



## L'EFFICIENCE EN VITESSE

Mobilité et liberté, vitesse et prouesse. Ces deux associations d'idées reçues en disent long sur la faveur dont jouissent les déplacements rapides. En ce temps où tout bouge, on célèbre la liberté de circulation des gens, des marchandises, des idées. Et à l'ère de la performance, on exalte la vitesse de mouvement des gens et des choses, voire l'immédiateté des connexions virtuelles qui ne connaissent ni les distances ni les décalages-horaire.

Mais on sait aussi que toutes les mobilités possibles ne sont pas libératrices ni toutes les hautes vitesses souhaitables. En effet, l'amélioration de la vie quotidienne et la préservation de l'environnement induisent à la modération. Ainsi, le télétravail et l'informatique permettent de s'épargner des déplacements et de diminuer son empreinte écologique. De même, la décélération, façon « slow up » ou « slow food », permet de gagner en qualité de vie ce qui paraît se perdre en quantité de temps.

Particulièrement révélatrice, la « pendularité », forme contemporaine de la mobilité intensive, met en évidence toute la relativité des avantages des déplacements faciles et rapides. Car les voyages quotidiens pour le travail ou les études, de plus en plus longs dans l'espace et en temps, s'apparentent davantage à une contrainte souvent vécue dans un relatif inconfort qu'à une liberté de voyager dans de bonnes conditions. Quant à la rapidité, elle se mesure elle aussi à l'aune de la relativité. Comme le rappelle avec raison Jacques Lévy dans ce numéro de *TRANSPORTS ROMANDS*, « ce ne sont pas les vitesses nominales qui comptent, mais bien celles qu'on peut appeler contextuelles ». En d'autres termes, le compteur, qui indique la distance parcourue en une heure à célérité constante, mesure une vitesse-horaire théorique. Dans la réalité, il s'avère plus important de savoir « à quels lieux, à combien de personnes, d'activités, de sites utiles » l'on peut accéder en un nombre défini de minutes ou d'heures.

Cette question d'accès est essentielle. Elle permet d'évaluer non seulement la simple efficacité d'un mode de déplacement mais aussi, beaucoup plus significative, son efficacité. C'est-à-dire son adéquation au résultat visé qui est de parvenir à tel endroit dans les meilleurs délais et conditions. A cette fin, on optimise le choix et la combinaison des outils mis en œuvre – infrastructures, voirie, moyens de transport. La vitesse fait partie des outils, pour autant qu'elle soit contextuelle et donc corresponde au service effectivement rendu. A ce taux-là, mobilité rime bien avec liberté et vitesse avec prouesse.

Yvette Jaggi

Ancienne syndique de Lausanne  
et ancienne députée aux Chambres fédérales

## S O M M A I R E

<b>EDITORIAL</b>	1
<b>À NOS LECTEURS</b>	2
<b>INFRASTRUCTURES ET STRATÉGIES</b>	
LGV Rhin – Rhône	3
Du sang neuf pour l'artère Genève – Lausanne	5
Léman – Bodan à vitesse optimale	6
Questionnements sur la vitesse et la mobilité	7
Stratégie de Lyria	8
Ligne Genève – Bellegarde – Bourg-en-Bresse	9
Projet de liaison fixe à travers le détroit de Gibraltar	11
<b>MATÉRIEL ROULANT</b>	
Trains Bombardier TWINDEXX	12
Rames Stadler Rail EC250	14
Le quart de siècle du Pendolino	17
Le Coradia Liner V200 d'Alstom Transport	18
Rame Oaris de CAF	19
<b>EN BREF</b>	
Modernisation de la ligne Genève – Bellegarde	20
Avenir de la liaison Bâle – Genève via Laufen et Delémont	21
<b>NOUVELLES DES ASSOCIATIONS</b>	22
<b>L'ACTUALITÉ ET L'AGENDA DE LA MOBILITÉ</b>	23

## À NOS LECTEURS

Alors que l'après-guerre voit le déclin du chemin de fer, l'espoir renaît en 1964 avec le lancement du premier train japonais à grande vitesse, le Shinkansen, reliant Tokyo à Osaka à 210 km/h. Nous commémorons donc, en 2014, les 50 ans de cette renaissance ; mais si le développement du réseau européen à grande vitesse a trouvé un terrain favorable dans les pays proches de la Suisse (France, Belgique, Italie, Allemagne, Espagne), il faut reconnaître que notre pays n'est pas en tête de la croisade. Ce numéro de **TRANSPORTS ROMANDS** reflète cette ambiguïté, où la Suisse tire parti des nouvelles lignes construites à ses frontières (voir l'article de Carlo Pfund sur le TGV Rhin-Rhône) mais n'a réalisé sur le plan intérieur que deux tronçons isolés, Berne - Olten et le tunnel de base du Lötschberg. Aux questionnements des stratégies de la mobilité (voir l'éditorial d'Yvette Jaggi et l'article de Jacques Lévy) répondent les experts du rail (citrap-vaud.ch, CITraP Genève et Rail 2000 plus) qui se mobilisent pour l'aménagement de lignes nouvelles entre Genève et Lausanne, puis entre Olten et Zurich. Simultanément, les constructeurs de matériel roulant proposent, eux, une large gamme de trains performants en termes de vitesse et de consommation énergétique (voir les articles d'Alstom Transport, de Bombardier, de CAF et de Stadler Rail). Sur le plan des infrastructures de transport ferroviaire, les Suisses savent relever d'importants défis (voir le n°21 de **TRANSPORTS ROMANDS** consacré au tunnel de base du Gothard et l'article dans ce numéro sur la participation du bureau d'ingénieurs Lombardi aux études du projet de tunnel sous le détroit de Gibraltar).

Notre prochain numéro sera, lui, consacré aux transports et aux projets d'agglomération dans le canton du Tessin.

La rédaction

### 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 12 €.

## IMPRESSUM

### COMITÉ D'ÉDITION

- 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, *la Regione Ticino*, Bellinzona et Berne
- Pascal Bovey, délégué à la mobilité du canton du Valais, Sion
- Michel Comte, ancien ingénieur CERN, Genève
- Yves Delacrétaz, professeur HEIG Vaud, Institut G2C, Yverdon-les-Bains
- Jean-Claude Henet, secrétaire général Ouestrail, Delémont
- Daniel Mange (DM), professeur honoraire EPFL, secrétaire citrap-vaud.ch, 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)
- Mehdi-Stéphane Prin, journaliste *24 heures*, Lausanne
- Nicolas Rossé, journaliste économique, RTS-télévision suisse, Genève
- Kurt Schreiber, président de Pro Bahn Schweiz/Pro Rail Suisse, Au (ZH)
- Michaël Thémans, directeur adjoint, Centre de transport, vice-présidence Transfert de technologie EPFL, Lausanne
- 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

Site Internet provisoire : **TRANSPORTS ROMANDS** est hébergé par la citrap-vaud.ch (communauté d'intérêts pour les transports publics, section vaud), à l'adresse [www.citrap-vaud.ch](http://www.citrap-vaud.ch), page Médias->Transports romands. Vous trouverez sur ce site le plan de parution et la liste des numéros déjà parus, la composition du Comité d'édition et l'actualité de la mobilité, qui constitue la version informatique de la rubrique homonyme parue dans la version papier.

### IMPRESSION

Imprimerie Monney Service  
Rue des Musées 35, 2300 La Chaux-de-Fonds  
info@ims-imprimerie.ch

### GRAPHISME

Alizarine  
Isabelle Bovey  
Rue Curtat 6, 1005 Lausanne  
[www.alizarine.ch](http://www.alizarine.ch)

### INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER

ISSN 1663-2184

## LGV RHIN – RHÔNE

### GAINS DE TEMPS SPECTACULAIRES POUR LES RELATIONS FRANCO-SUISES

La ligne à grande vitesse (LGV) Rhin – Rhône – Méditerranée constitue l'un des projets les plus ambitieux du réseau ferroviaire français. Son originalité repose sur son concept « en étoile » dont les sommets sont respectivement Paris et le nord de la France, le sud de l'Allemagne et la Suisse, enfin le Midi de la France et la Catalogne.

La date du 11 décembre 2011 a été capitale, car elle a marqué l'ouverture à l'exploitation de la première branche du Rhin – Rhône, entre Petit-Croix, près de Belfort, et Villers-les-Pots, près d'Auxonne. Le succès fut au rendez-vous, puisque durant sa première année d'exploitation, ce sont neuf millions de voyageurs qui ont été transportés.

Toutefois, il ne s'agit que de la première phase du Rhin-Rhône, car les prolongements en direction de Mulhouse et de Dijon, ainsi que la réalisation des phases suivantes sont momentanément en veilleuse, en raison des mesures d'économie engagées par le gouvernement français. Il n'empêche, la nouvelle ligne en exploitation représente déjà un tiers du projet et offre aux voyageurs des gains de temps spectaculaires. C'est pourquoi, il est d'autant plus important que tous les efforts soient entrepris pour que l'œuvre soit poursuivie et menée à bien, même si les délais initiaux ne pourront être tenus. Lorsqu'il sera entièrement opérationnel, le Rhin-Rhône comptera quelque 450 kilomètres de voies.

### ETOILE À TROIS BRANCHES

La branche Ouest raccordera Dijon à la LGV existante Lyon – Paris, alors que la branche Sud rejoindra Lyon, en passant par Bourg-en-Bresse et Ambérieu-en-Bugey, avant de se connecter au futur contournement ferroviaire de l'agglomération lyonnaise (CFAL). Certes les futurs tracés ne sont pas encore

arrêtés définitivement, si bien que les gains de temps attendus du Rhin – Rhône sont nécessairement approximatifs.

La politique d'austérité décrétée en matière d'infrastructures, la priorité à l'assainissement du réseau ferroviaire français classique en état de déliquescence avancée, l'éventualité peu probable d'un financement par partenariat public privé (PPP), sont autant de raisons qui retarderont les projets de lignes à grande vitesse en France.

En outre, la LGV Rhin-Rhône est soumise à la concurrence d'autres lignes, en particulier la deuxième phase de la LGV Est, Paris – Strasbourg, en construction, de même que le projet d'axe performant Paris – Orléans – Clermont-Ferrand – Lyon (POCL) promet comme axe idéal de décongestionnement du tronçon surchargé Paris – Lyon de la LGV Sud-Est. On regrettera d'autant plus que l'on n'ait pas engagé immédiatement les démarches nécessaires pour entreprendre les prolongements de la branche Est dans la foulée de l'ouverture.

Il n'empêche que cette branche a déjà amélioré de manière spectaculaire les relations ferroviaires franco-suisse. Les TGV Zurich – Bâle – Paris qui transitaient par Strasbourg depuis 2007 ont été basculés sur le Rhin-Rhône à la fin de 2011. L'achèvement de la LGV Est en 2016 ne devrait pas changer la donne, car le gain de temps se limite à quelques minutes et **Lyria** préfère maintenir toutes ses rames à la seule gare de Lyon. Autre gain notable, il est désormais plus rapide de relier Bâle et Zurich à Lyon, en passant par le Rhin – Rhône que par Genève.

### ATTENTES DE LA SUISSE OCCIDENTALE

A l'heure actuelle, la Suisse occidentale ne bénéficie pas directement de la nouvelle LGV Rhin-Rhône. Les TGV Paris – Genève empruntent la ligne du Haut-



Les trois branches de la LGV Rhin-Rhône avec pour la branche Est : la partie opérationnelle, en bleu clair, et les prolongements restant à réaliser, en bleu foncé (RFF)

Grande vitesse côté développement durable

Bugey réhabilitée et électrifiée, mais sans parvenir à respecter totalement les promesses émises à l'origine (3 h 05 au lieu de 3 heures). Pour sa part, Lausanne est reliée à Paris, via Vallorbe et Frasné (avec correspondance pour les rames venant de Neuchâtel) en 3 h 39 minutes, mais la construction de la branche Ouest réduira le temps de parcours à 3 h 16.

Si le Rhin-Rhône a réduit la durée du trajet Bâle – Lyon (3 h 22), en revanche, on n'a gagné que peu de minutes entre Genève et Lyon (1 h 44) ainsi qu'entre Lausanne et Lyon (2 h 38). En revanche, le Rhin – Rhône offre de sensibles améliorations au-delà de Paris. Si le temps de parcours de Bâle à Lille (5 h 11 avec le Rhin – Rhône) n'a été réduit que de cinq minutes, on descendra à 4 h 28 avec la branche Ouest (5 h 28 pour Berne et Zurich). On notera que le trajet de Genève à Lille dure 5 h 03 et 5 h 54 de Lausanne à Lille (en comptant le transfert de la gare de Lyon à Paris-Nord). Mais pour Lausanne, le gain sera aussi important avec la branche Ouest via Frasné, soit 5 h 32.

**GENÈVE – MIDI DE LA FRANCE**

Auparavant, les temps de parcours Bâle – Marseille et Zurich – Marseille étaient quasiment identiques via Berne (6 h 49 et 6 h 45). Depuis l'instauration du Rhin – Rhône, ces temps ont été réduits à 5 h 12 pour Bâle et à 6 h 12 pour Zurich. La branche Sud du Rhin-Rhône réduira encore ces temps à 3 h 06 pour Bâle et à 4 h 06 pour Zurich et Berne. La relation pour Montpellier est quasiment la même que pour Marseille, mais pourra bénéficier ultérieurement de la récente ouverture à l'exploitation de Perpignan – Barcelone. Quant au contournement de Lyon, il sera utile à Genève et à Lausanne pour rallier Marseille en 3 h 13 et 4 h 09 respectivement (gain d'une vingtaine de minutes). Les relations du sud de l'Allemagne avec le Midi de la France ont aussi été améliorées grâce au Rhin – Rhône qui a réduit la durée de la liaison Strasbourg – Lyon de 4 h 38 à 3 h 22, avec comme objectif d'atteindre 1 h 54 grâce à la branche Sud.

Les temps de parcours sont déterminants pour satisfaire la clientèle, mais il faut également une offre qualitative qui ne peut être assurée que par une bonne fréquence. Actuellement, Lyria offre six TGV Zurich – Bâle – Paris et un Berne – Paris, via Bâle, en double composition avec la rame de Zurich ; neuf Genève – Paris, via le Haut-Bugey ; quatre Lausanne – Paris, via Vallorbe - Frasné, en correspondance avec trois relations Neuchâtel – Pontarlier – Frasné en rame Colibri

bi-fréquence ; une liaison hivernale hebdomadaire Brigue – Lille. Depuis la fin 2012, Lyria exploite également les liaisons Genève à destination de Montpellier, Marseille et Nice. Pour l'heure, elle n'assure pas de relation directe Genève – Barcelone.

**PARTICIPATION SUISSE PERTINENTE**

Ces premiers résultats montrent la pertinence de la participation de la Suisse au financement de trois axes nouveaux franco-suisse : ligne du Haut-Bugey, Bellegarde – Bourg-en-Bresse, réhabilitée ; branche Est du Rhin – Rhône (66 millions) ; amélioration des performances de l'axe Dole – Frasné, favorable à l'axe Lausanne – Paris, mais qui n'a pas permis de sauver celui de Berne – Paris, via Neuchâtel. En outre, la Confédération participera également au financement de la réhabilitation et de l'électrification de Delle – Belfort, dont la convention vient d'être signée entre la Suisse et la France. On regrettera seulement les délais constamment reportés de cette réouverture par la France, prévus actuellement en 2017 ou en 2018, alors que l'on espérait à l'origine fêter la réouverture simultanée avec le Rhin – Rhône en 2011.

Ce survol montre que la réalisation de la première phase du Rhin – Rhône a eu des incidences déterminantes sur l'amélioration des relations ferroviaires entre la France et la Suisse. Les estimations des gains de temps que procurera la construction des branches Ouest et Sud illustrent l'intérêt de réaliser complètement le Rhin – Rhône. De nombreuses régions en seront bénéficiaires, soit le sud-ouest de l'Allemagne, l'Alsace, la Franche-Comté, la Suisse alémanique et romande, la région Rhône-Alpes. On peut aussi escompter des temps réduits grâce aux capacités futures des matériels roulants.

En guise de conclusion, on peut affirmer que la ligne à grande vitesse Rhin – Rhône constitue un élément essentiel de la construction du nouveau réseau ferroviaire européen à haute performance, avec des avantages indéniables pour la Suisse.

**Lyria** : Lire l'article en page 8

Etude de Carlo Pfund  
Synthèse de Blaise Nussbaum

Traduite en français par Jean-Pierre Membrez, l'étude de Carlo Pfund, ancien directeur de l'Union des transports publics (UTP), est disponible sur le site : <http://www.citrap-vaud.ch>



L'élégant viaduc de la Savoureuse, près de la gare de Belfort-Montbéliard TGV, ouvrage emblématique de la LGV Rhin-Rhône (RFF)

## DU SANG NEUF POUR L'ARTÈRE GENÈVE – LAUSANNE

### UNE LIGNE NOUVELLE À LA PLACE DE LA DÉFUNTE TROISIÈME VOIE

Avec le Grand Zurich, la Métropole lémanique est la région de Suisse qui connaît aujourd'hui le plus fort développement économique et démographique. La congestion des axes routiers et ferroviaires est l'une des conséquences négatives de cette vitalité ; pour le rail, les CFF prévoient le doublement du nombre des voyageurs sur l'axe Genève – Lausanne entre 2010 et 2030.

Si les gares de Genève et Lausanne vont connaître des transformations spectaculaires, il n'en est pas de même pour l'axe qui les relie. A l'exception d'améliorations ponctuelles dans les gares de Chambésy, de Mies et sur le tronçon Renens – Lausanne (pose d'une quatrième voie), la ligne historique, vieille de plus de 150 ans, reste inchangée.

Le projet dit de « troisième voie », aujourd'hui Léman 2030, prévoit à l'horizon 2050 la cadence au quart d'heure pour les trois catégories de trains InterCity, InterRegio et RegioExpress, ainsi que pour les Réseaux express régionaux genevois et vaudois ; les CFF planifient pour cet objectif la pose de deux voies supplémentaires entre Gland et Rolle, et d'une troisième voie entre Allaman et Renens. Budget actuel de l'opération : 2,8 milliards de francs. Durant les dix à quinze ans des travaux, avec les contraintes liées au maintien d'un trafic croissant, les coûts d'exploitation augmenteront considérablement alors que la clientèle ne verra aucune amélioration, sinon une péjoration de l'horaire.

### LES AVANTAGES D'UNE LIGNE NOUVELLE

Pour un investissement d'environ un milliard de plus (soit une fourchette comprise entre 3,8 et 4,4 milliards), mais sans coûts d'exploitation supplémentaires permanents durant les travaux, la CITraP Genève et la citrap-vaud.ch (désignées ci-après par l'acronyme CITraP) proposent la construction en une traite d'une ligne à double voie entièrement nouvelle, reliant Genève à Renens sans station intermédiaire et à l'écart du tracé historique. Un tel aménagement offrirait les prestations suivantes qui sont exclues du projet de troisième voie :

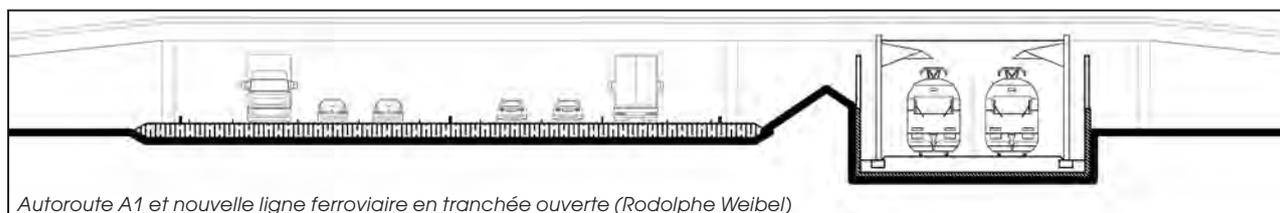
- La sécurité de l'exploitation, par le doublement de l'axe Genève – Renens ; Genève ne sera plus coupée du restant de la Suisse en cas d'incident ou d'accident sur l'une des lignes.
- La stabilité de l'horaire, par une stricte répartition du trafic à longues distances sur la ligne nouvelle et du trafic interrégional, régional et de fret sur la ligne historique.
- L'élimination de tous les problèmes transitoires créés par un chantier de longue durée sur la ligne historique en exploitation.
- La capacité, avec un axe à cinq voies de Genève à Coppet, et à quatre voies de Coppet à Lausanne ; ce surcroît de capacité permet la restauration du trafic régional de Coppet à Allaman via la ligne historique, et la réouverture de six stations, de Founex à Perroy, avec leurs parkings d'échange.
- La possibilité d'introduire des trains rapides compatibles avec les standards du réseau européen à grande vitesse.

Dans son rapport d'avril 2014, la CITraP détaille le projet et décrit notamment trois profils en travers pour une réalisation de la ligne nouvelle : en surface, enterré ou semi-enterré, et surélevé (en viaduc) ; chaque variante sera choisie, tronçon par tronçon, en fonction des conditions locales.

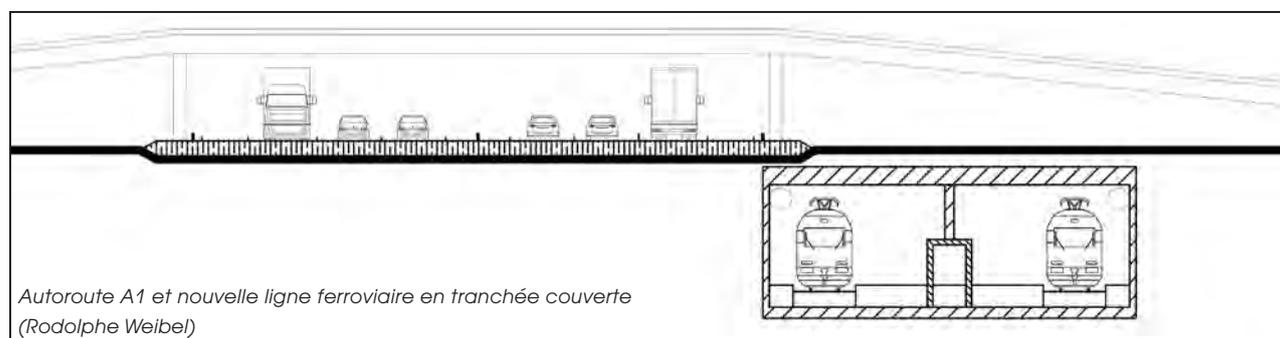
Les auteurs plaident enfin pour l'insertion de la planification de la ligne nouvelle Genève – Lausanne dans la première étape de FAIF (financement et aménagement de l'infrastructure ferroviaire), l'aménagement lui-même étant remis à la deuxième étape de FAIF (2025-2030), après la transformation des gares de Genève, Renens et Lausanne. Les 16 millions de francs de l'actuelle convention Genève-Vaud dévolus à l'étude des tronçons Gland – Rolle et Allaman – Renens (projet de troisième voie) pourraient englober l'analyse de la ligne nouvelle.

Auteurs du rapport : D. Mange, M. Béguelin, E. Brühwiler, F. Bründler, M. Chatelan, P. Hofmann, S. Ibáñez, E. Loutan, B. Schereschewsky, Y. Trottet, R. Weibel.  
Document à télécharger sur : « [Ligne ferroviaire nouvelle entre Genève et Lausanne](#) », citrap-vaud.ch et CITraP Genève, Lausanne, avril 2014.

Daniel Mange



Autoroute A1 et nouvelle ligne ferroviaire en tranchée ouverte (Rodolphe Weibel)



Autoroute A1 et nouvelle ligne ferroviaire en tranchée couverte (Rodolphe Weibel)

## LÉMAN - BODAN À VITESSE OPTIMALE

### SUR L'AXE FERROVIAIRE OUEST – EST

La grande vitesse seule n'est pas la panacée sur le marché des transports. Ici ou là en Europe, on l'a oublié. Pour le réseau suisse, il y a des leçons à tirer.

L'axe ferroviaire essentiel du pays desservant le Plateau d'ouest en est, où se concentrent les trois quarts de la population, présente trois caractéristiques contradictoires sur le plan de la grande vitesse ferroviaire.

1) Les six à sept villes-agglomérations, y compris Bâle bien sûr, alimentant le marché (la concurrence aérienne low-cost exclut tout apport de transit international) sont proches les unes des autres, ce qui rend la grande vitesse, au-delà de 200 km/h, très coûteuse du fait de la fréquence des arrêts.

2) L'infrastructure existante sera, bien au-delà de 2050, la composante « très majoritaire » de cet axe ; le trafic marchandises, sauf sur certains tronçons, continuera donc d'y côtoyer le trafic voyageurs, d'où un « cumul des contraintes d'infrastructures » en cas de grande vitesse, d'une part et d'autre part, en matière de « limitation des capacités » (plus la différence de vitesse est grande entre les deux trafics, plus la capacité de la ligne diminue).

3) L'horaire cadencé généralisé à tous les transports publics du pays offre des avantages considérables reconnus et appréciés pour l'ensemble de la collectivité : l'amélioration forcément ponctuelle des vitesses doit, « dans tous les cas, aussi améliorer les correspondances de l'horaire cadencé ». D'où la pertinence parfaite du principe « non pas aussi vite que possible, mais aussi vite que nécessaire ».

### FAIF ET « RAIL 2000 PLUS »

Le concept FAIF (financement et d'aménagement de l'infrastructure ferroviaire), accepté par le peuple en février 2014, donne deux priorités :

- Consolider/adapter à long terme l'état de l'infrastructure du réseau à la densité et aux contraintes des circulations.
- Améliorer les capacités sur les tronçons saturés.

Sur l'axe du Plateau, c'est le cas de deux tronçons stratégiques : Genève – Renens (évoqué par ailleurs dans ce numéro) et Olten – Zurich (– Winterthur). Pour ce tronçon, la planification actuelle prévoit la transformation progressive des tracés existants en deux doubles voies aptes à 250 km/h, avec sauts-de-mouton correspondants, voies également ouvertes au trafic marchandises. L'ampleur des travaux dans cette région très peuplée serait considérable, du même ordre de grandeur que les transversales alpines (de 12,9 à 15,7 milliards), mais avec le facteur très pénalisant de l'important trafic existant et qui va encore augmenter durant la bonne quinzaine d'années de la durée des travaux... Et après, le gain de temps serait de l'ordre de quinze minutes, mais avec l'obligation d'acquiescer un nouveau matériel roulant intercity apte à 250 km/h.

Une autre idée intitulée « Rail 2000 plus » fait son chemin (voir sur le site citrap-vaud.ch : Groupes de travail -> Plan Rail 2050 -> Rail 2000 plus) : prolonger la ligne nouvelle Mattstetten – Rothrist, ouverte en 2004, dès Roggwil jusqu'à Zurich-Altstetten. Le tracé serait réservé exclusivement au trafic intercity venant de Berne/Bienne et de Bâle, grâce à un raccordement de onze kilomètres dès la sortie du tunnel du Hauenstein, et destiné à Zurich et au-delà, sans gare intermédiaire. L'investissement est estimé à 5,5 milliards de francs environ pour un tracé aux deux tiers en tunnels (le tronçon Mattstetten – Rothrist a coûté 2,4 milliards). La nouvelle ligne étant plus courte de onze kilomètres que le tracé actuel, le gain de quinze minutes peut aussi être atteint, mais « avec le matériel roulant actuel ou déjà commandé » (Bombardier) limité à 200 km/h. Avec les gains de temps prévus entre Berne et Lausanne et à l'est de Zurich (ligne diamétrale, etc.), un gain total d'une demi-heure entre Genève et Saint-Gall est possible, d'où une meilleure rentabilité dans la rotation des rames. Et surtout, sur le plan de l'horaire cadencé, toutes les liaisons en correspondance avec la colonne vertébrale Genève – Saint-Gall seraient améliorées en conséquence. Une avancée significative du rail, avec des retombées positives concrètes pour une majorité des clients-contribuables. Espérons !

Michel Béguelin



En bleu, la ligne nouvelle proposée entre Roggwil et Zurich - Altstetten (« Rail 2000 plus »)

## QUESTIONNEMENTS SUR LA VITESSE ET LA MOBILITÉ

### LES VITESSES QUI COMPTENT

S'ils se veulent davantage qu'une réponse réactive à des problèmes de congestion, les choix d'infrastructures de transports s'inscrivent inévitablement dans une stratégie de développement spatial. Ces infrastructures ne visent pas la mobilité en elle-même, mais font de celle-ci une ressource pour autre chose, un meilleur usage du territoire pour améliorer la capacité de la société à habiter au mieux ce territoire.

Dans cette perspective, un point apparaît essentiel, bien que peu abordé. Ce ne sont pas les vitesses nominales qui comptent, mais celles qu'on peut appeler « contextuelles ». En une certaine unité de temps, à quels lieux, à combien de personnes, d'activités, de lieux utiles, pouvons-nous accéder ? Un conducteur périurbain qui enchaîne les kilomètres à vive allure sur des autoroutes pour joindre son domicile et son travail va « moins vite » en fait qu'un piéton qui, à quatre ou cinq kilomètres par heure, accède à une multitude de ressources de l'urbanité dense, y compris pendant la durée de sa marche. C'est dans ce cadre, et non dans une course à je ne se sais quel record, que prend place le train à grande vitesse.

### MOBILITÉS PUBLIQUES PLUS RAPIDES

On peut résumer cette démarche par la notion de « **synchronisation** », soit l'équivalent pour l'espace de ce qu'est la synchronisation pour le temps. Nous vivons en effet dans un monde qu'on peut qualifier d'hyperspatial en ce sens que, d'un côté, l'ensemble des espaces praticables par un habitant de la planète s'est considérablement élargi et que, d'un autre côté, on est en présence d'un réseau de lieux qui comptent et dans lesquels il est utile et agréable de passer du temps. On n'assiste donc nullement à un zapping spatial généralisé. On se situe plutôt dans une logique d'archipel dans lequel chaque île présente une attractivité vis-à-vis de toutes les autres.

A l'intérieur d'une « île », en particulier quand celle-ci est constituée de l'espace dense et divers d'une métropole, les mobilités publiques (transports publics et marche) sont les vecteurs les plus rapides, car elles permettent de relier tous les lieux d'une aire urbanisée, sans pratiquement de limite de densité. Une ville comme Tokyo, dont l'agglomération pèse démographiquement plus que quatre Suisse, peut être traversée en moins de deux heures en train urbain. Dans les relations entre agglomérations, ce sont, dans la plupart des pays, les trains à grande vitesse, comme on l'observe au Japon, en Chine, en Corée, à Taïwan, dans quinze pays européens et, bientôt, sur les continents américain et africain, qui sont ces vecteurs. Le train à grande vitesse participe clairement de la démarche du développement spatial durable, non seulement par sa technologie écologique, mais aussi parce qu'il contribue à renforcer la qualité urbaine, faite de densité et de diversité, et à assurer un continuum d'espace public sur de grandes échelles.

### VITESSES CONTEXTUELLES À OPTIMISER

En Suisse, il existe des idéologies anti-urbaines qui prétendent concentrer les investissements dans le service au périurbain, ce qui garantit à l'automobile le monopole des plus grandes vitesses nominales, qui

deviennent, du coup, de petites vitesses contextuelles. Elles le sont d'autant plus que l'espace automobile contribue à son tour, en incitant à construire partout, à diminuer paradoxalement les densités à mesure que la population augmente, et donc à rendre chaque kilomètre parcouru moins utile à la société.

En dehors des transports intra-urbains des plus grandes villes, le système d'accessibilité ferroviaire (liaisons + fréquences) actuellement en vigueur semble avoir été fait pour minorer les vitesses contextuelles : on continue de penser en termes de parcours du centre vers les périphéries au lieu de tisser un maillage inter- et intra-urbain intégré. On pourrait dire que le client le plus choyé, c'est le pendulaire qui travaille dans une ville moyenne et réside dans le périurbain, au détriment du voyageur métropolitain, qui aurait besoin d'une offre de mobilité qui maximise, à toutes les échelles, les vitesses contextuelles.

La Suisse est ainsi, en Europe, l'un des systèmes ferroviaires qui contribue le plus à l'étalement urbain, dégageant les routes pour leur permettre de mieux mitiger l'espace habité, et l'un des plus lents, avec ses deux métropoles les plus éloignées, Zurich et Genève, aussi distantes en temps que Paris et Avignon ou Madrid et Séville, alors qu'elles sont, en kilomètres, entre deux et trois fois plus proches. Si l'on veut au contraire faire profiter à tous les acteurs, habitants permanents, entreprises, touristes, des richesses du territoire suisse, il faut donc s'orienter vers une optimisation des vitesses contextuelles. D'un côté, il conviendrait de développer des transports urbains capillaires et connexes ; de l'autre côté, la mobilité intermétropolitaine devrait revenir aux trains à grande vitesse, qui permettraient de rapprocher non seulement les quartiers des grandes villes, mais aussi les villes moins peuplées, qui pourraient ainsi tirer le meilleur parti de l'intégration à l'espace métropolitain, tout en gardant leur avantage comparatif de petites villes. Un réseau suisse à grande vitesse rapprocherait en effet aussi Neuchâtel, Fribourg ou Saint-Gall du reste de la Suisse et du reste du monde.

**Synchronisation** : voir l'article de Jacques Lévy et Michel Lussault dans le *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Paris : Belin, 2013.

Jacques Lévy  
Professeur à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Jacques Lévy est directeur du laboratoire Chôros. Il dirige aussi le projet de recherche transdisciplinaire « Post-Car World » soutenu par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS) dans le cadre du programme Sinergia.

## STRATÉGIE DE LYRIA

### LA GRANDE VITESSE OPTIMISÉE

Les travaux réalisés cet été sur Genève – La Plaine – Bellegarde représentent un manque à gagner d'environ huit millions de francs suisses pour Lyria. Mais l'opération dont les effets seront pleinement perceptibles au prochain changement d'horaires – les nouveaux équipements génèrent de nettes améliorations, notamment pour la ponctualité –, est stratégique pour la filiale des CFF et de la SNCF en concurrence frontale avec l'avion. « Nous disputons aux compagnies régulières et low cost des clients dont les exigences ont été fixées par l'aérien » confirme Alain Barbey, le CEO de la société. Si Lyria ne souffre pas à l'international, où ses initiatives commerciales sont appréciées, elle est en revanche affectée par le net tassement de la fréquentation domestique (française mais aussi suisse sur Bâle – Zurich) de ces dix-huit derniers mois. Avec la crise, les résultats s'avèrent inférieurs aux prévisions budgétisées. « On se doit d'être réactif face à la concurrence, mais aussi aux fluctuations de la demande et au renchérissement de certains coûts (péages RFF augmentés de 40 % en 3 ans) pour rester rentable ». Innover est essentiel, mais il faut aussi procéder à des optimisations. Nonobstant sa forte dimension tactique et les clarifications depuis apportées, l'allusion faite cet été par la SNCF à trois scénarios (dont l'abandon de la LGV Rhin-Rhône) pour l'avenir du TGV est emblématique de cette réalité.



Rames couplées des TGV Lyria Zurich/Berne – Paris sur la ligne à grande vitesse Rhin-Rhône (SME)

### L'AVENIR DES LIAISONS FRANCO-SUISES ET AU-DELÀ

Sur Genève – Paris, Lyria détient 58 % du marché. Mais l'aérien est fort, car 40 % des clients d'Air France sont en correspondance et les 60 % restants sont en « Code sharing » avec Swiss. La tendance actuelle est à la guerre tarifaire. Tout dépendra au final du prix du pétrole. La concurrence pourrait à terme avoir intérêt à une raisonnable complémentarité avec le rail. L'offre Lyria comporte depuis le 25 août un nouveau départ matinal de Paris mais reste à huit paires quotidiennes de TGV. « Notre réflexion est orientée par l'optimisation des horaires en fonction de la demande qui pousse pour plus de trains en début et en fin de journée ainsi qu'en début et fin de semaine », commente Alain Barbey. Un « Bullet train », un trajet en moins de trois heures, est étudié pour l'horizon 2016 alors que le prolongement d'un aller-retour Paris – Genève jusqu'à Lausanne est prévu pour 2015. Il permettra de combler, du lundi au jeudi, le creux horaire de l'après-midi. Sur Bâle – Paris, Lyria semble l'emporter – Easy Jet s'est retiré alors qu'Air France se concentre sur le « feeder » – mais malgré une forte croissance depuis deux ans, est pénalisée sur Zurich.

Un aller-retour Zurich – Paris pourrait ne plus circuler en rames couplées, au-delà de Bâle, avec le Berne – Paris pour sa part maintenu via Olten. « Il est possible qu'on organise une correspondance quai à quai afin d'utiliser une seule rame vers Paris. Nous avons besoin de matériel sur Lausanne » souligne Alain Barbey. Notons que la desserte d'Interlaken a permis de gagner la clientèle des groupes asiatiques qui effectueraient autrement le trajet depuis Paris par bus. Le périmètre « Méditerranée » de Lyria va se limiter aux relations Genève – Nice et Genève – Marseille. Le TGV pour Nice restera assuré en Euroduplex (loués à la SNCF) alors que le Marseille ne devrait circuler qu'aux périodes de forte demande. La desserte avec Montpellier est produite par Lyria pour le compte d'Ellipso jusqu'à fin 2015. Son avenir dépend de ce que la filiale de la SNCF et de la Renfe décidera. Le lancement du Genève – Lille, desservant Bellegarde, Marne la Vallée et l'aéroport « Paris-Charles-de-Gaulle », interviendra en décembre prochain à raison de quatre allers-retours par semaine. Trois clientèles sont visées. La première rassemble les personnes qui vont visiter Eurodisney ou prendre leur avion à Roissy (typiquement les passagers ne voyageant pas avec des compagnies membres de SkyTeam) ou qui habitent les départements à la périphérie de Paris. La seconde concerne la métropole lilloise et le Nord-Pas-de-Calais. La troisième est celle des clients communs à Lyria et à Eurostar qui transiteront via Lille – cette gare accède ainsi au rang de hub pour les deux opérateurs – de et vers Londres ou Bruxelles. Le partenariat avec Eurostar va se développer, non dans le domaine des matériels (qui seraient à homologuer), mais dans ceux de la vente (alignement de Lyria sur les conditions de ventes anticipée d'Eurostar fixées à six mois) et des billets. Ils pourront à l'avenir être communs, y compris vers Bâle et Zurich mais avec changement à Paris. Lyria est satisfaite de ses dix-neuf TGV POS qui reçoivent une nouvelle décoration et de nouveaux aménagements intérieurs plébiscités par la clientèle. Le déploiement de cette flotte sera lui aussi optimisé.



Rame de TGV Lyria Zurich – Paris sur la ligne à grande vitesse Rhin-Rhône (SME)

**RFF** : Réseau ferré de France.

**Euroduplex** : rames TGV interopérables à deux niveaux.

**Ellipso** : filiale commune de la SNCF et de la Renfe qui assure la gestion des trains entre la France et l'Espagne.

**Renfe** : Red nacional de los ferrocarriles españoles, le Réseau national des chemins de fer espagnols.

**TGV POS** : rames interopérables à un niveau qui assureraient les relations Paris – Est de la France – Sud de l'Allemagne (Paris - Ostfrankreich – Süddeutschland) avant leur reprise par Lyria.

Sylvain Meillasson

# LIGNE GENÈVE – BELLEGARDE – BOURG-EN-BRESSE

## HISTORIQUE DES PROJETS DE LIAISONS TGV ENTRE GENÈVE ET LA FRANCE

De par sa situation, Genève a bénéficié relativement tôt de relations TGV avec Paris, utilisant en partie la ligne à grande vitesse (LGV) Paris – Lyon jusqu’à Mâcon. Toutefois, la deuxième partie du trajet, de Mâcon à Genève, par un itinéraire formant un détour kilométrique important, via Ambérieu et Culoz, sur des lignes peu performantes, a toujours été un obstacle à l’attractivité du rail sur cette liaison où la concurrence de l’avion reste importante. Malgré tout, la desserte de Genève étant un succès, c’est dans les années 1980 que certains responsables imaginent insérer Genève et la Suisse romande dans le réseau européen à grande vitesse en se positionnant stratégiquement au croisement de deux axes ferroviaires importants à créer :

- Un axe TGV (Londres) – Paris – Turin – (Rome) qui se détacherait du Paris – Lyon à Mâcon et traverserait les Alpes par un tunnel de base entre Saint-Gervais et Aoste offrant aussi des possibilités de ferroutage aux trop nombreux camions encombrant le parcours routier. C’est le « TGV Léman – Mont-Blanc ».
- Un axe ferroviaire plus classique mais performant, Allemagne – Péninsule ibérique, reliant le réseau du Plateau suisse à la vallée du Rhône par le « Sillon alpin » existant entre Chambéry, Grenoble et Valence, complété par une nouvelle ligne entre Genève et Annecy. Cette idée implique une amélioration sensible des capacités du Plateau suisse.

## UNE LGV MACON – GENÈVE ?

L’idée fait son chemin et des études franco-suissees sont effectuées à compter d’auteurs, proposant comme première étape une LGV Mâcon – Genève. Ces études démontrent que cette infrastructure entièrement nouvelle, traversant le Jura par un tunnel sous le Crêt-d’Eau, peut atteindre le seuil du taux de rentabilité nécessaire et des propositions de financement privées sont même émises par une grande banque helvétique. Paris serait alors à deux heures et demie de Genève, au plus, ouvrant la voie vers Bruxelles et Londres.

Les autorités genevoises prennent alors cette idée officiellement en compte, générant des échanges à ce propos avec la France. Malheureusement, le passage des Alpes par le Mont-Blanc est en concurrence avec un tracé par le Mont-Cenis, moins performant, mais aussi moins coûteux, les lignes d’approche étant moins longues. A cela s’ajoute le fait qu’à

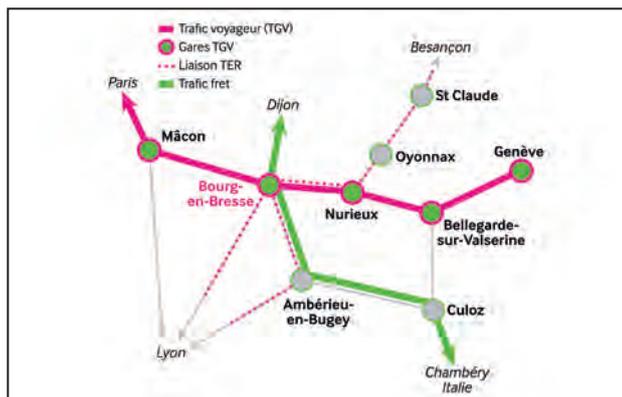
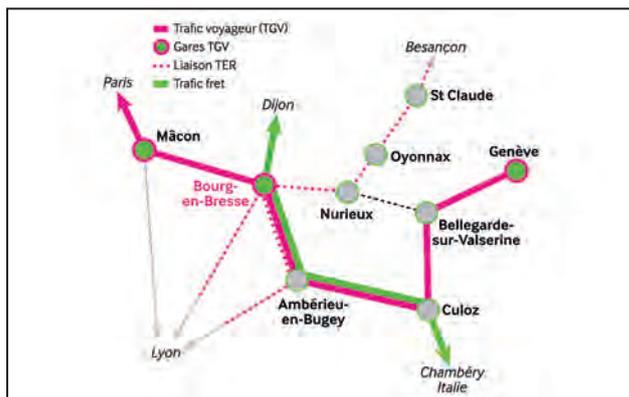
cette période de choix, c’est le Maire de Chambéry qui est nommé Ministre des transports à Paris. Ajoutons encore que la SNCF, monopolistique, accueille avec réserves des études effectuées par des privés. La cause est entendue : c’est le Mont-Cenis qui sera retenu par la France !

## RÉHABILITATION D’UNE LIGNE INEXPLOITÉE

Les Genevois ne se découragent pas : Mâcon – Genève doit se réaliser. L’avancement des études montre toutefois des coûts qui, en regard du temps de parcours, font que la minute gagnée revient très cher. Une nouvelle hypothèse vient alors sur la table : au lieu de construire une ligne entièrement nouvelle, il serait possible de réhabiliter la ligne du Haut-Bugey reliant Bellegarde à Bourg-en-Bresse, inexploitée depuis 1990. Ce tracé, à corriger et à électrifier, est considérablement moins long et permet de gagner du temps à moindre coût.

Sur la promesse de relations Genève – Paris « en un peu moins de trois heures », c’est cette liaison qui est réalisée, dès lors que la Confédération suisse accepte d’en financer une part au titre des connexions de la Suisse avec le réseau européen à grande vitesse. L’inauguration a lieu en décembre 2010. Hélas ! les temps de parcours ne sont pas à la hauteur des espérances : au mieux 3 h 05, en général 3 h 20. Pourquoi ? Bien que la ligne du Haut-Bugey ait été conçue pour circuler à 120 km/h., la vitesse des trains est réduite sur de longs tronçons à 80 km/h en raison d’un changement dans les règles valant pour les lignes nouvelles en France, limitant à cette vitesse les lignes où, comme c’est le cas dans le Haut-Bugey, subsistent des passages à niveau ! En outre, la ligne qui traverse des zones très montagneuses, se révèle assez peu fiable, n’étant pas assez parcourue car la France, contrairement à ce qui était attendu, ne profite pas de l’opportunité pour rétablir le trafic régional TER (Transport express régional) entre Bellegarde et Bourg-en-Bresse, si bien que seuls les TGV y circulent. Il ne reste aujourd’hui qu’à espérer que cette ligne puisse être sécurisée et, par la grâce de la suppression des passages à niveau subsistants, exploitée comme cela avait été initialement prévu. Mais il faudrait que la Confédération fasse des pressions suffisantes sur notre voisin afin que les promesses initiales soient tenues.

Michel A. Ducret  
Député au Grand Conseil genevois  
Président de la CITraP-GENEVE



Le trafic ferroviaire dans la région transfrontalière franco-genevoise avant et après la réhabilitation de la ligne du Haut-Bugey (RF)

BOMBARDIER  
EN SUISSE -  
COMPÉTENCE &  
INNOVATIONS QUI  
DÉPLACENT.



Nos 900 collaborateurs sont répartis sur trois sites Bombardier du Lac de Constance au Lac Léman.

A **Zurich** se trouve le siège mondial pour la vente, le marketing, le développement, l'achat et la direction de projet des domaines d'activité Locomotives et Propulsion. C'est aussi le site de base pour notre division Services.

A **Winterthur** est situé le centre de compétence pour la conception des bogies et sur le site de **Villeneuve** sont produits les trains de passagers, les voitures à plancher bas et les tramways pour la Suisse. **Oberwil** est responsable de l'entretien de la flotte de trams de BLT et sert de centre de réparation pour l'électronique de chemin de fer.

[www.bombardier-transportation.ch](http://www.bombardier-transportation.ch)

**BOMBARDIER**  
l'évolution de la mobilité

# PROJET DE LIAISON FIXE A TRAVERS LE DETROIT DE GIBALTAR

## UN DÉFI TECHNIQUE ET D'EXPLOITATION

Le détroit de Gibraltar est une région de grand intérêt tant commercial que militaire. L'histoire moderne, après des centaines d'années de conflits, a trouvé son expression dans la liaison des deux côtés. En 1980, les rois du Maroc et d'Espagne signaient un accord pour mener à bien ce projet et deux agences furent créées au Maroc (SNED) et en Espagne (SEGEG).

Le projet a été confié à un groupement d'ingénieurs comprenant des partenaires espagnols, italiens, marocains ainsi que le bureau suisse Lombardi. Ce dernier était responsable de la direction technique du projet, des analyses géomécaniques, de l'étude des techniques d'excavation et du revêtement ainsi que des aspects liés à la sécurité et à la ventilation. Une première version de ce projet vit le jour en 1996, montrant la seule route possible au travers du fond marin là où il est le moins profond, bien que le trajet soit plus long : la Route du Seuil.

Des investigations additionnelles furent réalisées entre 1998 et 2005. Ces investigations remirent la faisabilité de ce projet en discussion compte tenu de la nature du fond marin, montrant des conditions totalement imprévues : la présence d'argiles compactes avec une dense dispersion de galets de grès, bourrant deux gorges sous-marines.

La révision totale de l'étude réalisée entre 2006 et 2009 fut confrontée aux aspects liés à la réalisation et à ces nouvelles informations à caractère géologique ainsi qu'aux aspects liés à l'exploitation et à la sécurité de l'ouvrage. Cette révision consentit à donner raison à la faisabilité de ce projet, tout en prévoyant des solutions à la limite des techniques actuelles et passant - de toute façon - par une phase préliminaire d'étude avec une galerie de sondage pour étudier le franchissement de ces brèches argileuses avant l'ouverture du chantier principal de dimensions pharaoniques, avec six tunneliers de grande complexité et un temps d'exécution estimé à environ 25 ans.

La géométrie du projet se résume par les données suivantes :

- Longueur entre terminaux : 42 kilomètres.
- Couverture en fond de la mer au point le plus profond : 175 mètres.
- Profondeur maximale atteinte : - 475 mètres sous le niveau de la mer.

- Nombre de tubes principaux (ferroviaires) : deux.
- Diamètre intérieur des tunnels ferroviaires : 7,90 mètres.
- Diamètre intérieur du tunnel de service/sécurité : 6,0 mètres.

## TRAVAUX COMPLEXES

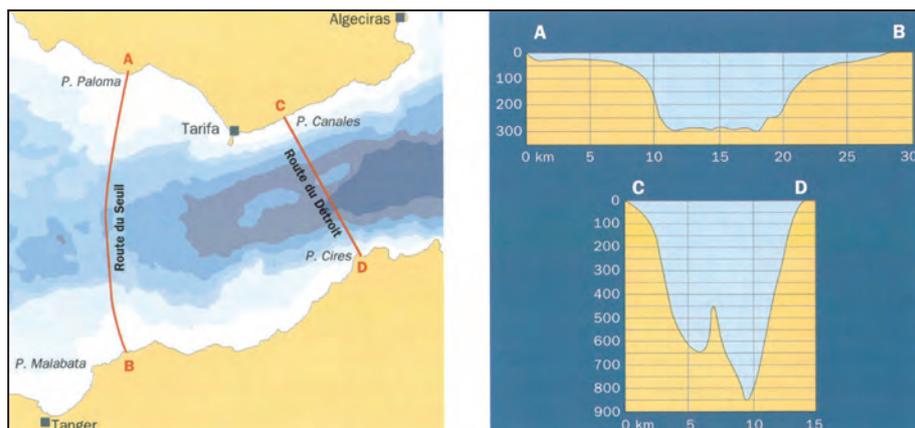
L'excavation des tunnels composant le projet est prévue par tunneliers avec bouclier et compensation de pression à l'avancement, de type « Earth Pressure Balance » (EPB) ou « hydroschild » (bouclier hydraulique). La profondeur du tunnel et la pression de la mer agissante (50 bars) ne permettent pas, aujourd'hui, une compensation complète de cette pression. Cela demande la capacité du système à supporter des pressions très fortes sur l'anneau de soutènement et revêtement constitué par des voussoirs préfabriqués (épaisseur d'environ 1 m) mais également une géométrie entre excavation et anneau de revêtement capable d'encaisser des déformations radiales de l'ordre de 40 centimètres pour dissiper la pression résiduelle agissante en guise de convergence du rocher.

La galerie de sondage sera convertie, en phase d'exploitation, en tunnel de désenfumage pour l'évacuation forcée des fumées d'incendie et pour l'apport d'air frais au centre de l'ouvrage en mode d'exploitation normale.

Le tunnel de service/sécurité fait partie intégrante du projet, mais son bénéfice se manifeste uniquement dans la solution en réalisation par phases successives, afin de garantir une voie de fuite et d'intervention rapide le long de tout le tunnel pendant la première phase d'exploitation, avec un seul tunnel ferroviaire en mode monodirectionnel (la construction d'un seul tunnel bidirectionnel était exclue à la suite de difficultés d'origine géologique et aux aspects de sécurité).

Le mandat d'avant-projet a été complété en 2009. Des décisions finales sur le projet, son financement et son phasage d'exécution, donc également à l'égard du schéma du projet, sont encore en cours d'étude et de formulation, celles-ci dépendant de la politique financière, des transports et de la migration du Maroc, de l'Espagne et de l'Union européenne, y incluse la stratégie et la direction d'investissement de celle-ci.

Andrea Panciera



Routes du Déroit et du Seuil et leurs profils bathymétriques, celle du Seuil étant possible pour le tunnel (Lombardi)

Grande vitesse côté développement durable

## TRAINS BOMBARDIER TWINDEXX

## COMMANDE DE 59 TRAINS PAR LES CFF

En mai 2010, les CFF ont commandé à Bombardier Transport pour une valeur de 1,9 milliard de francs la fourniture de 59 trains Intercity à deux étages avec des options possibles portant jusqu'à un total de 171 trains.

Il s'agit des véhicules de la nouvelle génération destinée à assurer le transport intervilles des CFF sur leurs axes les plus chargés, en particulier la transversale est-ouest. La nécessité d'une grande capacité d'emport a orienté le concept sur des dimensions et une architecture à double niveau reprise des voitures IC 2000. Mais les conditions d'exploitation prévues et les contraintes liées à l'infrastructure ont conduit au principe des rames automotrices à motorisation répartie sur le même modèle que les rames ICN.

Synthèse réussie de ces deux concepts, ce matériel roulant apporte un certain nombre d'innovations ou de premières dans le domaine technique.

## INNOVATIONS EN TECHNIQUE FERROVIAIRE

Une rame automotrice à motorisation répartie offre la possibilité d'une modification plus rapide de la composition des trains grâce à l'attelage automatique, ainsi qu'une charge à l'essieu mieux répartie, permettant de diminuer l'usure qui y est liée. Ces trains sont équipés du système d'inclinaison de caisse, WAKO (**W**ank**k**ompensation) de Bombardier permettant de maintenir le véhicule dans le gabarit lors du passage en courbe; on peut ainsi élever la vitesse de passage dans ces courbes (jusqu'à 15 %). Cela est particulièrement intéressant sur le trajet Lausanne - Berne au tracé sinueux et dont le temps de parcours actuel est supérieur à la limite fatidique de 50 à 55 minutes permettant de s'insérer dans le système des nœuds de correspondance à atteindre en une heure de parcours.

La partie puissance de l'électronique de traction représente aussi une première pour les CFF puisqu'elle fait appel à un entraînement triphasé avec moteurs synchrones à aimants permanents permettant d'importantes économies d'énergie. C'est un des composants du programme ECO4 de Bombardier (Energie, Efficacité, Economie, Ecologie) qui fait de Twindexx un train à l'efficacité optimale.



Production des voitures intermédiaires à Villeneuve (Bombardier Transport)

Bombardier a développé avec un de ses fournisseurs un pantographe appelé Variopanto dont la largeur de l'archet peut être modifiée en exploitation, ce qui

permet de réduire le nombre de pantographes, et d'implanter une bonne quinzaine de places assises supplémentaires au deuxième niveau.

Les trains Twindexx seront par ailleurs équipés du système d'aide à la conduite Bombardier Ebidrive 50 qui propose à l'agent de conduite une valeur d'effort de traction optimisée en fonction du profil de ligne, de la situation horaire et de la position des signaux, ce qui permet de minimiser la consommation d'énergie de traction.

## ARCHITECTURE DES TRAINS

La longueur normalisée maximale des trains intervilles des CFF définie en fonction de la géométrie des quais des grandes gares, s'établira à 400 mètres. Afin d'obtenir une adaptation modulaire des longueurs de convois, les CFF ont commandé trois types de rames Twindexx :

- 9 rames IR 100 de 100 mètres de long offrant 380 sièges.
- 30 rames IR 200 de 200 mètres de long offrant 870 sièges.
- 20 rames IC 200 de 200 mètres de long offrant 800 sièges avec voiture-restaurant.

Trois des voitures d'une rame IC 200 sont dévolues à la première classe, et quatre à la deuxième classe, la huitième voiture, au milieu de la rame, abrite le restaurant et divers locaux techniques et des sièges de deuxième classe au premier niveau. Dans une des voitures de tête est aménagé un compartiment famille avec des jeux pour les enfants, dans l'autre un compartiment à bagages.



Voiture intermédiaire à Villeneuve (Bombardier Transport)

## CONSTRUCTION ET SYSTÈMES EMBARQUÉS

Les caisses de toutes les voitures sont construites en grands profilés d'aluminium extrudés à double paroi. Les dimensions et la répartition des volumes intérieurs relèvent de deux types de base, soit les voitures intermédiaires et les voitures d'extrémité.

Sur les voitures intermédiaires, le compartiment supérieur est essentiellement consacré aux voyageurs, alors que sous le plancher intermédiaire on trouve les deux plateformes d'accès et un compartiment voyageurs plus court. Les équipements techniques et les unités de climatisation sont disposés au-dessus des bogies.

Sur les voitures de tête on trouve tous les éléments et renforts nécessaires à remplir les dernières normes en matière d'absorption d'énergie en cas de collision.

Le tout habillé par une coque extérieure en matériaux composites conférant au train sa forme aérodynamique.

Les voitures sont entièrement climatisées avec un débit de renouvellement d'air asservi à l'occupation des compartiments et la possibilité de fonctionner en régime pompe à chaleur, ces deux caractéristiques permettant de réduire la consommation d'énergie.

L'information des voyageurs, tant acoustique que visuelle, est assurée par des afficheurs à écran TFT et à matrice de points répartis à l'intérieur et à l'extérieur des véhicules. Ils sont commandés par microprocesseurs, tout comme les annonces sonores, en fonction de la localisation géographique du train.

La présence sur le réseau ferroviaire suisse de longs tunnels de base à travers les Alpes implique la nécessité de concevoir le matériel roulant en fonction des normes les plus élevées de protection contre les incendies. Cela entraîne des exigences accrues sur le choix des matériaux mais aussi la mise en place d'une installation de détection d'incendie et l'établissement de séparations coupe-feu.

#### PRODUCTION DES TRAINS

La production des trains est répartie sur plusieurs sites du constructeur Bombardier. Les aménagements intérieurs, le câblage et l'implantation des sous-systèmes se répartissent entre Villeneuve et les sites allemands de Bombardier. A Villeneuve, a lieu la mise en rame des véhicules, les tests et contrôles avant livraison, ainsi que la réception par le client.

Cette commande représente un apport économique important à la Suisse occidentale, par la création de près de 150 postes de travail, des investissements de 20 millions de francs en infrastructures et bâtiments de production à Villeneuve, ainsi que par l'attribution de nombreuses commandes de sous-traitance dans la région.

**Wankkompensation** : compensation du roulis.

Pierre Guignard



Photomontage d'une rame Twindex en gare d'Olten (Bombardier Transport)



Production des voitures d'extrémité à Görlitz en Allemagne (Bombardier Transport)

Grande vitesse côté développement durable

## RAMES STADLER RAIL EC250

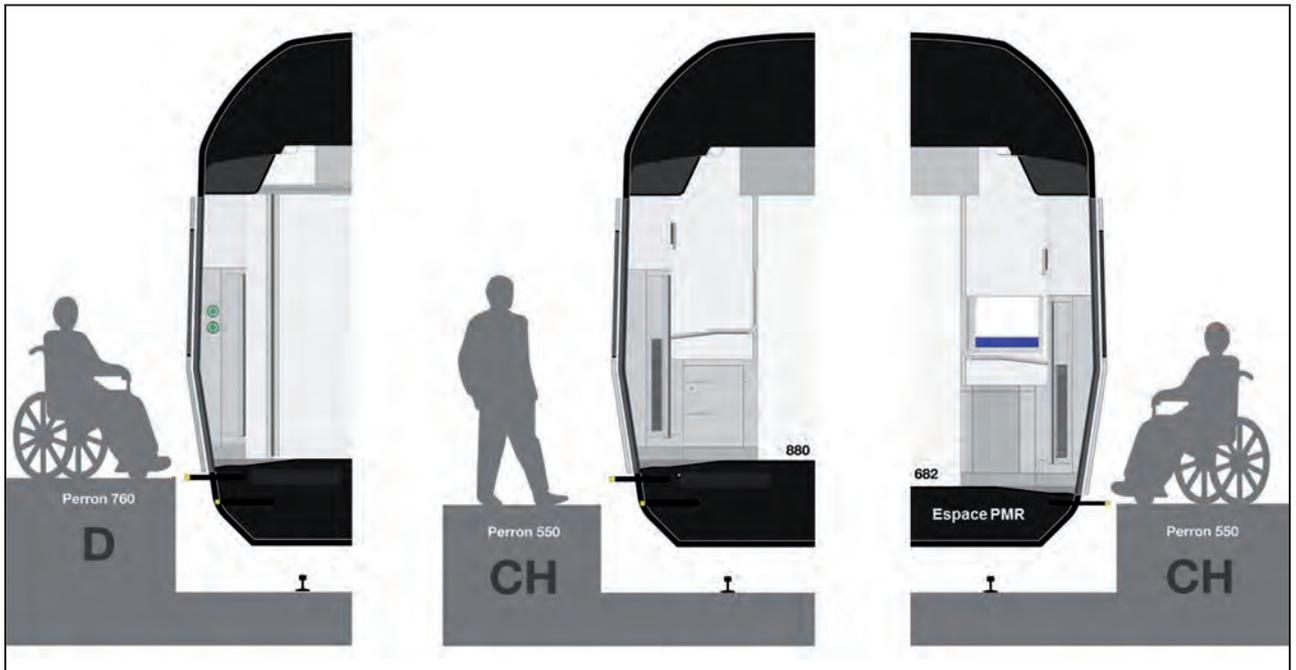
## DES TRAINS CONÇUS POUR LE TRAFIC INTERNATIONAL

TRANSPORTS ROMANDS vous a présenté dans son numéro de mars 2014 les travaux titanesques qui permettront, dès fin 2019, de relier le nord et le sud de l'Europe par une ligne de chemin de fer de plaine, sans fortes dénivellations ni courbes de faible rayon.

Pour relier la Suisse aux grandes cités européennes, le constructeur suisse Stadler Rail a développé un train à grande vitesse répondant au plus près aux souhaits de la clientèle, respectant les lois en vigueur dans les différents pays et assurant la rentabilité globale de cet important investissement.

- Six voitures dont une pour les personnes à mobilité réduite (PMR) offrant 286 places de deuxième classe.
- Une voiture-restaurant de 16 places, au milieu du train, accessible par les PMR.
- Quatre voitures dont une PMR offrant 117 places de première classe.

Des espaces silence, famille et business sont prévus et toutes les places assises disposent de prises électriques. Le train est équipé de trois combinaisons de toilettes, séparées pour les femmes et les hommes ainsi que de deux toilettes PMR et d'une réservée au personnel du train. La hauteur de plancher aux ac-



L'accessibilité de la rame est adaptée aux configurations des quais allemands, suisses et italiens (Stadler Rail)

Les technologies novatrices se retrouvent ainsi non pas en première ligne comme sur un train pendulaire mais au service du confort des voyageurs. La pertinence des solutions techniques reste prépondérante, par exemple afin d'atteindre une capacité de transport élevée sans dépasser la charge à l'essieu admissible. La complexité résultant de l'exploitation sur les différents réseaux, la somme des exigences parfois contradictoires de l'interopérabilité posent des défis difficiles à gérer sur un train d'une longueur de 200 mètres. Ce matériel roulant sera homologué selon les spécifications techniques d'interopérabilité (STI) en Suisse, en Allemagne, en Italie et en Autriche.

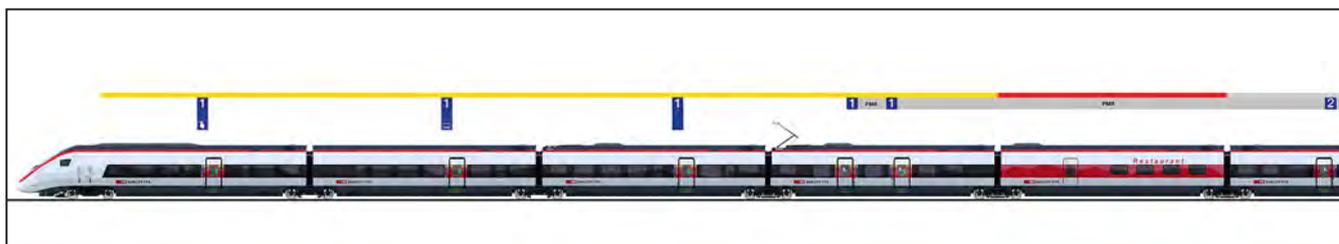
## ARCHITECTURE DE LA RAME

La rame EC250 est une rame articulée de onze voitures sur bogies Jacobs et dispose de 403 places assises. Elle se compose de :

cès est de 880 millimètres. La voiture PMR est équipée d'une seconde plate-forme avec une hauteur de plancher de 682 millimètres. Cela permet un accès aisé aux personnes à mobilité réduite depuis les quais allemands, suisses et italiens. L'espace PMR ainsi créé comprend la voiture-restaurant et les deux compartiments voisins de première classe, respectivement de deuxième classe, chacun muni d'une toilette accessible en fauteuil roulant.

## EQUIPEMENT DE TRACTION

Les rames automotrices EC250 sont équipées d'une motorisation asynchrone éprouvée, répartie sur quatre bogies. D'une puissance maximale de 6000 kW (5400 kW sous 3 kV), elles peuvent atteindre une vitesse de 250 km/h. La limitation « théorique » à 249 km/h n'est justifiée que par la catégorisation des trains à grande vitesse dans la STI. L'équipement de



Les voitures accessibles aux personnes à mobilité réduite sont situées au milieu de la rame (Stadler Rail)

traction est quadricourant, assurant l'alimentation de la rame sous 15 kV 16,7 Hz, 25 kV 50 Hz, 3 kV et 1,5 kV (à puissance réduite). Un frein électrique puissant permet la récupération de l'énergie de freinage, soit pour alimenter les circuits auxiliaires du train, soit pour être réinjectée dans la caténaire. Les rames peuvent circuler en double traction.

### EQUIPEMENTS EMBARQUÉS

L'électronique de commande intégrée et redondante, alliée à un poste de conduite ergonomique, est une pièce maîtresse pour atteindre une fiabilité et une disponibilité assurant la stabilité de l'exploitation. Les équipements de sécurité (ETCS2, STM) et de diagnostic sont étroitement interconnectés, afin de garantir les temps d'arrêt, de couplage et de découplage extrêmement courts imposés par l'horaire.

Des équipements informatiques embarqués offrent une vaste palette de services aux voyageurs : système d'information dynamique ; système électronique de réservation ; accès Wi-Fi public ; répéteurs 3G/LTE ; vidéosurveillance et bornes d'appel de secours ; système de comptage automatique des passagers.

Tous ces systèmes sont connectés à un réseau et à un serveur multimédia, lui-même relié par un routeur et des antennes GPRS/UMTS/WLAN avec le réseau terrestre, garantissant un échange permanent des données entre les trains et les services centraux de l'exploitant.

### INTEROPÉRABILITÉ

Le plan d'homologation prévoit de profiter des procédures de reconnaissance mutuelle existant entre les autorités nationales de sécurité (ANS). En étroite collaboration avec l'Office fédéral des transports (OFT) et les pays voisins ainsi qu'avec les organismes

notifiés et les gestionnaires d'infrastructure, les prescriptions d'interopérabilités et d'exploitation sont prises en compte dès le début du projet. Une campagne d'essais d'environ 18 mois validera les solutions techniques choisies lors du développement de ce matériel roulant qui succédera aux légendaires TEE « Cisalpin » et « Gottardo ».

François Altherr

**OUESTRAIL.**  
POUR DES LIAISONS FERROVIAIRES PERFORMANTES

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

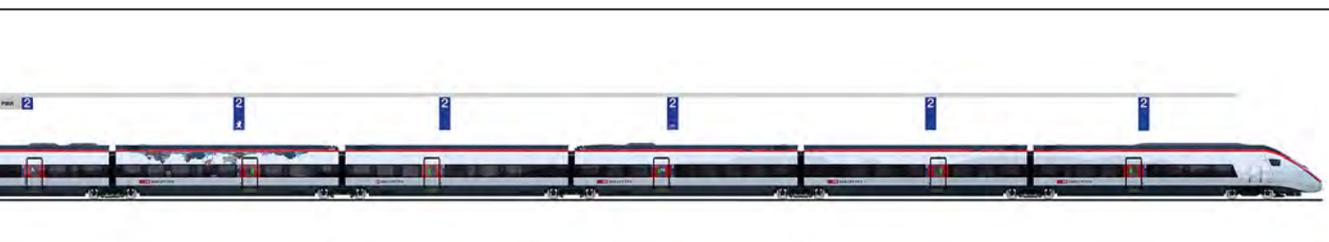
**NOTRE OBJECTIF ACTUEL**  
Après le magnifique OUI du 9 février au FAIF (étape 2025), il est déjà temps de poser les jalons de l'étape 2030. Pour être réalisé demain, un projet doit se placer en liste d'attente dès aujourd'hui !

**NOTRE PROCHAIN RENDEZ-VOUS**  
Le dixième colloque d'OUESTRAIL. Il aura lieu le vendredi 31 octobre 2014 (09h-13h30) à Yverdon-les-Bains et sera consacré au trafic marchandises interne. Un mail suffit pour s'inscrire.

>> [www.ouestrail.ch](http://www.ouestrail.ch) >> [ouestrail@bluewin.ch](mailto:ouestrail@bluewin.ch)



Image de synthèse du compartiment restaurant de l'EC250 (Stadler Rail AG/Nose Design AG)

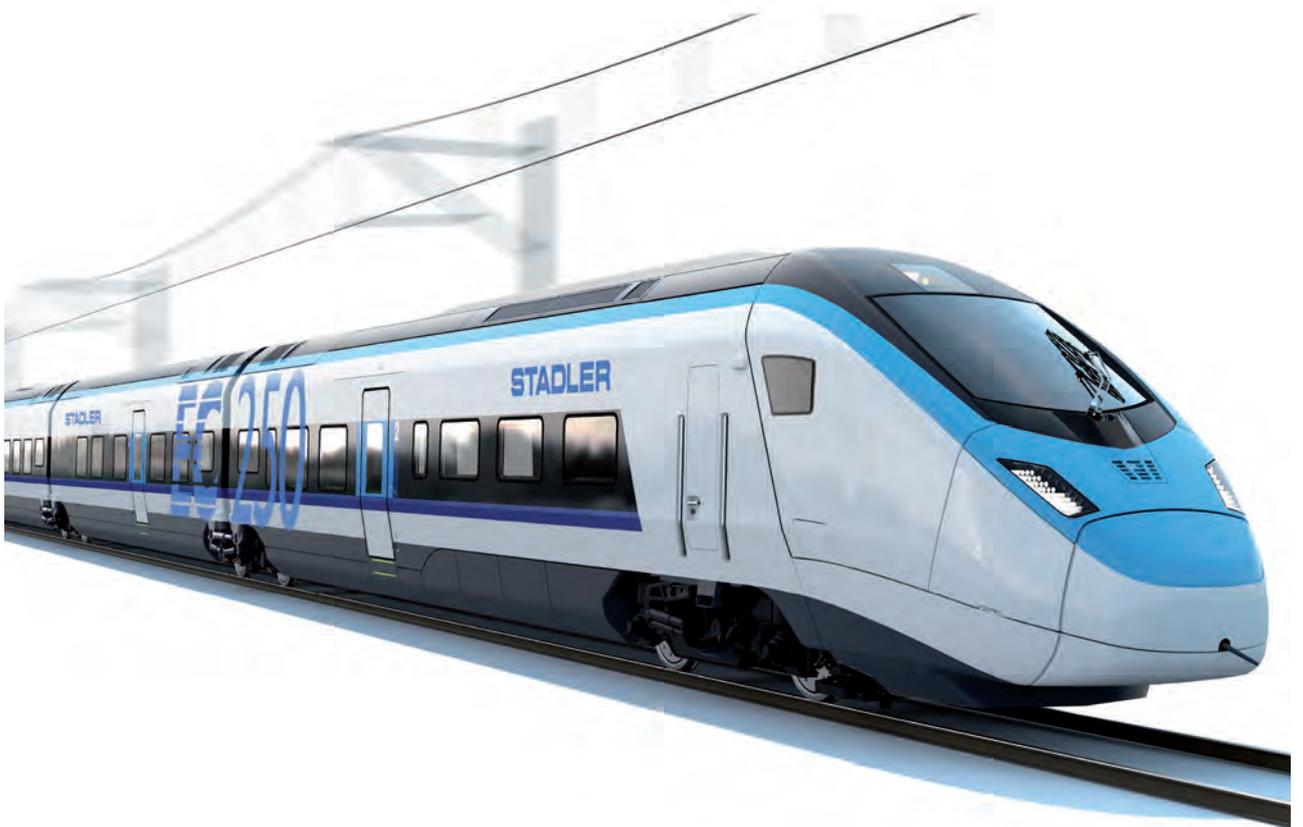


Grande vitesse côté développement durable

**STADLER**

Une voie marquée de bonnes solutions

*Pour que le train soit un plaisir.*



**Stadler Rail Group**

Ernst-Stadler-Strasse 1

CH-9565 Bussnang, Suisse

Téléphone+41 (0)71 626 21 20

[rail.stadler@stadlerrail.com](mailto:rail.stadler@stadlerrail.com)

[www.stadlerrail.com](http://www.stadlerrail.com)

## LE QUART DE SIÈCLE DU PENDOLINO

### VINGT-CINQ ANS DE SERVICE COMMERCIAL ET QUATRE GÉNÉRATIONS DE TRAINS

Les trains à pendulation sont en service commercial depuis vingt-cinq ans en Italie. Développé à la demande des Ferrovie dello Stato (FS) par Fiat Ferroviaria dans les années 1970, le Pendolino fait partie d'une génération de matériels dont la finalité était de permettre au rail, grâce à des performances plus élevées, de contrer la route et l'aérien.

Plusieurs années ont été nécessaires pour concevoir et mettre au point une technologie complexe qui associe « in fine », via les algorithmes « ad hoc », des capteurs (accéléromètres, gyroscopes) à des organes (pendulation des caisses, contre-pendulation des pantographes, suspension transversale active, etc.) très évolués. Malgré les fructueux essais réalisés à partir de 1971 et de 1976 par des véhicules prototypes (FIAT Y 0160 et **ETR 401** de première génération), les chemins de fer italiens ne passèrent pas immédiatement de commande. Les FS qui finançaient alors l'achèvement de la « **Direttissima** » jusqu'à Florence, n'avaient en effet pas encore les ressources nécessaires pour acheter des trains qui leur permettraient, au moins pendant un certain temps, de faire « ailleurs » l'économie de lignes nouvelles.

### UNE ÉVOLUTION CONSTANTE

La commande n'interviendra que dans les années 1980, avec des rames automotrices (à motorisation répartie) de seconde génération, aptes à 250 km/h, et désignées ETR450. Celles-ci permettront de porter le nombre annuel de voyageurs de Milan à Rome (temps de trajet de 3 h 58 à 153 km/h de moyenne) de 220'000 en 1988 à 2,2 millions en 1995.

La troisième génération (ETR460) qui bénéficie de nombreuses améliorations (dont la motorisation asynchrone) et d'un nouveau design, sera mise en service à partir de 1994. Parallèlement au renforcement (ETR480) et à la diversification (ETR485, issus de la transformation de l'ETR480) du parc des Chemins de fer italiens (aujourd'hui Trenitalia ou TI), le matériel et la technologie Pendolino s'internationalisent. Cela se produit, soit par le biais d'incursions à l'étranger (France), soit par le biais d'achats (Allemagne, Finlande, Suisse, Espagne, Portugal, Slovénie, République tchèque).



Rame Pendolino de quatrième génération, ETR 600, assurant une desserte « Frecciargenta », flèche d'argent (SME)

Avec la quatrième génération qui consacre définitivement la reprise de la branche ferroviaire de Fiat Ferroviaria par Alstom Transport, apparaît un matériel

à l'esthétique renouvelée (sauf dans le cas de l'Allegro finlandais) et à la fiabilité notoirement améliorée. Comme pour certains trains de la troisième génération (S-104 de la **Renfe**) et en marge des variantes à pendulation (ETR 600 TI et 610 TI / CFF, etc.), cette génération peut aussi exister sans pendulation (S114 de la Renfe, rames chinoises et polonaises).

La quatrième génération de Pendolini présente un haut degré de technicité (chaîne de traction à IGBT et quadricourant, interopérabilité) et de versatilité (pendulation ou non) tout en prévoyant des améliorations pour la pendulation (introduction du système anticipatif Tiltronix). Il sera intéressant de suivre les besoins en renouvellement exprimés à terme par les différentes entreprises ferroviaires qui possèdent déjà des ETR avec pendulation et qui, à l'instar de TI (53 rames), recourent de plus en plus à des infrastructures nouvelles, autorisant des vitesses élevées. Seront-elles encore disposées à commander ce type de trains ou seront-elles davantage intéressées par la version sans pendulation qu'Alstom Transport propose ? L'avenir nous le dira.

**ETR** : Elettro Treno Rapido soit train électrique rapide.

« **Direttissima** » : ligne à grande vitesse reliant Florence à Rome, réalisée entre 1970 et 1992.

**Renfe** : Red nacional de los ferrocarriles españolas, le Réseau national des chemins de fer espagnols.

Sylvain Meillasson



Entrée simultanée et symbolique du prototype ETR401 et d'un ETR450 en gare de Milan Centrale lors du 25e anniversaire du Pendolino, le 3 octobre 2013 (SME)

### PENDULATION : QUELQUES REPÈRES

Contre l'effet de la force centrifuge en courbe sur les voyageurs nécessite d'installer un dévers au niveau de la voie. Pour accroître la vitesse de franchissement, sans nuire au confort et sans faire dérailler les trains lents, il convient d'augmenter encore l'inclinaison des véhicules vers l'intérieur de la courbe, ce que permet la pendulation. Celle-ci peut être passive ou active comme sur le Pendolino. La voie est dans ce cas « lue » par les capteurs situés en tête de rame. Cette lecture permet, via des algorithmes évolués, d'incliner au moyen de vérins hydrauliques ou d'actuateurs électriques (ICN des CFF ou rames de Virgin en Angleterre) les éléments de la rame et de contre-penduler le pantographe. Ce système réactif peut être complété par un système anticipatif. Avec les Pendolini de série, l'inclinaison va jusqu'à 8 degrés et permet de franchir de 30 à 35 % plus vite les courbes. SME

## LE CORADIA LINER V200 D'ALSTOM TRANSPORT

## UN TRAIN INTERCITÉ POUR DES VOYAGES PLUS CONFORTABLES

Le projet Coradia Liner V200 est né de la volonté politique de renouveler les trains Intercités en France et en Europe. Les générations précédentes de ces trains n'étant plus à la hauteur des attentes des utilisateurs en termes d'accessibilité et de service à bord, il fallait répondre à une exigence de confort des voyageurs inédite. Du design extérieur à l'ergonomie à bord, tous les aspects du train ont été revus en ce sens, afin de créer un nouveau standard de confort haut de gamme qui renouvellera le plaisir de voyager à 200 km/h.

## UNE ACCESSIBILITÉ TOTALE

Qu'ils soient accompagnés de jeunes enfants, chargés de bagages ou en fauteuil roulant, tous les passagers peuvent embarquer à bord de la rame rapidement et sans difficulté grâce aux larges portes et au comble-lacune automatique. Le train respecte la dernière norme **STI** en matière d'accessibilité. En outre, des balises et haut-parleurs installés sur les voitures captent le signal émis par la télécommande ou le téléphone portable du voyageur malvoyant et diffusent un message vocal permettant à ce dernier de localiser la porte d'accès au train.

A bord, la fluidité de la circulation tout au long de la rame est garantie par le plancher bas intégral et des zones d'accueil spacieuses reliées par des couloirs pouvant accueillir des bagages larges et des poussettes. Le stockage des bagages, conçu en fonction de tous les usages possibles, est réparti sur l'ensemble du train : sous les sièges, au-dessus des sièges et dans les zones d'accueil.

Enfin, l'architecture des toilettes, équipées d'une porte électrique coulissante, d'une signalétique tactile et d'un bouton d'appel SOS en cas de malaise ou de chute, est adaptée aux utilisateurs de fauteuils roulants électriques ou manuels.



Le Coradia Liner V200 offre une accessibilité à tous les voyageurs (Alstom Transport)

## LE VOYAGEUR AU CŒUR DE LA CONCEPTION

Le Coradia Liner a été intégralement pensé au profit du bien-être du voyageur. Destiné à faire oublier le temps de parcours au passager, il convie « tous ses sens » à une expérience inédite :

- L'éclairage indirect intérieur et de grandes baies vitrées renforcent le « confort visuel ». Les lignes douces des intérieurs, qui renforcent l'impression de continuité visuelle dans la rame, enveloppent le voyageur.
- De nouveaux sièges ergonomiques et inclinables, garnis de tissus haute qualité, mariés à des textures complémentaires (bois et cuir, mat et brillant)

assurent un « confort tactile » inégalé. Similaires à ceux d'un avion en classe business, les sièges sont équipés d'une prise électrique, d'un porte-veste et d'une liseuse.

- Le « confort acoustique et dynamique » a également été placé au cœur de la conception du train. Le passager profite de son voyage sans percevoir la moindre vibration grâce à l'architecture articulée du train.

## UN SERVICE OPTIMAL À BORD

Le Coradia Liner appartient à la gamme de trains Coradia, modulaires à tous les niveaux, à l'extérieur comme à l'intérieur. Dans sa configuration actuelle, Coradia Liner V200 peut accueillir jusqu'à 900 passagers et circuler à la vitesse de 200 km/h en service commercial, mais il est personnalisable à 100 % selon le besoin de l'opérateur de transport : diagrammes, classes, portes, aménagements intérieurs et services à bord. Concernant ce dernier point, l'aménagement intérieur permet d'offrir tout un catalogue de services à bord : des espaces de jeux, des espaces de convivialité, un réseau wi-fi, un espace bar et restauration ou un service de restauration à la place et des dispositifs d'information passagers sonores et visuels accessibles à tous.

## UN CONCENTRÉ DE TECHNOLOGIES

La gamme Coradia bénéficiant de plus de 30 années d'expérience, Coradia Liner V200 intègre un concentré de technologies innovantes et éprouvées :

- Il est doté d'une motorisation répartie qui utilise la technologie des moteurs à aimants permanents, pour des capacités d'accélération et de freinage optimisées.
- Il se décline en versions électrique ou bi-mode (thermique/électrique) et bi-tension (1 500 V ou 25 kV), lui permettant à la fois de rouler sur des lignes électrifiées et non-électrifiées, autrement dit sur toutes les voies du réseau conventionnel français et sur le réseau européen.
- Il est équipé de TrainTracer, un dispositif qui délivre en direct des informations sur l'état de fonctionnement des différents sous-systèmes, avant que le train ne se rende au dépôt, permettant aux équipes de maintenance d'être prêtes, et donc de minimiser l'indisponibilité du train.

## UN TRAIN « ÉCO-FRIENDLY »

Le Coradia Liner bénéficie enfin des dernières innovations technologiques dans le domaine du développement durable. Eco-conçu, Coradia Liner est valorisable à plus de 98 %. La structure de la caisse de Coradia Liner, qui combine acier au carbone, acier inoxydable et des alliages d'aluminium, est unique au monde. Plus léger que les générations précédentes de trains grandes lignes, Coradia Liner consomme moins (30 % de moins en comparaison avec un train Corail) et s'impose comme le train de l'éco-mobilité nationale et européenne.

**STI** : Spécification technique d'interopérabilité relative aux personnes à mobilité réduite dans le système ferroviaire transeuropéen conventionnel et à grande vitesse.

Alstom Transport

## RAME OARIS DE CAF

### LE PARI DU DÉVELOPPEMENT D'UN TRAIN À TRÈS GRANDE VITESSE

Ces dernières années, CAF (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles) a réussi le pari de développer sa propre technologie « grande vitesse ferroviaire » en engageant d'importantes ressources dans la recherche. Cet effort technologique a permis au constructeur ferroviaire espagnol de réaliser un modèle de train à très grande vitesse circulant à 350 km/h, baptisé OARIS, et dont la première rame se trouve en phase finale d'homologation.

Grâce à cet ambitieux programme technologique, CAF a mis au point et construit pour la Renfe, le Réseau national des chemins de fer espagnols, une large gamme de rames à grande vitesse (jusqu'à 250 km/h) incorporant la technologie d'écartement variable. La signature, en 2005, d'un contrat pour la fourniture de douze rames aux Chemins de Fer turcs (TCDD), a permis à CAF de devenir la première entreprise espagnole à exporter de la technologie pour la grande vitesse ferroviaire.

### TECHNOLOGIE DE POINTE

Le nouveau train OARIS est doté de la technologie la plus avancée, en matière de dynamique, d'aérodynamisme et de bruit, qui offre les meilleures prestations à l'usager comme à l'exploitant en termes de confort et de fonctionnalité, et qui répond aux exigences de durabilité par une consommation d'énergie et des émissions de CO<sub>2</sub> maîtrisées.

La rame peut comporter jusqu'à huit voitures motrices d'une puissance de traction d'environ dix mégawatts, ce qui en fait une plateforme capable de répondre aux différents besoins du transport ferroviaire à grande vitesse tout en offrant une grande modularité intérieure et un grand confort : première et deuxième classes, accès et espace pour personnes à mobilité réduite, cafétéria, etc. Doté des plus récentes technologies pour le segment « grande vitesse », l'OARIS dispose de divers équipements : information des passagers, climatisation, vidéosurveillance, systèmes de communication, d'enregistrement et de signalisation embarqués, basés sur l'expérience et les compétences novatrices de CAF garantissent un maximum de fiabilité et la présence des dernières innovations en matière de sécurité et de confort.

A noter enfin que chaque voiture de la rame repose sur un bogie motorisé et un bogie porteur. La traction étant répartie entre toutes les voitures, l'adhérence et la fiabilité sont maximales. L'aérodynamisme respecte, elle, les prescriptions en matière de vent latéral et d'ondes de pression, tout en ayant réussi à réduire le bruit intérieur et extérieur ainsi qu'à résoudre la problématique des entrées et sorties d'air de la climatisation des voitures.

CAF



Rame OARIS en circulation sur une LGV espagnole (CAF)

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE LA RAME

Les dimensions du train sont les suivantes :

- Longueur totale	202,24 m
- Longueur d'une voiture d'extrémité	26,78 m
- Longueur d'une voiture intermédiaire	24,78 m

La souplesse de sa configuration offre les avantages suivants :

- Aménagement intérieur modulable pour une capacité de places assises et de services adaptés aux besoins des exploitants
- Solutions de compositions à 4, 6 ou 8 voitures
- Captage de courant multiple (1,5 et 3 kV cc, 15 et 25 kV ca)
- Options de signalisation multiple
- Interopérabilité aux frontières
- Haute fiabilité ; coûts d'exploitation et de maintenance réduits
- Option de changement d'écartement 1435 – 1668 mm
- Accessibilité pour tous les usagers depuis différents niveaux de quais



La rame OARIS est en phase finale d'homologation (CAF)

## MODERNISATION DE LA LIGNE GENÈVE – BELLEGARDE

### CONVERSION ÉLECTRIQUE ET NOUVELLE SIGNALISATION

Longue de 34 kilomètres, la ligne Bellegarde – Genève a été achevée en 1857, depuis Lyon et Culoz. Elle a été électrifiée en 1956, en prolongement des électrifications du réseau SNCF Sud-Est, entreprises après la Deuxième Guerre mondiale. C'est le système en vigueur sur le réseau français à l'époque qui fut retenu, soit la tension continue 1500 volts. La rencontre à Genève de ce système avec celui des CFF, tension 15 000 volts, 16,7 hertz, imposa des sections de ligne de contact commutables à Cornavin et à La Praille (les raccordements de Châtelaine et de Saint-Jean, vers La Praille, étant également électrifiés sous 1500 volts).

Dans le but de supprimer cette enclave 1500 volts sur leur réseau, les CFF ont proposé de convertir la section Genève - frontière (La Plaine) au système à 50 hertz sous 25 000 volts (voir *TRANSPORTS ROMANDS* n° 10 de juillet 2011), déjà présent sur les lignes françaises voisines (Longeray – Évian, Bellegarde – Bourg-en-Bresse). Réseau ferré de France (RFF) a suivi cette proposition pour l'équipement identique du tronçon Bellegarde – frontière.



Les nouveaux équipements de signalisation et d'alimentation en courant de traction aux abords de La Plaine (SME)

Afin d'accroître le débit du trafic, en constante augmentation sur cette ligne, il fut décidé de convertir la signalisation en bloc automatique, une partie de l'itinéraire (24 km) étant équipé en bloc manuel avec quatre postes intermédiaires gardiennés. A terme, toute la ligne sera sous le contrôle de deux postes directeurs, l'un à Lausanne et l'autre à Bellegarde, pour chaque côté de la frontière. L'élaboration du projet et le suivi des travaux ont fait l'objet d'une intense collaboration franco-suisse. Des travaux préliminaires ont été entrepris dès 2011, côté suisse, et un accord a été obtenu pour une mise en service de toute la ligne à fin août 2014.

### SIX SEMAINES DE GRANDS TRAVAUX

L'alimentation en énergie sous 25 000 volts, est assurée par une sous-station unique à Verbois (GE), construite par les CFF sur le modèle des plus récentes installations françaises. Les travaux d'équipement (ligne de contact et signalisation) se sont déroulés sans interrompre l'exploitation de la ligne, sauf sur de courtes périodes. La phase importante, pour l'achèvement des installations, leurs essais et mises en service, a nécessité une interruption totale du trafic, du 15 juillet au 24 août 2014. Un plan de substitution par la route pour les différents trafics fut mis en place. Le vendredi 22 août, les lignes de contact ont été alimentées sous 25 kV, depuis la sous-station de Verbois.



La nouvelle sous-station électrique de Verbois (GE), construite sur le modèle des plus récentes installations françaises (M. Comte)

Durant le week-end des 23 et 24 août, des circulations d'essai ont eu lieu avec des Flirt France et des TGV, sans problème. Le lundi 25 août, le trafic commercial a repris avec des matériels roulants uniquement bifréquence, 16,7 et 50 hertz. L'achèvement de la pose de la ligne de contact dans le tunnel du Crêt-d'Eau, près de Bellegarde, va perturber les relations vers Annemasse pendant encore quelques semaines.



Rame Flirt France en gare de Bellegarde lors de la reprise du service ferroviaire, le 25 août 2014 (M. Comte)

### D'AUTRES AMÉNAGEMENTS PRÉVUS

Le trafic entre Genève et la France est soumis à une voie unique entre Cornavin et Vernier, suite à l'ouverture, en 1987, de la ligne vers l'aéroport. Ce goulet crée des difficultés de circulation qui s'aggravent avec l'augmentation du trafic. Pour y pallier, les CFF vont utiliser l'une des deux voies Cornavin – Aéroport, en l'équipant de la commutation 15 000/25 000 volts. Ce dispositif sera mis en service en 2015. Pour permettre une exploitation au quart d'heure entre Cornavin et La Plaine, cette dernière gare va être transformée et disposera d'une deuxième voie à quai, d'ici à 2019.

La rénovation de la ligne Genève – Bellegarde permet ainsi une exploitation ferroviaire performante se traduisant par une amélioration significative du service aux voyageurs. A l'avenir donc, l'offre pourra être étoffée alors que les coûts d'exploitation et d'entretien seront réduits.

Techniquement, pour RFF, cette opération est la première application des recommandations de l'audit du réseau français, établi par l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) en 2005, qui proposait « le passage en courant alternatif (25 kV) des installations de traction en courant continu ». La modernisation de cette ligne transfrontalière est donc un bel exemple de coopération internationale.

Michel Comte

## AVENIR DE LA LIAISON BÂLE – GENÈVE VIA LAUFON ET DELÉMONT

### HISTOIRE D'UN DÉCLASSEMENT PROGRAMMÉ

Depuis déjà de nombreuses années, les observateurs attentifs voyaient poindre des menaces sur l'offre ferroviaire de la région jurassienne. Et lorsque la réalité de ces menaces est devenue suffisamment tangible, en automne 2011, le Comité Liaison directe s'est créé – à l'initiative du ministre Philippe Receveur et du conseiller aux Etats et président d'OUESTRAIL Claude Hêche – dans le but d'éviter autant que possible une dégradation de l'offre. Pourtant, il faut se rendre à l'évidence : l'horaire 2016 va porter un rude coup à la liaison Bâle – Bienne via Laufon et Delémont.

Plus une région se situe à la périphérie du pays, et par conséquent en principe en dehors des grands flux de déplacements, plus l'offre ferroviaire est délicate à mettre en place, et plus cette offre est importante pour la population ! On voit d'emblée que c'est compliqué ! Mais le canton du Jura a relevé ce défi avec détermination et les résultats sont au rendez-vous avec par exemple une part modale des transports publics qui est passée de 13 % en 2000 à 21,4 % en 2010.

Il faut souligner que tous les grands pôles urbains sont situés hors du canton du Jura. Au départ de Delémont, grâce à l'excellente offre actuellement en vigueur, le voyageur atteint Bâle et Bienne en 30 minutes, Neuchâtel et Berne en moins d'une heure et Zurich et Lausanne en 95 minutes. La qualité de ces liaisons est essentielle pour l'attractivité du canton et permettre à la population jurassienne de rester fidèle à sa région tout en ayant accès aux emplois et services des grands centres urbains.

### L'IMPORTANCE DE LA LIAISON DIRECTE BÂLE – BASSIN LÉMANIQUE

La liaison directe entre Bâle et le Bassin lémanique est de toute première importance pour la desserte ferroviaire de la région jurassienne située entre Bâle et Bienne via Laufon et Delémont. Aujourd'hui, quelque 2000 personnes par jour prennent le train à Bâle pour se rendre à Lausanne ou à Genève via Laufon et Delémont. A Delémont, c'est environ 700 personnes par jour qui prennent ce train. Autrement dit, la majorité des voyageurs qui se trouvent dans l'ICN entre Bâle et Bienne s'y trouve déjà au départ de Bâle. Cette liaison directe constitue également une sorte de « désenclavement » de la région jurassienne en lui donnant entre autres une visibilité à la fois pour les voyageurs en transit mais également par l'affichage dans les gares desservies.

Cette liaison est aussi la plus attractive pour les voyageurs puisque c'est le seul itinéraire permettant de relier Bâle à Genève, les deuxième et troisième agglomérations du pays, en train sans changement. Et jusqu'en 2012, c'était également l'itinéraire qui offrait le meilleur temps de parcours en 2 h 39, battu aujourd'hui par la liaison Bâle – Genève via Olten qui est passée de 2 h 41 en 2012 à 2 h 38 en 2014 mais avec changement de train obligatoire à Olten.

### QUE VA-T-IL SE PASSER AVEC L'HORAIRE 2016 ?

L'horaire 2016, c'est un gros coup de ciseaux dans une offre ferroviaire patiemment tissée au cours de ces dernières décennies. Tout d'abord avec la sup-

pression de la liaison directe et par conséquent l'obligation de changer de train à Bienne. Ce n'est pas tant le fait de devoir changer de train qui constitue le plus grand péril pour cette liaison, mais bien plutôt le déclassement programmé du tronçon Bâle – Bienne via Laufon et Delémont qui devient de fait une ligne de rabattement sur le corridor Zurich – Bassin Lémanique, autrement dit une ligne secondaire qui sera traitée comme telle en termes d'investissement et de choix du matériel roulant. Effet aggravant : la disparition de la liaison directe induira une chute de la fréquentation, ce que ne manqueront pas de mentionner les CFF lorsqu'il s'agira de procéder à des arbitrages concernant le choix du matériel roulant par exemple ou d'investir pour améliorer les temps de parcours.

Par ailleurs, la correspondance du deuxième train entre Bâle et Bienne ne fonctionnera plus à Delémont, avec toute une chaîne de conséquences indésirables et coûteuses. Ainsi, les minutes de correspondance regroupées actuellement autour des minutes 20 et 40 seront dès 2016 étalées autour des minutes 10, 20, 40 et 50 avec son lot de conséquences sur l'offre régionale, rail et bus, pour répondre à la multiplication des besoins de correspondance !



*Avec l'horaire 2016, on passera d'un nœud de Delémont compact : toutes les correspondances autour des minutes 20 et 40, à un nœud étalé : des correspondances autour des minutes 10, 20, 40 et 50 (CFF)*

### UNE SITUATION INJUSTIFIABLE

Cette situation n'est pas justifiable, ni acceptable. Les CFF invoquent tour à tour les travaux à réaliser dans le nœud de Lausanne, puis l'insuffisance de matériel roulant, et enfin les travaux à réaliser en gare de Bâle. Quand on veut tuer son chien...

Si toutes les tentatives d'éviter les dégradations générées par l'horaire 2016 ont échoué jusqu'ici, il reste peut-être un espoir avec l'acceptation par le Conseil fédéral du postulat Hêche. Ce dernier demande notamment que l'on étudie comment « il serait possible de maintenir des liaisons directes entre Bâle et Lausanne/Genève via Laufon et Delémont ».

Le 9 février 2014, les Jurassiens ont dit OUI au Financement et aménagement des infrastructures ferroviaires (FAIF) à 65 %, soit un taux plus élevé que la moyenne suisse. Alors que l'offre s'améliore dans l'ensemble du pays, il serait pour le moins incongru qu'elle se dégrade justement dans l'une des régions qui a le plus massivement approuvé le développement du rail.

Au nom du Comité Liaison directe  
Jean-Claude Hennet

# citrap-vaud.ch

communauté d'intérêts pour les transports publics, section vaud

## LA PAROLE À NOS MEMBRES

### TRANSPORTS PUBLICS ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE : VERS UN CERCLE VERTUEUX

L'horaire cadencé suisse connaît un grand succès. Trop grand pour certains. L'amélioration de l'offre en quantité (fréquence, capacité des véhicules) et en qualité (stabilité de l'horaire, jeu des correspondances) a dopé l'attractivité des transports publics et a généré un accroissement de la demande. Cet accroissement provient en partie du report modal (les usagers passent de la voiture au train), mais également d'une augmentation de la mobilité, en distance, en temps de parcours et en nombre de déplacements.

Les besoins en capacité sont considérables pour aujourd'hui et pour demain. Nous proposons de rénover le réseau des chemins de fer suisses, vieux de 150 ans, par l'aménagement de lignes nouvelles distinctes du réseau historique, afin d'augmenter la capacité et d'améliorer les performances du système global en séparant le trafic lent (RER, trafics régional et marchandises) du trafic rapide (international, grandes lignes). Ces lignes nouvelles (Genève - Renens ou Roggwil - Zurich Altstetten, par exemple) s'intègrent parfaitement au réseau existant, et desservent les nœuds ferroviaires actuels et non des gares nouvelles, égarées dans la périphérie des centres urbains.

Certains nous reprochent une fuite en avant et une augmentation inconsidérée de la demande par l'amélioration de l'offre (fréquence, temps de parcours, confort). Nous leur répondons ce qui suit : l'attractivité de l'offre génère une demande induite et augmente effectivement le nombre des déplacements. Les villes centres, bien desservies et interconnectées, vont renforcer leur rayonnement, accentué par le développement des transports publics urbains voulu par les récents programmes d'agglomération. De plus, la libération de capacité sur le réseau ferroviaire historique permettra d'améliorer l'offre régionale. Ces effets positifs tendent à attirer de nouveaux habitants et emplois, entraînent le recentrage de l'urbanisation sur les périmètres déjà bâtis et limitent ainsi le mitage du territoire : un cercle vertueux est mis en place.

En renforçant les transports publics, nous encourageons le développement durable, préservant notre territoire et notre environnement.

Michael Chatelan  
membre du Comité de la citrap-vaud.ch

Pour plus d'information et/ou pour devenir membre :

[www.citrap-vaud.ch](http://www.citrap-vaud.ch)

[secretariat@citrap-vaud.ch](mailto:secretariat@citrap-vaud.ch)

## ASSOCIATION GENEVOISE DU MUSÉE DES TRAMWAYS (AGMT)

### CIRCULATION DE TRAMWAYS HISTORIQUES À GENÈVE AU DÉPART DE RIVE, DIMANCHE 2 NOVEMBRE 2014

Les véhicules historiques préservés par l'Association genevoise du musée des tramways seront de sortie, le 2 novembre 2014. Il s'agit du convoi historique 67+363, du convoi « normalisé » 729+308 et de la motrice 125.



Convoi historique formé de la motrice n° 67 et de la voiture n° 363 dans la rue de la Corratierie à Genève (AGMT)



Convoi « normalisé » formé de la motrice n° 729 et de la voiture n° 308 sur la place Neuve à Genève (AGMT)

Trois lignes distinctes parcourront les rues de Genève et de Carouge :

- Rive - Nations - Rive
  - Rive - Acacias - Bachet - Carouge - Rive
  - Rive - Plainpalais - Rive - Moillesulaz - Rive
- Les départs se feront principalement de la station de Rive de 10 à 17 heures (départs toutes les 20 minutes aux 00, 20 et 40, sauf à 12.40 et 13.20).

Tarifs (billets en vente à Rive et à bord des véhicules) :

- Promenade, une ligne à choix : 4 CHF
- Promenade, deux lignes à choix : 6 CHF
- Libre parcours sur les trams historiques : 10 CHF

Documentation (cartes postales, DVD, revues, etc.) en vente à la station de Rive.

Pour plus d'informations :

[www.agmt.ch](http://www.agmt.ch) ou [info@agmt.ch](mailto:info@agmt.ch)

Cette rubrique se retrouve sur le site Internet de la citrap-vaud.ch (communauté d'intérêts pour les transports publics, section vaud), à l'adresse [www.citrap-vaud.ch](http://www.citrap-vaud.ch), page Médias->Transports romands->L'actualité de la mobilité. Vous trouverez sur ce site tous les liens vous permettant d'accéder aux documents originaux.

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



### CANTON DE VAUD UN EXCELLENT CONNAISSEUR DES TRANSPORTS DÉSIGNÉ DIRECTEUR GÉNÉRAL DE LA MOBILITÉ ET DES ROUTES

Après avoir, en février de cette année, rapproché deux services pour constituer la Direction générale de la mobilité et des routes (DGMR), le Conseil d'Etat vient de désigner M. Pierre-Yves Gruaz à la tête de cette entité. Chef de l'ancien service des routes du canton de Vaud jusqu'en 2009, il a enrichi son parcours d'une expérience de gestion et de conduite d'une structure de 1300 personnes dans le domaine des transports publics. Cette double compétence dans les deux secteurs d'activité principaux de la DGMR lui confère une capacité d'appréhender la mobilité et ses défis de façon globale. Ainsi que le prévoyait le calendrier annoncé, il succédera le 1<sup>er</sup> janvier 2015 à M. Vincent Kraysenbühl, désigné en qualité de délégué aux grands projets ferroviaires à compter de la même date ([Communiqué du Conseil d'Etat du 30 juin 2014](#)).

### ÇA ROULE POUR LE CEVA

La mise en œuvre du projet binational CEVA (Cornavin – Eaux-Vives – Annemasse) se révèle complexe ; [Le Temps](#) du 10 octobre 2013 décrit les enjeux où le français Alstom et le suisse Stadler se disputent un contrat de 400 millions pour le futur matériel roulant. Dans un [communiqué de presse du 31 octobre 2013](#), les CFF et la SNCF précisent leur futur partenariat. Enfin, le [communiqué de presse du 24 juillet 2014](#) des CFF détaille la composition du matériel roulant : au total 23 rames Flirt, compatibles avec le réseau français et baptisées « Flirt France », constitueront le parc suisse du futur RER franco-valdo-genevois. Les CFF investissent 236 millions de francs à cet effet. Les rames, fabriquées par Stadler Rail, seront mises en service progressivement sur le futur réseau transfrontalier, jusqu'à l'ouverture de la nouvelle liaison CEVA, à l'horizon 2019.

### BESANÇON LES BISONTINS RENOUENT AVEC LE TRAMWAY

En décembre 1952, le tramway quittait la scène urbaine de la capitale franc-comtoise. Depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2014, ce mode de transport public fait à nouveau partie du quotidien des Bisontins, après deux ans et demi de travaux et avec neuf mois d'avance sur la planification initiale. Inauguré les 30 et 31 août 2014, le tramway de Besançon se caractérise par l'optimisation de ses coûts : 228 millions d'euros, et de ses éléments techniques : matériel roulant (19 rames

CAF à l'esthétique sobre et d'une longueur de 24 m pour répondre aux besoins capacitaires du réseau bisontin) et stations standardisés, centre de maintenance compact, utilisation des systèmes d'information voyageurs existants déjà sur le réseau de bus, absence de design spécifique, maîtrise d'ouvrage sans mandataire, etc. « Tous ces choix ont permis de réaliser le tram le moins cher de France, soit 17 millions d'euros par kilomètre, contre 20 à 25 millions d'euros le kilomètre ailleurs, sans que la qualité soit sacrifiée », soulignent les porteurs du projet.

Longue de 14,5 kilomètres, la ligne compte 31 stations. Celles-ci desservent des quartiers d'habitats et d'activités majeurs de l'agglomération du Grand Besançon comme le Pôle Santé, le Centre hospitalier universitaire (CHU) Jean-Minjoz, le parc des expositions et palais des congrès Micropolis, des pôles commerciaux, des zones en pleine expansion, le cœur de l'agglomération bisontine, la gare SNCF de Besançon-Viotte ainsi que des interfaces de transports (tram-bus, tram-parcs relais). Le tracé de la ligne suit un axe est-ouest le long duquel 110'000 personnes résident, travaillent ou étudient à moins de 500 mètres d'une station.

Plus d'informations sur le projet et sa réalisation :

<http://www.letram-grandbesancon.fr>

Téléchargement du dossier de presse de l'inauguration : [http://www.besancon.fr/gallery\\_files/site\\_1/346/348/34352/2014-09-tram.pdf](http://www.besancon.fr/gallery_files/site_1/346/348/34352/2014-09-tram.pdf)



Le tram plébiscité par les Bisontins lors des festivités de l'inauguration (Nicolas Bellard)

### LIGNE DELLE – BELFORT : CONVENTION AVEC LA FRANCE SIGNÉE

La conseillère fédérale Doris Leuthard et son homologue français Frédéric Cuvillier ont signé la convention bilatérale relative à la ligne ferroviaire reliant Delle à Belfort. Ce texte, résumé dans le [communiqué de presse de la Confédération du 21 août 2014](#), définit les rôles des acteurs impliqués de part et d'autre de la frontière dans la planification, la construction, la gestion et le financement de cette infrastructure. Le 1<sup>er</sup> septembre 2014, ce sont les partenaires régionaux (canton du Jura, région Franche-Comté, préfectures, Territoire de Belfort, communauté d'agglomération belfortaine, communauté de communes du Sud territoire), en présence des représentants de Réseau ferré de France (RFF) et de l'Office fédéral des transports (OFT), qui ont à leur tour paraphé cette convention franco-suisse dans les locaux de la gare internationale et territoriale de Delle.

## MARSEILLE – LONDRES EN EUROSTAR À PARTIR DU 1<sup>ER</sup> MAI 2015



Eurostar vient de confirmer la mise en place d'un aller-retour entre Marseille et Londres à compter du 1<sup>er</sup> mai 2015, à l'issue d'une série de tests fructueux. Le trajet, qui passera à l'aller par Avignon, Lyon et Lille Europe (pour une halte douanière), fera gagner environ une demi-heure aux passagers, qui ne seront plus contraints de changer de gare à Paris, soit une durée de 7 heures entre Saint-Charles et Saint-Pancras, et 6 heures en sens inverse, puisque les formalités douanières ont lieu en amont du trajet outre-Manche.

## LA MOBILITÉ S'INVITE À L'ÉCOLE



Lancé par la fondation française « La main à la pâte » à l'occasion de la Semaine européenne de la mobilité 2014, le nouveau projet pédagogique « En marchant, en roulant, en naviguant... Je suis écomobile ! » s'adresse aux élèves des classes primaires et secondaires. Ce projet vise à sensibiliser les élèves aux aspects environnementaux, sanitaires, économiques et sociaux des transports. Le guide pédagogique destiné aux enseignants propose des approches « clés en mains » et un cheminement modulaire avec différentes possibilités de parcours ainsi que des éclairages pédagogiques et scientifiques. Des documents à télécharger, des animations multimédias dont certaines sont interactives se trouvent sur le site Internet <http://www.fondation-lamap.org/fr/je-suis-ecomobile> qui offre aussi un espace d'échange pour accompagner les classes dans leur démarche d'éducation au développement durable. Quelques jours après le lancement du projet, près de 1000 personnes résidant en France, en Belgique et en Suisse romande, y ont déjà adhéré.



La mobilité étudiée en classe (Fondation La main à la pâte)

## NEUCHÂTEL, UN RER CANTONAL AUTOUR D'UNE LIGNE DIRECTE ENTRE LA CHAUX-DE-FONDS ET NEUCHÂTEL



Le 23 septembre 2014, le Conseil d'Etat neuchâtelois a présenté sa vision du RER cantonal. L'introduction de son communiqué aux médias souligne qu'il « a arrêté ses options en matière de mobilité et les premières démarches pour faire évoluer le dossier RER neuchâtelois. Après avoir analysé en toute transparence, ces derniers mois, les différents scénarios, en étroite collaboration avec les CFF et l'Office fédéral des transports (OFT), le Conseil d'Etat a décidé de ne retenir que l'option d'une ligne directe pour la relation entre La Chaux-de-Fonds et Neuchâtel. Une décision motivée par la faible différence des coûts et la très large différence de performances entre les deux scénarios de modernisation, mais aussi par les risques liés au scénario d'assainissement de la ligne historique. »

Téléchargements des documents de la présentation aux médias :

<http://www.ne.ch/medias/Pages/140923-RER-neuchatois.aspx>

<http://www.ne.ch/medias/Documents/14/09/DiaporamaCEMobilitéSept2014VF.pdf>

## L'AGENDA DE LA MOBILITÉ

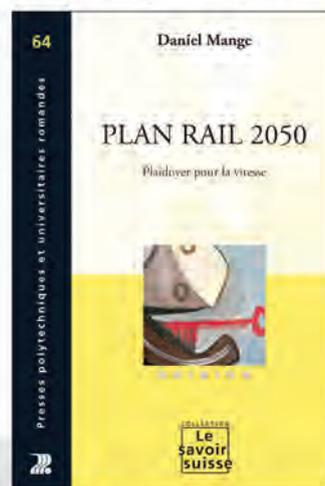
- **29 octobre 2014, 8h30-16h15, Hôtel NH Fribourg :** Journée technique de la plateforme suisse de la télématique des transports its-ch ; plus d'informations sur : <http://www.its-ch.ch/fr/>
- **31 octobre 2014, 10h00-13h00, Yverdon-les-Bains :** colloque d'OUESTRAIL consacré au trafic marchandises interne ([www.ouestrail.ch](http://www.ouestrail.ch)).
- **2 et 3 décembre 2014, Strasbourg :** Mobility Innovation Space, 2 jours, deux événements pour construire ensemble la mobilité de demain. Plus d'informations sur : <http://www.mobilisconference.com>
- **9 au 11 septembre 2015, Palexpo Genève :** 1<sup>ère</sup> édition du Ferroworld CEO-Forum.

Pour une vision  
à long terme du réseau  
ferroviaire suisse

## PLAN RAIL 2050

Plaidoyer pour la vitesse

Daniel Mange (citrap-vaud)



Collection  
Le savoir suisse

Toute la Suisse en poche

152 pages, 17,50 CHF  
disponible en librairie

Presses polytechniques et universitaires romandes  
[www.ppur.org](http://www.ppur.org)