

RAPPORT D'ACTIVITÉS

30^{ANS} sma  optimising railways



2016

La série de photographies du rapport d'activités de cette année n'illustre pas uniquement de belles perspectives du monde ferroviaire. L'observateur averti y reconnaîtra des représentations abstraites des activités de SMA lors des 30 années écoulées ainsi que le contexte dans lequel nous évoluons.

Table des matières

5	Introduction
8	Chemin de fer 4.0
12	Une sélection de projets de l'année 2016
38	Événements, publications et présentations
39	Chiffres-clés
42	Mentions légales

Introduction

Chères lectrices, chers lecteurs

La publication du rapport annuel 2016 en 2017 nous donne l'occasion de commémorer les 30 ans de SMA. Loin de nous l'idée de transformer notre traditionnel rapport d'activités en un recueil historique empreint de nostalgie qui retracerait les trois dernières décennies sous un air de « c'était mieux avant ». Nous avons cependant décidé de parcourir et d'illustrer ces 30 ans avec le respect qu'il se doit pour les succès de SMA et de ses clients. Clients avec qui nous avons toujours partagé un objectif commun : préparer les systèmes de transport de demain.

En ce sens, ce rapport est double. Comme à l'accoutumée, il relate les expériences, les impressions, les projets et les chiffres-clés de l'année 2016, mais il retrace également 30 années de projets (internes et externes) et d'évolution des systèmes ferroviaires. Développements observés, constatés, parfois même influencés d'une manière ou d'une autre par SMA. La liste est bien évidemment non exhaustive ; il a fallu faire des choix ! Nous espérons cependant que vous les jugerez adéquats et représentatifs de ces trois décennies partagées avec vous, que ce soit temporairement ou même entièrement pour certains d'entre vous.

Cette histoire ne va pas s'arrêter en si bon chemin. Nous nous réjouissons donc d'ores et déjà de vous accompagner dans vos projets en 2017.

Nous vous souhaitons une agréable lecture de notre rapport d'activités 2016.

Eric Cosandey
CEO, Directeur Division Conseil

Thomas Bickel
Directeur Division IT

24. 8. 91



No L 237

Official Journal of the European Communities

COUNCIL DIRECTIVE
of 29 July 1991

on the development of the Community's railways
(91/440/EEC)

THE COUNCIL OF THE EUROPEAN COMMUNITIES,

Having regard to the Treaty establishing the European Economic Community, and in particular Article 75 thereof,

Having regard to the proposal from the Commission (1),
Having regard to the opinion of the European Parliament (2),

Having regard to the opinion of the Economic and Social Committee (3),

Whereas greater integration of the Community transport sector is an essential element of the internal market, and whereas the railways are a vital part of the Community transport sector;

Whereas the efficiency of the railway system should be improved, in order to integrate it into a competitive market, whilst taking account of the special features of the railway;

Whereas, in order to render railway transport efficient and competitive as compared with other modes of transport, it is necessary to guarantee that railway undertakings must be independent operators behaving in accordance with market needs;

Whereas, in the absence of common rules on infrastructure costs, Member States shall, after the infrastructure management, lay down rules for the payment by railway undertakings for the use of railway infrastructure; such payments must comply with the principle of non-discrimination between railway undertakings;

Whereas Member States should ensure that existing publically owned or controlled railway undertakings are given a sound financial basis, taking care that any financial rearrangement necessary shall be made in accordance with the rules laid down in the Treaty;

Whereas, in order to facilitate trans-European transport, Member States, railway undertakings should be encouraged to groupings with railway undertakings in other Member States;

Whereas, such international groupings should be granted the same rights of access and transit as those granted to the establishment of their constituent undertakings; transit rights in other Member States should be established in international service concerned;

Whereas, with a view to ensuring that it is appropriate that access to the railway network of the other Member States should be granted to undertakings engaged in international transport of goods;

Whereas, as it is necessary...

1987

Werner Stohler, Martin Meister et Hansruedi Akermann fondent le bureau de planification SMA et associés SA et démarrent leurs activités le 1^{er} octobre 1987.

1988

SMA participe à l'élaboration des 10 thèses du comité du Saint-Gothard pour une solution aux problèmes de trafic à travers les Alpes en Suisse. Le tunnel de base sera mis en service 30 ans plus tard.

La première étude de planification pour la ligne de Beira Alta débouche sur une collaboration de long terme avec les chemins de fer portugais.

1989

Les travaux de SMA pour les cantons de l'Arc Jurassien préconisent la solution en Y pour la nouvelle ligne Olten–Berne du projet Rail 2000.

1990

L'introduction du fax conduit à une première accélération dans la communication avec nos clients.

SMA est sollicité pour une première expertise concernant la liaison Zurich–Stuttgart. Sujet qui nous occupe encore aujourd'hui.

1991

Le peuple suisse adopte le concept Rail 2000 en votation populaire. Rail 2000 est la pierre angulaire du développement du système de transports publics en Suisse.

En France, la LGV Atlantique, la seconde ligne à grande vitesse après la LGV Paris–Lyon est mise en service.

La mise en service du RER de Zurich et le lancement de la communauté de transports publics zurichoise ZVV marquent le début d'une histoire à succès pour la mobilité dans l'agglomération zurichoise.

La directive européenne UE 91/440/CEE appelle à la division juridique et organisationnelle entre entreprises ferroviaires et gestionnaires d'infrastructure.

L'Allemagne effectue son entrée dans la grande vitesse avec la mise en service de deux nouvelles lignes Hanovre–Würzburg et Mannheim–Stuttgart.

INTERNE À SMA

PROJETS SMA

JALONS

Chemin de fer 4.0

Pourquoi le chemin de fer 4.0 ?

Tout d'abord, il est intéressant d'introduire le concept générique de l'industrie 4.0. L'industrie 4.0 correspond à une nouvelle façon d'organiser les moyens de production : l'objectif étant la mise en place d'appareils de production dits « intelligents » capables d'une plus grande adaptabilité et d'une allocation plus efficace des ressources, ouvrant ainsi la voie à une nouvelle révolution industrielle. On dit d'un système qu'il est intelligent s'il sait s'adapter à de nouveaux milieux et de nouvelles situations. On dit ensuite de ce même système qu'il est efficace s'il parvient à produire un maximum de résultats avec un minimum de moyens et de ressources.

La révolution industrielle 4.0 du système ferroviaire dépend donc de son adaptabilité et de son efficacité. Petit tour d'horizon des enjeux et des opportunités.

Une équation difficile La révolution industrielle du système ferroviaire est en cours. L'automatisation de nombreux processus de production est déjà une réalité : gestion de l'exploitation, surveillance et inspection de l'infrastructure et des équipements, systèmes d'information et billettique intégrés aux smartphones, etc... sont d'ailleurs aujourd'hui largement digitalisés. En outre ces systèmes fonctionnent en temps réel, ce qui veut dire qu'ils sont capables de contrôler (ou de piloter) un processus à une vitesse adaptée à l'évolution de ce même processus. Une communication continue et instantanée entre les différents agents, outils et postes du système facilite nombre de processus et permet d'accroître sa productivité globale. En ce sens, le système gagne en adaptabilité et efficacité au sens pratique de ces termes.

Bien qu'il profite d'innovations régulières, le système ferroviaire est cependant empreint de fondamentaux techniques et organisationnels qui tendent à évoluer moins vite que ceux des modes de transports concurrents. Sans vouloir ici rentrer dans les méandres du processus institutionnel par ailleurs différent selon les pays, on peut observer que la complexité institutionnelle, les coûts fixes et les durées des cycles effectifs d'investissement et de maintenance à long-terme du système ferroviaire sont parfois difficilement compatibles avec certains préceptes d'adaptabilité et d'efficacité à court-terme.

Le problème est complexe puisque les ressources (capacité de l'infrastructure, matériel-roulant, personnel, ...) dimensionnées plusieurs années auparavant, du fait que le système ferroviaire est un système programmé, ne sont pas toujours en adéquation avec les besoins et les disponibilités à court-terme. Les acteurs du système se penchent depuis de nombreuses années sur cette équation économique et technique, mais peinent à la résoudre.

Changement de paradigme dans la planification de la production On peut distinguer trois processus fondamentaux :

- La planification du système : l'étude de scénarios ou de variantes multiples pour le dimensionnement des ressources à long-terme dans un contexte politique, institutionnel et macroéconomique évolutif

- La planification de la production : l'affectation des ressources pré-dimensionnées dans des modèles d'exécution qui répondent aux besoins commerciaux ainsi qu'aux exigences de la production à court-terme
- L'exploitation du système : la mise en œuvre en temps réel des ressources disponibles et nécessaires à l'exécution des plans de production entièrement ou partiellement préétablis

Ces trois processus requièrent une approche systémique que les nouveaux moyens et les nouvelles technologies permettent mieux encore d'appréhender à travers une meilleure gestion des flux de données et de l'information. Pour ce faire, et afin d'améliorer leur flexibilité et leur performance, les modèles et les outils sont d'ailleurs amenés à considérer les données avec un niveau de précision variable et adapté au besoin du processus. Ainsi, le champ des possibilités s'élargit et les enjeux de la planification et de l'exploitation sont donc plus facilement maîtrisables.

Alors que le caractère incertain et évolutif du contexte politique, institutionnel et macro-économique limite en partie les possibilités d'automatisation du processus de planification du système, les deux autres processus sont quant à eux propices à ladite révolution 4.0. Tandis que l'automatisation de l'exploitation est déjà en cours, les possibilités d'automatisation de la planification de la production sont encore loin d'être complètement exploitées, quoique déjà largement digitalisées. Elles soulèvent cependant la question d'un changement de paradigme : celui de la planification en temps réel. Deux notions a priori incompatibles. Les algorithmes et les machines doivent être en mesure de résoudre l'équation d'un système extrêmement complexe en temps réel et permettre l'intégration de la production de l'horaire et de son exploitation dans une logique de boucle d'optimisation.

Innovation et flexibilité dans l'approche systémique Les enjeux se situent dès lors dans le développement de méthodes et outils innovants permettant d'offrir la flexibilité nécessaire à tous les acteurs du système ferroviaire, sans le fragmenter, et en respectant les compétences, les responsabilités et les besoins de chacun pendant la phase d'affectation et d'allocation de la capacité.

Pour ce faire, le meilleur moyen d'automatiser la planification de la production et l'exploitation est justement de s'appuyer sur une planification du système qui permet de développer en anticipation de nombreux scénarios et variantes grâce à la simplification et la systématisation de la production. Cela permet alors de résoudre la présumée incompatibilité de la planification en temps réel dans la logique de boucle d'optimisation précédemment évoquée.

Parce que les enjeux de la révolution 4.0 des chemins de fer nécessitent un savoir-faire et une expertise technique qui sont le cœur de métier de SMA, nous sommes aujourd'hui mieux que jamais positionnés afin d'accompagner nos clients dans le développement des méthodes et des outils intelligents de demain.



```

framework;
ps.Utils.Annotations;
riato.Core.Validities {
SMA.Viriato.BitmaskValidityTests {
    [Test]
    public void Equalstest1718 // Comparison made to same variable
    private static DateTime arbitraryFixedDate = new DateTime(2016, 01, 1);
}
    [Test]
    public void ReSharper_disable_1718 // Comparison made to same variable
    private static DateTime arbitraryFixedDate = new DateTime(2016, 01, 1);
}

```

```

// ReSharper_disable_1718 // Comparison made to same variable
Assert.IsTrue(Get(0, "1"));
Assert.IsTrue(Get(0, "1000"));
Assert.IsTrue(BitmaskValidity.Empty == Get(0, "0"));
Assert.IsTrue(BitmaskValidity.Empty == Get(0, "0001"));
Assert.IsTrue(BitmaskValidity.Empty == Get(0, "1"));
Assert.IsFalse(BitmaskValidity.Empty == Get(0, "1000"));
Assert.IsFalse(BitmaskValidity.Empty == Get(0, "0001"));
Assert.IsFalse(BitmaskValidity.Empty == Get(0, "1"));
ReSharper.Restore 1718
}
}

void UnionWithTest() {
    Assert.That(Get(0, "1001").UnionWith(BitmaskValidity.Empty), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(Get(0, "0010001").UnionWith(Get(0, "01001001")), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(Get(0, "000000000000").UnionWith(Get(10, "100000000000")), Is.EqualTo(10));
    Assert.That(Get(0, "1").UnionWith(Get(32, "1")), Is.EqualTo(32));
}

Assert.That(Get(1024, "1001").UnionWith(Get(1024, "1001")), Is.EqualTo(1024));
Assert.That(Get(0, "000000000000").UnionWith(Get(10, "100000000000")), Is.EqualTo(10));
}
}

public void UnionAllTest() {
    Assert.That(new BitmaskValidity(0).Union(), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1") }.Union(), Is.EqualTo(2));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1") }.Union(), Is.EqualTo(6));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1"), Get(8, "1") }.Union(), Is.EqualTo(8));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1"), Get(8, "1"), Get(10, "1") }.Union(), Is.EqualTo(10));
}

[Test]
public void IntersectWithTest() {
    Assert.That(BitmaskValidity(0).IntersectWith(BitmaskValidity(0)), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(BitmaskValidity(10).IntersectWith(BitmaskValidity(10)), Is.EqualTo(10));
    Assert.That(BitmaskValidity(10).IntersectWith(BitmaskValidity(5)), Is.EqualTo(5));
    Assert.That(BitmaskValidity(5).IntersectWith(BitmaskValidity(10)), Is.EqualTo(5));
}

[Test]
public void IntersectAllTest() {
    Assert.That(new BitmaskValidity(0).IntersectAll(), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1") }.IntersectAll(), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1") }.IntersectAll(), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1") }.IntersectAll(), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1"), Get(8, "1") }.IntersectAll(), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1"), Get(8, "1"), Get(10, "1") }.IntersectAll(), Is.EqualTo(0));
}

[Test]
public void ContainsTest() {
    Assert.That(BitmaskValidity(10).Contains(BitmaskValidity(10)), Is.True);
    Assert.That(BitmaskValidity(10).Contains(BitmaskValidity(5)), Is.True);
    Assert.That(BitmaskValidity(5).Contains(BitmaskValidity(10)), Is.False);
    Assert.That(BitmaskValidity(5).Contains(BitmaskValidity(5)), Is.True);
}

[Test]
public void ContainsAllTest() {
    Assert.That(new BitmaskValidity(10).ContainsAll(), Is.True);
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1") }.ContainsAll(), Is.False);
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1") }.ContainsAll(), Is.False);
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1") }.ContainsAll(), Is.False);
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1"), Get(8, "1") }.ContainsAll(), Is.False);
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1"), Get(8, "1"), Get(10, "1") }.ContainsAll(), Is.True);
}

```

```

[Test]
public void IntersectAllTest() {
    Assert.That(new BitmaskValidity(0).IntersectAll(), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1") }.IntersectAll(), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1") }.IntersectAll(), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1") }.IntersectAll(), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1"), Get(8, "1") }.IntersectAll(), Is.EqualTo(0));
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1"), Get(8, "1"), Get(10, "1") }.IntersectAll(), Is.EqualTo(0));
}

[Test]
public void ContainsTest() {
    Assert.That(BitmaskValidity(10).Contains(BitmaskValidity(10)), Is.True);
    Assert.That(BitmaskValidity(10).Contains(BitmaskValidity(5)), Is.True);
    Assert.That(BitmaskValidity(5).Contains(BitmaskValidity(10)), Is.False);
    Assert.That(BitmaskValidity(5).Contains(BitmaskValidity(5)), Is.True);
}

[Test]
public void ContainsAllTest() {
    Assert.That(new BitmaskValidity(10).ContainsAll(), Is.True);
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1") }.ContainsAll(), Is.False);
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1") }.ContainsAll(), Is.False);
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1") }.ContainsAll(), Is.False);
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1"), Get(8, "1") }.ContainsAll(), Is.False);
    Assert.That(new[] { Get(0, "1"), Get(2, "1"), Get(4, "1"), Get(6, "1"), Get(8, "1"), Get(10, "1") }.ContainsAll(), Is.True);
}

```


1992	1993	1994	1995	1996	
<p>En pleine expansion, SMA déménage dans des nouveaux locaux à Gubelstrasse 28 à Zurich-Oerlikon.</p>	<p>Après une phase pionnière sur Macintosh, SMA se décide pour des PC avec le système d'exploitation Windows.</p>	<p>SMA développe en interne un premier prototype sur bases de données pour l'élaboration de graphiques de circulation et de graphiques réticulaires.</p>	<p>SMA décide d'investir et de développer son propre système informatique pour la planification des horaires. C'est la naissance de Viriato.</p>	<p>SMA migre totalement sur système d'exploitation Windows et met en place une adresse e-mail personnelle pour tous ses collaborateurs.</p>	INTERNE À SMA
<p>SMA réalise les premières analyses de capacité pour le tunnel de base du Gothard.</p>	<p>Les études d'horaires cadencés coordonnés pour la Bavière, la Thuringe, le Rhin-Main et la Hesse du Nord permettent à SMA d'étendre son portefeuille de clients en Allemagne.</p> <p>La DB sollicite SMA pour la première fois pour une étude de planification des Grandes Lignes à l'échelle nationale.</p>		<p>Nos activités de conseil pour l'horaire cadencé coordonné en Rhénanie-du-Nord-Westphalie, marque le début d'une longue relation avec ce Land. SMA conseille toujours la Région NRW.</p>	<p>Originellement développé comme outil à usage interne, Viriato devient un produit. Les premiers clients sont la DB et les CFF.</p>	PROJETS SMA
<p>La votation populaire sur les nouvelles transversales alpines (NLFA) donne la voie libre aux deux tunnels de base du Gothard et du Lötschberg.</p> <p>Le « schéma directeur des lignes à grande vitesse » définit les principes de base du réseau à grande vitesse en France.</p>	<p>Le premier horaire cadencé coordonné régional est mis en service dans la région Allgäu-Schwaben.</p>	<p>La réforme ferroviaire en Allemagne transfère notamment les compétences pour les transports régionaux de l'État aux Länder. Ces derniers récupèrent par conséquent beaucoup de tâches de planification.</p> <p>La mise en service de l'Eurotunnel permet de relier Paris et Londres par la voie ferrée.</p>	<p>Les horaires cadencés coordonnés de Bavière, de Thuringe, du Rhin-Main et de la Hesse du Nord sont successivement mises en service dès 1995.</p>		JALONS

Une sélection de projets de l'année 2016



RNE (RailNetEurope): Révision du processus international de planification des horaires

Un manque d'harmonisation des processus de planification des horaires entre les pays européens rend la coopération au niveau international difficile. Pour remédier à cette situation, RNE et FTE (Forum Train Europe) ont communément lancé le projet TTR (Time Tabling Redesign). Les principaux objectifs du futur processus de planification des horaires sont les suivants :

- Un accent particulier sur les besoins du marché. Ce qui pourrait conduire à une revue des délais du calendrier de commande des sillons
- Une amélioration de la fiabilité des sillons (y compris la planification et l'exécution travaux)
- Une implication plus forte de tous les acteurs du processus de planification
- Une amélioration de l'efficacité (capacités, ressources) afin d'éviter les doublons dans le processus de planification
- Des propositions d'amélioration pour une meilleure utilisation des capacités existantes, en particulier suite à la mise en place de nouvelles infrastructures
- SMA a été sollicitée par RNE pour la gestion de projet TTR pendant la phase de cadrage et d'ébauche des macro-processus afin d'apporter une vision globale sur le processus de planification

Un modèle de planification élargi a été esquissé en tenant compte des contraintes d'affectation et de répartition des capacités entre les différents types de trafic, s'agissant notamment de leur flexibilité en termes de délais de commande. En outre, les restrictions temporaires de capacité telles que les mesures pour travaux ont été prises en compte dans la conception du modèle. La nouvelle approche améliore la structure et l'harmonisation du processus entre les gestionnaires d'infrastructure pour la planification à moyen terme (de x-36 à x-12 mois) et améliore la transparence pour les entreprises ferroviaires.

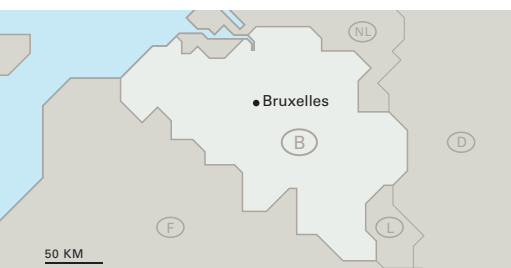


Infrabel: Expertise et mise à jour de la méthode de détermination du taux d'occupation du réseau

Le document « Taux d'occupation du réseau » émis par Infrabel est utilisé par les organes de gestion et constitue un document informatif, notamment utilisé pour les demandes de sillons et les contrats-cadre avec les opérateurs. Les valeurs sont établies selon une méthodologie ancienne et l'outil informatique de calcul n'est plus maintenu. Avec les changements d'horaire récent et à venir de la SNCB, le moment était venu pour (re)développer un outil adapté aux besoins actuels.

L'objectif de l'analyse menée par SMA a été d'expertiser la méthodologie en la comparant aux méthodes actuellement utilisées ailleurs en Europe. Ensuite, Infrabel a demandé d'effectuer un « proof of concept » sur les sillons commerciaux réguliers actuels (sillons voyageurs et fret) en calculant le taux d'occupation sur tout le réseau national. Dans un deuxième temps, SMA a également développé une méthodologie complémentaire qui vise à identifier la capacité résiduelle du réseau. Ici aussi, la méthodologie a été testée sur le réseau national.

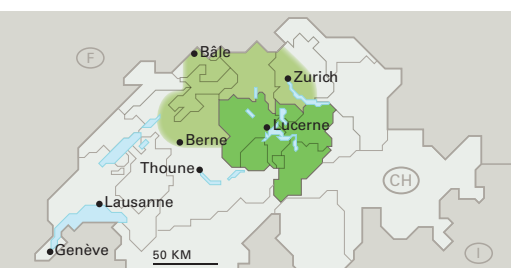
Au final, une nouvelle méthode de calcul du taux d'occupation du réseau a été développée. Comme le but est d'utiliser cette méthode pour des horizons futurs pour lesquels un horaire n'est pas encore connu, il a été possible de proposer une méthode totalement indépendante de la structure de l'horaire et de l'ordonnancement des sillons. Le test sur les sillons actuels a donné des résultats très parlants avec différentes cartes donnant une vue d'ensemble du taux d'occupation du réseau ainsi que de la capacité résiduelle selon plusieurs catégories de sillons (RER, fret, IC et régionaux).



SNCB: Import d'infrastructure dans Viriato Afin d'augmenter l'efficacité et la précision de la planification de l'horaire annuel et des variations durant les différentes saisons, la SNCB a décidé de mettre en place une passerelle d'import des données d'infrastructure mises à disposition par Infrabel et stockées sur sa plateforme d'échange d'information.

L'import de données d'infrastructure développé par SMA assure la mise à jour des données de l'ensemble du réseau pour chaque saison de l'horaire définie dans Viriato. Cette actualisation couvre toutes les informations nécessaires au calcul de marche, en particulier le kilométrage, les profils en long, les courbes et les vitesses maximales autorisées. De plus, la majeure partie des données sur les topologies des gares et des bifurcations ainsi que celles relatives à la détection des conflits sont aussi tenues à jour systématiquement. Les fonctions de gestion de l'infrastructure présentes dans Viriato Enterprise ont servi de base pour l'organisation des données importées en fonction de leur temporalité et pour contrôler leur impact sur les trains.

Cet alignement récurrent des données d'infrastructure avec celles du gestionnaire du réseau facilite le travail d'élaboration du plan de transport et améliore la cohérence des commandes de sillons faites par l'entreprise ferroviaire. Il permet aussi d'anticiper les adaptations à apporter à l'horaire en fonction de l'évolution et de l'état du réseau.

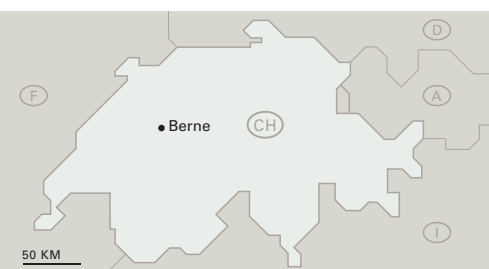


- Plateau central
- Suisse centrale

Infrastructure des CFF: plans-cadres pour le corridor Plateau central/Suisse centrale Dans les plans-cadres, les CFF (Chemins de fer fédéraux suisses) définissent les besoins à long terme concernant l'infrastructure. Tous les projets à venir devront être évalués par rapport à ces plans pour juger de leur compatibilité. Ces plans permettent également de déterminer les inscriptions requises au plan directeur. À partir de tout un éventail de concepts d'offres, il faut analyser les éléments d'infrastructure qui seront requis afin de faire face aux grilles quantitatives en perspective dans le transport de voyageurs/marchandises ou encore de satisfaire les horaires des nœuds/temps de parcours dans le transport de voyageurs et les temps de parcours souhaités dans le trafic fret. Ce contrôle de plusieurs concepts d'offres, appelé planification test des horaires, sert à analyser et à évaluer si les infrastructures sont adaptées pour tout un éventail de structures d'horaires différentes.

SMA aide les CFF à élaborer des variantes d'offres itératives avec une variabilité aussi importante que possible, à analyser les problèmes de capacité et les exigences en termes de nœuds et de temps de parcours ainsi qu'à définir ou vérifier les infrastructures fonctionnelles correspondantes. Il peut aussi bien s'agir d'éléments locaux (par exemple croisement dénivelé en cas de bifurcation) que d'éléments de capacité de niveau supérieur (par exemple double voie supplémentaire entre deux bifurcations). Le travail de planification est effectué avec les outils Viriato et ZLR alors que les représentations de l'infrastructure sont réalisées dans le programme Topovisio.

Le travail est réparti en deux projets distincts pour le Plateau suisse et la Suisse centrale. La compatibilité des planifications à leurs intersections, ainsi que vis-à-vis du plan-cadre du réseau existant est vérifiée afin de pouvoir développer l'infrastructure sur une grande zone de manière ciblée.

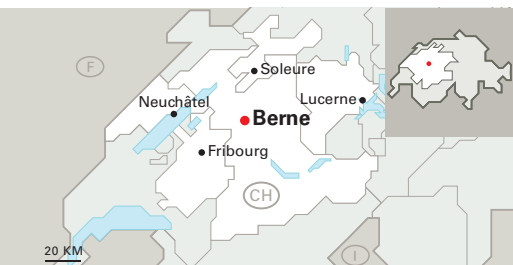


CFF: projet RailFit 20/30 Dans un contexte de mobilité en pleine mutation technologique où les modes concurrents du chemin de fer progressent et réduisent leurs coûts, les CFF ont lancé le projet « RailFit 20/30 ». Ce projet doit réduire les coûts, maintenir des prix raisonnables pour les clients et la collectivité et répondre à la demande croissante en améliorant l'utilisation de la capacité et le taux d'occupation. Dans ce contexte, les CFF ont mandaté SMA pour les accompagner dans l'identification de mesures liées à la conception de l'offre et ainsi bâtir le chemin de fer de demain.

SMA a ainsi aidé les CFF dans le sous-projet « Conception de l'offre à long terme ». En collaboration avec les CFF, nous avons développé des idées et des concepts pour un horizon à partir de 2030 qui devraient permettre de réduire les coûts du système global, d'augmenter les recettes et ainsi d'améliorer le rapport qualité-prix. Nous avons combiné ces idées et concepts en une variante d'offres pour cet horizon, avons travaillé sur les horaires et avons évalué tout cela avec les partenaires du projet.

Le développement des chemins de fer en Suisse au cours des dernières années et décennies est une véritable réussite. Grâce à des aménagements constants de l'infrastructure et de l'offre, la demande a considérablement augmenté. Pour poursuivre cette histoire à succès, nous nous sommes intéressés de près dans ce projet à la philosophie d'élaboration de l'offre et avons sciemment remis en question certains principes du projet « Rail 2000 » (par exemple les nœuds de raccordement ou l'offre coordonnée toute la journée), sans tenir compte des orientations politiques existantes.

En prenant l'exemple d'une variante extrême, nous avons pu montrer qu'il était possible de réduire les coûts du système global par de nouvelles approches et la mise en œuvre conséquente de nouvelles réflexions sur la conception de l'offre. Cela permet de continuer à exploiter entièrement les atouts du chemin de fer à l'avenir et de renforcer ainsi sa compétitivité par rapport aux autres modes de transport.



Division Voyageurs des BLS: Assistance pour la planification des sites des ateliers de maintenance

La société BLS AG exploite l'ensemble du réseau S-Bahn de la région de Berne ainsi que plusieurs lignes RegioExpress interrégionales. L'augmentation continue de la demande et le développement de l'offre planifié vont conduire dans les prochaines années à une croissance significative du volume d'exploitation et du parc de matériel roulant. La flotte devant également être modernisée en parallèle.

Les BLS louent actuellement aux CFF l'atelier d'Aebimatt en avant-gare de la gare de Berne. Ce dernier devra cependant être démantelé dans les années à venir pour faire place à de nouveaux aménagements. La fermeture de l'atelier d'Aebimatt et la volonté de réduire le nombre de sites pour des raisons d'efficacité a conduit les BLS à lancer une réflexion de restructuration de ses sites d'entretien et de maintenance pour le matériel roulant.

Dans ce contexte, BLS a mandaté SMA afin d'étudier plusieurs concepts de roulement de matériel pour différentes variantes de localisation des ateliers répondant aux besoins modulaires de la maintenance de proximité. L'un des objectifs majeurs étant l'évaluation des coûts pour les accès. Enfin, un critère de choix fondamental était le nombre de voies nécessaires sur chaque site. Celui-ci a été déterminé à l'aide de graphiques d'occupation des voies.

Les variantes privilégiées ont ensuite été étudiées plus en détail, notamment à l'aune de l'accessibilité qui, aux abords de la gare de Berne, peut constituer un critère éliminatoire. Il a ainsi été possible de quantifier l'accessibilité aux ateliers et de comparer les différents sites envisagés à l'aide d'une sorte de catalogue de sillons entre la position des véhicules sur le réseau et les ateliers.

En tenant compte d'autres critères relatifs aux différents sites envisagés tels que la disponibilité des terrains, BLS a pu choisir le site le mieux adapté à ses besoins. L'annonce du site choisi à l'Ouest de Berne a localement suscité des oppositions, ce qui a conduit à l'établissement d'un groupe d'accompagnement. SMA a accompagné ce groupe de travail lors de la réévaluation des sites à l'aide de critères supplémentaires et a ainsi activement contribué à la recherche d'une solution consensuelle.



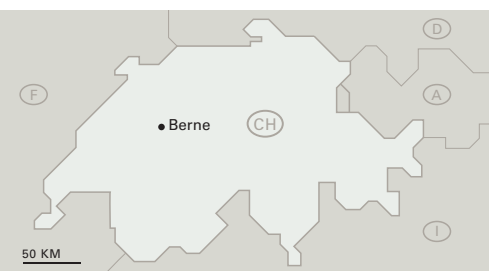
Canton du Valais: Planification offre-infrastructure de la ligne du Simplon

2018–2030 La ligne du Simplon (Lausanne–Montreux–Martigny–Sion–Viège–Brigue) est un axe majeur de l'offre grandes lignes suisse puisqu'elle fait partie du système des nœuds de correspondances en reliant les nœuds de Lausanne et de Viège. Selon la planification de l'Office Fédéral des Transports (OFT) pour l'horizon 2025, la circulation du train Eurocity Genève–Lausanne–Brigue–Milan Centrale engendre encore des conflits dans l'état de référence.

Dans ce contexte, le Canton du Valais a sollicité l'OFT pour que soient étudiées des variantes d'horaires permettant de stabiliser l'offre ferroviaire sur le Ligne du Simplon avec la circulation de l'Eurocity Genève–Milan sans engendrer de modification de la trame horaire des autres circulations voyageurs, en particulier celle du trafic régional.

Sur la base d'une analyse du champ des possibles combinant temps de parcours, matériel roulant et politique d'arrêt, 4 concepts d'horaire pour le trafic grandes lignes ont été établis. Sur la base d'une évaluation multicritère, deux concepts ont été approfondis sous forme de variante horaire avec intégration du trafic voyageurs régional et du trafic marchandises.

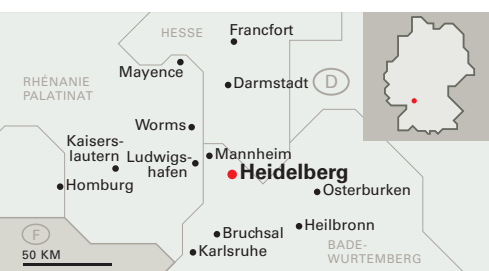
Suite aux échanges avec les partenaires, la variante horaire la plus prometteuse du point de vue de l'offre proposée, de l'infrastructure nécessaire et de la compatibilité avec le nœud de correspondances de Lausanne et avec l'axe du Plateau a été retenue par le Canton du Valais pour qu'une analyse détaillée puisse être mise en œuvre dans le processus piloté par l'OFT.



CFF: Développement de la ZLR-Toolbox en 2016 L'application ZLR-Toolbox utilisée par les CFF offre un grand nombre de possibilités d'analyse et d'évaluation. Elle permet notamment l'étude des réductions temporaires de vitesse, la détermination des distances d'arrêt requises et l'analyse des impacts sur les temps de parcours. Cette fonctionnalité a été adaptée pour une utilisation en mode de production puis complétée par une interface avec le système de planification des horaires.

Les fonctionnalités de la ZLR-Toolbox ont également été étendues pour analyser les temps de séparation minimaux entre deux trains dans différentes configurations d'itinéraires : convergente, divergente et sécante.

Ainsi, les planificateurs disposent d'une meilleure intégration de la Toolbox avec les systèmes de planification, ce qui permet une analyse plus détaillée des cas de figure les plus complexes. Enfin, la solution a été complétée d'un système plus flexible de sélection d'itinéraires standards à travers une interface avec un service de recherche de sillons.



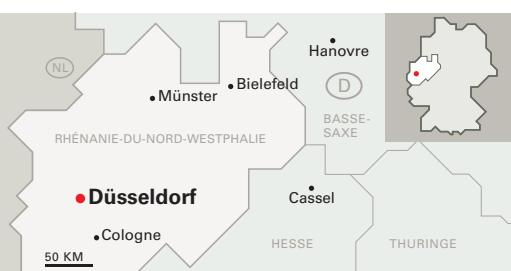
DB Regio AG: Analyse de la ponctualité du S-Bahn RheinNeckar Le S-Bahn Rhein-Neckar s'est caractérisé durant des années par une ponctualité supérieure à la moyenne nationale, mais a connu dans les années 2015/2016 une baisse de son taux de ponctualité.

Dans ce contexte, DB Regio a chargé SMA d'analyser les données de retard ainsi que le programme d'exploitation actuel afin d'en faire ressortir des causes de retard possibles et d'élaborer des mesures d'amélioration.

Le travail consistait principalement à analyser les données de retard au format LeiDis, le travail se décomposant ainsi :

- Regroupement des causes de retard afin de mettre en valeur des causes pertinentes
- Comparaison des lignes avec le réseau global afin d'identifier des zones difficiles
- Mise en évidence des interdépendances entre causes de retard
- Représentation de l'évolution de la répartition du retard en percentiles

En se basant sur cette analyse, SMA a élaboré des hypothèses sur l'établissement des retards pour toutes les lignes. Pour la partie Ouest des lignes S1 et S2 par exemple, cela a clairement permis de démontrer que l'étalement accru de la répartition des retards avant Kaiserslautern et avant Neustadt n'était pas dû à des problèmes de planification, mais plutôt à des mesures de construction liées à l'aménagement de la ligne POS Nord.

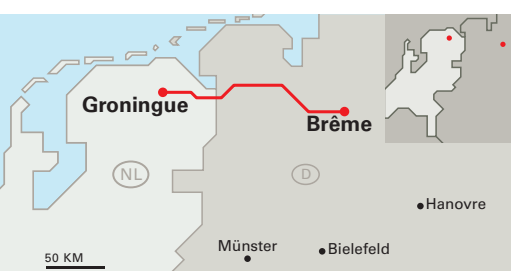


Centre de compétence sur l'horaire cadencé coordonné en Rhénanie-du-Nord-Westphalie: Contrat-cadre ITF NRW

En 2016 SMA a continué de traiter de nombreux sujets intéressants dans le cadre des travaux de planification pour le développement de l'horaire cadencé coordonné (ITF) en Rhénanie-du-Nord-Westphalie (NRW). Un thème central a été la planification de l'offensive concernant les gares de la société DB Station und Service AG. Il s'agissait ici de vérifier s'il était possible d'intégrer quelque 120 nouvelles gares potentielles dans l'horaire cadencé coordonné très contraint du Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie. Cela a permis de démontrer sous quelles conditions il était possible d'intégrer ces nouvelles haltes, indépendamment les unes des autres, mais également de manière combinée.

Un autre sujet important a été le développement des horaires du Rhein-Ruhr-Express, pour lequel des adaptations de ligne ont été étudiées sur les axes périphériques. Outre le travail de construction des horaires, différents indicateurs de productivité ainsi que les besoins en matériel roulant ont été déterminés.

Comme à l'accoutumée, les résultats des travaux ont été présentés et discutés au sein des commissions régionales. Enfin, ces travaux ont été complétés par le suivi annuel du volume de production et l'actualisation du graphique réticulaire. Ces activités d'accompagnement se poursuivent cette année.



La province de Groningue: Assistance technique pour Groningue-Brême

À la suite de nos études sur l'évolution des concepts opérationnels sur l'axe Groningue-Brême, la province néerlandaise de Groningue a mandaté SMA afin d'appuyer l'équipe technique pour le développement des phases ultérieures du projet.

Il s'agissait dans un premier temps d'évaluer les mesures possibles afin d'augmenter les délais de correspondance serrés dans la future gare de Groningue. Plusieurs situations ont été étudiées: des adaptations mineures de l'horaire ainsi que des modifications structurelles de l'offre. Ces propositions ont été analysées et comparées aux scénarios existants au regard de l'impact sur la robustesse tout en formulant des recommandations d'ordre général.

Dans un deuxième temps, SMA a assisté la Province et a assuré le suivi des travaux de Prorail et de DB Netz dans les études de faisabilité technique menées par le groupe de travail sur les horaires et l'infrastructure correspondant créé à cet effet. Il s'agissait ici de fournir différentes hypothèses et d'accompagner les acteurs du projet de manière proactive.



1997

SMA renforce son identité visuelle.

Avec un projet de planification pour la Région Rhône-Alpes, SMA fait ses premiers pas sur le marché français.

Le projet « Fahrplan 21 » pour les Grandes Lignes de la DB définit la structure de l'offre pour la mise en service de la nouvelle ligne Cologne-Rhin/Main.

La LGV1 est mise en service en Belgique. Avec la LGV Nord ouverte en France en 1993, elle conduit à la désertion quasi complète du trafic aérien sur la relation Paris-Bruxelles.

1998

La croissance continue de l'entreprise nécessite une extension de nos locaux à Zurich.

Avec son premier site Web, SMA fait son entrée sur le nouveau média : Internet.

L'outil de simulation OpenTrack est utilisé pour la première fois dans un projet.

Les deux consultations populaires sur le fond pour les infrastructures ferroviaires (FIF) et la redevance poids lourds (RPLP) permettent de garantir le financement à long terme des grands projets ferroviaires en Suisse.

La première phase de l'horaire cadencé coordonné de Rhénanie du Nord-Westphalie est mise en service.

1999

SMA engage pour la première fois un ingénieur informaticien parmi ses collaborateurs.

SMA reçoit la première commande du gestionnaire d'infrastructure RFF pour l'élaboration d'un concept d'offre dans le Nord de la France.

2000

SMA organise pour la première fois un atelier des utilisateurs Viriato.

Viriato s'établit sur le marché des systèmes de planification avec sept nouveaux clients.

2001

SMA effectue un redesign complet de son site internet.

SMA étend son portefeuille de prestations de service et reçoit un premier mandat d'analyse et de conseil en processus pour un acteur industriel.

Les premiers trains pendulaires ICN sont utilisés sur la ligne du Pied-du-Jura.

La mise en service de la ligne à grande vitesse Méditerranée (Lyon-Marseille) réduit davantage les distances en France.

INTERNE À SMA

PROJETS SMA

JALONS

Différentes solutions ont été développées en fonction de contraintes nouvelles. Entre autres, un possible concept d'exploitation du S-Bahn de Brême a été intégré à certains des concepts de la Wunderline et a fait l'objet d'une évaluation.

Ensuite, afin d'examiner de plus près la faisabilité de certaines variantes pour une relation directe entre Groningue et Brême (y compris coupe/accroche), une analyse détaillée de la signalisation dans la gare de Leer a été menée. A cet effet, différents types de matériel roulant ont été évalués et une analyse des avantages et des inconvénients des variantes avec coupe et accroche de trains a été menée.

Enfin, SMA a fourni les données d'horaires et de durées de voyage qui ont permis d'alimenter l'étude sur la demande voyageurs. Les résultats du modèle de demande nous ont été transmis, ce qui nous a permis d'évaluer la plausibilité de l'étude sur la demande.



Préfecture Schwarzwald-Baar-Kreis: Amélioration de l'intégration du réseau de transport régional sur l'axe ferroviaire St. Georgen–Villingen en Forêt Noire

L'étude visait à démontrer si, et le cas échéant, dans quelles conditions, le système ferroviaire régional existant (ligne circulaire) pouvait être développé à moyen terme de Villingen à la zone de la ville de St. Georgen.

Outre une meilleure desserte de St. Georgen en transport ferroviaire régional, il s'agit de vérifier si l'intégration de la région par des arrêts supplémentaires et un prolongement de la ligne au-delà de St. Georgen sont pertinents. Outre St. Georgen, d'autres terminus envisageables sont Sommerau et Tribberg. En parallèle, NVBW, Autorité Organisatrice et commanditaire du transport ferroviaire régional dans le Bade-Wurtemberg, était intéressée par une étude d'évaluation du nombre de voyageurs potentiels escomptés en cas de prolongement de cette ligne.

Le scénario de référence convenu avec NVBW et les temps parcours calculés en tenant compte des nouveaux arrêts envisagés ont servi de base à l'établissement de plusieurs variantes d'offre ferroviaire. Après l'évaluation de la meilleure variante, des concepts de bus intégrés à l'offre ferroviaire et au plan des transports de proximité ont également été étudiés sous forme de scénarios. Les optimisations de durées de voyage identifiées ont servi de base à une estimation des potentiels de demande des différentes variantes étudiées. Les potentiels escomptés montrent qu'une extension de la ligne ne s'avère judicieuse que jusqu'à St. Georgen.



Autorités Organisatrices des transports publics du Rhin-Main (RMV) : Activités de conseil en 2016 La Région Francfort Rhin-Main fait partie des plus grandes zones métropolitaines en Europe. Les importants flux de demande à l'approche de Francfort occasionnent des enjeux majeurs pour la capacité du réseau ferroviaire régional.

L'Autorité Organisatrice des transports publics de la Région Francfort Rhin-Main (RMV) sollicite SMA depuis de nombreuses années pour le développement de son offre et de son horaire cadencé coordonné. En 2016, les activités se sont concentrées sur l'élaboration de concepts permettant aux zones périphériques d'être mieux raccordées à Francfort par le chemin de fer. Il s'agissait ici principalement d'évaluer l'extension du réseau de S-Bahn à la région du Taunus et de la vallée du Nidder à travers l'électrification de lignes ferroviaires secondaires. Pour ce faire, SMA a développé différents concepts d'exploitation permettant de déterminer les besoins en infrastructure correspondant. Les différents concepts ont ensuite été évalués à l'aide de critères de qualité tels que la robustesse d'exploitation, mais également à l'aide d'indicateurs de productivité tels que l'efficacité des roulements du matériel.

Les autres activités de l'année 2016 ont notamment été consacrées aux études concernant la réactivation de lignes actuellement inexploitées dans le bassin toujours plus densément peuplé de la Région Rhin-Main ainsi qu'à l'étude de nouvelles haltes et à leur intégration dans l'horaire cadencé régional.



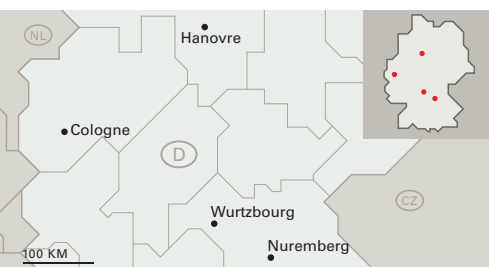
BMVI (ministère fédéral allemand des transports et des infrastructures digitales) : Prestations de conseil et d'assistance pour le projet « Deutschland-Takt » dans le cadre du plan fédéral des voies de communication Le ministère fédéral allemand des transports et des infrastructures digitales (BMVI) a créé le plan fédéral des voies de communication (BVWP) en tant qu'instrument de planification stratégique afin de déterminer les besoins d'infrastructure à long terme. Dans le cadre du nouveau plan BVWP 2030, le BMVI utilise pour la première fois la méthode du développement des infrastructures ferroviaires par l'horaire. Dans ce contexte, SMA a été mandaté pour développer à l'aide de l'outil de planification Viriato un horaire cible articulé autour de nœuds optimisés pour le transport régional et longue distance qui répond aux objectifs d'offre correspondant aux prévisions de trafic à l'horizon 2030. Cet horaire constitue le point de départ (référence) pour un horaire cadencé et coordonné à l'échelle nationale (Deutschland-Takt) couvrant l'ensemble des trains voyageurs et marchandises. Les travaux de planification, qui se dérouleront jusqu'en 2018, sont également complétés par l'étude microscopique de six nœuds majeurs du réseau ferroviaire allemand effectuée par une société partenaire de SMA.



DB Fernverkehr AG : Diverses activités de conseil Les activités de conseil pour DB Fernverkehr AG en 2016 se sont concentrées sur les questions de qualité de production. Le programme d'entreprise « Zukunft Bahn » (littéralement chemin de fer du futur) exige de tous les secteurs de la production ferroviaire une amélioration significative de la qualité. Dans le domaine de la planification des horaires, SMA a été sollicitée afin de faire des propositions alternatives pour une meilleure répartition des marges en ligne et dans les zones de nœuds ferroviaires majeurs.

Dans ce contexte, des études de qualité ont été effectuées sur des lignes spécifiques sur lesquelles des mesures particulières sont actuellement testées pour une série de trains pilotes. En fonction des résultats, les mesures seront déployées à l'entière de la ligne concernée.

Enfin, un thème central de nos travaux en 2016 était étroitement lié à l'offensive de la Deutsche Bahn en termes de développement de l'offre grandes lignes. SMA a activement soutenu les équipes de DB Fernverkehr AG pour la planification de ces nouvelles lignes et pour leur intégration dans les horaires cadencés régionaux.



DB Netz AG : Planification des marges à l'approche des grands nœuds Les retards à l'approche de grands nœuds ferroviaires ont des répercussions négatives sur le déroulement de l'exploitation dans les nœuds et entraînent souvent des retards en chaîne sur le reste du réseau. L'étude attribuée à SMA par DB Netz AG visait donc à étudier des mesures de réduction des retards à l'approche de grands nœuds ferroviaires afin de stabiliser l'exploitation dans les nœuds et réduire les retards de second ordre sur les trains suivants.

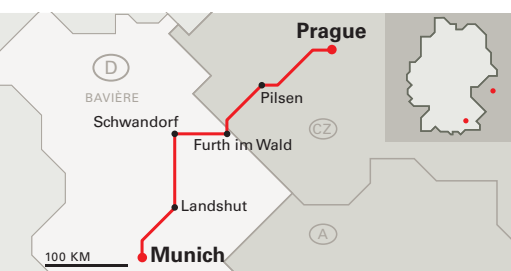
Pour ce faire, SMA a analysé les données de ponctualité des trains grandes lignes à l'approche des nœuds de Cologne, Hanovre et Wurtzbourg/Nuremberg. Diverses méthodes d'évaluation ont été utilisées afin de représenter respectivement l'évolution des retards et de la ponctualité à l'abord de ces grands nœuds ferroviaires dans un rayon pouvant atteindre 100 km.

Des propositions de décalage et de répartition des marges ont pu être formulées en se basant sur ces analyses, ainsi que sur une évaluation de la qualité des correspondances aux arrêts intermédiaires à l'approche des nœuds. Certains principes devant cependant être observés :

- Le maintien des concepts d'offre et des correspondances établies
- Le regroupement de marges à l'approche d'un nœud peut entraîner des pertes de la capacité
- Des marges trop élevées à l'abord d'un nœud peuvent entraîner l'arrêt non planifié d'un train non-retardé en phase d'exploitation

Dès lors, le regroupement de marges à l'approche de nœuds doit être effectué dans des gares pour lesquelles il est aisé d'intervenir en cas d'exploitation perturbée. Les retards en chaîne sont très souvent évitables lorsqu'il est possible de changer l'ordre de circulation de deux lignes en phase d'exploitation.

Ainsi, pour le nœud de Hanovre par exemple, des marges de 2 à 5 minutes ont été regroupées environ 15-20 km avant le nœud (« anneau extérieur »), c'est-à-dire avant la gare de Lehrte en venant de l'Est. Dans un « anneau intérieur », juste avant la gare centrale de Hanovre, les marges ont été réduites à une demi-minute afin de pouvoir compenser un arrêt et un redémarrage non planifiés.



Autorités Organisatrices des transports ferroviaires de Bavière (BEG) : Réduction des temps de parcours entre Munich et Prague

La liaison ferroviaire entre Munich et Prague propose actuellement un temps de parcours qui n'est pas compétitif par rapport au TIM (transport individuel motorisé) et au car. Les ministères des transports de la République tchèque et de Bavière souhaitent réduire le temps de parcours à 4 heures et 15 minutes. Des mesures avaient déjà été proposées par SMA pour réduire le temps de parcours sur le tronçon Landshut–Furth im Wald. D'autres mesures pour réduire les temps de parcours sur la section Schwandorf–Pilsen doivent donc être évaluées à l'aide d'une étude s'appuyant sur les besoins d'un horaire cible entre Munich et Prague. Il s'agit d'étudier différents concepts pour le trafic régional et le trafic grandes lignes basés sur une trame cadencée de deux heures et cela pour deux types de matériel roulant, conventionnel ou pendulaire.

Les travaux, encore en cours en 2017, sont menés avec deux sociétés partenaires et sont pilotés par une commission composée de l'Autorité Organisatrice des transports, des deux Ministères, et des deux gestionnaires d'infrastructures.



Arrondissement du Lac de Constance : Coûts d'investissement, coûts d'exploitation et recettes pour le développement de la ligne ferroviaire du Bodenseegürtelbahn

Dans le cadre du projet d'électrification de la ligne de chemin de fer située sur la rive Nord du Lac de Constance – appelée Bodenseegürtelbahn – deux concepts avaient été étudiés par SMA dans le cadre d'une étude préliminaire : le concept-cible 2025 du Land de Bade-Wurtemberg et la variante privilégiée par la Région. Le premier prévoit pour l'essentiel un train Interregio Express (IRE) toutes les heures ainsi qu'un train régional toutes les heures. La variante privilégiée par la région contient, outre le train IRE toutes les heures, deux trains régionaux RB par heure, espacés d'une demi-heure environ, avec une liaison prolongée jusqu'à Singen.

Lors de la présente étude, SMA a calculé les coûts et recettes de ces deux variantes à la demande de l'Arrondissement du Lac de Constance. Pour ce faire, SMA a déterminé, en plus des coûts d'investissement pour le développement des infrastructures nécessaires, les coûts d'exploitation, la demande potentielle et les recettes correspondantes des deux variantes. Les deux variantes ont finalement pu être comparées sous la forme d'un ratio coûts-bénéfices. Cette étude constitue ainsi une base pour les futures décisions politiques dans la Région.



DB Fernverkehr AG: Viriato.FF – Assistance à la définition des processus, automatisation et poursuite de l'intégration

DB Fernverkehr utilise Viriato comme outil central de planification depuis 1999. La mise en service de la nouvelle version Viriato.FF, a permis de remplacer un outil initialement voué à la planification conceptuelle par un système de production hautement évolutif et fiable. Il s'intègre idéalement dans la chaîne de production de DB Fernverkehr à l'aide d'interfaces et permet une planification de la production efficace. L'interface avec le portail de commande de sillons TPN (Trassenportal Netz) joue un rôle central et permet aux planificateurs de traiter tout le processus directement depuis Viriato, de la commande, en passant par l'enregistrement des offres, jusqu'à la contractualisation.

Les extensions implémentées en 2016 ont justement concerné l'amélioration de la communication avec TPN. En collaboration avec DB Fernverkehr, SMA a identifié les opérations les plus fréquemment exécutées ne nécessitant aucune vérification visuelle. L'utilisateur dispose de nouvelles fonctions de masse pour une acceptation et une validation efficaces des offres. La solution mise en place avec les utilisateurs permet de comparer les offres avec les commandes associées. Les différences devant par la suite être réparties et représentées en classes de modifications.

La détente de la marche des trains prenant de l'importance de par l'intégration de la planification des travaux dans les activités de production de l'horaire annuel, une nouvelle fonctionnalité prévue à cet effet a été intégrée dans Viriato.

Les travaux d'automatisation se poursuivent d'ailleurs en 2017. Il s'agit notamment d'automatiser les tâches répétitives et exhaustives afin de dégager du temps pour les travaux les plus complexes et créatifs des planificateurs.



SNCF Réseau: Études de capacité et d'exploitation de la ligne nouvelle Paris–Normandie

La ligne nouvelle Paris–Normandie (LNPN) est l'un des grands projets d'infrastructure actuellement à l'étude en France, ayant pour objectif de réduire les temps de trajet entre Paris et les principales villes de Normandie, d'augmenter la capacité du réseau, en particulier dans les zones les plus critiques que sont les accès à l'Île-de-France et la traversée de l'agglomération de Rouen, d'accompagner la croissance d'activité des ports de Rouen et du Havre en améliorant l'accès du fret ferroviaire à leur hinterland et enfin de constituer l'ossature d'une offre de transport coordonnée à l'échelle du territoire régional.

Le projet est actuellement au début des études préalables à l'enquête publique, prévue à l'horizon 2020. Dans ce cadre, SNCF Réseau a mis en place un important dispositif d'études et de concertation couvrant toutes les thématiques concernées par un tel projet. SMA a été choisi pour réaliser les études de capacité et d'exploitation. Ces dernières visent à déterminer le programme fonctionnel de l'opération au travers de l'étude de scénarios contrastés, autant sur les questions de zones de passage du tracé de la ligne nouvelle que de structure et de volume d'offre. Ces scénarios, établis sur la base de trames horaires systématiques sur l'ensemble du territoire normand, permettent ainsi d'identifier les impacts du projet sur le réseau existant, pour accompagner l'évolution des dessertes régionales en cohérence avec les dessertes radiales de/vers Paris ou interville empruntant les sections nouvelles prévues.

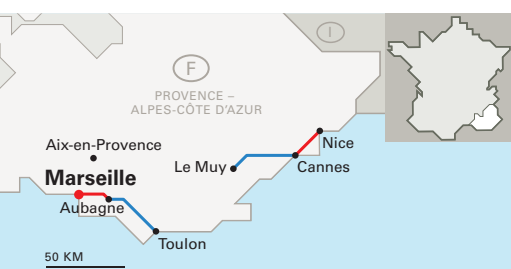
Ce programme d'études se déroule sur plusieurs années et permettra au comité de pilotage de faire des choix qui détermineront la nature du projet qui sera soumis à décision ministérielle. En 2016, les principales thématiques étudiées ont porté sur la question des gares en Île-de-France, sur la détermination des performances comparées des différentes zones de passage du tracé, ainsi que sur les questions d'exploitabilité des grandes gares, en particulier la gare nouvelle d'agglomération prévue à Rouen et le complexe ferroviaire autour de la gare de Paris-Saint-Lazare.



SNCF Réseau : Étude d'exploitation et de capacité du raccordement ferroviaire de l'EuroAirport Bâle-Mulhouse Le raccordement ferroviaire de l'EuroAirport est un projet inscrit depuis plusieurs années dans les différents documents de planification côté français et suisse. Une étude préliminaire de capacité et d'exploitation menée par SMA pour SNCF-Réseau en 2010-2012 avait permis d'identifier une première configuration du raccordement.

En 2016, une nouvelle phase d'étude a été lancée par SNCF Réseau qui a pour but d'une part de mettre à jour l'étude préliminaire avec une plus grande interaction avec les acteurs des deux côtés de la frontière (autorités organisatrices, gestionnaires d'infrastructure, entreprises ferroviaires, États) dans le cadre de réunions régulières, et d'autre part d'élargir le périmètre pris en compte et enfin d'optimiser et de fiabiliser la solution identifiée en 2012. De nombreuses itérations ont eu lieu entre les différents acteurs pour fixer le cadre de l'étude et pour choisir les solutions optimales.

Pour réaliser cette mission, l'ensemble des outils utilisés couramment par SMA ont été mis à contribution pour synthétiser et représenter au mieux la desserte (Netvisio), l'infrastructure (Topovisio), bâtir les horaires internationaux (Viriato) et réaliser les analyses précises de signalisations et de robustesse grâce à une simulation dynamique microscopique (OpenTrack).



SNCF Réseau : Études de capacité pour la Phase 2 des Études préliminaires du projet de Ligne Nouvelle Provence-Côte-d'Azur Retenu en 2013 parmi les projets ferroviaires prioritaires par la commission Mobilité 21, le projet de Ligne Nouvelle Provence-Côte-d'Azur est le résultat d'un processus de maturation politique et technique entamé dans les années 2000 qui a fait évoluer l'idée initiale d'une ligne à grande vitesse en un projet maximisant l'utilité régionale et intégré au territoire. Le projet a pour objectif la désaturation du nœud ferroviaire de Marseille et de l'axe Cannes-Nice, afin de développer et de fiabiliser l'offre de transport régional des métropoles marseillaise et azurienne, et d'accélérer les relations ferroviaires entre les grandes villes de la Côte-d'Azur.

La zone de passage préférentielle ayant été arrêtée en 2014, les études techniques portent désormais sur la définition détaillée du tracé et des fonctionnalités de l'infrastructure, afin d'alimenter le dossier d'enquête pour la Déclaration d'Utilité Publique (DUP).



2002

2003

2004

2005

2006

SMA participe pour la première fois au plus grand salon ferroviaire mondial InnoTrans à Berlin en tant qu'exposant.

Le 4^{ème} atelier des utilisateurs Viriato est pour la première fois combiné avec une conférence sur les chemins de fer. Ce format sera la base des futurs événements ITxx.rail.

INTERN E À SMA

SMA développe une interface entre Viriato et le portail de commande de sillons de DB Netz.

SMA assiste pour la première fois DB Regio dans le cadre d'un appel d'offres pour des prestations de trafic régional.

SMA développe une version spéciale de Viriato pour la gestion et la construction des sillons auprès de CFF Infrastructure.

En mettant pour la première fois des Business Analyst à disposition, SMA participe à deux projets majeurs des CFF dans le domaine de l'IT: RCS et UNO.

SMA développe le service ZLR pour le calcul des temps de parcours en tant que composante du système de régulation du trafic RCS.

Pour la Région Rhône-Alpes SMA planifie pour la première fois un horaire cadencé coordonné à l'échelle régionale.

À l'aide du portail de commande de sillons, la Division Voyageurs de la DB commande plus de 30.000 sillons directement à partir de Viriato.

SMA assiste Thalys ainsi que les gestionnaires d'infrastructure et les entreprises ferroviaires des 4 pays concernés (France, Belgique, Hollande et Allemagne) pour la planification de l'horaire 2009.

PROJETS SMA

La nouvelle ligne Cologne-Rhin/Main est mise en service et nécessite un nouvel horaire à l'échelle nationale pour les Grandes Lignes.

Fruit de travaux de planification sur plusieurs décennies, Rail 2000 est mis en service en Suisse. Plus de 90% des trains circulent selon un nouvel horaire.

JALONS

SMA a été mandaté pour réaliser les analyses de capacité ferroviaire des variantes du projet nécessaires aux Études Préalables à l'Enquête d'Utilité Publique (EPEUP). Les analyses s'étendent sur la presque totalité du réseau ferroviaire de la région PACA et sont réalisées à deux horizons temporels : un horizon de mise en service des aménagements de première priorité (sur lesquels portera l'EUP), ainsi qu'un horizon de réalisation de sections supplémentaires de ligne nouvelle nécessaire pour vérifier la cohérence du projet à long terme.

L'étude suit une démarche itérative en plusieurs étapes, visant l'optimisation globale du système. Dans ce cadre, plusieurs variantes de trame horaire régionale et nationale (correspondant au catalogue de sillons cadencés) sont élaborées : elles répondent d'une part aux objectifs de desserte retenus par les collectivités publiques et permettent d'autre part de vérifier (et le cas échéant d'adapter) les fonctionnalités de l'infrastructure vis-à-vis de l'offre planifiée et des objectifs formulés initialement.

L'étude inclut de plus l'évaluation de l'offre planifiée, la planification de la déclinaison journalière du catalogue de sillons et la conception des trames horaires en situation de travaux de réalisation du projet.



SNCF Mobilités : Analyse et proposition d'optimisation de la performance de certaines lignes du TER Aquitaine La région Aquitaine s'apprête à vivre en 2017 une restructuration profonde de son horaire suite à la mise en service de la LGV SEA. Cette transformation s'inscrit dans un contexte de difficultés d'exploitation ; les chiffres actuels de ponctualité de 89% dénotent un niveau de service inférieur à la moyenne nationale.

L'objectif de la mission confiée à SMA est d'apporter sa vision indépendante et externe pour réaliser un diagnostic de l'exploitation et de proposer des leviers d'action et d'amélioration. SMA apporte d'autre part des éléments de comparaison avec d'autres régions, notamment avec PACA pour laquelle une analyse similaire avait été menée.

L'étude a débuté par des analyses de ponctualité, de régularité et de causes d'incidents. L'analyse a permis de cibler les zones spatiales et temporelles et les causes à l'origine des perturbations ainsi que les facteurs d'aggravation de celles-ci. Le nœud de Bordeaux apparaissant comme particulièrement critique, une analyse fine des itinéraires y a été conduite et des entretiens concernant la maintenance et la gestion des ressources dans le nœud ont été menés. L'ensemble des analyses a été mis en cohérence sous forme d'un diagramme présentant l'enchaînement et la propagation des perturbations. Des préconisations à dire d'expert ont ensuite été établies, pouvant se concrétiser grâce à une planification intégrée de l'offre et de la production. L'étude a finalement abouti à l'élaboration de grilles horaire démonstratives des propositions formulées et à l'estimation des gains de ces nouvelles grilles de principe par rapport aux causes identifiées.



SNCF Mobilités: Reconfiguration de l'offre TGV Nord, TERGV et adaptation TER

Hauts-de-France Dans un contexte de déficit structurel de la desserte, SNCF Mobilités réfléchit à un nouveau modèle pour l'axe Nord. L'offre TGV Nord actuelle est bâtie sur une desserte domestique radiale ainsi que sur des besoins d'aménagement du territoire dont la production est liée à l'offre TERGV cofinancée par l'autorité organisatrice régionale. Fort de ce constat, SNCF Voyages réfléchit à un autre mode d'exploitation pouvant s'inscrire en cohérence avec le plan de la Région ayant pour but de pérenniser le TERGV.

L'objectif de l'étude a été de construire et évaluer pour les radiales TGV et pour les dessertes TERGV des scénarios de schéma d'exploitation en rupture avec le modèle actuel tout en respectant les contraintes institutionnelles et techniques. Cet objectif a été poursuivi en prenant en compte le contexte de renégociation de la convention TER Nord-Pas-de-Calais 2015-2024, l'arrivée de la concurrence sur la LGV Nord et les contraintes sur le parc de rames TGV.

L'étude a permis de produire les éléments suivants :

- Proposition de concepts de desserte d'heure de pointe et d'heure creuse pour la reconfiguration de l'offre avec évaluation en termes de qualité de l'offre, d'adéquation à la demande, d'utilisation du parc et d'impact sur la production
- Étude horaire systématique d'heure de pointe et d'heure creuse dans une logique d'analyse et d'évaluation « pré-24h » avec premiers roulements matériels et analyse des possibilités d'allègement de l'offre
- Approfondissement de la déclinaison 24h de l'horaire privilégié avec détermination des unités d'œuvre permettant à la SNCF d'évaluer les impacts en termes de coûts d'exploitation



Conseil régional d'Occitanie: Audit des comptes du transport ferroviaire régional

Dans le cadre de l'organisation du TER en Languedoc-Roussillon, la convention a pris fin en fin 2016. Dans ce contexte de nouvelle convention, la Région Languedoc-Roussillon, aujourd'hui Occitanie, a souhaité évaluer et reconstituer les coûts d'exploitation du service TER à partir du plan de transport de la Région afin de pouvoir comparer avec les propositions de SNCF-TER. Pour ce faire, la Région a mandaté SMA afin de reconstituer les unités d'œuvre du TER Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées et un partenaire afin d'évaluer sur cette base les coûts d'exploitation. L'ensemble des données du plan de transport TER pour 2014 et 2015 qui ont été choisies comme années de référence (horaire, desserte, matériel roulant) a été modélisé dans le logiciel Viriato. Puis, les roulements du matériel roulant ont été élaborés avec Viriato, ce qui a permis de déterminer les unités d'œuvre, le parc matériel roulant, les journées de service et le nombre de conducteurs et de contrôleurs. De plus des indicateurs nouveaux ont été intégrés dans le cadre de cette démarche comme par exemple le nombre de places offertes au train*kilomètre.



Ministère des Transports, Mission d’Autorité organisatrice des trains d’équilibre du territoire: Dimensionnement du parc à commander pour les relations intercités

Pour assurer l’avenir des trains de jour restant sous sa responsabilité, la mission Autorité Organisatrice des trains d’équilibre du territoire a décidé le lancement d’un appel d’offres pour l’acquisition de nouveaux trains automoteurs pour assurer le service sur les lignes structurantes.

Dans le cadre d’un contrat-cadre d’assistance, SMA, avec plusieurs partenaires, a réalisé une estimation du volume de parc à commander dans le cadre de cet appel d’offres. Cette estimation a été réalisée sur la base de plusieurs scénarios d’évolution de l’offre, dont les impacts prévisionnels sur les comptes d’exploitation des lignes ont été estimés.

Ces scénarios ont permis de montrer qu’une amélioration des performances permises par un matériel moderne et une infrastructure adaptée pouvait permettre une augmentation de l’offre sur la base d’un volume de parc identique voire inférieur à celui nécessaire au maintien de l’offre à son niveau de 2017. Ils ont également permis de quantifier le volume de parc à acquérir en tranche ferme ainsi qu’en tranche optionnelle.

L’étude a également mis en exergue les avantages procurés par un matériel automoteur moderne, et l’intérêt d’optimiser son utilisation, au regard notamment des potentiels de trafic des différentes dessertes assurées par ces lignes (grands flux radiaux mais également correspondances dans des gares telles que Limoges, Brive ou Clermont-Ferrand).

Ces différents scénarios ont vocation à être approfondis dans le cadre de l’élaboration de schémas directeurs pour chacune des lignes structurantes.



FTA et VR: Viriato 8 en Finlande – Plus qu’un simple projet de migration

Viriato est en service depuis plus de quinze ans en Finlande auprès du gestionnaire d’infrastructure FTA et de l’entreprise ferroviaire VR. En 2009, en plus de petites adaptations fonctionnelles propres aux besoins finlandais, SMA avait déjà développé le module de gestion de la capacité VLIKE qui permettait l’interfaçage entre le processus de commande de sillons et Viriato.

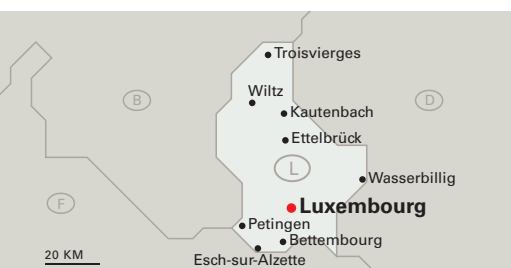
En 2016, FTA et VR ont décidé de migrer leurs versions respectives vers la dernière version Viriato 8 pour bénéficier des nouvelles fonctionnalités du logiciel. Le projet a débuté par une comparaison entre la version finlandaise existante de Viriato (y compris le système VLIKE) et la version standard de Viriato 8 afin de documenter et de spécifier de nouvelles exigences fonctionnelles pour la version migrée. Cette phase, qui a nécessité l’intervention de représentants VR et de FTA, a également permis l’abandon de fonctions spécifiques qui ne sont aujourd’hui plus nécessaires.

Le développement et l’implémentation de solutions conformes aux besoins de nos clients nécessitent un feedback régulier en phase de spécification et d’intégration. La distance entre nos équipes et le client ne permettant pas de nous réunir aussi régulièrement que

souhaité, des vidéoconférences ont été organisées à intervalles fréquents afin d'échanger et de présenter les résultats intermédiaires aux différents intervenants du projet dans une logique de gestion de projet agile.

Lors de la dernière phase du projet, SMA a organisé un atelier de formation et de tests lors duquel les utilisateurs Viriato de FTA et de VR ont d'abord pu se familiariser au nouveau logiciel, puis finalement effectuer toute une série de tests d'acceptation. De tels ateliers de tests à Zurich font partie intégrante du processus de management de produit SMA. La combinaison entre formation et tests s'est révélée pertinente et efficace. Les utilisateurs ont pu découvrir le nouveau logiciel en profondeur, ce qui leur a permis d'être idéalement préparés pour la mise en service de la version productive en Finlande.

Depuis novembre 2016, Viriato 8 est utilisé de manière productive par FTA et VR. La libéralisation croissante du secteur ferroviaire en Finlande a d'ailleurs conduit l'autorité régionale des transports de la région d'Helsinki HSL à acquérir une licence Viriato 8 pour les besoins de ses travaux de planification.



Chemins de fer luxembourgeois: Analyse et proposition de nouveaux concepts à court, moyen et long terme Le réseau ferroviaire luxembourgeois est confronté actuellement à de nombreux défis avec, depuis quelques années, des augmentations importantes de la desserte et des fréquentations sans augmentation notable de la capacité d'infrastructure et sans refonte de la structure horaire, conduisant à une situation insatisfaisante en terme de qualité de service. Le réseau connaîtra un développement sans précédent dans les prochaines années aussi bien d'un point de vue de fréquentation que d'un point de vue infrastructure avec de nombreux aménagements prévus et notamment la ligne nouvelle Bettembourg–Luxembourg et ses amorces en gare de Luxembourg.

Dans ce contexte, CFL Voyageurs a mandaté SMA pour, dans un premier temps, l'accompagner et établir un horaire à court terme permettant d'améliorer la qualité et la fiabilité de l'offre en prenant en compte des premiers projets d'infrastructure programmés. Cette étape s'appuie sur l'analyse et la compréhension des dysfonctionnements actuels et de leurs enchaînements, dans le but d'identifier les causes endogènes et les mesures d'amélioration envisageables pour le court terme. Dans un deuxième temps, SMA accompagnera CFL dans la constitution du réseau à long terme pour définir la desserte répondant à la demande, les horaires des différentes lignes et le parc matériel roulant nécessaire. La démarche d'étude permettra également d'identifier les fonctionnalités supplémentaires d'infrastructure éventuellement nécessaires en cohérence avec les objectifs de desserte.

Pour ce faire, l'ensemble des outils SMA sont utilisés afin de bâtir les différentes propositions de desserte, d'horaire et d'infrastructure et de les présenter aux partenaires de l'étude.



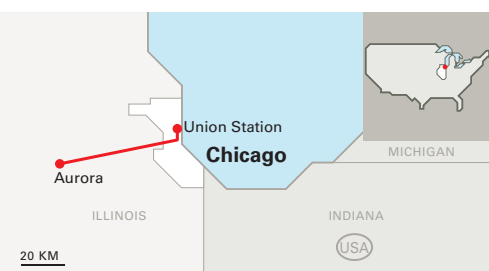
BNSF Railway et Caltrans : Étude d'exploitation stratégique du corridor San Joaquin

L'État de Californie et la Joint Powers Authority de San Joaquin (JPA) ont exprimé le désir à court terme d'augmenter la fréquence des services voyageurs d'Amtrak sur ce corridor San Joaquin de sept à huit allers-retours quotidiens. En tant que gestionnaire d'infrastructure d'une grande partie du corridor, BNSF a chargé SMA de travailler avec les parties prenantes pour développer un nouveau concept d'exploitation permettant de garantir une exploitation robuste des trains marchandise sur le corridor. Il s'agissait ici principalement de planifier des nouveaux concepts d'horaires pour les trains voyageurs et d'identifier les investissements nécessaires en termes d'infrastructure et d'équipements.



California High Speed Rail Authority : Étude de coordination des services sur le corridor de la péninsule de San Francisco (Phase 1 et 2)

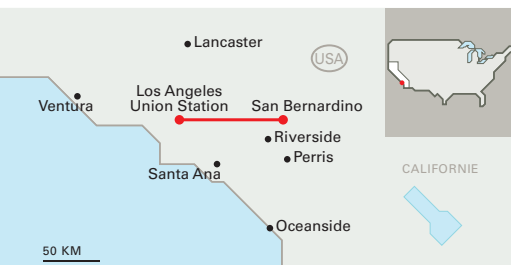
La California High-Speed Rail Authority (CHSRA) a engagé SMA par l'intermédiaire de ses Rail Development Partners (RDP) afin de mener une étude de planification visant à élaborer un concept d'exploitation pour le service mixte Caltrain et High Speed Rail (HSR) sur le corridor de la péninsule de San Francisco. Il s'agissait pour SMA de mener un travail de coordination et d'intégration entre les différentes parties prenantes, notamment la CHSRA et le Peninsula Joint Powers Board (PCJPB), dans le but d'élaborer différents concepts d'offre et d'exploitation au regard de différents scénarios d'investissement pour les infrastructures ferroviaires sur le corridor.



BNSF Railway : Assistance à la planification de la production sur la ligne Metra Aurora-Chicago

BNSF a tout d'abord sollicité SMA pour l'analyse de l'exploitation et des plans de production actuels sur la ligne Metra traversant la zone métropolitaine de Chicago. L'étude s'est poursuivie par une mission de planification des horaires en prévision d'un nouveau concept de services. Les travaux ont été effectués en deux phases : ajustement des horaires à court terme et redéfinition des horaires à long terme.

Dans ce cadre, SMA a développé une méthode d'analyse statistique de l'exploitation sur le corridor qui a permis d'établir des recommandations « Quick-Fix » permettant d'améliorer les horaires à court terme. Ensuite, un nouveau concept d'exploitation a été élaboré à l'aide de Viriato en tenant compte de normes de planification actualisées, s'agissant notamment des dépassements planifiés à l'heure ainsi que des mesures pour atténuer les effets des goulets d'étranglement. Le « Quick-Fix Schedule » a été mis en service avec succès par BNSF le 9 octobre 2016.



Metrolink : Southern California Regional Rail Authority, Assistance pour la planification des horaires

Le nouvel horaire mis en service le 4 avril 2016 sur la ligne entre Los Angeles et San Bernardino a été élaboré avec le soutien de SMA. La ligne la plus fréquentée du réseau Metrolink transporte environ 11'000 voyageurs par jour. L'objectif était de développer un horaire plus robuste pour ce corridor en grande partie à voie unique. L'analyse de l'exploitation actuelle menée par SMA en collaboration avec Metrolink a permis de développer de nouveaux paramètres de planification tenant compte d'une nouvelle approche pour l'allocation des temps de récupération. Les premiers jours d'exploitation ont montré une amélioration significative de la ponctualité sur la ligne de San Bernardino.

Le succès de cette première étude a permis à SMA de poursuivre ses travaux d'assistance auprès de Metrolink pour l'élaboration de nouveaux horaires sur la Orange County Line, la Inland-Empire Line et la 91Line pour une mise en service en juin 2016, ainsi que pour la Ventura County Line et la Antelope Valley Line pour une mise en service en octobre 2016.



Caltrans : Élaboration du schéma du réseau de transport ferroviaire de voyageurs en Californie

Dans le cadre d'un contrat avec le California Department of Transportation (Caltrans), SMA a actualisé et enrichi le livre du schéma du réseau de transport ferroviaire en Californie. Le livre ne contenait auparavant que les missions de type intercity. Il a alors été revu afin que le schéma de transport ferroviaire présenté comporte également l'ensemble des missions interurbaines et régionales de la Californie. Le livre fourni ainsi un schéma exhaustif du réseau de transport ferroviaire de voyageurs en Californie qui permet également de distinguer les investissements réalisés en termes d'infrastructure ferroviaire. L'effort de collaboration a nécessité la collaboration de 12 gestionnaires d'infrastructure de Californie, des exploitants et d'autres entités, notamment Amtrak, Metrolink, BNSF, Caltrain, et le San Joaquin JPA. Le produit final a été distribué aux entités ayant participé à la réussite du projet afin de pouvoir être utilisé comme outil de planification interne.



Caltrans : Processus de planification coordonné pour le sud de la Californie

BNSF, Caltrans, ainsi que les agences de transports LACMTA, NCTD, OCTA et RCTC ont fait appel à SMA pour piloter l'élaboration d'un nouveau processus de planification coordonné pour le réseau ferroviaire du sud de la Californie. Dans un premier temps l'objectif était d'analyser la situation actuelle, puis, sur cette base, améliorer le concept d'exploitation à l'aide d'adaptation à la marge sans dénaturer le concept de service actuel. Dans un deuxième temps, l'étude a permis de générer différentes stratégies de suivi de la variabilité du trafic en collaboration avec les régulateurs du terrain. Dans ce cadre, SMA a développé une approche innovante d'analyse de l'exploitation qui se base sur les données des centres de régulation du trafic. L'approche développée s'appuie sur la visualisation de la variabilité de ces données et sur le développement d'un processus de planification itératif. La méthode a été testée sur l'horaire 2015 puis implémentée en Juin 2016.

Roulement du matériel Viriato L'affectation efficace du matériel roulant est une activité primordiale de l'entreprise ferroviaire qui impacte directement sa productivité économique. En 2016, SMA a investi dans le développement d'un nouveau module de roulement du matériel pour Viriato.

Le module de roulement du matériel Viriato a été complètement redéveloppé. Il est aujourd'hui entièrement intégré aux fonctionnalités de planification et de gestion des horaires de Viriato, ce qui permet la création de roulements de matériel pendant le processus de planification.

Le nouveau module apporte des fonctionnalités qui permettent de couvrir l'ensemble du processus de planification des roulements du matériel. Alors qu'en phase initiale l'accent est principalement mis sur le dimensionnement de la taille du parc permettant de répondre aux besoins de plusieurs concepts d'offre, les phases ultérieures nécessitent plus de précision et requièrent des données spécifiques relatives au matériel roulant, à sa maintenance et aux marches à vide par exemple.

Les principales caractéristiques du nouveau module de roulement du matériel Viriato comprennent notamment: l'intégration complète aux autres fonctionnalités de planification des horaires du logiciel, la gestion calendaire des roulements, l'impression des résultats et des rapports, l'affichage des roulements sur les horaires graphiques, la gestion de la formation des compositions et des changements de direction, la gestion des marches à vide et des rapatriements, la gestion des tâches et des activités de maintenance, des vérifications de plausibilité ainsi que des outils d'automatisation afin d'aider le planificateur dans la recherche rapide de roulements optimisés.

Une fonctionnalité intéressante du nouveau module de roulement du matériel est le développement d'une interface standardisée permettant l'exportation de roulements planifiés dans Viriato vers d'autres outils.

SMA envisage de poursuivre le développement du module de roulement du matériel en 2017 afin d'y ajouter de nouvelles fonctionnalités.

Viriato: Répartition de la demande La relation entre l'offre et l'occupation des trains revêt une importance capitale pour les entreprises ferroviaires lorsqu'il s'agit de planifier l'utilisation efficace de leur matériel roulant. Les adaptations de l'offre et des horaires influencent le comportement des voyageurs et les itinéraires qu'ils empruntent, et de ce fait l'occupation des trains. Jusqu'ici, il n'était pas possible de représenter cette relation de cause à effet dans un outil de planification et de gestion des horaires.

SMA a développé un nouveau module de répartition de la demande dans Viriato qui permet d'évaluer rapidement et de manière efficace la relation entre la demande et le choix de l'itinéraire sans devoir avoir recours à des outils tiers.

Les données d'entrée de ce nouveau module sont la demande ainsi que sa répartition journalière. Ces chiffres pouvant être obtenu à travers l'extrapolation de données historiques ou encore à l'aide de modèles socio-économiques. Le module d'analyse des durées de voyage de Viriato permet ensuite de déterminer les durées de voyages sur toutes les relations du réseau considéré pour la répartition de la demande. L'algorithme utilisé pour la répartition des voyageurs sur les différents trains fonctionne, par analogie à la circulation du courant dans un réseau électrique, sur un modèle d'attractivité relative entre les différentes relations possibles.

Les résultats de l'analyse de répartition de la demande sont directement affichés sur les trains dans Viriato. Cela permet au planificateur de rapidement évaluer les besoins en termes de places à offrir et donc de compositions pour le matériel roulant.

Les premières études menées par SMA à l'aide de ce nouveau module ont suscité de nouvelles idées pour des développements ultérieurs, notamment en matière de validation automatique de l'affectation du matériel par rapport au nombre de voyageurs ou encore l'intégration du module dans l'outil de rotation du matériel roulant.

Nouvelles licences Viriato

- BLS AG, Division Voyageurs, Suisse
- Helsinki Regional Transport (HSL), Finlande
- LISEA, Bordeaux, France



2007

2008

2009

2010

2011

SMA ouvre une succursale à Lausanne. À Zurich, les locaux sont à nouveau agrandis.

IT08.rail est le premier événement d'une longue série et réunit plus de 350 spécialistes du monde ferroviaire à l'EPFZ.

Le site Web de SMA est complètement revu.

SMA compte plus de 50 employés. Une nouvelle structure organisationnelle est mise en place.

Un projet de refonte de Viriato est décidé. Le projet durera plus de 5 ans.

Le chiffre d'affaires dépasse pour la première fois la barre des 10 millions de CHF.

Un groupe élargi de cadres de l'entreprise définit une vision et une stratégie d'entreprise à long-terme.

Une nouvelle Direction prend les rênes de l'entreprise.

INTERNE À SMA

SMA démarre un soutien actif de RFF dans son projet de « Structuration du graphique » visant à élaborer un catalogue de sillons cadencés et coordonnés.

Avec le projet LIIKE, SMA développe un portail de commande de sillons interfacé à Viriato pour le gestionnaire d'infrastructure finlandais RHK.

La SNCB décide de déployer Viriato pour la production des horaires à l'échelle nationale.

Pour RFF, SMA développe un horaire stratégique à l'échelle nationale pour l'horizon 2020.

Les travaux de planification de SMA autour de la mise en service de la LGV Rhin-Rhône ont un impact national sur le catalogue de sillons du projet de « Structuration du graphique » de RFF.

Le médiateur Heiner Geissler nomme SMA dans le rôle d'expert neutre du débat public sur Stuttgart 21.

SMA développe avec le ZVV et les CFF une vision et des concepts d'avenir pour le S-Bahn de Zurich sous le nom « S-Bahn Second Generation ».

SMA mène une étude d'exploitation du RER A pour le compte de la RATP qui vise à améliorer la fiabilité et la ponctualité du système.

Les parties prenantes du projet Stuttgart 21 mandatent SMA pour la réalisation d'un « Stresstest ».

Suite à une procédure d'appel d'offres, SMA décroche le développement du nouvel outil de planification des horaires pour DB Fernverkehr. Le nouveau système s'appuie sur la plateforme Viriato Entreprise. Il s'agit du plus grand projet de l'histoire de SMA.

PROJETS SMA

L'ETCS niveau 2 est mis en service pour la première fois en Suisse dans le tunnel de base du Lötchberg et sur la nouvelle ligne Mattstetten–Rothrist.

En France, la première étape de la LGV Est Paris–Strasbourg est mise en service.

La ligne de métro automatique M2 de Lausanne est mise en service. Il s'agit de la première ligne de métro en Suisse.

Le chemin de fer de la vallée de la Glatt est finalisé avec la mise en service de la 3^{ème} portion.

La mise en service de la LGV Rhin-Rhône coïncide avec la mise en œuvre d'un horaire cadencé à l'échelle de la France entière pour l'horizon 2012.

JALONS

Événements, publications et présentations

InnoTrans 2016 La onzième édition du salon InnoTrans a fait de Berlin le carrefour international du secteur ferroviaire du 20 au 23 septembre. Le nombre d'exposants et de visiteurs a atteint un nouveau record en 2016. Le parc des expositions de Berlin était ainsi complet. La septième participation de SMA à InnoTrans, cette fois sur l'emplacement principal de Swissrail avec un stand remodelé à cet effet, nous a permis à nouveau de rencontrer un public nombreux, ainsi qu'une clientèle et des partenaires intéressés.



Publications et présentations

Aula Aberta Instituto Superior Técnico, Lisbonne et Aula Aberta Universidade de Coimbra avril 2016	RAIL 2000 – More trains for Switzerland: A sustainable and comprehensive project to boost public transportation Hansruedi Akermann
California Passenger Rail Summit Los Angeles, CA, avril 2016	Shared Corridor Operation Ulrich Leister
Cours matière Voies et exploitation ferroviaires à l'Université technique de Berlin Berlin, juillet 2016	Exposé «Fernverkehrsplanung in der Schweiz» Raphael Karrer
Association des ingénieurs des transports publics Zurich, septembre 2016	Angebotsplanung S-Bahn München Georges Rey
«VDEI talk.ING» Francfort-sur-le-Main, octobre 2016	Exposé et table ronde: Eisenbahn in Deutschland – Szenarien der Zukunft Trutz von Olnhausen (SMA) et Simon Hofmann
Netzwerk Intelligente Mobilität (NiMo) auprès du groupe de travail «Selbstfahrende Autos» Berlin, novembre 2016	Zukunft der Eisenbahn im Kontext des autonomen Fahrens Trutz von Olnhausen
SPUR Oakland Oakland, CA, novembre 2016	Swiss Time at SPUR – Design of an Integrated Network Ulrich Leister
Metro Report International décembre 2016	Using simulation to predict the impact of upgrades Eric Cosandey et Pascal Joris

Chiffres-clés

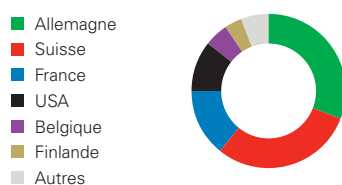
Le chiffre d'affaires 2016 du groupe SMA est de nouveau en hausse par rapport à l'année précédente. Cette tendance positive s'explique principalement par le développement de nos activités aux États-Unis et la recrudescence de nos missions de conseil en Suisse. Nos activités IT présentent également une croissance saine et régulière notamment dans le domaine des prestations de services et de la maintenance.

SMA a poursuivi sa stratégie d'internationalisation en 2016. Nos implantations en Suisse, Allemagne, France et États-Unis nous permettent de développer la diversification souhaitée de notre portefeuille de clients et de prestations de services et permettent ainsi d'assurer un accompagnement local de nos clients.

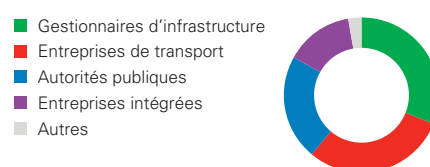
Chiffres-clés* en millions de francs suisses	2016	2015
Chiffre d'affaires brut	12,4	12,01
Collaborateurs en équivalent plein-temps	67	64
Chiffre d'affaires par collaborateur	0,19	0,19

*y compris filiales

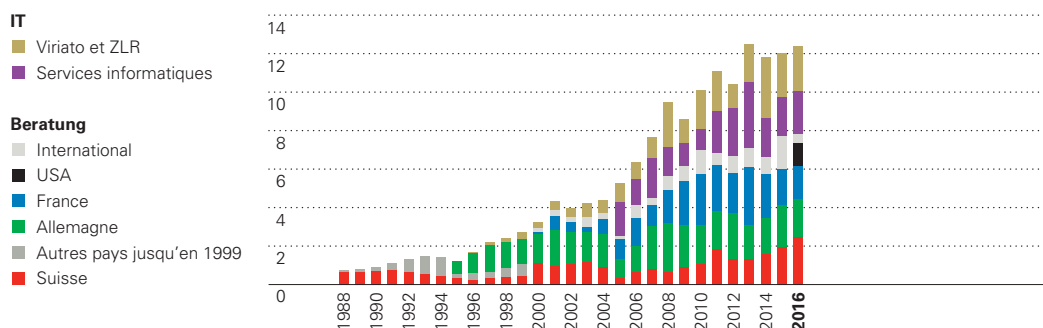
Chiffres d'affaires par pays



Chiffres d'affaires par catégorie de client



Évolution du chiffre d'affaires 1988-2016 (millions de CHF)





2012

Pour son 25^{ème} anniversaire SMA se dote de nouvelles brochures et du slogan « optimising railways ».

2013

Un groupe de collaborateurs de longue date rachète l'entreprise à travers un Management Buyout.

SMA effectue un redesign complet de son site Web.

2014

SMA fonde la filiale SMA Rail Consulting + IT, Corp. à Santa Ana en Californie et se rapproche de son marché américain.

La migration complète de Viriato sur une nouvelle plateforme technologique est finalisée à travers la version Viriato 8.

2015

Nous nous rapprochons de nos clients européens avec l'ouverture des deux filiales SMA (Deutschland) GmbH à Francfort et SMA (France) SAS à Paris.

SMA effectue son premier projet aux États-Unis avec l'étude d'un concept de catalogue de sillons pour BNSF et Caltrans sur le corridor San Joaquin en Californie.

SMA gagne un appel d'offres international pour l'étude d'exploitation et de maximisation de la capacité du métro de Santiago de Chile.

SMA assiste l'OFT et les CFF pour la planification des étapes d'aménagement 2030 du programme de développement stratégique (PRODES).

DB Netz fait appel à SMA dans le cadre du projet neXt pour l'industrialisation de la production des horaires.

Avec une étude de simulation pour MTR à Hongkong et la vente de Viriato à VNR au Vietnam, SMA élargit son portefeuille de client sur le continent asiatique.

Dans le cadre du développement d'un nouveau système de régulation du trafic Infrabel opte pour le calculateur de marche ZLR de SMA.

Viriato.FF est mis en service chez DB Fernverkehr.

L'ouverture de la nouvelle ligne diamétrale Altstetten–Zurich HB–Oerlikon est une nouvelle étape dans le développement du nœud ferroviaire de Zurich.

2016

30 ans après les premiers travaux de SMA sur les 10 thèses du comité du Saint-Gothard, le tunnel de base du Gothard est mis en service.

INTERNE À SMA

PROJETS SMA

JALONS

Texte et rédaction

SMA et associés SA, Zurich

Concept visuel

Eggmann-Design, Grüningen

Impression

Linkgroup, Zurich

Source des illustrations**Page de couverture**

Heiko Fichtner

Page 6

Harald Schläfer

Page 10

Jonathan Schenk

Page 18

Peter Windeck

Page 26

Michael Frei|SMA

Page 36

Reimer Druschel

Page 38

Daniel Wipt|SMA

Page 40

Sebastian Zeuner

© SMA et associés SA|Juin 2017

Siège

SMA und Partner AG
Gubelstrasse 28
8050 Zurich, Suisse

Succursale

SMA et associés SA
Avenue de la Gare 1
1003 Lausanne, Suisse

Filiales

SMA Rail Consulting+IT, Corp.
2677 North Main Street, Suite 825
Santa Ana, CA 92705, USA

SMA (Deutschland) GmbH
Stresemannallee 30
60596 Frankfurt, Allemagne

SMA (France) SAS
45/47 Rue d'Hauteville
75010 Paris, France

info@sma-partner.com
www.sma-partner.com