

**Introduction d'une tarification de l'accès à  
l'infrastructure en fonction des niveaux acoustiques**

**Annexe au Rapport UIC**

**« Tarification des sillons en fonction  
des niveaux acoustiques : Rapport de synthèse et  
éléments d'appréciation »**

Auteur: Peter Hübner, dipl. Ing ETH, CH-8706 Feldmeilen; courriel: [peter.huebner@bluewin.ch](mailto:peter.huebner@bluewin.ch) en étroite collaboration avec le Groupe de Travail "Bruit" UIC-CER-EIM

<b>Table des matières</b>	<b>Page</b>
<b>0. Résumé</b>	<b>3</b>
<b>1. Introduction</b>	<b>4</b>
1.1 Historique	
1.2 Modalités d'application de la tarification NRTAC	
1.3 Objet du présent rapport	
<b>2. Processus existants et exemples concrets d'application de la tarification NRTAC</b>	<b>6</b>
2.1 Modèle suisse - auto déclaration	
2.2 Modèle néerlandais- auto déclaration	
2.3 Déploiement du pilote RFID néerlandais dans le cadre du projet d'innovation	
2.4 Déploiement du pilote néerlandais pour les postes de suivi des niveaux acoustiques	
2.5 Déploiement du pilote néerlandais de mesure du niveau acoustique par la mesure de la qualité des roues.	
<b>3. Outils et/ou processus éventuels à déployer pour les besoins de la tarification NRTAC</b>	<b>9</b>
3.1 Échange de données communes existantes entre EF:	
3.11 Système HERMES	
3.12 Échange d'informations dans le cadre du groupe RAILDATA	
3.13 Conclusion sur les échanges de données existantes	
3.2 Lettre de voiture client	
3.3 Registre "wagons" et données "mouvements wagons"	
3.3.1 Généralités, règlement dans le cadre de la Directive 2008/57/CE du 17 juin 2008 (STI)	
3.3.2 Registre "wagons" et données "mouvements wagons" en existence	
3.3.3 Synthèse des registres "wagons" et des données "mouvements wagons"	
3.4 Technologies de suivi des wagons	
3.4.1 Technologies d'Identification par Fréquences Radio (RFID)	
3.4.2 Technologies de Systèmes de Positionnement Globaux (GPS)	
3.4.3 Technologie vidéo	
3.4.4 Déploiement des Spécifications Techniques d'Interopérabilité pour des Applications Télématiques Fret (TSI TAF)	
3.5 Conclusions sur les outils et processus pouvant servir au déploiement de la tarification NRTAC	
<b>4. Évaluations des coûts et réflexions sur la question</b>	<b>17</b>
4.1 Introduction	
4.2 Coût technique	
4.2.1. Considérations générales	
4.2.2 Matériel roulant : Coût de rééquipement	
4.2.3 Matériel roulant : Coûts de conception liés au rééquipement et à l'homologation des wagons. Coûts organisationnels liés au processus de rééquipement	
4.2.4 Matériel roulant: Coûts d'exploitation.	
4.3. Coûts transactionnels	
4.3.1 Considérations générales	
4.3.2 Coûts d'investissement	

4.3.3 Coûts engendrés dans le cadre du processus de saisie de données et de facturation	
4.4 Quelques conclusions sur les coûts	
<b>5 Éléments à prendre en compte pour que le bonus « bruit » serve d'incitation au rééquipement</b>	<b>24</b>
5.1 La tarification NRTAC dans les processus d'activités du fret ferroviaire	
5.2 Niveau du bonus "bruit"	
5.3 Règles d'Application	
5.4 Bonus/Malus	
<b>6 Recommandations</b>	<b>26</b>
6.1 Aperçu des solutions étudiées	
6.2 Recommandations pour la période initiale de 5 ans	
6.2 Recommandations pour la période suivante	
<b>7 Observations finales</b>	<b>28</b>

#### **Annexes:**

- A) Groupe d'Experts "Bruit" UIC-CER-EIM participant aux travaux liés au présent rapport
- B) Exemples nationaux de registre "wagons" et de données « mouvements wagons »
- C) Exemple de lettre de voiture client
- D) Exemple de données "train fret" ARTIS

## 0. Résumé

Le thème de la réduction du bruit des niveaux acoustiques dans les chemins de fer est désormais au cœur du débat politique. La Communication de la Commission, publiée en juillet 2008, dans le cadre du Paquet intitulé "Greening Transport", reconnaît d'ailleurs que le moyen technologique le plus efficace de réduire les niveaux acoustiques passe par le rééquipement du parc de wagons fret existant en substituant les semelles en fonte à des semelles en matériau composite. Pour ce faire, la Commission souhaite stimuler le processus de rééquipement par l'introduction d'une tarification d'accès à l'infrastructure en fonction des niveaux acoustiques (NRTAC), dans une première étape : à titre volontaire, ensuite : dans le cadre d'un dispositif réglementaire obligatoire. La composante « bruit » de cette tarification débutera sous la forme d'un bonus pour les trains ou véhicules à faible émission acoustique, pouvant plus tard, être complétée par un malus pour les trains ou véhicules bruyants.

Cette démarche exige la mise en œuvre d'une technologie de freinage qui doit être disponible, sûre et économiquement rentable. Les évolutions dans ce domaine sont documentées et détaillées dans plusieurs documents de l'UIC, notamment le Rapport d'Etat UIC intitulé « Réduction du Bruit du Fret Ferroviaire (2008) ». Ce dossier est régulièrement actualisé dans le bulletin UIC « Focus » (février 2009). De plus amples renseignements sont disponibles sur la page d'accueil UIC : <http://www.uic.org/spip.php?article1718>.

En 2007, l'UIC a publié un rapport concernant la tarification « NRTAC » (<http://www.uic.org/spip.php?article1721>). Ce rapport établit les préalables à la mise en œuvre d'une telle tarification. Ce même rapport souligne, par ailleurs, la complexité de son introduction qui nécessitera le déploiement de nouveaux processus, voire de nouveaux moyens techniques permettant d'assurer le suivi de wagons isolés et d'enregistrer l'historique du suivi sur les différents réseaux d'infrastructure. Le présent document constitue une annexe de ce rapport ; il a été rédigé conjointement avec le CER, l'UIC et l'EIM. Il propose un panorama complet des diverses variantes à l'introduction de la tarification NRTAC, incluant les incidences techniques et économiques respectives de ces modèles sont également précisées. Ce document fournit par ailleurs des données d'entrée à l'étude commanditée par la DG TREN auprès d'un cabinet de consultants devant remettre ses conclusions pour l'automne 2009.

La présente annexe commence par un sommaire des deux applications effectives de la tarification NRTAC (aux Pays-Bas et en Suisse), y compris les applications pilotes du concept de suivi des niveaux acoustiques observés aux Pays-Bas. Elle décrit et évalue ensuite les outils et les processus susceptibles d'être déployés pour les besoins de la tarification NRTAC. Les solutions examinées offrent un aperçu d'échanges de données intervenant, au plan international à l'heure actuelle, entre les sociétés ferroviaires, une évaluation de l'utilisation des données « clients » contenues dans la lettre de voiture, une analyse des données des différents registres « wagons » utilisés, une évaluation des technologies de suivi des wagons dont les technologies RFID/GPS/Vidéo. La technologie proposée dans le cadre de la STI TAF fait également l'objet d'une évaluation toute particulière. L'annexe étudie ensuite les problèmes des coûts et donne un aperçu des coûts spécifiques aux matériels roulants (coûts de rééquipement, de conception/homologation, d'exploitation) et des coûts transactionnels (coûts d'investissement et induits par le processus de collecte des données et de facturation).

Le rapport conclut que la disponibilité de semelles LL est une exigence à tout déploiement rapide de la tarification NRTAC (surtout si l'auto-déclaration est refusée). Les coûts totaux de rééquipement, même avec des semelles LL éventuellement homologuées, sont élevés et il ne pourrait être financés par le secteur ferroviaire seul. En outre, la mise en œuvre de solutions nationales assortie de processus d'introduction est une condition nécessaire à l'introduction de la tarification NTRAC. Dès lors que les informations utiles ne sont pas échangeables entre EF et GI via des systèmes existants, le concept d'auto-déclaration des distances parcourues par des véhicules peu bruyants sur des « tronçons de lignes soumis à cette tarification NRTAC » (de type appliqué en Suisse et aux Pays-Bas) pourrait bien représenter une solution rapide. Dans une étape ultérieure, le suivi automatique pourrait être complété par le déploiement de la

STI TAF, ce qui présuppose une mise en œuvre à l'échelle nationale, ainsi que des adaptations majeures aux procédures et aux systèmes informatiques en entreprise.

Le déploiement de la tarification NRTAC sera une tâche complexe à mener à bien, car elle exigera l'organisation et la sauvegarde de systèmes de mesures et de facturation (surtout si l'auto-déclaration ne devait pas être admise). D'autre part, il faudra veiller tout particulièrement à ce que cette tarification constitue également une vraie incitation au rééquipement. Selon la technique utilisée, les coûts transactionnels risquent fortement d'atteindre le niveau des coûts de rééquipement, voire de lui être supérieur.

Dans cette optique, les autres scénarii indiqués dans le document "Impact Assessment" de la DG TREN, et notamment le subventionnement direct du rééquipement en place et lieu - voire en complément - de la tarification NRTAC, ne sont pas à exclure.

## 1. Introduction

### 1.1. Historique de la question

La réduction des niveaux acoustiques des chemins de fer est désormais au cœur du débat politique. Le moyen le plus efficace de réduire ces niveaux passe par le rééquipement du parc des véhicules fret existant en substituant les semelles en fonte à des semelles en matériau composite. En supposant que cette technologie soit disponible, sûre et économiquement rentable. La Communication CE sur le bruit des chemins de fer (publiée en juillet 2008) reconnaît, en effet, ce fait lorsqu'elle précise que la mesure prioritaire à déployer pour réduire ces niveaux acoustiques consisterait à rééquiper les parcs de wagons en Europe. Afin d'inciter le rééquipement en utilisant des technologies à faible niveau acoustique, la Commission suggère à l'introduction de la tarification NRTAC dans un premier temps : sur base volontaire, et puis : par un cadre réglementaire obligatoire à une date ultérieure. Initialement, la composante « bruit » de la redevance d'accès à l'infrastructure s'articule autour d'un bonus pour les trains et véhicules à faible niveau acoustique, mais pourrait par la suite être complétée par une formule « malus » applicable aux trains ou véhicules bruyants.

En 2007, l'UIC publie dans son « **Status report and background information on NRTAC** » le système ferroviaire de façon détaillée, notamment les acteurs concernés, et les activités marchandises et les « wagons » liées au transport ferroviaire fret, ainsi que les relations contractuelles entre ces acteurs. Ce rapport présente aussi une vue d'ensemble du système typique actuel de redevance d'accès à l'infrastructure, assortie de deux applications réelles de la tarification NRTAC aux Pays-Bas et en Suisse respectivement. Puis, il spécifie les conditions nécessaires au déploiement de cette tarification incluant les éléments incontournables tels que l'interopérabilité, les approches harmonisées, etc., tout en soulignant la complexité d'un tel déploiement, sans aborder les scénarii de déploiement concret et les questions y afférentes.

Cette annexe est centrée sur le déploiement de la tarification NRTAC. Toutefois, les conclusions du rapport principal restent valables, en ce sens qu'un financement public direct du rééquipement doit également être envisagé puisque ce scénario semble devoir induire des coûts transactionnels moins élevés.

### 1.2 Modalités d'application de la tarification NRTAC

La tarification NRTAC s'applique, en principe, aux trains complets ou aux wagons isolés. En évaluant les deux variantes : « Tarification au wagon » par rapport à la « Tarification au train complet », il faut savoir qu'un seul wagon à faible niveau acoustique (wagon rééquipé) dans un train complet ne réduit que faiblement le niveau acoustique de ce train. La présence d'un grand nombre de wagons silencieux (soit rééquipés ou neufs) dans un train reste donc un préalable à toute réduction significative du niveau acoustique. Aussi une tarification au train complet pourrait influencer de façon plus décisive sur la réduction du niveau acoustique puisque, d'une part, elle impose le rééquipement des wagons et, d'autre part, elle incite à la formation de trains comportant un pourcentage élevé de wagons rééquipés ou silencieux. Toutefois, cette solution soulève d'énormes difficultés d'ordre pratique. Primo, le propriétaire n'a aucune influence sur la

composition du train - donc sur le niveau acoustique - et de savoir quel train bénéficie d'un bonus. En outre, le financement du rééquipement de ces wagons n'est pas acquis d'avance. Secondo, les EF, s'agissant de transports par wagons isolés, n'ont que peu d'influence sur la composition des trains, donc sur leurs émissions acoustiques ou sur d'éventuels bonus.

Dès lors que l'objectif de la tarification NRTAC a pour ambition d'inciter au rééquipement des wagons, une tarification au wagon semble donc être l'instrument le mieux adapté. Bien qu'en théorie, seule la tarification au train complet a un effet de levier plus déterminant sur le niveau acoustique que la tarification au wagon, car elle inciterait plus fortement à la formation de trains silencieux. Or, dans la plupart des cas, il ne pourra pas en être ainsi en raison de la composition des trains dans la pratique.

Une condition nécessaire à l'introduction de la tarification NRTAC au wagon est le relèvement de la distance parcourue par le wagon sur chaque réseau ou partie de réseau assujetti à la tarification NRTAC ; ce relèvement devant être effectué conformément aux normes comptables en vigueur<sup>1</sup>. Dans ce cas, des modalités de facturation normale doivent être mises en place. Dans le cadre de la tarification de l'accès à l'infrastructure hors NRTAC, les kilomètres programmés ou parcourus servent principalement à calculer les redevances d'accès à l'infrastructure. Les outils et les modalités de facturation utiles à ce processus sont bien connus et déjà déployés. L'inclusion d'une composante « bruit » dans la tarification « au wagon » de l'accès à l'infrastructure présuppose l'imputation des wagons-kilomètres parcourus par chaque wagon sur les différents tronçons des réseaux d'infrastructures empruntés. Or, il n'existe, à ce jour, aucun système connu ou déployé permettant de réaliser cette opération. Dans la pratique, cela signifie que pour l'ensemble des réseaux et avant tout déploiement NRTAC, que des modèles et des outils de calcul permettant de relever et de stocker les kilomètres parcourus par les wagons sur le réseau ou sur une partie du réseau assujetti au NRTAC, devront être élaborés et mis en œuvre. D'autre part, l'attribution du bonus NRTAC sera attribuée au propriétaire du wagon. Ceci donnera lieu à facturation entre intervenants<sup>2</sup> n'ayant aucune relation contractuelle entre eux dans le cadre du processus normal de transport.

Lors de l'élaboration de la tarification NRTAC, un élément déterminant à bien prendre en compte pour que cette tarification serve d'incitation au rééquipement, est que le bonus « bruit » devrait être supérieur aux coûts supportés par les propriétaires de wagons, y compris les coûts : de rééquipement, transactionnels et tout impact négatif éventuel de l'utilisation de semelles K ou LL sur les coûts de cycle de vie (LCC).

### 1.3 Objet du présent rapport

Comme indiqué ci-dessus, l'introduction de la tarification NRTAC exigera le déploiement de nouveaux processus, voire de nouveaux outils techniques, pour assurer le suivi des wagons isolés et l'enregistrement de l'historique de leur suivi sur les différents réseaux. La présente annexe au rapport UIC<sup>3</sup> vise à fournir une vue technique sur l'ensemble des différents scénarii à l'introduction de la tarification NRTAC, avec indication de leur incidence technique et économique. Elle donne également une vue d'ensemble des systèmes et des processus existants, complétée par une évaluation technique des futures solutions possible. Les aspects les plus bénéfiques devront être approfondis ultérieurement.

Cette annexe apporte des données qui serviront à l'étude sur lequel le DG TREN a délégué un cabinet de consultants pour réaliser et fournir les résultats en automne 2009.

<sup>1</sup> Les relevés doivent être transparents et reproductibles, même après un certain laps de temps, à l'instar d'autres données financières.

<sup>2</sup> Gestionnaire d'infrastructure et propriétaire de wagons

<sup>3</sup> Rapport d'état UIC et informations sur le contexte de la tarification de l'accès à l'infrastructure en fonction des niveaux acoustiques

## 2. Processus et exemples concrets d'application de la tarification NRTAC

La tarification NRTAC est d'ores et déjà déployée en Suisse (depuis ~2002) et aux Pays-Bas (depuis juillet 2008). Par ailleurs, les Pays-Bas expérimentent actuellement un procédé de suivi de wagons et étudient la faisabilité du concept de postes d'observation des bruits acoustiques. Ces applications sont décrites dans les alinéas ci-dessous :

### 2.1 Modèle suisse d'auto-déclaration

Afin de supporter le programme helvétique de réduction du niveau acoustique<sup>4</sup>, la législation suisse<sup>5</sup> en la matière stipule que tous les véhicules ferroviaires (y compris étrangers) respectant les nouvelles normes acoustiques bénéficieront d'un traitement privilégié lors du calcul de la contribution marginale. Depuis ~2002, le gestionnaire d'infrastructure attribue un bonus de 0,01 CHF pour chaque essieu-kilomètre parcouru par des véhicules non dotés de semelles de frein en fonte<sup>6</sup>.

Dans la pratique, la tarification NRTAC se base sur un système d'auto-déclaration audité. L'entreprise ferroviaire (EF) doit présenter une demande détaillée<sup>7</sup> de bonus « bruit » auprès de l'Office Fédéral des Transports (OFT). Dès confirmation par l'OFT de la recevabilité de la demande, l'EF peut alors soumettre un dossier de remboursement au gestionnaire d'infrastructure concerné. Même s'il en résulte une perte de recette pour le gestionnaire d'infrastructure, au final, c'est le contribuable, au final, qui finance tous les coûts d'infrastructure non compensés par les recettes, y compris les pertes de recettes liées au paiement du bonus « bruit ». La législation ne précise pas si ou comment les EF sont censées distribuer les bonus aux propriétaires de wagons.

Concrètement, les EF fournissent à l'OFT un relevé des kilomètres parcourus par chaque véhicule à partir de leur base des données recueillies auprès du système de gestion des wagons. De ce fait, les possibilités de contrôle par l'OFT sont très réduites et se limitent à des contrôles dits de plausibilité. La méthode est jugée recevable pour toute demande de bonus concernant des trains homogènes transitant par la Suisse. Le seul critère à remplir pour l'obtention du bonus porte sur le type de frein utilisé. Ainsi, les wagons surbaissés à huit essieux bénéficient d'une ristourne très conséquente grâce au nombre élevé d'essieux qu'ils comportent. La ristourne est moins attrayante pour les trains mixtes (c'est-à-dire avec des envois par wagons complets), étant donné que les frais à engager pour toute demande concernant un wagon isolé sont presque identiques au montant de la ristourne elle-même. Par ailleurs, la méthode est bien trop complexe à utiliser pour les trains mixtes en trafic intérieur suisse. Dans la Confédération, le déroulement de l'ensemble du processus est rendu plus facile du fait que les EF et le gestionnaire d'infrastructure emploient le même logiciel et les mêmes bases de données pour les données « wagons », c.-à-d. le Système Information Cargo (SIC).

### 2.2 Modèle néerlandais d'auto-déclaration

Dans le cadre du « régime de performance » (« performance scheme »), le bonus « bruit » est pratiqué aux Pays-Bas depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2008, introduit en vertu d'une lecture très spécifique de l'article 11 de la Directive 2001/14 concernant les « régimes de performances ». L'utilisation de matériels roulants silencieux est perçue comme facteur d'amélioration des performances du réseau ferré à faible niveau acoustique et, à ce titre, justifie d'être récompensée sous la forme d'un bonus. Celui-ci s'applique à tous les véhicules (passagers et fret) rééquipés avec des

<sup>4</sup> Le programme comprend le rééquipement de tous les matériels roulants suisses, l'installation de murs anti-bruit sur la base d'un rapport coût-avantage, et l'aménagement de fenêtres anti-bruit lorsque les autres dispositifs de réduction des niveaux acoustiques s'avèrent insuffisants.

<sup>5</sup> Article 5.2 de la loi fédérale sur la réduction du bruit ferroviaire du 24 mars 2000

<sup>6</sup> Le bonus «bruit» relève d'une décision politique prise par le parlement helvétique visant tout particulièrement à inciter les propriétaires de wagons étrangers à rééquiper leurs matériels roulants. Le rééquipement des matériels roulants suisses est financé par la Confédération dans le cadre du plan suisse de lutte anti-bruit, l'investissement dans le rééquipement des matériels roulants s'avérant plus judicieux que l'option « murs anti-bruit » (également financés par l'Etat). Les matériels roulants dont l'état suisse est propriétaire bénéficient en outre du bonus bruit en compensation des coûts d'exploitation plus élevés.

<sup>7</sup> En précisant le type de véhicule, les niveaux acoustiques existants et les distances parcourues (pourcentage de kilomètres-essieux de ce type de train).

technologies à faible niveau acoustique, les nouveaux matériels roulants sont toutefois exclus du champ d'application du bonus « bruit »; parce qu'ils sont conformes aux STI tout simplement. Ainsi, le bonus pourrait en principe intéresser 4 types de véhicules passagers (appartenant au réseau historique NS) et tous les vieux matériels roulants fret.

Le montant du bonus était de 0,04 €/wagon-km, le bonus maximum total pouvant être réclamé par véhicule est limité dans un premier temps à 4 800 €/véhicule pour les matériels roulants passagers (basé sur un kilométrage maximum de 120 000 km sur 2 ans) et à 2 400 €/wagon pour les matériels fret (sur un kilométrage maximum total de 60 000 km et sur un kilométrage maximum de 25 000 km/an sur 3 ans). Les entreprises ferroviaires fret s'étant plaintes du caractère discriminatoire de ces écarts entre véhicules passagers et wagons fret, les autorités de tutelle du secteur ferroviaire aux Pays-Bas ont alors demandé une révision du régime de bonus. Cette révision s'est soldée par l'égalisation des montants maximums du bonus entre véhicules passagers et wagons fret dans le projet de régime pour 2009. Le montant maximum du bonus est désormais de 4 800 € (kilométrage maximum de 120 000 km sur 2 ans) pour tous les matériels roulants (passagers et fret) sans distinction.

En l'absence de toute solution à la problématique du suivi des wagons isolés et des informations sur leur bilan acoustique (voir chapitre 2.3), le bonus ne peut aujourd'hui être octroyé que sur la base d'une auto-déclaration par l'entreprise ferroviaire. A cette fin les EF doivent utiliser le procès-verbal obligatoire applicable aux matières dangereuses. Ce document indique, pour chaque wagon immatriculé, le nombre de kilomètres parcouru sur le réseau néerlandais et précise les parcours effectués avec la date, le numéro du train, et le nombre de kilomètres. ProRail pourra organiser des contrôles après un kilométrage spécifié sur les transformations de wagons rééquipés. Le bonus s'applique aux Entreprises Ferroviaires exclusivement. Côté propriétaires de wagons, il est admis que les principes économiques seront suffisamment puissants et les pressions exercées par l'entreprise ferroviaire suffisamment fortes pour inciter au rééquipement. Dès mars 2009, deux opérateurs passagers avaient adhéré au système de bonus. Les opérateurs fret, par contre, restent d'avis que le niveau du bonus n'est pas suffisamment élevé pour constituer une incitation au rééquipement.

### **2.3 Déroulement du pilote RFID néerlandais<sup>8</sup> dans le cadre du programme d'innovation**

Dans le cadre de ce programme, des équipements destinés à l'enregistrement du kilométrage parcouru par des wagons isolés ont été testés sur 200 wagons. Leur déploiement sur l'ensemble du réseau exigerait l'engagement d'investissements supplémentaires.

#### **Architecture du système**

La composante « bruit » de la redevance d'accès à l'infrastructure sera calculée selon le nombre de wagons-kilomètres parcourus sur l'infrastructure ferroviaire néerlandaise. Les systèmes préexistants Quo Vadis et Gotscha ont servi à déterminer le nombre de wagons-kilomètres. Quo Vadis permet de mesurer la masse en mouvement (WIM) tandis que Gotscha détecte des défauts de roues (WDD) dans les trains. Il comprend 40 postes d'observation ('monitoring stations') implantés sur le réseau d'infrastructure néerlandais. Les mesures de la masse des trains et les données y afférentes servent à calculer des tonnes-kilomètres parcourues par chaque train et à la facturation aux entreprises ferroviaires de la composante « masse » des redevances d'accès à l'infrastructure. Ces 40 postes permettent la collecte de données pertinentes sur plus de 95% des trains. Le système comprend 8 à 16 capteurs à fibre optique installés au niveau du rail, une armoire de mesure pour le traitement local des données sur le terrain, un lecteur de tags facultatif et un ordinateur connecté au serveur central pour la compilation de l'ensemble des données mesurées. Pour des raisons de sécurité, les données sont également stockées dans une base redondante. Le système est conçu pour identifier les trains selon deux méthodes:

- comparaison du temps de mesure de la masse d'un essieu roulant au moyen d'une unité de mesure Quo Vadis avec le temps mis par un train à parcourir le même tronçon de voie, ou;

<sup>8</sup> Radio Frequency Identification (RFID), voir également chapitre 3.7



- lecture des tags RFID affixés aux trains ou aux véhicules. Lorsque le RFID est en service, le numéro des véhicules peut être déterminé dès lors que les informations appropriées sont disponibles dans la base de données locale.

Point de vue des véhicules, le seul équipement exigé est le tag RFID, lequel est magnétique en permanence et n'est pas tributaire de l'énergie électrique. La STI WAGONS (§ 4.2.5.2) en vigueur précise le type de tags RFID à employer sans toutefois rendre obligatoire leur apposition sur les wagons. Une base de données indiquant la relation entre numéro de tag et numéro de véhicule est indispensable à l'identification précise des véhicules. La généralisation du système à l'ensemble du réseau exigerait l'engagement d'investissements supplémentaires. Le coût de chaque poste de suivi est de l'ordre de 100 000 € dont 5 000 € pour l'acquisition du lecteur de tag. Cet investissement a été financé par ProRail. Les coûts liés aux tags RFID (20-40 € par tag) ont été pris en charge par les EF. 200 wagons ont été dotés de ce type de tag. La base de données servant à l'enregistrement de l'ensemble des véhicules ferroviaires n'est pas encore réalisée, mais il ressort d'une étude de faisabilité que cet outil peut être mis en place sans trop de difficulté.

### **Déploiement possible du Système Quo Vadis pour le suivi des niveaux acoustiques**

À partir de 2011, les données obtenues par le système Quo Vadis pourraient servir à déterminer également les kilomètres parcourus par des matériels roulants nouvellement dotés de technologies à faible niveau acoustique. Toutefois, cet éventuel déploiement reste subordonné à l'actualisation du logiciel et à l'installation de lecteurs de tags dans toutes les gares et de chaque côté des voies. La faisabilité de cette solution semblerait assurée.

### **Imputation des coûts/bonus**

Le bonus « bruit » sera comptabilisé de pair avec les redevances d'accès à l'infrastructure. ProRail sera compensée des coûts additionnels liés au bonus « bruit » par le gouvernement. Le montant en question sera de l'ordre de 15 millions € sur une période de 3 ans. Cette mesure vise à inciter au rééquipement des wagons assurant 50% des tonnes-kilomètres aux Pays-Bas. Ainsi, les trains circulant aux Pays-Bas et les trains de banlieue bénéficient d'un traitement prioritaire.

## **2.4 Déploiement de postes de suivi acoustique aux Pays-Bas<sup>9</sup>**

Cinq postes de ce type ont été aménagés aux Pays-Bas dans le cadre du programme d'innovation. Ils comportent un ordinateur autonome, deux microphones et deux accéléromètres, une station météo et un système de transmission de données.

Ces postes emploient les systèmes Quo Vadis et Gotcha actuels (décrits dans le chapitre précédent) pour l'identification des trains et à l'alimentation électrique.

Au passage de chaque train, les postes de suivi acoustique sont à même de mesurer le niveau acoustique au moyen des dispositifs suivants :

- bruit: Un niveau d'exposition acoustique pondéré (SEL) + octave spectre 63 Hz – 8 kHz, et
- vibrations: Niveau d'exposition du rail (analogue au SEL, vibrations verticales du patin) + octave spectre 31,5 Hz – 8 kHz (à préciser).

Étant donné que le niveau acoustique est fonction de la qualité de la voie, du sens et de la vitesse du vent, des facteurs correctifs sont utilisés pour minimiser ces influences. Les données sont transmises chaque nuit à une base de données centralisée qu'il est possible de consulter via une application internet. Après l'établissement du programme d'innovation en 2007, il a été convenu de poursuivre l'étude d'un poste de suivi acoustique fixe et d'un poste de suivi mobile. Ces postes fonctionnent régulièrement et leurs mesures sont aussi précises que les mesures manuelles. Ils servent à mesurer le niveau acoustique de trains complets. Des essais sont en cours pour déterminer la distance la plus proche de la voie à laquelle le microphone doit être

<sup>9</sup> Pour tout complément d'information, s'adresser à: [http://www.dbvision.nl/publicaties/2007/S5.1\\_Edwin\\_Verheijen.pdf](http://www.dbvision.nl/publicaties/2007/S5.1_Edwin_Verheijen.pdf) et à <http://www.noiseinnovationprogramme.eu/data/files/algemeen/32%20-%20Van%20den%20Brink%20-%20Noise%20Monitoring%20Stations.pdf>

positionné afin de pouvoir distinguer, avec un maximum de précision, les wagons bruyants et wagons silencieux. Cette question est encore à l'étude, ce qui explique d'ailleurs pourquoi l'application de la tarification NRTAC néerlandaise actuelle repose exclusivement sur les déclarations de l'EF.

Ajoutons par ailleurs que le fait de mesurer le bruit de roulement (« operational noise ») pour servir de base au calcul du NTRAC posera la question centrale de savoir : s'il est opportun dans l'absolu d'exploiter les données d'émission acoustique enregistrées en service de préférence aux données d'homologation ou d'émission acoustique propre à l'équipement de chaque véhicule.

## **2.5 Déploiement-pilote de mesure du niveau acoustique par la mesure de la qualité des roues.**

L'autre méthode de mesure permettant de différencier entre wagons bruyants et wagons silencieux consiste à mesurer la qualité des roues. Car les vibrations sont à l'origine du bruit ferroviaire et que la rugosité des roues est la source de ces vibrations, cette rugosité peut être utilisée comme mesure de substitution ('surrogate measurement') de la qualité des roues. Le système actuel (Gotcha) n'est pas à même de mesurer les vibrations des rails dans le spectre de fréquences induisant le bruit. Des essais seront donc organisés avec un système amélioré utilisant différents capteurs de vibrations. Cette méthode de mesure fera appel à des mesures acoustiques directes, étant donné que les coûts d'installation et de maintenance de ces capteurs seront moins onéreux. ProRail considère qu'il s'agit là d'une innovation très prometteuse. Toutefois, la remarque formulée en conclusion du précédent chapitre demeure valable. L'opportunité d'utiliser le bruit ferroviaire (« operational noise ») comme base de calcul de la composante « bruit » de la redevance d'accès à l'infrastructure restera discutable aussi longtemps que l'impact environnemental des autres modes de transport n'est pas mesuré dans des conditions d'exploitation réelles. À l'avenir, une différenciation tarifaire pourrait éventuellement être envisagée pour les besoins de l'attribution d'un bonus par wagon. Notamment, la Commission Européenne dans sa Communication de 2008 sur les mesures de réduction des niveaux acoustiques ferroviaires n'exige pas explicitement la mesure de ces niveaux acoustiques.

### 3 Outils et/ou processus éventuels à déployer pour l'application de la tarification NRTAC

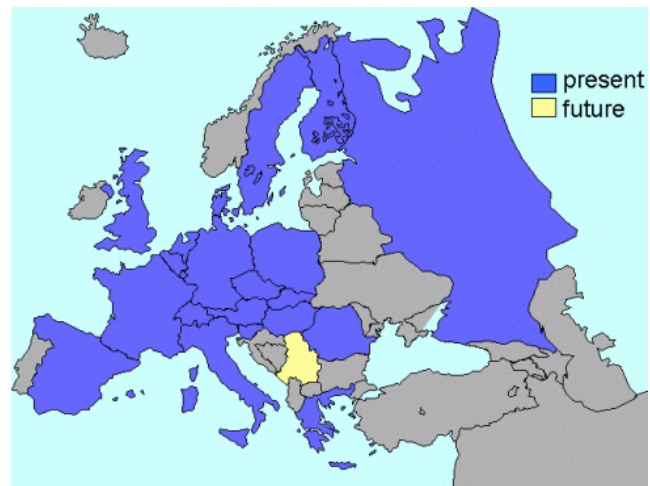
La mise en place d'une telle tarification pose nécessairement deux questions. D'abord : les wagons sont-ils dotés de technologies de freinage à faible niveau acoustique et - en fonction de la tarification pratiquée - s'agit-il de nouveaux wagons dotés de semelles K ou de freins à disques, ou encore de matériels roulants plus anciens rééquipés avec des semelles de frein en matériau composite ? Ensuite : le nombre de kilomètres parcourus par le wagon sur le réseau ou une partie du réseau est-il assujéti à la tarification NRTAC? Pour répondre à cette deuxième question, l'information provenant des messages transport ou de systèmes de suivi mis en place sur les wagons ou l'infrastructure pourrait être utilisée, complétée par des logiciels permettant d'analyser les données ainsi obtenues. Le présent chapitre fournit une vue d'ensemble des échanges de données existantes entre EF, puis analyse les possibilités d'utilisation des données de la lettre de voiture client (LDVC) ou celles du registre wagons. Il donne ensuite une vue globale des systèmes de suivi, assortie pour terminer d'une analyse de l'utilisation éventuelle de la STI TAF<sup>10</sup>.

#### 3.1 Échange de données communes existantes entre EF

Plusieurs systèmes ont d'ores et déjà été mis en place pour l'échange des messages « transport » entre EF, dédiés tout particulièrement au trafic international.

##### 3.1.1 Système HERMES

Déjà en 1978, sous l'égide de l'Union Internationale des Chemins de Fer (UIC), six compagnies de chemins de fer (BR, CFF DB, FS, SNCB et SNCF) avaient lancé le projet HERMES de réseau international de transmission de données conçu pour assurer l'échange structuré d'informations passager et fret entre plateformes informatiques incompatibles. Depuis cette date, HERMES n'a cessé d'évoluer et de s'adapter aux nouvelles technologies, comme plus récemment en 2007, ou encore en 2009 avec l'interconnexion des réseaux de 20 pays (voir carte ci-contre). HERMES est en principe un système destiné à permettre aux EF d'échanger des d'informations de pré-annonce en temps réel sur les mouvements des trains.



Dans la pratique il convient de faire la distinction entre le Réseau HERMES et les applications et messages HERMES: Le réseau télécom HERMES est géré par le groupe autonome HITRAI<sup>11</sup>), dont les seuls actionnaires sont des EF et des GI. Le réseau télécom HERMES sert à tous les acteurs du secteur ferroviaire (opérateurs fret, opérateurs passagers, et GI). Ce réseau assure l'interconnexion de tous les réseaux européens : il est complètement indépendant de l'UIC. Les EF et GI souhaitant l'utiliser doivent d'abord souscrire un abonnement. Les messages et applications HERMES sont la propriété de l'UIC, et ne sont développés que par les membres de l'UIC sur la base de fiches UIC gérées présentement par le « Groupe Utilisateurs Réseau », sous la responsabilité du Groupe d'Etudes Informatiques Fret. L' « application 30 » nommée « Pré-Annnonce » est l'application la plus généralement utilisée par les membres.

Toutefois, quelques applications spécifiques des pays permettent d'échanger des données en utilisant des systèmes propres aux GI (par exemple ARTIS en Autriche et CIS en Suisse). La

<sup>10</sup> Spécifications Techniques d'Interopérabilité pour des Applications Télématiques Fret

<sup>11</sup> Pour tout complément d'information, consulter: <http://www.hitrail.com/?q=hermes-network>

qualité des données HERMES varie selon les équipements et les technologies des EF. Les données disponibles sont parfois rudimentaires, mais leur qualité est en nette amélioration.

Les informations “numéro du wagon” et “équipements de freinage” sont transmises par l’intermédiaire de HERMES. Les données transmises via HERMES peuvent être plus exhaustives que celles utilisées sur des systèmes nationaux de données, vu que ces systèmes nationaux seront tributaires d’exigences nationales en termes de quantité et de qualité, ce qui explique certaines incohérences dans les données entre les nombreux systèmes en vigueur. Par exemple, la donnée « équipements de freinage » transmise via HERMES est conforme aux dispositions de la fiche UIC 404-2, alors que les normes nationales peuvent être moins contraignantes, notamment en Autriche qui n’impose qu’un classement très approximatif des équipements de freinage.

### 3.1.2 Échange d’informations au sein du Groupe RAILDATA<sup>12</sup>

RAILDATA est un groupe spécial de l’Union Internationale des Chemins de Fer (UIC) chargé du développement, de l’exploitation et de la maintenance des systèmes d’informations internationales fret pour le compte de ses membres et d’autres utilisateurs dans des conditions de synergie maximale et à moindre coût économique. Deux applications sont présentement en cours:

- ORFEUS – échange des données de la lettre de voiture CIM<sup>13</sup>
- ISR (International Service Reliability) – procès-verbal de l’état des wagons

ORFEUS est un système centralisé d’échanges d’informations internationales qui permet d’échanger des données de la lettre de voiture CIM et des données des relevés wagons CUV<sup>14</sup> entre les EF en coopération, rendant ainsi superflue toute collecte de données « envoi » ou de données LDVC aux frontières. Les données sont communiquées par l’EF expéditrice à ORFEUS qui les diffuse ensuite auprès des autres EF participant au transport. ORFEUS fonctionne en temps réel et 7 jours/7 : ses membres utilisent les données de la lettre de voiture pour les formalités liées au trafic à l’entrée. A l’heure actuelle, les EF suivantes participent aux applications ORFEUS : SNCB/B-Cargo (Belgique), CFL (Luxembourg), Green Cargo (Suède), Rail Cargo Austria (Autriche), Railion Scandinavia (Danemark), Railion Deutschland (Allemagne), Railion Nederland (Pays-Bas), SBB Cargo (Suisse), SNCF Fret (France), Trenitalia Cargo (Italie).

International Service Reliability (ISR) est un outil commun à disposition des EF fret européennes : il sert à centraliser et à échanger des informations sur les mouvements internationaux de wagons fret via une plateforme centrale. D’autre part, il assure le suivi de wagons chargés ou vides ainsi que des envois sur une grande partie du territoire européen. En sus, des informations sur l’état effectif et la position des wagons permettant également de consulter les antécédents des wagons et les flux de trafic fret et de vérifier l’horaire prévisionnel d’arrivée sur la base de statistiques antérieures de trafic. Les informations établies par l’ISR améliorent non seulement le service à la clientèle, mais également de réaliser d’importantes économies. La plupart des EF soumettent à l’ISR des procès-verbaux sur les différents types d’événements basiques suivants: ordre d’expédition (lettre de voiture), départ de la gare d’expédition, arrivée en gare intermédiaire (typiquement la gare de triage), départ de la gare intermédiaire, franchissement de frontière (programmée et réelle) et arrivée à destination. Les informations relatives à l’ordre d’expédition proviennent du système ORFEUS et sont transmises en interne à l’ISR, qui fait alors le rapprochement entre informations « productions » et informations « commerciales ». Un grand nombre d’événements “wagons” font l’objet de procès-verbaux. Ainsi durant le mois de novembre 2008, environ 7,2 millions d’événements ont été signalés par les 15 membres du système ISR, avec indication des applications en cours et autres informations pertinentes. À des degrés divers, les entreprises ferroviaires suivantes fournissent des procès-verbaux sur différents types d’événements :

<sup>12</sup> Pour tout complément d’information, consulter <http://www.raildata.cz/default.htm>

<sup>13</sup> CIM: Contrat de Transport International de Marchandises par Fer

<sup>14</sup> CUV: Contrats d’Utilisation de Véhicules en Trafic Ferroviaire International

- procès-verbaux de tous types d'évènements: B-Cargo, SNCF Fret, Railion Allemagne, FS Trenitalia, CFL, Green Cargo
- procès-verbaux de tous types d'évènements sauf les ordres d'expédition: CD Cargo, MAV Cargo, ZSSK Cargo
- procès-verbaux de tous types d'évènements, sauf le franchissement de frontières : Railion Netherlands, SBB Cargo, Rail Cargo Austria
- les Chemins de Fer Slovènes (SZ) signalent tous types d'évènements sauf l'ordre d'expédition et le franchissement programmé des frontières ; la RENFE quant à elle ne signale que le franchissement programmé des frontières.

### 3.1.3 Conclusion sur les échanges existants de données

La plupart des entreprises ferroviaires fret européennes s'échangent déjà des données par l'intermédiaire de réseaux et de systèmes de données très performants. Ces échanges visent essentiellement à améliorer l'acheminement du trafic international, à réduire les coûts et relever la qualité des informations « transport » entre les différents intervenants. L'échange d'informations est essentiellement centré sur les mouvements de trains, mais il porte également sur des données « wagons » et leurs équipements. Toutefois, les besoins commerciaux du transport de fret sont eux aussi privilégiés dans le cadre de ces échanges. Or, les informations utiles à la tarification NRTAC sont exclues de l'échange, mais cette lacune pourrait être comblée au prix d'efforts raisonnable et réaliste. Pour que les systèmes soient vraiment pertinents, toutes les EF doivent y participer.

### 3.2 Données de la lettre de voiture client

Toute utilisation des données de la lettre de voiture client (LDVC) pour des motifs liés au bruit présuppose la résolution de certaines questions de confidentialité, étant donné que l'accès de tierces personnes à certaines informations détaillées sur les wagons et leurs parcours pourrait leur procurer un avantage concurrentiel. Les données LDVC ne contenant pas d'informations sur les équipements de freinage, il est impossible de distinguer entre wagons bruyants et wagons silencieux. Ces données ne contiennent pas non plus d'informations sur les numéros de wagons ou sur les trains empruntés. Elles excluent toute information sur le type de wagon ou le kilométrage effectivement parcouru sur l'infrastructure, ces deux données n'intéressant pas le client. Ainsi, les deux spécificités de la tarification NRTAC (type de frein et kilométrage effectué) ne sont pas prises en compte dans les données LDVC et seraient à incorporer à partir d'autres bases de données.

Au plan européen, les données LDVC pourraient s'avérer intéressantes en utilisant l'information sur les numéros de wagons dans un train, à condition de pouvoir accéder à une base de données comportant des informations fiables sur les équipements de freinage.

En principe, l'utilisation de cette donnée a valeur d'auto-déclaration pour des véhicules à faible niveau acoustique. Toutefois puisque les deux spécificités de la tarification NRTAC ne sont pas reprises dans la structure des données NRTAC, il serait bien plus logique de les associer directement – comme proposé au point 3.5 – plutôt que de les incorporer dans une base de données à laquelle elles ne contribuent à aucune valeur ajoutée.

### 3.3 Données registre wagons et mouvements wagons

#### 3.3.1 Généralités, règlement dans le cadre de la Directive 2008/57/CE du 17 juin 2008 (STI)

Dans le cadre de la révision de la Directive Interopérabilité Ferroviaire, la CE en juillet 2008 a adopté une législation sur l'immatriculation des matériels roulants ferroviaires. Pour des raisons de sécurité, les États Membres sont dans l'obligation d'affecter un code d'identification à chaque véhicule (locomotives et wagons) déployé en service, et d'inscrire les véhicules dans un

Registre National des Véhicules (RNV). Ces registres doivent être ouverts à la consultation par tous les États Membres et par certains acteurs économiques communautaires. Les registres doivent être cohérents au plan du format des données et devraient donc être régis par des spécifications techniques et opérationnelles communes. Pour faciliter la mise en service de véhicules et ainsi alléger les procédures administratives, il conviendrait d'y introduire une disposition pour l'autorisation des types de véhicules, et de faire établir/maintenir un registre européen des types de véhicules autorisés par l'Agence Ferroviaire Européenne (ERA). Ce registre européen devra contenir les caractéristiques de chaque type de véhicule tel que défini dans les STI concernées. Il n'est pas interdit de penser que les informations permettant de distinguer les matériels roulants bruyants et silencieux pourront être déduites des caractéristiques techniques selon le § 4.8.2 de la STI Bruit en vigueur à l'heure actuelle, puis incorporées sans trop de difficulté.

### 3.3.2 Données “registre wagons” et “mouvements wagons” existantes

Il existe plusieurs registres wagons dont la gestion est présentement assurée par divers intervenants, c.-à-d. des détenteurs de wagons, des EF ou encore des Autorités Ferroviaires. Cette annexe contient des descriptions détaillées de certaines applications nationales. L'état actuel de ces applications peut se résumer comme suit:

En Autriche, le gestionnaire d'infrastructure ÖBB Infrastruktur Betriebs AG gère les données du registre wagons dans le cadre d'un système baptisé sous le nom d'ARTIS. Tous les wagons fret empruntant le réseau ÖBB doivent obligatoirement figurer dans ce système. Les informations « wagons » contenues dans ARTIS portent sur ses équipements de freinage et précisent si les wagons sont bruyants ou silencieux. Les données sont conservées pendant 3 mois.

En France, l'Autorité de Sécurité Ferroviaire est chargée de l'enregistrement des wagons et du maintien du Registre Véhicules National Français. La base de données comprend tous les champs obligatoires stipulés dans la Décision CE 2007/56 mais aucune indication sur les types de freins. Aujourd'hui, la SNCF (comme probablement la plupart des autres EF) ne dispose d'aucun logiciel automatique permettant de calculer le kilométrage parcouru par des wagons dans ses trains dans des pays extérieurs à la France. Une réflexion est en cours au sein de RAILDATA sur l'adjonction des compléments nécessaires à l'application ISR pour lui permettre de calculer le kilométrage effectué par les wagons. Aucune décision n'a encore été prise à ce sujet.

En Allemagne, le Registre National des Véhicules (RNV) est géré par l'Agence Ferroviaire Fédérale. Outre les informations générales concernant notamment le propriétaire du wagon, le détenteur du wagon, et le numéro du véhicule, le RNV comporte des données techniques détaillées sur les wagons fret, dont des informations spécifiques relatives au type de frein et de semelle de frein. Les propriétaires de wagons communiquent l'information au Bureau RNV sous forme électronique via un support de données (CD/DVD). Aucun véhicule non immatriculé n'est autorisé à circuler sur le réseau allemand. En situation normale, aucune information sur le RNV n'est disponible dans les systèmes du gestionnaire d'infrastructure.

En Grande-Bretagne, les données wagons sont enregistrées dans un Inventaire Matériel Roulant (RSL) comportant différents champs pour les données telles que: le numéro d'identification, l'état du wagon (opérationnel /non-opérationnel), la date d'expiration de l'immatriculation, la disponibilité du sillon, la vitesse maximum, les dimensions, etc. Le RSL fournit également des données (par ex. sur la composition du train) au système Paladin (**P**erformance **A**nd **L**oading **A**nalysis **D**atabase of **I**nformation), lequel assure le stockage central des mouvements antérieurs (réels et théoriques), les formations de véhicules plus leurs chargements, ainsi que les détails des retards, mais il n'est pas certain que la totalité des paramètres sur la composition des trains fret soit fournie de manière systématique. Le système britannique pourrait facilement être adapté pour saisir les données kilométriques par type de véhicules (bruyants ou silencieux).

En Suisse, tous les opérateurs fret doivent transmettre, au système info-cargo du gestionnaire de l'infrastructure suisse (CIS Infra), par voie électronique, toutes informations utiles à l'exploitation avant le départ des trains. Celles-ci incluent, entre autres des données techniques,

des informations sur les équipements de freinage des wagons. Les données techniques « wagon » sont également stockées dans une base de données « CIS Infra » pour être exploitées dans le cadre d'autres mouvements avec le même wagon. Sur demande, cette base de données peut comporter des données techniques supplémentaires provenant des EF et/ou propriétaires de wagons.

### 3.3.3 Synthèse des données “registres wagons” et “mouvements wagons”

Les données du registre “wagons” telles qu’elles sont stockées, par exemple, dans les Registres Nationaux de Véhicules (RNV), formeront la plus importante source d’informations à recueillir sur l’état des équipements wagons. Les obstacles à tout déploiement rapide paneuropéen concernent, d’une part, l’absence actuelle d’informations utiles sur les équipements de freinage dans de nombreuses bases de données, la grande diversité en matière d’appartenance des données et la responsabilité pour la gestion des données. L’harmonisation des champs de données “bruit » (avec indication des équipements de freinage) est subordonnée au déploiement rapide et à la saisie du contenu des données concernées. Les données « mouvements wagons » ne sont pas disponibles de manière harmonisée, ainsi des mécanismes de suivi pourraient s’avérer utiles à l’automatisation des processus.

Il est possible de développer une tarification NRTAC en associant l’information NRTAC sur l’état de rééquipement des wagons et l’information sur le kilométrage parcouru par les wagons. Les données en question peuvent être fournies par les EF. Dans le cadre du Contrat Uniforme d’Utilisation des Wagons (CUU) déjà mis en place et auquel environ 600 GI et EF adhèrent d’ores et déjà à l’échelle européenne, les EF doivent obligatoirement informer les propriétaires de wagons, sur demande de ces derniers, du kilométrage parcouru par leurs wagons. Pour les besoins de la tarification NRTAC, les propriétaires de wagons devraient totaliser le kilométrage annuel de leurs wagons pour le compte des EF sur les différents réseaux, puis agréger cette donnée avec l’état de rééquipement conformément au RNV et ensuite communiquer cet ensemble de données à l’entité gérant la tarification NRTAC. Cette approche NRTAC, basée sur le modèle RNV+CUU+kilométrage, constituerait une solution à court terme économiquement viable, avec une perspective de généralisation à l’échelle de l’Europe.

## 3.4 Technologies de suivi des wagons

### 3.4.1 Technologies (RFID)

L’expérience pratique acquise par les Néerlandais avec la technologie RFID est décrite au point 2.3: cette technologie repose sur le système Quo Vadis pour le calcul du kilométrage d’un wagon spécifique. Si les wagons portent un tag, les 40 unités Quo Vadis sont à même de mesurer (en combinaison avec le système de mesures des trains) le nombre de wagons-kilomètres d’un wagon spécifique (c.-à-d. rééquipé) sur le réseau ferré néerlandais. Afin d’assurer un niveau de précision maximal, des unités de mesure doivent être positionnées des deux côtés de la voie, ce qui implique des investissements supplémentaires. En attendant une décision à ce sujet, la méthode d’autofacturation employée est celle basée sur le format des marchandises dangereuses (voir chapitre 2.2).

Les coûts du système RFID dépendront essentiellement de la disponibilité d’un système pouvant servir de support. Selon l’expérience néerlandaise, le coût unitaire des tags à apposer sur les wagons serait de l’ordre de 20 à 40 € par wagon, celui d’un lecteur de tag se situant à hauteur de 5 000 €. Dans le cadre du projet allemand ‘eiser Rhein’, le coût d’une simple application pilote pour équiper environ 5 000 wagons et 8 tronçons de lignes longeant le Rhin est évalué à 200 000 – 450 000 €. Les données suivantes pourraient être utilisées pour estimer l’investissement global européen à engager : Infrastructure : 75 000 km de lignes du réseau RTE-T<sup>15</sup> moyennant l’implantation d’une paire de lecteurs à chaque ~30 km coûterait ~25-30 millions €. Toutefois, selon le niveau de précision exigé de l’enregistrement, le montant de

<sup>15</sup> Hormis les lignes à grandes vitesses

l'investissement global pourrait être bien supérieur<sup>16</sup>. Côté wagons, le coût d'investissement serait de l'ordre de ~7.5-15 millions € pour équiper en tags seulement les 370'000<sup>17</sup> les plus utilisés du parc total européen (environ 600 000 wagons). Sont exclus de ces investissements les coûts (difficiles à évaluer) de développement et de maintenance du logiciel nécessaires au calcul du kilométrage des wagons et au stockage de ces résultats en toute sécurité. Ce logiciel devra probablement être mis au point de manière individualisée pour chaque réseau. À noter que les systèmes RFID serviront à la facturation entre acteurs commerciaux économiquement autonomes.

### 3.4.2 Système de Positionnement Global (GPS)

Il existe en principe 2 systèmes de détection (Galiléo et GPS) : ils sont jugés compatibles au sens de leur application. Un système de suivi de véhicules type-GPS comporte deux éléments centraux. Côté véhicule : il s'agit d'une unité télématique utilisant le GPS pour détecter la position du véhicule, assortie d'un modem servant à transmettre l'information (quel wagon, quel itinéraire et à quel moment). Le modem doit répondre aux besoins en courant électrique de l'unité télématique. La consommation énergétique peut par exemple être réduite en n'organisant qu'une seule transmission hebdomadaire de données. De cette façon, DB Schenker Rail dispose d'un parc d'environ 14 000 wagons dotés de tels systèmes et fonctionnant 6-7 ans sans changement de batteries. Côté infrastructure : un portail/centre devra être harmonisé pour la collecte des données et le traitement en fonction des spécificités du client. Ces données peuvent être rendues accessibles via l'Internet.

Pour les systèmes GPS, le suivi des véhicules ne constitue qu'une infime partie de la gamme d'applications possibles: grâce à des capteurs, des informations concernant notamment la température, l'humidité atmosphérique, la qualité (5000 wagons, 8 tronçons de voie à faire l'objet d'un suivi) d'acheminement ou encore des données « maintenance » pourraient bien être recueillies pour servir au contrôle de la maintenance. Les conditions de chargement et autres données pourraient aussi être mises à disposition de manière centralisée, également pour chaque véhicule. Au regard de la fonctionnalité indispensable « suivi des véhicules », la solution GPS est jugée trop onéreuse. Dans le cadre du projet allemand « leiser Rhein », le coût d'un système GPS est chiffré à environ 200 000 €/mois. Le coût de l'unité télématique se situe à hauteur de 800-1200 €, en fonction essentiellement du nombre d'unités approvisionnées. Dans le projet allemand, même le fournisseur du support télématique a jugé la solution GPS trop onéreuse au plan économique, et lui préfère le système RFID jugé bien plus abordable même s'il ne se limite qu'à la fonctionnalité nécessaire. Par ailleurs, le risque de vol des unités télématiques GPS est très élevé. A l'échelle européenne, le déploiement d'unités télématiques (coût unitaire : 800 €) sur la partie la plus fortement utilisée du parc existant (~370'000 wagons) représenterait un coût d'environ 300 millions €, c'est-à-dire au moins le double du montant d'investissement nécessaire au rééquipement avec des semelles LL. D'autre part, selon les estimations, le projet allemand se traduirait par un coût d'exploitation de l'ordre de 15 millions € /mois. Comme pour le RFID, ces coûts d'investissement – difficiles à cerner en tout état de cause – n'incluent pas le coût de mise au point et de maintenance du logiciel nécessaire au calcul du kilométrage des wagons et au stockage de ces données chiffrées pour la facturation selon les normes comptables et en toute sécurité.

### 3.4.3 Technologies vidéo

La vidéo est un autre outil technique pouvant servir à l'identification des wagons. Cette identification est assurée par une caméra montée sur mât en bordure de voie. La caméra identifie le numéro de wagon à 12 chiffres apposé sur tous les wagons. Le système fournit des prises individuelles (« single shots »). Ces prises sont exemptes de toute déformation. Le système produit des dossiers comportant le numéro du wagon, sa position et le temps de passage. Pour cette

<sup>16</sup> En général, le RFID nécessite l'installation de lecteurs sur les jonctions pertinentes du réseau et des deux côtés de la voie afin d'assurer un haut niveau de précision de lecture spécifiquement dans les réseaux denses. Pour le réseau allemand, la DB estime, sachant que le nombre nécessaire de stations de lecteurs est de 8.000 avec 2 lecteurs par station à 5 000 €, le montant à 80 millions €. Donc, l'investissement nécessaire pour les systèmes basés sur le RFID est significativement très élevé.

<sup>17</sup> 370'000 wagons: Nombre prévisionnel cité par la Commission dans sa Communication sur la réduction du bruit ferroviaire.

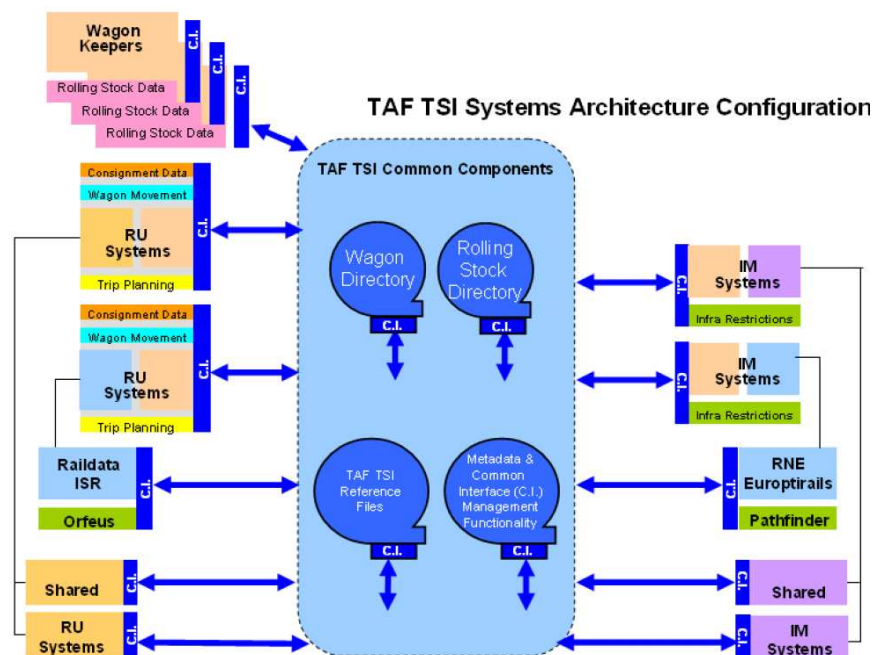


technologie, aucune information n'existe encore sur la vitesse maximale des wagons ou les conséquences d'une mauvaise visibilité au plan de la fiabilité.

Quel que soit le type d'identification considéré, il faudrait prévoir une interface vers une base de données comportant les informations wagons, complétées par une autre interface vers l'information « parcours wagon » afin d'identifier le numéro de train et le sillon de train. Un tel système existe d'ores et déjà, mais il n'est utilisé par aucun GI en Europe. À l'heure actuelle, aucune information fiable n'est disponible sur les coûts, il n'empêche que ces coûts sont jugés bien supérieurs à ceux liés à la technologie RFID (point 3.4.1) qui assure des résultats équivalents. Aussi aucune enquête supplémentaire n'a été entreprise.

### 3.4.4 Déploiement des Spécifications Techniques d'Interopérabilité pour des Applications Télématiques "Fret" (STI-TAF)

La STI-TAF est un règlement destiné à améliorer l'interopérabilité du transport de fret ferroviaire international en Europe grâce à une meilleure communication non seulement entre EF mais aussi entre EF et GI. Les deux groupes d'acteurs devront utiliser cette nouvelle plateforme comme un outil de communication opérationnel pour les échanges de données selon un format préétabli. Les messages transférés via une interface commune portent essentiellement sur l'exploitation du train, la préparation des sillons et le suivi des trains durant leur exploitation.



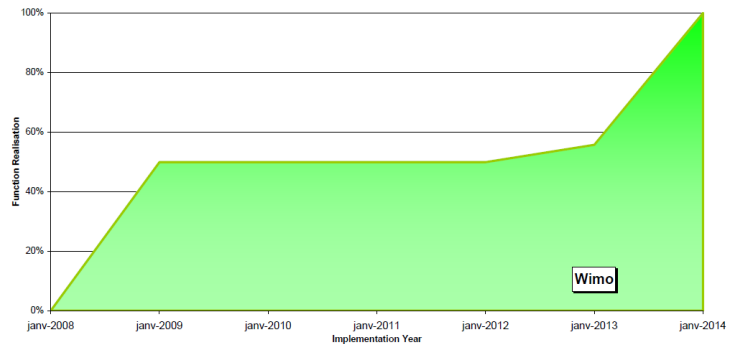
Certains de ces messages prédéfinis sont obligatoires et d'autres facultatifs. Indépendamment du type de message, les communications entre EF et GI concernant le processus de demande de sillons se situent toujours dans une optique à résolution court terme. A cet égard, toutes considérations ou toute planification à plus long terme sont exclues du champ d'application de la STI-TAF. Celle-ci s'articule autour de composantes communes tributaires de systèmes informatiques en service et de données existantes ou établies par les EF et/ou GI. Voir le schéma ci-dessus pour un aperçu de l'Architecture Générale des systèmes STI-TAF.

Le règlement STI-TAF vise à établir des normes claires pour les messages à échanger entre les EF et GI, en définissant des dossiers communs de référence ainsi que des systèmes de codification servant à identifier des entités/objets/emplacements exclusivement et sans ambiguïté. La STI-TAF n'est pas conçue pour des systèmes de redevances d'utilisation de l'infrastructure. Selon l'Annexe II (§ 2.5) de la Directive 2001/16/CE (désormais 2008/57/CE), le sous-système STI-TAF doit à l'avenir également couvrir les applications "prestations fret", y compris les systèmes d'information (suivi en temps réel des mouvements et des trains), les opérations de triage et les systèmes d'attribution/réservation/paiement/facturation. Le règlement STI-TAF ne prévoit pas la collecte de données à utiliser, ces données devant toutes être établies selon d'autres modalités et au moyen d'outils décentralisés. La STI-TAF est un règlement et non pas un « équipement », car il ne propose aucune solution ou aucun processus : il permet simplement aux différents acteurs d'exploiter des données échangées via l'interface commune et de les utiliser dans le cadre de leurs procédures propres. En ce qui concerne le prélèvement des

NRTAC à partir de l'application de la STI-TAF, il est indispensable que les différents EF et GI développent et mettent en œuvre les procédures définies par système NRTAC.

### Déploiement et mise en œuvre de la STI TAF

Les applications et composantes communes STI TAF seront introduites conformément au plan de déploiement stratégique européen pour la période 2008-2014. Pour les besoins de la tarification NRTAC, il est probable que le module WIMO (y compris la fonction « mouvement des wagons ») restera l'élément critique (voir graphique opposé). Il ne sera pas complètement introduit avant 2013/14. À ce jour, les plans de déploiement de la STI-TAF ne comportent pas la totalité des données et des processus nécessaires à la pratique de la tarification NRTAC.



### Pertinence de la STI TAF pour la tarification NRTAC:

Le préalable à tout déploiement de la tarification NRTAC est l'existence d'une méthodologie de collecte de données sur les classifications acoustiques des trains ou wagons. Dans le cadre du « Green Package », la DG TREN a désigné la STI-TAF comme possible solution technique à la problématique de la collecte et de l'échange de données utiles entre EF et GI pour les besoins de cette tarification, en omettant de préciser que la collecte des données ne fait pas partie de la STI-TAF. Toute évaluation de l'applicabilité de la STI-TAF pour la mise en œuvre d'une tarification NRTAC doit obligatoirement reposer sur une analyse fondamentale de cette STI.

Toute solution paraît simple a priori: il suffirait d'ajouter un champ à la base de données. Or, pour les besoins de la tarification NRTAC, l'identification de la signature "bruit" de chaque wagon et celle de chaque sillon utilisé par ces wagons devrait être couverte par des fonctions STI-TAF existantes afin de pouvoir remplir les exigences liées à cette tarification. À cet égard, le message facultatif « composition des trains » échangé entre EF et GI paraît être le type de message le plus pertinent. Ce message contient des informations sur le numéro d'identification unique de tous les wagons utilisés dans le train concerné. Toutefois, le message, à l'heure actuelle, ne peut toujours pas contenir des informations sur le système de freinage utilisé, sur le niveau acoustique d'un wagon ou d'un train complet, puisque cette information n'est toujours pas implémentée dans la base de données « wagons »<sup>18</sup>. Donc, l'utilisation du message "composition des trains" pour la tarification NRTAC n'est possible que si les dispositions de la STI-TAF font l'objet d'adaptations importantes assorties d'une implémentation complète de l'Interface « Commun STI-TAF » et également de la mise en place de bases de données d'accompagnement. Par ailleurs, le message « composition des trains » doit être défini avec le caractère obligatoire pour l'ensemble des EF, lesquelles devraient pouvoir délivrer ce type de message y compris des données complémentaires relatives aux niveaux acoustiques.

Ces exigences, même en admettant qu'elles puissent être remplies, ne permettront que la seule collecte d'informations sur l'état de réduction du niveau acoustique d'un wagon individuel, mais non pas sur le kilométrage parcouru par un wagon ou un train sur tel ou tel réseau. Le problème central posé par la collecte de données pour la tarification NRTAC touche au fait que la base de données opérationnelle « matériel roulant » fournit le kilométrage effectué seulement depuis la dernière révision, la STI-TAF ne décrivant pas la manière dont cette information est enregistrée dans le message « matériel roulant ». D'autre part, le kilométrage parcouru sur un réseau dédié n'existe dans aucun message. Les messages STI-TAF devront donc être complétés par un module de calcul des distances parcourues<sup>19</sup>, soit en mettant en place un nouveau dossier de réfé-

<sup>18</sup> Le domaine d'application approprié de la STI Wagons RC (Rail Conventionnel) ne concerne que les wagons fret (rénovés ou renouvelés) déployés après l'entrée en vigueur de la STI Wagons.

<sup>19</sup> Ce module devra être spécifié, développé puis mis en œuvre en dehors du cadre de la TAF STI, étant donné que cette TAF prévoit des échanges de données et de données de référence.

rence kilomètres, soit en complétant les messages existants (Prévisions de mouvements des trains, Informations sur la circulation des trains, Détails de sillons). Ce module doit pouvoir fournir les kilomètres parcourus par un wagon sur chaque réseau dédié. Une solution à ce problème côté STI-TAF n'a toujours pas été définie. Quoi qu'il en soit, elle serait à déployer en sus des ajustements nécessaires à l'adoption du message "composition des trains" après l'implémentation des dispositions de la STI-TAF existante.

Pour assurer la prise en compte des nouveaux éléments susmentionnés, des fonctionnalités supplémentaires devront être développées puis intégrées dans le règlement STI-TAF. Il faudra du temps et des budgets importants pour réaliser ce processus. En plus, les processus de production côté EF et de facturation côté GI risquent d'être confrontés à des changements importants et à de nouvelles exigences. Par exemple, plusieurs GI en Europe facturent les kilomètres parcourus sur base horaire, d'autres encore facturent sur la base du kilométrage effectivement parcouru. Tout kilomètre de sillon de train enregistré dans un système STI-TAF entraînerait des incompatibilités avec les systèmes de facturation utilisés par certains GI.

En conclusion, l'utilisation de la STI-TAF rencontre deux problèmes majeurs : le cadre technique et juridique pour la STI-TAF qui ne comporte aucun type de message qui permettrait le bon fonctionnement d'une tarification NRTAC. D'autre part, le parachèvement du cadre STI-TAF n'interviendra pas avant 2014. L'adaptation de la STI-TAF nécessiterait l'existence d'une STI révisée, ce qui occasionnerait des coûts additionnels importants et un délai supplémentaire de 1 à 3 ans. Par ailleurs, le bonus devrait être augmenté pour financer le rééquipement massif des wagons avec des semelles LL afin de refléter ces coûts de mise en œuvre.

### **3.5 Conclusions sur les outils et processus pouvant servir au déploiement de la tarification NRTAC**

Les données du Registre National des Véhicules (RNV) formeront, en tout état de cause, la source première d'informations « wagon » à recueillir pour servir de composante de base à la tarification NRTAC. Toutefois, ces informations devront être intégrées dans toutes les diverses bases de données, et complétées, le cas échéant, par des informations plus récentes (données « wagons » y compris les équipements de freinage). En outre, les données doivent être actualisées régulièrement soit par l'EF, le propriétaire de wagons, le gestionnaire d'infrastructure, une organisation ferroviaire ou une agence ferroviaire. Aujourd'hui, le propriétaire, le détenteur des données pertinentes diffèrent sur l'ensemble de l'Europe. L'exigence minimale consistera à introduire les caractéristiques obligatoires de l'acquisition de données « trains/wagons » et leur transmission obligatoire conformément à la STI internationale y compris le marquage approprié des wagons. Le point de départ pour une telle procédure doit être la définition coordonnée des wagons à faible niveau acoustique au plan international.

Pour que le gestionnaire d'infrastructure puisse pratiquer la tarification NRTAC, le kilométrage parcouru par le véhicule sur un réseau spécifique doit être obtenu à partir d'autres sources. Même si chaque gestionnaire d'infrastructure dispose de cette information, n'oublions pas qu'il existe au plan européen quelque 25 moyens de parvenir à une solution. En règle générale, le gestionnaire d'infrastructure disposera de l'information sur les trains (mais pas toujours sur les wagons). En tout état de cause, les EF et GI auront besoin d'informations « wagons » pour des motifs de sécurité, et ces différentes informations devront être consolidées.

S'agissant du suivi automatique des véhicules, par exemple, le RFID pourrait probablement apporter une solution tout au moins au plan national. Dans le passé, le déploiement généralisé de ce type d'équipement a déjà fait l'objet de discussions et de vérifications, sans jamais déboucher sur des décisions positives même à l'époque où les chemins de fer étaient des entreprises intégrées. Or la séparation entre EF et GI ne fera qu'ajouter à la complexité d'un système de ce type.

D'autre part, la consolidation des données existantes dans le RNV et dans le Contrat Uniforme d'Utilisation des Wagons (CUU) offre une solution simple et gérable présentant des avantages nettement supérieurs par rapport au déploiement de systèmes de tarification NRTAC élaborés

et économiquement onéreux. Par ailleurs, cette solution peut être mise en œuvre à l'échelle paneuropéenne et à relativement court terme. Quoiqu'il en soit, cette donnée devra être associée avec les données « kilométrage » des wagons circulant sur les différents réseaux.

## 4 Évaluations des coûts et réflexions sur la question

### 4.1 Introduction

Le présent chapitre aborde la question des coûts, tout au moins dans la mesure où des évaluations de ceux-ci seraient disponibles. La première partie du chapitre est consacrée aux coûts techniques côté véhicules, par exemple les coûts de rééquipement et les coûts d'exploitation liés aux semelles de frein en matériau composite. La section suivante porte sur les coûts transactionnels liés à l'application de la tarification NRTAC, y compris les coûts techniques d'installation de dispositifs d'enregistrement sur l'infrastructure et les véhicules, et les coûts administratifs liés aux processus de suivi et de facturation au sein des entités concernées.

### 4.2 Coût technique

#### 4.2.1 Généralités

En général, peu d'informations et d'expériences pratiques existent sur l'utilisation de semelles K sous l'angle de l'usure des roues, la conicité équivalente et leurs impacts économiques respectifs. Ces connaissances sont plus limitées encore s'agissant des semelles LL. Aussi toute réflexion sur le coût de cycle de vie (LCC) et sur les processus administratifs y afférents doit obligatoirement reposer sur cette information très sommaire. Des informations pratiques sur le rééquipement avec des semelles K et les coûts correspondants ne sont disponibles que pour la Suisse où on dénombrait au printemps 2009 quelque 5000 wagons rééquipés et financés dans le cadre du programme helvétique de réduction des niveaux acoustiques. Par ailleurs, quelques autres données sur les coûts techniques de rééquipement et des processus d'homologation ont pu être recueillies dans le contexte de l'expérience suisse, auxquelles viennent s'ajouter les informations provenant des différentes séries d'essais-wagons avec des semelles LL aux Pays-Bas.

#### 4.2.2 Matériel roulant – Coût de rééquipement

Seules les semelles K sont homologuées à l'heure actuelle et disponibles pour le rééquipement des wagons<sup>20</sup>. Elles sont obligatoirement utilisées sur tous les nouveaux véhicules<sup>21</sup> pour répondre aux exigences de la STI Bruit. Les coûts de rééquipement des wagons avec des semelles K dépendent du type de wagon et se situent dans une gamme comprise entre 3,000 et 10,000 €/wagon. Selon l'UIC, le coût de rééquipement du parc intégral de 600 000 wagons utilisés en Europe avec les semelles K se chiffrerait à quelque ~2 milliards €<sup>22</sup>. Toutefois, les wagons existants ne sont pas tous aptes au rééquipement en raison de certaines restrictions techniques.

<sup>20</sup> L'homologation est généralement valable pour des roues de diamètre  $\geq 920$  mm et des masses par essieu de 22,5 t. Le type C 810 et Jurid 816M sont homologués pour la configuration 2Bgu; la configuration 2Bgu n'a fait l'objet que d'une homologation limitée de la part de la SNCF à ce jour. Côté roues au diamètre  $< 920$  mm, il n'existe aujourd'hui aucune solution, ce qui donne lieu à plusieurs dérogations accordées par les Etats Membres. Pour des wagons utilisant la configuration 2Bg, il n'existe qu'un seul fournisseur et donc pas de concurrence pour cet équipement sur le marché.

<sup>21</sup> Les semelles K doivent obligatoirement être utilisées sur les véhicules formant partie de nouvelles commandes; les semelles en fonte pourront continuer à équiper les véhicules relevant de commandes antérieures.

<sup>22</sup> A l'heure actuelle (printemps 2009) seule la Suisse dispose d'un solide retour d'expérience concernant le coût de rééquipement avec des semelles K. Ce coût en Suisse se situe dans une gamme comprise entre 7500€ (wagons à 2 essieux) et ~11'000€ (wagons à 4 essieux). Pour information, ce coût comprend également le coût de remplacement d'essieux montés sur 16% des wagons du parc. Le programme de rééquipement dans son ensemble porte sur ~10'000 wagons et environ 70 types de wagons. Le rééquipement des matériels roulants suisses est financé par la Confédération dans le cadre du programme suisse de réduction des niveaux acoustiques, en tenant compte du fait qu'il est plus efficace de rééquiper des matériels roulants que d'investir dans des murs anti-bruit (également financé par l'Etat). Les matériels roulants suisses bénéficient également du bonus bruit pour compenser les coûts d'exploitation plus élevés.

Compte tenu du coût élevé de rééquipement avec des semelles K, il fallait nécessairement trouver une alternative moins onéreuse, d'où le développement des semelles LL. Toutefois, le calendrier de mise au point de cette semelle a dû être modifié et le projet ne semble pas devoir être atteint avant fin 2012, en raison du problème de conicité équivalente récemment rencontré<sup>23</sup>. Après une période d'essais prolongés, les semelles LL seront en principe disponibles en 2012/2013 dans la meilleure hypothèse. Le coût des semelles LL organiques sera comparable à celui des semelles K (28 - 33 €/unité), tandis que le coût de semelles LL frittées sera de l'ordre de 56-68 €/unité<sup>24</sup>. De par leur conception, les semelles LL ne devraient pas nécessiter de nouvelles adaptations des équipements de freinage, ce qui devrait se traduire par une réduction de leurs coûts globaux. Toutefois, il reste à confirmer si ce surcoût pourra être évité. Le coût de rééquipement avec des semelles LL à un montant compris entre plusieurs centaines d'euros et 4 200 €/wagon, auquel viennent s'ajouter le coût de ~600 €/wagon pour les semelles<sup>25</sup> ; le coût de rééquipement (avec des semelles LL) des ~370 000<sup>26</sup> wagons à utilisation intensive (sur un parc total de 600 000 wagons exploités sur le réseau européen) y compris le coût des semelles, s'élèvera à environ 650 millions €<sup>27</sup>.

#### 4.2.3 Matériel roulant : Coûts de conception liés au rééquipement et à l'homologation des wagons, coûts organisationnels liés au processus de rééquipement

Pour rééquiper un type donné de wagons, des travaux techniques devront être entrepris pour permettre l'homologation du type de wagon rééquipé. Il ressort de l'expérience acquise par les Suisses à ce jour sur environ 30 types différents de wagons que le travail de conception technique est très exigeant et également compliqué, puisque même des wagons de type identique peuvent parfois être dotés d'équipements de freinage disparates et que des wagons (généralement de type ancien) peuvent dans la pratique s'écarter de leurs dessins types. Les performances de freinage de tout wagon doté de nouveaux types de semelles de freins doivent donc faire l'objet d'essais intensifs et onéreux, comprenant des essais dits de patinage (« slip tests »). L'expérience suisse démontre que le travail de conception technique et le processus d'homologation représentent un coût moyen additionnel de ~1600€/wagon; ce coût étant relativement élevé en raison du nombre important de types de wagons (~30 types différents) concernés et du petit nombre de wagons par type (quelquefois seulement 30 wagons/type). Par type de wagons, ces coûts peuvent atteindre plusieurs centaines de milliers €. L'expérience repose sur le rééquipement avec des semelles K. Nous ignorons dans quelle mesure ces essais pourraient être réduits et les coûts y afférents abaissés, car le rééquipement avec des semelles LL nécessitera moins d'adaptations côté équipements de freinage. Une étude devrait être engagée pour définir des « familles de types » afin de réduire le nombre d'essais de patinage à effectuer.

Par ailleurs, les coûts organisationnels liés à la programmation et à la mise en œuvre de l'ensemble du processus de rééquipement devront être pris en compte. Ces coûts comprennent:

- Les coûts logistiques (c.-à-d. l'établissement des stocks nécessaires pour les différents types de semelles de frein);

<sup>23</sup> La conicité équivalente décrit les phénomènes complexes, notamment l'influence majeure que l'usure de la roue est susceptible d'avoir sur la forme géométrique de la surface de roulement d'une roue, risquant ainsi d'impacter négativement sur la qualité de roulement des roues sur le rail en raison des conditions géométriques défavorables rencontrées. Dès lors que cette qualité de roulement se traduit par une instabilité de roulement de l'essieu monté ou du bogie, la sécurité est engagée et les roues doivent alors être reprofilées pour répondre aux exigences géométriques.

<sup>24</sup> A titre de comparaison : le coût des semelles de frein en fonte est d'environ 5-6 €/unité.

<sup>25</sup> Lors du rééquipement des wagons SS avec des semelles LL organiques, il conviendrait d'utiliser des roues thermiquement stables conformément aux dispositions de la fiche UIC 510 et une valve vrillée, ce qui entraînera le remplacement de ces éléments pour environ 20% du parc et des coûts additionnels de rééquipement pouvant atteindre ~4200€/wagon; le coût total, y compris le coût des semelles, s'élève à environ ~5000 €.

<sup>26</sup> Ce chiffre est utilisé dans le rapport de la DG TREN "IMPACT ASSESSMENT STUDY ON RAIL NOISE ABATEMENT MEASURES ADDRESSING THE EXISTING FLEETS" (10 décembre 2007).

<sup>27</sup> Coût évalué comme suit: 300'000 wagons moyennant 1000€/wagon; 70'000 wagons moyennant 5000€/wagon

- Les coûts commerciaux (c.-à-d. le rabatement des wagons sur les ateliers lorsque le rééquipement n'est pas effectué dans le cadre des cycles normaux de maintenance, encore que des programmations anormales de ce type doivent généralement être évitées).
- Les coûts administratifs liés à l'organisation du rééquipement (c.-à-d. l'établissement d'un calendrier de retrait des wagons à rééquiper).

#### 4.2.4 Matériel roulant : Coûts d'exploitation

Les semelles K et LL engendrent par ailleurs des coûts d'exploitation supplémentaires – coûts de maintenance des semelles de frein et des essieux montés. S'agissant des wagons avec semelles K, des informations exhaustives ont été accumulées durant la période récente : à l'heure actuelle, les semelles K présentent encore des désavantages sous l'angle des Coûts de Cycle de Vie (LCC) par rapport aux semelles en fonte grise, rendant ainsi indispensable d'améliorer la situation dans ce domaine. Les LCC des semelles LL sont peu connus, faute d'un retour d'expérience avec leur utilisation.

Les semelles en matériau composite provoquent des dégâts au niveau des roues ; ces dégâts nuisent à la conicité des roues, suscitant ainsi un problème d'usure et de sécurité et occasionnant un coût de cycle de vie (LCC) plus important. Le LCC dépend fortement de la valeur limite de la conicité équivalente qui reste encore à être déterminée. Les données dans la figure partent de l'hypothèse que les essieux montés sont reprofilés lorsque la valeur limite de 0,4 pour la conicité équivalente<sup>28</sup> est dépassée. En particulier, les wagons à semelles LL frittées sont sujets à une conicité équivalente élevée, induisant ainsi des coûts de maintenance additionnels pour les essieux montés. Dans le cadre de ces projets pilotes, les semelles LL organiques s'avèrent moins sensibles à cet aspect et leurs coûts de maintenance sont moins élevés – étant plus ou moins comparables, voire inférieurs, à ceux des semelles K.

Les résultats des projets « Whispering Trains » néerlandais offrent un certain aperçu de l'incidence des semelles LL sur le LCC. Le graphique ci-après trace une prévision de LCC additionnel lié à l'utilisation de différents types de semelles LL en fonction de la vie utile résiduelle du wagon. Les coûts de rééquipement y sont inclus: ils sont établis à partir de données provenant de quatre projets pilotes distincts avec différents types de wagons et différents types de semelles en service principalement aux Pays-Bas et généralisées à un type de wagon à 4 essieux roulant 60 000 km/an.

<sup>28</sup> En association avec des géométries de voie nominales UIC 60 1435 mm 1/40. Selon les dispositions les plus récentes édictées par l'UIC, une valeur-limite de 0,23 doit être utilisée pour des applications pratiques lorsque la qualité exacte de la voie n'est pas connue. Cette évaluation LCC ne pourrait donc être obtenue que moyennant l'optimisation de la forme de la semelle de frein afin de réduire la conicité équivalente et/ou si la valeur-limite pour la conicité équivalente est augmentée.

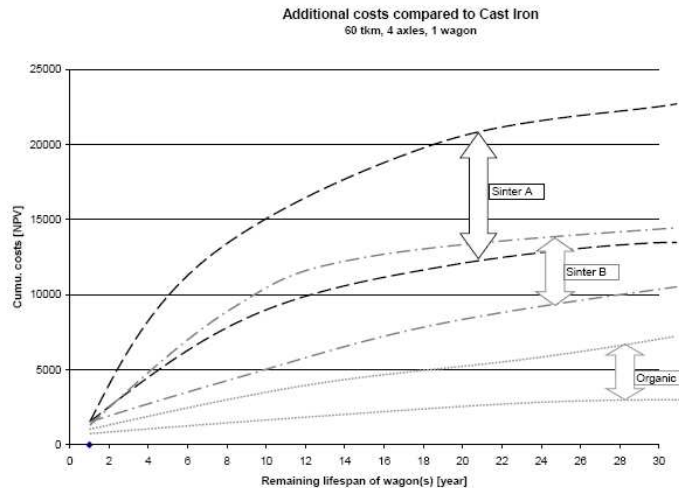


Figure: Incidence des semelles LL sur le LCC. [Source: The Whispering Train Programme - Life Cycle Cost calculation – Intermediate Report – Lloyd’s Register]

Il faut s’attendre à ce que le parc des wagons présente dans son ensemble une large diversité de types de frein. Aussi, le coût global de rééquipement intégrera des coûts différents en fonction des différents types de semelles K et LL. Or, comme les semelles LL sont nettement plus avantageuses au plan économique, la réflexion devrait privilégier cette technologie. Toutefois, pour des raisons de restrictions techniques et pratiques, les wagons ne pourront pas tous être dotés de semelles LL.

### 4.3 Coûts transactionnels

#### 4.3.1 Généralités

Toute tarification NRTAC présuppose un enregistrement continu des wagons bruyants et silencieux, un processus de facturation de ces wagons et quelques processus d’accompagnement additionnels. Toute évaluation des coûts repose essentiellement sur les méthodologies de collecte et de traitement des informations. En règle générale, ces méthodologies s’articulent autour de deux groupes, qui peuvent induire différents types de coûts et influencer les différents acteurs : gestionnaires d’infrastructure, entreprises ferroviaires, propriétaires de wagons, voire instances gouvernementales. Les processus et les coûts en question sont décrits ci-après.

#### a) Application de critères de bruit théoriques

Par opposition à la mesure concrète des niveaux acoustiques, l’application de critères de bruit théoriques – par exemple les caractéristiques conceptuelles des wagons – fournit une indication utile des émissions prédictives de bruit pour des wagons fret ; elle est facilement assimilée par l’opérateur du wagon.

Un important préalable à l’introduction d’une composante « bruit » dans la tarification NRTAC, sur la base d’émissions acoustiques théoriques, est la connaissance des numéros des wagons individuels dans un train, et des caractéristiques (par exemple les types de freins) exigées pour les besoins du calcul. Il existe en principe plusieurs moyens de rassembler cette information:

- **Auto Déclaration**
- **Lettre de Voiture Client (LDVC)**
- **Registre National Véhicules (RNV)**
- **STI TAF**
- **RFID**
- **GPS**
- **Vidéo**

## b) Mesure des émissions réelles de bruit

Ici c'est l'émission acoustique réelle qui est mesurée en utilisant 2 méthodes : la méthode directe utilisant un microphone (voir chapitre 2.4), et la méthode indirecte servant à mesurer la qualité des roues (voir chapitre 2.5). Les résultats des mesures directes sont influencés par les états de maintenance, par exemple : l'état de la voie (dont les effets peuvent être éliminés) et les bruits exogènes (vent, bruit ambiant). Ces mesures sont donc moins adaptées aux simples contrôles des mouvements des véhicules *rééquipés*. La méthode indirecte est impactée par les états de maintenance (par exemple : état de la voie). Ce problème peut être résolu. Aussi la méthode indirecte est jugée prometteuse aux Pays-Bas.

En règle générale, les coûts d'un système de mesures des émissions réelles de bruit ne sont pas pris en compte, car les autres modes de transport concurrents n'intègrent aucune donnée « émission acoustique réelle » dans les processus de tarification. Par ailleurs, la Communication CE sur les mesures de réduction des niveaux acoustiques ferroviaires n'exige pas explicitement de mesurer les émissions acoustiques réelles.

### 4.3.2 Coûts d'installation

Pour autant qu'ils soient disponibles, les coûts des différentes variantes d'infrastructures nécessaires sont examinés au Chapitre 3. Ils sont cités ici simplement pour aider à une meilleure vue d'ensemble des coûts concernés (au total : 370 000 wagons à rééquiper).

#### Technologie RFID :

Installations fixe : Lecteurs de tags: ~30 millions €; matériels roulants: Tags: ~20 Millions. **Total: ~50 millions €.** Comme mentionné au point 3.4.1, l'investissement nécessaire à l'installation des lecteurs de tags RFID pourrait être bien supérieur compte tenu des zones comportant des réseaux très maillés. Les coûts opérationnels directs mineurs sont imputables aux opérations de nettoyage et de maintenance des tags. Ne sont pas pris en compte les coûts de mise au point et de maintenance du logiciel nécessaire au calcul du kilométrage des wagons et au stockage des résultats pour des besoins de facturation selon les normes comptables en vigueur.

#### Technologie GPS :

Installations fixes: aucune; matériel roulant, Unité télématique: **environ 300 millions €** auxquels viennent s'ajouter les coûts d'exploitation s'élevant à quelques **millions € / mois**. Ne sont pas pris en compte les coûts de développement et de maintenance du logiciel nécessaire au calcul du kilométrage des wagons et de stockage de ces résultats pour des besoins de facturation selon les normes comptables en vigueur.

#### Technologie vidéo:

Cette technologie serait plus coûteuse que la technologie RFID sans apporter d'avantages supplémentaires ; elle présente des risques plus importants en cas d'enregistrement erroné des données "wagons" lié par exemple aux conditions climatiques ou à la lisibilité des données "wagons" (contamination). Aucune autre analyse n'a donc été entreprise.

#### Application de la STI TAF:

En l'absence d'une définition complète des Exigences Fonctionnelles, les coûts d'application de la STI TAF n'ont pas pu être chiffrés. Une étude de ces exigences fonctionnelles devra donc être entreprise, y compris celle des systèmes applicatifs utilisés pour leur mise en œuvre avant toute détermination des coûts. En tout état de cause, les coûts concernés seront considérables.

### 4.3.3 Coûts engendrés par le processus de saisie de données et de facturations

Le processus de saisie de données et de facturation NRTAC sera plutôt complexe et il fera intervenir tous les acteurs du marché. Aussi les coûts transactionnels auront un impact sur l'ensemble des entités concernées. Lors de l'établissement du présent rapport-annexe, il n'a pas été possible d'entreprendre une étude détaillée de ces coûts, qui d'ailleurs peuvent varier



d'un pays à l'autre. Pour pouvoir disposer de quelques éléments de coûts dans cet important domaine, le groupe de travail a donc invité les collègues DB à effectuer quelques évaluations basées sur les connaissances et l'expérience allemandes avec l'exploitation de quelque 7000 trains acheminant plus de 100 000 wagons/jour (voir tableau ci-après). La part DB du marché (exprimée en tkm) en Europe est d'environ 25%.

La mise en œuvre de la tarification NRTAC occasionnera des coûts additionnels pour l'ensemble des acteurs du marché. Il s'agit de coûts engendrés par les processus suivants :

- Processus de collecte des données
- Processus de facturation
- Processus administratifs (Frais, Contrats)

Quel que soit le type de tarification NRTAC, des coûts transactionnels sont à prévoir et ces coûts auront un impact sur les propriétaires de wagons, les entreprises ferroviaires et les gestionnaires d'infrastructure. Par ailleurs, des coûts transactionnels additionnels sont susceptibles d'être encourus par les organisations gouvernementales. Ces coûts ne sont pas inclus dans les calculs figurant dans la présente annexe. En tout état de cause, chaque type de système d'enregistrement NRTAC présente des différences quant au type et au montant des coûts concernés. Le tableau ci-après indique, pour n'importe quel type de NRTAC, le(s) participant(s) au marché impacté(s) par les coûts à l'intérieur des différents processus :

Système d'enregistrement	Collecte des données	Facturation	Administration
Auto-déclaration	EF	EF GI	PW EF GI
LDV client	EF GI	EF GI	PW EF GI
RVN + CUU	PW EF	PW GI	GI
STI TAF	EF GI	EF GI	PW EF GI
GPS	EF	EF GI	PW EF GI
Vidéo	GI	EF GI	PW EF GI
RFID	EF GI	EF GI	PW EF GI

PW = Propriétaire wagons, EF = Entreprise Ferroviaire, GI = Gestionnaire d'Infrastructure

Les coûts transactionnels sont très difficiles à chiffrer, car les systèmes ne sont pas encore entièrement spécifiés et les coûts varieront à l'intérieur de l'Europe compte tenu des différences importantes prévalant dans les structures organisationnelles, les systèmes informatiques et les structures de coûts. Dans les évaluations effectuées par DB AG, les plus importants vecteurs de coûts pour chaque type de tarification NRTAC ont été spécifiés et leurs coûts chiffrés. Ce travail a démontré que les principaux vecteurs de coûts sont le nombre important d'ensembles de données et la gestion des plaintes en résultant.

Dans l'étape suivante, ces coûts agrégés ont été ventilés sur les wagons-km de la DB AG, en vue d'obtenir une estimation des coûts globaux pour l'Allemagne. Cet exemple pourrait s'appliquer à l'échelle européenne, en utilisant différents ensembles de coûts pour les différents pays.

Le tableau ci-après résume l'évaluation, par la DB AG, des étapes différentes et les acteurs intervenant dans les différents processus en fonction des différents systèmes d'enregistrement.

Processus	Méthodologie/ Auto-déclaration	LDVC	RNV/CUU	TFA STI	GPS	Vidéo	RFID
<b>Processus de Collecte de Données</b>							
Etat d'enregistrement des freins/wagons	EF	EF	PW	PW, EF	PW,EF	PW, EF	PW, EF
Enregistrement des kilomètres-wagons parcourus	EF		EF				
Analyse de la LDVC et des kilomètres-wagons parcourus		RU					
Analyse des enregistrements GPS des kilomètres-wagons parcourus					EF		
Transmission des informations LDVC et freins aux GI		EF					
Mise en œuvre des informations dans les bases de données TAF				EF			
Transmission des Données aux GI	EF		PW	EF	EF	EF	EF
Analyse des informations vidéo et leur rattachement aux informations "kilomètres-trains" et "système de freinage"						GI	
Analyse des informations RFID et leur rattachement aux informations "kilomètres-trains" et "système de freinage"							GI
Stockage de toutes les informations vidéo						GI	
Stockage des informations RFID							GI
Stockage des données	PW,EF	EF, GI	PW, EF		EF		
<b>Processus de facturation</b>							
Mise en œuvre des données dans le cadre des systèmes de facturation	GI	GI	GI		GI	GI	GI
Mise en œuvre des données TAF reçues pour les besoins du système de facturation				GI			
Contrôles de Plausibilité	GI		GI				
Calcul de la Tarification	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI
Facturation et Stockage des Données	za	GI	GI	GI	GI	GI	GI
Gestion des Plaintes	GI,EF	GI,EF	GI, EF, PW	GI, EF	GI, EF	GI, EF	GI, EF
<b>Processus Administratifs (Frais, Contrats)</b>							
Calcul Bonus/Malus	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI
Négociation du montant avec le régulateur/l'état/le régulateur/la DG TREN	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI
Rapport Contractuel pour le transfert du bonus au propriétaire de wagons	EF,PW	EF,PW		EF,PW	EF,PW	EF,PW	EF,PW
<b>Coûts</b>							
Estimation en € cents par Wagon-km	0.2	Pas chiffré	0,2	1,8-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0
Estimation pour l'Allemagne en Millions € par an	~12	Pas chiffré	~12	100-120	90-120	90-120	90-120

#### 4.4. Quelques conclusions sur les coûts

L'introduction d'une tarification NRTAC aura un impact considérable sur les coûts. Il s'agit d'une part de coûts induits par l'installation et la maintenance de tout système d'enregistrement et, d'autre part, de coûts liés au fonctionnement du système d'enregistrement et de facturation nécessaire à l'application NRTAC. L'ensemble de ces coûts devra s'ajouter aux coûts de rééquipement du parc de wagons avec la technologie à faible niveau acoustique. En fonction de la solution retenue, l'importance des coûts de mise en œuvre pour l'installation et la maintenance se situe entre zéros (auto-déclaration) et ~300 millions € (Technologie GPS) et, s'agissant du cas allemand seulement, entre 12 millions €/an et jusqu'à plus de 100 millions €/an. Ces coûts doivent être mis en face des les coûts de rééquipement de ~650 millions €. Alors que les coûts de rééquipement ont l'avantage de contribuer à la réduction directe du bruit, par contre les coûts de déploiement de la tarification NRTAC n'ont pas d'impact ou d'avantage direct au plan de la réduction envisagée des niveaux acoustiques. Pour espérer inciter véritablement au rééquipement, il faudra également réfléchir à des modèles (autres que la tarification NRTAC) assurant un flux monétaire plus direct en faveur du propriétaire de wagons.

## 5. Éléments à considérer pour un bonus “bruit” d’incitation au rééquipement

### 5.1 La tarification NRTAC dans le cadre des processus de l’activité fret ferroviaire

Le fret ferroviaire est soumis à une forte concurrence intermodale et intramodale. Pour que les composantes de la tarification NRTAC servent d’incitation au rééquipement, son introduction ne devrait pas négliger cet aspect de la question. Cette tarification NRTAC doit donc être transparente, prévisible et fiable, et elle ne doit pas nuire à la compétitivité du fret ferroviaire, c’est-à-dire que son introduction ne doit pas se traduire par une péjoration des coûts pour le fret ferroviaire : le système doit en fait se concrétiser par un bonus, dont le coût doit être compensé par des sources extérieures au mode ferroviaire.

Pour être prévisible, fiable et chiffrable, la tarification NRTAC doit être simple et d’application généralisée à tout moment, et de manière uniforme dans toute la mesure possible. Cette exigence s’explique du fait que le calcul ne permet pas de prédire à quel moment/à quel endroit le wagon en question sera utilisé en Europe. En cas de forte variation dans l’application de la tarification NRTAC sur l’ensemble de l’espace ferroviaire européen, le propriétaire du wagon ne sera pas en mesure de calculer le bonus « bruit » éventuel dont son wagon bénéficiera, ce qui diminuera son incitation à rééquiper le wagon en question. Même lors du calcul d’un transport en Europe, il ne sera pas évident, même au plan de l’offre, quel itinéraire sera emprunté par le wagon et à quel moment. Aussi une approche paneuropéenne harmonisée à niveau équivalent doit manifestement être développée pour la tarification NRTAC afin que l’opérateur fret prenne le bonus « bruit » en compte dans son offre et dans ses contrats avec le propriétaire de wagons. En outre, les expériences suisses et néerlandaises à ce jour démontrent que l’application de la NRTAC sur un seul réseau ne représentant qu’une petite partie du réseau de transport dans son ensemble ne servira pas d’incitation suffisante au rééquipement des matériels roulants. Dans aucun de ces deux pays le rééquipement n’a eu lieu grâce à l’application de la tarification NRTAC.

Pour résumer ces différentes perspectives, aucun nuancement de la tarification NRTAC sur lignes dédiées, ou aucune distinction entre mouvements de nuit et mouvements de jour ne devraient être envisagés pour le même motif.

### 5.2 Bonus “bruit”

Selon le « Greening Package » adopté par la Commission Européenne en juillet 2008, un des principaux objectifs de la tarification NRTAC est de stimuler l’introduction rapide et non discriminatoire de technologies à faible niveau acoustique en trafic de fret ferroviaire. Le facteur déterminant sera donc le niveau auquel la composante “bruit” de la tarification NRTAC est placée. Si ce niveau est trop bas, il ne servira pas d’incitation adéquate aux propriétaires de wagons pour qu’ils rééquipent leurs parcs de wagons existants. Mis à part les nombreux aspects critiquables de cette proposition, certaines hypothèses intéressantes de base sont présentées dans le rapport final de l’étude DG TREN « IMPACT ASSESSMENT STUDY ON RAIL NOISE ABATEMENT MEASURES ADDRESSING THE EXISTING FLEETS » (10 décembre 2007). Cette étude précise que les incitations globales, en règle générale, doivent être équivalentes aux coûts de rééquipement + coûts de maintenance additionnels + coûts administratifs + marge incitative. Autrement dit, le bonus doit être formé du total des coûts additionnels + marge incitative. Des hypothèses devront être formulées sur le nombre de kilomètres parcourus par un wagon annuellement et sur le nombre d’années durant lesquelles le bonus sera attribué. C’est seulement par la suite que le bonus pourra être déterminé.

Pour que le bonus soit incitatif, les auteurs de l’étude susmentionnée situent son niveau à hauteur de 3 à 9 €/wagons-km.

À noter ici que les données utilisées pour les besoins de l’étude “IMPACT ASSESSMENT” sont basées sur des semelles K, et que l’évaluation (de l’auteur du rapport) concernant le LCC des semelles K semble plutôt positive, même si son chiffrage ne peut pas être confirmé. Côté semelles LL, le LCC inférieur n’est guère plus facile à valider, mais les coûts globaux de rééquipement sont inférieurs à ceux liés à l’utilisation de semelles K. Si le LCC devait s’avérer supé-

rieur, alors le bonus censé servir d'incitation doit être supérieur au montant avancé dans l'étude sus-visée. S'agissant des redevances "normales" d'accès à l'infrastructure en Europe, qui s'élèvent en moyenne à 2,5 - ~4,0 €/train-km, un bonus de ~10 €/cts/wagon-km dans un train de ~20-30 wagons, se solderait par un montant de même ordre que celui de la redevance d'accès global existant. Aujourd'hui, aux Pays-Bas, le bonus « bruit » est de 4 €/cts/wagon-km et de ~2 €/cts/wagon-km en Suisse, mais on n'observe encore aucun effet incitatif pour l'instant.

Quoi qu'il en soit, le bonus doit refléter les coûts globaux liés au rééquipement y compris les coûts d'exploitation additionnels et un élément « bonus ». En d'autres mots, le propriétaire de wagons doit raisonnablement pouvoir amortir les coûts de rééquipement qu'il a engagés.

### 5.3 Règles de déploiement

La tarification NRTAC peut être appliquée soit pour un temps limité soit de façon permanente. Aux Pays-Bas, le bonus est limité à 4 800 € maximum et n'est valable que pour un laps de temps limité ou un kilométrage limité. En Suisse, par contre, le déploiement de cette tarification NRTAC n'est assujéti à aucune limitation de coûts ou de temps, seul son niveau faisant l'objet d'un ajustement de temps à autre. Un modèle excluant toute limitation de coût ou de temps pourrait bien constituer une meilleure incitation, côté propriétaire de wagons, à rééquiper ses véhicules, sachant qu'il bénéficiera d'un retour sur investissement plus élevé en rééquipant chaque wagon de son parc et qu'il pourra utiliser cette « recette » pour financer le rééquipement d'autres véhicules. Ce même raisonnement serait valable si un bonus "bruit" pouvait s'appliquer également aux wagons à faible niveau acoustique rééquipés et aux nouveaux wagons. Toutefois, un système "ouvert" de ce type risque de ne pas être acceptable par un gouvernement. Étant donné que le processus de rééquipement ne s'applique qu'au parc existant, une limitation du régime de bonus à un laps de temps fixe (c.-à-d. jusqu'au rééquipement du parc existant) semble justifiée. Toutefois, ce laps de temps doit être assez important pour être suffisamment incitatif et pousser le propriétaire de wagons à investir. Une période 7 à 10 ans serait à prévoir.

Ce rééquipement risque fort d'être retardé en attendant la nécessaire arrivée, sur le marché, d'au moins 2 fournisseurs capables de proposer des semelles LL sûres et économiques. Cette condition est loin d'être réunie, car l'industrie devra d'abord investir avant de pouvoir fabriquer des semelles de frein en quantité industrielle. Par ailleurs, le cycle de maintenance des wagons (6 ans) doit être respecté pour éviter des immobilisations ponctuelles de wagons en atelier. Au total, cela peut induire des délais de rééquipement très étalés dans le temps.

### 5.4 Bonus ou Malus

Tout élément "acoustique" des redevances d'accès à l'infrastructure pourra se concrétiser par un bonus, un malus ou une combinaison des deux. Or, pour atteindre effectivement les objectifs de la Commission, cet élément devrait prendre la forme d'un un bonus pour au moins les premières 7 à 10 années d'un programme de rééquipement. La mise à disposition de semelles LL en quantité industrielle reste cependant un préalable. Ce concept devra également prendre en compte le fait que, selon les dispositions de la Directive 2001/14 (Art 7.5), les effets conjugués du bonus-malus ne sauraient procurer au GI des recettes supplémentaires sauf si les autres modes de transport en concurrence sont soumis aux mêmes contraintes.

Dès le lancement du programme de rééquipement, un système combiné de bonus/malus pourrait être instauré pour inciter au rééquipement. Toutefois, aucun régime de bonus ne devrait être introduit que si les préalables suivants sont remplis:

- rééquipement de l'essentiel du parc<sup>29</sup>
- aucune augmentation du LCC suite à l'introduction de semelles de frein en matériau composite (pour éviter un report modal potentiel du rail sur la route)
- introduction de régimes de bonus-malus comparables dans le secteur routier

<sup>29</sup> Dans ce cas, une tarification NRTAC n'est plus justifiée dès lors que l'objectif de rééquipement du parc existant a été atteint.

## 6. Vue d'ensemble et recommandations

### 6.1 Vue d'ensemble des solutions examinées

Outil/Processus	Efficacité	Fiabilité	Complexité	Coûts
Auto- déclaration	Système utilisé aux Pays-Bas et en Suisse. Le système est conçu pour retourner un bonus. Aucun rééquipement effectué à ce jour grâce au bonus.	Des simples contrôles doivent être effectués (Suisse et Pays-Bas)	EF intéressées à obtenir le bonus.	Seulement les coûts administratifs, coûts transactionnels modérés.
Données lettre de voiture client (LDVC)	Les données LDVC existantes n'ont aucun rapport avec les données "équipement de freinage" et « kilomètres parcourus ». En principe elles pourraient seulement servir de lien entre le numéro de train et le numéro du wagon	Falsification peu probable; données fiables.	Nouveau processus à développer. Caractéristiques pertinentes plus faciles à associer	Coûts transactionnels élevés.
Données Registre wagons (RNV) + kilométrage CUU	Le registre wagons existant contient des informations utiles sur le bruit. Le kilométrage CUU doit être établi par les propriétaires de wagons.	Les données du registre wagons constituent une base de données officielle.	Le kilométrage des wagons par réseau doit être établi par les propriétaires de wagons à partir d'informations EF. Les processus sont à normaliser.	Seulement les coûts administratifs, coûts transactionnels modérés
STI TAF	Règlement conçu pour améliorer les échanges de données au plan transeuropéen. Aucun problème de tarification ou de bruit à prévoir.	Fiable une fois mise en place. Reposera sur des processus (nationaux) existants.	Système de base (sans éléments NRTAC) en-cours de développement et de déploiement. Un recentrage des objectifs devra intervenir dans le processus de sorties.	Très élevés. Nécessaire adaptation de la STI TAF. La mise en œuvre semble très coûteuse et longue à réaliser. Coûts transactionnels élevés.
GPS	Efficace, enregistrera chaque mouvement de wagons. Nécessaire consolidation des informations.	Fiable au plan technique, risque élevé de dommages et de vols des équipements.	Les processus nécessaires pourraient être mis au point séparément des systèmes de tarification existants.	Coûts d'installation et transactionnels très élevés.
Vidéo	Efficace, assurera le suivi du passage de chaque wagon.	Technique acceptable en principe, mais les numéros de wagons risquent de ne pas être lisibles en raison de la présence de poussières et de saletés.	Les processus nécessaires pourraient être mis au point séparément des systèmes de tarification existants.	Very high installation and transaction costs

RFID	Efficace, assurera le suivi du passage de chaque wagon doté d'un tag.	Techniquement efficace à plus de 95% et dépendant des équipements de mesures. Il y a risque d'avoir des tags illisibles provoqués par de la poussière ou des saletés. Très grande demande pour une harmonisation d'une application européenne.	Absolue nécessité d'assurer une mise en œuvre coordonnée à l'échelle paneuropéenne.  Les processus nécessaires pourraient être mis au point séparément des systèmes de redevances existants.	Coûts d'installation modérés, coûts transactionnels élevés.
------	---	--	--	---

## 6.2 Recommandations pour les premières 5 années

À partir des connaissances acquises sur la base de ce rapport, les éléments suivants devront être pris en considération pour la mise en œuvre de la tarification NRTAC.

### 1) Centrage des efforts sur l'homologation des semelles LL

La réduction des niveaux acoustiques du trafic de fret ferroviaire par le rééquipement du parc de wagons existant ne deviendra une réalité que si une solution technique et économiquement supportable, assurant la sécurité d'exploitation, est effectivement disponible. À cette fin, l'homologation accélérée des semelles LL devrait être favorisée, en tenant compte des précisions et améliorations nécessaires au plan de l'usure des roues et du problème de la conicité équivalente qui s'y rattache. Une collaboration entre les fabricants de semelles, l'UIC et les entreprises ferroviaires dans le domaine de la recherche devrait être encouragée, tout en sachant que la disponibilité de semelles LL est un absolu préalable à toute tentative de législation en matière de NRTAC. Malheureusement, un calendrier dans ce domaine ne peut pas être garanti.

### 2) Harmonisation européenne

Pour que la tarification NRTAC serve de véritable incitation au rééquipement, son introduction doit tout d'abord être harmonisée dans les principaux secteurs du réseau en question. Cette harmonisation est indispensable en ce qui concerne le niveau du bonus, les processus d'application de la NRTAC et la date de mise en vigueur de cette mesure incitative. Les règles régissant cette tarification doivent être définies bien à l'avance afin que les états membres et le secteur ferroviaire disposent de suffisamment de temps pour développer les systèmes nécessaires. L'objectif devrait être d'élaborer une position commune et des règlements communs durant ces cinq années initiales, sans oublier que les choix politiques différents opérés par les divers états membres ou encore les circonstances financières de ces derniers risquent fort d'influer sur le niveau de financement et du soutien financier. Il en résultera obligatoirement des distorsions du marché, certains opérateurs étant alors trop pénalisés et d'autres, trop avantagés par cette situation. Aussi toute forme d'incitation devrait être gérée à l'échelle européenne en faisant appel à des fonds européens afin de garantir une répartition équitable.

### 3) Solutions nationales.

Il ressort des enquêtes réalisées pour les besoins du présent rapport que seules les données du registre (national) des wagons ouvrent des perspectives pour l'application de la tarification NRTAC à court terme. Toutefois, ces données devront être associées aux kilomètres parcourus par les wagons sur les différents réseaux. Pour chaque réseau d'infrastructure, des processus devront donc être élaborés permettant de déterminer, à partir des données « trains » et « sillons wagons » disponibles, les informations utiles au calcul de la composante « bruit » des redevances d'accès à l'infrastructure. Des supports communs (par exemple : réseau HERMES ou DATARAIL/ISR) pourraient et devraient servir à la transmission d'informations entre les sociétés ferroviaires. Un lancement au niveau national serait également cohérent avec les évolutions en cours (Pays-Bas et Suisse : systèmes en place, Allemagne : démarrage prochain d'un pilote), et

avec l'intention de la Commission d'inciter à une introduction volontaire de la tarification NRTAC au plan national. La nécessité de tendre vers une harmonisation à l'échelle européenne dans une étape ultérieure ne devrait pas être écartée dans le cadre des solutions nationales.

#### **4) Bonus « phase initiale »**

La composante « bruit » de la redevance d'accès à l'infrastructure devrait être un bonus, au moins durant la période initiale (~7 ans), car seule cette solution servira d'incitation au rééquipement dans l'environnement concurrentiel du marché de fret ferroviaire. Le système « bonus uniquement » devrait rester en vigueur en attendant le rééquipement de la grande majorité du parc de wagons. Le bonus devrait se situer à un niveau suffisamment élevé pour être réellement incitatif. Cependant, toute action dans ce sens est conditionnée par la disponibilité de semelles LL en quantité industrielle.

#### **5) Auto-déclaration.**

Il ressort des enquêtes en cours qu'aucun système automatique de suivi des wagons ne sera disponible sans investissements importants. Par ailleurs, les délais de mise en œuvre seront considérables. Aussi, l'auto-déclaration de l'utilisation de véhicules à faible niveau acoustique par le propriétaire de wagons (cas des Pays-Bas et de la Suisse) devrait être pratiquée durant la période initiale. Les autorités/entités chargées du prélèvement/paiement des composantes « bruit » des redevances d'accès à l'infrastructure pourraient bien utiliser quelques preuves aléatoires ou de plausibilité avant de valider les kilométrages à faible niveau acoustiques revendiqués. Certes, la généralisation de ces modalités à l'échelle européenne pourrait bien occasionner quelques problèmes, mais ces derniers doivent pouvoir être résolus. Par ailleurs, le système d'incitation devrait reposer sur une relation directe entre le bailleur de fonds et le bénéficiaire afin d'éviter des surcoûts pour les GI. Une agence/autorité, forte de son rôle institutionnel, doit être bien placée pour apaiser les situations conflictuelles potentielles entre les acteurs, ce qui déboucherait sur une meilleure gestion du système.

### **6.3 Recommandation pour la période suivant la phase initiale de 5 ans**

#### **Application de la STI TAF**

Selon la feuille de route SEDP, la STI-TAF doit entrer en vigueur dans son intégralité en 2014. Ce qui en principe pourrait faciliter une meilleure utilisation des systèmes nationaux introduits durant la période de démarrage, mais seulement après que le règlement STI TAF ait subi des aménagements importants, notamment en ce qui concerne les processus commerciaux internes aux entreprises et les outils informatiques. Aucune garantie ne saurait être donnée quant à la réalisation de ces aménagements dans les délais prévus (c.-à-d. d'ici 2014). En outre, la transition vers le déroulement de la STI TAF ne sera pas simplement plus rapide et éventuellement plus précise, mais également plus coûteuse. Avant toute adaptation d'un système simplifié à cette application complexe, il restera à déterminer si la composante « bruit » des redevances d'accès à l'infrastructure est seulement applicable à la période limitée du rééquipement. Il s'agirait d'une démarche logique, car la tarification NRTAC est effectivement conçue pour servir d'incitation au rééquipement.

#### **Passage d'un système "bonus" à un système "bonus/malus"**

Une fois lancé le programme de rééquipement (~après 7 ans) et une fois rééquipés la plupart des wagons du parc, le passage d'un système de bonus à un système de bonus/malus pourrait alors être envisagé. Toutefois, la question est de savoir si la composante "bruit" des redevances d'accès à l'infrastructure doit véritablement être maintenue après ~2018(?) - date à laquelle la majorité des wagons auront été rééquipés - excepté comme mesure incitative au rééquipement ou comme moyen d'étalement des versements sur une plus longue période. Étant donné que les bilans acoustiques de véhicules dotés de semelles de frein en matériau composite ou de freins à disques sont très proches, la question centrale posée est de savoir si une tarification pour le moins complexe se justifie compte tenu des écarts mineurs constatés.



## 7 Remarques finales et Conclusions

L'analyse effectuée dans le cadre de la préparation du présent rapport démontre que la tarification NRTAC n'est pas un outil facile à introduire pour inciter au rééquipement des matériels roulants plus anciens. La mise en place de cette tarification demeure une entreprise hautement complexe nécessitant le déploiement des systèmes de mesures et de facturation, ainsi que des flux financiers. Étant donné que le but final de la Commission et la complexité de l'institution d'une telle tarification, le financement direct du rééquipement paraît constituer une solution plus pratique et plus rapide qui en outre garantit l'affectation de toutes les ressources financières au rééquipement technique et non pas à des procédures administratives.

Dans cette optique les acteurs politiques seraient bien inspirés de revoir la situation et de privilégier les autres scénarii mentionnés dans l' « IMPACT ASSESSEMENT STUDY » de la DG TREN<sup>30</sup> y compris celui du subventionnement direct du rééquipement.

---

<sup>30</sup> “IMPACT ASSESSEMENT STUDY” concernant les mesures de réduction des niveaux acoustiques pour les parcs existants (décembre 2007)

## ANNEXES

### ANNEXE A) Groupe d'Experts UIC-CER-EIM ayant participé à la préparation de ce rapport:

Entreprise/Société	Nom	Prénom	Courriel
ATOC –UK	Wallace	Richard	<a href="mailto:richard.wallace@atoc.org">richard.wallace@atoc.org</a>
B-Cargo	Borghart	Rony	<a href="mailto:rony.borghart@b-rail.be">rony.borghart@b-rail.be</a>
CER	Brinckman	Delphine	<a href="mailto:db@cer.be">db@cer.be</a>
CER	Lochman	Libor	<a href="mailto:libor.lochman@cer.be">libor.lochman@cer.be</a>
CER	Drew	Jeremy	<a href="mailto:jeremy.drew@cer.be">jeremy.drew@cer.be</a>
DB AG	Bonati	Corinna	<a href="mailto:corinna.bonati@bahn.de">corinna.bonati@bahn.de</a>
DB AG	Theis	Mario	<a href="mailto:mario.theis@bahn.de">mario.theis@bahn.de</a>
EIM	Wolff	Dan	<a href="mailto:dan.wolff@eimrail.org">dan.wolff@eimrail.org</a>
EIM	Eripret	Jérôme	<a href="mailto:jerome.eripret@eimrail.org">jerome.eripret@eimrail.org</a>
FS	Ferrari	Sandra	<a href="mailto:sandra.ferrari@skynet.be">sandra.ferrari@skynet.be</a>
Infrabel	Charch	Radoine	<a href="mailto:radoine.charh@infrabel.be">radoine.charh@infrabel.be</a>
ÖBB	Wiesinger	Andreas	<a href="mailto:andreas.wiesinger@oebb.at">andreas.wiesinger@oebb.at</a>
ÖBB Infra Betrieb AG	Wiederin	Stefan	<a href="mailto:stefan.wiederin@oebb.at">stefan.wiederin@oebb.at</a>
PKP-PLK	Wröbel	Jaroslav	<a href="mailto:j.wrobel@plk-sa.pl">j.wrobel@plk-sa.pl</a>
ProRail	Gritter	Aldert	<a href="mailto:aldert.gritter@prorail.nl">aldert.gritter@prorail.nl</a>
RFF	Guerrero	Anne	<a href="mailto:anne.querrero@rff.fr">anne.querrero@rff.fr</a>
RFI	La Paglia	Giampaolo	<a href="mailto:g.lapaglia@rfi.it">g.lapaglia@rfi.it</a>
SNCB	Vanderstappen	Joris	<a href="mailto:joris.vanderstappen@nmbs.be">joris.vanderstappen@nmbs.be</a>
SNCF	Alibert	Bernard	<a href="mailto:bernard.alibert@sncf.fr">bernard.alibert@sncf.fr</a>
SNCF	Fragola	Fleur	<a href="mailto:fleur.fragola@sncf.fr">fleur.fragola@sncf.fr</a>
UIC	Hübner	Peter	<a href="mailto:peter.huebner@bluewin.ch">peter.huebner@bluewin.ch</a>

L'équipe de déploiement TAF TSI a également contribué au présent rapport sous l'angle de l'évaluation de l'application éventuelle de la STI TAF.

## **ANNEXE B) Exemples nationaux de registres “wagons” et de données « mouvements wagons »**

### **B 1) Système autrichien d’Informations sur les Transports Ferroviaires (ARTIS)**

L’entité Infrastruktur Betrieb AG des ÖBB facture les parcours-trains à partir des kilomètres réellement parcourus sur son réseau et non pas en fonction de données théoriques (reposant sur les commandes de sillons) utilisées par d’autres gestionnaires d’infrastructure en Europe. Les données « trains-kilomètres » et « wagons-kilomètres » réellement enregistrées sont saisies par ARTIS, système décentralisé comportant plus de 50 sites informatiques et environ 153 établissements décentralisés. Les données sont renvoyées depuis les postes d’origine par les points d’identification vers les postes terminaux via le système HERMES pour les acheminements internationaux. Les données sont communiquées par ordinateurs régionaux à un serveur central. Ainsi, tous les wagons fret acheminés sur le réseau autrichien sont complètement enregistrés dans ARTIS. Les informations « wagons » sont stockées dans ARTIS pendant 3 mois, permettant ainsi au système d’identifier tout wagon revenant d’un autre réseau durant cette période. Tout utilisateur a la possibilité de questionner les antécédents d’un wagon ou d’un train, etc. Par ailleurs, différentes évaluations ponctuelles peuvent être effectuées sur la base de questions bien définies (par exemple : nombre de jours d’immobilisation des wagons).

ARTIS contient des informations sur chaque train-passagers et train-fret : les données-train sont consignées dans un bordereau « données-trains » et les données « wagons » dans un bordereau wagon. ARTIS dispose également d’informations-trains relatives aux équipements de freinage les plus utilisés en s’appuyant sur des règles conçues pour différencier entre freins à disques, freins à semelles ordinaires et freins à semelles en matériau composite. Ainsi, ARTIS dispose de données utiles complètes sur les équipements de freinage des wagons, cela constituant un des principaux préalables à la tarification de la composante « bruit » des redevances d’accès à l’infrastructure sur la base des caractéristiques de construction. Toutefois, ces données ne reposent que sur l’information concernant les mouvements programmés et non sur les parcours de train effectivement réalisés.

### **B 2) France**

Grâce à son logiciel “Nouvel Acheminement Wagons” (NAW), la SNCF est en mesure de calculer le nombre de kilomètres parcouru en France par les wagons entrant dans la composition de ses trains, qu’il s’agisse de wagons qui lui sont propres ou de wagons appartenant à d’autres détenteurs. Cet outil lui permet donc de communiquer aux autres détenteurs des informations intéressantes la maintenance et la sécurité.

Utilisant une ancienne application dénommée GOETHE, la SNCF peut recevoir des données sur le nombre de kilomètres parcourus par ses wagons dans des trains B-Cargo, Trenitalia, Railion Deutschland et Railion Netherlands dans leurs pays respectifs. Avec l’arrivée de la libéralisation, cette information n’est manifestement plus suffisante, car les wagons SNCF, durant leur séjour en Allemagne par exemple, sont très susceptibles d’être intégrés dans des trains d’EF autres que Railion Deutschland.

Aujourd’hui la SNCF (comme probablement bien d’autres EF) ne dispose d’aucuns logiciel automatique permettant de calculer les kilomètres parcourus par des wagons dans ses trains circulant dans des pays autres que la France.

Une réflexion est en cours au sein de RAILDATA pour apporter des compléments utiles à l’application ISR afin de permettre le calcul des wagons-kilomètres, mais aucune décision n’a encore été prise à ce sujet.

Aujourd’hui, la France n’est pas encore concernée par la tarification NRTAC ; aussi le nombre de kilomètres parcourus par les wagons sur les tronçons « silencieux » n’est évidemment pas déterminé. Or un tel calcul pourrait virtuellement être perçu comme un “sous-produit” du calcul

des kilomètres pour les besoins de la maintenance (obligatoire selon la CR WAG STI en vigueur (§ 4.2.8.1.2)).

La base de données matériel roulant MARGOT utilisée pré-31/03/2007 par la SNCF pour l'immatriculation des wagons (les siens et ceux d'autres détenteurs immatriculés par les soins de l'EF SNCF), contenait toutes les données utiles concernant les freins à disques, les semelles en fonte grise, ou encore les semelles K. Depuis le 01/04/2007, la SNCF n'est plus habilitée à immatriculer des wagons, ce rôle étant désormais dévolu à l'EPSF (ou NSA française). Pour autant que nous sachions, le RNV actualisé contient des champs obligatoires conformément à la Décision CE 2007/756, mais non plus ceux concernant les types de freins.

### **B 3) Allemagne**

En Allemagne, le Registre National de Véhicules (RNV) est géré par l'Eisenbahnbundesamt (EBA). Outre des informations générales sur le propriétaire de wagons, le détenteur de wagons, et le numéro de véhicules, le RNV reprend des données techniques détaillées sur les wagons fret, y compris les caractéristiques des types de freins et de semelles de freins. Les propriétaires de wagons fournissent l'information à l'Agence RNV sous forme électronique via un support de données (CD /DVD). Sous certaines conditions une liste établie manuellement est jugée adéquate. Les wagons nouvellement mis en service (neufs et rééquipés) doivent être enregistrés dans le RNV car aucun véhicule ne peut circuler sans immatriculation préalable. Aussi l'état de rééquipement du parc de wagons immatriculés dans un État peut être documenté à partir du RNV. Ce registre existe sous la forme d'une base de données électronique exclusivement, conçu pour assurer une information paneuropéenne sur les véhicules mis en service. A cette fin l'Agence Ferroviaire Européenne (ERA) a introduit un système informatique permettant le transfert des demandes aux RNV des états respectifs.

L'information sur les données "wagons" n'est pas disponible dans les systèmes du gestionnaire d'infrastructure, car ces systèmes ne sont généralement pas habilités à demander des informations « wagons ». D'autre part comme le RNV ne comporte pas d'informations "mouvements trains" liées à l'infrastructure dans le RNV, un modèle de tarification basé sur le bruit ferroviaire en des « points critiques » du réseau ne serait aujourd'hui faisable ni dans le cadre du RNV ni celui des systèmes du GI.

### **B 4) Grande-Bretagne : Registre de données et enregistrement des mouvements-trains**

Le système britannique exige l'enregistrement des données "wagons" dans une base de données (Rolling Stock Library – RSL) comportant des champs tels que le numéro d'identification, l'état de validité de l'immatriculation (opérationnelle/non-opérationnelle), la disponibilité de l'itinéraire, la vitesse maximum, la masse, les dimensions, etc. Toutefois l'outil RSL forme partie d'une large panoplie de systèmes informatiques servant collectivement à fournir des procès verbaux disparates sur l'exploitation. Certains systèmes produiraient automatiquement des comptes-rendus prédéfinis tandis que d'autres comptes-rendus pourraient être établis à l'aide de l'interface entre systèmes.

Au cœur du dispositif se trouve le "Total Operations Processing System" (TOPS) de conception nord-américaine (USA), et adapté de manière significative depuis son introduction. TOPS, malgré les importants aménagements qu'il a subis au fil des ans, reste néanmoins un "système historique" ('legacy system') appelé à être remplacé tôt ou tard. TOPS permet l'accès au plan d'acheminements ('timetable plan') (RSL), et communique de manière interactive tant avec les systèmes de commande des signaux qu'avec les systèmes de performance (par exemple: TRUST), sachant que ces derniers saisissent soit manuellement soit automatiquement les données de retard et les causes de retard.

Quant à l'enregistrement des données "mouvements trains", le système principal utilisé se dénomme Paladin (**P**erformance **A**nd **L**oading **A**nalysis **D**atabase of **I**nformation). Ce système assure la mémorisation centralisée des mouvements-trains (réels et programmés) antérieurs, le

positionnement des véhicules dans le train plus les détails sur les chargements et les retards. Paladin puise ses données dans une panoplie de systèmes, essentiellement TRUST, TOPS (voir ci-dessus) et GEMINI (informations "maintenance"), ces données étant extraites de/relayées aux systèmes en question. À noter que la RSL fournit également des données à Paladin (par exemple sur les formations de rames), mais il n'est pas clair si les données sur la pleine composition des trains fret sont mises à disposition systématiquement. Toutefois, ces données peuvent être saisies pour les besoins du système de facturation du Gestionnaire d'Infrastructure. Bien évidemment, les données sont enregistrées dans certains programmes, mais elles ne seront pas nécessairement utilisées par tous les systèmes en aval. Cependant, ces données, une fois saisies, peuvent être exportées vers des systèmes d'analyses; leur transfert pouvant être demandé directement par un utilisateur ou par des processus d'interface automatiques, ou encore obtenu en déroulant des processus de traitement par lots.

Sous l'angle de la tarification NRTAC et de la nécessité d'évaluer si le wagon en circulation est 'bruyant' ou 'silencieux', notons que le système britannique pourrait facilement être adapté afin de saisir les données kilométriques pour les types de véhicules respectifs, si ce n'est pas déjà le cas. Avec l'introduction d'une tarification en fonction des niveaux acoustiques, les exigences liées au registre national de véhicules (RNV) seraient vraisemblablement adaptées pour refléter l'enregistrement d'informations sur le type de wagon, ces informations étant ensuite probablement incorporées dans la RSL ou tout autre système successeur. Par ailleurs, le fait que les systèmes saisissent également les mouvements de trains sur le réseau britannique, signifie qu'une tarification au passage de points acoustiquement critiques (ou 'hot spots') serait également faisable. À noter que l'existence de ces données ne signifie pas automatiquement qu'elles sont transmises au système de facturation, mais, comme indiqué, l'information en question pourra selon toute probabilité être mise à disposition sous réserve d'aménagement de certaines fonctionnalités du système.

## B 5) Système CIS suisse

En vertu de la Réforme Ferroviaire Suisse du 1er janvier 1999, le réseau suisse est ouvert à tous les opérateurs de trains (également appelés entreprises ferroviaires ou EF), qu'ils soient nationaux ou étrangers. Conformément au Document de référence Réseau<sup>31</sup>, toutes les EF doivent transmettre par voie électronique, notamment pour les trains fret, l'ensemble des données opérationnelles utiles à l'exploitation, avant le départ des trains, au système info\_cargo du gestionnaire d'infrastructure suisse CIS Infra<sup>32</sup>). En l'absence de ces données d'entrée, les signaux risquent de ne pas être « libérés » par le régulateur. Ces données peuvent être gérées soit au moyen d'un message « Edifact » défini utilisant le réseau HERMES UIC pour les transports internationaux, soit directement dans le système CIS Infra (de manière non\_discriminatoire), utilisant l'Internet avec accès à distance. Ces données nécessaires à l'exploitation comprennent notamment le numéro du wagon et autres informations techniques dont le type de frein et les équipements de freinage des wagons tout particulièrement. En fonction de l'autorisation d'accès et de l'utilisation à laquelle les données sont destinées (évaluations, tracé réel des trains, etc.), les prestations de CIS Infra ne sont pas gratuites pour les EF.

L'ensemble des données fournies par les EF est stocké par CIS Infra pour une période de 3 ans, de même que toutes les autres informations liées aux mouvements et au suivi des trains (par exemple : trains empruntés, chaînes de transport, ruptures de correspondances, etc.). Ces différentes informations sont disponibles (moyennant facturation) pour évaluations plus détaillées (par exemple : kilomètres parcourus en Suisse). En outre, les données techniques « wagons » sont stockées dans une base de données CIS Infra et servent de données originales (« master data ») pour d'autres mouvements avec tel ou tel wagon. Ces données techniques sont seulement modifiables sous réserve d'une autorisation spéciale, ou partiellement (après actualisation) avec une application HERMES dédiée. Sur demande, il est possible d'inclure,

<sup>31</sup> <http://mct.sbb.ch/mct/en/infra-dienstleistungen/infra-netze/infra-schiene/infra-oss.htm?=>

<sup>32</sup> CIS Infra est utilisé pour l'ensemble du réseau ferré suisse à écartement normal. SBB Cargo exploite une partie distincte du système CIS;

dans cette base de données, des informations techniques additionnelles provenant des EF et/ou des propriétaires de wagons. Cette approche prend en compte les échanges de données internationales et, à l'avenir, la STI TAF également.

S'agissant des équipements de freinage, la base de données différencie entre type de frein utilisant un équipement de freinage ordinaire (fonte grise), frein à disques, ou semelles de frein en matériau composite. Toutes les données contenues dans la base CIS Infra sont également transmises à l'Office Fédéral des Transports pour enrichir le registre national des wagons.

# ANNEXE C: Lettre de Voiture Client

**1-29** To be completed by the consignor / À remplir par l'expéditeur  **X** Mark the box applicable with a cross - Designer par une croix ce qui convient (Boxes - Cases 20, 22, 23, 30, 57, 58)

<p>Notwithstanding any clause to the contrary, carriage of goods shall be subject to the CIM Uniform Rules. Except as otherwise agreed, the haulage of empty wagons shall be subject to the CUV Uniform Rules. In addition the relevant contractual conditions of the railway undertaking shall apply.</p> <p>Nonobstant toute clause contraire, le transport des marchandises est soumis aux Règles uniformes CIM. Sauf convention contraire, l'acheminement des wagons vides est soumis aux Règles uniformes CUV. Sont en outre applicables les conditions contractuelles topiques de l'entreprise de transport ferroviaire.</p>		<p><b>30 CIM Consignment Note / Lettre de voiture CIM</b> <input type="checkbox"/></p> <p><b>CUV Consignment Note / Lettre wagon CUV</b> <input type="checkbox"/></p>		40	41	42	43
<p><b>1</b> Consignor (name, address) - Expéditeur (nom, adresse)</p> <p>VAT no. / N° TVA</p>		<p><b>2</b> Consignee (name, address, country) / Destinataire (nom, adresse, pays)</p> <p>VAT no. / N° TVA</p>		<p><b>7</b> Consignor's declarations / Déclarations de l'expéditeur</p>		<p><b>8</b> Consignor's reference - Référence expéditeur</p>	
<p><b>3</b> E-Mail</p> <p><b>4</b> Tel.</p> <p><b>5</b> Fax</p>		<p><b>6</b> E-Mail</p> <p><b>7</b> Tel.</p> <p><b>8</b> Fax</p>		<p><b>9</b> Documents attached - Annexes</p>		<p><b>10</b> Delivery point / Lieu de livraison</p> <p>Station - Gare</p> <p>Country - Pays</p>	
<p><b>11</b> Station - Gare</p> <p><b>12</b> Country - Pays</p>		<p><b>13</b> Commercial specification - Conditions commerciales</p>		<p><b>14</b> Information for the consignee - Informations pour le destinataire</p>		<p><b>15</b> Acceptance / Prise en charge</p> <p>month - day - hour / mois - jour - heure</p> <p>Point - Lieu</p>	
<p><b>16</b> Wagon no. - Wagon N°</p>		<p><b>17</b> Section - Parcours</p> <p>by - par</p>		<p><b>18</b> Payment instructions / Paiement des frais</p> <p>including - y compris</p> <p>up to - jusqu'à</p> <p><input type="checkbox"/> Carriage charges paid / Franco de port</p> <p><input type="checkbox"/> Incoterms</p>		<p><b>19</b> Declaration of value / Déclaration de valeur</p> <p>Currency</p> <p><b>20</b> Interest in delivery / Intérêt à la livraison</p> <p>Monnaie</p> <p><b>21</b> Cash on delivery / Remboursement</p> <p>Currency</p> <p><b>22</b> Examination / Vérification</p>	
<p><b>23</b> Description of the goods / Désignation de la marchandise</p>		<p><b>24</b> Exceptional consignment / Transport exceptionnel</p> <p>yes / oui <input type="checkbox"/></p>		<p><b>25</b> RID</p> <p>yes / oui <input type="checkbox"/></p>		<p><b>26</b> NHM code</p> <p><b>27</b> Mass (weight) / Masse</p>	
<p><b>28</b> Customers endorsements / Indications douanières</p>		<p><b>29</b> Prepayment coding - Code d'affranchissement</p>		<p><b>30</b> Route - Itinéraires</p>		<p><b>31</b> Customs procedures - Opérations douanières</p>	
<p><b>32</b> Charges note / Bulletin d'affranchissement</p> <p>yes / oui <input type="checkbox"/></p> <p>returned renvoyé</p> <p>month - day / mois - jour</p>		<p><b>33</b> Notification of payment no. / Avis d'encaissement N°</p> <p>returned renvoyé</p> <p>month - day / mois - jour</p>		<p><b>34</b> Formal report no. / Procès-verbal N°</p> <p>made out by établi par</p> <p>month - day / mois - jour</p>		<p><b>35</b> Extension of transit time - Prolongation du délai de livraison</p> <p>Code from - du to - au place - lieu</p>	
<p><b>36</b> Carrier's declarations - Déclarations du transporteur</p>		<p><b>37</b> Other carriers - Autres transporteurs</p> <p>Name, address - Nom, adresse</p> <p>Section - Parcours</p> <p>Status / Qualité</p>		<p><b>38</b> Contractual carrier - Transporteur contractuel</p>		<p><b>39</b> Date of arrival - Date d'arrivée</p> <p>month - day - hour / mois - jour - heure</p> <p>Mise à disposition</p>	
<p><b>40</b> Signature</p>		<p><b>41</b> Date of arrival - Date d'arrivée</p> <p>Arrival no. - Arrivage N°</p>		<p><b>42</b> Made available / Mise à disposition</p> <p>month - day - hour / mois - jour - heure</p>		<p><b>43</b> Acknowledgement of receipt / Quittance du destinataire</p>	
<p><b>44</b> Simplified transit procedure for rail / Procédure simplifiée de transit ferroviaire</p> <p>yes / oui <input type="checkbox"/></p> <p>Code for the principal / Code principal obligé</p>		<p><b>45</b> Original</p>		<p><b>46</b> Consignment number / Identification de l'envoi</p> <p>Country - Pays</p> <p>Station - Gare</p> <p>Undertaking / Entreprise</p> <p>Consign's no. / Exp. N°</p>		<p><b>47</b> Place and date completed - Lieu et date d'établissement</p>	
<p><b>48</b> Date, signature</p>		<p><b>49</b> Date, signature</p>		<p><b>50</b> Date, signature</p>		<p><b>51</b> Date, signature</p>	

## ANNEXE D) Exemple de données "trains fret" ARTIS

Artis-GZ-57193.txt

26.02.2009

Bahnhof 81TULLN INFRA.TIS OEBB Wagenliste fuer Gueterzuege (Ausgangsdaten {Z}) Am: 04-02-09 14:24

Zug 57193 am 04-02-09 von 81LINZ VOESTALPINE nach 81KREMS A.D.DONAU Gleis 6 Seite 1

ueber Bahnhof mit Fracht von Zug 57193 vom 04-02-09 vorbereitet von Bf bis Bf

Triebfahrzeug 9381.1116.051-2  
Ba/Dgw/Bgw/Hg G/ 86/ 67/ 25

Angaben fuer das Zugdatenblatt :

Ueberwiegende Bremsstellung (R/P oder G) R/P  
Ueberw. Bremsausr. (Scheiben-D/Klotz-K/Kunststoff-KS) KS  
Vorhandene Bremsleistung Zug in % 76  
Laenge des Wagenzuges in Meter 232  
Gesamtgewicht des Wagenzuges in Tonnen 1517  
RID-Gut im Zugverband NRIN  
aS im Zugverband NRIN  
Nur Drehgestellwagen im Zugverband JA  
Geringste Fz-Vmax 100

Zugsystem:  
PR-Code/Zugkennung:  
Qualitaetsstufe:  
Besteller: GV-RCA  
GFZF\_ID: 57193:2009-02-04

Nummer des letzten Fahrzeuges: 3380.4670832-1

Nr	Wagennummer	P	Ax	LueP	IR	Eg	GL	Gg	Ba	Bs	Bg	Hbr	NHMnr	Ladegut	Versandbf	Bestimmbf	RRpc	Empf	Bemerkungen	(1)		
																					b	l
1	3581.4673089-2	4		120	52	23	56	79	M	P	72	B21	720826	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	100	* 8
2	3181.4777167-5	4		121		21	60	81	K	P	58	B20	720826	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	100	* 8
3	3181.4777135-2	4		121	52	21	61	82	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	100	* 8
4	3181.4777180-8	4		121	52	21	61	82	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	120	* 8
5	3181.4777158-4	4		121	52	21	60	81	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	100	* 8
6	3181.4777115-4	4		121	72	21	60	81	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	100	* 8
7	3181.4777019-8	4		121	52	21	61	82	K	P	58	B20	720838	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	120	* 8
8	3181.4777052-9	4		121	102	21	60	81	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	100	* 8
9	3581.4673178-3	4		121	72	23	56	79	M	P	72	B11	721049	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	100	* 8
10	3581.4673221-1	4		121	62	23	52	75	M	P	72	B21	720838	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	100	* 8
11	3581.4673279-9	4		121	52	23	52	75	M	P	72	B21	720838	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	100	* 8
12	3780.4774175-6	4		141	72	25	48	73	M	P	48	0	720837	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	100	* 8
13	3581.4677105-2	4		121	52	22	58	80	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	120	* 8
14	3581.4673049-6	4		121	52	23	52	75	M	P	72	B12	720838	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	100	* 8
15	3181.4777147-7	4		121	52	21	60	81	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	120	* 8
16	3181.4777177-4	4		120	52	21	60	81	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	100	* 8
17	3181.4777197-2	4		121	52	21	61	82	K	P	58	0	720838	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	100	* 8
18	3181.4777122-0	4		121	52	21	57	78	K	P	58	0	720826	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	120	* 8
19	3380.4670832-1	4		120	52	22	66	88	M	P	58	B 0	720837	STAHLBLE	81LINZ	VOES	81KREMS	HAF	12064	VOESTALP	120	* 8

Dans les exemples ci-avant devant, les équipements de freinage des wagons (Ba) sont définis comme suit:

K = frein à sabot à desserrement gradué utilisant des semelles en matériau composite

M = frein à sabot ordinaire à desserrement gradué

Les exemples suivants ne sont pas utilisés dans l'exemple ci-dessus:

D = frein disque à desserrement gradué

E = frein à sabot ordinaire à desserrement direct

L = wagons de service non-freinés

U = frein à air comprimé inapte au service