



2014

Afin d'illustrer le rapport d'activités de cette année, nous avons souhaité réunir quelques chiffres insolites du monde ferroviaire. Nous avons trouvé notre bonheur auprès de nos clients. Ces exemples, tous plus saisissants les uns que les autres, proviennent de projets dans lesquels SMA a été impliqué en 2014.

# Table des matières

<b>5</b>	Introduction
<b>8</b>	Densification du trafic en zones urbaines
<b>12</b>	Les effets de la libéralisation des chemins de fer : l'exemple de l'Allemagne
<b>16</b>	Optimiser la planification des capacités et la commande des sillons
<b>20</b>	Une sélection de projets de l'année 2014
<b>36</b>	Événements et publications
<b>37</b>	Chiffres-clés
<b>40</b>	Mentions légales



# Introduction

Chères lectrices, chers lecteurs,

La pertinence économique du développement du système ferroviaire et l'efficacité de son fonctionnement sont depuis toujours au cœur des préoccupations de SMA. Quels que soient les réseaux, les structures de gouvernance et les niveaux de libéralisation, le secteur ferroviaire fait face à des enjeux de productivité et de rentabilité à court-terme qui sont souvent antinomiques des cycles effectifs d'investissement et de maintenance à long-terme du système. Dans un contexte de restriction budgétaire pour beaucoup d'acteurs, les valeurs de durabilité, de qualité et d'innovation que SMA cultive depuis bientôt trois décennies sont plus que jamais nécessaires et ne s'opposent pas au principe du « comment faire mieux avec moins ? ». Bien au contraire...

Afin de mieux encore répondre aux besoins de nos clients et à la réalité de nos marchés, nous avons démarré une transformation stratégique et organisationnelle afin d'évoluer d'une entreprise exportatrice vers une entreprise internationale. Un premier pas a été franchi l'an dernier avec la création d'une filiale aux États-Unis en Californie du Sud, SMA Rail Consulting + IT, Corp. La création de telles filiales dans nos principaux marchés nous permettra d'apporter la flexibilité requise tout en garantissant notre expertise et notre identité dans nos prestations et produits.

A travers les pages qui suivent, nous espérons partager avec vous les différentes expériences, points de vue et impressions liées à nos activités en 2014. Comme à l'accoutumée, nous vous présentons une sélection de projets particuliers, typiques ou atypiques qui reflètent l'éventail de nos prestations et de nos interventions durant l'année écoulée, ainsi que les chiffres-clés habituels.

Nous vous souhaitons une agréable lecture de notre rapport d'activités 2014.

Eric Cosandey  
CEO, Directeur Division Conseil

Thomas Bickel  
Directeur Division IT

6,32  
KILOMÈTRES

Chaque citoyen suisse parcourt en moyenne 6,32 km par jour en train. Cela représente pour la population suisse actuelle 51 442 272 km. Ce qui correspondrait quotidiennement à 1284 fois le tour de la terre.





ZUM POSTBAHNHOF

Wandernhe Stadt

Wandernhe Stadt

# Densification du trafic en zones urbaines

Nous observons dans le système ferroviaire deux tendances pouvant partiellement s'opposer. D'une part, les autorités organisatrices et les entreprises de transport cherchent principalement à réaliser des gains de productivité. Un meilleur résultat d'exploitation devant être atteint avec moins de matériel et de personnel, cela peut souvent conduire à une utilisation sous-optimale de l'infrastructure. D'autre part, les gestionnaires d'infrastructure, se voyant confrontés à un trafic de plus en plus dense en particulier dans les zones urbaines, se retrouvent forcés de mettre en place des capacités supplémentaires. Dans ce contexte, deux possibilités s'offrent alors : l'une est de créer de nouvelles infrastructures, ce qui nécessite forcément de lourds investissements, l'autre est de prendre des mesures d'optimisation opérationnelle, ce qui est comparativement plus économique.

**Planifier et gérer l'exploitation** Le concept d'exploitation est le résultat de l'interaction de nombreuses composantes techniques et opérationnelles du système ferroviaire. Les chemins de fer sont ensuite tenus de gérer l'exploitation dans un cadre donné d'infrastructures et de ressources. Nous mettons en évidence ci-après trois thèmes centraux devant être particulièrement considérés lorsqu'il s'agit de planifier et d'assurer la conduite de l'exploitation en zones urbaines denses : les temps de transbordement, la priorité à l'horaire ou à la fréquence et la gestion des incidents.

Lorsque la capacité est limitée, il est indispensable de parvenir à minimiser les temps de transbordement. La durée des montées et des descentes des véhicules pour les passagers dépend de nombreux paramètres. Les caractéristiques du matériel roulant jouent dès lors un rôle important, notamment s'agissant du nombre et de la largeur des portes. Les temps de transbordement sont ainsi notablement plus élevés pour le matériel à deux étages par exemple. L'agencement des gares, la largeur des quais, le nombre et l'aménagement des accès ou l'éclairage des zones de circulation et d'attente sont tout aussi importants. Enfin, la qualité des informations données aux passagers, tant visuellement qu'acoustiquement, joue également un rôle majeur. Il s'agit ici de tenir compte des différents besoins : il peut donc s'avérer nécessaire d'employer du personnel afin d'aider les voyageurs, voire d'installer des portes palières.

Toute exploitation ferroviaire s'appuie généralement sur un horaire, l'objectif étant de le respecter. Cela fonctionne tant qu'aucun incident n'apparaît et que chaque train parvient à circuler sur le sillon qui lui est attribué. Toutefois, dans les systèmes très denses comme les troncs communs de RER ou les réseaux de métro, une gestion des opérations par la fréquence peut avoir priorité sur l'horaire. Le trafic est alors régulé de manière à optimiser la capacité et l'espacement entre trains. En cas de perturbations, des critères objectifs aident les gestionnaires à décider quand la priorité donnée à l'horaire doit être abandonnée au profit d'une gestion efficace des intervalles entre trains consécutifs. Dans des systèmes denses, une planification opérationnelle minutieuse est essentielle afin de trouver la solution optimale en phase d'exploitation.

Les irrégularités mineures sont à peine perceptibles pour les passagers. A l'inverse, dans les systèmes denses, les perturbations majeures ont souvent de lourdes conséquences. La rotation du matériel roulant et du personnel sont alors au centre de toutes les attentions.



Il s'agit de s'assurer que les voyageurs arrivent à destination dans un délai raisonnable et qu'après élimination de l'incident conducteurs et véhicules se retrouvent au bon endroit. Les sources possibles de difficultés et les stratégies de gestion des perturbations appropriées doivent être définies longtemps à l'avance et consignées dans le moindre détail dans des scénarios d'exploitation perturbée. Ces scénarios peuvent être préalablement préparés dans les systèmes informatiques de gestion de l'exploitation afin d'être immédiatement disponibles en cas d'urgence. Des check-lists établissent alors les mesures opérationnelles à prendre. Une attention toute particulière est donnée à la gestion des perturbations dans les réseaux denses, justement là où une régulation par la fréquence doit alors prendre la priorité sur la tenue de l'horaire. Le centre de régulation du trafic doit transmettre sans tarder l'information au conducteur qui sera éventuellement dérouter vers une nouvelle destination. Les changements de destinations et les nouvelles correspondances doivent également être communiqués aux gares et naturellement aux passagers.

**L'automatisation au service de la régulation de l'exploitation** Les systèmes de gestion du trafic modernes épargnent aux régulateurs la manœuvre active des aiguillages et des itinéraires. Bien plus, ces nouveaux systèmes suivent les trains de manière autonome sur leur parcours et veillent à ce qu'ils circulent dans le bon ordre et sur les bonnes voies. Les régulateurs sont ainsi délestés et peuvent se consacrer entièrement à la gestion proactive des incidents et à la coordination à l'échelle entière du réseau. Ce sont justement dans les zones urbaines que des systèmes tout spécialement adaptés, tels que Communication-Based Train Control (CBTC) ou European Train Control System (ETCS), permettent non seulement d'optimiser les espacements entre trains consécutifs mais également d'améliorer la régulation.

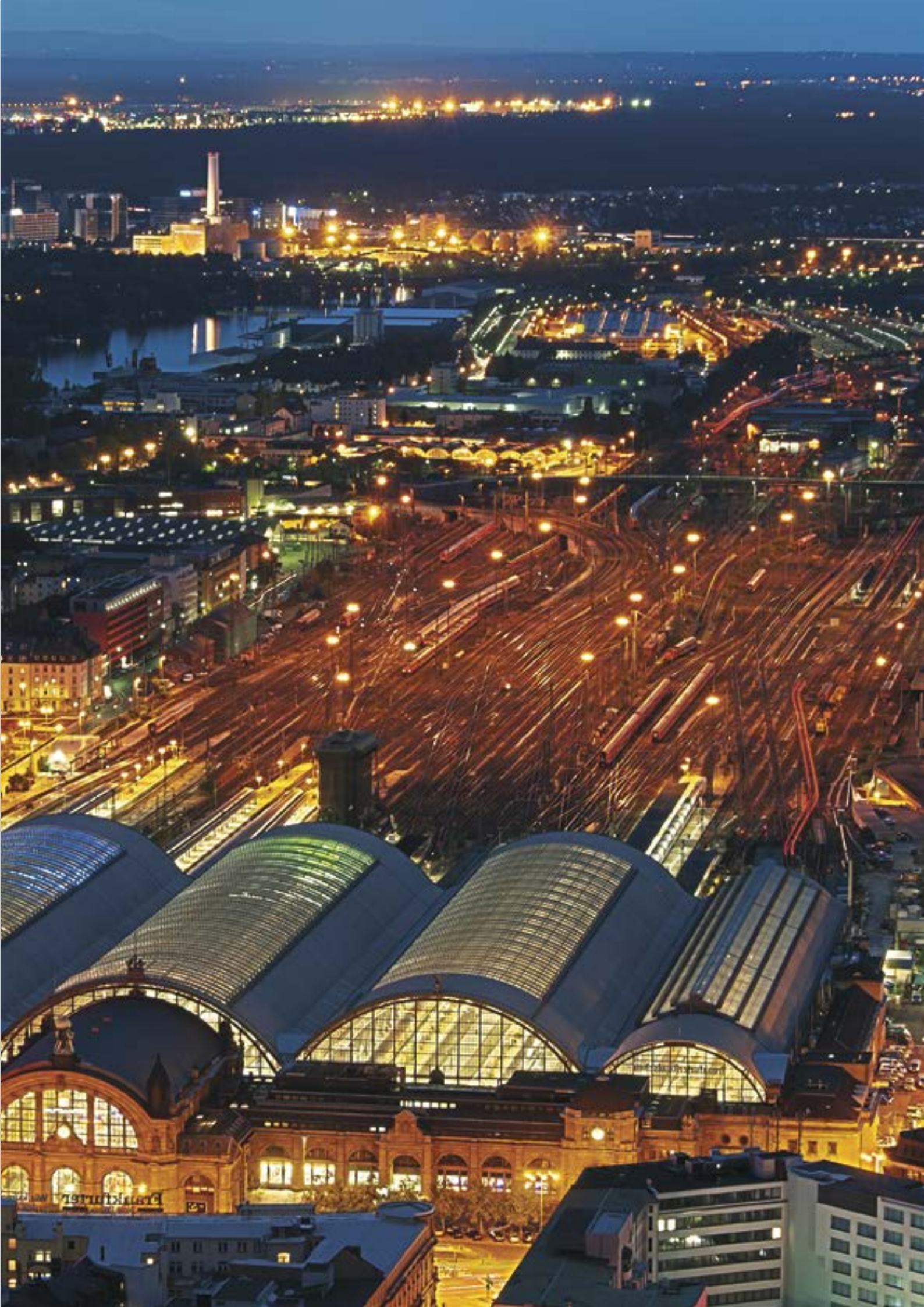
La conduite automatique des trains, c'est-à-dire sans conducteur, va incontestablement au-delà. Les performances techniques des systèmes de sécurité modernes peuvent ainsi être mieux exploitées, ce qui améliore globalement la fiabilité. Les régulateurs pouvant directement intervenir sur la marche des trains, la gestion est alors simplifiée. La possibilité de s'affranchir du planning opérationnel des conducteurs ouvre des possibilités complètement nouvelles dans la régulation et permet une gestion nettement plus efficace des incidents. Des systèmes de gestion et d'assistance appropriés sont bien entendu nécessaires pour tirer parti de ces nouvelles possibilités.

**Que propose SMA?** SMA travaille depuis plusieurs décennies avec des exploitants de systèmes extrêmement denses et complexes tels que les lignes RER à Paris, le MTR de Hongkong ou le Metro Santiago. De ce fait, nous comprenons et savons interpréter les interactions entre les acteurs du système, ce qui nous permet d'évaluer différentes stratégies d'exploitation, d'élaborer des catalogues de mesures et de quantifier les facteurs d'amélioration déterminants. Ces nouvelles stratégies et technologies sont évaluées avec la précision adaptée au besoin du processus et au moyen des outils les plus adéquats. Quelle que soit la densité et la complexité d'un système, des optimisations sont en effet toujours possibles.

La version actuelle de Viriato 8-FF contient 1 027 850 lignes de code. En police Arial 12 points, cela correspondrait à 16 837 feuilles A4 qui, une fois imprimées et mises côte à côte, cumuleraient une longueur de près de 5 kilomètres.

1 027 850  
LIGNES DE CODE







# Les effets de la libéralisation des chemins de fer : l'exemple de l'Allemagne

Lors des vingt dernières années, la plupart des États européens ont libéralisé et privatisé le trafic ferroviaire sous une forme ou une autre. SMA conseillant aussi bien les entreprises ferroviaires (EF) que les gestionnaires d'infrastructure et les autorités organisatrices depuis près de trente ans, il nous est aujourd'hui possible de dresser un bilan provisoire de la libéralisation du point de vue d'un planificateur.

**Trafic régional : la concurrence pour le marché** En Allemagne, le transport ferroviaire est depuis 1996 sous la responsabilité des Länder. Ils organisent et commandent les prestations correspondantes et lancent pour cela des appels d'offres afin d'attribuer un réseau ou un sous-réseau à la « meilleure » EF. S'agissant de l'offre de services et de la rentabilité, la régionalisation des chemins de fer peut se féliciter d'un certain succès : La qualité s'est améliorée, l'offre a été étendue, des lignes ont été ajoutées et la fréquentation a augmenté. L'offre étant soumise à la concurrence, les prix des prestations commandées ont même baissé.

**Trafic grandes lignes : la concurrence dans le marché** La libéralisation permet à toute EF de proposer des liaisons en autonomie financière. Ce marché pour le trafic grandes lignes n'a cependant pas évolué tel qu'espéré. Des adaptations de l'offre ne sont que difficilement réalisables en raison des contrats à long terme fixés dans le trafic régional. Bien que des sommes importantes aient été investies dans de grands projets d'infrastructure, le succès de la libéralisation des grandes lignes reste très relatif. La fréquentation des trains a diminué, et le trafic grandes lignes s'est peu à peu retiré des régions.

Les nouvelles offres d'autobus grandes lignes sont en partie responsables de la baisse de la demande. Ces bus peuvent de leur côté se targuer d'un grand succès en Allemagne. Le législateur ne leur imposant pratiquement aucune restriction, ils ne doivent s'acquitter d'aucun péage ni d'autres redevances et ne sont pratiquement pas limités dans le choix de leurs itinéraires. Les tarifs sont de ce fait nettement plus bas, ce qui se fait au détriment du chemin de fer en Allemagne où les prix avantageux sont très souvent préférés au confort du train.

La Deutsche Bahn a dernièrement réagi face à cette concurrence en présentant publiquement un plan pour une contre-offensive. Cette nouvelle stratégie, présentée en mars dernier, prévoit une nette extension de l'offre des trains grandes lignes. Des correspondances plus attractives, une réduction des durées de voyages et des tarifs plus bas devraient permettre de regagner des parts de marché.

**Les liaisons internationales** Le trafic grandes lignes international demeure quant à lui un souci majeur de la politique ferroviaire européenne. Malgré l'Union Européenne, en matière de trafic ferroviaire, les frontières sont toujours aussi tangibles que dans le passé.

Le système Londres–Paris–Bruxelles–Amsterdam–Cologne relié à Eurotunnel a par contre fait ses preuves. Il n'est toutefois rentable que depuis la prise en charge des dettes contractées lors de la construction du tunnel par les États participants. Certes, le client paie le prix fort pour son billet, mais en reliant par exemple Londres à Bruxelles en seulement deux heures, la liaison ferroviaire laisse toute concurrence loin derrière elle.

Les initiatives des années 90 dans le trafic grandes lignes international, entre autres le développement de Thalys en tant que partenariat entre les chemins de fer nationaux pour relier la France, la Belgique, les Pays-Bas et l'Allemagne voient aujourd'hui une forme de concurrence s'installer. La Deutsche Bahn s'est par exemple dernièrement retirée de ce projet communautaire. Aujourd'hui, elle ne vend plus de billets pour Thalys et exploite à la place sa propre ligne ICE vers Bruxelles.

**Le revers de la médaille et les limites de la libéralisation** Le système de transport ferroviaire régional allemand est aujourd'hui largement régulé à travers les appels d'offres et les contrats avec les EF. Ces dernières ne considèrent plus le chemin de fer comme un système global mais exploitent avec la meilleure rentabilité possible et cherchent à optimiser leurs revenus dans les conditions-cadres fixées par leurs obligations contractuelles. Dans une telle organisation, la moindre adaptation peut très vite remettre tout le calcul en cause. Le prestataire n'a donc aucun intérêt à investir ou innover. Le marché est ainsi d'une certaine manière gelé pendant toute la durée des contrats.

Les contrats pour prestations ferroviaires sont limités dans le temps et l'espace. En Allemagne, cela a eu pour conséquence d'accentuer les problématiques d'incompatibilité de l'infrastructure et d'exploitabilité. La situation est par exemple particulièrement délicate dans des nœuds ferroviaires tels que Hambourg où les trafics de plusieurs Länder se rejoignent. Étant donné que ces Länder suivent des concepts d'exploitation ferroviaire différents et qu'aucun exploitant n'a intérêt à ce que les relations soient « diamétralisées », il arrive que certains trains restent 40 minutes en gare centrale de Hambourg.

**Une politique des transports visionnaire** Il est utile de réfléchir à une politique intégrée des transports. Plus les régions se concentreront sur l'optimisation de leurs propres réseaux, plus il sera difficile de trouver des solutions interrégionales. Les voyageurs, et finalement les prestataires eux-mêmes, profiteraient d'un système tenant compte de toutes les relations et de tous les utilisateurs. Il est donc fondamental de maintenir la cohérence du système ferroviaire libéralisé.

Il y a vingt ans, lorsque les horaires cadencés et coordonnés ont été introduits en Allemagne, SMA a eu l'occasion de contribuer activement à cette refonte fondamentale du paysage ferroviaire. Aujourd'hui, nous voyons à nouveau la possibilité de participer à une restructuration majeure : la libéralisation maîtrisée et réussie du système ferroviaire à l'aide de méthodes et d'outils de planification innovants s'appuyant sur les principes d'un catalogue de sillons. Un tel catalogue garantit aux EF la souplesse de planification requise sans réduire la stabilité de planification des autres acteurs. Les sillons préconstruits du catalogue peuvent être choisis et commandés par chaque EF. Le gestionnaire d'infrastructure ne fournit ainsi pas qu'un objet capacitaire, mais présente une réelle offre opérationnelle aux demandeurs. Une telle offre de sillons servirait ainsi de catalyseur à la libéralisation du marché pour la capacité, mais dans un catalogue globalement optimisé. Les avantages de la libéralisation – une meilleure offre à moindre coût – pourraient ainsi profiter à tous, trafic régional et grandes lignes.





BO  
ZAR  
EX  
PO



**CY TWOMBLY**

PHOTOGRAPHS 1951 - 2010

01.02 > 29.04.2012

Guest Artist TACITA DEAN



**Retrospective  
Per Kirkeby**

and the "Furtive Paintings" of Kurt Schwitters

10.02 > 20.05.2012



# Optimiser la planification des capacités et la commande des sillons

Le processus actuel de planification de la capacité ne prend qu'insuffisamment en compte les besoins spécifiques des gestionnaires d'infrastructure et des opérateurs. SMA a développé des méthodes et des outils s'appuyant sur un catalogue de sillons qui permettent aux gestionnaires d'infrastructure de répondre aux exigences des entreprises de transport de voyageurs en matière de planification à long terme tout en préservant la souplesse nécessaire à court terme pour le transport de marchandises.

**Des besoins différents** La date limite pour la commande de sillons est généralement le mois d'avril, c'est à dire huit mois avant le changement d'horaire annuel. Le transport de marchandises, soumis à des cycles conjoncturels très volatiles, nécessite une flexibilité beaucoup plus importante. Un des plus grands défis pour les transporteurs est d'anticiper les besoins du marché. Cela étant pratiquement impossible, ils commandent dès lors leurs sillons en capacité résiduelle dans un processus de dernière minute qui correspond mieux à leurs besoins. Ce processus débute généralement quelques jours avant la circulation effective du train et permet d'offrir les sillons encore non-attribués.

Alors que le trafic de marchandises requiert un maximum de souplesse, les entreprises de transport de voyageurs nécessitent une planification à long terme de leurs circulations. Pour ces dernières, l'attribution incertaine de capacités résiduelles en processus de dernière minute ne répond pas aux exigences de sécurité de planification, et cela indépendamment du niveau de libéralisation du marché. En effet, une refonte de l'offre peut supposer l'achat d'un nouveau matériel roulant à un stade précoce de planification et les certifications nécessaires ainsi que l'embauche et la formation de personnel demandent beaucoup de temps.

Enfin, en sus de la maintenance et de l'exploitation, le gestionnaire d'infrastructure a pour tâche principale la gestion de la capacité de son réseau. Il s'agit pour lui de tenir compte des divers besoins des entreprises de transport de voyageurs et de marchandises et d'anticiper les situations conflictuelles d'accès à cette capacité.

**Processus institutionnels** Un instrument qui permet justement de gérer l'accès à la capacité est l'accord-cadre. Conformément à la directive européenne, il précise pour une période maximale de cinq ans les capacités requises et disponibles. Généralement, les sillons n'y sont pas spécifiés en détail, mais il est toutefois possible d'y déterminer certains paramètres-clés tels que les besoins commerciaux légitimes. L'accord-cadre est bénéfique aux deux parties : il permet aux entreprises ferroviaires de mieux planifier leur offre et leurs investissements et offre au gestionnaire d'infrastructure un cadre pour mieux planifier la capacité et l'entretien de son réseau. Ceci étant, l'accord-cadre ne définissant pas précisément chaque sillon, il ne présente pas une sécurité de planification suffisante pour les transporteurs. Une étape intermédiaire permettant une planification des capacités plus précise entre l'accord-cadre et la commande de sillon offrirait alors une telle sécurité.

Un deuxième instrument qui pourrait être utilisé plus fréquemment est le Memorandum of Understanding (MoU) dans lequel les attentes et les intentions des deux parties sont stipulées. S'appuyant par exemple sur un catalogue de sillons préconstruits par le gestionnaire d'infrastructure, le MoU offrirait une certaine transparence dans le processus d'attribution de la capacité et permettrait aux compagnies ferroviaires d'investir plus rapidement et de planifier au mieux leur offre de services. Les gestionnaires d'infrastructure pourraient à leur tour répartir les capacités pour les sillons et la planification de l'entretien à un stade précoce.

Ces instruments aident à structurer l'interaction avant la planification annuelle des capacités et la commande de sillons. Toutefois, ils ne satisfont jamais complètement les acteurs car ils arrivent soit trop tard pour les transporteurs de voyageurs, soit trop tôt pour les transporteurs de marchandises.

### **Une planification dynamique des capacités sur la base d'un catalogue de sillons**

Un remède à cette situation pourrait être une planification des capacités composée d'un premier processus partiel pour le trafic voyageurs, puis d'un second pour le trafic marchandises. Une attribution des sillons anticipée pour le trafic voyageurs, environ deux ans avant l'entrée en vigueur de l'horaire, présenterait les mêmes avantages que l'accord-cadre et le MoU décrits précédemment. De plus, elle standardiserait le processus pour toutes les demandes en traitant toutes les entreprises de transport au même moment et selon les mêmes règles. La liaison entre les deux processus partiels devrait être établie par l'élaboration d'un catalogue de sillons commun au trafic voyageurs et au trafic marchandises.

Mais comment intégrer la planification des capacités du trafic marchandises dans un catalogue de sillons déjà élaborés pour le trafic voyageurs tout en tenant compte d'exigences à court terme ? Dans le cadre du projet « neXt » en collaboration avec DB Netz, SMA a développé un processus dynamique d'allocation de la capacité basé sur un catalogue de sillons préconstruits. Des sillons partiels élémentaires y sont préparés pour les besoins du trafic marchandises afin de pouvoir ultérieurement les regrouper en sillons complets de trains fret à travers un algorithme d'allocation. Les capacités pour les travaux d'entretien sont planifiées séparément dans le même catalogue.

Grâce au catalogue de sillons, qui assure une répartition équitable des capacités pour les différents acteurs, cette nouvelle méthode de planification répond aux exigences de planification à moyen et long termes des entreprises de transport de voyageurs et des gestionnaires d'infrastructure tout en garantissant la souplesse à court terme nécessaire pour les opérateurs fret. Ces derniers gagnent en flexibilité grâce à une attribution dynamique dans le cadre d'un processus partiel sans que la planification à long terme du transport de voyageurs soit perturbée. Ainsi, les besoins antinomiques de ces deux types de trafics n'interféreront plus dans le processus de commande et d'attribution des sillons.

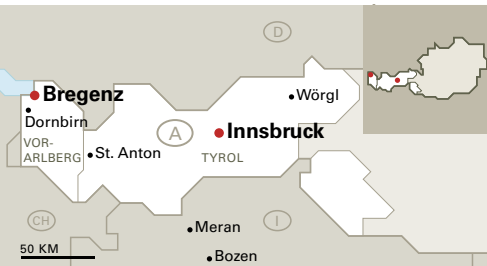
En 2014, BNSF Railway a transporté plus d'1 million de wagons complets de matières premières agricoles en Amérique du Nord. Une telle quantité de céréales permettrait l'approvisionnement annuel en pain d'environ 900 millions de personnes.

1 000 000  
WAGONS COMPLETS





# Une sélection de projets de l'année 2014



**Liaison ferroviaire dans l'ouest de l'Autriche** Afin de mieux intégrer le système ferroviaire de l'ouest autrichien au reste du réseau, les relations grandes lignes de la liaison Vienne–Salzburg–Innsbruck–Zurich/Bregenz par l'Arlberg doivent être densifiées à l'aide d'une cadence horaire à partir de 2017.

Les Länder Tyrol et Vorarlberg ont mandaté SMA afin d'expertiser plusieurs variantes. Plusieurs politiques d'arrêts pour les trains grandes lignes Railjet ont ainsi été examinées, puis évaluées sur la base de divers critères, dont notamment celui de la réduction des durées de voyage entre le Vorarlberg et Salzburg. La planification de l'offre s'appuie sur un horizon de référence 202X. Cet horizon 202X présuppose une structuration accrue et un développement de l'offre urbaine dans les deux Länder. Des mesures opérationnelles et structurelles ont ainsi pu être identifiées et l'intégration des différents services dans les Länder voisins ont été examinées afin de mettre en évidence des potentiels d'amélioration.

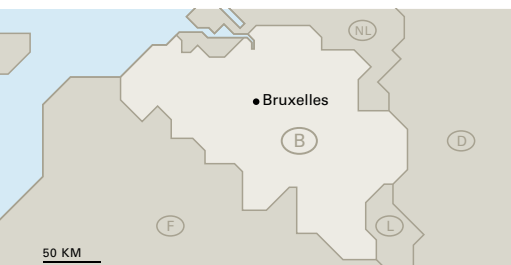
Diverses consultations institutionnelles pour la mise en place d'un concept coordonné pour les deux Länder sont actuellement en cours. SMA continue à accompagner les Länder dans l'analyse des variantes les plus prometteuses sur la base de différents critères de qualité. Ces dernières seront ensuite présentées et discutées auprès des ÖBB pour une mise en service des étapes intermédiaires pour l'horizon 2017/18.



**Viriato.Enterprise auprès de SNCB** La Société Nationale des Chemins de fer Belge (SNCB) utilise depuis plusieurs années Viriato pour les études dans le long terme et la construction de son horaire annuel. Afin de couvrir aussi toutes les étapes de la planification sous-annuelle jusque dans le court terme, elle a opté pour la nouvelle solution Viriato.Enterprise. Cette solution offre un modèle de train flexible qui intègre dans une famille de trains à la fois les variations le long des jours de la période de circulation et celles pouvant apparaître au cours d'une journée. Elle permet aussi de gérer l'évolution de l'infrastructure dans le temps ainsi que les chaînes de transport basées sur les correspondances et les relations de type coupe/accroche entre les trains. Grâce aux nouvelles fonctions disponibles dans Viriato.Enterprise, la SNCB pourra couvrir l'ensemble des phases de construction de l'horaire à l'aide d'un seul outil, et avoir ainsi la possibilité d'évaluer et d'optimiser son offre dans son intégralité.

De plus, il est prévu d'intégrer la solution dans la chaîne de production de l'horaire de la SNCB en développant une passerelle pour la commande des sillons auprès du gestionnaire d'infrastructure (Infrabel) et de synchroniser avec ce dernier les données du réseau. Cette intégration vise à augmenter la cohérence entre les sillons demandés et ceux qui sont effectivement réalisés par le gestionnaire d'infrastructure.

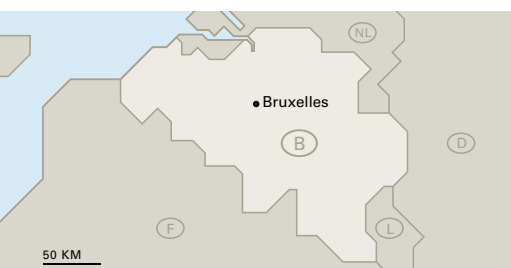




**ZLR auprès d’Infrabel** Infrabel a démarré en 2013 un important projet de mise en place d’un nouveau système de gestion du trafic basé sur la solution développée et opérée par les CFF nommée RCS (Rail Control System). Dans le cadre de ce projet mené principalement par l’entreprise informatique CSC Belgique, SMA a livré le calculateur de marche ZLR au cœur du système RCS. Comme ce calculateur est aussi en service dans la solution utilisée en Suisse, l’intégration technique cette composante est native.

En plus de la livraison du logiciel, SMA a prêté assistance aux spécialistes d’Infrabel pour le paramétrage du calculateur de marche en tenant compte des particularités prévalant sur le réseau belge. A la demande d’Infrabel et en accord avec la SNCB, SMA a aussi préparé une base de données de matériel roulant à partir de celles utilisées par l’opérateur de trains. Cette reprise de données de l’opérateur combinée avec l’utilisation d’un algorithme de calcul identique assure une bonne adéquation entre les temps de parcours calculés par le principal opérateur de trains et le gestionnaire d’infrastructure du réseau belge.

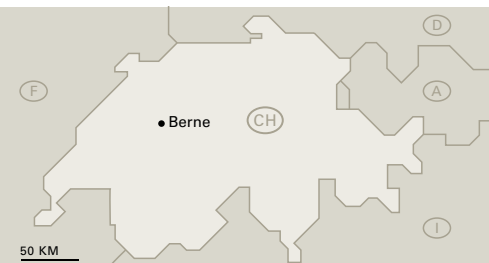
Fin 2014 la preuve de faisabilité du nouveau système de gestion de trafic a été apportée. L’intégration et la mise en place du système va se poursuivre durant les deux prochaines années. SMA continuera à apporter son expertise dans divers domaines et à contribuer ainsi au succès de ce projet.



**Plan pluriannuel d’investissement 2013–2025 de SNCB-Transport** A l’horizon dit de fin du Plan Pluriannuel d’Investissement (PPI), les études menées par SMA en 2013 avaient montré que les objectifs de volumétrie d’offre ne pourront pas être satisfaits sans certaines infrastructures supplémentaires à celles incluses dans le plan. Dans un souci d’optimisation de sa productivité, SNCB-Transport a dès lors demandé à SMA d’étudier précisément l’offre et l’horaire possible à cet horizon en considérant uniquement les infrastructures « coups partis » du PPI.

L’objectif de l’étude était donc de déterminer dans quelle mesure les aménagements prévus permettront d’augmenter la desserte et ainsi répondre à l’augmentation de la demande. Pour ce faire, deux scénarios ont été construits pour l’ensemble du réseau belge de manière à identifier quels trains peuvent être offerts ou pas, pour quelle raison et où sont les points faibles du réseau dans sa configuration future. La systématisation des cadences et l’optimisation de nombreuses correspondances ont fourni un levier supplémentaire pour démultiplier l’effet des réductions de temps de parcours et pour les étendre à l’ensemble des gares du réseau.

Une analyse comparative avec le nouveau plan de transport de décembre 2014 a ensuite permis d’optimiser les deux scénarios par l’évaluation des durées de voyage et des correspondances par rapport à l’horaire actuel.



**Introduction de Viriato 8 auprès des CFF** Les CFF utilisent le système de planification Viriato depuis plusieurs années pour la planification conceptuelle de l'offre et de l'exploitation. Les études et les horaires à long et moyen terme sont élaborés dans ce système. Les variantes sélectionnées sont ensuite transférées dans le système aval de production des sillons NeTS dans lequel elles forment la base pour l'horaire de service annuel détaillé.

Viriato permet efficacement de comparer plusieurs variantes d'horaire avec la précision adaptée aux besoins du processus. Afin de conserver cette souplesse, les CFF ont décidé d'introduire la version 8 de Viriato migrée sur la plateforme .NET. Avec l'aide d'un groupe d'utilisateurs expérimentés des CFF, SMA a spécifié et développé les fonctionnalités nécessaires et propres aux CFF allant au-delà de la version standard du logiciel. Il s'agit notamment de fonctions spécifiques pour la publication des horaires de l'indicateur officiel, la préparation opérationnelle des trains et le raccordement au système aval NeTS. Grâce à la livraison régulière de versions intermédiaires, SMA a permis d'assurer la cohérence des fonctionnalités avec les besoins des utilisateurs ainsi qu'une prédisposition favorable à l'acceptabilité de la nouvelle version. Un soin tout particulier a été porté au fait que la nouvelle version puisse remplacer l'ancienne sans perte de données et sans interruption de la production.



**Étude d'optimisation offre – exploitation – phasage travaux de la gare souterraine de Genève** Pour l'horizon AS 2025, l'option de la gare souterraine a été privilégiée par l'État et la Ville de Genève, les CFF et l'Office fédéral des transports (OFT) en juillet 2013. Depuis lors, des études d'infrastructure et d'exploitation se sont poursuivies afin de préciser la faisabilité et les coûts du projet.

SMA a été mandaté pour assurer la compatibilité entre l'offre et l'infrastructure à l'horizon 2025, en optimisant les infrastructures nécessaires tout en garantissant l'offre prévue et l'exploitation en gare en termes de mouvements techniques entre les quais voyageurs et les voies de services.

Les phases travaux ont été étudiées en détail afin de permettre le maintien de l'offre la plus proche des objectifs fixés par les partenaires d'une part en garantissant la faisabilité de l'exploitation, notamment dans les faisceaux de garages et techniques, et d'autre part en correspondant à un phasage réaliste des travaux sur la base des éléments fournis et réalisés par les CFF et les bureaux de génie civil.

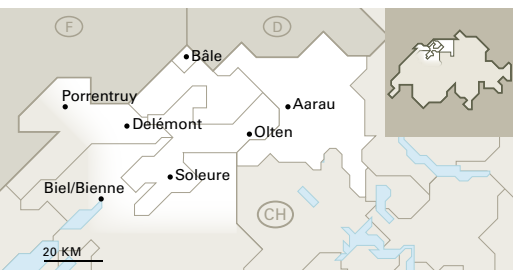
Les horizons ultérieurs ont également été traités en étudiant les possibilités de développement de l'infrastructure en fonction des souhaits de développements de l'offre.



**OFT: Bienne–Basel/Olten** Dans le cadre des travaux dans le nœud de Lausanne s’inscrivant dans les programmes Léman 2030 et ZEB puis PRODES, un horaire de base pour la période de travaux de 2016 à 2025 a été établi par les CFF et l’OFT. Celui-ci prévoit le passage à la cadence demi-heure sur la ligne du Pied-du-Jura par décalage de 30 minutes de l’ICN Lausanne–Bienne. Cet horaire a des conséquences pour les cantons du Nord-Ouest de la Suisse et notamment pour la structure de l’offre entre Bienne et Bâle. Pour l’horizon 2016 c’est la variante dite « navette » qui a été retenue avec la limitation de l’ICN Bâle– Bienne–Lausanne à Bienne en correspondance pour Genève.

Le mandat confié par l’OFT à SMA a permis d’étudier les différentes possibilités horaires de la variante dite « décalage » (modification de l’ensemble de l’organisation sur Bienne–Bâle en décalant d’une demi-heure l’ICN Bâle–Bienne–Lausanne) accompagnée de la création d’une circulation rapide supplémentaire Delémont–Bâle autour du nœud 00 de Bâle pour respecter les souhaits des partenaires: relation rapide toutes les demi-heures Bienne–Delémont–Bâle, correspondances dans le nœud 00 de Bâle.

SMA a accompagné les partenaires pour le choix d’une variante optimale consensuelle sur la base de l’objectivation de l’ensemble des contraintes et dépendances existant entre le matériel roulant, la desserte, les aménagements en ligne et à Bâle ainsi que l’insertion dans le nœud de Bâle avec les autres circulations notamment RER et fret internationales.



**Région de planification du Nord-Ouest de la Suisse : assistance au dossier d’établissement de l’offre pour PRODES 2030** L’Office Fédéral des Transports a demandé aux régions de planification suisses de présenter leurs objectifs en termes d’offre de transport régional dans le cadre du processus de planification relatif au programme de développement stratégique des infrastructures ferroviaires (PRODES) 2030. SMA a assisté la région de planification du Nord-Ouest de la Suisse (NWCH) qui réunit les cantons d’Argovie, Bâle-Campagne, Bâle-Ville, Berne, Jura et Soleure, pour l’élaboration et la documentation du dossier d’établissement des objectifs d’offre.

En étroite collaboration avec les cantons, les CFF et de nombreuses entreprises ferroviaires régionales, SMA a été chargé de réunir et de coordonner les nombreuses données déjà à disposition. Le mandat a ensuite consisté à déterminer la demande prévisionnelle sur les lignes des entreprises ferroviaires régionales. Les objectifs d’offre pour l’horizon 2030 ont alors été définis sur la base d’une analyse précise mettant en évidence les points forts, les faiblesses et les besoins attendus. Ces objectifs devaient par ailleurs être harmonisés avec l’aménagement du territoire et les objectifs à long terme de la Confédération. Pour la remise du dossier à l’OFT, il était primordial de justifier l’utilité des quelques 50 objectifs d’offre détaillés ainsi que l’opportunité de quelques 30 nouvelles haltes. Parmi les mesures majeures souhaitées par la région de planification NWCH figuraient notamment les lignes diamétrales du RER trinational de Bâle et leur raccordement au centre-ville, des augmentations de capacités et des densifications sur les corridors Bienne–Olten–Aarau–Zurich et Bienne–Delémont–Bâle.

Une attention toute particulière a été portée au maillage du trafic régional ainsi qu'à la coordination avec le trafic grandes lignes et avec les objectifs visés par l'offre des régions voisines. Dans ce contexte, il est notable de souligner le travail constructif mené entre les autorités organisatrices commanditaires et les entreprises de transport régionales, qui a permis de boucler l'établissement du dossier pour la Confédération dans des délais particulièrement courts.

En complément à la documentation institutionnelle du dossier pour l'OFT, SMA a préparé et rédigé une brochure informative pour le grand public.



**Plans cadres CFF** Le programme de développement stratégique des infrastructures ferroviaires (PRODES) 2030 mené par la Confédération permet de définir et d'harmoniser les concepts d'offre et les mesures infrastructurelles associées. Parallèlement, CFF Infrastructure mène déjà des études portant sur les prochains horizons temporels. Ces études, appelées plans cadres, ont pour objectif de présenter l'évolution d'un corridor ou d'un nœud en fonction du développement de l'offre, du matériel roulant et de l'infrastructure pour des horizons allant au-delà de 2030. Ils permettent aux CFF de réfléchir de manière cohérente et anticipée aux mesures à long terme visant à améliorer les trafics voyageurs et marchandises. Les résultats de ces plans cadres servent ensuite au phasage et à l'évaluation de la compatibilité temporelle des projets infrastructurels à venir.

Les capacités nécessaires s'appuient sur des prévisions de trafic voyageurs et marchandises. Les CFF définissent pour chaque corridor des concepts d'offre et leurs paquets de mesures d'infrastructure associés. Les concepts par corridor sont ensuite assemblés et coordonnés afin d'élaborer les premières structures d'horaire en réseau. SMA assiste les CFF dans l'élaboration itérative de concepts d'offre, l'analyse de goulets d'étranglement capacitaires et dans le développement de fonctionnalités d'infrastructure.

Qu'elles soient locales (par ex. dénivellation d'une bifurcation) ou de plus grande envergure (par ex. double voie supplémentaire sur une section), ces fonctionnalités d'infrastructure sont toutes déduites de concepts d'offre. Leurs capacités à répondre aux besoins fonctionnels et capacitaires sont évaluées sous différents niveaux de service. L'utilisation maximale des infrastructures et le maintien d'une bonne qualité de l'offre (répartition régulière, réserves supplémentaires...) sont cependant souvent antinomiques et limitent naturellement le nombre de variantes possibles.



**Migration de Viriato auprès de DB Regio** DB Regio et DB Fernverkehr utilisent le système de planification Viriato pour la planification de l'horaire depuis 1998. Viriato.FF, la version commandée et spécialement développée pour DB Fernverkehr, a été mise en service en début 2015. Cette version couvre les besoins spécifiques d'un opérateur grandes lignes. Les exigences de la planification horaire du trafic régional et du trafic grandes lignes n'étant pas nécessairement les mêmes, DB Regio a décidé de ne pas utiliser Viriato.FF. En lieu et place, la version DB Regio de Viriato doit être migrée sur la nouvelle plateforme .NET en prenant compte de toutes les fonctionnalités et interfaces spécifiques à la DB.

Viriato joue un rôle central dans la chaîne des processus de DB Regio. Il est l'outil de planification dans le cadre d'appels d'offres et sert ensuite de plateforme de communication avec les commanditaires et les autorités organisatrices. Il est la base de données centrale pour l'alimentation des sous-systèmes tels que ceux servant à la planification des ressources. Enfin, il permet la communication avec le portail de commande de sillons TPN de DB Netz.

La migration de Viriato a été réalisée dans un calendrier très serré avec une structure de projet allégée. La méthode de développement agile utilisée par SMA a permis de disposer de mises à jour intermédiaires pouvant être évaluées à intervalles réguliers par des utilisateurs expérimentés de la DB dans le cadre de tests spécifiquement organisés à cet effet sur des sujets tels que l'acceptation ou la convivialité.

La commande de sillons pour l'horaire 2015 a partiellement été effectuée avec la nouvelle version de Viriato. En outre, les travaux de préparation concernant les accords-cadres pour la période 2016–2020 ont intégralement été effectués dans la nouvelle version migrée. En avril 2016, les plus de 100 utilisateurs de Viriato de DB Regio pourront pour la première fois passer la commande annuelle de quelques 30.000 trains à DB Netz à l'aide du nouveau Viriato 8.

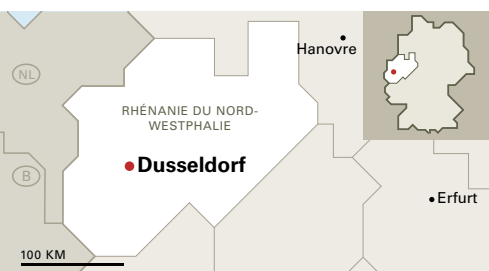


**BEG: Préparation des appels d'offres pour le S-Bahn de Nuremberg** L'Autorité Organisatrice de Bavière (BEG) a lancé en 2014 un appel d'offres pour le S-Bahn de Nuremberg qui a été attribué à National Express pour une mise en service fin 2018. Le S-Bahn de Nuremberg s'étend sur 224 kilomètres et s'appuie sur un volume annuel total de plus de 7 millions de trains-kilomètres. En préparation à cet appel d'offre SMA a réalisé des études approfondies sur trois domaines spécifiques.

Une étude de faisabilité a été effectuée pour comparer deux stratégies de production : une cadence complète de 20 minutes ou une cadence de 15/30 minutes (15 min sur le cœur du réseau et 30 min en périphérie du réseau). Les contraintes d'infrastructure de certaines lignes ne permettent toutefois pas la modification de la cadence.

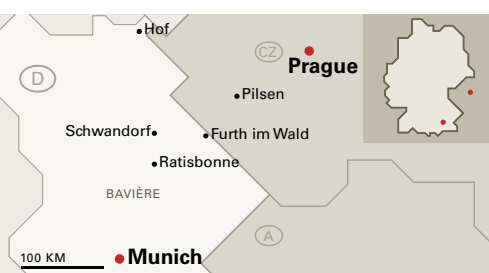
Il s'agissait ensuite de poursuivre le développement de l'horaire en tenant particulièrement compte des nouveaux aménagements sur le tronçon Fürth–Forchheim et des adaptations associées pour le trafic grandes lignes. Un nouveau concept cible pour les lignes 1, 2 et 3 avec un décalage de 10 minutes par rapport à l'horaire actuel sur la partie Est a été élaboré. Ce concept cible permet une cadence exacte de 20 minutes sur toutes les branches et relie Bamberg à Neumarkt (Opf) ainsi que Roth à Hartmannshof.

Enfin, l'appel d'offres ayant été subdivisé en plusieurs lots, SMA a finalement développé un concept de gestion des incidents pour le S-Bahn de Nuremberg qui devait être coordonné avec les procédures du gestionnaire d'infrastructure. Le concept propose, en fonction de l'emplacement, la nature et l'ampleur de l'incident, comment intervenir au mieux sur la gestion du trafic et en particulier quelles modifications d'horaire doivent être apportées et sur quelles lignes. Une attention toute particulière a été apportée à une gestion coordonnée des incidents dans le cas où deux compagnies ferroviaires exploitaient le S-Bahn de Nuremberg.



**Contrat-cadre NRW** Cette année encore, SMA a accompagné la Rhénanie du Nord-Westphalie (NRW), le centre de compétences ITF-NRW et ses autorités organisatrices régionales dans la poursuite du développement de l'horaire cadencé coordonné régional. En 2014, l'accent a été mis sur l'optimisation des réseaux soumis à appels d'offres, la préparation de concepts de gestion des incidents et la préparation de scénarios pour l'adaptation et l'amélioration de l'offre sur plusieurs corridors. D'autre part, il s'agissait de poursuivre les travaux de planification pour la cadence 15/30 minutes du S-Bahn Rhin/Ruhr. L'enjeu était ici de combiner les deux familles de cadences et de préparer la planification détaillée des meilleures variantes.

Ces variantes se trouvent aujourd'hui dans la phase déterminante d'approbation auprès de la communauté des transports publics Rhin/Ruhr. Le concept prévoit des adaptations de l'offre au centre et au nord de la région de la Ruhr et permet, en plus de nouvelles liaisons directes, une densification des cadences dans les zones où la demande est particulièrement élevée. Le concept d'offre proposé est relativement souple et permet de réagir aux fluctuations de la demande journalière. Enfin, des réflexions ont été menées sur les concepts de rotation du matériel ainsi que sur les sites possibles pour les ateliers de maintenance.



### **BEG : Étude de réduction des temps de parcours sur le corridor Munich–Prague**

Pour couvrir les quelques 300 kilomètres à vol d'oiseau qui séparent Munich de Prague, la liaison ferroviaire actuelle d'une durée de près de 6 heures n'est malheureusement pas compétitive face à l'autobus ou à la voiture. Des aménagements d'infrastructures qui permettront de réduire les temps de parcours sont prévus et même déjà en phase de construction du côté tchèque. SMA a reçu pour mandat de l'autorité organisatrice de Bavière (BEG) d'étudier de quelle manière de petits aménagements d'infrastructure permettraient une réduction tangible des temps de parcours du côté bavarois. Le rétablissement à long terme d'une offre grandes lignes sur la ligne Munich–Prague/Hof avec un temps de parcours cible de 4 heures est un objectif majeur de la politique des transports suprarégionale bavaroise.



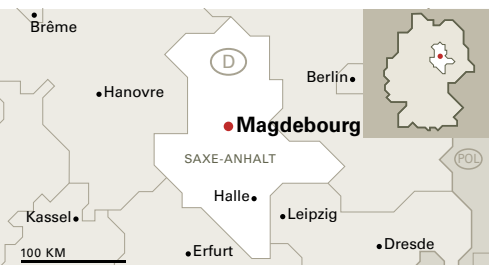
L'étude, menée en collaboration avec le bureau Schüßlerplan, a nécessité une méthodologie itérative entre l'offre, l'infrastructure et le matériel roulant. La faisabilité de divers concepts d'offre a été analysée et évaluée du point de vue de la demande, puis des mesures infrastructurelles ont été définies compte tenu des différents types de matériels roulants. Un catalogue de petites mesures d'infrastructure a été présenté au client comme résultat intermédiaire. Ce catalogue comprend par exemple des mesures telles que le renouvellement de la voie, l'installation d'aiguillages franchissables à des vitesses plus élevées, la correction de dévers, des aménagements en gare ou encore la suppression d'accès piétonniers aux quais. Pour chacune de ces mesures, une analyse des coûts-bénéfices (c.-à-d. réduction des durées de voyage) a été menée afin de prioriser les propositions.



**Étude d'exploitation de la desserte du nœud ferroviaire de Hanovre** Étant donné sa situation particulière à la croisée des axes nord-sud et est-ouest du réseau allemand, l'exploitation de la desserte du nœud ferroviaire de Hanovre est particulièrement complexe. Ces axes sont fortement sollicités par le trafic grandes lignes et par un trafic marchandises en forte croissance. De plus, plusieurs lignes du réseau régional partagent cette même infrastructure avec le S-Bahn de Hanovre qui se charge de la desserte périurbaine. Cette conjonction de trafics grandes lignes, marchandises, régionaux et périurbains en fait l'un des goulets d'étranglement majeur du réseau ferré allemand.

L'étude d'exploitation, menée en partenariat avec VIA-Con, a été réalisée en deux phases. La première, conduite par SMA et s'appuyant sur des prévisions de trafic grandes lignes et marchandises, consistait à élaborer plusieurs variantes d'offre à l'aide de Viriato sur la base des volontés d'évolution de la desserte souhaitée par les autorités organisatrices du réseau régional de Hanovre. Les mesures opérationnelles et d'infrastructure nécessaires ont par la suite été déduites des différentes variantes puis évaluées à l'aide de différents critères.

Dans un deuxième temps, la société VIA-Consulting & Development GmbH a étudié la faisabilité de ces variantes au moyen de simulations dynamiques microscopiques menées dans l'outil LUKS.



**Conception de l'offre stratégique Saxe-Anhalt 2030** Les nouveaux Länder cherchent à dynamiser leur offre ferroviaire pour le trafic voyageurs. A cette fin, ils investissent dans le renouvellement de l'infrastructure et organisent des appels d'offre pour des prestations ferroviaires régionales. Dans un premier temps, conjointement avec DB Netz, SMA a développé un horaire cadencé coordonné sur la totalité du réseau du Land de Saxe-Anhalt pour l'horizon 2030. Ce concept a servi de base pour les orientations stratégiques de l'offre ferroviaire, ainsi que pour l'évaluation et la hiérarchisation des mesures d'infrastructure.

Une planification intégrée s'appuyant sur optimisation du triangle de planification offre matériel roulant infrastructure a permis de dresser une liste de 85 mesures d'infrastructure. Si certaines d'entre elles étaient déjà validées, pour d'autres il s'agissait de vérifier dans quelle mesure et selon quel phasage elles pourront être mises en œuvre à l'aune du concept objectif pour 2030.

Le Land de Saxe-Anhalt et ses autorités organisatrices (NASA) ont en outre utilisé cette étude afin d'identifier des opportunités pour des concepts d'offre alternatifs. Certains d'entre eux, envisagés et discutés depuis des années, ont enfin pu être visualisés et évalués et ont ainsi pu trouver leur place dans la version finale de la conception de l'offre stratégique de Saxe-Anhalt 2030.

A travers cette « Strategie Sachsen-Anhalt 2030 », la NASA dispose dès à présent d'un concept qui constitue la ligne directrice pour la planification ferroviaire des années à venir.



**Prolongation du RER E à l'ouest – EOLE – Étude d'exploitation** La ligne E du RER parisien a été mise en service par étapes à partir de 1999 entre l'est parisien et Hausmann-Saint-Lazare dans le cœur du quartier des affaires parisien.

À la place du projet initial de prolongement à l'ouest par la connexion aux voies du groupe II entre la gare Saint-Lazare et Pont-Cardinet, un nouveau projet (projet EOLE à l'ouest) a vu le jour, pour répondre à l'augmentation du trafic nécessitant un renforcement de l'offre, à la nécessité de diversifier les moyens de transport collectif desservant La Défense, et à la demande d'une connexion du Val de Seine aval vers La Défense. Ce nouveau projet consiste à créer une section nouvelle depuis Hausmann-Saint-Lazare, desservant La Défense puis le site de Nanterre La Folie et se raccordant au réseau actuel sur les voies du groupe V de Saint-Lazare en direction de Mantes-la-Jolie et la Normandie.

Cette ligne est également l'occasion de déployer pour la première fois un nouveau système de signalisation et de pilotage de l'exploitation sur la section centrale, appelé NExTEO et basé sur la technologie CBTC.

SMA a été mandaté pour la réalisation de l'étude d'exploitation de la phase de projet, dans le but d'affiner les études menées lors des phases antérieures, notamment afin de déterminer la robustesse de l'horaire prévu, son impact sur les moyens du transporteur (roulements du matériel et pré-dimensionnement du personnel de conduite), ainsi que de maîtriser les interfaces avec les autres circulations, tant vers la Normandie que vers la Champagne.

L'étude a été menée pour l'étape de prolongement du tunnel existant à Nanterre-La-Folie et pour le scénario de raccordement au groupe V de Saint-Lazare (mise en service des relations ouest) et plusieurs variantes ont été testées.



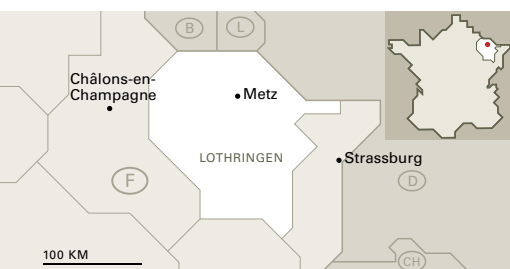
### Études d'exploitation et de définition du phasage de l'axe Paris–Villeneuve et

**Gare de Lyon** Différentes études préliminaires relatives à l'évolution de l'axe Paris Gare de Lyon–Villeneuve ont été réalisées sous maîtrise d'ouvrage SNCF et RFF et pilotées par l'État, la Région Île-de-France, et le Syndicat des Transports d'Île-de-France et ont permis de déterminer les aménagements nécessaires au niveau des gares de Paris-Lyon et Paris-Bercy pour permettre en situation cible les augmentations de trafic des différents transporteurs, et donnant de la visibilité aux porteurs de projets de développement de desserte (ligne R, RER D, LN 1) sur les enjeux du complexe ferroviaire et les aménagements à prévoir.

SMA a été mandaté pour la réalisation de l'étude d'exploitation visant à déterminer les aménagements nécessaires à permettre les augmentations d'offre prévues à l'horizon cible (long terme) ainsi que pour différentes combinaisons aux horizons intermédiaires, dans le but d'identifier la séquence optimale de réalisation des infrastructures.

Un premier volet de l'étude a permis d'établir l'impact des règles d'exploitation actuelles sur le montage des Graphiques d'Occupation des Voies à Paris-Lyon et Paris-Bercy et ainsi d'identifier les actions nécessaires pour optimiser les temps opérationnels et récupérer de la capacité en gare. Sur la base des nouvelles règles d'exploitation proposées, et grâce à l'utilisation de l'outil QuaiOps mis à disposition par RFF, les GOV 24h nominaux des scénarios d'études ont été établis.

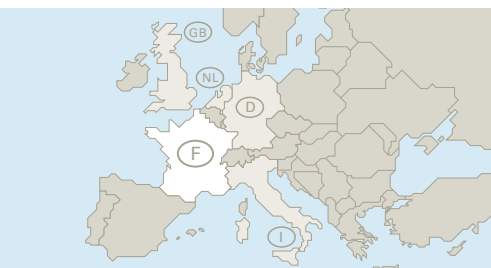
Des calculs d'espacement sur les différents itinéraires d'entrée/sortie des deux gares ont également permis d'identifier les performances des installations techniques. Ces paramètres ont permis d'étudier l'exploitation de la gare lors des situations perturbées (établissement de GOV perturbés) selon une approche statique.



**CR Lorraine, AMO convention** Dans le cadre de la revoyure de la convention liant la Région Lorraine à la SNCF, le Conseil Régional de Lorraine a souhaité reconstituer les coûts du service annuel 2014 afin de pouvoir comparer avec le devis produit par la SNCF. SMA et associés SA en sous-traitance de CFTA ont analysé l'ensemble du service à partir de données horaires et matériels roulants disponibles. Cette première étape a permis d'échanger avec la SNCF sur les devis du service annuel 2014, d'identifier certains écarts et de préparer la seconde étape : la mise en place du cadencement pour le service 2016 ce qui nécessitera de remettre à plat l'ensemble des grilles horaires.

Dans ce cadre, SMA a rebâti l'ensemble des horaires du TER Lorraine, ainsi que les roulements du matériel et du personnel pour s'assurer de l'exploitabilité avant transmission pour validation à SNCF Réseau. De plus, pour profiter pleinement de l'optimisation apportée par le cadencement, SMA a proposé des grilles horaires optimisées qui ont permis de dégager des gains de productivité importants permettant de produire plus de trains-kilomètres pour la même contribution de la Région. Ce travail itératif a été effectué avec la SNCF mais également les clients du TER par l'intermédiaire de plusieurs réunions publiques et sur tout le service (week-end compris).

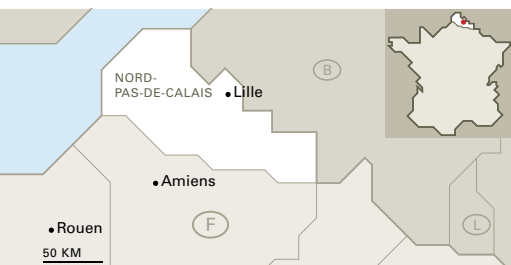
Enfin la mission d'assistance a permis également d'approcher et d'anticiper les sujets d'horaires travaux, de robustesse de l'exploitation avec différents tests menés sur tout le territoire, ainsi que de fournir une formation aux équipes du Conseil régional.



**Étude comparative des processus d'allocation des sillons en Europe** L'Autorité de régulation des activités ferroviaires en France (ARAF) a mandaté SMA pour réaliser un état des lieux détaillé et benchmark des processus d'allocation de la capacité dans quatre pays européens (Allemagne, Italie, Pays-Bas et Royaume-Uni) avec une mise en perspective avec la France afin d'en tirer des enseignements et recommandations pour le système français.

Les experts de SMA ont interviewé les acteurs pertinents dans les quatre pays comparés (gestionnaires d'infrastructure, entreprises ferroviaires nationales et/ou privées – voyageurs et fret, régulateur, universitaires renommés...). Ont été abordés entre autres les grands thèmes suivants : construction de l'horaire de service (entrants, résultats, processus et calendrier...), planification des travaux, partage de la demande de capacité entre sillons et travaux, adaptation de l'horaire à court terme et allocation de la capacité résiduelle. Les dires d'experts de SMA ont permis d'enrichir les résultats et notamment de distinguer les principes théoriques des pratiques réelles entre lesquels les disparités sont plus ou moins grandes selon les pays.

Enfin, une analyse de la réglementation européenne et des orientations politiques a été réalisée afin de constituer la toile de fond à l'analyse comparative et transversale des processus dans les quatre pays et leur mise en perspective avec la France qui ont permis d'identifier les facteurs de performance transférables au système français et ainsi d'émettre des recommandations en vue de son amélioration.



**Étude prospective du réseau ferré Nord-Pas-de-Calais 2020-2030** Cette étude menée en partenariat pour la Direction Territoriale Nord-Pas-de-Calais de SNCF Réseau (ex-RFF), la Région Nord-Pas-de-Calais et l'État (DREAL) vise à définir l'évolution de la consistance du réseau ferré en Nord-Pas-de-Calais à l'horizon de la fin du Contrat de Projet État-Région (CPER) en cours ainsi que vers un objectif stratégique à plus long terme, afin qu'il puisse répondre aux objectifs quantitatifs et qualitatifs de services attendus par les partenaires de manière efficiente et adaptée aux capacités financières des acteurs et collectivités. Elle aboutira l'an prochain à la définition d'un programme d'investissement et d'études correspondant à engager au titre dudit CPER.

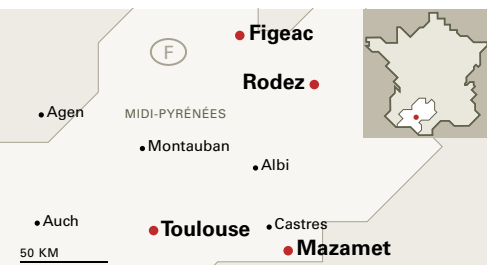
Les travaux préparatoires menés en 2014 dans le cadre de cette étude ont permis une analyse fine de la situation et des contraintes actuelles du réseau, ainsi que la définition de six scénarios de desserte contrastés sur le périmètre régional, correspondant à différentes visions de l'évolution de l'offre en transport ferroviaire et de son organisation. Ces scénarios ont été construits, partagés et validés par les partenaires sur la base notamment des retours issus d'une série d'entretiens réalisés par SMA avec l'ensemble des acteurs majeurs du transport régional et local (Conseils généraux, AOT urbaines, différentes activités SNCF Mobilités, Ministère des transports).



**Étude d'exploitation du Schéma directeur du RER E et de la ligne P** Les études de prévision de trafic des lignes P et RER E parisiennes ont montré une croissance non négligeable des charges moyennes à l'heure de pointe en mettant en évidence des besoins de capacité en places assises. De plus, l'évolution du contexte socio-économique est soutenue par un nombre important de projets qui impactent les lignes P et RER E (prolongement à l'ouest du RER E, nouvelles gares, connexion avec les nouvelles lignes du métro, prolongement des lignes de tram...).

Dans le cadre du développement du schéma de secteur du réseau est, SMA a été mandaté pour étudier les conditions d'exploitation pour plusieurs scénarios de développement de l'offre dans le but de déterminer les investissements nécessaires.

Les scénarios étudiés ont permis d'identifier les conditions pour le prolongement des missions Villiers-sur-Marne du RER E à Roissy-en-Brie dans un horizon temporel suivant la mise en service du prolongement à l'ouest, de déterminer les infrastructures supplémentaires nécessaires, d'évaluer le niveau de robustesse de l'horaire et de dimensionner le parc grâce à l'étude des roulements du matériel. Des trames horaires pour des scénarios de développement supplémentaires ont été bâties, en permettant d'identifier un phasage cohérent de développement des infrastructures et de l'offre.



**Quart Nord Est Midi-Pyrénées, Étude d'exploitation** SMA a été sollicité par SNCF Réseau pour mener une étude d'exploitation sur le Quart Nord Est Midi-Pyrénées composé de trois axes majoritairement à voie unique reliant Toulouse à respectivement Rodez, Figeac et Mazamet. Le contexte de l'étude était relativement délicat puisque fin 2013, des installations nouvelles financées dans le cadre du CPER 2007-2013 et du Plan Rail, avaient été mises en service sur ce secteur provoquant contre toute attente une dégradation de l'offre et de la régularité en raison principalement de modifications contraignantes des normes de tracé.

L'enjeu de l'étude fut donc de rechercher et d'aboutir à une nouvelle proposition de structuration de l'offre répondant aux attentes initiales des partenaires financeurs des installations d'une part en termes d'objectifs d'offre (volume – fréquence – temps de parcours) et d'autre part de robustesse de l'horaire. Un travail d'analyse et de ré-interrogation des objectifs de desserte initiaux fut mené afin de les hiérarchiser en deux catégories : réguliers sur la journée et ponctuel en certaine période. Ceci permit de proposer un modèle horaire de base sur la journée renforcé par une offre complémentaire systématique orientée en fonction des périodes de la journée dont la projection sur 24 heures répondait aux souhaits des partenaires.

Cette étude a abouti à la validation par l'ensemble des partenaires d'un scénario horaire pour la poursuite des phases de planification du service annuel 2017.

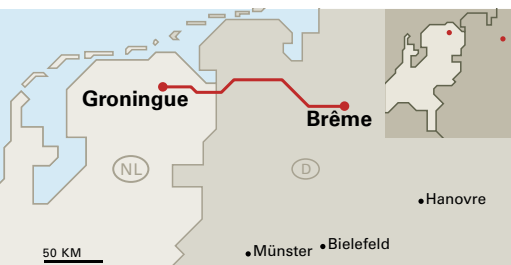


**Mise en place d'un modèle OpenTrack pour le MTR de Hongkong** Le réseau du métro de Hongkong est constitué de 10 lignes et de 88 stations. L'exploitant MTR (Mass Transit Railway) y transporte chaque jour près de 2,5 millions de voyageurs. Il est de ce fait un des réseaux de métro les plus chargés du monde. De nombreuses lignes atteignant les limites de leur capacité, des extensions sont donc planifiées. Dès lors, il apparaît nécessaire de procéder à une modélisation fine et sans faille de l'exploitation dans un laboratoire ferroviaire virtuel afin de tester les améliorations prévues.

MTR Corporation a mandaté SMA pour la construction et le calibrage d'un modèle microscopique de simulation dynamique de l'exploitation pour la totalité du réseau métropolitain, y compris les extensions prévues telles que la ligne vers South Island. Les quelques 200 kilomètres du réseau ont été modélisés dans l'outil de simulation OpenTrack, puis calibrés afin de reproduire au mieux les réalités de l'exploitation actuelle. De futures extensions du réseau ou de nouvelles stratégies d'exploitation pourront ainsi être testées et évaluées directement dans le modèle.

De manière à garantir une parfaite exploitation du modèle, une formation intensive sur plusieurs semaines a été organisée à Hongkong par SMA pour les futurs utilisateurs du logiciel.





**Wunderline – Réduction des temps de parcours entre Groningue et Brême** La durée de voyage actuelle entre Groningue et Brême est de 2 heures et 43 minutes. Le projet Wunderline a pour objectif de réduire cette durée à moins de 2 heures. La province de Groningue aux Pays-Bas a mandaté SMA afin d'évaluer 48 variantes existantes, d'en identifier les plus prometteuses, pour ensuite élaborer les concepts d'horaire associés.

L'analyse menée par SMA a permis de montrer les forces et les faiblesses de chacune des variantes sur une base objective à travers des critères tels que les temps de parcours réalisables et l'ampleur des mesures d'infrastructure associées, la qualité des sillons marchandises ou l'intégration dans les concepts de planification à long terme des deux côtés de la frontière. L'étude de différents concepts de matériel roulant a permis de présenter comment raccorder les réseaux régionaux allemand et néerlandais par une liaison directe.

L'étude de ces variantes a également montré que certaines mesures d'infrastructure sur la Wunderline permettraient d'accélérer d'autres projets dans la région. SMA a finalement étudié le phasage de ces mesures afin de vérifier leur mise en œuvre opérationnelle à court- et moyen terme. Il en ressort qu'il est déjà possible à court terme de réduire le temps de parcours d'environ 15 minutes.

Les résultats finaux de cette étude présentent 6 variantes d'horaire qui se différencient par leur tracé, leurs mesures d'infrastructure et leurs impacts opérationnels aux Pays-Bas et en Allemagne. Sur la base d'analyses coûts-bénéfices, il appartient dès lors aux acteurs politiques de faire le choix stratégique avant d'engager les études de préfaisabilité plus détaillées.

## Nouvelles licences Viriato

### Nouveaux clients

- Herzog Transit Services Inc., Irving (USA)
- CNAM Conservatoire national des Arts et Métiers, Paris (FR)
- Parsons Brinckerhoff, Baltimore (USA)
- ZHAW Haute école zurichoise des sciences appliquées, Winterthur (CH)

### Passage à Viriato.Enterprise

- DB Fernverkehr AG, Francfort (DE)
- SNCB/NMBS Société Nationale des Chemins de Fer Belges, Bruxelles (BE)

La ligne A du RER de Paris transporte chaque jour 1 140 000 passagers. Ce qui correspond à la population de l'agglomération zurichoise.

1 140 000  
PASSAGERS



# Événements et publications

**InnoTrans 2014** La dixième édition d’InnoTrans, qui s’est tenue du 23 au 26 septembre 2014 à Berlin, a attiré plus de visiteurs que jamais. Quelques 140 000 spécialistes venant de plus de 100 pays ont visité le salon ferroviaire. InnoTrans a également été pour nous un point fort de l’année. SMA a pu se présenter dans une nouvelle halle, le CityCube, auprès des plus grandes entreprises ferroviaires européennes, et a eu le plaisir et l’occasion d’accueillir de nombreux visiteurs du monde entier.

## Publications

EURAILmag, mars 2014	« Vanquish Myopia – From Investment to Sales in Timetable Production » Dr. Thomas Bickel, Eric Cosandey
SER 01/2014	« Schweizer Taktfahrplan und Netzgrafik 2014 » Georges Rey, Werner Stohler
SER 12/2014	« Netzgrafik auf Basis von Viriato 8 » Dr. Pierre Robyr, Matthew Holliday
Der Takt, hiver 2014	« Zukunftskonzept Rheinland-Pfalz-Takt 2015 – Expertenkommentar » Georges Rey
ER International 11/2014	« Die Zukunft der Bodenseegürtelbahn » Michael Frei

# Chiffres-clés

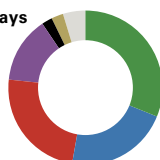
## Collaborateurs

Collaborateurs en fin 2014	70
Collaborateurs en équivalent plein temps	61
Stagiaires, étudiants	8 à Zurich 4 à Lausanne

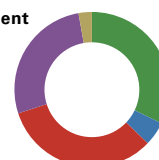
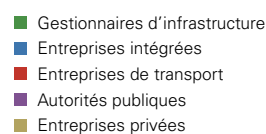
Le contexte de restriction budgétaire pour la plupart de nos clients européens ainsi que d'importants investissements, notamment dans le développement de Viriato, expliquent le léger repli de notre chiffre d'affaires par rapport à l'année dernière. L'exercice 2014 nous a cependant permis de poursuivre la consolidation de nos marchés de référence tout en nous diversifiant dans de nouveaux marchés et de nouvelles prestations. L'avenir nous dira donc s'il s'agissait d'un « léger recul pour mieux sauter ».

Chiffres-clés en millions de francs suisses	2014	2013
Chiffre d'affaires brut	11,83	12,50
Chiffre d'affaires par collaborateur (sur la base d'un effectif de 61 emplois à plein temps)	0,19	0,20

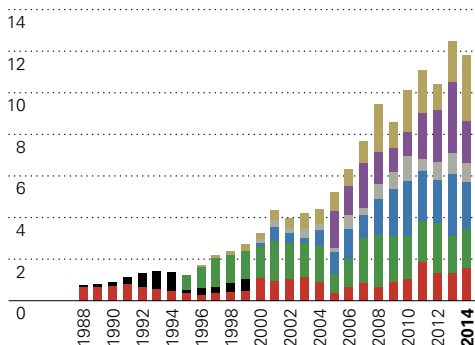
## Chiffres d'affaires par pays



## Chiffres d'affaires par catégorie de client



## Évolution du chiffre d'affaires 1988-2014 (millions de CHF)



6,5  
PASSAGERS

L'objectif de confort du Metro de Santiago est fixé à une occupation de 6,5 passagers par mètre carré.

Cela correspondrait à 46 410 personnes sur la surface d'un terrain de football.







**Texte et rédaction**

SMA et associés SA, Zurich  
science communications GmbH, Zurich

**Concept visuel**

Eggmann-Design, CH-Wernetshausen

**Impression**

Linkgroup, Zurich

**Source des illustrations****Page de couverture**

Eckehard Wagner

**Page 7**

Gerhard Kyburz Fotografie|[www.gkfoto.ch](http://www.gkfoto.ch)

**Page 11**

Marcus Müller

**Page 15**

iStockPhoto

**Page 19**

Michael Frei|SMA und Partner AG

**Page 35**

Harry Hintermann

**Page 39**

Sandro Enriquez

© SMA et associés SA|Mai 2015



**Siège**

SMA und Partner AG  
Gubelstrasse 28  
CH-8050 Zurich  
Téléphone +41 44 317 50 60

**Succursale**

SMA et associés SA  
Avenue de la Gare 1  
CH-1003 Lausanne  
Téléphone +41 21 620 08 08

**Filiale**

SMA Rail Consulting+IT, Corp.  
2677 North Main Street, Suite 825  
Santa Ana, CA 92705, USA  
Téléphone +1 657 231 7900

[info@sma-partner.ch](mailto:info@sma-partner.ch)  
[www.sma-partner.ch](http://www.sma-partner.ch)