



**SOLUTIONS TECHNIQUES**  
POUR LE RAIL OPERATIONNEL

---



INTERNATIONAL UNION  
OF RAILWAYS

**978-2-7461-3076-0**

**Avertissement**

Toutes copies, reproductions ou diffusions, mêmes partielles, par quelque moyen que ce soit y compris électronique, à usage autre que privé et individuel, sans le consentement exprès de l'Union Internationale des Chemins de fer, sont interdites. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou procédé quelconque. Ne sont autorisées, avec mention, du nom de l'auteur et de la source que « les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées ». (Articles L 122-4 et L122-5 du code de la propriété intellectuelle).

## AVANT-PROPOS DE GIANLUIGI CASTELLI PRESIDENT DE L'UIC



© FS Italiane / Photo

### SOLUTIONS TECHNIQUES UIC POUR LE RAIL OPERATIONNEL

L'intégration technique à l'échelle mondiale et l'amélioration constante de la sécurité constituent les meilleurs leviers de l'innovation, de la mobilité durable et de la compétitivité du secteur du transport ferroviaire.

Cela se vérifie encore davantage dans le nouveau contexte mondial, avec toute sa complexité, ses incertitudes et opportunités.

En tant que seule organisation ferroviaire mondiale, l'UIC est en première ligne quand il s'agit d'accélérer la renaissance de la mobilité ferroviaire.

Les « Solutions techniques UIC pour le rail opérationnel » apportent une démonstration tangible de notre volonté à intégrer les changements profonds requis par ce nouvel environnement, au plan de l'exploitation et de la technologie, à la vitesse et à l'échelle nécessaires.

De la création de nouveaux standards mondiaux pour les chemins de fer à la proposition de nouvelles pistes d'amélioration de la multimodalité, avec le souci concomitant de réduire les coûts et de renforcer l'attractivité du Rail sur le marché, le présent recueil couvre un large éventail de sujets et constitue un autre outil important pour harmoniser le transport ferroviaire et servir nos membres efficacement.

Grâce aux travaux indépendants de nos experts issus de toutes les Régions UIC, ces guides de bonnes pratiques restent attachés à leur finalité universelle et mondiale tout en incorporant les particularités régionales.

Une fois de plus, les transferts de connaissances et les partages de bonnes pratiques entre eux se traduisent par des résultats précieux qui serviront de références à toutes les compagnies ferroviaires et les acteurs concernés dans le monde entier.

## INTRODUCTION PAR FRANÇOIS DAVENNE DIRECTEUR GENERAL DE L'UIC



© Juliette Jem

L'arrivée d'un train en gare passe pour la chose la plus naturelle du monde. Et pourtant, cet événement quotidien mobilise une pléthore de solutions techniques sophistiquées à dimensions multiples qui doivent toutes fusionner pour qu'il se produise au bon endroit, au bon moment, en sécurité.

Lorsque nous songeons aux chemins de fer, l'image qui vient à l'esprit est celle d'un système de systèmes imbriqués. Effectivement, la gestion de tous les services liés au transport ferroviaire requiert la combinaison de nombreuses technologies distinctes, en partant des rails proprement dits, jusqu'aux trains, en passant par la vente et la gestion de la billetterie - sans oublier les télécommunications et les systèmes de signalisation dans toute leur complexité.

Lors de la fondation de l'UIC en 1921, il paraissait naturel de confier à une association des compagnies ferroviaires la définition et le développement du système ferroviaire. Ceci a impulsé l'élaboration d'un large éventail de standards descriptifs à caractère volontaire connus sous l'appellation « fiches UIC ».

Dès la publication de la première fiche en 1928, elles se sont rapidement imposées comme référentiel pour les solutions opérationnelles et ont longtemps servi de fondement sur lequel une partie essentielle du système ferroviaire d'aujourd'hui a été conçue et bâtie, et continue d'être exploitée et entretenue.

Les fiches s'appuient sur une trame qui permet de prendre en compte dans toute la mesure du possible les contraintes et complexités du système ferroviaire :

- ▶ Cristallisation des exigences en fonction des besoins du marché ;
- ▶ Développement de spécifications à la fois pour le matériel (spécifications pour les wagons, les systèmes de freinage, etc.) et le logiciel (GSM-R, FRMCS, billetterie intégrée, etc.), à partir de l'expérience opérationnelle ;
- ▶ Implication dans des projets visant à élaborer de nouvelles règles et standards d'exploitation pertinents pour toutes les régions du monde et tous les types d'exploitation ferroviaire, validant l'efficacité opérationnelle

des solutions proposées, et favorisant leur mise en œuvre accélérée sur le terrain ;

- ▶ Mise en œuvre de démonstrations de produits à grande échelle ;
- ▶ Diffusion des résultats ;
- ▶ Mise en œuvre opérationnelle de produits innovants.

Plus récemment, les fiches ont servi de base pour l'élaboration du cadre réglementaire général des STI/PTU. Elles sous-tendent également des normes/référentiels telles que les EN et/ou les réglementations nationales ou régionales.

Aujourd'hui, l'UIC étant largement reconnue en tant qu'organisation normative (SSO : Standards Setting Organisation) pour le secteur ferroviaire, les fiches sont transformées en « International Railway Solutions » (IRS). Ces IRS constituent des standards volontaires à l'instar des produits centrés sur les exigences systèmes et l'exploitation.

Les travaux entrepris et les divers sujets appréhendés témoignent de la portée des solutions affichées par l'UIC, et donnent également une vue d'ensemble sur les autres solutions en cours d'élaboration. En facilitant la fourniture de services ferroviaires fiables, efficaces et soutenables en sécurité, l'UIC a préfiguré le concept UE d'interopérabilité à travers les solutions et pratiques de standardisation qu'elle a publiées.

En outre, les IRS définissent des cadres contractuels pour les questions relatives, par exemple, à l'échange des wagons entre utilisateurs et compagnies ferroviaires (CUU) ou à l'échange des données entre compagnies de fret (Raildata).

La présentation synoptique affichée ici illustre ce qui fait le cœur de la valeur ajoutée de l'UIC, et complète le code UIC<sup>1</sup>, le catalogue en ligne de tous les documents publiés par l'UIC.

Grâce au soutien constant de ses membres, l'UIC déploie ses activités sur un large éventail de domaines. Ce guide rend compte des résultats produits par les 118 groupes de travail de l'UIC qui œuvrent en permanence pour élaborer des solutions techniques en réponse aux besoins opérationnels et commerciaux des utilisateurs en bout de chaîne et autres opérateurs du secteur ferroviaire global : opérateurs de trains, entreprises ferroviaires, transporteurs, affréteurs, gestionnaires d'infrastructure, prestataires, sous-traitants, expéditeurs, destinataires, chargeurs, déchargeurs, remplisseurs et vidangeurs.

En tant qu'organisme technique principal servant non seulement les opérateurs ferroviaires mais aussi l'ensemble de la communauté des acteurs ferroviaires, y compris les centres d'essais et universités, l'UIC représente un forum naturel pour fédérer toutes ces parties prenantes et développer des solutions collaboratives européennes et mondiales en vue de cet objectif.

Le présent document dont les sujets vont de l'architecture aux montages financiers, présente un panorama des principales réalisations et développements à l'actif de l'UIC.

Selon les intérêts des parties prenantes, il offre une description synthétique des solutions « métiers » adaptées aux besoins du marché.

Il constituera un outil efficace pour résumer en quelques pages la valeur ajoutée de l'UIC qui se cristallise à travers différents instruments et processus d'activité :

- ▶ 700 fiches décrivant le système ferroviaire dans son ensemble (avec leur conversion progressive en +/- 300 IRS) ;
- ▶ Spécifications techniques ;
- ▶ Guides à caractère qualitatif et quantitatif<sup>2</sup>;
- ▶ 118 groupes de travail et plus de 1000 experts issus des compagnies membres ;
- ▶ Procédures mises à jour régulièrement sous le contrôle d'une Plateforme Standardisation.

## **PLATEFORME STANDARDISATION**

---

**La Plateforme Standardisation de l'UIC est un organe de travail qui a vocation à superviser les activités de standardisation et joue un rôle d'interface entre compagnies membres et le travail de standardisation entrepris par l'UIC.**

**Son comité de pilotage se compose des compagnies ayant un statut de membres actifs et se réunit quatre fois par an.**

**La Plateforme tient sa réunion plénière une fois par an ; elle est ouverte à tous les membres de l'UIC ainsi qu'aux partenaires externes et autres parties intéressées.**

**Un cycle de révision quinquennal systématique est en place pour les IRS de manière à vérifier qu'elles répondent toujours à leur objectif. Le professionnalisme de l'UIC se manifeste entre autres dans les standards que la Plateforme supervise.**

**Le trophée de l'excellence dans le domaine de la standardisation sera décerné pour la première fois en 2021.**

1. <https://www.shop-ETF.com/en/leaflets-irs>

2. Certaines fiches/IRS de l'UIC peuvent être assimilées à des codes de bonne pratique, au sens de la définition donnée par l'Agence ferroviaire de l'UE et les organismes de normalisation régionaux et internationaux.



IRS  
70723



DÉVELOPPEMENT  
DURABLE



IRS  
90940



SFERA1



ONTO  
RAIL



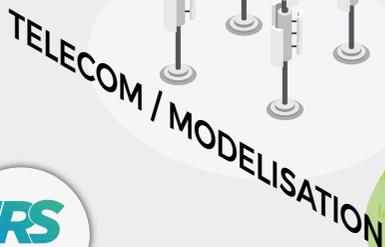
RSM<sup>®</sup>  
RailSystemMODEL



FRMCS<sup>2</sup>  
FRS/SRS



GSM-R  
EIRENE/  
MORANE



TELECOM / MODELISATION



IRS  
6067x  
series



TRAIN À GRANDE VITESSE



GCU



IRS  
40471-3



IRS  
50592



Loading  
Guidelines



FRET



INFRASTRUCTURE

La présentation synoptique affichée ici illustre par quelques exemples le cœur de la valeur ajoutée de l'UIC et complète le code UIC, le catalogue en ligne de tous les documents publiés par l'UIC.

Grâce à l'appui constant de ses membres, les activités de l'UIC se déploient sur un large spectre de domaines. Ces IRS ou Solutions UIC illustrent par des exemples les résultats produits par les 120 groupes de travail de l'UIC.

Ces groupes travaillent en permanence pour élaborer des solutions techniques en réponse aux besoins opérationnels et commerciaux des utilisateurs en bout de chaîne et autres opérateurs du secteur ferroviaire global.

**IRS**  
90918-10

**IRS**  
30301



**IRS**  
30304

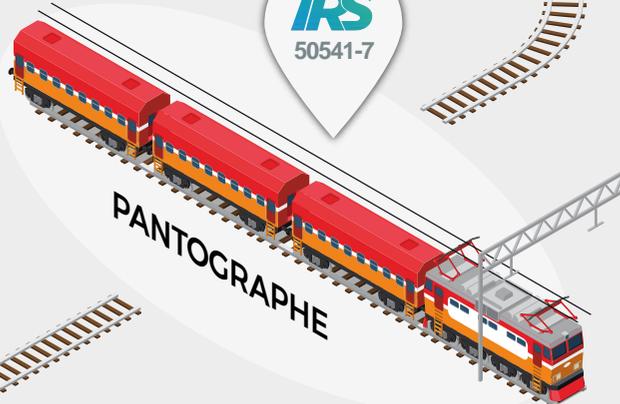
**IRS**  
90918-4



**IRS**  
10181



**IRS**  
50541-7



**IRS**  
70712-1

DÉTECTION DES  
RUPTURES DE RAIL

MODÈLE «OPEN SALES» ET  
DISTRIBUTION (OSDM)



# CONTENTS

<b>VISION, ARCHITECTURE ET MODELISATION DU SYSTEME .....</b>	<b>10</b>
Une vision systémique adaptée au rail numérique .....	10
Evolution numérique des systèmes ferroviaires.....	12
<b>TELECOMS : LE NOUVEL HORIZON DES SYSTEMES DE SIGNALISATION ET DE CONTROLE-COMMANDE .....</b>	<b>15</b>
FRMCS .....	16
Spécifications pour une convergence en matière de signalisation et de télécoms .....	17
Signalisation : première étape concrète vers la conduite automatisée des trains.....	20
<b>INFRASTRUCTURE, ENERGIE, MATERIEL ROULANT .....</b>	<b>21</b>
Infrastructure.....	21
Matériel roulant et énergie.....	22
<b>VALEURS FONDAMENTALES : ASSURER LA SECURITE ET LA SURETE .....</b>	<b>25</b>
Mesurer et assurer la sécurité .....	25
Question des passages à niveau .....	26
Sûreté .....	28
Formation et sensibilisation .....	29
Emergence de la cybersécurité.....	30
<b>PANOPLIE COMPLETE D'OUTILS AU SERVICE DES VOYAGEURS .....</b>	<b>32</b>
Solutions de billetterie et de distribution .....	32
Solutions dessertes intercités et grande vitesse .....	33
Solutions d'accessibilité pour les voyageurs .....	34
Solutions pour les gares et plateformes intermodales.....	34
<b>FACILITER LE DEVELOPPEMENT DU FRET FERROVIAIRE .....</b>	<b>35</b>
Organiser la chaîne logistique.....	35
Standards pour les opérations de fret ferroviaire.....	35
<b>SOLUTIONS POUR PROMOUVOIR LA NEUTRALITE CARBONE ET AUTRES MESURES.....</b>	<b>38</b>
Reduire la consommation d'énergie.....	38
Finances soutenables : SDG RAIL INDEX .....	39
Gestion durable des espaces et protection de la biodiversité.....	39
Reduire le fardeau sanitaire imputable au bruit et aux vibrations ferroviaires.....	40
<b>CADRE DE REFERENCEPOUR LES TRANSACTIONS FINANCIERES ENTRE COMPAGNIES FERROVIAIRES .....</b>	<b>41</b>

## VISION, ARCHITECTURE ET MODELISATION DU SYSTEME

### UNE VISION SYSTEMIQUE ADAPTEE AU RAIL NUMERIQUE

L'exploitation constitue la mission centrale de l'UIC et englobe tous les processus et éléments requis pour assurer la circulation des trains de voyageurs ou de fret, de la conception du service au retour d'expérience. Le nouveau concept opérationnel mobilisera une équipe multidisciplinaire d'experts de membres de l'UIC qui travaillera avec chaque secteur du Forum «Système ferroviaire» et les autres départements UIC, afin de gérer les interfaces entre les sous-systèmes génériques (définis en Europe par les STI) infrastructure, énergie, contrôle-commande (installations fixes) et signalisation, contrôle-commande embarqué et signalisation, matériel roulant, exploitation et gestion des circulations, maintenance, et applications télématiques pour les services voyageurs et fret<sup>3</sup>.

Le développement d'un tel concept opérationnel nécessitera la définition d'un concept pour l'architecture du système ferroviaire. L'UIC propose la mise en œuvre d'un concept fondé sur les principes d'une architecture de réseau de transmission de données.

3. Journal officiel de l'Union européenne, (2016), «Directive (EU) 2016/797 du Parlement européen et du Conseil du 11 mai 2016 sur l'interopérabilité du système ferroviaire au sein de l'Union européenne (recast)», Annexe II point 1, mis à disposition le 26 mai 2016 sous <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L0797&from=FR>



La Technologie Information et Communications (TIC) représente un élément structurant important du Rail du 21e siècle. Le concept a été élaboré et standardisé à travers un modèle de référence de base : le modèle OSI (Open Systems Interconnexion)<sup>4</sup>.

Le modèle de référence OSI entend donner aux utilisateurs de fin de chaîne de la transmission de données l'impression d'une transmission sans discontinuité ni interruption malgré l'interposition de plusieurs interfaces complexes.

4. Union internationale des Télécommunications (1994), «Informatique – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base : Modèle de base – Recommandation UIT-T X.200».

À cette fin, le modèle de référence OSI découpe en sept couches les différents protocoles requis pour transmettre les données.

Chaque couche résout des problèmes spécifiques en termes de transmission de données et fournit des services bien définis aux couches supérieures. Les strates supérieures du modèle sont les plus proches de l'utilisateur final, alors que la couche la plus basse est la plus proche des composants physiques du réseau TIC.

## MODELE OSI

Le modèle de référence OSI facilite la description des interfaces internes entre ses différentes couches et simplifie la rédaction des standards associés, étant donné que seuls les aspects interconnexion «stricto sensu» de ces systèmes ouverts nécessiteraient une description<sup>5</sup>. Par ailleurs, ce modèle est suffisamment souple pour intégrer les progrès technologiques.

Si l'on remplace les paquets de données par des marchandises ou des voyageurs, il devrait être possible d'obtenir un modèle de référence adéquat et efficient pour l'architecture ferroviaire<sup>6</sup> avec les mêmes atouts, mais seulement quatre couches :

- ▶ La strate supérieure est la couche «service» permettant aux voyageurs de se déplacer de porte-à-porte ou au fret d'évoluer de poste-à-poste sans rupture de services du chargeur au destinataire ;

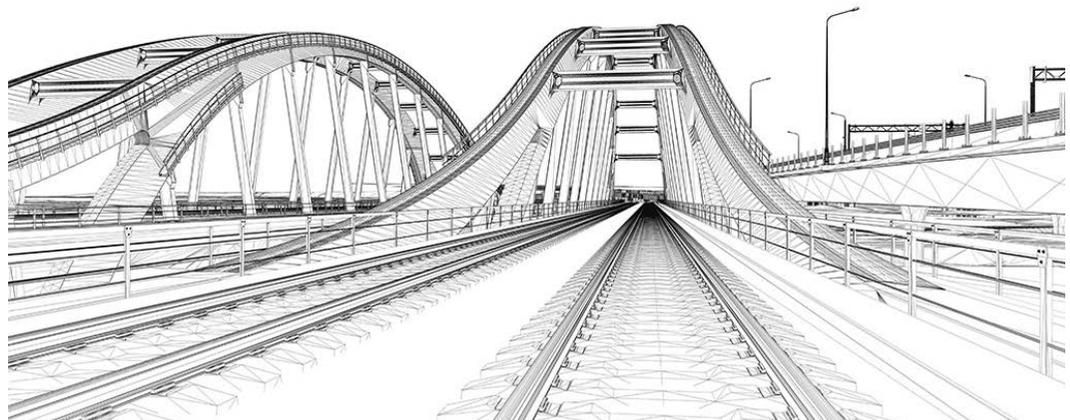
- ▶ La deuxième strate est celle du réseau, autrement dit elle correspond aux procédures permettant de gérer les circulations ferroviaires de bout en bout ;
- ▶ La troisième strate est celle du transport, qui assure la compatibilité entre le matériel roulant et le réseau ferré ;
- ▶ La quatrième strate - la plus basse - représente la couche physique du modèle de référence OSI. Elle comprend les standards/normes applicables aux composants physiques, et ceux nécessaires pour garantir la conformité aux exigences essentielles énumérées dans les Spécifications techniques d'interopérabilité (STI).

Une architecture ferroviaire stratifiée pourrait apporter notamment les avantages suivants :

- ▶ **Simplification** des règles, standards et autres documents techniques, ce qui permet d'élaborer de nouveaux textes portant sur une seule couche.
- ▶ **Flexibilité** pour adopter les innovations. Les interfaces entre les différentes strates étant spécifiées, possibilité d'innover à l'intérieur d'une seule couche sans modifications des autres couches. Possibilité de mettre en œuvre plus facilement les innovations sur un mode plug-and-play suivant une approche graduelle pour protéger les investissements et accélérer leur adoption par le marché.
- ▶ Possibilité de promouvoir la **modularité technique** strate par strate. De même que le concept à quatre couches spécifie les interfaces entre couches voisines, il est possible d'appliquer le concept de modularité pour spécifier les interfaces entre les modules voisins des mêmes strates. Chaque module devrait être décrit par ses propres fonctionnalités et ses interfaces avec les autres modules de la même couche.
- ▶ Facilitation possible de la **numérisation** du système ferroviaire. Facilitation de la création de protocoles adéquats pour les échanges de données lorsque les interfaces entre les différents modules et couches sont déjà établies et normalisées.

5. Union internationale des Télécommunications (1994), «Informatique - Interconnexion de systèmes ouverts - Modèle de référence de base : Modèle de base - Recommandation UIT-T X.200», point 4.3.1, mis à disposition juillet 1994.

6. Nouvelle architecture pour la réglementation technique des chemins de fer européens, à venir chez Finger. M. & J. Montero (eds.) Rail Regulation Handbook. Cheltenham : Edward Elgar.



## EVOLUTION NUMERIQUE DES SYSTEMES FERROVIAIRES

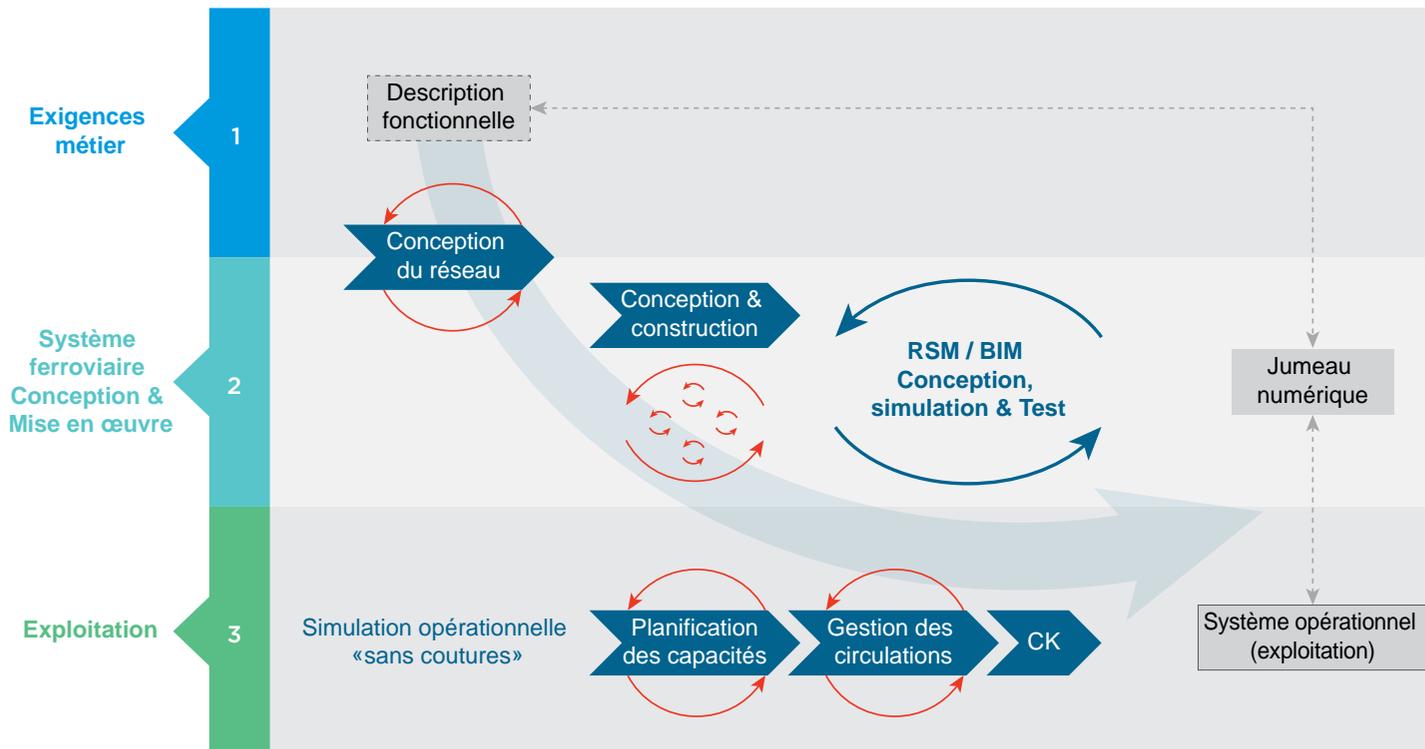
### Modélisation numérique : le fondement d'une évolution cohérente

La transformation numérique représente un levier essentiel pour les performances techniques et économiques futures des compagnies ferroviaires.

Comme dans toutes les branches techniques avancées, la numérisation améliore les délais de commercialisation et les performances, de la conception initiale et simulation jusqu'à l'optimisation des services en situation réelle.

Le train du futur est conçu comme un système de systèmes emboîtés, intégrant plusieurs domaines tels que l'infrastructure, le matériel roulant, la signalisation, les télécoms, l'énergie, l'intelligence artificielle et l'environnement. En raison de la complexité de ce «système de systèmes» et de la nécessité d'une collaboration ouverte entre les différentes parties prenantes du secteur ferroviaire, un langage commun s'impose pour procéder à une description détaillée et assurer une continuité numérique tout au long des chaînes de valeur.

### SIMULATION ET OPTIMISATION A TRAVERS LE CYCLE DE VIE COMPLET



Il est dès lors impératif de définir un langage de modélisation commun à l'ensemble du système ferroviaire ; l'objectif étant d'englober toutes les dimensions du système :

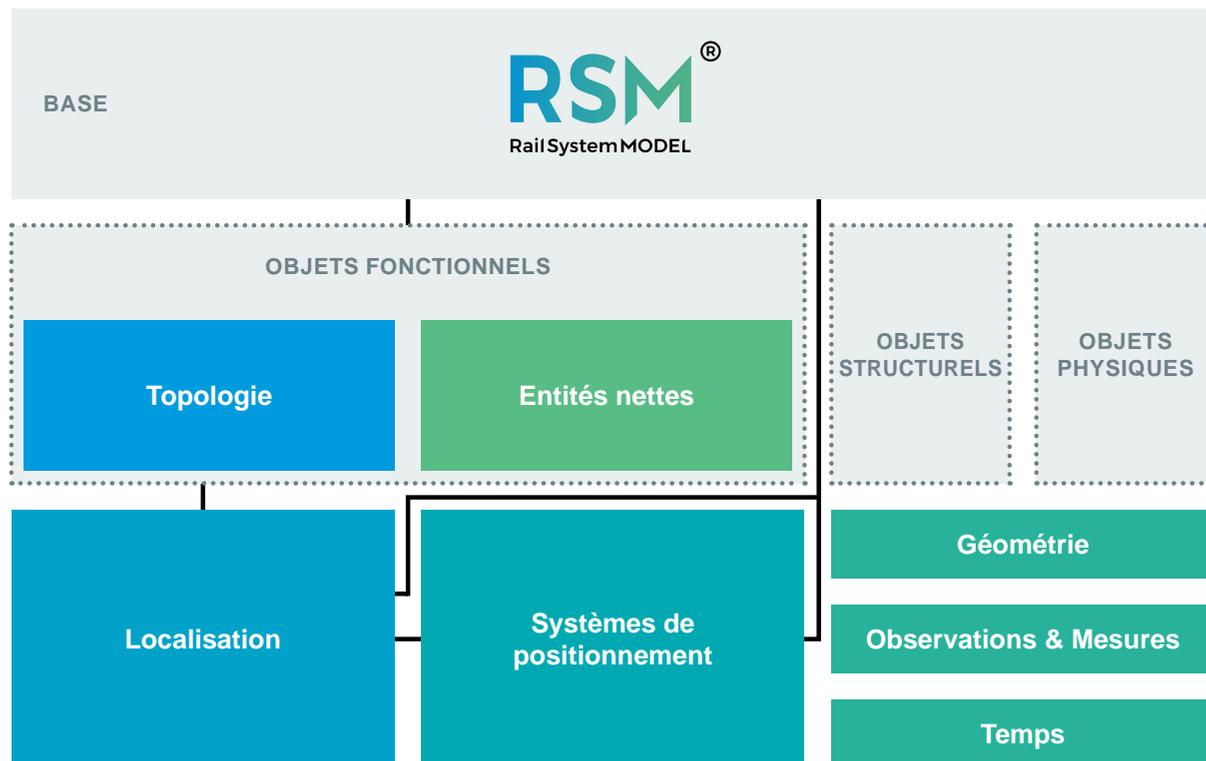
- ▶ Conception et construction ;
- ▶ Planification des travaux ;
- ▶ Gestion des circulations et planification des capacités ;
- ▶ Diagrammes ou simulations fonctionnelles.

L'utilisation de jumeaux numériques compris par tous les acteurs, pour « reproduire » les composants et systèmes ferroviaires ne va pas seulement réduire les coûts de possession et d'exploitation dans le secteur ferroviaire, mais permettra

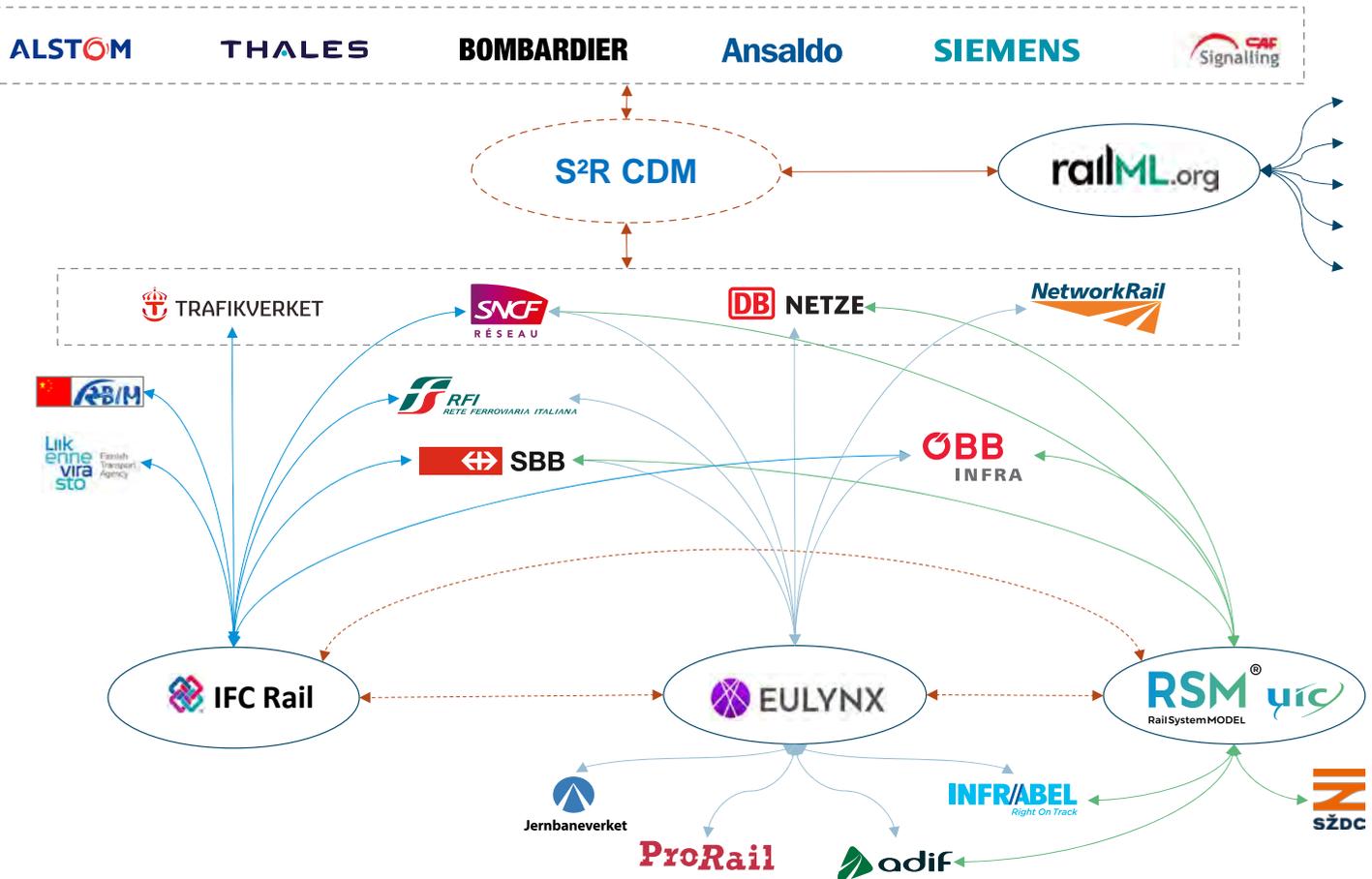
également d'éliminer les «silos historiques», ce qui favorisera ensuite une collaboration ouverte entre les parties concernées.

En 2013, à travers son projet **RailSystemModel (RSM)**, l'UIC a jeté les fondations d'un tel langage de modélisation commun en vue d'assurer une continuité fonctionnelle du stade de la conception jusqu'à la mise en service (IRS 30100, publiée en 2016).

Dans la même veine, l'utilisation du modèle RSM pour créer des jumeaux numériques est prise en compte pour les projets Eulynx et «IFC Rail digital standardisation» dans leurs domaines respectifs, à savoir la signalisation et la construction (BIM).



## STANDARDISATION NUMERIQUE FERROVIAIRE : PRINCIPAUX PROJETS ET ACTEURS



Plus récemment, Shift2Rail a lancé le projet LinX4Rail afin de souder les différentes initiatives de standardisation numériques dans les compagnies ferroviaires.

Une autre activité décisive dans le périmètre de LINX4Rail introduit de la cohérence dans la sémantique des concepts et la définition des objets entre travaux de modélisation existants. L'UIC conduit cette activité dans le but de prototyper et de mettre en œuvre une solution pour aligner les concepts et ontologies de modélisation ferroviaire via un dictionnaire en ligne appelé **OntoRail**.

Si l'on se projette plus en avant, les objectifs de l'UIC consistent à poursuivre le développement de son RSM et des activités OntoRail en collaboration étroite avec Shift2Rail et à mener à bien au sein de l'UIC des démarches de modélisation numérique structurée, sachant que la finalité centrale est de faciliter la convergence au sein du secteur ferroviaire autour d'un système de modélisation numérique commun.

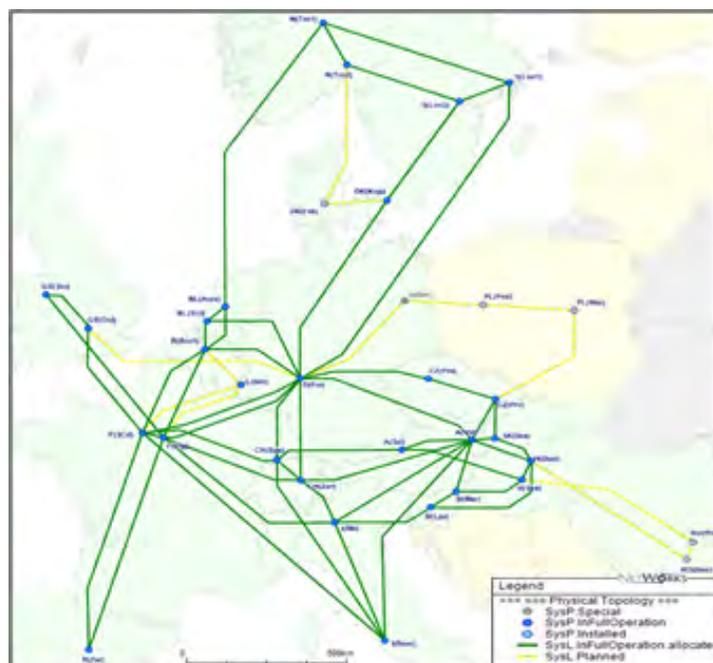
## TELECOMS : LE NOUVEL HORIZON DES SYSTEMES DE SIGNALISATION ET DE CONTROLE-COMMANDE

L'introduction de la stratégie ERTMS (système européen de gestion du trafic ferroviaire) en Europe au début des années 2000 a préparé l'avènement du GSM-R, une réussite majeure à la fois en Europe et à travers le monde.

Conçu pour le système européen de contrôle-commande des trains (ETCS), le système GSM-R a été rapidement adopté par la majorité des compagnies ferroviaires en raison de ses potentialités quant aux fonctions clés des communications ferroviaires servant à l'exploitation, au point que le GSM-R couvre désormais près de 150 000 km de voies en Europe et 210 000 km à travers le monde.

Par ailleurs, la **FRS EIRENE** (Spécification des exigences fonctionnelles du réseau radio ferroviaire européen intégré) et la **SRS** (Spécification des exigences système) constituent, sous l'angle des communications, la base de référence des spécifications techniques d'interopérabilité (**STI CCS**) relative au système de contrôle-commande européen. L'UIC travaille constamment pour s'assurer que ces spécifications sont maintenues à jour et perfectionnées. En outre, l'UIC assure la gestion des plateformes (hubs) pour les **interconnexions GSM-R** en Europe à travers le réseau européen d'interconnexion pour les chemins de fer (ENIR) avec 17 réseaux nationaux bénéficiant de franchissements de frontière fluides et transparents en matière de télécommunications pour les trains internationaux.

Cependant, le GSM-R est proche de l'obsolescence, étant donné que les fournisseurs de télécommunications ferroviaires cesseront de prendre en charge le système d'ici 2030. Par conséquent, les chemins de fer se sont attachés à développer un nouveau modèle, à savoir le **futur système de communications mobile ferroviaires (FRMCS)**, lancé par l'UIC en tant que projet en 2014.



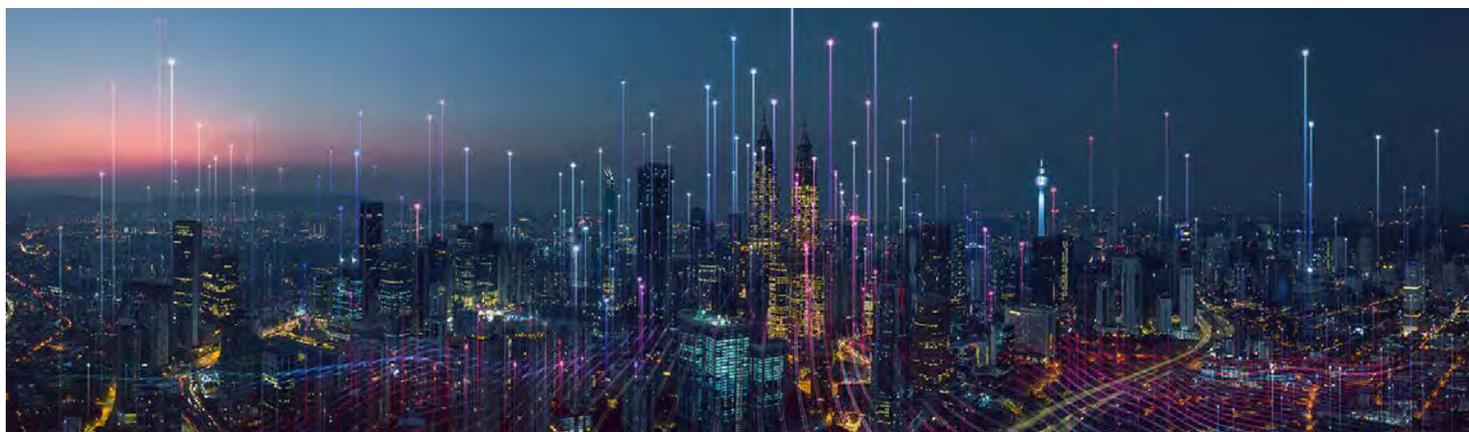
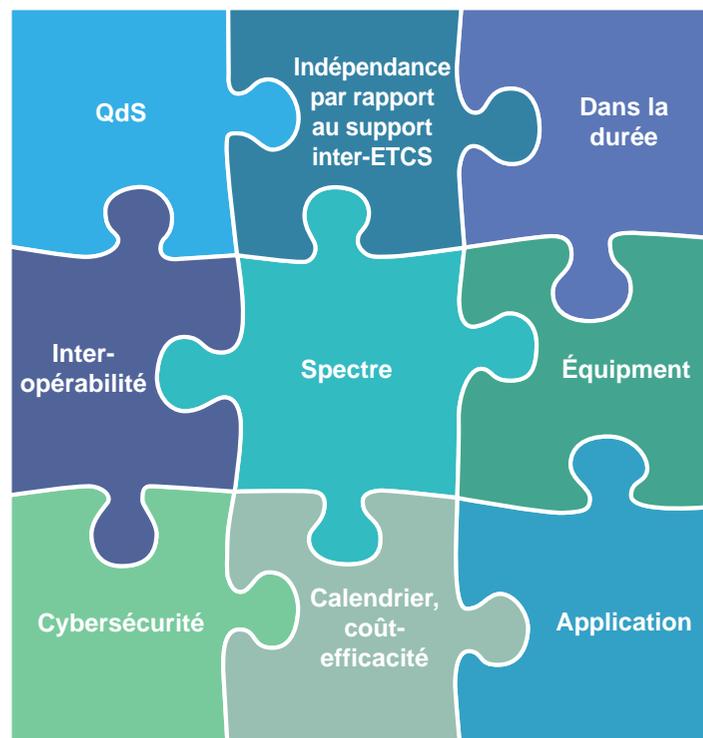
## FRMCS

Le FRMCS doit être résilient dans la durée, étant donné que les chemins de fer se distinguent par une durée de vie systémique nominale plus longue que celle des réseaux mobiles classiques. Le FRMCS doit répondre aux exigences spécifiques des chemins de fer :

- ▶ Qualité de service (les pannes de couverture pourraient induire des arrêts de train en voie, voire un non-aboutissement d'appels d'urgence dans un scénario très dégradé) ;
- ▶ Interopérabilité complète ;
- ▶ Réduction des problèmes de cybersécurité.

Il est impératif d'attribuer les bandes de fréquence pertinentes pour prendre en charge les exigences opérationnelles FRMCS essentielles. Dans un premier temps, celles-ci doivent être appliquées parallèlement au GSM-R, et devront faire partie de la deuxième phase, au moment où commencent à se développer des services émergents pour l'exploitation ferroviaire. On s'attend à une extension significative de ces nouveaux services et applications dès lors que les utilisateurs auront reconnu le potentiel de ce nouveau système ferroviaire.

Le **FRMCS** est un élément clé de la stratégie «Game Changers» de la Commission européenne pour le rail et constitue tel qu'il est perçu **un levier de numérisation déterminant** pour le système ferroviaire.



## SPECIFICATIONS POUR UNE CONVERGENCE EN MATIERE DE SIGNALISATION ET DE TELECOMS

L'objectif de l'UIC est de fournir des spécifications générales définissant ce système prometteur. La spécification des exigences utilisateurs (**URS**) **FRMCS** et **l'architecture de référence du FRMCS UIC** ont été développées et transférées au comité technique ETSI TC-RT (comité technique pour les télécommunications ferroviaires) en vue d'études d'impact plus approfondies.

Dans les travaux menés, trois éléments principaux importent pour constituer la plateforme de base nécessaire à la définition et à la fourniture du système :

- ▶ Exigences utilisateurs,
- ▶ Architecture du système, interfaçage avec les installations fixes et les équipements embarqués,
- ▶ Spectre de fréquence.

Pouvoir à un remplacement adéquat des FRS EIRENE :

- ▶ Fondé sur les exigences utilisateurs,
- ▶ Explorer les besoins à venir et ajouter de nouvelles fonctionnalités,
- ▶ Indépendant de la technologie,
- ▶ Résilient pour l'avenir,
- ▶ Approche par couche d'application,
- ▶ Permettre l'interopérabilité.

Pouvoir à un remplacement adéquat des SRS EIRENE :

- ▶ Fondé sur les spécifications 3GPP et ETSI,
- ▶ Définir les «briques» et les interfaces,
- ▶ Fournir un service de communication à la couche d'application,
- ▶ Assurer l'interopérabilité.

Portée du projet :

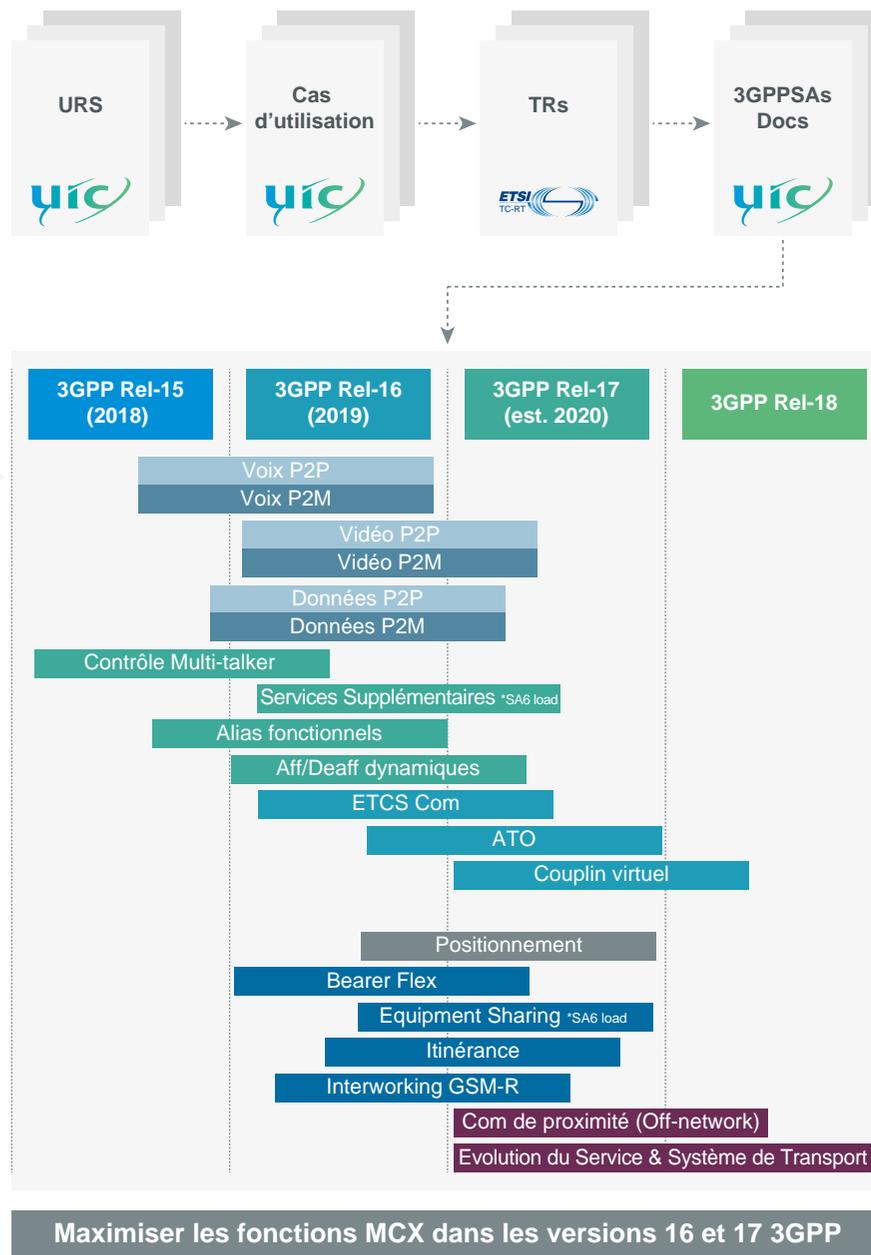
**Fournir les conditions techniques générales pour le successeur de GSM-R.**

### UIC FRMCS FRS

La FRS FRMCS de l'UIC (Spécification des exigences fonctionnelles) est en cours de révision. Le travail visant à obtenir l'attribution d'une gamme de fréquence pour le FRMCS en Europe se déroule via le Groupe de travail CEPT Gestion des fréquences (WG FM), qui a mandaté une taskforce d'experts pour fournir un ensemble de rapports sur les exigences de gamme de fréquence ferroviaire et les conditions d'exploitation dans l'environnement actuel des fréquences.

Le premier rapport de ce type, soumis actuellement à une consultation publique, est très favorable au secteur ferroviaire, notamment en ce qui concerne la recommandation en faveur de l'allocation d'une nouvelle bande de fréquence (10 MHz dans la gamme des 1900 MHz), qui viendrait s'ajouter à la bande actuelle des 900 MHz. La Commission européenne a commandité les rapports CEPT qui serviront d'évaluation technique pour l'harmonisation de la future largeur de bande des fréquences ferroviaires.

## MECANISME DE STANDARDISATION POUR LE FRMCS 3GPP



Le FRMCS cible la **technologie 5G 3GPP** (partenariat public-privé de troisième génération).

Au nom de la communauté du Rail, l'UIC met l'expérience des utilisateurs à la disposition des groupes de travail 3GPP qui mènent des analyses pour détecter les lacunes dans les exigences 3GPP existantes, afin de définir de nouvelles exigences de standardisation ou des exigences supplémentaires.

On s'attend à ce que les exigences essentielles pour le futur système 5G pour les chemins de fer, **FRMCS version 1**, soient intégrées aux **versions 16 et 17 du 3GPP**.

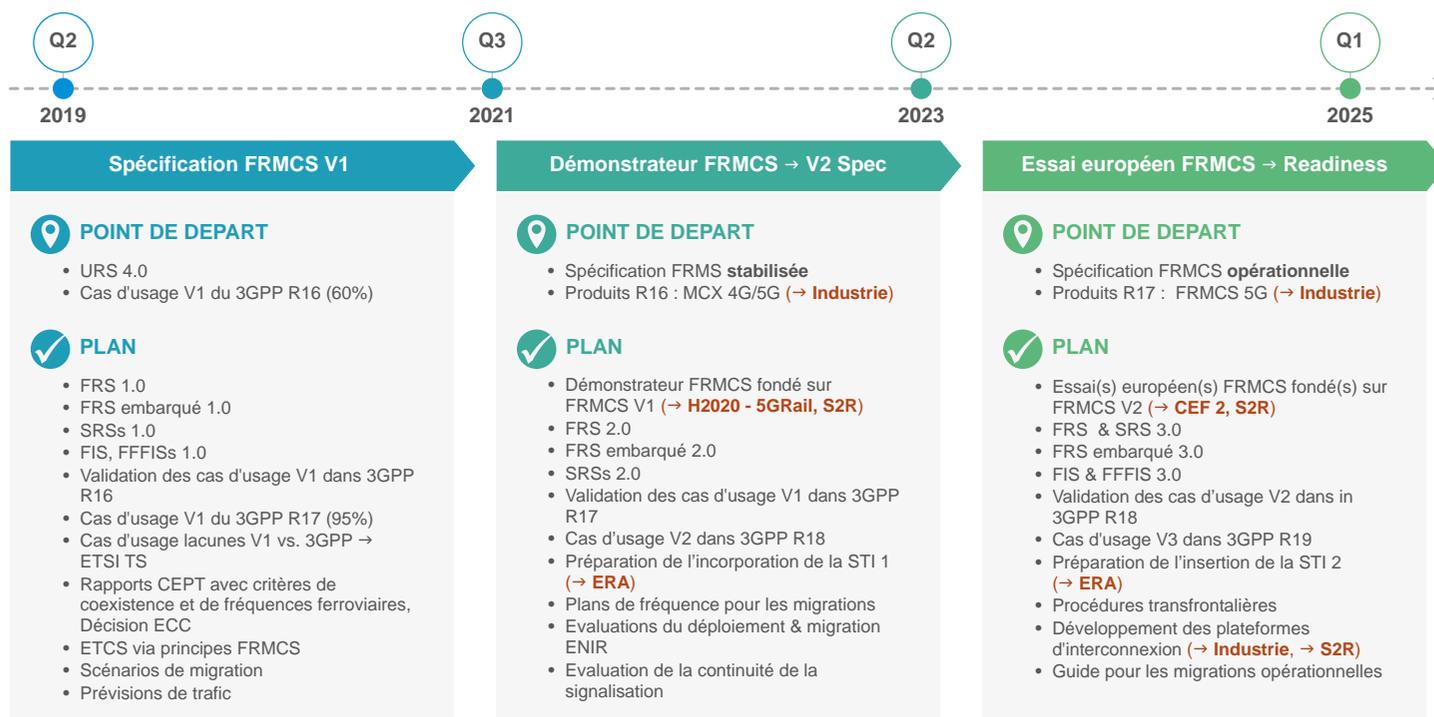
## Aspects relatifs à la migration

Entretemps, l'UIC a également lancé le projet «**Scénarios de migration pour le FRMCS**» (FMS), centré sur l'architecture télécom embarquée (TOBA), la continuité de fonctionnement de la signalisation, les besoins de fréquence pour la migration et la coexistence GSM-R/FRMCS. Ce projet commence à afficher des résultats significatifs, le plus notable étant la remise du document intitulé «**UIC Description and evaluation of possible FRMCS migration variants for legacy ETCS and cab radio on-board units**» (TOBA 7515) qui a servi de base de discussion pour déterminer la meilleure architecture embarquée permettant la migration de l'ETCS vers le FRMCS et mettre en œuvre le concept ETCS «d'indépendance par rapport au support». Un processus similaire sera engagé en deuxième étape pour la radiocommunication vocale de cabine. Une première ébauche de la **spécification UIC des exigences utilisateurs pour les fonctions embarquées** vient d'être finalisée et transmise pour consultation.

## Prochaines étapes

La planification du FRMCS de l'UIC comprend trois phases principales :

- ▶ Phase 1 : Fournir une version initiale stable des spécifications (à introduire dans la STI européenne CCS) et obtenir les fréquences (fin 2021) ;
- ▶ Phase 2 : Préparer et fournir le « démonstrateur FRMCS » sur la base de spécifications stables et des produits 3GPP R16/pre-R17 (fin 2022, avec financement Horizon TIC provenant de la Commission européenne (autorisation en cours d'examen) ;
- ▶ Phase 3 : Préparer et mettre à disposition un test européen du FRMCS sur la base de spécifications mises à jour et des produits 3GPP R17 (2024, très probablement avec un financement de la Commission européenne), afin qu'il soit **prêt pour un déploiement d'ici 2025**.



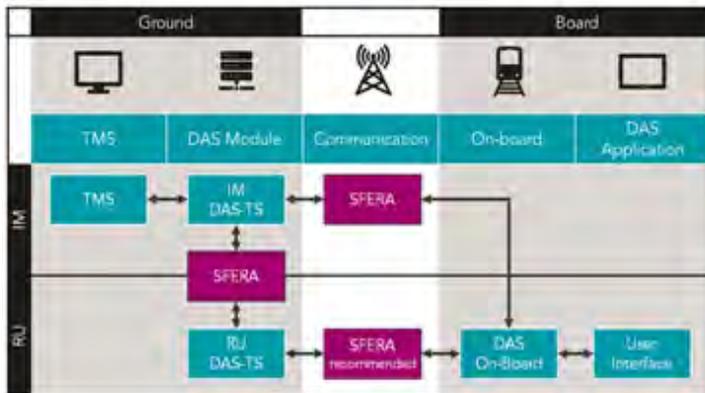
## SIGNALISATION : PREMIERE ETAPE CONCRETE VERS LA CONDUITE AUTOMATISEE DES TRAINS

L'initiative UIC SFERA (Smart communications For Efficient Rail Activities), soutenue activement par 12 compagnies ferroviaires en Europe, a finalisé la toute première spécification d'un C-DAS interopérable (Connected Driver Advisory System).

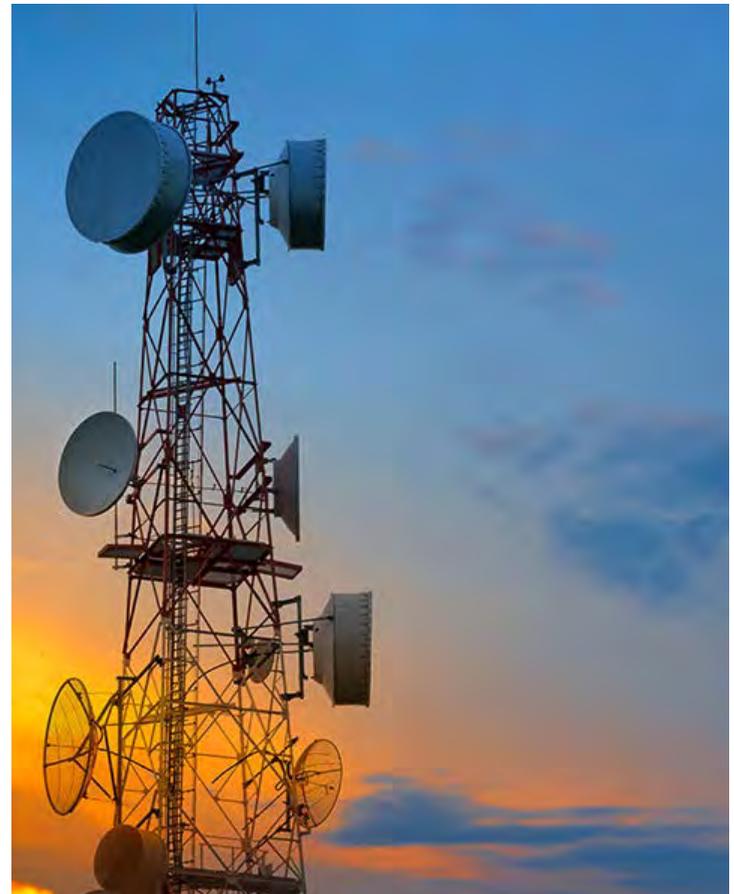
Au fond, SFERA (IRS 90940) peut être assimilé à un simple standard d'échange de messages entre GGI, EF et dispositifs embarqués, adaptable à tous les systèmes ATP (protection automatique des trains), et dédié à la transmission de conseils de conduite pendant toute la durée du parcours d'un train, par exemple dans un contexte transfrontalier et interopérable.



Mis à part ses avantages opérationnels (conditions de conduite améliorées, sécurité plus élevée et consommation d'énergie optimisée), SFERA prépare également le terrain pour toutes les formes d'ATO, y compris le futur ATO via l'ETCS, en préfigurant la définition des flux de données et les différents éléments qui seront utilisés pour l'ATO.



L'un des objectifs de SFERA consistait à définir clairement un Système d'assistance à la conduite simple, évolutif et accessible financièrement, en partant d'une logique très proche de celle du sous-ensemble 126 du CCS qui définit l'ATO via l'ETCS. Testé avec succès de fin 2018 au début 2019 sur un Thalys traversant la France, la Belgique et les Pays-Bas, le système SFERA est maintenant au stade de la pré-industrialisation, avec la constitution d'un groupe d'utilisateurs auquel plusieurs constructeurs ont commencé à se joindre et la mise en place d'un groupe technique chargé du suivi, de la mise à jour et de l'évolution de la spécification SFERA.



## INFRASTRUCTURE, ENERGIE, MATERIEL ROULANT

### INFRASTRUCTURE

La maintenance des installations fixes du système ferroviaire représente un élément vital de la continuité des activités.

#### Intelligence artificielle

Le terme '*Intelligence artificielle*' (IA) est un mot-valise, difficile à définir. L'IA peut être un outil, un assistant, un pair ou même un responsable d'êtres humains.

L'IA doit être mesurée à sa capacité à favoriser l'intelligence collective d'un système humain-machine. Ce système humain-ordinateur doit aider le secteur à atteindre ses objectifs d'activité tout en préservant la sécurité et la sûreté du système ferroviaire.

L'IA recouvre différents concepts tels que le traitement massif des données, l'apprentissage automatique, supervisé ou non supervisé, la reconnaissance de l'image, les réseaux neuronaux convolutifs, l'apprentissage profond, le traitement du langage naturel, l'automatisation des processus robotisés, etc.

L'intelligence artificielle se propage rapidement à travers le monde dans de nombreux secteurs. Aussi, en février 2020, la Commission européenne a publié à la fois sa stratégie en matière de données et son livre blanc sur l'intelligence artificielle.

Le secteur ferroviaire devra mettre en œuvre de nombreux cas d'usage, tels que : prévisions de ventes, assistants conversationnels (« chatbots ») et assistants virtuels pour les voyageurs, assistants virtuels pour les clients du fret, robots (ou robots collaboratifs, appelés également « cobots ») dans les gares et les ateliers de maintenance du matériel roulant, automatisation des circulations, reconnaissance faciale à des fins commerciales ou antiterroristes, inspections automatisées de l'infrastructure et opérations de maintenance robotisées, maintenance prédictive sur les infrastructures ferroviaire, maintenance prédictive du matériel roulant, etc.

Ainsi, les membres de l'UIC devront définir leur propre stratégie, anticiper les impacts sur le personnel, la gestion et les emplois, et faire monter en compétence et/ou recycler le personnel et les cadres en vue de mettre en œuvre l'IA sur le terrain.

C'est pourquoi l'UIC s'engage à aider ses membres à préparer cette percée au sein de leurs compagnies. L'UIC propose un premier cadrage en 2021 sur la maintenance prédictive, à la fois pour l'infrastructure et le matériel roulant.

#### Secteurs Interaction train-voie (TTI) & Voie & Ouvrages d'art (TS)

Le domaine de l'infrastructure fournit la couche physique du système ferroviaire qui, en lien avec les autres secteurs du Département Système ferroviaire, pourvoit à la sécurité et à la fiabilité du système ferroviaire.

Actuellement, le domaine Infrastructure de l'UIC **coordonne** 16 groupes de travail centrés sur les sujets du secteur : infrastructure, voie et ses composants et interaction entre les différents sous-systèmes techniques.



L'esprit qui anime les groupes consiste à mettre leur excellence et leur expertise au service des axes suivants :

- ▶ **Partager et discuter** des bonnes pratiques pour le secteur (analyses comparatives) et tirer parti des autres retours d'expérience, notamment au regard de la nouvelle IRS 70712-1 sur les systèmes de détection des ruptures de rail, de l'IRS 70727 sur la prise de décision relatives à la superstructure de la voie, et du projet MILA qui décrit de nouvelles méthodologies d'évaluation de la durée de vie de l'infrastructure.
- ▶ **Collaborer avec les autres départements de l'UIC** pour parvenir à l'excellence dans le secteur, comme l'illustrent le projet AT-WOOD sur l'emploi de la créosote pour les traverses et les solutions alternatives, d'une part, et le projet AERONOISE relatif à l'analyse de systèmes de mesure innovants pour caractériser le bruit aérodynamique des trains à grande vitesse. Ces projets sont conduits en collaboration avec l'Unité Développement durable ;
- ▶ **Approfondir un sujet ciblé**, à l'instar du groupe EOLE qui travaille sur l'impact des charges exceptionnelles et surcharges sur les infrastructures existantes, et du projet Y/Q qui porte les effets des irrégularités de marche des trains sur la voie ;
- ▶ **Actualiser** les procédures et algorithmes, par ex. l'étude STABLETRACK sur la stabilité de la voie et la prévention du flambage/gauchissement de la voie, et HARMO-TRACK qui vise à harmoniser la description de la qualité de la voie ;

- ▶ **Proposer** de nouvelles procédures d'exploitation à dominante sécurité pour les GI et EF, par exemple les deux projets SAFIRST et CROSS-T qui ont trait respectivement aux vents traversiers et aux effets entre trains croiseurs ;
- ▶ **Explorer** de nouvelles opportunités, comme en témoigne le projet DRONE4RAIL qui analyse les méthodes existantes avec l'utilisation de drones pour l'inspection des ponts.

Le secteur infrastructure de l'UIC **contribue** également au plan de migration des fiches en nouvelles IRS. L'engagement promettant la conclusion du processus pour 2021 est presque tenu, avec la publication de 10 IRS en 2020, la migration des fiches restantes étant prévue pour 2021. Toutes ont été révisées et mises à jour par des groupes d'experts dédiés qui se sont attachés à intégrer les recommandations et orientations reflétant les connaissances les plus récentes en faveur de l'ensemble du système ferroviaire.

## MATERIEL ROULANT ET ENERGIE

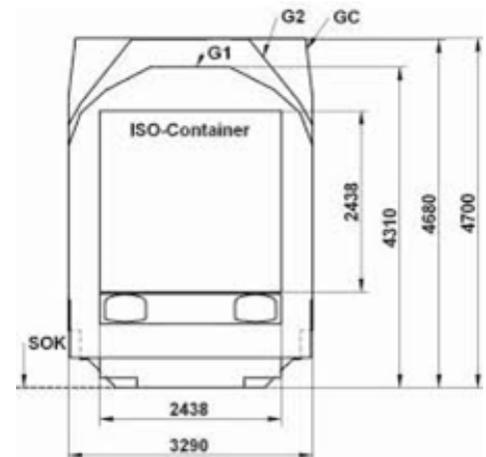
### Matériel roulant

Les fiches et IRS UIC sur le matériel roulant embrassent tous les aspects de la définition des exigences utilisateurs depuis le début des activités de standardisation de l'UIC.

### Fret et transport combiné

L'UIC a bâti un système de codification pour les wagons, semi-remorques, conteneurs et caisses mobiles, qui simplifie l'exploitation des trains sur

longues distances et différents réseaux en limitant le recours aux transports exceptionnels (IRS 50596-5, IRS 50596-6 et IRS 50571-4), prenant en compte les contraintes liées aux différents gabarits disponibles sur les différents réseaux.



Les développements techniques concernant les unités de chargement, telles que les nouveaux conteneurs citernes servant à l'industrie chimique, sont également pris en considération et décrits dans les IRS correspondantes.

Un projet visant à assurer les compatibilités des documents UIC vis-à-vis des normes EN et ISO a été lancé en coopération avec l'UIRR et se poursuit. L'UIC travaille également avec XRail sur un projet ayant pour but d'accroître la masse et la longueur des trains de fret en accord avec les objectifs de la DG MOVE.

En outre, TrainDy, progiciel UIC, sert maintenant à simuler les courbes de freinage des trains pour se dispenser des essais en ligne.

## Trains de voyageurs

Les principales fonctions électriques d'un train (portes, traction, climatisation, etc.) sont contrôlées par le système de commande et de surveillance embarqué. Le connecteur UIC décrit par la fiche UIC 558 est en service sur les trains de voyageurs depuis de nombreuses années pour les dessertes locales, nationales et internationales.

Grâce aux nouvelles technologies disponibles et compte tenu des besoins accrus d'échange de données aux fins de l'exploitation et la maintenance, une spécification pour un nouveau « réseau train » a été élaborée (IRS 50500). Une IRS sera dédiée à l'utilisation de ce réseau pour chaque fonction assurée sur le train.



## Enjeux du freinage

Un groupe d'experts frein a spécifié les fonctions à couvrir par un système de freinage électropneumatique direct (EPD). Le système de freinage EPD contrôle la pression du cylindre de frein provenant d'une conduite pneumatique utilisant une technique électrique et/ou électronique, sans nécessité de disposer d'une conduite générale (IRS 50541-7).

Plusieurs membres de la communauté ferroviaire ont relevé des allongements de distances d'arrêt sous l'effet de conditions hivernales rigoureuses. A la demande de la Commission européenne, l'UIC réalise une étude en vue de la réduction des risques pour la sécurité. Un rapport d'essais réalisés en 2018-2019 a été publié en mai 2020.



Des essais en ligne complémentaires ont été effectués au cours de l'hiver 2019/2020 en coopération avec l'Autorité nationale de sécurité suédoise (ANS) et les entreprises ferroviaires (EF) sous le contrôle technique de UIC/DB Systemtechnik.

Plusieurs autres projets sont en cours :

- ▶ Interchangeabilité de semelles K (semelles de frein composites à coefficient de frottement élevé) visant à réduire les coûts de possession des systèmes de freinage pour les wagons neufs équipés de semelles K.
- ▶ Prévention de la perte de puissance de freinage sur certains types de trains de voyageurs. Ce projet a pour finalité d'identifier la cause première du problème et de modifier en conséquence le programme d'essais UIC.
- ▶ Etiquetage des pièces détachées (garnitures, semelles, anti-enrayeurs).

### Organes de roulement

Les projets clés de ce domaine sont les suivants :

- ▶ Interaction semelles composites/roue (pour prévenir la fissuration des roues dans les environnements montagnoux) à la lumière de conclusions du rapport JNS sur les ruptures de roue.
- ▶ Essieu de wagon standard européen (ESFA) pour 25t. Les spécifications pour un nouvel essieu-axe ont été établies et l'étude d'un brevet exempt de redevance est en cours. Les autres calculs et essais mécaniques et thermomécaniques seront réalisés en 2020 en coopération avec un fabricant de roues.

### Transport de voyageurs

Les documents suivants sont actuellement examinés par les experts compétents :

- ▶ Agencement intérieur, confort des voyageurs :
  - Fiche UIC 845 : Spécification technique pour la fourniture des raccords d'intercirculation à bourrelets en élastomère.
  - Fiche UIC 568 : Sonorisation et téléphone des voitures RIC.
- ▶ Tampons :
  - Fiche UIC 528-1 : Tampons de choc (les tampons anti-crash doivent être ajoutés à la fiche, en tenant compte des techniques courantes en Europe et en Chine).
  - Fiche UIC 528-2 : Organe de tamponnement pour attelage automatique (conditions d'interchangeabilité à établir).
- ▶ Système de portes :

- IRS 50105 : décrit la manœuvre des portes de voitures par le personnel de bord. Le groupe de travail a élaboré une ébauche de texte.
- IRS 50111 : définit le fonctionnement de la porte dans le cadre du TCMS du train. Le groupe de travail a préparé une ébauche décrivant les différentes situations opérationnelles.

### Traction et énergie

Au fil des années, un groupe de travail conjoint CEI/UIC a passé en revue de nombreuses normes CEI afin d'éviter les doublons et incohérences. C'est un exemple à suivre. Les documents 70791, 70014 et 70015 sont maintenant en cours de modification et de publication.

Plusieurs projets sont en voie d'achèvement, de telle sorte que les IRS correspondantes seront publiées fin 2020 ou début 2021. Mais les nouveaux sujets à traiter ne manquent pas.

Les principaux projets seront les suivants :

- ▶ Méthodes de stockage de l'énergie afin de réduire la consommation d'électricité.
- ▶ Utilisation de l'hydrogène pour les circulations ferroviaires. Ces points seront traités en commun avec la CEI.
- ▶ L'appareillage électrique sans ASF6 constitue une proposition potentielle pour OPTIN 2021.

### Projets en cours :

Les projets du secteur de la gestion de l'énergie sont centrés sur les outils utilisés pour :

1. Faciliter la conception et la maintenance des systèmes de caténaire :
  - Evaluation des niveaux d'interférence électromagnétique (ELITES) entre systèmes de traction différents.
  - Evaluation de la qualité statique de la caténaire et des performances dynamiques caténaire-pantographe.
2. Réduire et maîtriser la consommation électrique :
  - Concevoir des sous-stations réversibles.
  - Méthode de stockage de l'énergie.
3. Traiter les questions de sécurité :
  - Guide sur la régénération à partir des sous-stations en service.

IRS :

- ▶ 70782 : Système de commande numérique pour les sous-stations.
- ▶ 80070 : Guide technique pour l'utilisation de fils de contacts rainurés.
- ▶ 70797 : Coordination de la protection entre sous-stations et engins de traction.
- ▶ 60608 : Conditions à respecter pour les pantographes d'engins moteurs utilisés en trafic international.
- ▶ 70010 : Cadre de référence pour l'architecture du système énergie. Cette IRS passe en revue les différentes exigences à prendre en compte lors de l'électrification d'une ligne ferroviaire selon la zone géographique considérée. Pour l'Europe, elle porte sur les exigences détaillées dans la STI.

## VALEURS FONDAMENTALES : ASSURER LA SECURITE ET LA SURETE

### MESURER ET ASSURER LA SECURITE

Maintenant plus que jamais, l'UIC a un rôle significatif à jouer pour aider ses membres à développer des mesures harmonisées et compatibles au sein de chaque région, afin de préserver les degrés élevés de sécurité attendus du mode ferroviaire, en combinant ces impératifs avec les critères de flexibilité et compétitivité accrues. L'UIC facilite également les échanges d'informations et le partage des nouveaux acquis entre régions dans lesquelles les contacts entre compagnies ferroviaires restent sinon limités. A l'instar d'autres formes de transport transfrontalier, peu de compagnies ferroviaires nationales peuvent gérer la sécurité en toute indépendance dans leurs pays respectifs.

La Plateforme Sécurité de l'UIC est une entité consultative ouverte à tous les membres de l'UIC. Son objectif central consiste à mettre en place des recommandations et à lancer des actions contribuant à maîtriser, réduire ou éliminer les risques ainsi que leurs causes et effets sous-jacents. Dans ce contexte, sa valeur ajoutée tient essentiellement à un échange d'informations clés sur la sécurité entre les membres dans un esprit d'amélioration permanente.

### Groupe Gestion de la sécurité du système (SSMG)

Etant donné l'étendue et l'urgence du programme de travail de l'Agence ferroviaire de l'Union européenne (ERA) et compte tenu de la nécessité de se caler sur les échéances de l'UE, ce groupe se réunit en général une fois par mois. Le SSMG assiste la Plateforme Sécurité UIC et les experts («speakers» nommés par la CER et les EIM) siégeant dans les groupes de travail chargés des questions de sécurité à l'ERA, évalue les sujets, et propose des projets de prise de position à adopter au niveau de la CER et des EIM.

Par ailleurs, le Groupe d'appui Sécurité SSMG/CER organise régulièrement des réunions avec les EIM, l'ILGGRI (ANS) et l'ERA pour examiner des sujets précis et parvenir à une compréhension commune de la législation et des activités européennes.

### La Base de données Sécurité

L'UIC publie chaque année des rapports sur les performances de sécurité. Le rapport le plus récent est disponible sous [safetydb.uic.org/IMG/pdf/sdb\\_report\\_2019\\_public.pdf](https://safetydb.uic.org/IMG/pdf/sdb_report_2019_public.pdf).

La Base de données Sécurité UIC collecte des données depuis 2001 et couvre actuellement 27 membres UIC provenant de l'Europe, de l'Asie et du Moyen-Orient. La base de données est gérée par l'Unité Sécurité de l'UIC. Servant de recueil d'informations statistiques sur les accidents, elle procure un large panorama sur les causes, les circonstances et conséquences des accidents et s'aligne sur les classifications et définitions employées dans les règlements européens.

La Base de données sécurité UIC a pour objet de collecter et diffuser les informations sur les accidents ferroviaires, afin de faciliter l'évaluation permanente de la sécurité ferroviaire, les études comparatives et l'analyse des tendances ainsi que le suivi des actions pour les membres de l'UIC. Les rapports de la base de données sont établis et mis à disposition conformément aux orientations de l'ERA et directives UE. La Base de données sécurité contient des informations sur plus de 20 000 accidents significatifs survenus dans 20 pays européens. Elle englobe également les événements critiques, les suicides et tentatives de suicide.

Les utilisateurs peuvent saisir des informations sur les accidents/incidents ferroviaires, rechercher des informations, et élaborer des statistiques. Les informations stockées dans la base de données servent à :

- ▶ Répercuter les retours d'expérience et à échanger rapidement les informations ;
- ▶ Préparer les dossiers sécurité ;
- ▶ Établir des statistiques ;
- ▶ Déterminer les performances du rail par rapport à d'autres modes de transport ;
- ▶ Préparer les évaluations de risques ;
- ▶ Faciliter une gestion proactive de la sécurité.

## International Rail Safety Network (IRSN)

Le réseau IRSN s'attache à améliorer la sécurité ferroviaire, en prenant en compte les processus d'exploitation, en partageant les expériences et en facilitant les relations positives et confiantes entre les experts de la sécurité ferroviaire, et grâce à un enrichissement mutuel. Ces efforts se traduisent in fine par la mise à disposition d'informations approfondies sur un large éventail d'enjeux de sécurité, y compris les opérations de manœuvre et les mesures prises pour prévenir les collisions avec les heurtoirs, les alertes radio, les campagnes de sensibilisation aux règles concernant les voies ferrées, les transgressions et les passages à niveaux, les franchissements de signaux fermés, la culture de la sécurité, ainsi que les méthodes d'analyse des lieux où se concentrent les intrusions et les suicides. L'IRSN se livre à des études comparatives et mène des enquêtes pour confronter les pratiques de sécurité sur de nombreux registres. Récemment, l'attention s'est portée sur les accidents ferroviaires dus aux intrusions, sur les mesures prises pour prévenir les collisions avec des animaux, sur le rôle et l'organisation du département sécurité au sein des compagnies, pour n'en citer que quelques-unes.



## QUESTION DES PASSAGES A NIVEAU

La Journée internationale de sensibilisation aux passages à niveau (ILCAD) réunit des représentants du secteur ferroviaire, des autorités routières, des universitaires et autres acteurs des différentes régions du monde. L'ILCAD vise à développer la conscience des dangers liés aux passages à niveau. Chaque année, plus de 40 pays participent à l'évènement, et la **campagne annuelle est lancée traditionnellement lors d'une conférence internationale accueillie par un pays partenaire**. Toutefois, en raison de la pandémie Covid-19, la prochaine conférence de lancement de l'ILCAD aura lieu en juin 2021 dans le musée national des chemins de fer de York (Royaume-Uni), sous le patronage de Network Rail. **La campagne mondiale pour 2020 est en cours et a été marquée par la tenue d'une téléconférence le 11 juin 2020**. Au-delà de ses actions de communication sur les passages à niveau, l'UIC mène deux projets techniques au plan européen et à l'échelon mondial.

**Le premier a été le projet SAFER-LC**, qui a bénéficié d'un financement du programme de recherche & innovation Horizon 2020 sous le numéro n°723205. Coordonné par l'UIC, ce projet a réuni un consortium de 17 partenaires issus de 10 pays, dont huit Etats membres de l'UE et deux pays associés, la Norvège et la Turquie. Le consortium était composé de gestionnaires d'infrastructure ferroviaire, d'opérateurs de trains, de fédérations routières, d'instituts de recherche et de fournisseurs de technologie.

Le projet s'est penché sur des solutions techniques, telles qu'un système de détection intelligent et des systèmes avancés de communications infrastructure/véhicules, et les processus humains visant à adapter la conception de l'infrastructure aux utilisateurs finaux et à améliorer la coordination et la coopération entre différents acteurs relevant de différents modes de transport.

Après trois années de développement approfondi, le projet a été achevé récemment. Il en a résulté in fine une boîte à outils de 48 solutions, mise gratuitement à disposition en ligne et répondant à des objectifs à la fois concrets et scientifiques. Cette boîte à outils concentre les informations les plus pertinentes et les plus pratiques recueillies et produites au cours du projet.

Elle donne une vue d'ensemble intégrée des exigences de sécurité routière et ferroviaire pour les différents acteurs de la communauté de la sécurité aux passages à niveau (c'est-à-dire gestionnaires d'infrastructure routière et ferroviaire, opérateurs de trains, ingénieurs, concepteurs, scientifiques, décideurs, y compris politiques) et offre un guide détaillé sur la mise en œuvre de solutions sociotechniques intégrées servant à accroître la sécurité aux passages à niveau.

La boîte à outils SAFER-LC a été développée par l'UIC et continuera à être gérée, actualisée et améliorée de manière à rendre les passages à niveau plus sûrs dans l'intérêt de la communauté routière/ferroviaire et la collectivité.

**Le deuxième projet piloté par l'UIC est le projet «Passage à niveau connecté».** Il a été développé dans le cadre du programme UIC DIGIM (Digital IMPacts on business processes) qui constitue un programme transdisciplinaire visant à valoriser de nouvelles techniques numériques pour soutenir l'élaboration de processus « métier », améliorer la sécurité et la sûreté ferroviaires, optimiser le fonctionnement, et tirer le meilleur parti des données existantes.

L'objectif de la première phase du projet consiste à optimiser les temps de fermeture des barrières de passage à niveau en tenant compte de la vitesse des trains, afin de réduire les temps d'attente et d'instaurer des conditions d'exploitation plus sûres aux passages à niveau existants. La preuve de concept (PoC) a été testée et évaluée avec succès au Canada. Une application logicielle a été mise au point pour alimenter les conducteurs en informations en temps réel sur les gares, les temps de fermeture des passages à niveau et la durée prévisionnelle des fermetures de barrières.

Par ailleurs, une autre PoC est en cours pour assurer l'arrêt en sécurité des trains connectés aux passages à niveau. Le système doit être conçu en quatre phases en partenariat avec Dassault Systems sur la plateforme 3DXperience :

1. Idéation d'un portefeuille d'innovation ;
2. Définition d'une architecture conceptuelle ;
3. Développement de composant de sous-système ;
4. Intégration et validation permanente.



## SÛRETE

La Plateforme Sûreté de l'UIC élabore et diffuse des analyses et des recommandations de portée mondiale sur la protection des personnes, des informations, des biens et des infrastructures contre toute forme de menace, qu'il s'agisse de délits courants ou d'attaques terroristes, dans le but d'améliorer la qualité de service et l'efficacité du transport.

Outre ces guides, l'équipe Sûreté de l'UIC a mis sur pied le «Rail Security Hub», plateforme en ligne gratuite qui offre aux membres de l'UIC un catalogue complet de solutions en matière de sûreté (plus de 50 solutions de sûreté sont déjà disponibles).

Les membres peuvent se servir de l'outil pour interagir les uns avec les autres en écrivant des commentaires, des appréciations et en partageant des informations. Le catalogue en ligne est constamment tenu à jour étant donné qu'il intègre les résultats des projets UE en cours et les apports des membres aux différentes réunions, ateliers et conférences.

Le département Sûreté répond aux demandes des membres UIC soit directement, soit à travers les réponses aux projets européens d'intérêt commun. Le développement d'une compétence reconnue dans ce domaine a permis à l'UIC de devenir le point de référence technique du secteur pour la Commission européenne. En d'autres termes, cela permet de s'assurer une meilleure prise en compte des intérêts des EF et GI soient mieux pris en compte.

Les structures de projet UIC ont édité des guides qui sont largement appliqués dans les domaines suivants :

- ▶ **Facteurs humains ;**
  - Guide sur la gestion des objets suspects,
  - Mesures préventives contre les actes de terrorisme dans les enceintes ferroviaires ;
- ▶ **Sûreté des gares ;**
- ▶ **Manuel Sûreté sur le réseau ferré à grande vitesse ;**
- ▶ **Technologies de sûreté et mesures de protection des installations ferroviaires ;**
- ▶ **Gestion de crise.**

## Projets européens

Cette expertise a permis à l'UIC de positionner l'équipe Sûreté UIC en tant que coordonnatrice ou leader pour la dissémination d'une série de projets de recherche financés par l'UE :

- ▶ **Le terrorisme visant les chemins de fer :**
  - Leçons clés pour le secteur ferroviaire : l'architecture de sûreté PROTECTRAIL,
  - Base de données sur les scénarios d'attaques terroristes dans le secteur ferroviaire (projets UE TETRIS et SHERPA) ;
- ▶ **Vandalisme par les graffitis :**
  - Plateforme collaborative gratuite offrant des ressources précieuses pour la prévention anti-graffiti dans les espaces publics, y compris le secteur des transports (projet UE Graffolution) ;
- ▶ **Suicides et intrusions :**
  - Boîte à outils gratuite en ligne de solutions innovantes pour prévenir les suicides et les intrusions illicites.



Au niveau européen, deux projets financés par l'UE sont actuellement en cours et, une fois achevés, ils fourniront de nouveaux guides et recommandations à l'intention du secteur :

- ▶ Le projet **SHERPA** (Shared and coHerent European Railway Protection Approach) vise à améliorer le niveau de protection global des gares et des trains en Europe face à la menace terroriste.
- ▶ Le projet **PROACTIVE** (PReparedness against CBRNe threats through cOMmon Approaches between security praCTitioners and the Vulnerable civil society) améliorera le degré de préparation et de réaction aux incidents CBRNe à travers une meilleure harmonisation des procédures entre différentes catégories de praticiens, y compris ferroviaires, et une compréhension plus poussée des besoins des catégories de citoyens vulnérables.



## FORMATION ET SENSIBILISATION

En complément des sessions de formation classiques organisées à l'échelon mondial et régional, la Plateforme UIC TEDP (Talent & Expertise Development Platform) a commencé à mettre en place des cours en ligne sur l'ERTMS. Les cours en ligne sur l'ERTMS connaissent un succès manifeste, si l'on en juge d'après les commentaires adressés par les participants, le nombre de personnes connectées et la couverture géographique effective. Les chiffres relevés entre le 27 juillet et le 25 août 2020 montrent qu'au niveau mondial, 1 793 utilisateurs se sont inscrits à ce cycle ERTMS, avec un taux de réponse de 62%.

### Formation mondiale

#### Formation sur la grande vitesse

Lancé en 2004, le séminaire annuel UIC sur les systèmes à grande vitesse (THSS) a réuni à ce jour un total cumulé de 300 stagiaires. Ces sessions de formation dispensent une vue d'ensemble sur les aspects techniques, commerciaux et de gestion inhérents aux systèmes à grande vitesse. Le module THSS niveau I, organisé sur une semaine à Paris, propose une série d'exposés théoriques complétés par une visite technique. Le module THSS niveau II, organisé sur une semaine à Madrid, permet d'approfondir les discussions à l'aide d'un outil logiciel spécial appelé «High-Speed Planner 4.0», qui est conçu pour simuler les étapes de mise en service d'une ligne à grande vitesse de A à B.

### Formation régionale

**Afrique** : Deux sessions de formation annuelles dédiées à la « maintenance de la voie » et à la « sécurité & sûreté » ont eu lieu en 2019. Les deux sessions ont réuni 25 participants provenant de 11 pays. Etant donné le degré élevé de satisfaction des participants, la région organise ce type de sessions chaque année depuis 2013. Plus de 70 participants ont assisté à la session en ligne sur la « maintenance de la voie » organisée en juin/juillet 2020.

**Moyen Orient** : Un séminaire sur la « réduction des coûts de maintenance de l'infrastructure » s'est tenu fin 2018. Ce séminaire qui a réuni plus de 120 personnes provenant des membres de la Région UIC Moyen-Orient, entendait traiter ce sujet à travers une approche comparative sous des angles multiples.

## EMERGENCE DE LA CYBERSECURITE

Avec l'émergence de réseaux à base entièrement IP au cœur de l'architecture du système ferroviaire, et la future introduction de la 5G, la cybersécurité est pratiquement devenue un enjeu crucial pour les opérateurs ferroviaires. L'UIC a pris la mesure de ce défi à un stade précoce, en commençant par élaborer des **guides dédiés à la cybersécurité dans les chemins de fer**, et plus récemment, en définissant le cadre de deux initiatives importantes dans ce domaine :

- ▶ L'hébergement d'une nouvelle plateforme ferroviaire totalement dédiée à la cybersécurité pour le secteur ferroviaire : l'observatoire **ER-ISAC** (Centre de partage et d'analyse des informations des Chemins de fer européens). Cette plateforme a pour objet le partage des analyses et des expériences liées à la cybersécurité et la facilitation de la coordination entre les activités de cybersécurité existantes.

- ▶ La mise en place d'un Groupe de travail « Solutions de cybersécurité », l'objectif étant d'identifier et de catégoriser des solutions pratiques face aux menaces pesant sur les réseaux critiques sous l'angle des compagnies ferroviaires, et ce en collaboration avec des entreprises industrielles renommées dans un domaine très pointu à évolution rapide. Le groupe évaluera également les activités en cours de développement dans les autres secteurs, en participant à des groupes-clés multisectoriels qui travaillent sur la cybersécurité des télécommunications.

**Guides de bonne pratique** élaborés dans le cadre de projets à financement UE avec implication de l'UIC:

- ▶ Sécurité des chemins de fer face aux attaques électromagnétiques (projet UE SECRET) ;
- ▶ Recommandations sur la cybersécurité des systèmes de signalisation et de communication (projet UE CYRail).

## Membres par pays (oct. 2019)

Près de 52 organisations depuis sa fondation le 4 juin 2019



### Co-présidence

FR / DE / BE / NL



### Membres

FI / NO / DK / IT / CH / AT / CZ

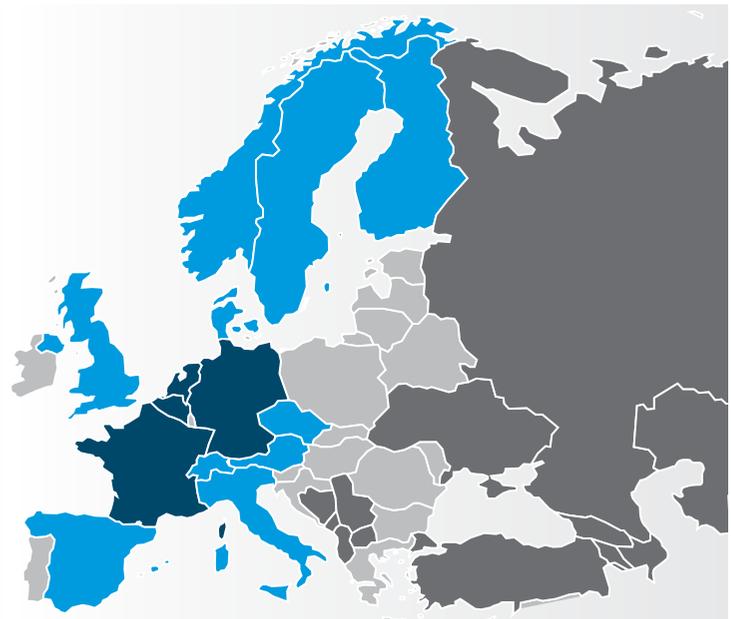


### Membres

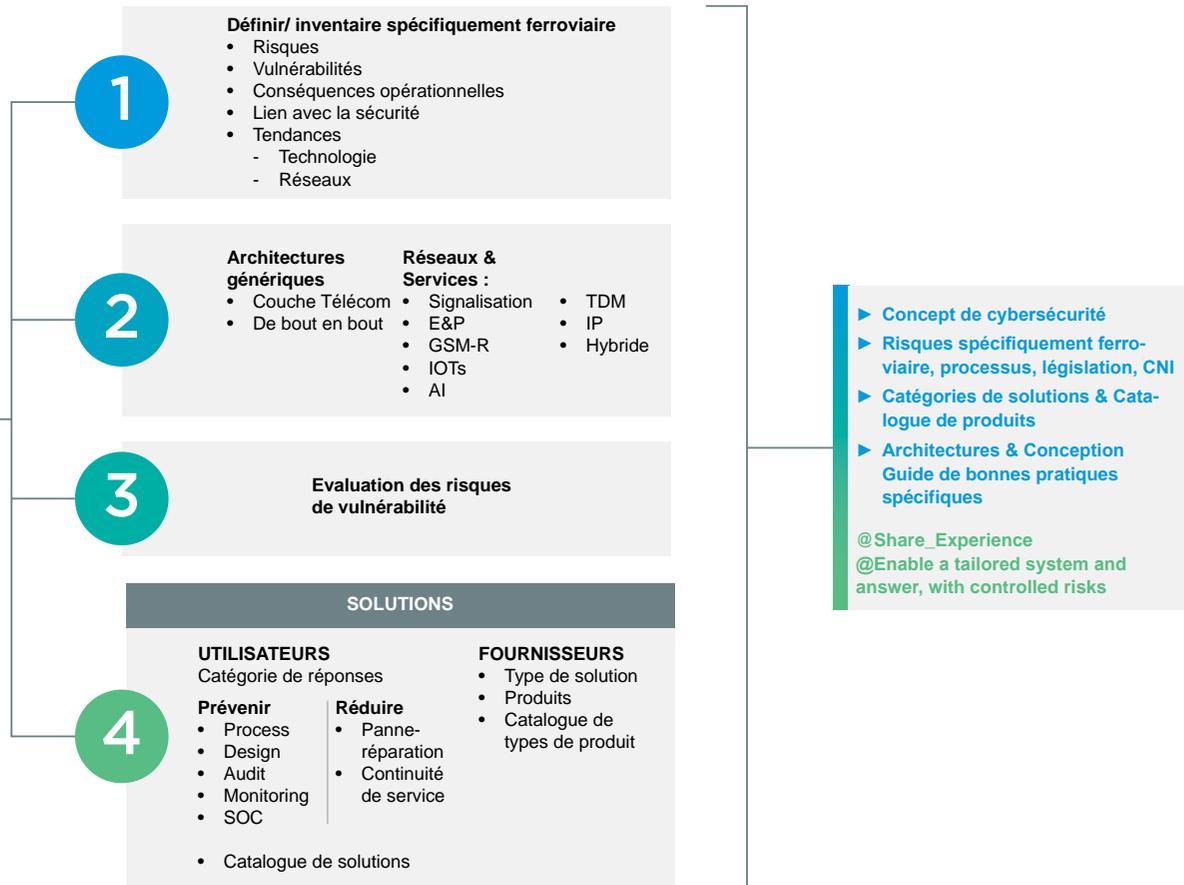
À contacter



**Partenariat possible  
à l'avenir**



## PROJET DE PLATEFORME SOLUTIONS DE CYBERSECURITE



## PANOPLIE COMPLETE D'OUTILS AU SERVICE DES VOYAGEURS

### SOLUTIONS DE BILLETTERIE ET DE DISTRIBUTION

L'interopérabilité constitue un prérequis essentiel pour le développement ultérieur du marché ferroviaire et joue un rôle-clé également pour le positionnement du rail en tant qu'option attractive par rapport aux autres modes de transport. C'est pourquoi, l'UIC s'investit dans l'élaboration et l'actualisation d'un large éventail de solutions techniques et commerciales standardisées. Celles-ci permettront de distribuer des billets internationaux de manière fluide et économique, tout en se conformant aux exigences réglementaires et opérationnelles des compagnies ferroviaires. Les solutions de billetterie et de distribution de l'UIC présentent les caractéristiques suivantes :

- ▶ Échange de messages standardisé pour les réservations et la distribution ;
- ▶ Configuration et sécurisation standardisées des billets ;
- ▶ Horaires et données tarifaires standardisées ;
- ▶ Conditions de vente et de transport harmonisées.

Les groupes commerciaux de l'UIC sont en train d'établir un guide concernant les Conditions particulières applicables aux transports internationaux (SCIC) c'est à dire un ensemble de conditions de voyage et tarifaires pour les parcours internationaux couvrant par ex. le transport d'enfants, d'animaux, de vélos, etc. et dans le cadre de l'utilisation de billets sans réservation, les billets à réservation intégrée et billets «trains de nuit».

Tous les standards et guides sont mis à jour chaque année. L'UIC travaille actuellement en étroite collaboration avec l'IATA pour traiter la question de la vente/distribution de voyages combinés air/fer par des canaux de vente du monde aérien, en prenant en compte la totalité de la chaîne processuelle : shopping, achat/réservation, paiement, réalisation de la prestation, après-vente, informations sur le règlement, données de gestion.

En outre, l'UIC collabore avec l'UITP à la définition d'un cadre de référence intégré pour la billetterie entre chemins de fer et entités de transport public de manière à faciliter le développement de solutions de mobilité numériques intégrées et d'un écosystème digital intégré.

### MERITS

MERITS (Multiple East-West Railways Integrated Timetable Storage) représente une solution B2B intégrée conçue pour la distribution ferroviaire internationale qui se matérialise par une base de données centralisée, détenue par l'UIC, contenant les données horaires de la plupart des pays européens et de quelques pays extra-européens (Russie, Turquie et Belarus) et actualisée régulièrement. MERITS contient les données sur les horaires, les services et les installations, les voitures et les places, les gares, les tarifs, etc., sachant que son format s'aligne sur les normes EDIFACT indiquées dans la fiche UIC 916-1 (appelée à migrer prochainement pour devenir une IRS) et sur le document B.4 de l'ERA (Agence ferroviaire de l'UE).

MERITS entend donner aux entreprises un accès rapide aux données requises pour la production des horaires. L'outil facilite les transactions, la planification et la réservation des voyages, et contribue significativement à l'interopérabilité au niveau européen.

### OSDM

OSDM (Modèle ouvert de vente et distribution) est un protocole d'échange B2B fondé sur la nouvelle IRS UIC 90918-10 qui harmonise les conditions générales et définit un service internet API.

Il prend en charge la distribution ferroviaire internationale en fusionnant deux régimes de tarification antérieurs (Titre sans réservation et titres à réservation intégrée) sous couvert de cinq nouvelles définitions tarifaires (business, totalement flexible, semi-flexible, non flexible et promo) et de leurs déclinaisons potentielles (contrats séparés, combinés ou agrégés). Ainsi, il permet de vendre deux ou plusieurs titres dans le cadre d'un seul contrat de transport (billetterie de bout en bout) L'OSDM est développé et actualisé avec les organisations de distribution de billets conformément au «Full Service Model (FSM)» ; il est rétro-compatible avec les protocoles de message IRS 90918-1 ou tout autre protocole bilatéral.

### ETCD

L'ETCD (E-Ticket Control Database) est un logiciel en tant que solution de service fondée sur les spécifications de l'IRS 90918-4 sur l'échange de données de contrôle et d'annotation pour les titres sans réservation (NRT). Il libère de nouvelles potentialités pour les systèmes de vente hors ligne, telles que la sûreté intégrée, l'accès et la gestion en temps réel du cycle de vie du billet (contrôle, utilisation), et émission d'annotations électroniques en temps réel (annulation, prolongation de validité, surclassements, etc.).

## SOLUTIONS DESSERTES INTERCITES ET GRANDE VITESSE

L'UIC s'attache en permanence à soutenir le développement et l'exploitation des dessertes à grande vitesse dans leurs différentes composantes telles que l'infrastructure, le matériel roulant, l'exploitation, les enjeux socioéconomiques, les questions de financement, etc. en fournissant une plateforme pour partager expertise et connaissances, ainsi que les standards techniques pour les systèmes existants et futurs.

L'UIC collabore avec une multitude d'acteurs, dont les universités, les compagnies ferroviaires et les consultants du secteur, pour définir de nouvelles

solutions de portée mondiale à l'intention de la communauté ferroviaire, en vue d'une publication au cours des deux ou trois prochaines années.

Il s'agira notamment du guide suivant : **l'IRS 6068x - Conception d'une nouvelle catégorie de chemin de fer à grande vitesse**, guide progressif couvrant l'infrastructure, le matériel roulant, l'énergie, les communications, etc. **L'exploitation de dessertes à grande vitesse dans des conditions climatiques extrêmes** fera l'objet d'une série de rapports portant sur les défis inhérents à ce contexte (par ex. températures élevées, neige, etc.).

## IRS SERIE 6067X - MISE EN OEUVRE D'UN CHEMIN DE FER A GRANDE VITESSE

La conception, la construction et l'exploitation de nouveaux systèmes de transport ferroviaire à grande vitesse représentent une mission complexe façonnée par de multiples influences, parties prenantes, exigences et objectifs.

Cette série de six IRS propose des recommandations à l'intention des parties prenantes et des décideurs valables pour les cinq phases de mise en œuvre, à savoir : étude préalable, faisabilité, conception, construction et mise en service.



## SOLUTIONS D'ACCESSIBILITE POUR LES VOYAGEURS

Le Groupe d'experts «Passenger Accessibility Solutions Support and Action Group» (PASSAGE) constitue la plateforme de référence pour les questions d'accessibilité PMR dans les compagnies ferroviaires européennes. Ses principaux objectifs sont les suivants :

- ▶ dresser un état des lieux comparatif sur la situation actuelle et les services existants en matière d'accessibilité PMR ;
- ▶ instaurer un forum de discussion et d'échange sur les bonnes pratiques entre les compagnies membres ;
- ▶ développer des outils logiciels pour la réservation et les prestations d'assistance aux PMR désireux de voyager ;
- ▶ entretenir la coopération avec les organisations européennes (CIT, CER, etc.) en ce qui concerne les dispositions applicables en aux PMR.

## SOLUTIONS POUR LES GARES ET PLATEFORMES INTERMODALES

Les gares représentent une des clés du transport de voyageurs : pour les clients (voyageurs, navetteurs, passants), la gare est le portail unique d'accès au système ferroviaire ; pour les opérateurs de trains, elle marque de manière significative l'expérience globale du voyageur. En dehors de leur valeur stratégique pour les chemins de fer, les gares incarnent une dimension essentielle de l'urbanisme, notamment dans le contexte de la transformation des villes et de l'essor de la mobilité des personnes et de la MaaS (mobilité comme service). Par conséquent, l'UIC concentre ses efforts sur la fourniture de solutions et de recommandations autour des axes suivants :

- ▶ Nouvelle mobilité et intermodalité ;
- ▶ Gestion des gares ;
- ▶ Développement urbain autour des gares ;
- ▶ Développement durable.

Pour les années qui viennent, l'UIC envisage de publier des guides de bonne pratique et des rapports sur les aménagements centrés sur les transports en commun (TOD), les modèles de soutenabilité pour les gares, la gestion des petites gares, etc. dans le cadre d'un projet axé sur le développement des gares.

## IRS 10180

L'IRS 10180 - Classification des gares ferroviaires voyageurs définit une méthodologie de classification des gares ferroviaires selon des critères homogènes, quantifiables et objectifs, tels que le nombre de voyageurs et de trains par jour, le nombre de quais, leur taille, et l'intermodalité, l'objectif consistant à aider les gestionnaires de gare à améliorer la gestion et l'organisation des gares en termes de niveaux minimum de service, etc.

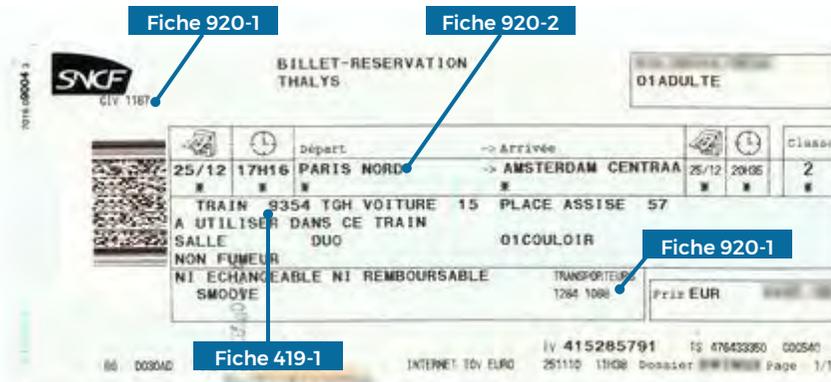
## IRS 10181

L'IRS 10181 - Informations utilisateurs (dans les gares) expose les principes des systèmes de signalétique et d'orientation et énonce des instructions pour la mise en

service de tels systèmes afin d'informer et de diriger les voyageurs de proximité et internationaux de manière à améliorer l'expérience client. Elle définit la typographie, les informations numériques, les pictogrammes et les traductions à prévoir pour les messages et informations voyageurs utilisés couramment.

## UIC LEAFLET 140

La Fiche UIC 140 - Accessibilité des gares en Europe (sera transformée prochainement en IRS) définit un cadre de référence commun régissant les gares européennes pour assurer la cohérence des mesures prises pour faciliter l'accès aux personnes à mobilité réduite (PRM).



## FACILITER LE DEVELOPPEMENT DU FRET FERROVIAIRE

### ORGANISER LA CHAINE LOGISTIQUE

Dans le Livre blanc «30 by 2030», les compagnies ferroviaires européennes indiquent clairement que le défi auquel elles sont actuellement confrontées en termes de part modale, est lié à trois facteurs principaux :

- ▶ un changement attendu quant au profil des marchandises à transporter ;
- ▶ les tendances lourdes de la logistique ;
- ▶ une forte innovation dans le secteur routier.

Le client demande de plus en plus aux prestataires de transport, et il va sans dire que les besoins du rail doivent être pleinement intégrés dans la chaîne logistique globale. Toutefois, cette réflexion ne se limite pas à l'Europe. Le fret ferroviaire doit se positionner lui-même en tant que partenaire logistique international capable de croître tout en préservant les parts de marchés acquises.

Dans ce contexte, des solutions numériques contribueront à améliorer les processus et l'interopérabilité dans son ensemble. La croissance du fret ferroviaire - à un degré plus élevé que la branche voyageurs - dépend fortement des transports internationaux pour lesquels la fluidité d'exploitation (continuité de l'activité) revêt une importance capitale.



Dans cette optique, les organes de travail et structures de projet animés par le Forum Fret de l'UIC élaborent et actualisent des solutions techniques qui feront émerger une «philosophie du transport sans barrières» sans laquelle aucun avenir durable n'est concevable pour le secteur ferroviaire.

### STANDARDS POUR LES OPERATIONS DE FRET FERROVIAIRE

Le périmètre des activités du Forum Fret de l'UIC couvre les sujets suivants :

- ▶ sécurité de l'exploitation ferroviaire, y compris le chargement des marchandises ;
- ▶ codification du transport combiné pour rendre le transport plus agile ;
- ▶ sécurité pérenne des transports de marchandises dangereuses ;
- ▶ sécurité et fiabilité du traitement et de l'échange des wagons ;
- ▶ échange de données.

Les solutions techniques développées dans chacun de ces domaines intègrent un large éventail de pratiques de base sur lesquelles repose l'exploitation ferroviaire, mais répondent aussi aux évolutions techniques et des modes opératoires du secteur ferroviaire. L'UIC propose trois types de solutions pour le fret ferroviaire :

- ▶ guides de bonne pratique ;
- ▶ fiches et IRS ;
- ▶ accords.



## Guides de bonne pratique

Plusieurs thématiques sont appréhendées par le secteur sous forme de guides/codes de bonne pratique décrivant les meilleurs pratiques pour relever les défis de l'interopérabilité. Les Règles de chargement UIC et le Guide sur la gestion internationale des mesures d'urgence.

Développées par l'UIC, les **Règles de chargement** recouvrent un ensemble de dispositions applicables au plan national et international pour le chargement des marchandises sur les wagons. Elles décrivent les règles et dispositions régissant l'utilisation des wagons et l'occupation de leur capacité ainsi que les dimensions du chargement.

Les Règles de chargement de l'UIC constituent un patrimoine extrêmement précieux partagé entre l'ensemble des parties prenantes. L'ensemble des acteurs doivent connaître et respecter les règles et directives de chargement existantes, les appliquer correctement

et utiliser les équipements appropriés. Les experts engagés dans le groupe d'études UIC correspondant travaillent pour assurer l'actualisation permanente des règles, y compris au regard de l'évolution de la législation.

Le **Manuel de gestion internationale des mesures d'urgence** expose les mesures d'urgences harmonisées au plan international à appliquer en cas de perturbation majeure sur le réseau ferré européen. Le Manuel décrit comment les entreprises ferroviaires devraient coopérer entre elles et avec les gestionnaires d'infrastructure.

Il est aligné de près sur le Manuel de gestion des mesures d'urgence des gestionnaires d'infrastructure. Le manuel décrit également des scénarios de mutualisation des ressources entre entreprises ferroviaires afin de gérer efficacement les incidents majeurs, ainsi que les mesures réglementaires d'atténuation requises à cet effet. De telles mesures permettraient au secteur ferroviaire de maximiser l'utilisation des capacités d'infrastructure lors d'un dysfonctionnement de grande ampleur affectant le trafic international.

## Fiches et IRS : outils permettant d'assurer des transports et des échanges fluides et sûrs

### Marchandises dangereuses

Le transport de marchandises dangereuses (TDG) est soumis à des prescriptions réglementaires spécifiques. La sécurité du transport de marchandises dangereuses est fondée sur la sécurité générale de l'exploitation ferroviaire. Ce domaine est géré par l'UIC en lien étroit avec ses membres et en coopération avec les autres parties prenantes. Les règles et règlements sont mis à jour en permanence de manière à intégrer les retours d'expérience en tenant compte des nouveaux types de marchandises qui arrivent sur le marché. L'harmonisation des règles entre les différents modes de transport revêt une importance croissante face à l'essor des échanges internationaux et des transports multimodaux/intermodaux.

Le travail d'amendement des divers textes réglementaires se déroule au sein des organismes intergouvernementaux, européens et internationaux.

L'UIC participe à ces travaux en qualité d'organisation non gouvernementale, ce qui lui permet de formuler des observations et des propositions. Les deux documents clés à cet égard sont l'IRS 40471-3 sur les vérifications à effectuer pour les envois de marchandises dangereuses et l'IRS 20201 sur les plans d'urgence destinés aux triages.

Les experts fret du **Groupe Transport combiné** collaborent étroitement avec les experts fret du SET 3 du Forum Système ferroviaire pour mettre à jour en permanence l'ensemble des IRS relatives au transport combiné. Ces documents - IRS 50592, IRS 50596-5, IRS 50596-6 et IRS 50596-7 - donnent au secteur du transport combiné la codification des lignes, des ILU et des wagons dont il a besoin pour faire circuler les trains sans soumettre de demande de transport exceptionnel.

### Messages Hermes

Le message de composition du train (TCM) est un élément central pour assurer une gestion efficace des circulations et collecter les données de localisation/suivi des wagons et les kilométrages effectués.

Pour les transports multilatéraux de marchandise par rail, les données sur les mouvements des trains, les wagons et unités de chargement doivent être fournies aux EF participantes afin d'assurer des échanges à la fois efficaces et économiques.

La fiche UIC 404-2 (convertie prochainement en IRS) recense les informations à échanger par les entreprises ferroviaires lors de la réalisation d'un transport de marchandises par fer. Les travaux concernant cette fiche sont menés par le groupe d'experts GRU qui veillent actuellement à la mise en conformité des messages au regard de la STI TAF.

## Accords

A la demande de ses membres, l'UIC a mis au point un certain nombre d'accords sectoriels régissant l'échange des wagons.

Le groupe ATTI (**Accord sur les visites des trains de fret à l'échange**) est un Groupe spécial de l'UIC composé d'entreprises ferroviaires membres ou non membres de l'UIC. L'ATTI a élaboré un ensemble de règles visant à simplifier l'échange des wagons entre parties prenantes tout en assurant les niveaux de sécurité les plus élevés possibles. Depuis sa création en juin 2014, le groupe constitué initialement de 44 participants compte désormais 130 membres, et un système de suivi de la qualité a été mis en place. La première base de données pilote des indicateurs de qualité destinée aux adhérents

à l'ATTI est devenue opérationnelle le 1er janvier 2018. La surveillance porte sur l'état technique des wagons conformément à l'Annexe 9 du CUU, la formation des trains et le respect du plan de transport (depuis 2019) ainsi que les marchandises dangereuses (à partir 2019).

### Contrat uniforme d'utilisation (CUU)

En 2006, suite à la libéralisation du marché du fret ferroviaire, l'UIC, l'UIP et l'ERFA ont mis en place le Contrat uniforme d'utilisation des wagons. Le CUU est un contrat unique et multilatéral entre utilisateurs et

détenteurs de wagons qui spécifie les droits et obligations mutuelles des parties dans le but de faciliter les activités transfrontalières. Depuis ses débuts, le CUU a étendu son périmètre d'application au point de compter désormais plus de 600 signataires provenant 20 pays et plus de 600 000 wagons déclarés actuellement dans la base de données wagons du CUU.

Le CUU est un exemple excellent pour illustrer les solutions simples mais efficaces développées par le secteur pour promouvoir l'interopérabilité.



## SOLUTIONS POUR PROMOUVOIR LA NEUTRALITE CARBONE ET AUTRES MESURES

**Le Rail représente le mode de transport massif/collectif le plus décarboné à la fois pour les voyageurs et le fret. Le secteur du transport est responsable de plus d'un quart des émissions mondiales de gaz à effet de serre, mais le rail ne consomme que 3% de l'énergie globale utilisée par le secteur des transports. Pour affronter l'urgence de la crise climatique, le rail doit se préparer à capter une part de marché beaucoup plus significative et rester chef de file des transports soutenables en termes de décarbonation.**

L'UIC cherche à sensibiliser davantage les utilisateurs du transport quant aux conséquences de leurs choix de voyage et éclairer la prise de décision en faveur d'options durables.

### REDUIRE LA CONSOMMATION D'ENERGIE

Comme la consommation d'énergie génère des coûts pour les compagnies ferroviaires et a un impact direct sur les émissions de gaz à effet de serre, l'UIC élabore des IRS et propose des ateliers pour encourager le partage des bonnes pratiques visant à accroître l'efficacité du matériel roulant, de l'exploitation et de l'infrastructure.

### Décompte/facturation de l'énergie de traction et échange de données IRS 90930

En Europe, les trains sont de plus en plus dotés de systèmes de comptage de l'énergie (EMS) qui collectent les données de consommation et de localisation des engins moteurs. Les données à échanger doivent être standardisées pour les trafics transfrontaliers afin d'éviter une situation dans laquelle différents systèmes de comptage seraient installés en vertu de spécifications nationales différentes. La fiche UIC 930, «Echange de données pour le décompte et la facturation de l'énergie de traction en trafic international» (2009), résultait du premier projet UIC dédié à ce sujet.

L'IRS 90930 actualise la fiche UIC 930 en intégrant les nouvelles spécifications d'interopérabilité (STI) adoptées par la Commission européenne en 2014 (1301 et 1302), en référence

à l'EN 50463. L'IRS 90930 offre un modèle standard pour l'échange des données concernant le décompte et la facturation de la consommation d'énergie de traction. Elle définit la procédure la plus efficace pour traiter les données de consommation d'énergie, en partant des compteurs embarqués jusqu'au calcul de la consommation effective d'énergie et à la facturation. L'application de ce standard constitue une nouvelle étape vers l'harmonisation des opérations transfrontalières, étant donné que les EF bénéficieront ainsi d'une facturation de l'énergie de traction plus facile et plus exacte, surtout dans le contexte international qui implique l'intervention de multiples fournisseurs d'énergie. Cela permet à la fois aux GI et EF d'appliquer un processus plus simple en se rapprochant d'une automatisation des échanges de données.

### Collaborer avec l'Agence internationale de l'Energie (AIE) pour promouvoir le mode ferroviaire

L'Agence internationale de l'Energie (AIE) et l'UIC s'attachent ensemble à développer les synergies à travers la collecte d'informations destinées aux bases de données centrées sur le secteur ferroviaire, afin d'alimenter les travaux de l'AIE sur les tendances du transport en matière d'énergie. Cette collaboration s'est déjà concrétisée par des résultats significatifs :

- ▶ manuels ferroviaires présentant un large panorama statistique mondial sur l'efficacité énergétique et les émissions du secteur ferroviaire par rapport aux autres modes ;
- ▶ rapport «Future of Rail», qui évalue la position du Rail au plan mondial et illustre ce que pourrait être l'avenir du Rail dans le contexte d'un scénario privilégiant le mode ferroviaire.
- ▶ rapport «Tracking Clean Energy Progress», qui évalue les progrès de chaque mode de transport vers l'objectif de la décarbonation.



## FINANCES SOUTENABLES : SDG RAIL INDEX

Le SDG RAIL INDEX (connu antérieurement sous le terme d'éco-scoring) vise à faciliter l'accès des EF et GI aux obligations vertes et aux instruments financiers durables.

L'intention est de mettre à la disposition des membres de l'UIC un système de notation novateur qui servira d'outil de reporting en ligne fondé sur 7 objectifs-clés de développement durable des Nations-Unies (ODD de l'ONU), évaluant la contribution de chaque entreprise ferroviaire ou gestionnaire d'infrastructure aux ODD. Il rassemble les données quantitatives et qualitatives correspondant à 24 indicateurs clés de performance en regard desquels les données sont collectées dans les bases de données UIC ou fournies par les compagnies. Les ODD considérés comme domaines d'action prioritaires des chemins de fer reçoivent une pondération plus importante dans les notations, sachant que les notes seront générées dans une optique comparative intra-sectorielle de même que par rapport aux performances précédentes des compagnies en gratifiant celles qui s'améliorent.

L'outil sera basé sur internet et rendu accessible aux membres de l'UIC via un portail sécurisé. Plusieurs membres ont déjà soumis certaines données pour tester la méthodologie de notation et la première version de l'outil de reporting est en cours de développement. Les fonctionnalités en cours d'élaboration dans l'outil sont entre autres :

- ▶ Login d'entreprise sécurisé ;
- ▶ 7 formulaires de reporting pour chacun des ODD ;

- ▶ % de données renseignées ;
- ▶ Performances de la compagnie sur les trois années précédentes ;
- ▶ Notation éco-scoring de A à D «débutant» à «leader»
- ▶ Positionnement des notations à travers le secteur, permettant aux destinataires de comprendre comment se situent les performances de leurs entreprises par rapport à la moyenne du secteur ;
- ▶ Forces et faiblesses de la compagnie en termes de performances.

## GESTION DURABLE DES ESPACES ET PROTECTION DE LA BIODIVERSITE

Les voies ferrées occupent une vaste trame d'espaces qui relient les gens entre eux mais peuvent aussi servir de corridors verts pour la faune et les écosystèmes. Dans certains cas, elles peuvent faire obstacle aux mouvements des animaux, sachant que les animaux et les arbres peuvent faire peser des risques significatifs sur la sécurité. Pour que le rail soit l'épine dorsale d'un système de mobilité durable, il doit également gérer et entretenir ses espaces de manière durable. Nous travaillons avec nos membres pour relever ce défi et contrecarrer la perte de la biodiversité globale grâce à des pistes innovantes en matière de gestion de la végétation et des espaces situés le long des voies.

L'UIC soutient les efforts déployés par tous ses membres pour accroître l'efficacité, la soutenabilité et la rentabilité du transport ferroviaire dans l'intérêt des clients, de la collectivité et de l'environnement.

## Gestion de la végétation

L'IRS 70723 résulte d'une collaboration entre le Groupe des experts de la voie qui est rattaché au département Système ferroviaire et le Groupe « Utilisation durable des espaces » qui relève du département Valeurs fondamentales. Elle aide les gestionnaires d'infrastructures et leurs agents à assurer la maîtrise de la végétation, y compris pour prévenir les risques inhérents aux arbres, en offrant une source unique d'informations et en permettant aux GI de discerner les solutions abordables et efficaces dans ce domaine.



Le projet Stratégie de transition pour la gestion de la végétation (TRISTRAM) facilite la transition entre un concept unique ancré dans une seule méthode et une approche intégrée, flexible et multiméthode de la gestion de la végétation.

Il est possible d'appliquer une approche multiméthode de la maîtrise de la végétation pour susciter une ressource paysagère plus productive et plus attractive. Ce projet a pour finalité essentielle de réduire les concentrations chimiques indésirables et d'atténuer les impacts environnementaux et risques sanitaires.



Etant donné que les chemins de fer peuvent contribuer à la préservation de la biodiversité à différents titres, le projet rEVErSE géré par l'UIC vise à recenser les effets écologiques des chemins de fer sur la faune et les écosystèmes, tout en mettant en lumière l'apport positif du mode ferroviaire, si sa démarche se révèle favorable à la biodiversité.

## REDUIRE LE FARDEAU SANITAIRE IMPUTABLE AU BRUIT ET AUX VIBRATIONS FERROVIAIRES

Le bruit et les vibrations constituent toujours un enjeu important pour le secteur ferroviaire européen. Cela est dû à une préoccupation croissante pour les questions de santé, avec l'intensification des circulations et des plans de modernisation ou de création de nouveaux réseaux. Cela se traduit par des plaintes de riverains qui incriminent les nuisances sonores et les vibrations. Dans le contexte actuel, il y a une urgente nécessité à réduire les émissions de bruit ferroviaires et à évaluer l'impact de ces émissions sonores sur la santé.

Le réseau UIC Bruit et Vibrations (NNV) promeut une gestion efficace du bruit et des vibrations ferroviaires dans le cadre du développement durable. Cela lui confère une position de pointe sur le registre politique du bruit et des vibrations, en ce qui concerne les évaluations, les études et les recommandations de bonnes pratiques, sans oublier les idées et mesures incitatives favorisant la réduction de ces nuisances, telles que le nuancement des prix de sillons, l'interdiction des semelles de frein en fonte, le rééquipement des véhicules avec des semelles composites, insonorisation des rails, etc.



## CADRE DE REFERENCEPOUR LES TRANSACTIONS FINANCIERES ENTRE COMPAGNIES FERROVIAIRES

L'ensemble des grandes compagnies ferroviaires européennes - DB, SNCF, FS, RENFE, DSB, ÖBB, PKP, etc. - opère conformément au cadre de référence de l'UIC. Plus de 50 compagnies ferroviaires sont membres du BCC et le volume des transactions entre membres s'élevait à 3 milliards d'euros en 2019.

Toutes les IRS/fiches UIC sont conformes aux obligations comptables, légales, fiscales et commerciales et exigences informatiques et respectent les règles européennes, notamment les dispositions liées à la libéralisation et à la concurrence. Elles sont d'emblée conçues dans cette optique et révisées de manière à s'adapter aux évolutions commerciales et juridiques européennes. Les fiches sont à la disposition de toutes les parties prenantes sur la base d'accords spéciaux et peuvent être adaptées le cas échéant tout en respectant les intérêts de chacune des parties (par ex. activités Eurail).

Ce cadre de référence présente trois avantages décisifs :

### Réductions de coûts significatives en matière de traitement informatique

L'harmonisation permet aux EF en particulier de traiter les données de tous leurs partenaires européens, de même que celles de nombreux membres de l'OSJD grâce à un format de données unique. La même structure s'applique aux fiches de facturation et de décompte pour toutes les EF participantes, avec l'avantage de disposer d'un seul format de données au lieu de trente formats différents.

### Moins de litiges grâce à une clarification du fonctionnement, en particulier dans les cas particuliers

Les IRS/fiches simplifient, expliquent, précisent et transposent les dispositions en vigueur (du CIT ou la COTIF, en particulier) de manière à ce qu'elles soient plus faciles à appliquer. Les problèmes techniques soulevés par les différentes compagnies ferroviaires au sujet des procédures de décompte internationales sont résolus par consensus au sein des groupes de travail. Les solutions retenues sont incorporées dans les IRS/fiches.

### Une approche qualité fondées sur les contrôles

En termes de qualité et d'exhaustivité des informations, les fiches proposent des démarches visant à prévenir les erreurs et mauvaises pratiques, ainsi que des actions correctives et des méthodes de contrôle des données. Elles indiquent également une procédure visant à tester la qualité des fichiers de décompte avant de demander l'introduction de modifications dans les systèmes informatiques de distribution, de réservation ou de décompte. Un comité d'audit a été mis en place en 1999 dans le domaine des transports de voyageurs, son rôle consistant à vérifier in situ que les règles sont appliquées correctement, mais également pour veiller à ce qu'elles restent pertinentes.

### Fiches sur les transports internationaux de voyageurs (Groupe de travail RCF 1)

L'IRS 30301 énonce les règles de décompte applicables aux transports internationaux de voyageurs. Celle-ci énonce des règles servant à l'établissement des décomptes proprement dits, ainsi que des dispositions plus générales définies depuis 30 ans au sein du Groupe de travail RCF1 par des experts en back-office provenant d'une dizaine d'EF, et ce conformément aux évolutions législatives, techniques, économiques et commerciales.

La fiche UIC 306 (migration prévue en 2021 vers le statut d'IRS) qui est gérée par le Groupe de travail RCF 1 expose les principes et accords-cadres régissant les activités entre acteurs du transport de voyageurs sous l'angle des décomptes et des opérations de compensation concernant les transports internationaux et services associés. Plus précisément, elle précise les responsabilités juridiques et financières liées aux activités de transport de voyageurs.

La fiche UIC 361 (migration prévue en 2021 vers le statut d'IRS), qui est gérée par le Groupe de travail RCF 1 expose les règles visant à sécuriser les recettes des transports internationaux de voyageurs. L'objectif consiste à préserver les recettes en réduisant les risques de fraude internes et externes, et protéger les EF et les voyageurs contre les pratiques illicites ou illégales. La fiche couvre les transports de voyageurs, l'informatique, les audits internes et les aspects financiers intéressant les EF et partenaires associés impliqués dans les canaux de distribution (par ex. Groupe Eurail) ou services connexes (impression, stockage, distribution, contrôle à bord des titres de transport, y compris opérations de back office, services informatiques, etc.).

### Fiches sur le fret ferroviaire international (Groupe de travail RCF 2)

L'IRS 30304, publiée en mai 2020, énonce les règles de décompte et de répartition des recettes entre transporteurs, applicables aux transports internationaux de marchandises. Elle a été traitée par le Groupe de travail RCF 2 composée d'experts en back office.

Ce document a pour objet de fixer des règles uniformes permettant l'application de procédures de facturation et de suivi des activités par et pour les transporteurs dans le contexte de la libéralisation.

### Fiches relatives aux transports internationaux – relations financières (Groupe de travail RCF 3)

La fiche UIC 311 énonce les règles applicables aux relations financières entre entreprises ferroviaires. Gérée par le Groupe de travail RCF 3 composé d'experts financiers, cette fiche décrit les procédures générales applicables aux relations financières entre membres de l'UIC. Les autres EF peuvent également adhérer à ces procédures sur la base d'accords spéciaux. Cette fiche a pour finalité d'harmoniser les processus comptables et financiers régissant les prestations mutuelles conformément à la COTIF, aux directives européennes, aux procédures UIC et BCC (Bureau central de compensation de Bruxelles, responsable de la compensation mensuelle des flux financiers entre EF).



[www.uic.org](http://www.uic.org)



#UICraïl



L'UIC est une association professionnelle certifiée pour engagement de qualité de services par AFNOR.

Publié par : Département Communication UIC  
Directrice de publication : Marie Plaud-Lombard  
Relecture : UIC-L&T  
Conception et mise en page : Coralie Filippini  
Crédit photo : UIC, Adobe Stock,  
ÖBB/Thomas Malys, Juliette Jem, FS Italiana  
Impression : UIC - 16 rue Jean Rey - 75015 Paris

Reproduction du contenu autorisée uniquement avec mention explicite de la source (UIC)  
ISBN: 978-2-7461-3076-0  
Dépôt du copyright : Mai 2021, Paris



YIC