands que les bus articulés d'aujourd'hui.

Dans le monde des transports de l'an 2050 décrit ci-dessus, le réseau ferré sera beaucoup plus compact, mais plus performant, plus rapide et plus économique. Il peut apporter un gain maximal au pays, à sa société et à son économie.

Prof. Dr. Ulrich Weidmann
Vice-président pour le personnel et les ressources
Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ)

Note de la rédaction

Ulrich Weidmann, ingénieur civil diplômé de l'EPFZ, docteur ès sciences techniques, a été nommé professeur ordinaire des systèmes de transport à l'EPFZ en 2004, après dix ans d'activité professionnelle dans le cadre des CFF. Dès le 1er janvier 2016, il est appelé à la vice-présidence de l'EPFZ, en charge du personnel et des ressources. Sa carrière au sein de l'Institut pour la planification du trafic et des systèmes de transport (Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme IVT) a été marquée par des recherches toujours originales et visionnaires. On retiendra entre autres sa défense de la grande vitesse ferroviaire sur l'axe Ouest-Est (voir par exemple l'article « Révolution ferroviaire dans le triangle Berne-Bâle-Zurich » paru dans *TRANSPORTS ROMANDS* N° 24, décembre 2014), ainsi que son projet MetroTram visant à reconstruire sous terre le cœur du réseau des tramways zurichois (voir l'article « Metro-Tram – Der Zürcher Nahverkehr für das 21. Jahrhundert » paru dans la *Schweizer Eisenbahn-Revue* 11/2013).

A la veille d'une nouvelle étape à la tête de l'EPFZ, nous tenons à remercier chaleureusement Ulrich Weidmann pour ses innombrables contributions au renouveau du chemin de fer et nous lui souhaitons plein succès dans ses nouvelles fonctions.

Daniel Mange



Exemple de navette électrique autonome testée par CarPostal en ville de Sion (CarPostal)

Ingénieurs en transports

De l'Empire romain à Rail 2000

De tout temps, les hommes ont cherché à tisser des liens entre eux. L'époque romaine nous a laissé de magnifiques vestiges d'un réseau exceptionnel de voies de communication. Les concepteurs romains ont judicieusement su intégrer la géographie régionale dans la création de nouvelles liaisons entre leurs cités. Lorsque le besoin était avéré, des légions d'ouvriers construisaient le tronçon planifié avec, dans certains cas, des ouvrages d'art à l'avant-garde de la technique. De nos jours, certaines routes ou lignes ferroviaires suivent toujours les tracés historiques des Romains !

L'essor du rail

Au XIX^e siècle, des entrepreneurs créatifs ont su aussi percevoir la nécessité de relier des territoires malgré des obstacles naturels conséquents. Dès 1851, Gottlieb Keller et Alfred Escher ont imaginé, étudié et planifié le tunnel ferroviaire du Saint-Gothard. Conscients du contournement possible de la Suisse par les compagnies de chemin de fer étrangères, ils ont créé une offre intégrant la Suisse dans les liaisons Nord-Sud du réseau ferroviaire européen. Pour y parvenir, il fallait construire un tunnel de 15 kilomètres de long à une altitude moyenne de 1'125 mètres entre Göschenen et Airolo (étude Gerwig-Beckh de 1867 et travaux de 1872 à 1882). Ces audaces dans la planification des transports ont aussi entraîné la création de la banque indispensable pour financer la construction, le futur Crédit Suisse, et de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (1854).

L'ère de la route

Dans les années 1950-1960, les pays européens investissent massivement dans les réseaux routiers et autoroutiers. L'ère du « tout à la voiture » prédomine et l'automobile devient le principal moyen de mobilité ; le chemin de fer en essuie les conséquences. Mais si les planificateurs font œuvre de créativité, doublée de pragmatisme, pour projeter leurs voies de circulation dans les villes et les campagnes, il y aura parfois des ratés urbanistiques avec des césures paysagères lourdes de conséquences. Fort de ce constat, l'ingénieur Jean-Louis Biermann fonde en 1954 à Lausanne le premier bureau en Suisse, et deuxième en Europe, « spécialisé dans l'étude et la solution des problèmes d'aménagements routiers et de transports urbains »¹ ; il sera le pionnier dans cette nouvelle approche technique et rigoureuse de la mobilité. La maîtrise du trafic et de ses infrastructures prend un tournant décisif avec l'apparition des ingénieurs en transports. En 1979, le bureau deviendra Transitec Ingénieurs-Conseils SA.

La revanche du rail

En parallèle, les opérateurs ferroviaires reformulent leur mission de transporteur. En effet, depuis le début du XX^e siècle, le réseau ferré et ses prestations n'ont que peu évolué ; mais le temps des grands projets arrive, Rail 2000 en tête. Afin de moderniser le matériel roulant, optimiser les infrastructures existantes, augmenter la qualité des services, réduire les temps de parcours, améliorer les correspondances, multiplier les liaisons, les ingénieurs en transports vont concevoir et étudier le concept ferroviaire de l'horaire ca-

dencé coordonné. Leur planification se traduit par un réseau ferré maillé et une exploitation exceptionnellement dense en prestations et rigoureuse en termes d'horaire. Les ingénieurs civils concrétisent ces projets par la construction des infrastructures et des ouvrages d'art nécessaires.



L'ingénieur en transports, acteur incontournable de l'intégration de la mobilité dans les projets d'aménagements du territoire (Alp-Transit Gotthard SA)

Mobilité et aménagement territorial

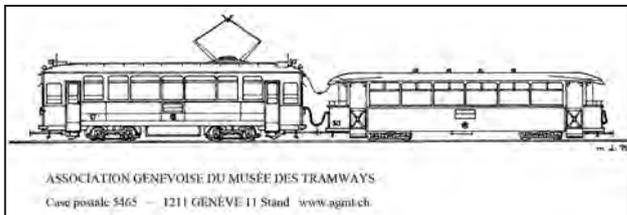
De nos jours, l'ingénieur en transports est devenu un acteur incontournable des projets de développement du territoire. Les enjeux autour de la mobilité, des déplacements, de l'accessibilité, de l'urbanisme, des aménagements, de l'environnement, du paysage, etc., deviennent très contraignants et exigeants tant de la part des Autorités que de la part de la population. La complexité conceptuelle et technique, doublée des impératifs économiques et sociaux, reste le pain quotidien de l'ingénieur en transports, toujours soumis à la justification des mesures proposées : un beau défi pour la nouvelle génération !



L'ingénieur en transports, concepteur d'une exploitation optimale des infrastructures ferroviaires et de leurs grands ouvrages comme le tunnel de base du Gotthard (CFF)

¹ Sources issues de l'ouvrage « Jean-Louis Biermann – Un homme de passion ». Plaquette Transitec, décembre 2009.

Eric Loutan
Ingénieur en planification
de la mobilité et des transports HES / ETS



ASSOCIATION GENEVOISE DU MUSÉE DES TRAMWAYS

Case postale 5465
1211 GENEVE 11 Stand
www.agmt.ch

Tram touristique à Genève

Selon la tradition, l'Association genevoise du musée des tramways (AGMT) proposera à nouveau son **Tram touristique** en 2016 les dimanches **8 mai, 5 juin, 3 juillet, 7 août, 4 septembre et 2 octobre**. Ces circulations seront assurées par le convoi historique n° 67+363. La balade de 90 minutes permet de découvrir les rues de Genève et de Carouge en empruntant les terminus des Nations, du rondou de Carouge* et de la gare des Eaux-Vives. L'arrêt gare Cornavin est desservi à chaque passage.

Titres de transport spéciaux et documentation en vente à bord des véhicules

* En juillet et août, pendant la fermeture du pont de Carouge, ce terminus sera remplacé par celui de Lancy-Pont-Rouge.

L'historique du tramway à Genève

L'AGMT a publié récemment une brochure abondamment illustrée retraçant toute l'histoire du tram à Genève, du tram à cheval de 1862 au moderne « Tango » du XXI^e siècle. Cet historique passe en revue les anciennes compagnies (la Voie Etroite, le Genève-Veyrier, etc.), les dépôts et ateliers, les véhicules (y compris les véhicules de service), le développement du réseau et le renouveau du tram.

Cette brochure reprend en intégralité le contenu de l'exposition du 40^e anniversaire de l'AGMT sur 144 pages, au format 24 x 17 centimètres, avec plus de 200 photos (en noir/blanc et en couleur). Elle peut être commandée au prix de 25 francs (port compris pour les lecteurs de Transports romands) à l'adresse suivante : par courriel : info@agmt.ch ou par courrier postal : case postale 5465, 1211 Genève 11 Stand

Pour plus d'informations sur les activités :

<http://www.agmt.ch/-Activites-.html>



Le « carrousel » de la gare de Cornavin dans les années 1950 (AGMT)

citrap-vaud.ch

communauté d'intérêts pour les transports
publics, section vaud

Président: Eric Loutan
Vice-président: Pierre Bonjour
Secrétaire: Didier Pantet
Téléphone: 079 590 35 48

Assemblée générale 2016

Notre Assemblée générale 2016 aura lieu le **jeudi 14 avril 2016, à 18 h 00 à Echallens**, selon le programme qui suit :

- **15 h 20** : rendez-vous à la gare du Lausanne-Echallens-Bercher (LEB), place de l'Europe, Lausanne (chacun est muni d'un titre de transport pour Echallens).
- **15 h 33** : départ du LEB avec arrêt à Assens pour une visite de chantier (double voie).
- **16 h 59** : arrivée à Echallens et déplacement dans les locaux du LEB (salle polyvalente).
- **17 h 10** : accueil par Daniel Leuba, responsable LEB et membre de la direction tl, et présentation des projets du LEB, y compris tunnel Chauderon-Prilly-Union, par Michael Chatelan.
- **18 h 00** : Assemblée générale de la citrap-vaud (même salle).
- **19 h 15** : apéritif.
- **19 h 45** : déplacement au restaurant « Le Cheval Blanc », route de Lausanne 11, et repas.

Débats du Groupe de travail « Plan Rail 2050 »

Ces débats, ouverts à tous les intéressés, se déroulent dans la salle de conférences du restaurant Le Milan, boulevard de Grancy 54, à Lausanne ; l'entrée de la salle se trouve à 10 mètres à l'ouest de l'entrée principale du restaurant.

- **Lundi 14 mars 2016, 17 h 30**, Christophe Mayor, OFT, « PRODES 2030: processus de planification et état d'avancement des travaux ».
- **Lundi 18 avril 2016.**
- **Lundi 9 mai 2016, 17 h 30**, Julien Niquille, DGMR, « Etudes de capacité de la ligne Genève-Lausanne ».
- **Lundi 13 juin 2016, 17 h 30**, Nicolas Steinmann, Alp-Transit Gotthard, « AlpTransit Gotthard : de l'idée à la réalisation ».
- **Lundi 5 septembre.**
- **Lundi 3 octobre.**
- **Lundi 7 novembre.**
- **Lundi 5 décembre, 17 h 30**, Andreas Meyer, CEO CFF, « Stratégie CFF 2020 ».

Plus de renseignements sur la page **Groupes de travail** -> **Plan Rail 2050** de notre site citrap-vaud.ch.

Pour plus d'information et/ou pour devenir membre de la citrap-vaud :

citrap-vaud.ch
secretariat@citrap-vaud.ch

Cette rubrique constitue un résumé de l'ensemble des dossiers d'actualité visibles sur notre site Internet à la page [En bref](#). Vous trouverez sur ce site, comme sur la version électronique de *TRANSPORTS ROMANDS*, tous les liens vous permettant d'accéder aux documents originaux.

L'actualité de la mobilité est jugée subjectivement, de très réjouissante à très attristante:



De Montreux à Saint-Moritz sans changer de train

La société d'électricité Swissgrid, les cantons de Berne et du Valais lancent un projet décoiffant : un tunnel de 22 kilomètres sous le Grimsel, accueillant une ligne électrique à haute tension et une voie de chemin de fer entre Innerkirchen et Oberwald. Grâce à cette dernière liaison, un réseau ferroviaire à voie métrique de 850 kilomètres serait constitué, reliant les réseaux du MOB et du Zentralbahn (Lucerne-Interlaken) aux réseaux du Matterhorn-Gotthard-Bahn et du chemin de fer rhétique. Plus de détails dans [Le Temps](#) du 5 février 2016, sous la plume de Bernard Wuthrich, et dans [24 heures](#) du même jour.



Le budget de ce projet s'élève à 580 millions, auxquels se rajoute 1,34 milliard pour l'équipement intégral du tunnel de base du Lötschberg. Au vu de ces montants, il est légitime de rappeler la demande de la ville de Monthey (18'000 habitants, la deuxième ville du Valais) d'être directement raccordée à la ligne CFF Lausanne-Martigny. [Le blog](#) du conseiller national valaisan Philippe Nantermod, daté également du 5 février, relance le débat.



Cargo Sous Terrain (CST), un métro pour marchandises

«Un réseau de tunnels enfoui 50 mètres sous terre, dans lequel circulent vingt-quatre heures sur vingt-quatre, sept jours sur sept, des véhicules sans conducteur remplis de marchandises : l'infrastructure a tout du décor d'une œuvre de fiction. Et pourtant, le projet Cargo Sous Terrain (CST) pourrait devenir réalité. » Selon [24 heures](#) du 27 janvier 2016, sous la plume de Gabriel Sassoon.

- **14 avril :**
Assemblée générale citrap-vaud, Echallens.
- **26 au 27 avril :**
bk16, 2. [Trinationaler Bahn-Kongress](#), Basel.
- **21 mai :**
Assemblée générale CItraP Suisse, Lausanne.
- **1er juin :**
cérémonie officielle d'[inauguration](#) du tunnel de base du Gothard.
- **4 au 5 juin :**
festivités populaires d'[inauguration](#) du tunnel de base du Gothard.
- **11 décembre :**
changement d'horaire et mise en service régulière du tunnel de base du Gothard.

OUESTRAIL.
POUR DES LIAISONS FERROVIAIRES PERFORMANTES

NOTRE VOCATION

Défendre les intérêts ferroviaires de Suisse occidentale (BE/FR/GE/JU/NE/VS/VD)

NOTRE OBJECTIF ACTUEL

Définir et promouvoir les projets à réaliser en Suisse occidentale dans le cadre de la prochaine étape d'aménagement du réseau ferroviaire (PRODES 2030)

NOS PROCHAINS RENDEZ-VOUS

>>> **vendredi 29 avril 2016 : assemblée générale à Moutier**

>>> **vendredi 4 novembre 2016 : colloque annuel à Yverdon-les-Bains**

>> www.ouestrail.ch >> ouestrail@bluewin.ch

NOS PARTENAIRES

Nos partenaires sont présents sur le site internet de *TRANSPORTS ROMANDS* à la page: [Entreprises partenaires](#).

GESTE

MOBILITY & SAFETY



PÖYRY
Engineering balanced sustainability™

BG