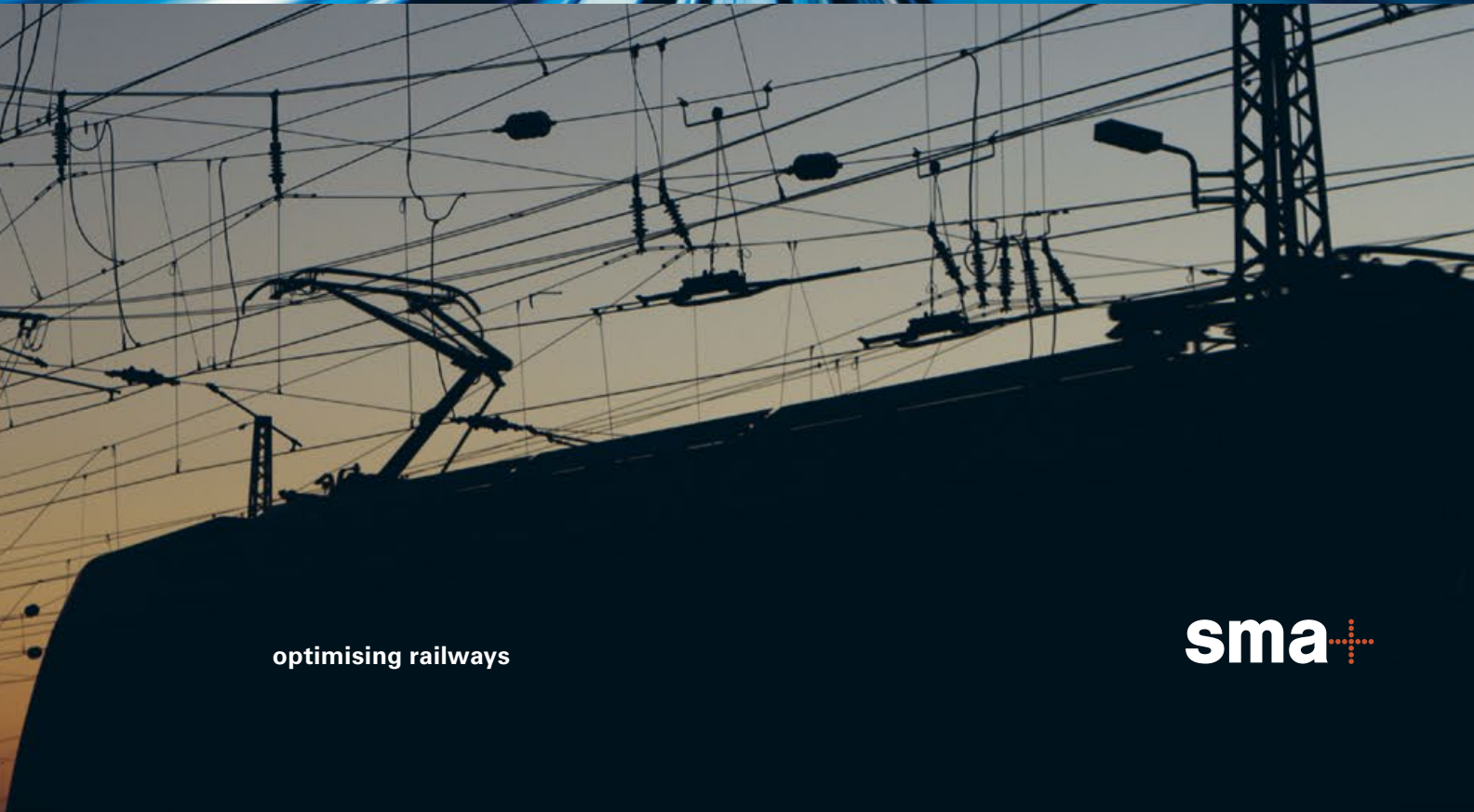


Viriato –
logiciel pour le
chemin de fer



optimising railways

sma 



La planification d'horaires à portée de main

Viriato est un outil polyvalent pour la conception, la planification et l'optimisation des offres et des horaires ferroviaires.

Développé à l'origine pour la planification stratégique d'horaires, ses fonctionnalités ont été étendues afin de couvrir l'ensemble du processus de planification, de la conception à très long terme jusqu'aux plans opérationnels à court terme.

Viriato s'intègre dans l'ensemble du processus de planification :

■ Au niveau stratégique

Avec des données macroscopiques simples pour obtenir des premières estimations de temps de parcours, des esquisses d'horaires et de roulement du matériel roulant, Viriato aide les planificateurs à identifier les horaires optimaux en leur permettant de comparer aisément plusieurs variantes.

■ Au niveau de l'allocation de capacité

A mesure que la mise en service de l'horaire approche, Viriato peut intégrer des données plus détaillées en vue d'affiner la planification et servir de support de discussion entre les différents acteurs.

■ Au niveau opérationnel

Viriato permet aux opérateurs ferroviaires et gestionnaires d'infrastructure de préparer les horaires quotidiens.

Viriato fournit au planificateur un ensemble de fonctionnalités qui couvre tous les aspects du processus de planification. L'interface de Viriato permet de réaliser des horaires graphiques, des horaires réticulaires, des graphiques d'occupation des voies et des horaires tableaux, d'analyser les durées de voyage, de détecter les conflits et offre des fonctions avancées de gestion des données.

Afin de couvrir de manière optimale les fonctionnalités nécessaires, Viriato a été développé en deux produits parallèles : Viriato Standard pour la planification des horaires avec un haut niveau de cadencement et Viriato Entreprise qui apporte davantage de flexibilité et de variabilité lorsque les besoins opérationnels le nécessitent.

En fonction des besoins des acteurs de l'industrie ferroviaire, nous continuons à améliorer et étendre les fonctions de Viriato. L'ajout du module « Travaux »

permet aux gestionnaires d'infrastructure et aux opérateurs de gérer les impacts des restrictions de capacité sur le réseau imposées par les travaux de maintenance et de renouvellement de l'infrastructure.

Viriato permet à l'utilisateur de travailler avec des concepts horaires de différents niveaux, de répondre à des demandes de schémas horaires ambitieux et de travailler avec des bases de données horaires très détaillées. Ainsi, Viriato permet de créer des plans de transport efficaces en maximisant l'usage de la capacité d'infrastructure et du parc de matériel roulant tout en garantissant aux voyageurs une offre de transport de qualité.

Viriato constitue une suite complète de planification des horaires, qui assiste de manière rapide, précise et transparente le planificateur dans le développement d'horaires et leur optimisation, à tous les niveaux de planification. Grâce à ses fonctions uniques, Viriato est intégré dans le processus de planification ou de gestion des horaires de plus de 90 entreprises dans 15 pays.



Viriato couvre l'ensemble du processus de planification, du niveau stratégique au niveau opérationnel. Grâce à une approche topdown orientée service, il permet de concevoir l'offre ferroviaire souhaitée en toute liberté, puis vérifier dans un deuxième temps son adéquation aux contraintes du réseau.

Contrairement à d'autres logiciels de planification, Viriato travaille selon le niveau de détail adapté à la tâche. La précision de la modélisation des données dépend de la fonction utilisée ; l'utilisateur est ainsi libre de se concentrer sur la planification des trains et d'ajouter ultérieurement des informations plus détaillées.

Avec une infrastructure définie au niveau de détail appropriée à la tâche en cours, il n'est pas nécessaire de saisir et de tenir à jour une modélisation de l'infrastructure inutilement détaillée. À mesure que la date d'entrée en service de l'horaire approche, Viriato est à même de gérer des données de plus en plus détaillées pour affiner l'horaire. Le planificateur n'est ainsi jamais contraint de créer un modèle trop détaillé pour la tâche qui l'occupe, à l'étape où il se trouve.

Viriato est particulièrement adapté au développement d'horaires cadencés coordonnés. Ce type d'horaires est très attractif pour les passagers, mais plus complexe à construire manuellement. Viriato a dès le départ été conçu spécialement pour concevoir de tels

horaires cadencés ; ce concept est donc complètement intégré à Viriato Standard comme à Viriato Enterprise.

Viriato Enterprise va plus loin encore dans ce concept en permettant à l'utilisateur d'introduire des modifications dans un horaire cadencé coordonné quand celui-ci doit faire face à des changements pour des raisons commerciales, à des travaux ou à d'autres adaptations du plan de transport. Les trains d'une famille cadencée peuvent voir leur mission modifiée, leur tracé dévié ou leur voie de circulation adaptée, tout en conservant le lien avec la famille de trains d'origine.

Viriato applique tous ces principes systématiquement pour accompagner le planificateur dans la construction de ses horaires et l'identification au plus tôt des contraintes agissant sur le système. Viriato fournit alors au planificateur le maximum d'informations utiles pour l'étape de planification en cours, du concept à l'horaire prêt à la mise en service.

Viriato aide le planificateur à concevoir des horaires efficaces en lui permettant de comparer différents scénarios et d'identifier facilement leurs particularités.



Hackerbrücke

H
Kurza

Viriato apporte à l'utilisateur un environnement de travail efficace grâce auquel il peut créer des horaires et en évaluer la qualité.

Viriato a été développé en utilisant des outils et techniques d'ingénierie logicielle ultra modernes. La nouvelle architecture orientée objet permet des performances significativement plus élevées, même pour de très grands réseaux ferrés. L'intégration de nouvelles fonctionnalités spécifiques à nos clients est aussi facilitée et réalisable de manière plus cohérente.

Dans sa dernière version, Viriato comprend de nombreuses fonctionnalités qui améliorent considérablement l'efficacité du processus de planification d'horaires :

- L'interface utilisateur est cohérente à travers l'ensemble du programme et les informations requises sont accessibles directement.
- L'ajout ou la modification d'une donnée dans une fenêtre est instantanément reportée dans toutes les autres vues, ce qui permet au planificateur d'en visualiser immédiatement les impacts et de suivre efficacement le processus de construction de l'horaire.
- La fonction « annuler » permet au planificateur d'expérimenter des variantes et corriger très rapidement des modifications opérées par erreur.
- Les opérations par lot permettent d'accélérer le travail en évitant certaines tâches répétitives.

- Chaque train peut avoir sa propre validité. Plusieurs scénarios de validité peuvent être définis. Une opération par lot spécifique permet à l'utilisateur de gérer rapidement les validités complexes même pour d'importants volumes de trains.
- L'horaire graphique peut être modifié directement : l'horaire d'un train ou d'une portion de train peut être modifié simplement en sélectionnant la partie du train concernée.
- La détection des conflits permet à l'utilisateur d'éliminer les conflits de manière dynamique, simplement en déplaçant le train avec sa souris.
- Des rapports configurables par l'utilisateur peuvent être produits, à partir de requêtes détaillées.
- Les raccourcis clavier sont configurables, permettant un accès direct aux données et fonctions souhaitées.
- L'architecture ouverte de Viriato permet de développer des interfaces sur mesure vers des systèmes de gestion de capacité et de commande de sillons.

Viriato peut être utilisé avec des systèmes de gestion de base de données de toutes tailles, pour un utilisateur unique ou pour plusieurs dizaines d'utilisateurs disposant de droits d'accès contrôlés par leur nom et leur fonction. Afin de répondre à différents types d'utilisation, Viriato peut être déployé de multiples manières allant de l'application locale jusqu'à une installation dans le Cloud.



Une conception modulaire qui s'adapte à vos besoins

Viriato est conçu avec une architecture modulaire. L'utilisateur peut ainsi travailler avec les fonctions dont il a spécifiquement besoin à chaque étape de planification. Lorsque des résultats plus détaillés deviennent nécessaires, les modules complémentaires correspondants peuvent être intégrés au programme de manière très simple et sans interface.

Fonctions standard de Viriato :

- Graphique réticulaire : vue globale de l'offre ferroviaire en termes de fréquences, de parcours des trains et de correspondances
- Horaire graphique : vue de l'horaire sur un graphique espace-temps et visualisation des interactions entre circulations
- Horaire tableau : présentation de l'horaire sous la même forme que dans les indicateurs publics
- Calendrier : choix des jours de circulation pour permettre des variations d'horaire au jour le jour
- Horloge des correspondances : représentation sous forme d'horloge des arrivées et départs en gare
- Calcul de marche : calcul précis de la marche technique des trains
- Graphique d'occupation des voies : vue de l'occupation des voies en gare et des contraintes de capacité

- Aperçu du réseau : représentation géographique du réseau et fonction de création/déviation interactive des trains
- Import/export des horaires au format railML
- Gestion des tâches : possibilité de planifier l'exécution des tâches longues telles que les exports railML pour qu'elles soient réalisées automatiquement en arrière-plan

Fonctions supplémentaires de Viriato Enterprise :

- Variantes d'infrastructures : possibilité d'introduire des changements temporels d'infrastructure (en fonction de dates de validité) répercutés sur l'horaire
- Modèle de train flexible : possibilité de définir des variations d'horaire, de politique d'arrêts et d'itinéraires pour les différents sillons d'un même train ou pour les dates de circulation spécifiques

Modules optionnels (disponibles pour Viriato Enterprise comme pour Viriato Standard) :

- Roulement du matériel : planification du roulement du matériel et des tâches de maintenance
- Détection des conflits : vérification du respect des normes et contraintes d'infrastructure
- Analyse de la robustesse : possibilité de mesurer le degré de stabilité de l'horaire face aux perturbations causées par des incidents d'ordre opérationnel

- Analyse des durées de voyage : Affichage sur tableaux et graphiques des durées de voyage de gare à gare, temps de correspondance inclus, et possibilité d'exporter les données pour analyse complémentaire
- Affectation des passagers : algorithmes permettant d'affecter les passagers aux différents trains en fonction de l'attractivité de l'offre de transport
- Travaux : gestion des impacts des restrictions de capacité issus des travaux sur l'horaire

Les fonctions standard ne sont parfois pas complètement adaptées aux processus de planification spécifiques de chaque entreprise ferroviaire. Dans ce cas, SMA possède une grande expérience dans le développement d'interfaces vers et depuis d'autres systèmes de gestion d'informations et de données.

Les produits de sortie de Viriato en format standard tel que railML sont directement compatibles avec une grande partie des applications tierces.

L'introduction d'horaires cadencés coordonnés a entraîné la possibilité, mais aussi la nécessité, de représenter à la fois les horaires des trains et le réseau de manière géographique. C'est ainsi qu'est né l'horaire réticulaire.

Chaque circulation planifiée (et la circulation correspondante en sens inverse) est représentée sous la forme d'un trait reliant les gares traversées, avec l'indication des minutes de départ et d'arrivée pour chacune de ces gares.



Le caractère répétitif de l'horaire signifie qu'une famille de trains cadencée à l'heure peut être représentée par un seul trait sur le graphique. Les durées de correspondance dans les gares sont visibles d'un seul coup d'œil, ce qui fournit au planificateur un instrument extrêmement puissant pour améliorer la coordination et les correspondances entre trains.

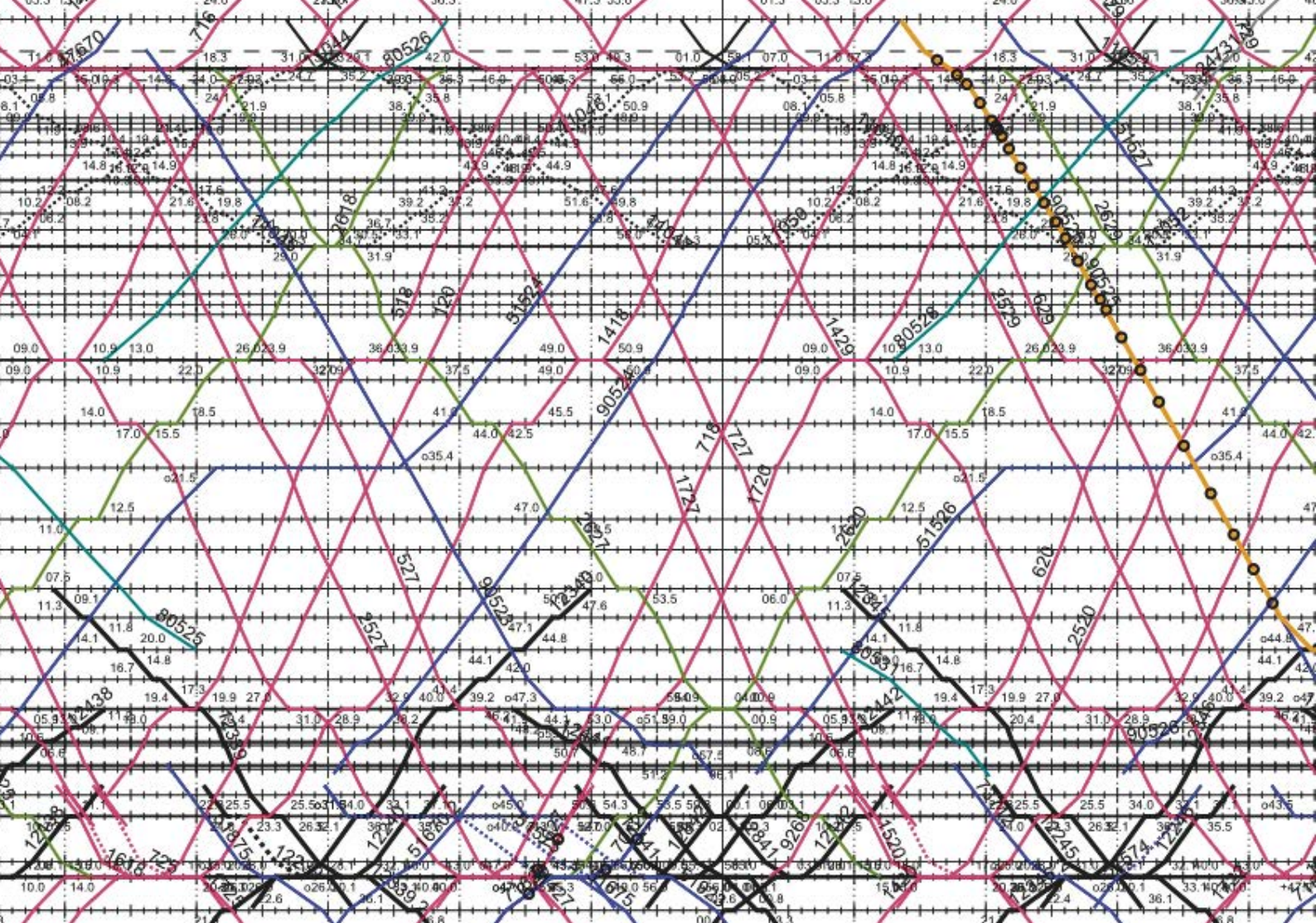
Viriato fut le premier outil de planification à associer avec succès l'horaire réticulaire, les horaires graphiques et les horaires tableaux, formant ainsi un outil véritablement intégré.

Fonctionnalités

- Intégration complète dans la base de données – une modification d'un train se répercute immédiatement sur toutes les représentations de ce train
- Fonction « annuler » action par action jusqu'à la dernière version enregistrée
- Grille magnétique qui assiste l'utilisateur pour le dessin efficace de graphiques réticulaires à la disposition facile à lire et professionnelle
- Fonctions de dessin avancées pour la création de légendes, commentaires, etc., pour la production de graphiques réticulaires prêts pour l'impression
- Regroupement de plusieurs trains sur une section commune pour une meilleure lisibilité, par exemple l'affichage de deux trains à cadence deux heures comme un train à cadence horaire

Affichage et produits de sortie

- Modification des trains directement dans le graphique réticulaire
- Sélection des trains selon les jours de circulation pour des analyses et représentations spécifiques
- Création de cartes des lignes claires et lisibles
- Import/export pour un échange simple de données entre bases Viriato
- Paramètres différents adaptés à l'affichage sur écran et à l'impression
- Copie du graphique réticulaire dans le presse-papiers ou comme fichier graphique (y compris *.PDF, *.SVG)



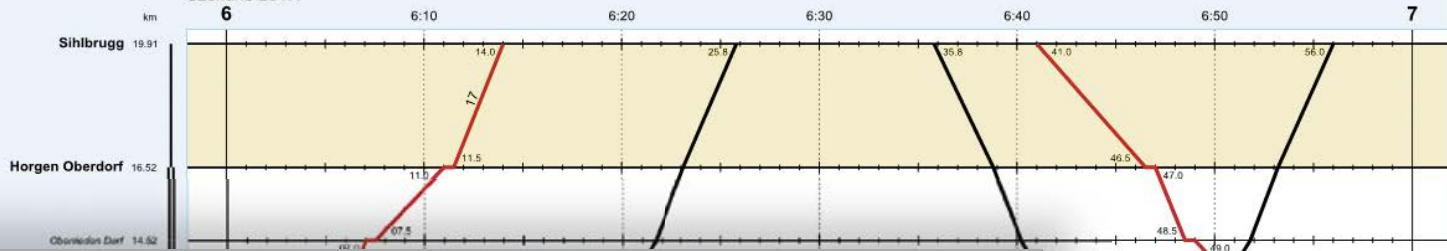
Speichern Neue Ansicht öffnen Bearbeiten Drucken... Ausgewählten Zug öffnen Konflikterkennung Konflikte entfernen

FV IC 1932: (Gotthard -) Oberrieden Dorf - Zürich HB

Konzept 2019 - Concept 2019

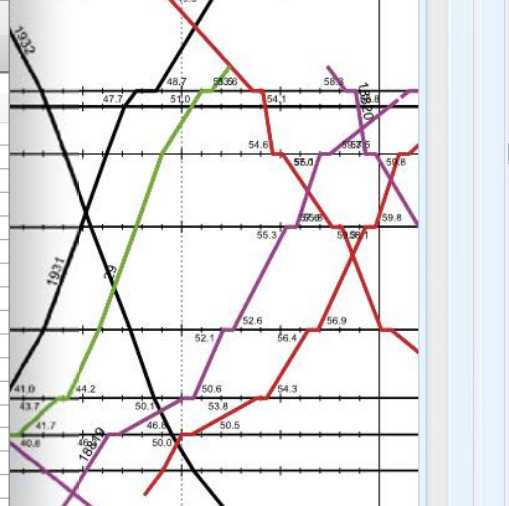
Täglich 10.12.2017-09.12.2018

Szenario 2019.



Auswahl Entfernen Vorne anfügen Abfahrtszeiten eingeben Ankunftszeit fixieren Bhf. Gleis
Hinzufügen Anfügen Umleiten Konstante Gesamtfahrzeit Abfahrtszeit fixieren Gleisbelegung öffnen

Strecke	Str. Gleis	Betriebsstelle	Bhf. Gleis	Gleis-info	HA	Ankunft	Abfahrt	Fz	% FzR	FzR	zFzR	tot% FzR	mHz	bHz	sHz	Bemerkung	km	v
		Thun				06:39.1											0.000	
48115	156	Thun (Abzw)				06:40.4		1.2	7	0.1							0.870	40
48110	530	Schwäbis				06:40.6		0.2	7								1.090	66
48110	530	Steffisburg	11		06:41.9	06:4							0.4		0.1		2.310	56
48110	330	Lädeli	14		06:44.1	06:4							0.2		0.1		3.570	44
48110	330	Heimberg	11X		06:46.4	06:4							0.4	0.5	0.1	KB 45	4.440	26
48110	327	Brenzikoferen			06:5	06:5											7.740	64
48110	324	Oberdiessbach	11X		06:52.2	06:5							0.4		0.1		10.170	86
48110	321	Stalden im Emmental			06:5	06:5											13.860	65
48110	319	Konolfingen	11X		06:58.0	07:0							0.9	1.1	0.1		15.080	39
48105	518	Grosshöchstetten	11		07:04.1	07:0							0.4		0.1		19.150	61
48105	515	Biglen	11X		07:07.3	07:0							0.4		0.1		21.730	57
48105	512	Walkringen	11		07:11.0	07:1							0.4		0.1		24.930	60
48105	509	Bigenthal			07:1	07:1											26.990	65
48105	506	Schafhausen im Emmental			07:1	07:1											31.260	80
48105	503	Hasle-Rüegsau	11X		07:19.2	07:2							0.4	0.4	0.1		33.820	59



Optionen Konflikte

Les horaires graphiques sont le moyen traditionnel de représentation de l'exploitation ferroviaire. Ils restent essentiels pour comprendre les interactions entre les différents trains sur une ligne ou un réseau et permettre aussi une première estimation des besoins probables en matériel roulant pour une ligne.

Un planificateur expérimenté peut juger de la faisabilité d'un horaire et identifier les conflits, tels un espacement insuffisant entre trains successifs ou des circulations incompatibles, simplement en regardant un horaire graphique.



La fonction horaire graphique de Viriato, entièrement configurable, laisse à l'utilisateur le choix de représenter les trains selon ses besoins. Par exemple, des couleurs différentes peuvent être utilisées pour représenter différents types de trains (catégorie de train ou numéro de ligne), tandis que l'épaisseur du trait pourra indiquer le caractère express ou régional d'une circulation. Grâce à cette flexibilité, le planificateur produit des horaires graphiques faciles à lire, lui permettant d'identifier plus rapidement les améliorations possibles.

Fonctionnalités

- Intégration complète avec la base de données : un changement dans l'horaire graphique est répercuté dans l'ensemble de la base
- Création d'horaires graphiques pour des sections et lignes au choix de l'utilisateur
- Affichage d'un horaire graphique correspondant au parcours entier ou partiel d'un train directement depuis sa fenêtre
- Décalage d'un train sur tout ou une partie de son parcours directement dans l'horaire graphique
- Modification des trains directement dans l'horaire graphique
- Fonction « annuler » action par action jusqu'à la dernière version enregistrée
- Comparaison d'horaires par superposition de différents scénarios
- Sélection des trains selon les jours de circulation pour des analyses et représentations spécifiques

Affichage et produits de sortie

- Choix de l'intervalle de temps (max. 48 heures)
- Coloration des trains selon leur type ou état
- Libre choix de l'orientation et de l'échelle de représentation (sur l'axe horizontal ou vertical)
- Zoom dynamique
- Paramétrage libre de l'affichage, des couleurs, des polices, etc.
- Mise en évidence des voies utilisées dans le diagramme de ligne
- Info-bulles avec les détails des trains
- Numéro de chaque train visible à l'écran quelle que soit la partie visible de l'horaire graphique
- Affichage individuel des temps (heures d'arrivée, de départ, de passage) et des caractéristiques des trains
- Distinction de l'affichage de l'utilisateur et de celui paramétré par défaut. Ainsi l'utilisateur peut travailler sur un affichage adapté à ses besoins particuliers sans que les aperçus par défaut soient changés
- Copie de l'horaire graphique dans le presse-papiers ou comme fichier graphique (y compris *.PDF, *.SVG)

S (1)	IR	IR	S (1)	S (1)	S (21)	IR	S (1)	S (1)	S (1)	S (21)	IR	ICN	S (1)	S (1)
22123	2305	2257	21119	21123	20115	2307	21123	22125	22129	20119	2309	10013	21125	21129
15	17	17	17	15	15	17		16	16	15	17	17	17	16
	6:04	6:09				6:20	6:35			6:50	7:04	7:09		
						6:27				6:57				
	6:13					6:34	6:43			7:04	7:13			
	6:14					6:35	6:45			7:05 [1]	7:14			
6:15			6:31	6:47	6:50	6:57		7:01	7:15	7:20			7:31	7:47
6:16			6:32	6:48				7:02	7:16				7:32	7:48
6:18			6:34	6:50				7:04	7:18				7:34	7:50
6:19	6:28	6:30	6:35	6:51	6:54	7:01		7:05	7:19	7:24	7:28	7:30	7:35	7:51
6:20	6:29		6:36	6:52 [2]		7:02		7:06	7:20		7:29		7:36	7:52
6:21			6:37	6:54				7:07	7:21				7:37	7:54
6:23			6:39	6:56				7:09	7:23				7:39	7:56
6:25			6:41	6:57				7:11	7:25				7:41	7:57
6:27			6:43	6:59				7:13	7:27				7:43	7:59
6:29			6:45	7:01				7:15	7:29				7:45	8:01
6:30				7:02					7:30					8:02
6:34			6:49	7:07		7:09	↘	7:19	7:34				7:49	8:07
			6:50	↳		7:11	7:16						7:50	↳
			6:53				7:19						7:53	
			6:55				7:21						7:55	
			6:57				7:24						7:57	
			6:59				7:27						7:59	
	6:49		7:07			7:25	7:38				7:49		8:07	
		Locarno										Lugano		
			[2] 16							[1] 17				



Datei Bearbeiten Fahrplan Züge Reisezeitanalyse Berichte Kalender Infrastruktur Fahrzeuge Extras ?

Tabellenfahrplan Speichern 720: Zürich HB - Pfäffikon Fahrplanperiode: <alle>

Netzgrafik Alt+Shift+N
 Bildfahrplan Alt+Shift+B
 Gleisbelegungsgrafik Alt+Shift+G
 Tabellenfahrplan Alt+Shift+T
 Legende
 Fahrplangenerierung

Ausgewählten Zug öffnen

Konzept 2011 - Concept 2011

Tabellenfahrplan-Gerüst
 ID: 750.4
 Titel:

	IR	IR	S (S8)	IR	S (S2)	S (S8)	S (S1)	IR
			18827			18829		1929
	17	17	17	17	17	17	17	17

Fahrplanperiode: J11 J11 J11 J11 J11 J11 J11 J11 J11 J11
 Anmerkung:

km	Von:	Effretikon	Winterthur	Zürich Flug	Wettingen	Winterthur	Effretikon
0	Zürich HB	7:38	7:43	7:47	8:00	8:07	8:10
3	Zürich Wiedikon	7:41	7:46	7:50			8:16
4	Zürich Enge	7:44	7:50				
5	Zürich Wollishofen		7:52				
8	Kilchberg		7:55				
10	Rüschlikon		7:57				
12	Thalwil	7:51	8:01				
	Thalwil	7:51	8:03				
14	Oberrieden		8:06				
17	Horgen	7:56	8:07				
21	Au ZH		8:10				
24	Wädenswil	8:01	8:13				
	Wädenswil	8:02	8:14				
27	Richterswil	8:05	8:17				
29	Bäch		8:19				
32	Freienbach SBB		8:21				
33	Pfäffikon SZ	8:11	8:26				

Nach: Ziegelbrugg
 Gültigkeitsänderung:

Zoom extents Focus current

L'indicateur interactif

L'horaire tableau est la représentation traditionnelle de l'horaire sur une ligne de chemin de fer. Dans cette représentation, type de trains, validité, fréquence et politique d'arrêt peuvent être lus facilement. Combiné à l'utilisation d'autres fonctions, comme par exemple l'horaire graphique, il peut aussi donner accès rapidement aux aspects plus techniques d'un horaire.

Les détails de configuration d'un horaire tableau peuvent fortement dépendre des objectifs de son utilisation. Viriato fournit des possibilités de filtrage et des formats de présentation flexibles afin que les utilisateurs puissent représenter facilement l'information qu'ils souhaitent précisément visualiser.

Viriato inclut aussi une interface qui permet d'analyser ou de mettre en forme les horaires tableaux dans MS Excel.

L'horloge des correspondances représente graphiquement les relations entre les trains circulant dans une gare, de sorte que le planificateur puisse en gérer efficacement les horaires d'arrivée et départ. En optimisant ainsi les correspondances entre les trains, le nombre de liaisons attractives pour les usagers augmente. L'affichage des minutes d'arrivée et départ sur un cadran horaire permet une analyse rapide de la situation dans la gare considérée. L'affichage détaillé permet une réflexion encore plus précise en fonction de la voie attribué en gare pour chaque train.

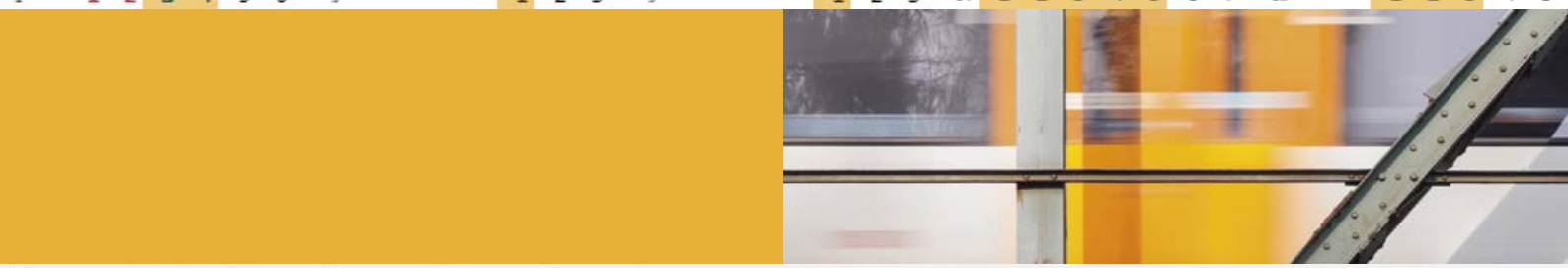
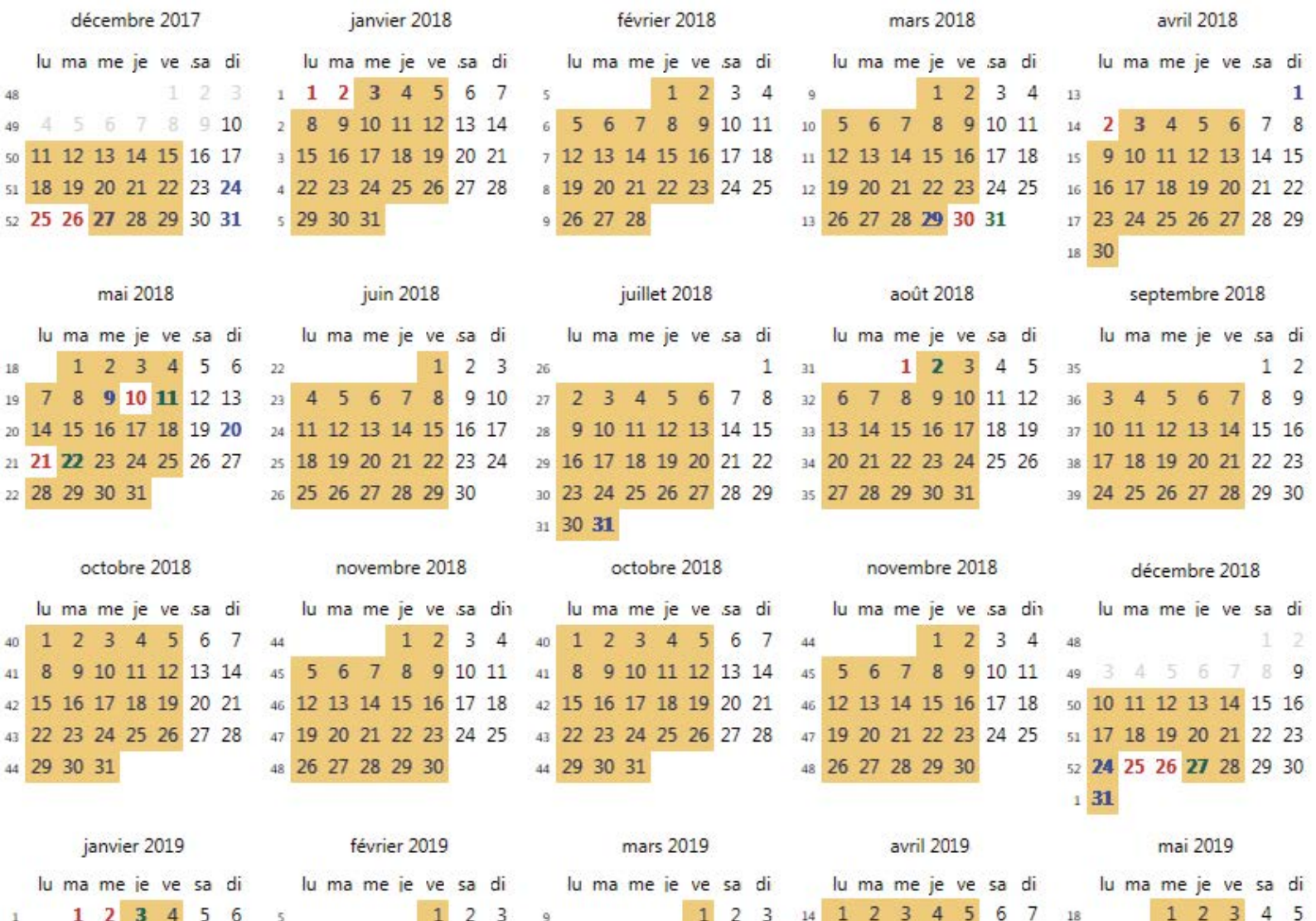


Fonctionnalités

- Préparation d'horaires tableaux pour des lignes au choix de l'utilisateur, avec possibilité d'intégrer des manchettes
- Ouverture d'un train directement depuis l'horaire tableau
- Sélection des trains selon les jours de circulation pour des analyses et représentations spécifiques
- Affichage des dépassements entre trains de l'horaire tableau
- Indication des variations de jours de circulation selon le parcours du train
- Affichage des minutes d'arrivée et départ dans l'horloge des correspondances
- Affichage de l'utilisation des voies de gare dans l'horloge des correspondances

Affichage et produits de sortie

- Affichage de tableaux pour un intervalle de temps choisi par l'utilisateur jusqu'à 24 heures
- Sélection de l'affichage des heures de départ, d'arrivée et de passage
- Affichage ou masquage des trains dans l'horaire réglable pour chaque train
- Caractérisation des trains par couleur selon leur type ou leur état
- Paramétrage libre de l'affichage, des couleurs, des polices, etc.
- Interface et export vers MS Excel
- Sortie *.PDF de haute qualité des horaires tableaux et des horloges des correspondances



- Filtrer selon code de période de circulation
- Calendrier
 - J12 Fahrplan 2012
 - J13 Fahrplan 2013
 - J14 Fahrplan 2014
 - J18 Fahrplan 2018
 - Définition des jours de circulation
 - 17 Täglich
 - 0 Verkehrt nicht
 - xx xx
 - 66 6
 - 77 t
 - 67 C
 - 57 57
 - * 15 A
 - 16 Werktag
 - 75 B

Modifier

Code: 15 Description: lundi à vendredi

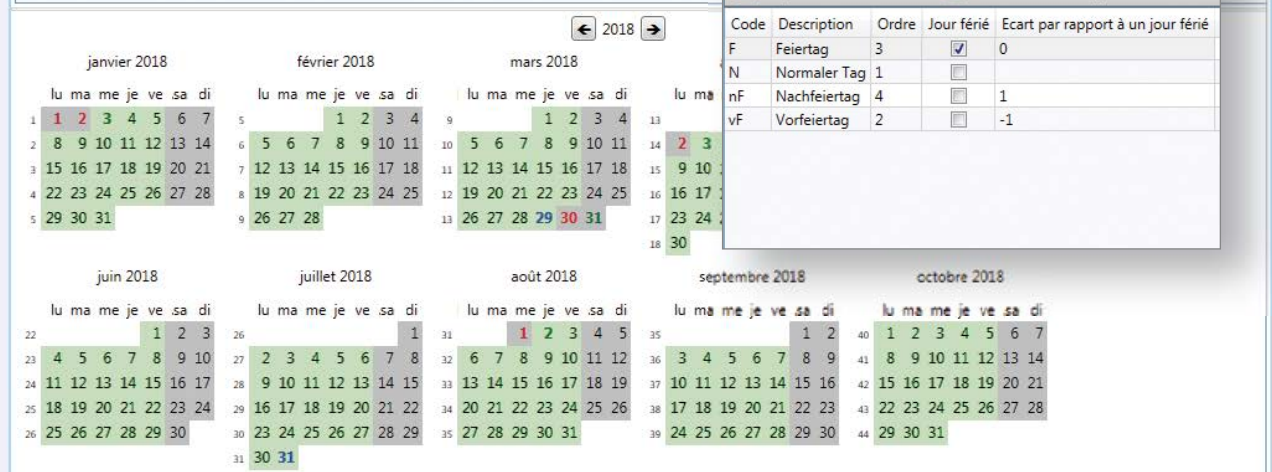
Nom affiché: A

Types de jour

Type de jour	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di
F	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Modifier

Code	Description	Ordre	Jour férié	Ecart par rapport à un jour férié
F	Feiertag	3	<input checked="" type="checkbox"/>	0
N	Normaler Tag	1	<input type="checkbox"/>	
nF	Nachfeiertag	4	<input type="checkbox"/>	1
vF	Vorfeiertag	2	<input type="checkbox"/>	-1



Ce n'est pas tous les jours dimanche

Pour élaborer un concept, un seul type de jour standard suffit souvent à développer et évaluer des horaires. En revanche, quand la mise en service de l'horaire se rapproche, celui-ci doit être défini de manière plus précise, inclure les horaires du weekend, des vacances, ainsi que d'autres adaptations de la trame horaire. Au niveau opérationnel, l'horaire varie de jour en jour, en fonction des changements à court terme tel que l'ajout ou la suppression de trains.

Afin d'intégrer cette souplesse, Viriato est doté d'un modèle de validité spécifique permettant au planificateur d'attribuer la validité choisie à un train donné et même d'affecter différentes validités aux trains d'une famille ou le long de leur parcours.

Au-delà de cette fonctionnalité, il est également possible dans Viriato de définir des modèles de validités qui peuvent être assignés aux différents trains. Naturellement ceux-ci peuvent être modifiés ultérieurement pour les trains souhaités. Viriato génère des descriptions de validité permettant à l'utilisateur de voir en un coup d'œil quand un train circule.

Afin de gérer efficacement les différentes validités des trains dans un même horaire, l'utilisateur peut modifier les jours de circulation de plusieurs trains sélectionnés à l'aide de la fonction « opération par lot ».

L'utilisateur peut choisir, à l'aide de filtres, les trains qui seront affichés dans les documents de sortie en fonction des jours de circulation et des dates sélectionnées.

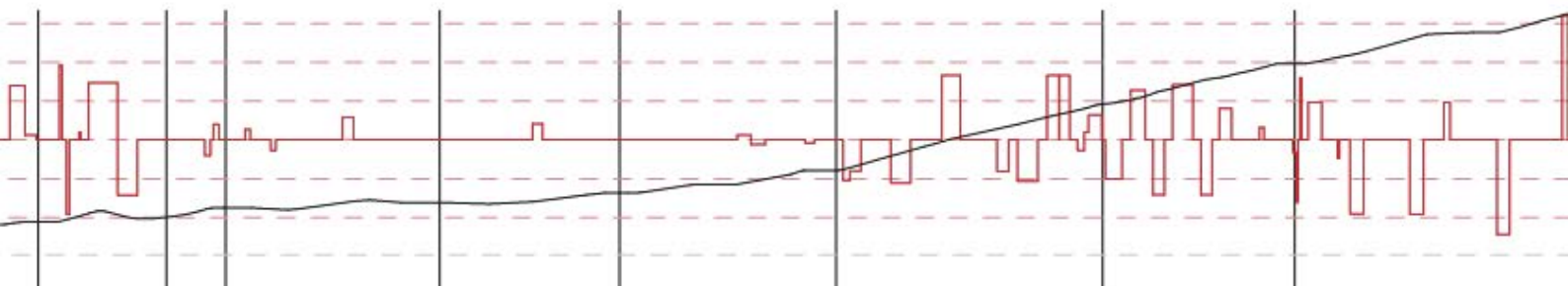
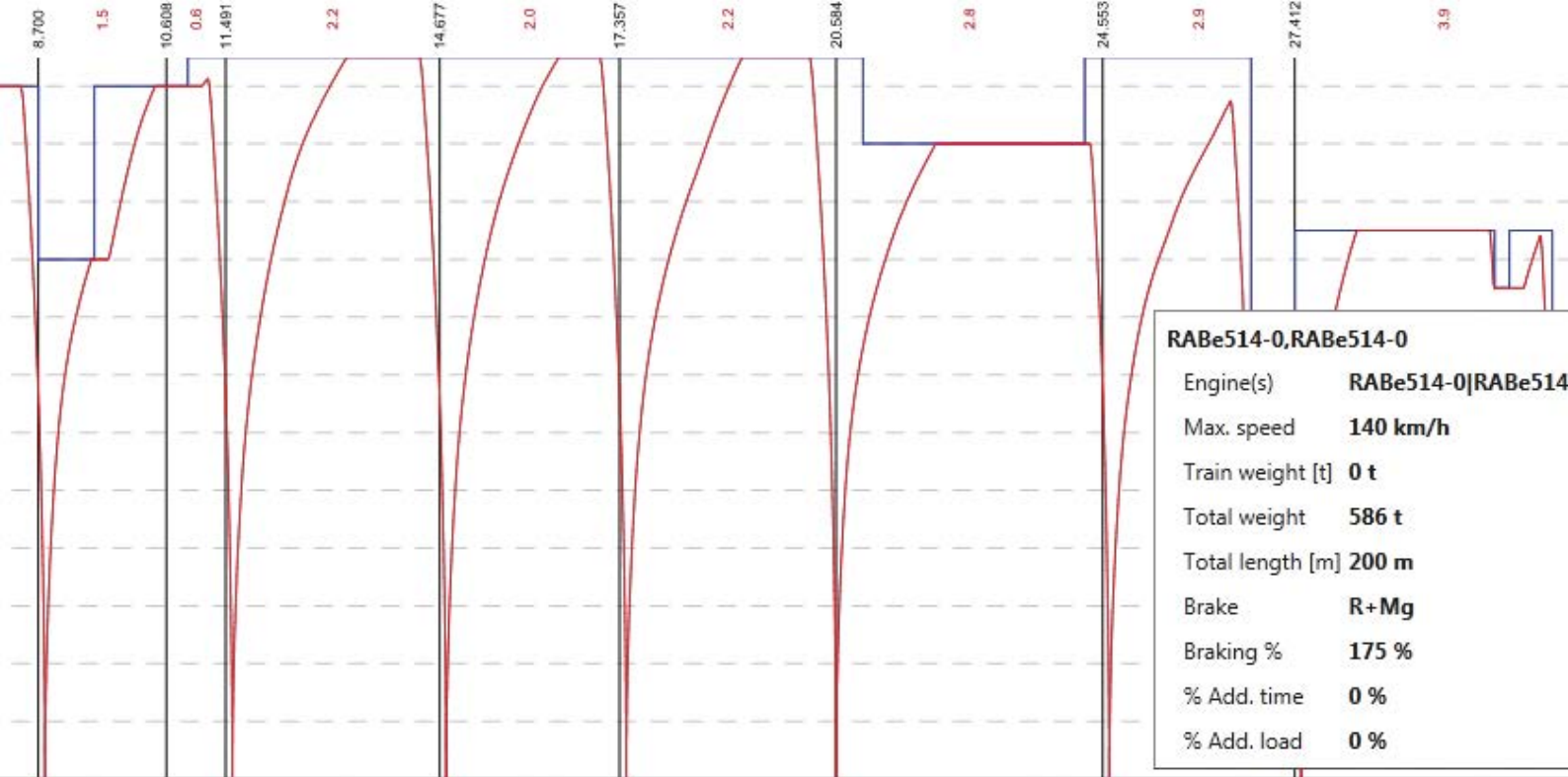
Fonctionnalités

- Stockage des informations sur la validité au niveau du train lui-même, permettant ainsi de maintenir la souplesse dans le travail de planification
- Efficacité dans la création et la réutilisation des modèles grâce à la possibilité de sauvegarde des modèles définis
- Création automatique des descriptions de validité et identification des équivalences
- Rapidité dans la mise à jour de la validité des trains grâce à la fonction « opération par lot »
- Affichage et analyse des circulations pour chaque jour de l'année ou sélection de jours dans les horaires réticulaires, horaires graphiques, horaires tableaux, graphiques d'occupation des voies et autres vues de l'horaire
- Calcul précis des valeurs de performance à partir des données de calendrier (par exemple km.trains, nombre de départs d'une gare, etc.)
- Utilisation du calendrier perpétuel de Viriato pour définir les jours fériés dont la date change chaque année (comme Pâques)

Affichage et publication

- Utilisation d'une vue de calendrier pour définir aisément les jours de circulation par clic sur les jours choisis avec la souris
- Possibilité d'éditer la période de circulation du train à partir de n'importe quel affichage du train dans Viriato
- Génération automatique de description des périodes de circulation pour les renvois des horaires tableaux
- Mini-calendrier polyvalent pour afficher l'horaire et le parcours effectif d'un train (disponible dans Viriato Entreprise seulement)





Save Rename Copy Delete Add speed profile Remove speed profile

Definition
Attributes
Section tracks
Headway Tables
Speed limits
 001
 A
 D
Elevation profile
Curves
Tunnels

ID	Name	Status	Remarks
ZZ201203	Paris to Brest		Case 47.2012

Valid from	Valid until	Last change
01.01.2000	01.01.2020	30.03.2012 10:34:15

Add Remove Copy Reverse

Node ID	Node name	km 1	km 2	km from start	Interm. dist	Max. speed
87RGPMON	PARIS-MON					
87RGMAS	MASSY-IGV					
87RNMSME	MONTFORT					
87NTLMAN	LE MANS					
87NTSLGU	SILLE-LE-GU					
87NTVOUT	VOUTRE					
87NTEVRO	EVRON					
87NTNPRS	NEAU PRS					

Model	Series	VMax	UIC-Number
RE450	1	130	85-SBB

General | Characteristics | tractive effort chart | double heading | push mode | electric brake

Speed [km/h]	Traction [kN]	Function segmen
0.00	240.00	Linear
10.00	240.00	Linear
20.00	240.00	Linear
30.00	240.00	Linear
40.00	240.00	Linear
50.00	216.00	Linear
60.00	180.00	Linear
70.00	154.29	Linear
80.00	135.00	Linear
90.00	120.00	Linear
100.00	108.00	Linear
110.00	98.18	Linear
120.00	90.00	Linear
130.00	83.08	Linear
131.00	0.00	Linear
132.00	0.00	Linear

Speed [km/h]	Traction [kN]
0	240
25	240
50	216
75	154.29
100	108
125	98.18
132	0

La précision d'une montre suisse

La puissance de Viriato

Pour planifier des horaires exacts, il est nécessaire de connaître précisément le temps de parcours technique (« la marche ») qu'un train peut atteindre. La possibilité de recalculer de manière dynamique le temps de parcours en cours de planification est également essentielle, car elle permet l'affectation d'un autre matériel roulant ou la prise en compte de modifications d'infrastructure, telles les limitations temporaires de vitesse, au fil de la planification horaire. Viriato permet de calculer des marches très précises en tenant compte de nombreux paramètres techniques et opérationnels.



Le calculateur de marche de Viriato utilise l'algorithme développé pour les Chemins de Fer Fédéraux suisses (CFF) et Infrabel. Ce calculateur permet une combinaison illimitée de matériels

roulants et de valeurs concernant la traction, la résistance dynamique à l'avancement et les courbes de freinage pour produire des temps de parcours très précis, validés par les CFF dans leur exploitation quotidienne.

Les caractéristiques de l'infrastructure telles que les rampes, pentes, courbes et limitations de vitesse sont introduites pour obtenir une modélisation détaillée.

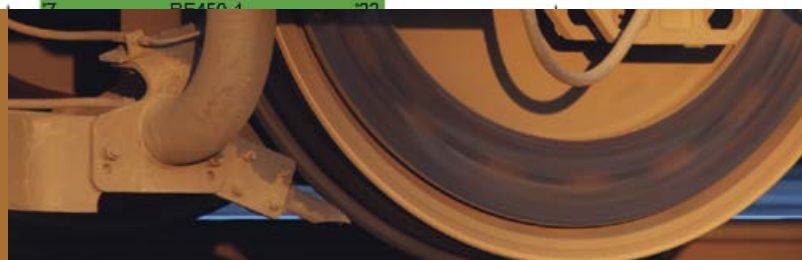
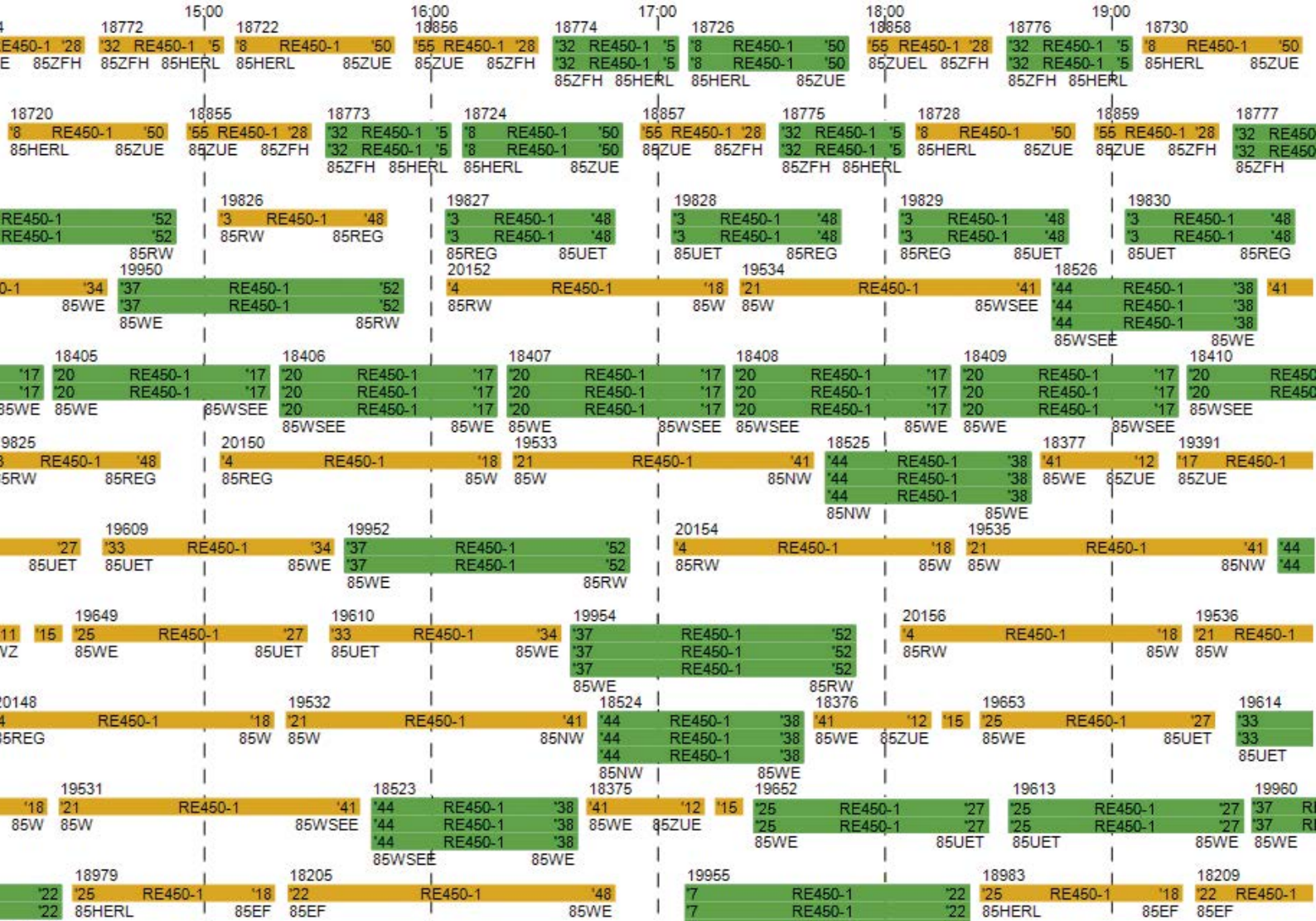
Le calculateur de marche de Viriato permet à l'utilisateur de définir facilement ses propres types de matériel roulant selon leurs caractéristiques de performances. Complètement intégré au processus de planification, les résultats du calcul de marche de Viriato sont repris instantanément dans les temps de parcours du train.

Fonctionnalités

- **Module de calcul de temps de parcours respectant les standards industriels**
- **Complètement intégré à Viriato**
- **Définition détaillée des caractéristiques techniques de traction et de freinage**
- **Informations de pentes, rampes, tunnels et résistance dans les courbes**
- **Multiples profils de vitesse appliqués à différents types de matériel roulant**
- **Vitesses d'entrée et de sortie de gare selon la voie définies par l'utilisateur**
- **Compositions pouvant changer pendant la marche (coupes/accroches, ajout de véhicules, etc.)**
- **Paramètres définis par l'utilisateur concernant les techniques d'économie d'énergie**
- **Performance largement accrue tout en tenant compte de plus de paramètres de calcul**

Affichage et produits de sortie

- **Diagramme illustrant la vitesse autorisée pour le train et la vitesse du train, auquel les pentes, rampes et rayons de courbure peuvent être ajoutés**
- **La vitesse du train affichée correspond à la tête, le milieu ou la queue du train, ou bien la tête et la queue du train**
- **Fichier log dans lequel tous les paramètres de calcul sont enregistrés y compris la consommation d'énergie avec possibilité d'export en format MS Excel**
- **Les temps de parcours calculés peuvent être transférés directement dans l'horaire du train de Viriato**



File Edit View Timetable Trains Calendar Infrastructure Trip Time Analysis Rolling Stock Rostering Extras ?

Roster Scenarios CYCLE X Vehicle roster CYCLE - GP1

Save Edit Versions Create activities To Assign Mode Create report Check plausibility

Title: Demo cycle
Description: 4 vehicles, 3 weeks operation 1 week spare
Roster groups: Add, Remove, Edit properties

Plan activities Write LP Modify validity mode

0 unplanned activities

10 planned activities requiring 4 vehicles

Train Family	Number	From (Name)	To (Name)	Departure	Arrival	Validity	RollStock ID	Position
RVZH S 17	18342	Zürich HB L	Sihlbrugg	15:47.5	16:14.0	daily	RE450-1	1
RVZH S 17	18343	Zürich HB L	Sihlbrugg	16:47.5	17:14.0	daily	RE450-1	1
RVZH S 17	18344	Zürich HB L	Sihlbrugg	17:47.5	18:14.0	daily	RE450-1	1
RVZH S 17	18345	Zürich HB L	Sihlbrugg	18:47.5	19:14.0	daily	RE450-1	1
RVZH S 17	18346	Zürich HB L	Sihlbrugg	19:47.5	20:14.0	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19760	Regensdorf-Watt	Uetikon	05:11.0	05:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19761	Regensdorf-Watt	Uetikon	06:11.0	06:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19762	Regensdorf-Watt	Uetikon	07:11.0	07:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19763	Regensdorf-Watt	Uetikon	08:11.0	08:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19764	Regensdorf-Watt	Uetikon	09:11.0	09:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19767	Regensdorf-Watt	Uetikon	12:11.0	12:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19768	Regensdorf-Watt	Uetikon	13:11.0	13:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19769	Regensdorf-Watt	Uetikon	14:11.0	14:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19770	Regensdorf-Watt	Uetikon	15:11.0	15:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19771	Regensdorf-Watt	Uetikon	16:11.0	16:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19772	Regensdorf-Watt	Uetikon	17:11.0	17:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19773	Regensdorf-Watt	Uetikon	18:11.0	18:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19777	Regensdorf-Watt	Uetikon	22:11.0	22:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19778	Regensdorf-Watt	Uetikon	23:11.0	23:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19765	Regensdorf-Watt	Uetikon	10:11.0	10:57.3	daily	RE450-1	1
RVZH S 40.X	19765	Regensdorf-Watt	Uetikon	10:11.0	10:57.3	daily	RE450-1	2

Vehicle statistics: Used vehicles

Display settings Activity filter

Train qui roule n'amasse pas mousse

La construction de plans de roulement efficaces est une activité clé qui influence directement sur la performance économique d'un système ferroviaire. Le coût d'investissement en matériel roulant est particulièrement élevé. Le principal défi consiste à satisfaire les engagements en termes d'offre tout en dégagant une marge économique suffisante pour assurer la maintenance du parc, ce qui nécessite une planification coordonnée du système.



Le module de roulement du matériel est entièrement intégré à Viriato, permettant ainsi l'élaboration de plans de roulement au cours du processus de planification d'horaires.

Tout au long du processus de construction d'un horaire, les contraintes et les besoins en termes de roulement du matériel évoluent. Le module de roulement du matériel de Viriato permet de répondre à ces exigences sur l'ensemble du processus.

Au cours de la phase initiale du processus de planification stratégique à long terme, l'utilisateur peut se concentrer sur la définition de la taille de la flotte de matériel roulant nécessaire à la réalisation du plan de transport, sans nécessairement en détailler davantage la composition. Au fur et à mesure de l'avancée du processus de planification avec les éléments venant préciser le plan de transport, l'utilisateur peut renseigner des informations supplémentaires dans le module de roulement concernant le matériel roulant, la maintenance, les marches à vides, etc. et affiner sa planification des ressources.

Le module de roulement du matériel Viriato comprend les fonctionnalités suivantes :

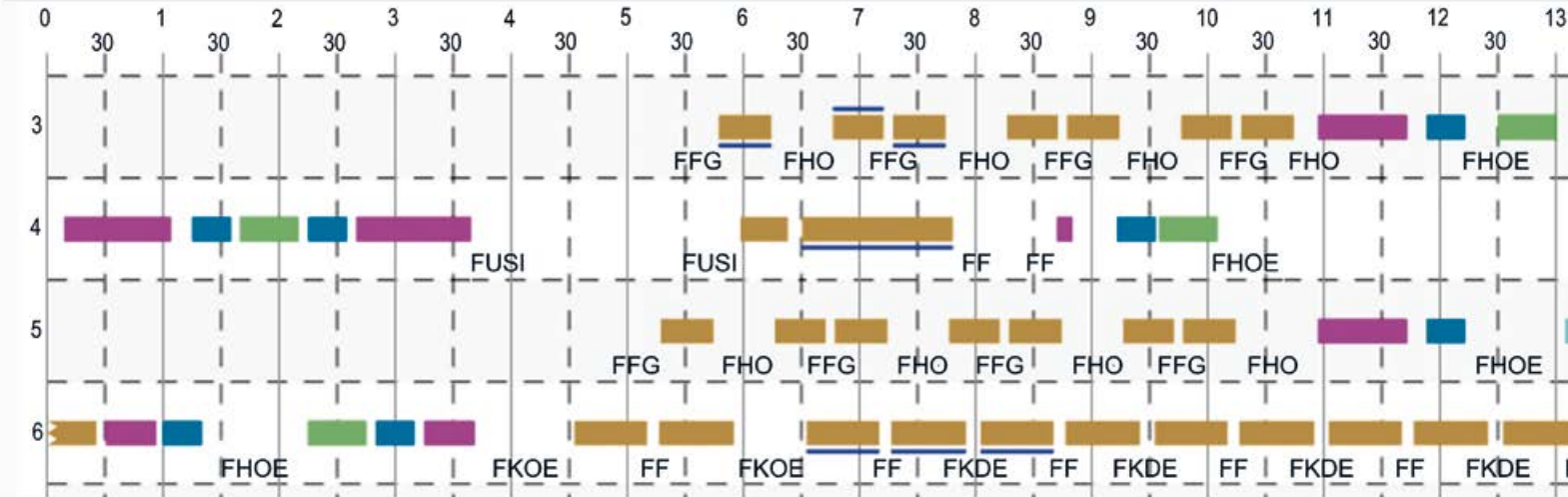
- La planification de roulement du matériel est entièrement intégrée à celle de l'horaire. Si les temps de parcours ou les itinéraires sont modifiés, les modifications apparaissent également

dans les plans de roulement. L'utilisateur peut définir un niveau de tolérance dans les changements à partir duquel un roulement doit être adapté.

- Le module de roulement du matériel est conçu dans un environnement graphique. L'utilisateur peut affecter un train à une ligne de roulement par simple glisser-déposer. Ce train est alors automatiquement lié aux trains précédents et le module propose à l'utilisateur les trains susceptibles d'être planifiés ensuite.
- Les trains peuvent être divisés en différents groupes selon les critères définis par l'utilisateur. Ainsi, les plans sont élaborés pour chacun des groupes de roulement selon les règles définies qui peuvent concerner le type de matériel, l'opérateur ferroviaire, le dépôt, etc.
- Les plans de roulement peuvent être créés et gérés dans plusieurs vues différentes de type « Gantt ». La vue compacte comprime une période en une seule journée permettant au planificateur de voir rapidement les activités qui se répètent et celles qui sont plus rares. Une vue déroulée affiche le plan de roulement jour après jour permettant de visualiser ses enchaînements.
- Viriato est doté d'un concept unique qui permet à l'utilisateur d'esquisser son plan de roulement très librement. Une fois l'esquisse finalisée, le plan de roulement peut être converti dans un format permettant sa publication.

Statistics

Train runs: 86320 Vehicle runs: 96460 Vehicles: 24
 Productive vehicles: 1'832'227 km / 41'308 h Unproductive vehicles: 176'218 km / 4'273 h
 Productive trains: 1'486'247 km / 33'290 h Unproductive trains: 176'218 km / 4'273 h



Row details

Row	Validity	Occurrence count	Productive	Unproductive	Shift Length
7	Mo-Do	208	224 km / 4:39	23 km / 0:36	10:11
8	Mo	52	485 km / 12:14	64 km / 1:44	23:56
9	Mo	52	427 km / 8:51	50 km / 2:07	21:55
10	Mo-Fr	260	231 km / 4:55	0 km / 0:00	10:36
11	Mo-Fr	260	122 km / 2:39	18 km / 0:29	12:56
12	Mo-Do	260	142 km / 2:55	19 km / 0:25	13:25
13	Mo-Fr	260	251 km / 5:12	38 km / 0:44	14:52

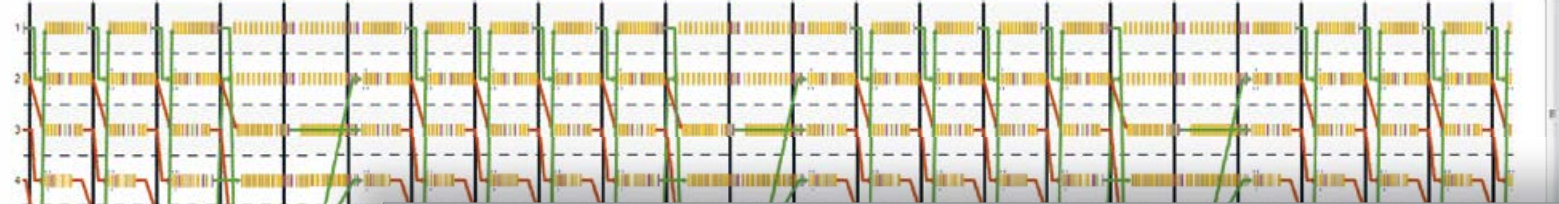
Next day information for row 10

Validity	Next row
Mo-Do	27
Fr	42



947 planned activities requiring 24 vehicles

2019 29.07.2019 30.07.2019 31.07.2019 01.08.2019 02.08.2019 03.08.2019 04.08.2019 05.08.2019 06.08.2019 07.08.2019 08.08.2019 09.08.2019 10.08.2019 11.08.2019 12.08.2019 13.08.2019 14.08.2019 15.08.2019 16.08.2019 17.08.2019 18.08.2019 19.08.2019 20.08.2019 21.08.2019



Statistics

Train runs: 109678 Vehicle runs: 119818 Vehicles: 24
 Productive vehicles: 2'242'186 km / 50'356 h Unproductive vehicles: 226'283 km / 5'494 h
 Productive trains: 1'896'205 km / 42'338 h Unproductive trains: 226'283 km / 5'494 h

Vehicle selection

#	RollStockID	First day	Last day	Runs	Productive	Unproductive
1	622	15.12.2018	14.12.2019	5335	96'106 km / 2'139 h	9'785 km / 239 h
2	622	15.12.2018	12.12.2019	5306	96'076 km / 2'142 h	9'566 km / 237 h
3	622	15.12.2018	12.12.2019	5190	95'456 km / 2'131 h	9'813 km / 239 h
4	622	15.12.2018	13.12.2019	4723	90'637 km / 2'043 h	10'024 km / 239 h
5	622	15.12.2018	11.12.2019	4644	90'724 km / 2'073 h	8'219 km / 195 h
6	622	15.12.2018	13.12.2019	5263	95'146 km / 2'113 h	9'668 km / 238 h
7	622	15.12.2018	14.12.2019	5289	95'754 km / 2'130 h	9'849 km / 242 h
8	622	15.12.2018	11.12.2019	4618	89'303 km / 2'012 h	9'867 km / 236 h
9	622	15.12.2018	11.12.2019	4537	89'695 km / 2'052 h	8'051 km / 191 h
10	622	15.12.2018	13.12.2019	5275	95'785 km / 2'130 h	9'866 km / 243 h
11	622	15.12.2018	12.12.2019	4637	92'237 km / 2'122 h	8'219 km / 196 h

Vehicle #9 622 Runs: 4537 Productive: 89'695

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Dez 2018														
Jan 2019	25	36	52	69	14	37	26	27	38	59		29	40	31
Feb 2019	22	23	24	25	36	52	69	14	37	26	27	38	59	
Mär 2019	18	19	20	34	35				22	23	24	25	36	52
Apr 2019	16	33	17				18	19	20	34	35			22
Mai 2019	11	49		13	32	16	33	17			18	19	20	34
Jun 2019	29	40	31	9	11	49	13	32	16	33	17			
Jul 2019	26	27	38	59			29	40	31	9	11	49	13	32
Aug 2019	52	69	14	37	26	27	38	59		29	40	31	9	11
Sep 2019	23	24	25	36	52	69	14	37	26	27	38	59		29
Okt 2019	34	35			22	23	24	25	36	52	69	14	37	26
Nov 2019	18	19	20	34	35				22	23	24	25	36	52
Dez 2019	32	16	33	17			18	19	20	34	35			

Vehicle statistics



ROULEMENT DU MATÉRIEL

- Les fonctions d'automatisation et d'optimisation permettent d'accélérer l'élaboration et l'amélioration des plans de roulement. La fonction d'automatisation permet à l'utilisateur de trouver rapidement un plan de roulement qui fonctionne, ou de compléter un plan inachevé. Une interface avec des outils externes d'optimisation permet de contrôler tous les aspects du plan de roulement de sorte que la solution soit optimale du point de vue des marches à vide, de la maintenance et des règles de gestion spécifiques à l'utilisateur qui doivent être respectés.
- Les associations de roulement peuvent être projetés et édités directement dans un horaire graphique permettant une visualisation claire des enchaînements de matériel des trains.
- Les enchaînements des rames d'une unité multiple sont automatiquement gérés dans Viriato. Ainsi, le module de roulement détermine quand un véhicule a changé de direction et avertit l'utilisateur si un plan de roulement contient des activités planifiées qui ne sont pas possibles parce qu'une rame n'est pas correctement positionnée dans l'unité multiple. La fonction intégrée de contrôle de plausibilité assure que les plans créés par l'utilisateur contiennent des liens pour toutes les périodes prévues par le calendrier.
- Des rapports montrent l'utilisation journalière des rames ainsi que les rames en attente au niveau des nœuds, permettant à l'utilisateur de gérer les périodes de pointe pour le matériel roulant et le remisage.
- Les marches à vide peuvent être créées dans le module de roulement comme une activité. Cela permet à l'utilisateur de voir les effets des marches à vide sur la mobilisation du matériel et de rendre l'horaire plus fiable.
- Les tâches de maintenance peuvent être planifiées dans le module de roulement du matériel, en fonction de règles définies telles que l'intervalle de temps ou la distance à respecter entre les tâches (par exemple une activité de nettoyage toutes les quatre heures, un ravitaillement au moins tous les 1000 km). Les lieux où chaque tâche de maintenance peut être réalisée peuvent également être définis.

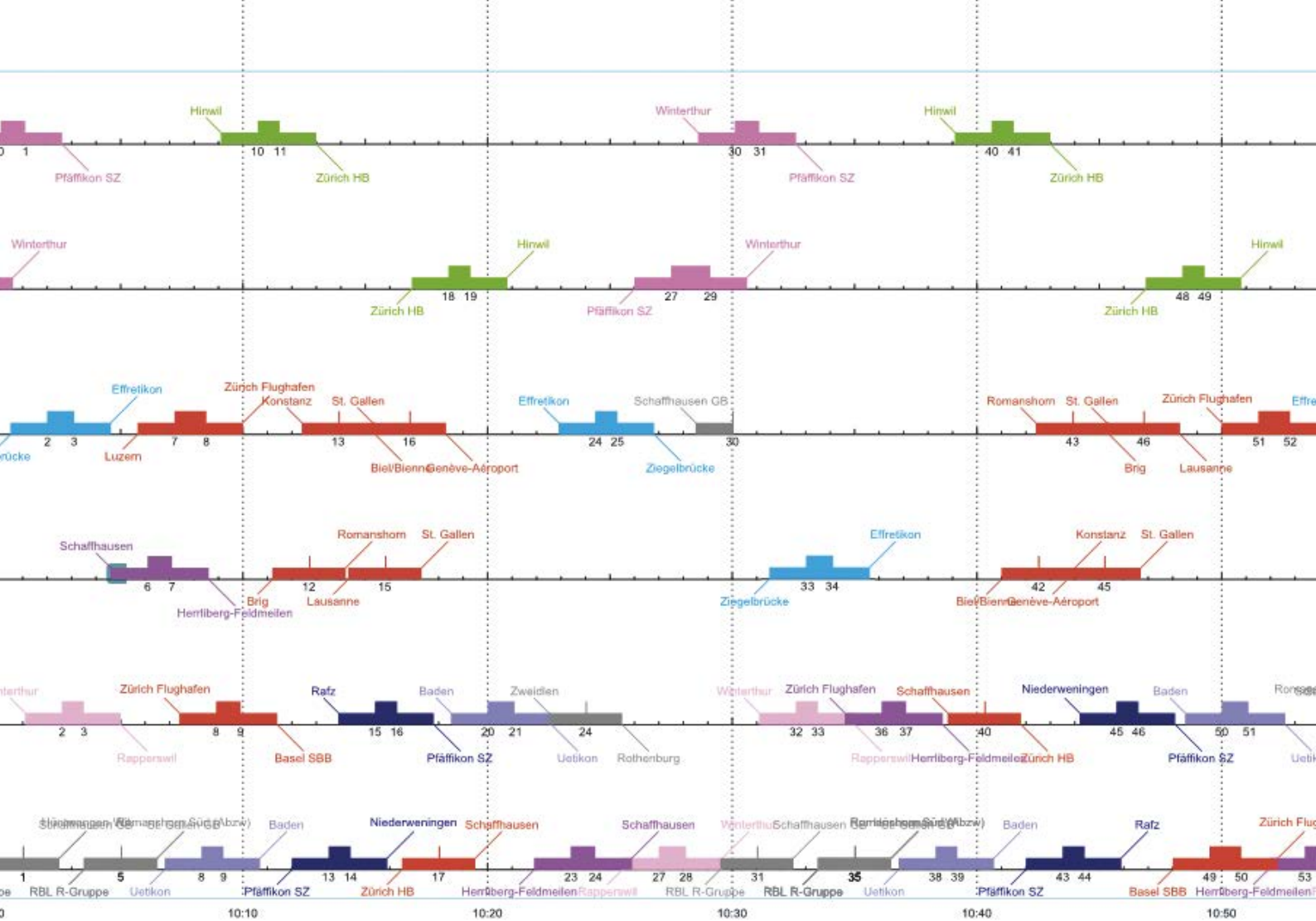


Fonctionnalités

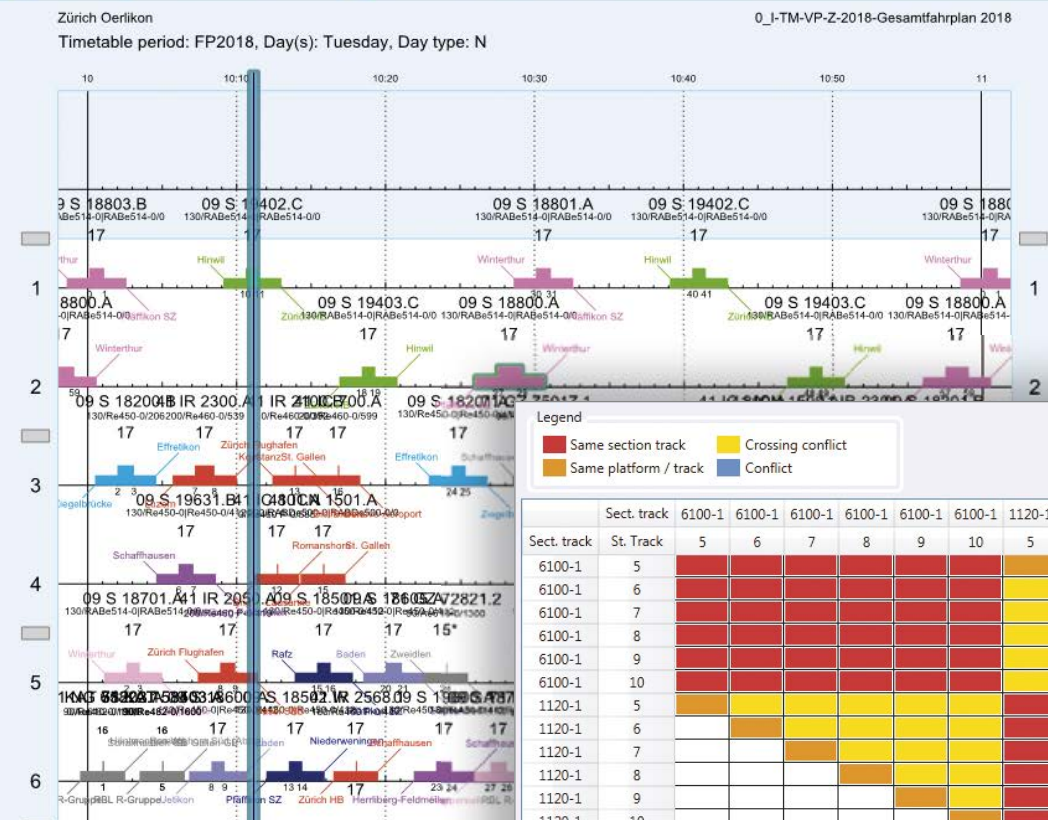
- Création de lignes de roulement par glisser-déposer
- Génération automatique de roulements performants grâce au moteur d'optimisation intégré
- Finalisation des roulements partiels grâce au moteur d'optimisation intégré
- Définition des marches à vide
- Définition des tâches et intervalles de maintenance du matériel roulant
- Possibilité d'ouverture de l'horaire des trains à partir du plan de roulement
- Travail avec des rames composées d'unités multiples
- Élaboration de plans de roulement efficaces et cohérents à partir des données de l'horaire
- Gestion des changements de direction de la rame au cours de son parcours
- Disponibilité d'une interface d'optimisation pour des systèmes tiers

Affichage et produits de sortie

- Préparation de lignes de roulement sous forme de diagramme de Gantt
- Affichage graphique des conflits par rapport aux temps d'exploitation et indication de leur nature
- Impression de lignes de roulements de haute qualité
- Statistiques et rapports de synthèse



Speichern Drucken... Schieberegler Konflikterkennung Konflikte lösen Berechnung stoppen



Layout

- P_ZOES131
- P_ZOES133
- P_ZOES132
- P_ZOES134
- ZWIP405
- ZWIP304
- HRD905
- HRD803

WS408
 WS306
 ZFH206
 ZFH106
 OP606
 GLB906
 GLB806
 OP506
 ZSEB856

Options
 Gleisbelegungsgenerierung
 Konflikte

Stelle	Bezeichnung
1120-1	Abzw) P_ZOE
1120-1	Abzw) P_ZOE
1120-1	Abzw) P_ZOE
1120-1	Abzw) ZWIP4
1120-1	Abzw) ZWIP3
1120-1	Abzw) HRD90
1120-1	Abzw) HRD80
1120-1	Abzw) WS408
1120-1	Abzw) WS306
1120-1	Abzw) ZFH20
1120-1	Abzw) ZFH10
1120-1	Abzw) OP606
1120-1	Abzw) GLB90

Les gares sont au cœur de l'exploitation ferroviaire. Les lignes y convergent, les trains y arrivent et en repartent, les voyageurs montent, descendent ou changent de train, certaines compositions sont amenées au dépôt pour le nettoyage et la maintenance. L'introduction d'horaires cadencés et le développement de nœuds de correspondance impactent l'exploitation et augmentent les enjeux de capacité dans les gares.

La complexité de l'exploitation dans les gares rend nécessaire une planification soignée. C'est pourquoi l'analyse des minutes de départ et d'arrivée, de l'affectation des voies et de leur occupation forme un élément central du processus de planification de l'horaire. Les questions qui se posent alors sont par exemple les suivantes : Le nombre de voies à quai est-il suffisant pour

réaliser le concept d'offre proposé ? Quelles voies ou aiguillages supplémentaires permettraient d'augmenter l'offre ?

Le module de graphique d'occupation des voies de Viriato fournit à l'utilisateur un outil à la fois simple et puissant pour planifier, évaluer et produire des graphiques d'occupation des voies en gare. Le planificateur peut déplacer simplement les trains d'une voie à l'autre avec la souris et vérifier instantanément les circulations en conflit.

Viriato permet à l'utilisateur de créer des plans d'exploitation en gare sans conflits en s'appuyant sur le module optionnel de détection de conflit. Celui-ci détecte les cas de non-respects des règles d'exploitation définies et les conflits entre les trains qui arrivent et partent des différentes voies en gare.

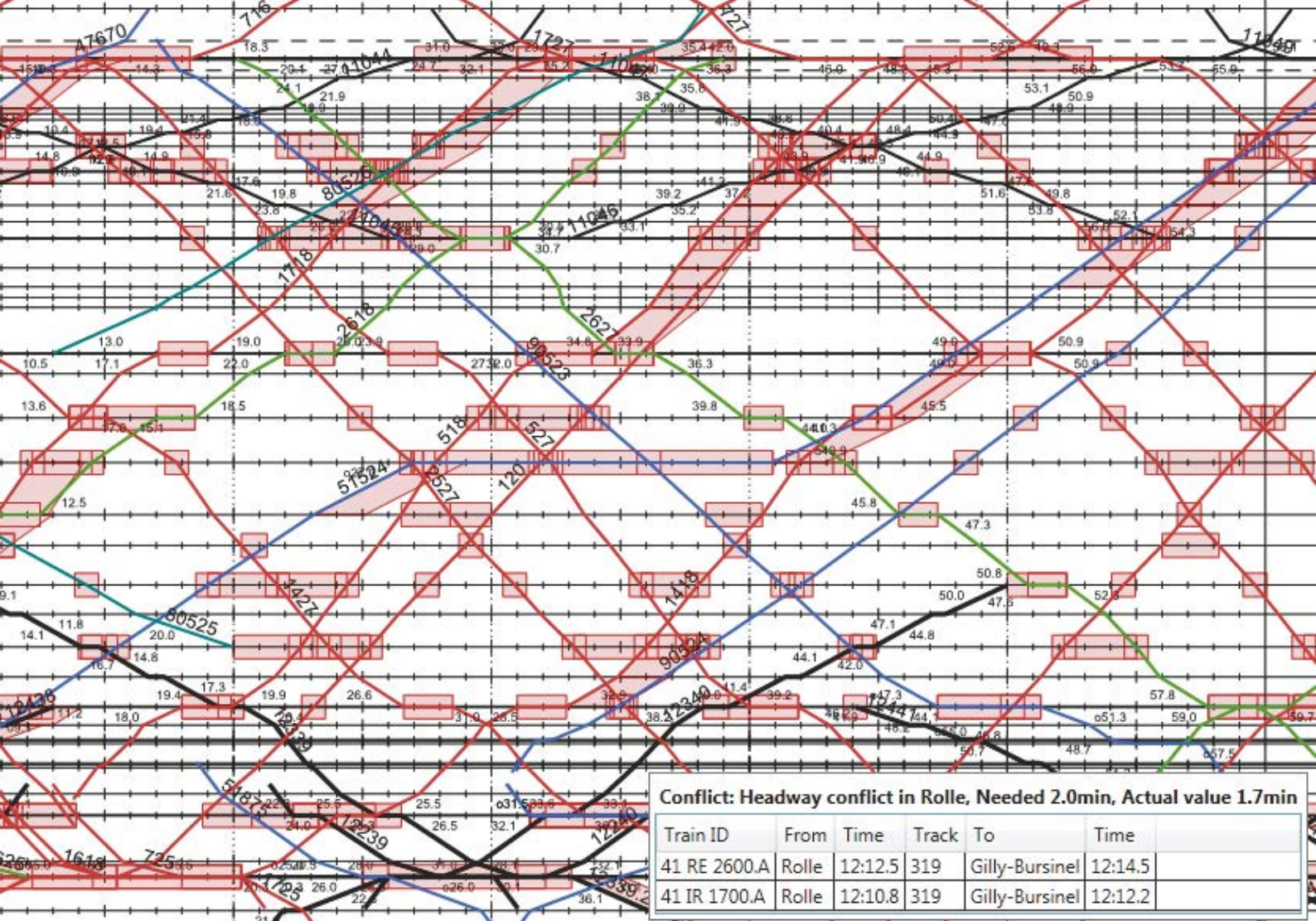


Fonctionnalités

- Affectation de la voie utilisée par glisser-déposer
- Définition de voies de gare par défaut selon le parcours du train ou de restrictions d'itinéraires en fonction du type de train
- Définition de points d'arrêt ou de vitesses d'entrée-sortie pour chaque voie de gare (données utilisées par le calcul de marche)
- Zone de travail pour le stockage des trains dont la voie n'a pas encore été définie
- Fonction « annuler » action par action jusqu'à la dernière version enregistrée
- Sélection des trains selon les jours de circulation pour des analyses et représentations spécifiques
- Ouverture directe de la fenêtre d'un train depuis le graphique d'occupation des voies

Affichage et produits de sortie

- Affichage et impression de schémas de gare avec voies de gare, quais et voies de ligne
- Affichage de la succession des trains dans la gare grâce à une barre de défilement
- Réglage de l'affichage selon le jour, les numéros de trains, l'heure ou les directions
- Copie du graphique d'occupation des voies dans le presse-papiers ou comme fichier graphique (y compris *.PDF, *.SVG)



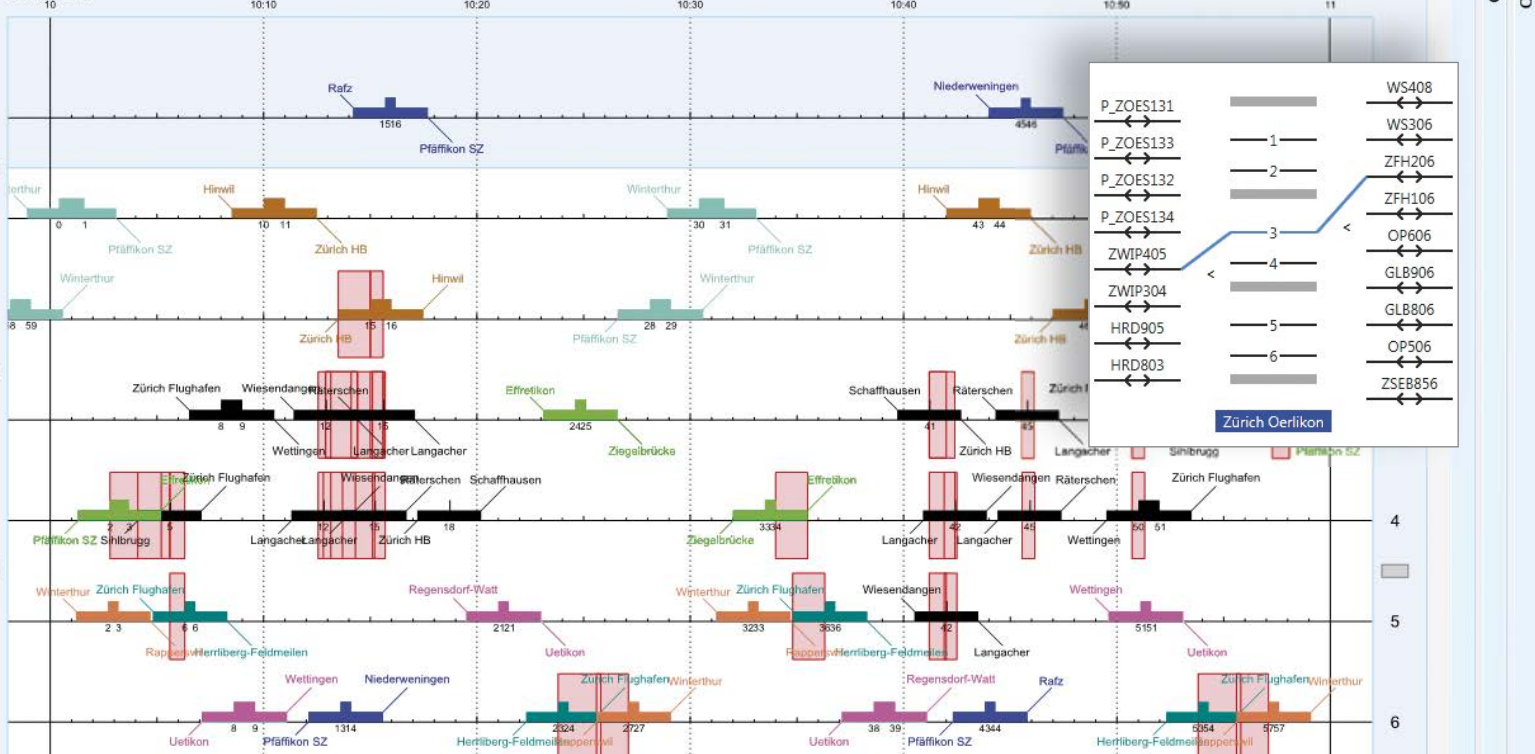
Conflict: Headway conflict in Rolle, Needed 2.0min, Actual value 1.7min

Train ID	From	Time	Track	To	Time
41 RE 2600.A	Rolle	12:12.5	319	Gilly-Bursinel	12:14.5
41 IR 1700.A	Rolle	12:10.8	319	Gilly-Bursinel	12:12.2



Save Print... Slider Detect conflicts Resolve conflicts Stop calculation

Zürich Oerlikon
Täglich 10.12.2017-09.12.2018
Szenario 2018.



Un horaire de chemin de fer doit tenir compte de nombreuses contraintes liées notamment à l'infrastructure (espacements entre trains, système de signalisation, etc.), au matériel roulant (performance, type de train, etc.) et aux caractéristiques de l'offre (politique d'arrêts, correspondances, etc.). Si le système ferroviaire est complexe ou s'il est exploité près de ses limites de capacité, ces contraintes doivent être considérées avec d'autant plus d'attention.

Lorsque la complexité est élevée, il peut être difficile de vérifier que l'ensemble des contraintes ont bien été prises en compte et que l'horaire proposé est sans conflit.

Le module de détection des conflits de Viriato identifie et met en évidence les conflits sur l'horaire graphique de manière instantanée. Si l'utilisateur déplace un train sur le graphique avec sa souris les conflits sont automatiquement actualisés.

Viriato produit également un résumé sous forme de tableau des conflits et de leur durée, ce qui permet au planificateur de les résoudre rapidement.

Viriato peut aussi détecter les conflits en gare. L'algorithme de Viriato détecte les conflits de manière rigoureuse et alerte l'utilisateur si l'horaire n'est pas réalisable, un avertissement d'autant plus précieux qu'il intervient tôt dans le processus de planification.

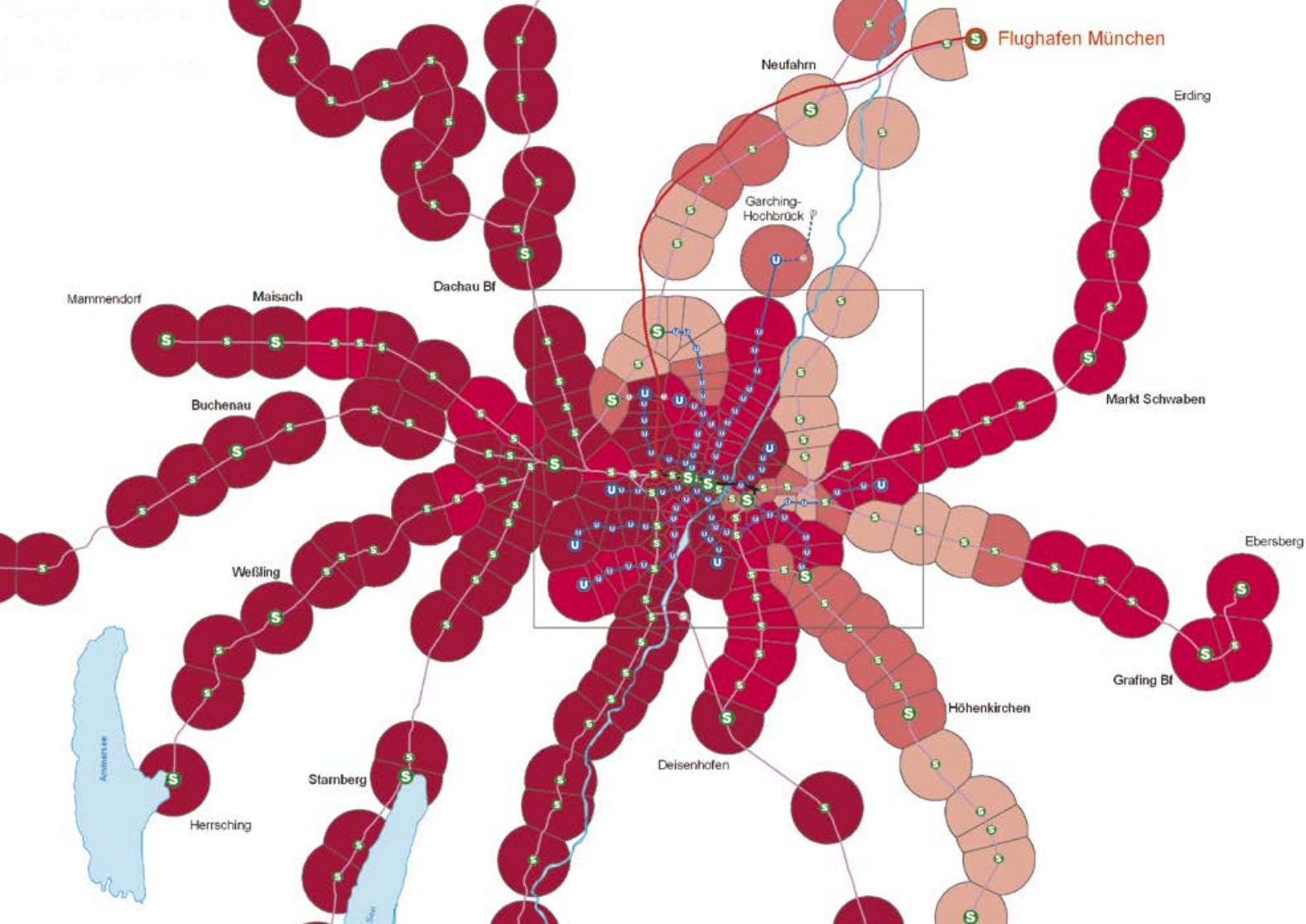


Fonctionnalités

- Distinction entre voies orientées et voies banalisées
- Détection des croisements en voie unique
- Détection de conflits dans les avant-gares
- Détection de temps de voie libre insuffisants sur la base d'espacements standards définis par l'utilisateur
- Définition de temps de séparation spécifiques dans la gare pour les itinéraires en conflit ou avec distance de glissement insuffisante
- Analyse d'allocations de voies incompatibles, de longueurs de voies et de quais et d'itinéraires interdits
- Actualisation dynamique des conflits détectés lors de l'élaboration de l'horaire

Affichage et produits de sortie

- Affichage direct des conflits sur le graphique d'occupation des voies ou l'horaire graphique
- Tableau des conflits comprenant la durée du conflit et les trains concernés



Save Open Calculate Filter active

85AN - Andelfingen 85FET - Fehrltorf

Departure time	Arrival Time	Duratic	Chan	Changes d	Penalised trip	Distance	F	C	B
07:38	08:28	00:50	2	00:18	01:20	29.4	✓	✓	✓
08:38	09:28	00:50	2	00:18	01:20	29.4	✓	✓	✓
09:38	10:28	00:50	2	00:18	01:20	29.4	✓	✓	✓
10:38	11:28	00:50	2	00:18	01:20	29.4	✓	✓	✓
11:38	12:28	00:50	2	00:18	01:20	29.4	✓	✓	✓
12:38	13:28	00:50	2	00:18	01:20	29.4	✓	✓	✓
13:38	14:28	00:50	2	00:18	01:20	29.4	✓	✓	✓
14:38	15:28	00:50	2	00:18	01:20	29.4	✓	✓	✓
15:38	16:28	00:50	2	00:18	01:20	29.4	✓	✓	✓
16:38	17:28	00:50	2	00:18	01:20	29.4	✓	✓	✓
17:38	18:28	00:50	2	00:18	01:20	29.4	✓	✓	✓

Extras

- Train selection
- Node selection
- Penalty per change [min]
- Results filter
 - Filter enabled
 - Time window
 - Departure 5:00 22:00
 - Arrival 23:00 23:00
 - Quality criterion
 - Relative to fastest connection
 - 2 Max minutes slower
 - 0 Max percentage slower
 - Absolute criterion
 - 0 Max number of changes
 - 0 Max time per change [min]
 - Connection categories
 - Filter by connection criterion
 - Fastest connection
 - Fewest changes
 - Best connection

Summary

Data source
Scenario: Konzept 2018 - Konzept 2018

Total trip possibilities: 15
Fastest trip duration: 00:50
Average trip duration: 00:50
Minimum changes: 2
Best overall trip duration: 00:50

La construction d'horaires est un processus itératif qui doit tenir compte de beaucoup de contraintes et d'objectifs parfois opposés. Les contraintes d'exploitation ont souvent des impacts pour les trajets des voyageurs qui ne sont pas visibles au premier coup d'œil. Les conséquences d'une modification locale de l'horaire sur l'ensemble du système sont également difficiles à déceler à l'échelle d'un réseau complexe et étendu.

Le module d'analyse des durées de voyage de Viriato permet aux planificateurs d'horaire de comparer les variantes d'horaire et d'analyser la qualité de l'horaire et de l'offre. Dans un premier temps, il identifie toutes les relations utiles pour l'utilisateur sur la base des données d'horaire, des temps de parcours et des temps de correspondance

optimaux définis par l'utilisateur. Une fois les relations trouvées, Viriato calcule les caractéristiques principales de l'horaire du point de vue du voyageur et de l'exploitation.

L'affichage des résultats dans Viriato et leur export sous forme de tableaux permettent une évaluation rapide des forces et faiblesses des horaires construits. Un module annexe de Viriato permet également une représentation géographique attrayante des données dans une grande variété de formats graphiques. Les relations proposées par le nouvel horaire peuvent ainsi être aisément mises en valeur et communiquées aux clients du chemin de fer.



Fonctionnalités

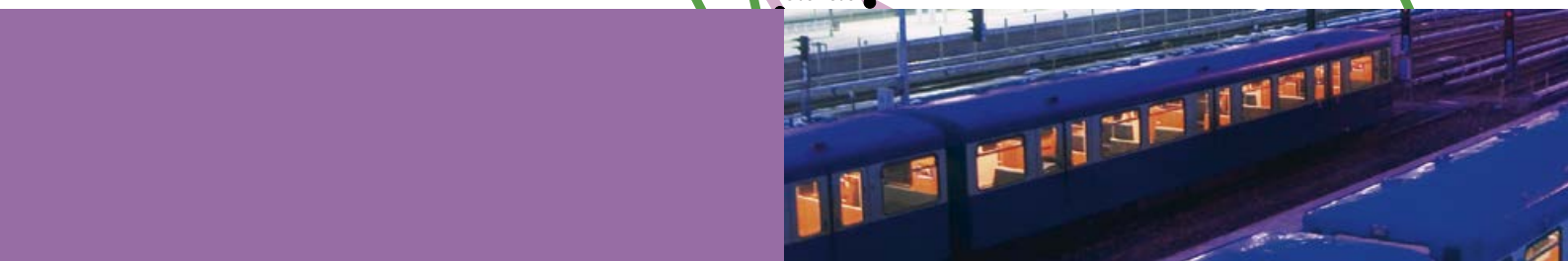
- Détermination de l'ensemble des relations selon le plus court temps de parcours, le plus faible nombre de correspondances, le plus court temps de parcours pondéré, pour n'importe quelle sélection de couples d'origines et destinations
- Comparaison globale ou pour un couple d'origine et destination donné de données de temps de parcours entre plusieurs horaires
- Définition personnalisée des pondérations liées aux correspondances

Affichage et produits de sortie

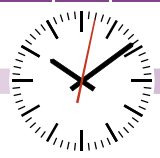
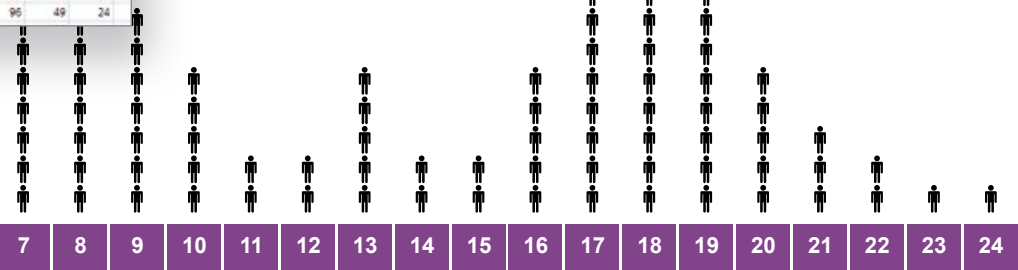
- Représentation des données des relations dans un tableau selon un grand nombre de critères (temps de trajet, temps d'attente, distance parcourue, vitesse, etc.)
- Utilisation de filtres pour sélectionner les données
- Agrégation de données selon de nombreux critères
- Représentation graphique des résultats grâce à l'outil de géovisualisation de SMA

Demand Assignment

Passengers per train



Betriebsstelle	Total	02.06.4	04.06.4	06.06.4	08.06.4	10.06.4	12.06.4	14.06.4	16.06.4	18.06.4	20.06.4	22
Karlsruhe Hbf	373	0	1	67	58	17	42	17	67	66	25	
Karlsru-Durlach	373	0	1	67	58	17	42	17	67	66	25	
Florzheim Hbf	373	0	1	67	58	17	42	17	67	66	25	
Mühlacker	373	0	1	67	58	17	42	17	67	66	25	
Vaihingen (Enz)	373	0	1	67	58	17	42	17	67	66	25	
Stuttgart Hbf (neu)	1447	0	1	584	143	51	54	105	278	134	53	
Esslingen/Neckar	463	0	1	170	47	17	19	36	96	46	18	
Plochingen	463	0	1	170	47	17	19	36	96	46	18	
Göppingen	304	0	1	108	29	11	13	25	67	30	11	
Geislingen (St)	282	0	1	100	27	10	12	24	63	28	10	
Ulm Hbf	573	0	15	164	60	28	34	50	119	64	30	
Laupheim West	564	0	17	160	58	28	33	51	117	63	29	
Biberach (Rill)	443	0	16	125	44	23	26	41	92	49	23	
Bad Schussenried Bf	441	0	17	123	44	23	25	42	91	48	23	
Aulendorf	460	0	18	128	44	26	26	46	96	49	24	



La mise en place d'un nouvel horaire ou d'un nouveau service a souvent des répercussions sur les choix de déplacement des passagers. Le module d'analyse des durées de voyage de Viriato permet d'obtenir le temps de parcours pour les itinéraires empruntés par les passagers en incluant le temps des correspondances. Le module d'affectation de la demande va au-delà. Il intègre la demande des passagers avec l'analyse des durées de voyage et permet d'estimer le nombre de passagers voyageant sur chaque train.

L'interaction entre les nouveaux concepts d'offre et leurs impacts en termes de flux des passagers est le résultat d'un processus itératif dans Viriato clairement appréhendable par l'utilisateur, qui perçoit ainsi les effets des modifications d'un service sur la demande.

L'algorithme répartit la demande sur le principe de distribution du courant dans les circuits électriques en parallèle. La demande de chaque couple origine-destination est alors affectée simultanément dans les trains selon la « conductivité » relative de chaque relation, c'est-à-dire leur attractivité évaluée en fonction du temps de parcours et du nombre de correspondances nécessaires.

Viriato calcule méthodiquement ou considère explicitement les courbes de distribution journalières contenant les fractions d'usagers voulant voyager heure par heure entre deux gares. Ces distributions permettent la modélisation des heures de pointe et des flux pendulaires vers et depuis les centres urbains.

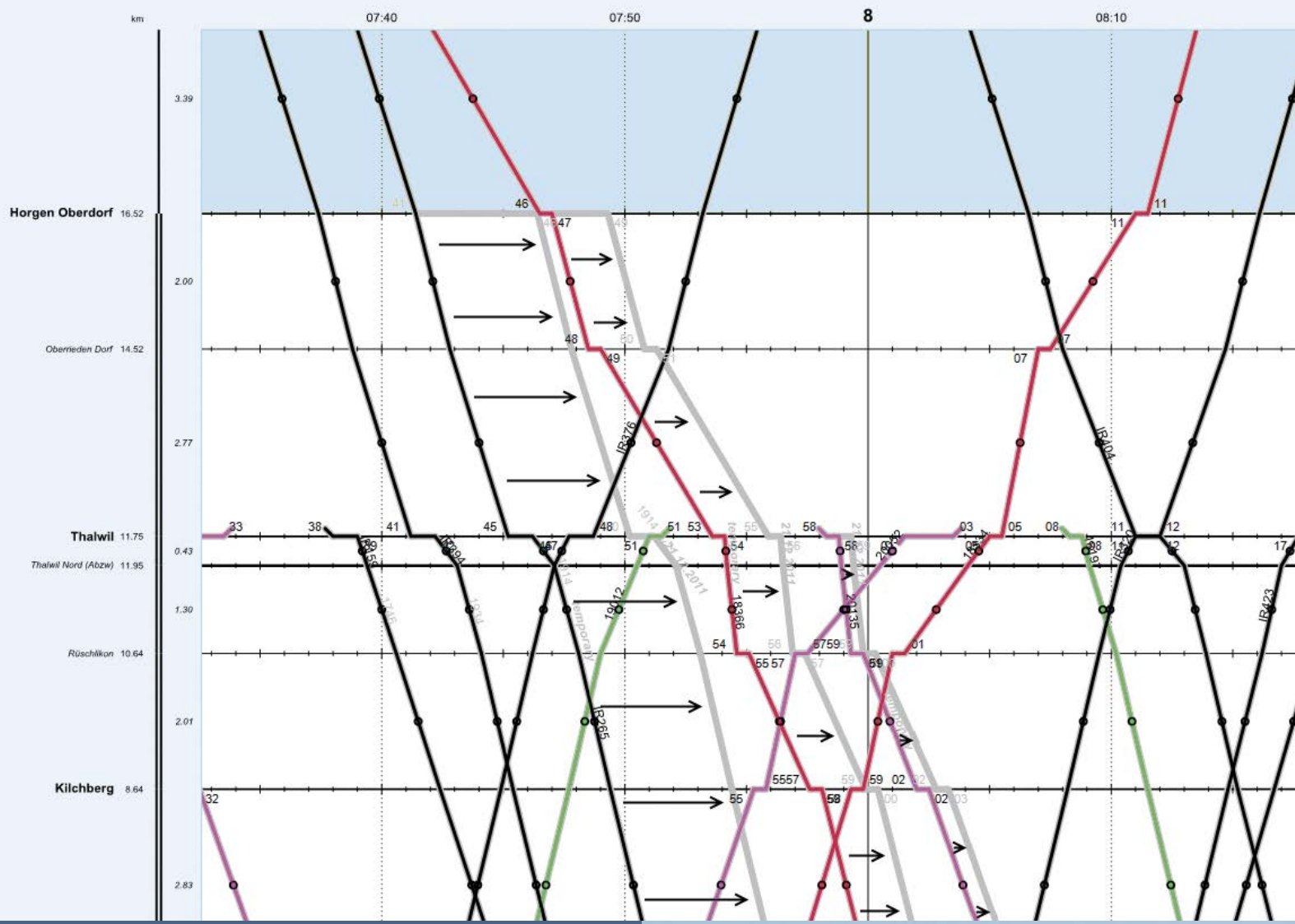


Fonctionnalités

- Import de la matrice de la demande
- Import des courbes de distribution journalière de la demande
- Calcul par paire de gares et par direction des courbes de distribution journalière
- Import des données sur les relations (issues du module d'analyse des durées de voyage de Viriato)
- Réglage des paramètres de résistance utilisés par l'algorithme
- Calcul de charge par intergare

Affichage et produits de sortie

- Onglet supplémentaire dans la fenêtre du train affichant la charge en voyageurs par segment de train
- Export détaillé de l'affectation de la demande sous format MS Excel



File Edit Timetables Trains Trip Time Analysis Reports Calendar Infrastructure Rolling Stock Extras ?

Delay scenarios Trains 852V6 SC 1: Zurich HB X

Scenario: Konzept 2017 - Concept 2017

Initial delays

Train ID	Train num sequence	Departure time	Delay time	Node sequence	NodeID	Node name	Delay	Arrival	Departure
FV IR 1914.0		07:38.4	07:41.4	1	85HGO	Horgen Oberdorf: 1D			

Result

Sum of delays: 94.3; Largest terminal delay: 13.4; Delay resolution duration: 165.9; Delay resolution time: 10.27.3

Train ID	Train name	Train number	Sum of delays	Delay at terminal	Delay resolution duration	Delay emerged at	Delay resolved by
FV IR 1914		8265	12.0	12.0	42.6	07:41.4	08:24.0
FV IR 1929		19321	1.7	0.6	42.4	08:37.0	09:19.4
FV IR 1934.1		19404	2.8	2.3	8.5	08:18.8	08:27.3
RVZH S 18		18366	11.5	10.1	35.4	07:47.0	08:22.4
RVZH C 187		18107	7.6	1.7	14.4	08:12.6	08:45.4

85TW X

Thalwil Timetable period: <all>, Day(s): <all>, Day type: <all>

7:50 8 8:10

Result (DELAYS, DP) X

Enregistrer Exporter tout Exporter trains Exporter nœuds

Scenario de retard: DELAY1 Paramètres de calcul: DP1

Retards initiaux

Famille de train	Version de groupe de train	Nœud du retard	Emplacement	Heure planifiée	Durée du retard	Début de perturbation
FV IR 1914	Konzept 2012 - Concept 2012	85HGO	Depart		5.0	07:46.4

Trains retardés

Code du train	Départ du train	Emplacement du premier retard	Emplacement du dernier retard	Heure retardée	Somme des délais	Retard au départ
FV IR 1914	07:38.4	85HGO		07:46.4	119.7	11.2
RVZH S 18	07:41.0	85HGO		07:49.3	27.6	2.3
RVZH S 45	07:34.0	85TW	85ZOER	07:59.3	7.4	

Nœuds

Code du nœud	Nom du nœud	Nombre de trains	Durée de perturbation	Temps de résolution	Arr. gauche	Arr. droite	Dép. gauche	Dép. droite
46040 417								
85HGO	Horgen Oberdorf	2	7.9	07:49.3				
85KIL	Kilchberg	3	13.9	08:03.3				
85OPSW	Opfikon Sud	1	11.2	08:21.4				
85ORDD	Oberrieden Dorf	2	8.5	07:51.3				
85RUES	Rüschlikon	3	12.2	08:00.3				
85TW	Thalwil	3	14.1	07:59.3	3			
85TWNO	Thalwil Nord (Abzw)	3	12.3	07:59.4	3			
85ZAU	Zürich Aussersihl (Abzw)	3	19.1	08:13.7				
85ZEN	Zürich Enge	3	18.0	08:10.6				
85ZFH	Zürich Flughafen	1	11.2	08:23.2				
85ZOER	Zürich Oberrieden	1	11.2	08:19.7			1	1
70001 301	85ZSTW1 Zürich Stallwerk 1	2	18.2	08:23.7				
70001 301	85ZSTW2 Zürich Stallwerk 2	2	17.1	08:13.1				
70005 302	85ZVU Zürich HB	3	25.4	08:22.4				
70005 304	85ZVIA Zürich Viadukt	2	18.1	08:24.2				

FV IR 1914.D: (Luzern -) Zürich HB - Zürich Flughafen

Timetable period: <all>, Day(s): <all>, Day type: <all>

7:40 7:50 8 8:10

Sihbrugg Horgen Oberdorf Oberrieden Dorf Thalwil

FV IR 1914.D0 <F> show details

Dans le cadre du processus itératif de production d'horaires, l'évaluation des scénarios horaires joue un rôle important. La robustesse d'un horaire est un aspect particulièrement difficile à évaluer. Lorsqu'il s'agit d'un grand réseau, établir un lien de cause à effet d'un élément d'infrastructure ou d'un changement horaire sur la robustesse de l'ensemble du système est une tâche particulièrement difficile même pour un planificateur expérimenté.

L'analyse de la robustesse permet d'évaluer la stabilité d'un horaire et de la comparer à celle d'autres variantes horaires. L'utilisateur introduit des scénarios de perturbations contenant une palette d'incidents prédéfinis pour lesquels il souhaite mettre l'horaire à l'épreuve. Viriato analyse alors les propagations des retards en tenant compte des données d'infrastructure

jusqu'à l'absorption totale des perturbations. Une fois le calcul réalisé, Viriato produit des statistiques et l'horaire perturbé peut être sauvegardé comme un nouveau scénario horaire.

Le résultat de la propagation des retards peut être analysé en utilisant Viriato et comporte des statistiques telles que le temps nécessaire à l'absorption du retard par l'horaire et le total de minutes de retard dues aux perturbations. Ces statistiques peuvent être exportées et utilisées pour des analyses plus détaillées et pour la présentation des résultats. Il est ainsi possible de mesurer la robustesse de nouveaux horaires et d'en communiquer aisément les résultats.

Fonctionnalités

- Définition des scénarios de perturbation de l'horaire en attribuant des retards aux trains
- Configuration de la réaction des trains en définissant quel type de réserve va être utilisé pour absorber les retards
- Utilisation de la fonction de détection de conflit de Viriato pour modéliser la capacité de l'infrastructure
- Simulation de la propagation des retards dans l'horaire à travers le réseau
- Analyses des résultats et production de statistiques

Affichage et produits de sortie

- Export des statistiques dans des fichiers .csv pour des analyses approfondies
- Sauvegarde des horaires perturbés comme nouveau scénario horaire
- Affichage des résultats sur horaire graphique et sur tout autre mode de visualisation horaire de Viriato



Parallèlement à la gestion de la capacité et du trafic, le développement, le renouvellement et la maintenance du réseau sont des activités importantes du gestionnaire d'infrastructure. Sans celles-ci, la continuité et l'extension des services sont mises en péril et l'état du réseau se dégrade.

Même si les gestionnaires d'infrastructure s'efforcent de minimiser les conséquences des travaux sur les activités de leurs clients, certains



impacts sur les circulations sont difficiles à éviter et mènent à des adaptations au plan de transport de base.

Le module « Travaux » permet la création de restrictions de capacité telles que fermetures de voies de ligne ou de gare et limitations temporaires de vitesse. Ces restrictions peuvent être regroupées en scénarios permettant ainsi aux utilisateurs d'analyser l'impact global d'un plan de travaux ou, à l'aide de filtres, de se focaliser sur une partie des mesures seulement.

Les restrictions de capacité peuvent être affichées dans les vues graphiques de Viriato. L'utilisateur peut ainsi rapidement identifier les trains planifiés en interaction avec les voies de ligne ou de gare affectées par les travaux pour des jours spécifiques. Un rapport listant les conflits entre sillons et travaux est

aussi disponible. Il indique pour chaque conflit les jours et heures d'occurrence ainsi que les objets en conflit.

L'utilisateur est ainsi guidé dans les actions nécessaires à l'adaptation des circulations ou des travaux.

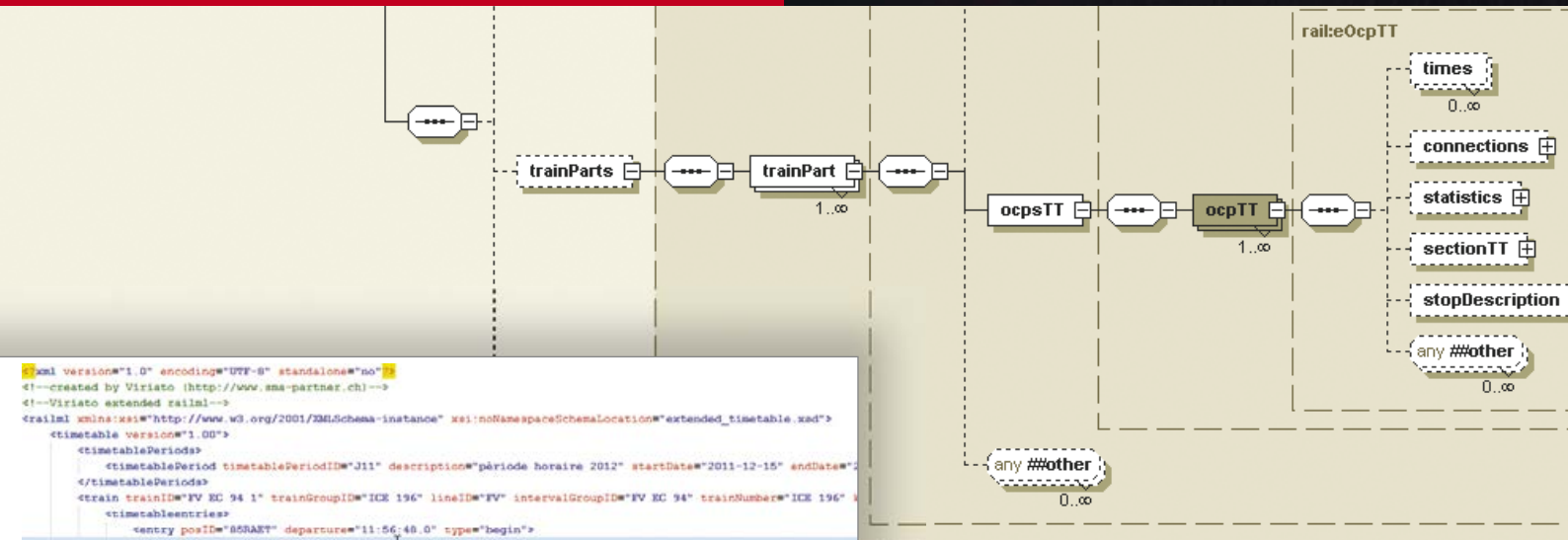
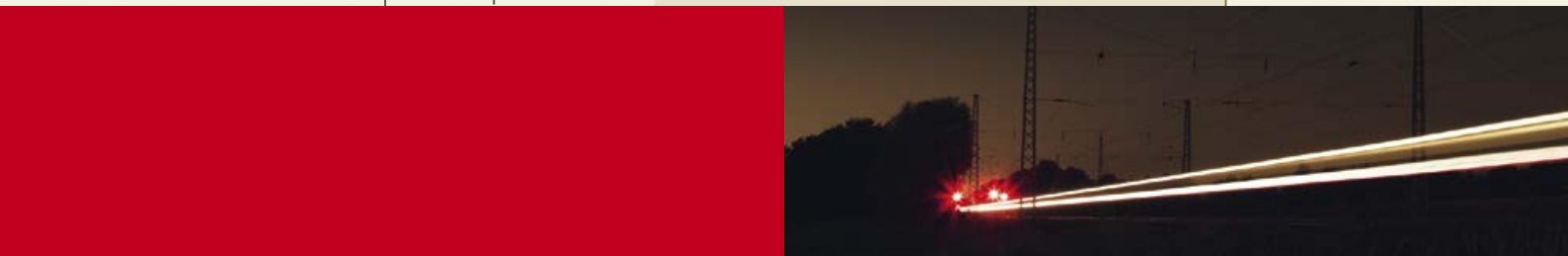
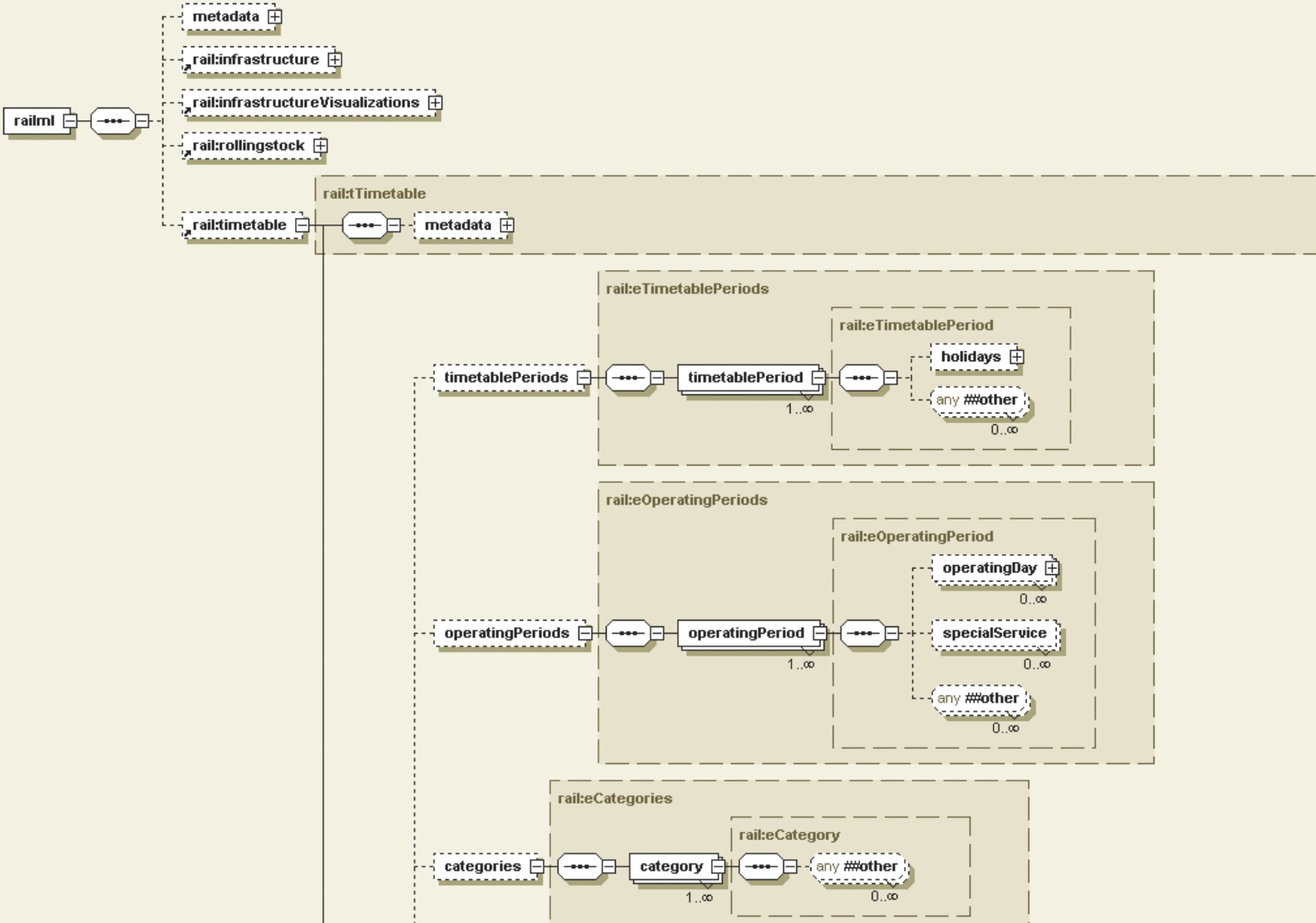
Afin d'avoir une vue stratégique sur un plan de travaux, Il est possible d'exporter le calendrier des restrictions pour une période horaire donnée. Cette vue calendaire synthétise l'ensemble des restrictions présentes sur les sections du réseau selon une typologie simplifiée : fermeture complète ou partielle, fermeture en ligne, en gare ou combinée, fermeture de jour, de nuit ou continue, etc. Elle permet une identification rapide des liens entre les restrictions, de leur impact conjoint sur l'horaire et de la disponibilité d'itinéraires alternatifs.

Fonctionnalités

- Fermeture de voie de ligne complète ou partielle pour chaque voie
- Fermeture de voie de gare pour chaque voie
- Limitation temporaire de vitesse incluant une pénalité de temps de parcours effective pour les trains empruntant la section de voie impactée
- Toutes les restrictions affectent un nœud ou une section pour une combinaison libre de jours et d'heures d'une période horaire

Affichage et produits de sortie

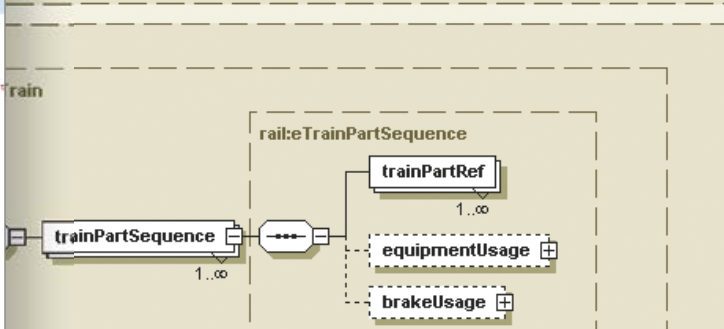
- Affichage des conflits entre les trains et les restrictions liées aux travaux dans les horaires graphiques
- Aperçu calendaire des restrictions capacitaires sous format MS-Excel
- Rapport sur les interactions entre les trains et les restrictions capacitaires pour un scénario donné



```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
<!-- created by Viriato (http://www.sma-partner.ch) -->
<!-- Viriato extended railml -->
<railml xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation="extended_timetable.xsd">
  <timetable version="1.00">
    <timetablePeriods>
      <timetablePeriod timetablePeriodID="J11" description="période horaire 2012" startDate="2011-12-15" endDate="2012-12-15"/>
    </timetablePeriods>
    <crain trainID="FV EC 94 1" trainGroupID="ICR 196" lineID="FV" intervalGroupID="FV EC 94" trainNumber="ICR 196">
      <timetableentries>
        <entry posID="658A2T" departure="11:56:40.0" type="begin">
          <composition compID="FV EC 94 0">
            <trainData rID="Re420-0" weight="362" length="226.0" speed="140">
              <swggn rID="Magen" count="8"/>
            </trainData>
            <service serviceID="17"/>
            <dynamic brakingSystem="R+Mg" brakedWeightPercentage="145" timeSurcharge="10" loadSurcharge="0"/>
          </composition>
          <section sectionID="71005" trackID="2" minDunTime="P92M00S" distance="3.45"/>
          <stopDescription commercial="true" stopOnRequest="false" onOff="both"/>
        </entry>
        <entry posID="658A2S" departure="11:59:18.0" type="pass" arrival="11:59:18.0">
          <section sectionID="71000" trackID="2" minDunTime="P92M25S" distance="2.52"/>
        </entry>
        <entry posID="658A3" arrival="12:01:30.0" departure="12:03:30.0" type="atop" minStopTime="P92M">
          <section sectionID="70076" trackID="3" minDunTime="P91M12S" distance="1"/>
          <stopDescription commercial="true" stopOnRequest="false" onOff="both"/>
        </entry>
        <entry posID="658A4S" departure="12:04:42.0" type="pass" arrival="12:04:42.0">
          <section sectionID="70070" trackID="3" minDunTime="P91M48S" distance="1.33"/>
        </entry>
        <entry posID="658700N" departure="12:05:30.0" type="pass" arrival="12:05:30.0">

```



Un horaire ferroviaire passe par plusieurs étapes au cours de son processus d'élaboration. Celui-ci commence par la préparation d'ébauches de concepts d'offre, affinés par la suite jusqu'à la circulation des trains et même après la mise en service de l'horaire, pour analyser les performances et la ponctualité du système. Trouver l'horaire qui offre le meilleur équilibre entre les besoins de l'exploitation et les contraintes économiques nécessite de nombreuses itérations.

La flexibilité de Viriato assiste le planificateur à toutes ces étapes du processus de développement. Malgré cela, l'échange de données est inévitable durant le processus, les données d'horaire devant être utilisées soit en parallèle, soit successivement par plusieurs systèmes. Dans le processus d'échange de données, l'essentiel est

d'assurer un transfert efficace de celles-ci, sans ressaisies, toujours lentes et sources d'erreur. Le défi consiste à relier différentes applications entre elles par des interfaces intelligentes et standardisées.

L'initiative railML (www.railML.org) a été créée afin d'améliorer les processus d'échange de données entre applications informatiques ferroviaires en définissant des standards communs. Son objectif est de permettre de relier différentes applications à travers la création d'interfaces entre les services de planification des horaires et l'exploitation du chemin de fer, notamment par la définition de plateformes standardisées basées sur le format XML. SMA et associés SA a été un des membres fondateurs de l'initiative railML et participe toujours activement à son développement.



Interfaces propriétaires

- PPSFR (roulement du matériel de DB voyageurs)
- TPN (portail de commande de sillons de DB Netz)
- THOR (système de production horaire de SNCF Réseau)
- BookIN (portail pour la commande de sillons chez Infrabel, utilisé par la SNCB)
- LIIKE (portail de commande de sillons de FTA en Finlande)
- NeTS (système de production horaire des CFF)
- KSS (format d'horaires DB Netz utilisé dans différents systèmes)

Interfaces avec des formats standards

- Échange direct de données entre les bases de données Viriato
- Support des standards railML (schéma horaire)
- Export direct vers MS Excel

Serveur d'applications

- Compatible avec Citrix pour une exploitation avec un serveur d'application
- Compatible avec Windows Terminal Server

Gestion des droits d'utilisateurs

- Niveaux d'autorisation possibles librement paramétrables selon le rôle de l'utilisateur (administrateur, super-utilisateur fréquent, utilisateur classique, visiteur...); des niveaux d'autorisation sur les trains, définies par groupes d'utilisateurs (écriture, lecture ou aucun droit d'accès)

Configuration des systèmes de base de données recommandée

MS Access

- Recommandé pour des installations isolées ou en petit groupe de travail sans accès simultanés
- Offre flexibilité et administration simple

Oracle/MS SQL

- Recommandé pour des projets avec utilisateurs multiples et simultanés
- Offre un niveau accru de performance et de sécurité des données
- Compatible WAN
- Travail local aisé sous MS Access par extrait de données et fonctions de synchronisation

Références

- AMMT Agenzia Mobilità Metropolitana, Turin (IT)
- Arriva Italia, Milan (IT)
- BART Bay Area Rapid Transit, Oakland (US)
- BLS AG, Berne (CH)
- Canton de Neuchâtel, Neuchâtel (CH)
- Canton du Tessin, Bellinzone (CH)
- CFF Infrastructure, Berne (CH)
- CFF Voyageurs, Berne (CH)
- Chemins de fer appenzellois, Herisau (CH)
- Chemins de fer de la Jungfrau, Interlaken (CH)
- Chemins de fer du Rigi, Vitznau (CH)
- Citec Ingénieurs Conseils SA, Genève (CH)
- CNAM Conservatoire national des Arts et Métiers, Paris (FR)
- DB Engineering & Consulting Inc., Sacramento (US)
- DB Fernverkehr AG, Francfort-sur-le-Main (DE)
- DB Netz AG, Francfort-sur-le-Main (DE)
- DB Regio AG, Francfort-sur-le-Main (DE)
- Département des Transports du Canton de Zoug, Zoug (CH)
- École polytechnique fédérale, IVT, Zurich (CH)
- École polytechnique fédérale, LITEP, Lausanne (CH)
- Egis Rail, Guyancourt (FR)
- Ente Autonomo Volturno, Napoli (IT)
- FART Ferrovie Autolinee Regionali Ticinesi, Locarno (CH)
- Ferrovie dello Stato Italiano, Rome (IT)
- FNM Ferrovienord SpA, Milan (IT)
- FTA Finnish Transport Agency, Helsinki (FI)
- Generalitat de Catalunya, Barcelone (ES)
- Herzog Transit Services Inc., Irving (USA)
- HSL – HRT, Helsinki Regional Transport Authority, Helsinki (FI)
- Ifsttar, Villeneuve d'Ascq (FR)
- Ingérop Conseil et ingénierie, Courbevoie (FR)
- KCW GmbH, Berlin (DE)
- Keolis, Paris (FR)
- Keretapi Tanah Melayu Berhad, Kuala Lumpur (MY)
- Kompetenzzentrum ITF NRW, Bielefeld (DE)
- Lisea SAS, Poitiers (FR)
- Lucchini – Mariotta e Associati SA, Ponte Capriasca (CH)
- LVS Landesweite Verkehrsservicegesellschaft Schleswig-Holstein, Kiel (DE)
- Metrolink, Los Angeles (US)
- Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz, Mayence (DE)
- MOB Golden Pass Services, Montreux (CH)
- NAH.SH GmbH, Kiel (DE)
- Nahverkehr Rheinland GmbH, Cologne (DE)
- Net Engineering, Monselice (IT)
- NSB AS, Oslo (NO)
- NVBW Nahverkehrsgesellschaft BadenWürttemberg mbH, Stuttgart (DE)
- NVV Nordhessischer Verkehrsverbund, Kassel (DE)
- Otimon GmbH, Zurich (CH)
- Plateway Pty Ltd, Clyde (AU)
- ProRail, Utrecht (NL)
- PTN Passenger Transport Networks, York (UK)
- Ramboll Finland Oy, Helsinki (FI)
- REFER Rede Ferroviária Nacional, Lisbonne (PT)
- Région Rhône-Alpes, Lyon (FR)
- Regionalbahn Thurbo AG, Kreuzlingen (CH)
- RegionAlps SA, Martigny (CH)
- RMV Rhein-Main-Verkehrsbund GmbH, Hofheim a. Ts. (DE)
- Roma Servizi per la Mobilità, Rome (IT)
- RWTH Aachen, VIA, Aix-la-Chapelle (DE)
- Setec Ferroviaire, Paris (FR)
- SNCB/NMBS Société Nationale des Chemins de Fer Belges, Bruxelles (BE)
- SNCF Mobilités, Paris (FR)
- SNCF Réseau, Paris (FR)
- Systra, Paris (FR)
- TMR Transports de Martigny et Régions SA, Martigny (CH)
- TPF Transports publics fribourgeois, Fribourg (CH)
- TransN Transports publics neuchâtelais, La Chaux-de-Fonds (CH)
- TRAVYS SA, Yverdon-les-Bains (CH)
- Trenord S.r.l., Milan (IT)
- Université de Gelsenkirchen, Gelsenkirchen (DE)
- Université de Nuremberg, Nuremberg (DE)
- Université de Pardubice, Pardubice (CZ)
- Université de Stuttgart, Stuttgart (DE)
- Université de Trieste, Trieste (IT)
- Université Mahidol, Salaya (TH)
- Université Széchenyi István, Győr (HU)
- Université technique de Berlin, Berlin (DE)
- Université technique de Trondheim, Trondheim (NO)
- Université Zilina, Zilina (SK)
- Verband Region Stuttgart, Stuttgart (DE)
- VMV Verkehrsgesellschaft MecklenburgVorpommern mbH, Schwerin (DE)
- VNR Vietnam Railways, Hanoi (VN)
- VR Group Ltd, Helsinki (FI)
- WSP, Baltimore (US)
- ZHAW Université des sciences appliquées de Zurich, Winterthur (CH)
- Zweckverband SPNV Münsterland, Münster (DE)

Texte et rédaction

SMA et associés SA, Zurich

Concept visuel

Eggmann-Design, Grüningen

Impression

Linkgroup, Zurich

Source des illustrations**Page de couverture**

Photo de fond: Klaus Hartmann, Dortmund

Petite photo: Panthermedia

Page 2

Panthermedia

Page 4

David Kaplan, Schwarzenberg, www.myLandscape.ch

Page 6

Johannes Fein, Munich, www.feine-fotos.com

Page 8

Panthermedia

Pages 10/11

Panthermedia

Pages 12/13

Ingrid Scheck, Senden

Pages 14/15

Rudolf Ganz, Mainz

Pages 16/17

Panthermedia

Pages 18/19

Ingo Seidlitz, Büdelsdorf

Pages 20/21

Sebastian Terfloth, Dresden

Pages 22/23

Panthermedia

Pages 24/25

Panthermedia

Pages 26/27

Panthermedia

Pages 28/29

Klaus Schmückle, Kernnen-Stetten

Pages 30/31

Panthermedia

Pages 32/33

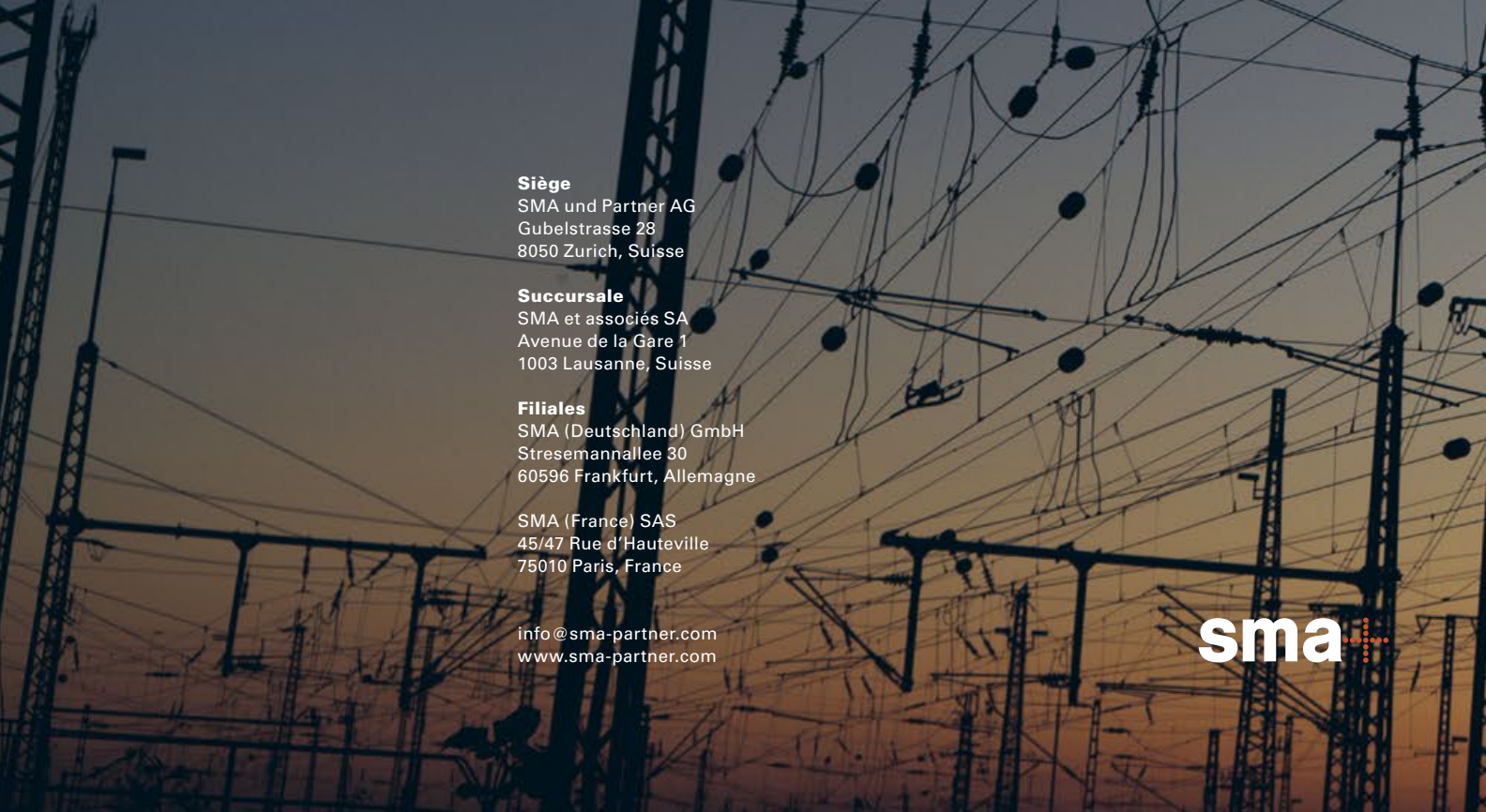
Sebastian Terfloth, Dresden

Pages 34/35

CFF

Pages 36/37

Sebastian Terfloth, Dresden



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 (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

sma 